

Manual  
de Diseño y  
Construcción de  
los Elementos  
Constitutivos del  
Espacio Publico



**MECEP**  
Santiago de Cali



**ALCALDÍA DE  
SANTIAGO DE CALI**

**MECEP**  
Santiago de Cali

**MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN  
DE LOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL  
ESPACIO PÚBLICO**

Jorge Iván Ospina Gómez  
Alcalde de Santiago de Cali

Maria Grace Figueroa Ruiz.  
Johannio Marulanda Arbeláez  
Directores Departamento Administrativo de Planeación Municipal

Amanda Borrero Hurtado  
Subdirectora de Ordenamiento Urbanístico.



# Manual de Diseño y Construcción de los Elementos Constitutivos del Espacio Público



ALCALDÍA DE  
SANTIAGO DE CALI



SOCIEDAD  
COLOMBIANA DE  
ARQUITECTOS  
REGIONAL VALLE DEL CAUCA

# MECEP

Santiago de Cali



## **EQUIPO DE TRABAJO MANUAL MECEP**

### **DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION MUNICIPAL - DAPM**

#### **SUBDIRECCION DE ORDENAMIENTO URBANISTICO AREA DE ESPACIO PUBLICO.**

MARIA GRACE FIGUEROA RUIZ Directora DAPM  
JOHANNIO MARULANDA ARBELAEZ. Director DAPM  
AMANDA BORRERO H. Subdirectora de Ordenamiento Urbanístico.  
EDMUNDO RENGIFO. Técnico, Área de ornato DAPM  
YANETH HERRERA, Arquitecta área de espacio público DAPM  
CARLOS HUMBERTO ARIAS B. Arquitecto, planificador urbano. Área espacio público DAPM.  
SORAYA JARAMILLO. Arquitecta. Área Espacio Público DAPM  
JUAN CARLOS VASQUEZ. Arquitecto. Área Ornato DAPM

#### **SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS – REGIONAL VALLE DEL CAUCA**

EDWARD CONDE SERNA. Arquitecto. Especialista en proyecto urbano.  
ANDRÉS FELIPE CIFUENTES C. Arquitecto. Especialista en proyecto urbano  
GUSTAVO ADOLFO JIMÉNEZ. Arquitecto.  
MARIO ALFREDO GALLEGUO CAICEDO. Estudiante Arquitectura decimo semestre.  
JUAN CARLOS VALLECILLA GONZÁLEZ. Arquitecto, MA diseño urbano. Asesor elaboración MECEP  
MARÍA CLAUDIA VILLEGAS C. Arquitecta. Presidente SCA Valle del Cauca

Aunque el DAPM, la SCA Valle del Cauca y los profesionales participantes en la elaboración – actualización de este Manual, han hecho lo posible para que la información y las recomendaciones que aparecen en él, sean correctas, los resultados de su aplicación dependerán del buen juicio de las personas que hagan uso de ellas, quienes deben asumir la responsabilidad que ello implica. Consecuentemente, ni el DAPM, ni la SCA Valle del Cauca, ni los profesionales participantes en la preparación de este Manual, asumen ninguna responsabilidad civil o penal por los problemas que pueda ocasionar el uso de la información contenida en él.

## EQUIPO DE ELABORACION DEL MANUAL MEP - 2003 MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LOS COMPONENTES DEL ESPACIO PÚBLICO

### INSTITUCIONES GESTORAS

Departamento Administrativo de Planeación Municipal de Santiago de Cali – DAPM

Director Juan Carlos Ponce de León, Arquitecto

Empresa Municipal de Renovación urbana – EIC

Gerente Elena Londoño Gómez, Arquitecta

Instituto Colombiano de Productores de Cemento – ICPC

Carlos Alberto Ossa Moreno, Ingeniero Civil, Director Ejecutivo

Fabrizio Bravo G, Arquitecto Director de Prefabricación.

Facultad de Arquitectura, Universidad Pontificia Bolivariana – UPB.

Carlos Mario Rodríguez O, Arquitecto, Decano Escuela de Arquitectura y Diseño.

Giovanna Vittoria Spera V, Arquitecta, Coordinadora del Laboratorio de  
Arquitectura y Urbanismo - LAUR

### DESARROLLO Y EJECUCION

Instituto Colombiano de Productores de Cemento – ICPC,

German Guillermo Madrid Mesa, Ingeniero Civil, Coordinador Técnico del MEP.

Cipriano Alberto Londoño Naranjo, Ingeniero Civil, Asesor en pavimentos.

Olga Lucía Montoya Ramírez, Asistente Administrativa, Revisión de texto.

Laboratorio de Arquitectura y Urbanismo – LAUR, Facultad de Arquitectura, Universidad Pontificia Bolivariana –UPB.

Giovanna V. Spera Velásquez, Arquitecta, Coordinadora de Urbanismo y Arquitectura del MEP.

Juan Esteban Arteaga Montiel, Arquitecto, Desarrollo del MEP.

Carlos Enrique Montoya Jaramillo, Arquitecto, Desarrollo del MEP.

Alejandro Martínez Duque, Arquitecto, Dibujos Tridimensionales.

### DISEÑO Y DIAGRAMACION

Laura Durango Quiceno, Diseñadora Gráfica.

### SOPORTE TECNICO Y DOCUMENTAL

Hely de Jesús Martínez, Ingeniero, Vicepresidente de Operaciones y Sistemas, Metro Cali S.A., Cali.

Roberto Marín, ingeniero, Jefe Grupo Transporte Publico, Secretaria de Tránsito y Transporte Municipal. Cali.

Fernando Paz, Ingeniero, Secretaria de Infraestructura Vial y Valorización Municipal, Cali.

Gustavo Sánchez, Arquitecto, Empresas Municipales de Cali ESP, Cali.

Fernando Martínez, Ingeniero, Departamento Administrativo de Planeación Municipal, Cali.

Liliana Arango, Administradora, Subdirectora, Subsecretaria de Ordenamiento Urbanístico, Cali.

Departamento Administrativo de Planeación Municipal (de Medellín)

Secretaria de Obras Públicas (de Medellín)

Secretaria de Transportes y Transito (de Medellín)

Jorge Pérez J., Arquitecto, anterior decano de la Facultad de Arquitectura de la UPB.

Lorenzo Castro J., Arquitecto, Consultor en espacio público, Bogotá, DC.

Jorge Alberto Mesa M, Ingeniero Forestal, Nydia Lucía Marín Orozco, Licenciada en Educación Agropecuaria,  
Corporación Grupo de Paisajismo de Antioquia, Medellín.

David R. Smith, Arquitecto, Director Técnico, Interlocking Concrete Pavement Institute – ICPCI, E.U.A.

Juan Carlos Vélez R., Administrador, Gerente; Carlos Arturo Madrid., Ingeniero Civil, Asesor, Industrias Roca S.A.  
Medellín.

Xavier Regás, Ingeniero Civil, Consultor en concreto arquitectónico, España.

### SOPORTE DOCUMENTAL

Agregados Garantizados del Norte S.A., Medellín.

Atecón, Bogotá, D.C.

Baldosines Santa Mónica Ltda., Bogotá, D.C.

Cimbrados S.A., Envigado.

Color Bloc Ltda., Itagüí.

Compañía de Empaques, S.A., Medellín.

Concresur Ltda., Bucaramanga.

Indural S.A. Medellín.

Industrias Roca, Medellín.

IPB Ltda., Bello.

Ladrillera Santafé, S.A., Bogotá, D.C.

Preconcreto, Manizales.

Titán S.A. (Manufacturas de Cemento), Bogotá, D.C.

## Manual MECEP 2010 actualización del Manual MEP de 2003

Tal como el Manual MEP lo prevé en su numeral 2.5, “...Mecanismo de Actualización...”, el presente manual MECEP ha sido revisado, actualizado y ajustado sus contenidos a las circunstancias actuales de la ciudad de Cali. Con este propósito los contenidos aquí consolidados han introducido nuevos desarrollos y consideraciones sobre el espacio público y han retomado contenidos del Manual MEP, en algunos casos adaptándolos y en otros asumiéndolos en su integridad.

La estructura de contenidos del Manual se ha modificado en varios aspectos que incluyen, entre otros, los siguientes;

- Se ha pasado de 8 a 10 apartados, que incluyen:
  - 1 Introducción (se mantiene),
  - 2 Marco Jurídico Técnico (Antes incorporado en el apartado 1 Introducción, numeral 1.4 Aspectos Jurídicos relacionados con el EP),
  - 3 Guía de Utilización (Antes apartado 2),
  - 4 Elementos Constitutivos del EP (Antes apartado 3),
  - 5 Unidades Constructivas del EP (Antes apartado 4),
  - 6 Aplicaciones en soluciones típicas (Antes incorporado como parte del numeral 3 Elementos Constitutivos del Espacio Público, en el numeral 3.3 Fichas de los elementos constitutivos del EP),
  - 7 Glosario (Antes apartado 5),
  - 8 Abreviaturas y Equivalencias (Antes 6),
  - 9 Bibliografía (Antes 7),
  - 10 Instituciones Citadas (antes 8)
  - 11 Anexos (Adicionado)
- El índice de contenidos se ha localizado al comienzo del manual buscando facilitar la referenciación de la búsqueda de elementos y unidades.

En lo relativo al tratamiento de los contenidos, se ha dado el siguiente:

- En el **apartado 1, Introducción**, se han incorporado nuevos contenidos, sobre las definiciones del espacio público, los elementos constitutivos y el Manual mismo, el sistema clasificatorio asumido, los principios para el manejo del EP, principalmente retomados del Plan Especial de Espacio Público PEEPEC y los antecedentes del Manual MECEP en los ámbitos local y nacional; así mismo, se han retomado y adaptado contenidos del manual MEP sobre los criterios (premisas) de diseño y construcción, las discapacidades motrices, visuales adicionando el enanismo, y las responsabilidades sobre el diseño del espacio público.
- En el **apartado 2, Marco Jurídico - Técnico**, dada la importancia del tema, este se ha elevado hasta esta categoría, con nuevos contenidos que sintetizan lo esencial de las normas sobre el EP incluyendo las expedidas desde 2003.
- En el **apartado 3, Guía de Utilización**, se ha mantenido la estructura de contenidos y se ha adaptado según el diseño implementado para las fichas técnicas y el esquema de utilización definido por el manual.
- En el **apartado 4, Elementos Constitutivos del EP**, se ilustra sobre la definición y caracterización de los mismos, con contenidos casi en su totalidad nuevos, tomados de instrumentos como el Plan Vial de Cali (Anexo 4 del POT), el PEEPEC, el Plan Maestro de Ciclo rutas, y las normas Técnicas NTC sobre accesibilidad.
- En el **apartado 5, Unidades Constructivas del EP**, en esencia se retoman los contenidos del Manual MEP, reestructurando los contenidos textuales y gráficos, antes separados en dos grupos, los cuales se intercalan por elemento, y reelaborando la graficación digital de los elementos en su totalidad.
- En el **apartado 6, Aplicaciones en soluciones típicas**, los contenidos son totalmente nuevos, reelaborados según las condiciones propias de Cali, de tipos de elementos constitutivos, de los requerimientos mínimos de accesibilidad y constructivos.
- En el **apartado 7, Glosario**, en general se mantienen los contenidos, los cuales se han actualizado en lo relativo a la definición de Arquitecto acorde con la Ley 435 de 1998 y el retiro de definiciones sobre los elementos constitutivos (Tipos de parque, plaza y zona verde) los cuales se incluyen en el apartado 4.
- En los **apartados 8, 9 y 10**, se mantienen los contenidos del manual MEP.

# Contenido

Presentación Alcaldía.

Presentación DAPM.

Presentación SCA Valle del Cauca.

1. Introducción
2. Marco Jurídico - Técnico del Manual MECEP
3. Guía de utilización
4. Elementos constitutivos del espacio público
5. Unidades constructivas del espacio público
6. Aplicación en soluciones típicas
7. Glosario
8. Abreviaturas y equivalencias
9. Bibliografía
10. Instituciones citadas
11. Anexos

## **Presentación Alcaldía:**

El Manual MECEP una guía para que todos construyamos un Espacio Público armónico y ordenado para Cali

## **Presentación Dirección del DAPM:**

El Manual MECEP instrumento base para el ordenamiento del Espacio Público de Cali

## **Presentación SCA Valle del Cauca:**

Un Manual de espacio público de Cali y para Cali

## 1. INTRODUCCION

- 1.1 Espacio Público y Elementos Constitutivos
- 1.2 ¿Que es el manual de los Elementos Constitutivos del Espacio Público MECEP?
- 1.3 Antecedentes del Manual del Espacio Público
- 1.4 Definición y Sistema de clasificación adoptado
- 1.5 Importancia del Espacio Público
- 1.6 Principios para el manejo del Espacio Publico
- 1.7 Criterios para el diseño y construcción del Espacio Público
  - 1.7.1 Calidad
  - 1.7.2 Seguridad, accesibilidad, Movilidad
  - 1.7.3 Sostenibilidad
  - 1.7.4 Reparabilidad
  - 1.7.5.Segmentación, modulación
  - 1.7.6 Economía
- 1.8 Discapacidades
  - 1.8.1 Motrices
  - 1.8.2 Visuales.
  - 1.8.3 Enanismo
- 1.9. Responsabilidades sobre el diseño del espacio público.
  - 1.9.1 Participantes
  - 1.9.2 Funciones y responsabilidades

## 2. MARCO JURIDICO-TECNICO DEL MANUAL MECEP

- 2.1. Normas de Ámbito Nacional
  - 2.1.1 Ley 9ª 1989
  - 2.1.2 Constitución política de 1991
  - 2.1.3 Ley 361 de 1997
  - 2.1.4 Ley 388 de 1997
  - 2.1.5 Decreto 1504 de 1998
  - 2.1.6 Norma NTC 4904 de 2000
  - 2.1.7 Decreto 1660 de 2003
  - 2.1.8 Norma NTC 4143 de 2004
  - 2.1.9 Norma NTC 4145 de 2004
  - 2.1.10 Decreto 1538 de 2005
  - 2.1.11 Norma NTC 4774 de 2006
  - 2.1.12 Ley 1083 de 2006
  - 2.1.13 Ley 1275 de 2009.
  - 2.1.14 Ley 1287 Marzo 3 del 2009

# Contenido

## CONT- 2.MARCO JURIDICO-TECNICO MANUAL MECEP

- 2.1.15 Decreto 798 de 2010
- 2.1.16 Decreto 1469 de 2010
- 2.2. Normas – Planes- Estudios de Ámbito Municipal
  - 2.2.1. Acuerdo 02 de 1997
  - 2.2.2. Acuerdo 069 de 2000. POT de Santiago de Cali
  - 2.2.3. Decreto 0203 2001.
  - 2.2.4. Plan Especial del Espacio Publico y Equipamiento Colectivo - 2004
  - 2.2.5. Plan Maestro de Ciclo rutas
  - 2.2.6. Decreto 0615 de 2008 de Adopción del Plan Integral de Movilidad

## 3. GUIA DE UTILIZACION

- 3.1 A quien está dirigido
- 3.2 Para que se utiliza
- 3.3 Cuál es su estructura
- 3.4 Como se utiliza
- 3.5 Diseño de fichas
  - 3.5.1 Ficha tipo para elementos constitutivos
  - 3.5.2 Ficha tipo para unidades constructivas
  - 3.5.3 Ficha tipo para aplicaciones en soluciones típicas
- 3.6 Uso del lenguaje y obligatoriedad
- 3.7 Coordinación modular
  - 3.7.1 Sistema de unidades de medida
  - 3.7.2 Módulo
  - 3.7.3 Dimensiones
  - 3.7.4 Unidades altas
  - 3.7.5 Unidades bajas
- 3.8 Nomenclatura
  - 3.8.1 Elementos constitutivos
  - 3.8.2 Unidades constructivas
- 3.9 Mecanismos de actualización

## 4.ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ESPACIO PUBLICO

- 4.1 Generalidades
- 4.2 Elementos Constitutivos Básicos
  - 4.2.1 Elementos Constitutivos de áreas de Encuentro Ciudadano y Recreación
    - 4.2.1.1 Zonas Duras
    - 4.2.1.2 Zonas Blandas

## CONT. 4. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS - ESPACIO PUBLICO

### 4.2.2. Elementos Constitutivos Básicos de Movilidad Peatonal

- 4.2.2.1 Andenes
- 4.2.2.2 Franjas Mobiliario y señalización,
- 4.2.2.3 Franjas de Control ambiental
- 4.2.2.4 Rampas para personas con movilidad reducida.
  - 4.2.2.4.1 Normas generales para rampas peatonales
  - 4.2.2.4.2 Rampas Peatonales Sobre el Anden Para Cruce a Nivel de Calzada.
- 4.2.2.5 Paso Pompeyano
- 4.2.2.6 Escaleras, Escalinatas
- 4.2.2.7 Caminos y senderos peatonales
- 4.2.2.8 Puentes peatonales

### 4.2.3 Elementos Constitutivos Básicos de Movilidad en Bicicleta

- 4.2.3.1. Ciclo ruta
- Ciclo vía
- Ciclo carril
- Bici acera

### 4.2.4. Elementos Constitutivos Básicos de Movilidad Automotriz

- 4.2.4.1 Carriles
- 4.2.4.2 Calzadas
- 4.2.4.3 Separadores
  - 4.2.4.3.1 Separador central
  - 4.2.4.3.1 Separador Lateral
- 4.2.4.4 Bahías de Parqueo sobre Vía
- 4.2.4.5 Bermas

### 4.3 Elementos Constitutivos del Subsistema Espacio Público de Encuentro Ciudadano y Recreación

#### 4.3.1 Espacio Público de Encuentro Ciudadano y Recreación Pasiva - Contemplativa

- 4.3.1.1 Plaza
  - 4.3.1.1.1 Plaza dura
  - 4.3.1.1.2 Plaza Jardín
- 4.3.1.2 Plazoletas
  - 4.3.1.2.1 Plazoletas de Enlace del Sistema de Espacio Publico
  - 4.3.1.2.2 Plazoletas de Acceso a Equipamientos y Edificaciones
  - 4.3.1.2.3 Plazoletas de recorrido y contemplación del paisaje - miradores
- 4.3.1.3 Parques de recreación pasiva
  - 4.3.1.3.1 Parques Locales:
  - 4.3.1.3.2 Parques sectoriales
  - 4.3.1.3.3. Parques Zonales
  - 4.3.1.3.4. Parques Urbano-Regionales
  - 4.3.1.3.5. Parques Regionales
- 4.3.1.4 Zonas verdes de recreación pasiva
  - 4.3.1.4.1 Zona verde común
  - 4.3.1.4.2 Zona verde residual

# Contenido

## CONT. 4. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS - ESPACIO PUBLICO

### 4.3.2 Espacio Público de Recreación Activa – Deportiva

#### 4.3.2.1 Parques de recreación activa deportiva

4.3.2.1.1. Parques poli activos,

4.3.2.1.2. Parques polideportivos.

#### 4.3.2.2 Zonas Verdes de Recreación Activa

4.3.2.2.1 Zonas verdes locales,

4.3.2.2.2 Zonas Verdes Sectoriales,

4.3.2.2.3 Zonas Verdes Zonales

4.3.2.2.4 Urbano regionales

#### 4.3.2.3 Unidades Recreativas

#### 4.3.2.4 Unidades Deportivas

### 4.4. Elementos Constitutivos del Subsistema de Espacios Públicos de Movilidad

#### 4.4.1 Espacios Públicos integrales de movilidad peatonal

##### 4.4.1.1 Paseos:

4.4.1.1.1 Paseo arborizado «arboleda» o «alameda

4.4.1.1.2 Paseo arborizado «de rio»

4.4.1.1.3 Pasos Peatonales

#### 4.4.2 Espacios Públicos Integrales de movilidad urbana

##### 4.4.2.1. Vías locales (VL) - calles

4.4.2.1.1 Calle con trafico Restringido

4.4.2.1.2 Calle Tradicional

4.4.2.1.3 Calle Residencial

##### 4.4.2.2. Vías Colectoras (VC)

4.4.2.2.1 Calle comercial

##### 4.4.2.3. Vías arterias (VA) avenidas y corredores urbanos

4.4.2.3.1. Vías arterias secundarias (VAS)

4.4.2.3.1.1 Avenidas sectoriales

4.4.2.3.1.2 Avenidas Urbano sectoriales

4.4.2.3.2 Vías arterias principales (VAP)

4.4.2.3.2.1 Avenidas Urbano regionales

4.4.2.3.2.2 Corredores del SITM - MIO

##### 4.4.2.4. Corredores Interregionales de Transporte - CITM

4.4.2.4.1. Corredor Inter-Regional de Transporte Férreo  
Publico Masivo de Pasajeros y Carga - CITM VIR - 0

4.4.2.4.2. Corredor Inter-Regional Vehicular - CITM - VIR – 1

4.4.2.4.3. Corredor Suburbano Inter-Regional Vehicular - CITM - VIR 2

4.4.2.4.4. Corredor Inter-Regional Vehicular - CITM - VIR 3

4.4.2.4.5. La Carretera

4.4.2.4.6. La Autopista.

##### 4.4.2.5 Elementos de intersección

4.4.2.5.1 Intersecciones de Vías Locales

4.4.2.5.2 Intersecciones de Vías Colectoras

4.4.2.5.3 Intersecciones de Vías Arterias

4.4.2.2.4 Intersecciones con Glorieta

4.4.2.2.5 Intersecciones a Desnivel

## 5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS DEL ESPACIO PÚBLICO

### 5.1 Generalidades

- 5.1.1 Materiales
- 5.1.2 Normas

### 5.2 Bordillos: Elementos de confinamiento

- 5.2.1 Generalidades función y localización
- 5.2.2 Geometría
  - 5.2.2.1 Perfiles y formas según la función
    - 5.2.2.1.1 Barrera
    - 5.2.2.1.2 Esquinero barrera
    - 5.2.2.1.3 Cuadrante barrera
    - 5.2.2.1.4 Rebaje
    - 5.2.2.1.5 Remontable
    - 5.2.2.1.6 Semicírculo remontable
    - 5.2.2.1.7 Demarcador
    - 5.2.2.1.8 Semicírculo demarcador
    - 5.2.2.1.9 Transición
    - 5.2.2.1.10 Rectangular
    - 5.2.2.1.11 Ciclo rutas
  - 5.2.2.2 Altura
  - 5.2.2.3 Longitud
  - 5.2.2.4 Espesor
  - 5.2.2.5 Aligeramiento
- 5.2.3 Materiales
  - 5.2.3.1 Cementantes
  - 5.2.3.2 Agregados
- 5.2.4 Color y textura
- 5.2.5 Calidad
- 5.2.6 Construcción con unidades prefabricadas
  - 5.2.6.1 Manejo de las unidades
  - 5.2.6.2 Fundación
  - 5.2.6.3 Mortero de nivelación
  - 5.2.6.4 Alineamiento
  - 5.2.6.5 Respaldo y contrafuerte
  - 5.2.6.6 Juntas
  - 5.2.6.7 Curado
- 5.2.7 Construcción de concreto colocado en sitio
- 5.2.8 Mantenimiento y reparación

# Contenido

## CONT-5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS - ESPACIO PUBLICO

### 5.3 Cunetas: Elementos de conducción de agua

#### 5.3.1 Generalidades

#### 5.3.2 Cuneta vial (CUVIA – Ficha U170)

##### 5.3.2.1 Función

##### 5.3.2.2 Geometría

###### 5.3.2.2.1 Perfil

###### 5.3.2.2.2 Espesor (series) según el tipo de pavimento

###### 5.3.2.2.3 Longitud

###### 5.3.2.2.4 Ancho

###### 5.3.2.2.5 Aligeramiento

##### 5.3.2.3 Localización

###### 5.3.2.3.1 Interacción con rampas y sumideros

###### 5.3.2.3.2 Interacción con diversos tipos de pavimento

###### 5.3.2.3.2.1 Con pavimentos de concreto

###### 5.3.2.3.2.2 Con pavimentos de asfalto

###### 5.3.2.3.2.3 Con pavimentos de adoquines

#### 5.3.3 Cuneta auxiliar (Ficha U180)

##### 5.3.3.1 Función

##### 5.3.3.2 Geometría

###### 5.3.3.2.1 Perfil

###### 5.3.3.2.2 Sistema

###### 5.3.3.2.3 Espesor (series) según el tipo de pavimento

###### 5.3.3.2.4 Longitud

###### 5.3.3.2.5 Ancho

###### 5.3.3.2.6 Aligeramiento

##### 5.3.3.3 Localización e interacción con rampas y sumideros

#### 5.3.4 Materiales

##### 5.3.4.1 Cementantes

##### 5.3.4.2 Agregado

#### 5.3.5 Color y textura

#### 5.3.6 Calidad

#### 5.3.7 Construcción con unidades prefabricadas

##### 5.3.7.1 Manejo de las unidades

##### 5.3.7.2 Fundación

##### 5.3.7.3 Mortero de nivelación

##### 5.3.7.4 Alineamiento

##### 5.3.7.5 Respaldo y contrafuerte

##### 5.3.7.6 Juntas

##### 5.3.7.7 Curado

#### 5.3.8 Construcción de concreto colocado en sitio

#### 5.3.9 Mantenimiento y reparación

## CONT-5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS - ESPACIO PUBLICO

### 5.4 Rejillas: elementos de drenaje

- 5.4.1 Rejilla de concreto (Ficha U 190)
  - 5.4.1.1 Generalidades
  - 5.4.1.2 Geometría.
    - 5.4.1.2.1 Sistema
    - 5.4.1.2.2 Espesor
    - 5.4.1.2.3 Perforaciones
  - 5.4.1.3 Materiales
    - 5.4.1.3.1 Cementantes
    - 5.4.1.3.2 Agregado
    - 5.4.1.3.3 Refuerzo
  - 5.4.1.4 Color y textura
  - 5.4.1.5 Calidad
  - 5.4.1.6 Construcción
    - 5.4.1.6.1 Manejo de las unidades
    - 5.4.1.6.2 Apoyo
  - 5.4.1.7 Mantenimiento y Reparación

### 5.5 Pisos: superficies

- 5.5.1 Materiales para la superficie de pisos
  - 5.5.1.1 Generalidades
    - 5.5.1.1.1 Resistencia al desgaste
    - 5.5.1.1.2 Resistencia al patinaje y deslizamiento
    - 5.5.1.1.3 Color
      - 5.5.1.1.3.1 Colores estándar
      - 5.5.1.1.3.2 Colores contrastantes
      - 5.5.1.1.3.3 Unidades táctiles y demarcadoras
  - 5.5.1.2 Adoquines ( Fichas U200 a U250)
    - 5.5.1.2.1 Materiales
      - 5.5.1.2.1.1 Adoquines de concreto
      - 5.5.1.2.1.2 Adoquines de arcilla
      - 5.5.1.2.1.3 Adoquines de piedra
    - 5.5.1.2.2 Geometría
      - 5.5.1.2.2.1 Formas y dimensiones
        - 5.5.1.2.2.1.1 Adoquines rectangulares planos (ADOP - Ficha U220)
        - 5.5.1.2.2.1.2 Adoquines rectangulares táctiles (ADOT - Fichas U230)
        - 5.5.1.2.2.1.3 Adoquín reductor de velocidad (ADORV - Ficha U240)
        - 5.5.1.2.2.1.4 Adoquines no rectangulares planos (ADON - Ficha U250).

# Contenido

## CONT-5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS - ESPACIO PUBLICO

- 5.5.1.2.2.2 Patrón de colocación
  - 5.5.1.2.2.2.1 Patrón de espina de pescado
  - 5.5.1.2.2.2.2 Patrón de hiladas
  - 5.5.1.2.2.2.3 Patrón en hileras (cuadrícula) y tejido de canasto (parqué)
- 5.5.1.2.2.3 Bisel y arista de lápiz
- 5.5.1.2.2.4 Separadores
- 5.5.1.2.2.5 Superficie
  - 5.5.1.2.2.5.1 Adoquines con superficie plana (Ficha U220)
  - 5.5.1.2.2.5.2 Adoquines con superficie táctil (Fichas U230)
    - 5.5.1.2.2.5.2.1 Adoquín táctil alerta (ADOT-AL - Fichas U230)
    - 5.5.1.2.2.5.2.2 Adoquín táctil plataforma interior (ADOT-PI - Fichas U230)
    - 5.5.1.2.2.5.2.3 Adoquín táctil estriado (ADOT-ES - Fichas U230)
    - 5.5.1.2.2.5.2.4 Adoquín táctil ciclo-ruta (ADOT-CR - Fichas U230)
    - 5.5.1.2.2.5.2.5 Adoquín táctil plataforma exterior (ADOT-PE - Fichas U230)
    - 5.5.1.2.2.5.2.6 Adoquín táctil guía (ADOT-GU - Fichas U230)
  - 5.5.1.2.2.5.3 Adoquín con superficie reductora de velocidad (ADORV-Ficha U240)
- 5.5.1.3 Losetas (Fichas U260 a U280)
  - 5.5.1.3.1 Materiales
    - 5.5.1.3.1.1 Losetas de concreto
    - 5.5.1.3.1.2 Losetas de arcilla
    - 5.5.1.3.1.3 Losetas de piedra
  - 5.5.1.3.2 Geometría
    - 5.5.1.3.2.1 Formas y dimensiones
      - 5.5.1.3.2.1.1 Losetas rectangulares planas (LOSP - Ficha U270)
      - 5.5.1.3.2.1.2 Losetas rectangulares táctiles (LOST - Ficha U280)
    - 5.5.1.3.2.2 Patrón de colocación
      - 5.5.1.3.2.2.1 Patrón de hiladas e hileras
    - 5.5.1.3.2.3 Bisel y arista de lápiz
    - 5.5.1.3.2.4 Separadores

## CONT-5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS - ESPACIO PUBLICO

- 5.5.1.3.2.5 Superficie
  - 5.5.1.3.2.5.1 Losetas de superficie plana (U270)
  - 5.5.1.3.2.5.2 Superficie táctil (U280)
    - 5.5.1.3.2.5.2.1 Loseta táctil alerta (LOST-AL- Fichas U280)
    - 5.5.1.3.2.5.2.2 Loseta táctil plataforma interior (LOST-PI - Fichas U280).
    - 5.5.1.3.2.5.2.3 Loseta táctil estriada (LOST-ES - Fichas U280)
    - 5.5.1.3.2.5.2.4 Loseta táctil ciclo-ruta (LOST-CR - Fichas U280).
    - 5.5.1.3.2.5.2.5 Loseta táctil plataforma exterior (LOST-PE - Fichas U280)
    - 5.5.1.3.2.5.2.6 Loseta táctil guía (LOST-GU - Fichas U280)
- 5.5.1.4 **Tabletas (Fichas U290 a U310)**
  - 5.5.1.4.1 Materiales
    - 5.5.1.4.1.1 Tabletas de concreto
    - 5.5.1.4.1.2 Tabletas de arcilla
    - 5.5.1.4.1.3 Tabletas de piedra
  - 5.5.1.4.2 Geometría
    - 5.5.1.4.2.1 Formas y dimensiones
      - 5.5.1.4.2.1.1 Tabletas rectangulares planas (TABP – Ficha U300)
      - 5.5.1.4.2.1.2 Tabletas rectangulares táctiles (TABT - Fichas U310)
    - 5.5.1.4.2.2 Patrón de colocación
    - 5.5.1.4.2.3 Bisel y arista de lápiz
    - 5.5.1.4.2.4 Separadores
    - 5.5.1.4.2.5 Superficie
      - 5.5.1.4.2.5.1 Tabletas de superficie plana (Ficha U300)
      - 5.5.1.4.2.5.2 Tabletas de superficie táctil (Fichas U310)
        - 5.5.1.4.2.5.2.1 Tableta táctil alerta (TABT-AL - Fichas U310)
        - 5.5.1.4.2.5.2.2 Tableta táctil plataforma interior (TABT-PI - Fichas U310)
        - 5.5.1.4.2.5.2.3 Tableta táctil estriada (TABT-ES - Fichas U310)
        - 5.5.1.4.2.5.2.4 Tableta táctil ciclo-ruta (TABT-CFI - Fichas U310)

# Contenido

## CONT-5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS - ESPACIO PUBLICO

- 5.5.1.4.2.5.2.5 Tableta táctil  
plataforma exterior  
(TABT-PE - Fichas U310)
- 5.5.1.4.2.5.2.6 Tableta táctil guía  
(TABT-GU - Fichas U310)
- 5.5.1.5 **Baldosas**
  - 5.5.1.5.1 Materiales
    - 5.5.1.5.1.1 Baldosas de cemento
    - 5.5.1.5.1.2 Baldosas de grano (terrazo)
  - 5.5.1.5.2 Geometría
    - 5.5.1.5.2.1 Formas y dimensiones
- 5.5.1.6 **Gramoquines (GRA - Ficha U330)**
  - 5.5.1.6.1 Materiales
    - 5.5.1.6.1.1 Gramoquines de concreto
    - 5.5.1.6.1.2 Gramoquines de otros materiales
  - 5.5.1.6.2 Geometría
    - 5.5.1.6.2.1 Formas y dimensiones
      - 5.5.1.6.2.1.1 Gramoquín axial (GRAAX)
      - 5.5.1.6.2.1.2 Gramoquín diagonal (GRADI)
    - 5.5.1.6.2.2 Patrón de colocación
- 5.5.2 **Construcción de pisos**
  - 5.5.2.1 Pisos segmentados
    - 5.5.2.1.1 Drenaje de la capa de arena
    - 5.5.2.1.2 Colocación de la capa de arena
    - 5.5.2.1.3 Colocación de los adoquines o losetas
    - 5.5.2.1.4 Pisos de adoquines
    - 5.5.2.1.5 Pisos de losetas
    - 5.5.2.1.6 Mantenimiento
  - 5.5.2.2 Pisos monolíticos
    - 5.5.2.2.1 Losas expuestas
      - 5.5.2.2.1.1 Generalidades
      - 5.5.2.2.1.2 Diseño geométrico y de juntas
        - 5.5.2.2.1.2.1 Dimensión de las losas
        - 5.5.2.2.1.2.2 Diseño de juntas
      - 5.5.2.2.1.3 Construcción
        - 5.5.2.2.1.3.1 Formaletas
        - 5.5.2.2.1.3.2 Colocación del concreto
        - 5.5.2.2.1.3.3 Vibrado
        - 5.5.2.2.1.3.4 Acabado
        - 5.5.2.2.1.3.5 Juntas
          - 5.5.2.2.1.3.5.1 Juntas inducidas
          - 5.5.2.2.1.3.5.2 Juntas aserradas

## CONT-5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS - ESPACIO PUBLICO

- 5.5.2.2.1.3.6 Curado
  - 5.5.2.2.1.3.7 Desformaletado
  - 5.5.2.2.1.3.8 Apertura al tráfico
- 5.5.2.2.2 Losas enchapadas con tabletas de concreto, arcilla o piedra
  - 5.5.2.2.2.1 Construcción monolítica
  - 5.5.2.2.2.2 Construcción adherida
  - 5.5.2.2.2.3 Llenado de las juntas
- 5.5.2.2.3 Losas enchapadas con baldosas
- 5.5.2.2.4 Losas recubiertas con morteros
- 5.5.2.2.5 Losas planas lavadas
- 5.5.2.2.6 Losas estampadas
- 5.5.2.3 Pisos de gramoquines
- 5.5.3 Estructuras para los pisos
  - 5.5.3.1 Vida útil para el Espacio Público
  - 5.5.3.2 Diseño de espesores
  - 5.5.3.3 Definición de los tipos de tráfico
  - 5.5.3.4 Espesores para pisos de concreto (losas)
  - 5.5.3.5 Espesores para pisos de concreto enchapados o recubiertos con mortero
  - 5.5.3.6 Espesores para pisos de adoquines
  - 5.5.3.7 Espesores para pisos de losetas
  - 5.5.3.8 Equivalencia entre materiales
- 5.5.4 Materiales
  - 5.5.4.1 Subrasante
  - 5.5.4.2 Bases y subbases
    - 5.5.4.2.1 Espesores mínimos
    - 5.5.4.2.2 Bases y subbases granulares
    - 5.5.4.2.3 Suelo – cemento
    - 5.5.4.2.4 Relleno fluido
    - 5.5.4.2.5 Concreto pobre
  - 5.5.4.3 Arenas para asiento y sello para pavimentos segmentados.
    - 5.5.4.3.1 Arena para asiento (capa de arena)
    - 5.5.4.3.2 Arena para sello
  - 5.5.4.4 Lechada, mortero y concreto
    - 5.5.4.4.1 Lechada de asiento y de junta
    - 5.5.4.4.2 Mortero de junta
    - 5.5.4.4.3 Mortero de nivelación
    - 5.5.4.4.4 Mortero (concreto) de soporte (pega) para tabletas y baldosas
    - 5.5.4.4.5 Concreto
      - 5.5.4.4.5.1 Materiales
      - 5.5.4.4.5.2 Suministro
      - 5.5.4.4.5.3 Resistencia
- 5.6. Interacción con los discapacitados motrices
  - 5.6.1 Premisas básicas de diseño
  - 5.6.2 Cruce de separadores
  - 5.6.3 Solución de esquinas especiales

# Contenido

## CONT-5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS - ESPACIO PUBLICO

### 5.7 Interacción con los discapacitados visuales

5.7.1 Franja demarcadora

5.7.2 Sistema de superficies táctiles

5.7.2.1 Relieve guía - Franja táctil de guía

5.7.2.2 Relieve alerta - Franja táctil de alerta

5.7.2.3 Relieve plataforma interior - Franja táctil para borde de plataforma interior

5.7.2.4 Relieve plataforma exterior - Franja táctil para borde de plataforma exterior

5.7.2.5 Relieve estriado - Franja táctil estriada

5.7.2.6 Relieve ciclo-ruta - Franja táctil de ciclo-ruta

5.7.3 Cruce de vías para discapacitados visuales

5.7.4 Mantenimiento de las superficies táctiles

### 5.8 Interacción con la vegetación

5.8.1 Siembra de árboles

5.8.1.1 Siembra en alcorques

5.8.1.1.1 Tamaño del alcorque

5.8.1.1.2 Marco para alcorque (Fichas 340)

5.8.1.1.3 Rejillas para marcos para alcorques (Ficha U350)

5.8.1.1.3.1 Rejilla de concreto maciza (REJAM - Ficha U350)

5.8.1.1.3.2 Rejilla de concreto para lámpara (REJAL - Ficha U350)

5.8.1.1.3.3 Rejilla de concreto drenante (REJAD - Ficha U350)

5.8.1.1.4 Contenedor de raíces (Ficha U360)

5.8.1.1.4.1 Dimensiones de la sección

5.8.1.1.4.2 Estructura

5.8.1.1.4.3 Materiales

5.8.1.1.4.4 Construcción

5.8.1.1.5 Materiales alternativos

5.8.1.1.6 Mantenimiento

5.8.1.2 Siembra en zonas verdes continuas (dentro de pisos duros)

5.8.1.3 Siembra en zonas verdes abiertas

5.8.2 Relación entre la superficie de la vegetación y los pisos

5.8.2.1 Zonas verdes, jardines

5.8.2.2 Jardineras, terrazas, macetas

### 5.9 Interacción con Redes de Servicio

5.9.1 Generalidades

5.9.1.1 Redes en vía arteria principal

5.9.1.2 Redes en vía arteria secundaria

5.9.1.3 Redes en vías colectoras

5.9.1.4 Redes en calle residencial

5.9.1.5 Redes en calle con tráfico restringido

### 5.10 Ciclo - rutas

5.10.1 Generalidades

5.10.1.1. Confinamientos y niveles

5.10.2 Tipos

5.10.2.1 Ciclo-rutas de adoquines de concreto

5.10.2.1.1 Materiales

## CONT-5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS - ESPACIO PUBLICO

- 5.10.2.1.2 Color y textura
- 5.10.2.1.3 Señalización
- 5.10.2.1.4 Construcción
  - 5.10.2.1.4.1 Procedimiento
  - 5.10.2.1.4.2 Patrón de colocación
- 5.10.2.1.5 Mantenimiento
- 5.10.2.2 Ciclo-rutas de losas de concreto
- 5.11 Interacción con el tráfico**
  - 5.11.1 Resaltos y colchones
    - 5.11.1.1 Dimensiones de las secciones
    - 5.11.1.2 Estructura
    - 5.11.1.3 Señalización
    - 5.11.1.4 Construcción
  - 5.11.2 Separadores de carril
    - 5.11.2.1 Geometría
    - 5.11.2.2 Construcción
  - 5.11.3 Reductores de velocidad
    - 5.11.3.1 Geometría
    - 5.11.3.2 Construcción
  - 5.11.4 Cebras
    - 5.11.5.1 Geometría
  - 5.11.5 Bahías
    - 5.11.5.1 Geometría
    - 5.11.5.2 Pavimentos para bahías
      - 5.11.5.2.1 Pavimentos de concreto
      - 5.11.5.2.2 Pavimentos de adoquines
  - 5.11.6 Barreras de seguridad de concreto
    - 5.11.6.1 Barrera bidireccional (BACOB)
    - 5.11.6.2 Barrera unidireccional (BACOU)
    - 5.11.6.3 Diseño y construcción
- 5.12 Codificación de las unidades constructivas**

## 6. APLICACIÓN EN SOLUCIONES TÍPICAS

- 6.1 Generalidades
- 6.2 Soluciones mínimas de elementos de movilidad peatonal según requerimientos de accesibilidad
  - 6.3.1. Soluciones de Andén Mínimo - Ancho de 2.00 mts.
    - 6.3.1.1. Tramo típico
    - 6.3.1.2. Esquina de andén mínimo – en solución con Rampa paralela completa
  - 6.3.2. Soluciones de Andén Mínimo – Ancho 3.00 mts.
    - 6.3.2.1. Tramo típico de andén+ Zona de Amoblamiento de 3 mts con alcorques
    - 6.3.2.2. Esquina de andén mínimo con Solución de rampa paralela lateral

# Contenido

## CONT-6. APLICACIONES EN SOLUCIONES TÍPICAS

- 6.3.2.3. Tramo típico andén+ zona verde de 3 mts
- 6.3.2.4. Esquina de andén mínimo con solución en Rampa tipo Vado
- 6.3.2.5. Tramo típico andén de 3 mts
- 6.3.2.4. Esquina de andén mínimo con solución en Rampa tipo Abanico
- 6.4. Soluciones de elementos de movilidad peatonal según tipos de Vías
  - 6.4.1. Elementos en Vía Local – Calle residencial.
    - 6.4.1.1. Tramo típico de andén - Ancho 2.40 mts
    - 6.4.1.2. Esquina de andén
  - 6.4.2. Elementos en Vía Colectora
    - 6.4.2.1. Tramo típico de andén - Ancho 4.00 mts
    - 6.4.2.2. Esquina de andén
    - 6.4.2.3. Tramo de andén con ingreso a garaje
  - 6.4.3. Elementos en Vía Arteria Secundaria
    - 6.4.3.1. Tramo típico de andén – 5.00 mts
    - 6.4.3.2. Esquina de andén .
    - 6.4.3.3. Tramo de andén con ingreso a garaje
    - 6.4.3.4. Cruce en Separador Central
  - 6.4.4. Elementos en Borde de Parque
    - 6.4.4.1. Tramo típico de andén – 5.00 mts.
    - 6.4.4.2. Esquina de andén.
  - 6.4.5. Elementos en Vía Arteria Principal
    - 6.4.5.1. Tramo típico de andén – 6.00 mts
    - 6.4.5.2. Esquina de andén
    - 6.4.5.3. Tramo de andén con ingreso a garaje
    - 6.4.5.4. Cruce en separador lateral
    - 6.4.5.5. Cruce en Separador Central
  - 6.4.6. Elementos en Corredor del SITM MIO
    - 6.4.6.1. Tramo típico de andén – 4.00 mts
    - 6.4.6.2. Esquina de andén
    - 6.4.6.3. Tramo de andén con ingreso a garaje
    - 6.4.6.4. Cruce en separador lateral
    - 6.4.6.5. Cruce en separador central
  - 6.4.7. Elementos en Corredor Interregional de Transporte CITM.
    - 6.4.7.1. Tramo típico de andén – 8.00 mts
    - 6.4.7.2. Esquina de andén
    - 6.4.7.3. Cruce en Separador Lateral
    - 6.4.7.4. Cruce en Separador Central
- 6.5. Soluciones de Ciclo rutas
  - 6.5.1. Ciclo calzada en Vía Arteria Principal
    - 6.5.1.1. Tramo típico
    - 6.5.1.2. Solución de Esquina
  - 6.5.2. Bici acera en Vía Arteria Principal
    - 6.5.2.1. Tramo típico
    - 6.5.2.2. Solución de Esquina

## 6.5.3. Ciclo vía en Separador central de Vía Arteria Principal

6.5.3.1. Tramo típico

6.5.3.2. Solución de Intersección con cruce peatonal

## 7. GLOSARIO

## 8. ABREVIATURAS Y EQUIVALENCIAS

## 9. BIBLIOGRAFIA

### 9.1 Normas

9.1.1 Normas del instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC, Colombia

9.1.2. Normas de la British Standards Institution – BSI, Reino Unido

9.1.3. Normas de la American Society for Testing and Materials – ASTM, EEUU

9.1.4. Normas del Comité Europeo para Normalización – CEN, Bélgica. Proyectos de normas.

### 9.2 Documentos

## 10. INSTITUCIONES CITADAS

## 11. ANEXOS

### 11.1 – Protocolo de Especificación de Productos

# Presentación Alcaldía

## EL MECEP

### **Una guía para que todos construyamos un Espacio Público Armónico y Ordenado para Cali**

La actualización y ajuste del Manual de Diseño y Construcción de los Elementos Constitutivos del Espacio Público del Municipio de Santiago de Cali MECEP, se enmarca en el empeño de la Alcaldía de desarrollar e implementar una política permanente de inclusión social y de desarrollo de una cultura de formación y participación ciudadana.

En este empeño resulta fundamental para el desarrollo de ciudad y ciudadanía la consolidación de “una cultura del Espacio Público” en todo lo relativo a sus distintas instancias como proceso, que incluyen desde su planeación, gestión de suelo público, gestión de los recursos económicos para su intervención, diseño y construcción, uso y ocupación, mantenimiento, participación ciudadana hasta su defensa como bien público.

El municipio recientemente ha emprendido importantes procesos de transformación del Espacio Público de Cali, que incluyen los corredores, estaciones y terminales del SITM MIO, las ciudadelas Educativas, y las Megaobras, en este contexto contar con un manual instructivo, resulta crucial para alcanzar un diseño y construcción acorde con las condiciones ambientales de la ciudad, tanto en lo cualitativo como en lo técnico, que consolide e institucionalice una cultura del Espacio Público, caracterizada por la búsqueda permanente de la calidad en el diseño, construcción, utilización y aprehensión ciudadana de los espacios de la ciudad.

El manual MECEP constituye el referente instructivo para que todos los ciudadanos de Cali construyamos de manera armónica y ordenada el Espacio Público, tanto para los técnicos diseñadores y constructores como para la comunidad en general.

JORGE IVAN OSPINA GOMEZ  
Alcalde de Santiago de Cali

# Presentación DAPM

## EL MECEP Instrumento base para el ordenamiento del Espacio Público de Cali

El Manual MECEP constituye para el Departamento Administrativo de Planeación Municipal - DAPM un instrumento básico para el desarrollo, implementación, seguimiento y control del Ordenamiento Territorial, y particularmente de los componentes y elementos del sistema estructurante del Espacio Público, lo anterior, en plena coincidencia con lo dispuesto en el artículo 7° del decreto 1504 de 1998 que instituye el espacio público como *“...el elemento articulador y estructurante fundamental del espacio en la ciudad, así como el regulador de las condiciones ambientales de la misma, y por lo tanto se constituye en uno de los principales elementos estructurales de los Planes de Ordenamiento Territorial”* y, así mismo, en desarrollo de uno de los deberes establecidos por el POT de Cali a la Administración Municipal (Artículo 415), que precisa como tarea *“...establecer los criterios básicos para el diseño, implantación, ubicación o localización, especificaciones técnicas y demás asuntos relacionados con la normatización y estandarización de los elementos artificiales o construidos y los demás complementarios del espacio público...”*, deber que por competencia es del DAPM.

Ante la tarea de definir los mencionados criterios y ejercer el control eficaz en lo relativo a la expedición de las licencias y autorizaciones de intervención y ocupación del Espacio Público, el DAPM adelantó, a través de la Subdirección de Ordenamiento Urbanístico, contando con el apoyo de la Regional Valle del Cauca de la Sociedad Colombiana de Arquitectos, el trabajo de actualización y ajuste del Manual MEP elaborado en 2002-2003.

El Manual MEP, fue elaborado en 2002 – 2003 por el Instituto Colombiano de Productores de Cemento ICPC y la Universidad Pontificia Bolivariana UPB de Medellín, en el propósito de ser un Manual general, aplicable a cualquier ciudad de Colombia, con la posibilidad de ser adoptado a nivel municipal, posibilidad en la que fue contratado para Cali por la Alcaldía en 2002-2003, sin embargo durante los últimos 7 años no fue elevado hasta el nivel de Decreto Municipal, razón por la cual sus contenidos no fueron aplicados y hoy día presentan desactualización.

Si bien gran parte de los contenidos del Manual MEP son muy valiosos y aplicables, en la actualidad no se encuentra adaptado a las condiciones de Cali, en múltiples aspectos como el hecho de no incorporar los elementos constitutivos correspondientes a los espacios públicos de encuentro ciudadano y recreación, a los corredores construidos y proyectados del SITM MIO, a los tipos de andenes propios de Cali según los tipos de vías definidas en el POT, adicionalmente, si bien el Manual considera los tipos de vías de Cali, no incluye los avances normativos contenidos en las leyes de accesibilidad a la población en condición de discapacidad generados posteriormente a la Edición de 2003, razones que justifican plenamente su actualización y ajuste, tal como el mismo manual MEP lo prevé en el numeral 2.5.

La actualización del Manual MECEP ha sido orientada a complementar y ajustar estas carencias, priorizando como actor principal del Espacio Público al peatón y a los distintos espacios en que desarrolla sus actividades básicas de permanencia y recorrido, se convierte por tanto en un referente base para desarrollar las labores de la Subdirección de Ordenamiento Urbanístico como parte de su competencia al interior del DAPM. Igualmente, el manual es referente clave para las demás entidades municipales que intervienen sobre el Espacio Público y la ciudadanía, en el propósito de estandarizar y tipificar las soluciones de diseño y construcción buscando consolidar un lenguaje que armonice el Espacio Público en general sin restringir en los diseñadores y constructores las posibilidades creativas de contar con múltiples soluciones.

Dra. MARIA GRACE FIGUEROA RUIZ  
Ing. JOHANNIO MARULANDA ARBELAEZ  
Directores- Departamento Administrativo de Planeación Municipal

# Presentación SCA Valle de Cauca

## Un Manual de Espacio Público de Cali y para Cali

La Sociedad Colombiana de Arquitectos – S.C.A. Regional Valle del Cauca agradece la invitación del Departamento Administrativo de Planeación Municipal – DAPM para elaborar la Actualización y Ajuste al Manual de Elementos Constitutivos del Espacio Público para la ciudad de Cali, MECEP. La SCA Valle en su condición de Cuerpo Consultivo del Estado Colombiano, desde 1954, manifiesta su gran interés y compromiso en poder contribuir en el ordenamiento del Espacio Público con miras a tener una mejor condición de hábitat para los ciudadanos de Cali. Esta invitación representa un gran compromiso para la SCA Valle del Cauca teniendo en cuenta la importancia de este instrumento para iniciar la consolidación efectiva de la construcción de un Espacio Público digno, ordenado, accesible, transitable, durable, de calidad, que estructure espacial, social y culturalmente a la ciudad de Cali.

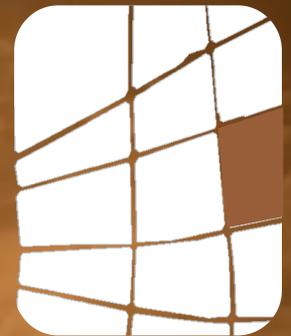
En desarrollo de la invitación, a continuación se presenta a consideración de la ciudadanía caleña y sus instituciones la actualización del Manual de Elementos Constitutivos del Espacio Público MECEP, la cual ha sido elaborada en estrecha colaboración con la Subdirección de Ordenamiento Urbanístico del DAPM.

El presente Manual MECEP ha sido actualizado y ajustado a las circunstancias específicas de Cali, teniendo como base los contenidos del Manual MEP realizado en el 2003, y su ajuste a los marcos normativos y técnicos del Plan de Ordenamiento Territorial Municipal y a la Ley 388 de 1997 y sus decretos reglamentarios, que entre otros incluyen el decreto 1504 de 1998 y las normas relativas a la accesibilidad para personas en condición de discapacidad y, así mismo, a los principios, criterios y clasificaciones tipológicas propuestas por el Plan Especial de Espacio Público y Equipamiento Colectivo de Cali – PEEPEC, y a las soluciones contenidas en la cartilla de Elementos del Espacio Público aplicada por Metrocali SA con motivo de la construcción de los elementos del SITM MIO.

La edición del manual MECEP ha buscado un manual para Cali, armonizado a las circunstancias propias de los espacios públicos de la ciudad, ilustrado en lo posible con ejemplos locales, de fácil lectura y consulta, altamente gráfico, de edición amigable, que pueda ser usado tanto por los técnicos como por la ciudadanía en general.

Arquitecta  
MARIA CLAUDIA VILLEGAS COREY  
Presidente SCA Valle del Cauca Periodo 2009 2011

# 1. INTRODUCCIÓN



Manual de Elementos Constitutivos del Espacio Publico de Santiago de Cali



ALCALDÍA DE  
SANTIAGO DE CALI



SOCIEDAD  
COLOMBIANA DE  
ARQUITECTOS  
REGIONAL VALLE DEL CAUCA

# MECEP

Santiago de Cali

# 1. Introducción

El Espacio Público es un componente fundamental en la construcción de las ciudades y por ende de la sociedad, en el se refleja nuestra socio cultura y se expresa nuestro grado de civilidad. El reconocimiento de la importancia de su ordenamiento y diseño como estructurador de la ciudad se ha venido incrementando cada vez mas durante los últimos 20 años a partir de su definición en la Ley de reforma Urbana de 1989, de su reconocimiento como atributo territorial en la Ley de Desarrollo Territorial 388 de 1997 y de su clasificación - definición como sistema estructurante del Territorio en los decretos complementarios, particularmente del Decreto 1504 de 1998 y recientemente en el Decreto 798 de 2010.

A pesar del propósito de ordenamiento por el que todo lo anterior propende, persiste la tendencia histórica de nuestras ciudades a diseñar y construir el Espacio Público de manera desordenada, desarticulada donde cada intervención es un fragmento singular, sin la aplicación de unos criterios generales relativos a su tipificación, dimensionamiento, accesibilidad, materialidad – constructividad, seguridad, unidad y armonía.

Con la intención de aportar en la construcción de un entorno urbano más democrático, incluyente, accesible, seguro y armónico orientado a permitir el desarrollo humano digno y el bienestar de los ciudadanos, el DAPM y la SCA Valle del Cauca desarrollaron la actualización de este MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ESPACIO PUBLICO DE SANTIAGO DE CALI – MECEP, en el cual se definen los criterios de diseño y construcción de los elementos constitutivos del Espacio Público, desde todas sus dimensiones, particularmente, desde los aspectos técnicos y funcionales, con soluciones para los casos típicos de diseño.

El MECEP se concibe como una herramienta de trabajo, basada en los principios de excelencia del diseño, del bienestar social y de la responsabilidad ambiental, dentro del contexto de la viabilidad tecnológica, económica y legislativa. Para esto, se constituye como una guía, que acompaña la intervención en el espacio público, permitiendo que en el proceso de diseño, se contemple el caso específico de cada situación o de cada lugar.

El MECEP ha actualizado los contenidos del Manual MEP a las circunstancias de la ciudad de Cali, considerando los desarrollos presentados en la ciudad durante los últimos 7 años, particularmente los correspondientes a los corredores troncales del SITM MIO que sirvieron de base para la Cartilla de elementos del espacio público del SITM MIO implementada por Metrocali SA, los contenidos y aplicación de las normas nacionales de accesibilidad a personas en condición de discapacidad y así mismo, los procesos de diseño y concertación de la aprobación del espacio público en los proyectos urbanos mas importantes de la ciudad, presentados a consideración del DAPM a través del Comité de Movilidad.



## 1.1 Espacio Público y Elementos Constitutivos

El espacio público se define en el ámbito Nacional (Decreto 1504 de 1998 Artículo 2º) como “*el conjunto de inmuebles públicos y elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados destinados por naturaleza, usos o afectación a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden los límites de los intereses individuales de los habitantes*”, comprendiendo (Decreto 1504 de 1998, Artículo 3º) “*entre otros, los siguientes aspectos: a) Los bienes de uso público, es decir aquellos inmuebles de dominio público cuyo uso pertenece a todos los habitantes del territorio nacional, destinados al uso o disfrute colectivo; b) Los elementos arquitectónicos, espaciales y naturales de los inmuebles de propiedad privada que por su naturaleza, uso o afectación satisfacen necesidades de uso público; c) Las áreas requeridas para la conformación del sistema de espacio público*”.

En general, el municipio y la ciudad de Santiago de Cali, entienden el espacio público como el conjunto de lugares de uso público colectivo del territorio donde los ciudadanos se encuentran, conviven, expresan, comunican, recrean y relacionan con el ambiente y el paisaje, constituyéndose en el espacio socio cultural por excelencia. En concordancia con el Decreto 1504, el Acuerdo 069 de 2000, POT de Cali, en su artículo 116 enfatiza en el espacio público como elemento articulador y estructurante fundamental del territorio y del espacio en la ciudad, el cual se apoya en las condiciones ambientales y paisajísticas del mismo, y por lo tanto se constituye en uno de los elementos estructurantes del Plan de Ordenamiento Territorial.

Como sistema estructurante territorial el Espacio Público del municipio de Cali se entiende como la estructura organizativa general de los elementos que constituyen este componente territorial, en lo relativo a su disposición física, conformación, clasificación, estructuración y administración.

El artículo 5º del Decreto 1504 establece como sistema de clasificación general del espacio público la conformación por el conjunto de **elementos constitutivos** y complementarios. Los **constitutivos** refieren a **elementos integrantes o inherentes que en si son espacios públicos o elementos conformantes de los mismos** y los complementarios a elementos de dotación que complementan los anteriores para su debida utilización. Tanto los constitutivos como complementarios son clasificados por categorías, en primera instancia según su génesis ya sea natural o construida y en segunda instancia según su finalidad de utilización.

## 1.2 Que es el manual de los elementos constitutivos del E.P. MECEP

En general un Manual es una guía instructiva de uso de un sistema de clasificación u otro tipo de lenguaje documental, que proporciona instrucciones, procedimientos, criterios de aplicación, glosarios y ejemplos. Los manuales o guías de uso de los sistemas de clasificación siguen la ordenación de símbolos de éstos, y proporcionan instrucciones y criterios específicos para resolver situaciones dudosas o que ofrecen más de una solución posible.

El Artículo 415 del Acuerdo 069 de 2000, titulado Normalización y Estandarización, como parte “De las Normas de Diseño, Construcción, Localización”, del capítulo de la Ocupación e Intervención del Espacio público, asigna a la Administración Municipal el deber de “...proceder a establecer los criterios básicos para el diseño, implantación, ubicación o localización, especificaciones técnicas y demás asuntos relacionados con la normalización y estandarización de los elementos artificiales o construidos y los demás complementarios del espacio público, en especial las relacionadas con los componentes de la vegetación natural e intervenida, y los componentes del amoblamiento urbano....”.

El presente Manual de Elementos Constitutivos del Espacio Público de Santiago de Cali – MECEP constituye un instructivo de tipo técnico que ilustra sobre la clasificación y características de los elementos constitutivos y contiene criterios, parámetros y especificaciones de diseño y construcción para su intervención y ocupación. Las especificaciones incluyen características de los elementos sobre:

- Forma.
- Dimensiones.
- Materiales.
- Forma de producción.
- Sistema de ensamblaje modular.
- La forma de disposición e integración en relación con los sistemas de accesibilidad a personas con movilidad reducida y, así mismo, respecto a los sistemas de redes.
- Recomendaciones sobre las Formas de Mantenimiento, durabilidad y tiempos de reposición.

El desarrollo del MECEP corresponde con la firme intención de Departamento Administrativo de Planeación DAPM, a través de la Subdirección de Ordenamiento Urbanístico, de cumplir con la tarea establecida en el Artículo 415 del POT de Cali, y en este sentido contar a la mayor brevedad con los instrumentos adecuados para el manejo del Espacio Público, tanto en lo relativo a su diseño, aprobación, construcción y control, como en lo referente a la necesidad de armonizar y articular las iniciativas previas que se han emprendido en la ciudad de Cali, las cuales, si bien fueron muy importantes, aun no han sido elevadas hasta una instancia normativa como criterios o parámetros referenciales adoptados para el manejo e intervención del Espacio Público.

## 1.3 Antecedentes del Manual - MECEP

Cali registra en los últimos 25 años varias iniciativas de estandarizar los componentes del espacio público, las más recientes relativas a los elementos constitutivos del Espacio Público, y las primeras enfocadas en los elementos complementarios en los términos en que los define el Decreto 1504 de 1998, estas iniciativas comprenden:

- La Cartilla de los elementos del SITM MIO de reciente consolidación a partir de la intervención de los corredores troncales desde 2004.
- El Manual de los elementos constitutivos del Espacio Público MEP, elaborado por la Oficina de Planeación Municipal en el año 2002, con base en el Manual promovido por ICPC Prefabricados para todo el País.
- Las especificaciones de los muebles urbanos concesionados a la firma EUCOL en 1996 consignados en “la Cartilla de EUCOL”.
- El concurso de diseño de los elementos del mobiliario urbano de Cali, promovido por la Alcaldía y organizado por la SCA del Valle en 1995.
- La Cartilla del Mobiliario Urbano de 1986, que propuso y especificó elementos como módulos de paraderos, basureros, bancas, iluminación.

Iniciativas que hasta la fecha se observan como acciones puntuales y fragmentarias en medio de una profusión de elementos y materiales con una carencia de armonía en los elementos, que además del mobiliario, constituyen, conforman y definen el espacio público. Es justamente este el papel de un manual instructivo con la tarea de estandarizar los elementos, especificar sus cualidades (dimensionales, materiales, seriales de producción, de ensamblaje) de tal manera que se convierta en una guía práctica para la intervención del Espacio Público orientada a su ordenamiento y construcción armónica.

El manual tiene igualmente antecedente en las experiencias de las ciudades de Bogotá, Medellín y Bucaramanga que han desarrollado interesantes procesos en este sentido, que se inician con la Cartilla del Espacio Público de Bogotá en 1994, definida como “un documento guía, inventario y formador, que busca la participación de los habitantes de la ciudad para construir un ambiente urbano más digno en la capital”, adoptada por la Alcaldía en 1998, y posteriormente con la elaboración de los Manuales de los elementos del Espacio Público de Medellín en 2002 y 2003, y Bucaramanga en 2006 procesos que han sido retomados por el ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo en la Formulación de Guías para la elaboración de manuales del Espacio Público.

Si bien en 2002 – 2003 se elaboró el Manual MEP para Cali, en ese momento no se llevó hasta una instancia normativa de adopción para toda la ciudad, y en 2004 se inició la transformación de los corredores troncales del SITM MIO con base en la “Cartilla” elaborada por Metrocali SA a partir de los proyectos de los consultores ganadores del concurso de diseño de los elementos de los corredores troncales, igualmente desde el año 2008 se adelantan diseños de importantes obras



### 1.3 Antecedentes del Manual - MECEP

de espacio público que incluyen las Mega obras Municipales, procesos en los cuales ha participado, en cumplimiento de las tareas asignadas por el Decreto 564 de 2006, la Subdirección de Ordenamiento Urbanístico, orientada a la aprobación de las licencias de Intervención y Ocupación de Espacio Público y al cumplimiento de las normas mínimas dimensionales y de accesibilidad a personas con movilidad reducida.

En el marco de sus funciones relacionadas con el espacio público la Subdirección de Ordenamiento Urbanístico ha venido adelantando desde 2009 actividades en el tema del espacio público que comprenden: el reconocimiento de los procedimientos al interior de la alcaldía relacionados con el manejo del sistema estructurante, la articulación de actores de la administración y de la sociedad civil entorno al tema, a través de los comités de espacio público y de parques respectivamente, el desarrollo e implementación de instrumentos de planificación para la intervención del espacio público que incluyen el presente manual y la orientación de planeación y diseño del espacio público en los proyectos urbanos que adelanta la ciudad.

En este escenario se hace necesario contar con los manuales correspondientes a los elementos del espacio público, en una estrategia que plantea una primera instancia para el manual de elementos constitutivos y una segunda instancia correspondiente al manual de elementos complementarios.

## 1.4 Definición y Sistema de Clasificación Adoptado para el Sistema Estructurante del E.P. y sus elementos constitutivos

En armonía con los contenidos del Plan Especial de Espacio Público y Equipamiento Colectivo, el presente manual acoge sus definiciones y sistema clasificatorio.

En términos físico – espaciales o territoriales el sistema estructurante de espacio público se define como la red continua de espacios y hechos físicos (edificaciones, infraestructuras y objetos) de uso público – colectivo del territorio municipal, destinados a la satisfacción de necesidades colectivas básicas de los habitantes (encuentro, recreación, protección del ambiente, acceso a los servicios comunitarios, comunicación). Red constituida por una estructura de elementos relacionados, agrupados de la siguiente manera:

- En subsistemas según su finalidad socio - cultural (De gran valor ambiental, de valor patrimonial, de encuentro ciudadano y recreación, de movilidad),
- Clasificados por componentes según su naturaleza (Orográficos, Hídricos, patrimoniales, etc.),
- Caracterizados en tipos básicos y subtipos según su conformación espacial (Ej. Parques, plazas, calles, etc.), y jerarquizados por ámbitos territoriales según su cobertura espacial.
- Estructura clasificatoria a la cual el presente manual adiciona las Unidades Constructivas, como elementos mediante los cuales se diseña y materializa las intervenciones sobre el espacio público.

Con base en el planteamiento anterior, el papel que desempeñan en la red continua de espacio público, las clasificaciones establecidas en el artículo 5º del Decreto 1504 de 1998 y los Artículos 117, 119, 124 y 125 del Acuerdo 069 de 2000, los elementos del sistema estructurante del espacio público se clasifican en 7 Subsistemas principales:

### Elementos Constitutivos

1. Subsistema de Espacio Público de Gran Valor Ambiental.
  2. Subsistema de Espacio Público de Valor Patrimonial
  3. Subsistema de Espacio Público de Encuentro Ciudadano y Recreación.
  4. Subsistema de Espacio Público de Servicios Colectivo Comunitarios (Equipamientos Públicos)
  5. Subsistema de Espacio Público de Movilidad y Transporte.
  6. Subsistema de Elementos de Propiedad Privada Conformantes del Espacio Público Abierto.
  7. Y, adicionalmente, el Subsistema de Elementos Complementarios del Espacio Público.
- Es prudente aclarar que, como parte de la estrategia adoptada por el DAPM, el presente Manual se centra solamente en los Elementos constitutivos del subsistema de Encuentro Ciudadano y Recreación y del subsistema de Movilidad y Transporte y que, como se señaló anteriormente, posteriormente se desarrollara el Manual de Elementos Complementarios.

## 1.4 Definición y Sistema de Clasificación Adoptado para el sistema Estructurante del E.P. y sus elementos constitutivos

Cada Subsistema estructurado por componentes, tipos básicos y subtipos específicos de elementos, según sus características particulares de conformación, utilización y cobertura. El cuadro Síntesis presenta la clasificación del sistema estructurante de espacio público.

CUADRO 01 - CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURANTE DEL ESPACIO PÚBLICO

SUBSISTEMAS	COMPONENTES	ELEMENTOS	TIPOS DE ELEMENTOS	
ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ESPACIO PÚBLICO	1. SUBSISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO DE VALOR AMBIENTAL	1.1. E. P. OROGRÁFICO	ELEMENTOS DEL RELIEVE Áreas para la conservación y preservación del sistema orográfico: Montañas, cerros, picos, colinas, cimas, oteros, divisorias de aguas o cuchillas.	
		1.2. E. P. HÍDRICO	ELEMENTOS DE LAS CORRIENTES Y CUERPOS DE AGUA DE ORIGEN NATURAL	Cuencas y micro cuencas, manantiales, ríos, quebradas, arroyos, playas fluviales, rondas hídricas, y ciénagas, lagos, lagunas, pantanos, humedales, y zonas de manejo y protección ambiental,
			ELEMENTOS DE LAS CORRIENTES Y CUERPOS DE AGUA DE ORIGEN ARTIFICIAL O CONSTRUIDO	Canales de desagüe, alcantarillas, aliviaderos, diques, presas, represas, rondas hídricas, zonas de manejo y protección ambiental, y embalses, lagos, muelles, puertos, zonas de manejo y protección ambiental.
		1.3. E. P. AÉREO	ESPACIO AÉREO GENERAL	
			ESPACIOS PROTEGIDOS ESPECIALES	Corredores de comunicación aérea,
				Corredores aéreos de telecomunicaciones. Conos visuales de protección del paisaje.
		1.4. E. P. DEL SUBSUELO	ELEMENTOS DE COMUNICACIONES ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURAS DE SERVICIOS PÚBLICOS	Sistemas subterráneos de transporte, estacionamientos, Túneles peatonales y vehiculares, Infraestructuras subterráneas de servicios públicos.
		1.5. E. P. DE INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS	ÁREAS DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE ACUEDUCTO	Plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, tanques de almacenamiento y distribución y tuberías primarias de conducción.
			ÁREAS DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE ALCANTARILLADO	Canales abiertos y colectores de aguas lluvias y aguas residuales, estaciones de bombeo y plantas de tratamiento de aguas residuales.
			ÁREAS DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE ENERGÍA	Líneas de alta tensión, subestaciones y estaciones de control y distribución de energía.
			ÁREAS DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE GAS	Conducciones de gas, subestaciones y estaciones de control y distribución.
			ÁREAS DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES	Subestaciones, estaciones, plantas y centrales de telefonía y televisión.
		ÁREAS DE PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE ASEO	Subestaciones y estaciones de transferencia, plantas de tratamiento y reciclaje así como sitios de disposición final de residuos sólidos.	

# 1.4 Definición y Sistema de Clasificación Adoptado

SUBSISTEMAS	COMPONENTES	ELEMENTOS	TIPOS DE ELEMENTOS	
ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ESPACIO PUBLICO	2.1. BIENES DE INTERÉS CULTURAL DE LA NACIÓN, MONUMENTOS NACIONALES DECLARADOS	CENTROS HISTÓRICOS	Barrio La Merced	
		PARQUES Y PLAZAS	Parque Nacional Natural de los Farallones, Parque Panamericano, Plaza de Toros	
		INFRAESTRUCTURAS	Puente Ortiz	
		EQUIPAMIENTOS	Hospital Universitario Evaristo García	
			Palacio Nacional	
			Teatro Jorge Isaacs, Teatro Municipal	
			Iglesia y convento de la Merced, Iglesia de San Antonio, Iglesia de San Francisco	
		Estación del Ferrocarril		
		INMUEBLES	Edificio Otero, Casa Hacienda Cañasgordas, Casa Hacienda Piedra Grande.	
		2.2. BIENES DE INTERÉS CULTURAL DEL MUNICIPIO	ELEMENTOS DEL PATRIMONIO PAISAJÍSTICO AMBIENTAL MUNICIPAL	Áreas de especial interés ambiental, científico y paisajístico:
	Áreas de protección y reserva ambiental			Áreas de reserva natural, Santuarios de fauna y flora, Áreas amortiguadoras, Áreas de reserva Hídrico forestal, Áreas con bosques y matas de guadua,
	Hitos - Áreas de interés paisajístico y ambiental			Casas de hacienda y sus áreas de influencia y
	ELEMENTOS DEL PATRIMONIO URBANO ARQUITECTÓNICO		Especies arbóreas protegidas.	Ceibas, Samanes, Palmas, de toda la ciudad y los elementos especificados en el artículo 172 del POT
			Áreas de interés patrimonial urbano arquitectónico:	Sectores de ciudad, manzanas, costados de manzanas;
			Inmuebles individuales y elementos aislados de interés patrimonial urbano arquitectónico:	Monumentos nacionales, Inmuebles institucionales culturales y recreativos, Inmuebles residenciales,
			Elementos Complementarios Patrimoniales	Recintos e hitos urbanos. Estatuas, monumentos, fuentes.
	ELEMENTOS DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO		Áreas de interés arqueológico.	

## 1.4 Definición y Sistema de Clasificación Adoptado

SUBSISTEMAS	COMPONENTES	ELEMENTOS	TIPOS DE ELEMENTOS
3. SUBSISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO DE ENCUENTRO CIUDADANO Y RECREACIÓN	3.1. E. P. DE ENCUENTRO CIUDADANO Y RECREACIÓN PASIVA - CONTEMPLATIVA	PLAZAS	Plazas duras, Plazas jardín
		PLAZOLETAS	Plazoletas de enlace urbano y acceso a equipamientos y edificaciones, Plazoletas de recorrido y contemplación del paisaje o Miradores
		PARQUES DE RECREACIÓN PASIVA	Parques Locales: vecinal - barrial; parques sectoriales: Parque comunal; Parques Urbano-Sectoriales: Eco parque, parque ornamental y contemplativo, ; Urbano-Regionales: el parque ecológico o ecoparque, el parque zoológico, el jardín botánico, el parque lineal; Parques Regionales: parques naturales, parques eco turísticos.
		ZONAS VERDES DE RECREACIÓN PASIVA	Zona verde común, Zona verde residual
	3.2. E.P. DE RECREACIÓN ACTIVA - DEPORTIVA	PARQUES DE RECREACIÓN ACTIVA DEPORTIVA	Parques poliactivos, parques polideportivos.
		ZONAS VERDES DE RECREACIÓN ACTIVA	Zonas verdes locales, sectoriales, urbano sectoriales y urbano regionales
		UNIDADES RECREATIVAS	
		UNIDADES DEPORTIVAS	
4. SUBSISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO DE SERVICIO COLECTIVO COMUNITARIO	CORRESPONDE CON EL SISTEMA ESTRUCTURANTE DE EQUIPAMIENTO COLECTIVO		
5. SUBSISTEMA DE ESPACIO PÚBLICO DE MOVILIDAD	5.1. E. P. DE MOVILIDAD PEATONAL	ELEMENTOS BÁSICOS	Andenes, rampas para discapacitados, escalinatas, facilidades de cruce como cebras, puentes y túneles peatonales, caminos y senderos peatonales
		ESPACIOS INTEGRALES	Calles Peatonales
	Pasos Peatonales		
	Paseos: Paseo de río, Paseo arborizado "arboleda" o "alameda".		
	5.2. E.P. DE MOVILIDAD EN BICICLETA		Ciclo vías, ciclo pistas, rampas para el paso de bicicletas, ciclo rutas de recorrido.
	5.3. E. P. DE MOVILIDAD AUTOMOTRIZ	ELEMENTOS LINEALES DE CIRCULACIÓN	Calzadas, carriles, separadores, zonas de control ambiental, zonas de mobiliario y señalización, bermas, cunetas, sardineles; la carretera y la autopista.
	5.4. E. P. INTEGRAL DE MOVILIDAD URBANA	CALLES	La calle tradicional, calle comercial, calle residencial, calle interconectora de espacio público efectivo
		AVENIDAS	Avenidas sectoriales, urbano sectoriales, urbano regionales
		CORREDORES URBANOS	Corredor urbano de río, Corredor urbano férreo, Corredor urbano de parque lineal.
		ELEMENTOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO	Corredores, Avenidas y Calles con Troncales y Pretroncales del SITM
		ELEMENTOS DE INTERSECCIÓN	Cruces, glorietas, puentes vehiculares, orejas.
5.5. E. P. DE MOVILIDAD FÉRREA		Vías férreas (incluidas sus respectivas áreas de protección y aislamiento), plataformas de abordaje, puentes y túneles de ferrocarril.	
5.6. E. P. DE MOVILIDAD FLUVIAL		Corredores navegables en cuerpos de aguas.	
5.7. E. P. DE MOVILIDAD AÉREA		Campos o pistas de despegue y aterrizaje y las áreas o corredores aéreos permitidos para su sobrevuelo.	

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ESPACIO PÚBLICO

## 1.4 Definición y Sistema de Clasificación Adoptado

SUBSISTEMAS	COMPONENTES	ELEMENTOS	TIPOS DE ELEMENTOS
6. SUBSISTEMA DE ELEMENTOS DE PROPIEDAD PRIVADA CONFORMANTES DEL ESPACIO PÚBLICO ABIERTO	6.1. ELEMENTOS NATURALES		Bosques, relictos boscosos, nacimientos de agua, etc.
	6.2. ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS		Cubiertas, fachadas paramentos, pórticos, antejardines y cerramientos.
7. SUBSISTEMAS DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DEL ESPACIO PÚBLICO	7.1. COMPONENTES DE LA VEGETACIÓN NATURAL E INTERVENIDA	ELEMENTOS PARA JARDINES, ARBORIZACIÓN Y PROTECCIÓN DEL PAISAJE.	Vegetación herbácea o césped, setos o matorrales, arbustos, árboles o bosques
		ELEMENTOS DEL MOBILIARIO	De comunicación
	De organización		Bolardos, paraderos, tope llantas y semáforos;
	De ambientación		Luminarias peatonales, luminarias vehiculares, protectores de árboles, rejillas de árboles, materas, bancas, relojes, pérgolas, parasoles, esculturas y murales;
	De recreación		Juegos para adultos y juegos infantiles;
	De servicio		Parquímetros, cicletteros, surtidores de agua, casetas de ventas, casetas de turismo, muebles de emboladores;
	De salud e higiene		Baños públicos, canecas para reciclar las basuras;
	De seguridad		Barandas, pasamanos, cámaras de televisión para seguridad, cámaras de televisión para el tráfico, sirenas, hidrantes, equipos contra incendios.
	ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN	De nomenclatura domiciliaria o urbana;	
		De señalización vial	Para prevención, reglamentación, información, marcas y varias;
		De señalización fluvial	Para prevención, reglamentación, información, especiales, verticales, horizontales y balizaje;
		De señalización férrea	Semáforos eléctricos, discos con vástago para hincar en la tierra, discos con mango, tableros con vástago para hincar en la tierra, lámparas, linternas de mano y banderas;
		De señalización aérea.	
7.3. COMPONENTES DE LA PUBLICIDAD EXTERIOR VISUAL	Elementos visuales de comunicación pública masiva destinados a informar o llamar la atención del público,	Leyendas, inscripciones, dibujos, fotografías, signos o similares desde las vías de uso o dominio público, bien sean peatonales, vehiculares, terrestres, fluviales, marítimas o aéreas.	



## 1.5 Importancia del Espacio Público

El espacio público es, en ocasiones, la única oportunidad para la justicia urbana. Requiere de voluntad política, de acuerdos ciudadanos y de la máxima calidad en el diseño, para que pueda ser sostenible y pueda contribuir a la cohesión social. El espacio público es EL ESPACIO DE TODOS. Esto implica una serie de deberes y de derechos que, como ciudadano, se debe estar dispuesto a cumplir y a reclamar.

Si el espacio público es de todos, es, por lo tanto, un bien colectivo, que debe ser cuidado y respetado, mediando una reglamentación, que garantice su sostenibilidad; pero, a su vez, debe ser adecuado, para que pueda ser usado y disfrutado por todos, por lo cual, debe ser bien construido, cómodo, flexible y funcional, para que cumpla su premisa básica, de ser EL ESPACIO DE TODOS. En los últimos años, ha existido, a nivel mundial, y particularmente en Colombia, a partir de la experiencia de Bogotá, un interés por mejorar las condiciones del espacio público, siendo este, uno de los principales indicadores de la calidad de vida urbana.

## 1.6 Principios para el manejo del Espacio Público

En concordancia con el Plan de Espacio Público y Equipamiento Colectivo, los principios constituyen las "Aspiraciones máximas" que inspiran, orientan y regulan todo lo relacionado con el Espacio Público, se convierten por tanto en "condiciones determinantes" que gobiernan todo el plan, sus componentes y el presente Manual.

En concordancia con la Ley de Desarrollo Territorial (Ley 388 de 1977, artículo 2º: "Principios" y 5º: Ordenamiento territorial municipal, "conceptos") y así mismo con el artículo 1 del Acuerdo 069 de 2000: "Visión y propósito general", numerales 2 y 3, tendientes hacia un municipio con un desarrollo humano ambiental y culturalmente sostenible, equitativo en lo social y equilibrado desde el punto de vista espacial, el Plan Especial del Espacio Público y Equipamiento Colectivo y el presente Manual acogen los siguientes principios como orientadores de sus objetivos, políticas, estrategias, actuaciones e instrumentos:

### 1.6.1 Construcción de un Proyecto Colectivo

La construcción de un proyecto colectivo que privilegie la prevalencia del interés colectivo sobre el individual que propende adecuar los procesos de cambio en el uso del suelo en aras del interés común, procurando su utilización racional en armonía con la función social de la propiedad.

### 1.6.2. Desarrollo humano sostenible

Se propende por un desarrollo humano sostenible donde las acciones de ordenamiento de los elementos del espacio público y equipamiento colectivo tienen prioritariamente una finalidad social y ecológica.

### 1.6.3. Preservación del patrimonio

La sostenibilidad en la preservación del patrimonio cultural y natural como base para alcanzar la sostenibilidad ambiental.

### 1.6.4. Mejoramiento de la calidad de vida

El mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores hasta alcanzar niveles satisfactorios de bienestar.

### 1.6.5. Equidad

La equidad en la localización y distribución de las oportunidades y beneficios del desarrollo a través de las dotaciones de espacio público y equipamientos, y así mismo, en la distribución de las cargas y beneficios que busca equidad entre las obligaciones, derechos y beneficios de las partes que intervienen en el desarrollo del territorio en cuanto al planeamiento, generación, preservación, mejoramiento, mantenimiento y restitución del espacio público y los equipamientos colectivos.

## 1.7. Criterios para el diseño y construcción del Espacio Público

El espacio público es, en ocasiones, la única oportunidad para la justicia urbana. Requiere de voluntad política, de acuerdos ciudadanos y de la máxima calidad en el diseño, para que pueda ser sostenible y pueda contribuir a la cohesión social. El espacio público es EL ESPACIO DE TODOS. Esto implica una serie de deberes y de derechos que, como ciudadano, se debe estar dispuesto a cumplir y a reclamar.

Si el espacio público es de todos, es, por lo tanto, un bien colectivo, que debe ser cuidado y respetado, mediando una reglamentación, que garantice su sostenibilidad; pero, a su vez, debe ser adecuado, para que pueda ser usado y disfrutado por todos, por lo cual, debe ser bien construido, cómodo, flexible y funcional, para que cumpla su premisa básica, de ser EL ESPACIO DE TODOS. En los últimos años, ha existido, a nivel mundial, y particularmente en Colombia, a partir de la experiencia de Bogotá, un interés por mejorar las condiciones del espacio público, siendo este, uno de los principales indicadores de la calidad de vida urbana.

### 1.7.1. Calidad

El espacio urbano se debe construir con calidad, tanto física como ambiental y espacial. Esta calidad, va ligada a la solución de necesidades, bajo los parámetros de bienestar colectivo, e implica construir espacios perdurables, con bajos costos de mantenimiento. Para lograrlo, se deben utilizar materiales sanos, no degradables, reciclables, y que, al igual que los procesos constructivos, cumplan con la normativa nacional e internacional, al respecto. En el MECEP se incluyen parámetros de calidad mínima, como la durabilidad al desgaste de los materiales para pisos y pavimentos, contenidos mínimos de materiales cementantes y resistencias físicas mínimas, que hagan posible, que dichos materiales, alcancen las edades para las cuales fueron especificados, en condiciones de servicio adecuadas. Por lo tanto, la calidad se asume como una premisa para proponer soluciones adecuadas al uso y deterioro, al que se somete el espacio público físico, pero con flexibilidad en el momento de diseñar los proyectos.

En cuanto a la estética, las unidades y combinaciones propuestas, le dan libertad, al proyectista, para componer, pues no se restringen materiales, colores, diseños y texturas, siempre que se cumpla con la normativa que rige para cada material y elemento, y con los niveles de prevalencia que tienen unos temas sobre otros. Este es el caso de las superficies táctiles para discapacitados visuales, cuya textura (líneas de guía, tachuelas que marcan las áreas de transición, etc.), se deben respetar, sobre la textura general que se defina para el andén o calzada.

### 1.7.2. Seguridad, accesibilidad, Movilidad

La seguridad de los ciudadanos, fundamentalmente la del peatón, debe ser la premisa básica, de toda propuesta para la construcción del espacio público. Para esto, se necesita una adecuada relación, entre los peatones, el amoblamiento urbano y los vehículos (exclusión, separación o interacción); además, que los diseños cumplan parámetros ergonómicos correctos, como el uso de materiales que posean y mantengan unas propiedades de resistencia al deslizamiento de los

## 1.7. Criterios para el diseño y construcción del Espacio Público

peatones, y de patinaje para los vehículos, y que se utilicen materiales adecuados, con un envejecimiento, que matice su apariencia, pero que no implique su pulimento o destrucción. Adicionalmente, para los discapacitados motrices y visuales, es necesario proveer los detalles de obra y los elementos que estén acordes con las leyes, decretos, acuerdos o normativas existentes. En el MECEP incluye, el manejo integral de accesibilidad para los discapacitados motrices y visuales, como parte integral de cada proyecto de construcción de el acceso y desplazamiento de los ciudadanos, en cualquier condición física.

### 1.7.3. Sostenibilidad

La sostenibilidad del Espacio público, tiene fundamento en la Ley 361 de 1997 [13], por la cual se establecen mecanismos de integración social, para las personas con alguna limitación, con el fin de garantizar La sostenibilidad, parte de una vida útil prolongada, con un mantenimiento reducido y fácil de ejecutar, utilizando materiales de fácil limpieza. Es fundamental que la obra construida, requiera del mínimo mantenimiento, porque esto reduce los costos, permite que se vea bien, y preste un servicio óptimo durante un largo tiempo. Lo anterior conlleva la selección de materiales adecuados y de especificaciones constructivas acordes con la obra, función importante que deben desempeñar el proyectista y sus asesores, quienes deben generar, al definir los materiales, los parámetros de mantenimiento (materiales, equipos, procesos y calendarios de mantenimiento), con el fin de poder entregar una obra sostenible.

### 1.7.4. Reparabilidad

Es importante que, en el proceso de diseño de los espacios públicos urbanos, se utilice un abanico de materiales restringido, donde predominen los materiales típicos, de producción masiva y prolongada en el tiempo. En el caso de los espacios públicos construidos por iniciativa privada, es más fácil utilizar materiales alternativos, porque las condiciones de costos lo permiten. La utilización de materiales de línea, permite que las reparaciones sean más económicas y sean posibles en el mediano y largo plazo, evitando rehacer grandes tramos o superficies. La premisa de la que está ligada al tema de la segmentación, porque al utilizarse materiales prefabricados o segmentados, se posibilitan adiciones o reemplazos y no se notan las reparaciones.

### 1.7.5. Segmentación, modulación

Por motivos de calidad, economía y finalmente de sostenibilidad del espacio público es importante utilizar sistemas constructivos ensamblables y de desensamblables, sin pega, porque permiten realizar fácil y rápidamente, sustituciones y adiciones. La segmentación, está relacionada con la flexibilidad del espacio público, que debe adaptarse a los cambios propios de la ciudad.

## 1.7. Criterios para el diseño y construcción del Espacio Público

### 1.7.6 Economía

Unos buenos proyectos deben permitirles, a los gobiernos locales, ahorrar en el mantenimiento, particularmente, en el mediano y largo plazo. Para esto, se necesita de responsabilidad, por parte de los proyectistas y de todos los involucrados en el desarrollo, construcción e interventoría de las obras. Esta responsabilidad, se refiere a escoger materiales adecuados, a utilizar las unidades constructivas indicadas para cada situación, e implementar los sistemas constructivos, que cumplan con la normativa.

Es importante considerar, que la inversión inicial, al afrontar un proyecto de espacio público, realizado bajo estas premisas, es significativa, porque el objetivo, es lograr una obra de calidad, que garantice la perdurabilidad en el largo plazo. Pero estos costos altos, se compensan con los costos de mantenimiento menores y con la no necesidad, de reconstrucciones o sustituciones repetidas, de la infraestructura física del espacio público, las cuales, no solo ocasionan costos directos de la obra física, sino de perjuicio a los ciudadanos, usuarios del espacio público y a todos aquellos, cuya actividad económica, gira en torno a él. Para una administración, resulta preferible invertir sus recursos en obras nuevas, que tener que gastar en reparar o reponer, periódicamente, los elementos o construcciones existentes, sin obtener mejoras efectivas para la ciudad.



## 1.8. Discapacidades

De manera innovadora, este Manual integra el tema de las discapacidades motrices y visuales, al diseño del espacio publico. Se respeta la premisa inicial del Manual, de que la ciudad es para todos, en cuanto a que el espacio publico, pueda ser usado, indistintamente, por los ciudadanos, de cualquier edad y con cualquier discapacidad. El tema de las limitaciones de tipo motriz, ha sido tratado por la legislación colombiana, a nivel nacional y a nivel local, en algunas ciudades. Pero muchas de las soluciones ofrecidas, carecen de continuidad e impiden un libre desplazamiento por la ciudad. Es así como, en algunos casos, las rampas no cumplen con la pendiente adecuada, o las dimensiones reducidas de los andenes, no permiten el giro de las sillas de ruedas para tomar las rampas, y la falta de pañoletas laterales, hace que los movimientos con silla de ruedas, algunas veces, sean imposibles de ejecutar y los peatones encuentren escalones de diversa naturaleza.

En cuanto a los discapacitados visuales, el MEPCEP retoma la norma británica BS 7 997 Specification of products for tactile paving surface indicators, que pronto se convertiría en normativa europea, e introduce el sistema de superficies táctiles, en andenes y calzadas, acompañadas de la franja demarcadora visual, como elementos imprescindibles para garantizar la accesibilidad y el desplazamiento para personas con estos tipos de discapacidades. El espacio publico, con la introducción de estos nuevos elementos, cambia su aspecto, y se contradice con los parámetros de uniformidad y de armonía visual, que han dirigido muchas de las intervenciones urbanas. La estética, entonces, se supedita a la funcionalidad, pero no se le impide a los proyectistas el ser creativos y enfrentar un nuevo reto en el diseño del espacio publico. Un parámetro fundamental, con respecto al diseño integral del espacio publico urbano, es el de garantizar continuidad. Esto explica las soluciones de cruces (Fichas E620 a E680), con rampas en todas las esquinas y con las franjas guías, con superficie táctil, atravesando las calzadas. Pero también es importante comprender, que esta continuidad es imposible garantizar, para cada rincón de la ciudad, en especial en el caso de los discapacitados visuales, porque se haría complicado, y estaría por fuera de los presupuestos corrientes, adaptar cada anden y cada calzada a este sistema. Por esto, es necesario priorizar el nivel de intervenciones, mediante el reconocimiento que la Administración Municipal respectiva, haga de los circuitos de desplazamiento mas significativos, utilizados por los discapacitados visuales en su ciudad, para los cuales se debe garantizar la aplicación integral del sistema de superficies táctiles.

Con los discapacitados motrices existe una única dificultad: la continuidad en los lugares donde la pendiente es pronunciada y los andenes se convierten en escaleras. En esos casos, la topografía puede impedir solucionar, adecuadamente, este tipo de movilidad.

1.8. Discapacidades

## 1.8.1. Discapacidades motrices

Las discapacidades motrices se asocian, por lo general, con el desplazamiento en sillas de ruedas. Pero, la realidad es que, se tienen muy diversos grados de discapacidades, con diferente participación dentro del total de la población, de las cuales, una de las más significativas es la asociada a la edad. También se tienen discapacidades temporales, como las personas que sufren algún grado de inmovilización de sus miembros, en especial las piernas, debido a daños articulares, de ligamentos, rotura de huesos, etc. Estas personas se desplazan con la ayuda de un bastón, de muletas u otros dispositivos, y tienen limitaciones, tanto para su desplazamiento como para la utilización de medios de transporte.

Las discapacidades permanentes pueden tener orígenes diversos, entre otros: la edad o alguna enfermedad, que hace que las personas caminen con andar pesado, es decir, no levanten bien los pies al caminar y rocen permanentemente el piso; por enfermedad o accidente, generando inmovilidad, en especial de los miembros inferiores, o amputación de los mismos, caso en el cual, las personas se desplazan en silla de ruedas, de manera autónoma o asistida. Con el crecimiento de las ciudades, en tamaño y complejidad, se hizo manifiesta la necesidad de proveer medios, para que las personas con discapacidades, pudieran, al menos, tener un espacio físico que les fuera propicio para tener una vida autónoma.

A pesar de que se habían hecho esfuerzos para que se desarrollaran sistemas y se modificaran las construcciones, que permitieran una libre movilidad en el espacio público, y acceso a las edificaciones, solo durante los últimos 20 años del Siglo XX, se comenzó a generar legislación, como con el Disabled Persons Act, de 1981 en el Reino Unido [49] y el Americans with Disabilities Act, de 1990, en los E.U.A. [2], para mencionar unos pocos. Paulatinamente, cada país, región o ciudad, ha ido generando su propia legislación al respecto [13], la cual es menester complementar, en muchos casos, con guías para su implementación, en especial en cuanto a las realizaciones físicas, que son necesarias, llevar a cabo, para adecuar el espacio [3, 10, 21, 22, 34].

## 1.8.2. Discapacidades visuales

Las discapacidades visuales son muy diversas y poco reconocidas. Además, su incidencia en la población, varía mucho, lo mismo que el grado y las características de la actividad, que esta porción de la población desarrolla. Cuando se habla de discapacidades visuales, no solo se hace referencia a la ceguera total, sino a una serie de limitaciones que impiden tener una visión perfecta y que inciden en la libertad de movimiento y de desplazamiento del afectado. Algunas de estas son: limitaciones en el campo visual (limitación en visión lateral o superior e inferior); pérdida parcial de visión central (incapacidad para ver detalles); pérdida de agudeza (todo se percibe borroso); oscilaciones incontrolables del globo ocular. Esto hace que, adicional a atender las necesidades de los invidentes, se deban proveer contrastes fuertes en colores y patrones, que sirvan de ayuda y soporte para las personas con otras limitaciones.



## 1.8. Discapacidades

Cuando se definió el sistema de rampas para discapacitados motrices, se eliminó el escalón vertical entre el andén y la calzada, la única advertencia que los invidentes podrían detectar con su bastón. Y dado que el desnivel máximo permitido, para las sillas de ruedas en este punto, es de 6 mm, se vio la necesidad de recurrir a otro sistema de advertencia para los invidentes, sobre el límite entre el andén y la calzada.

Esto llevó a la búsqueda de un sistema de advertencia, que se concretó en el desarrollo de la primera superficie táctil, con tachuelas semiesféricas, la cual fue modificada en la década de 1990, después de estudiar más de 20 relieves, con la cooperación de personas con diversos niveles de discapacidades visuales y de personas sanas [49]. Entre los grupos y consideraciones de estudio, se tuvo a los discapacitados motrices, en especial los que se desplazan sobre sillas de ruedas, y a las personas con diversas dolencias físicas, de modo que los relieves resultantes, no fueran nocivos para ellas o les causaran molestias para su desplazamiento.

En consecuencia se desarrolló el sistema de superficies táctiles, que este Manual incorpora en la franja táctil del andén, y que se encuentra regulado por la Norma BS 7 997.

### 1.8.3. El enanismo

El enanismo es una anomalía genética por la que una persona, animal o planta tiene una talla considerablemente inferior a lo común para su especie. El enanismo en la especie humana puede tener múltiples causas, con lo que existen diversos tipos de enanismo.

También es una condición que se caracteriza por una estatura inferior a los 1,20 metros.

Algunos enanos no han sobrepasado los 64 cm. al alcanzar la madurez esquelética. La primera causa de talla baja son las alteraciones genéticas; la segunda causa las carencias nutricionales; y, a continuación, los trastornos endocrinos y ortopédicos (como las displasias). El cretinismo es una de las causas de algunos casos de enanismo. Se produce como consecuencia de una enfermedad de la glándula tiroidea. La detección precoz de esta alteración mediante un test que se realiza de forma habitual en la mayor parte de los países desarrollados permite el tratamiento eficaz; la acondroplasia (enfermedad caracterizada por extremidades cortas debido a una alteración del tejido cartilaginoso en el estadio fetal); la tuberculosis de la columna vertebral; o las alteraciones de la función endocrina de la hipófisis o los ovarios. El tratamiento precoz del cretinismo con tiroxina o extractos tiroideos permite un crecimiento y desarrollo normales. El enanismo hipofisario se puede tratar con la hormona del crecimiento humana desarrollada por ingeniería genética.

## 1.9 Responsabilidad sobre el diseño del espacio público

### 1.9.1 Participantes

Quien prepare las condiciones globales de la contratación de un proyecto de espacio público, debe asegurar que, dentro del esquema de personas o empresas involucradas, queden claramente definidas las figuras de: el promotor responsable de la obra, interventor, proyectista, diseñador estructural de los pisos o pavimentos (diseñador de espesores), diseñador estructural de las estructuras o edificios (cuando existan) y constructor. En algunos casos, el promotor de la obra actúa como proyectista (entidad pública o empresa particular). En otras, la interventoría, la ejerce directamente, el promotor de la obra (entidad pública o inversionista). En proyectos de espacio público, por lo general, el proyectista, es el responsable global de todos los diseños, lo cual, debe quedar claro contractualmente, para que al llegar al momento de la entrega, no hagan falta, diseños que se debieron haber coordinado, integralmente, entre los diversos profesionales.

### 1.9.2 Funciones y responsabilidades

Ya sea que el diseño de espesores, de pisos o pavimentos, se contrate de manera independiente o se considere dentro de las obligaciones de suministro del proyectista (y este los elabore directamente o contrate a un tercero), se debe tener al final, un profesional responsable de los mismos (preferiblemente, un ingeniero especialista en el tema). De ser posible estos diseños de espesores se deben trabajar, en conjunto, con el equipo técnico que participa en el proyecto, para que los diseños resultantes, se ajusten a los criterios del diseño global y a las opciones de materiales y procesos constructivos, que se tengan en el medio. Si el proceso contractual, permite conocer, quien va a ser el constructor, desde la etapa de diseño, este también debe participar, para aportar sus habilidades y los sistemas constructivos que posea, que pueden facilitar y hacer mas económica la obra.

Los diseños de espesores, deben estar acompañados de las especificaciones respectivas, en cuanto a códigos, requisitos de normativa y procesos constructivos, a que se dé lugar, con el fin de poder verificar, que si se adaptan a las condiciones reales, y que los programadores de obra, los calculistas de costos y los constructores (o los que vayan a participar en una licitación para la obra), tengan claridad sobre la calidad de lo que se diseñó y se debe construir; y que los costos finales, sean consecuentes con ella. En esto, juega un papel importante, la figura del proyectista y del equipo técnico que lo acompaña, porque es su deber, encargarse de llevar los diseños globales, hasta el desglose de materiales, procesos y sus especificaciones. No se tendrá un buen resultado, si el proyecto no se detalla en todos sus componentes, lo cual incide en la construcción, en la interventoría y en el seguimiento de las obras. Por lo general, en los proyectos de espacio público, solo se entregan planos generales, y esto ha repercutido en la poca durabilidad y sostenibilidad de las obras ejecutadas.

## 1.9 Responsabilidad sobre el diseño del espacio publico

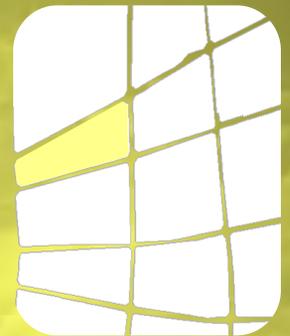
A efectos de la aprobación de los proyectos de generación e intervención de espacio público, las ilustraciones y especificaciones contenidas en el manual MECEP, en tanto guía instructiva, son referenciales y recomendadas, por tanto las implicaciones que deriven de su forma de aplicación son de responsabilidad única de los profesionales y promotores que proponen los proyectos.



**INTRODUCCION**

**MECEP**

## 2. MARCO JURIDICO - TECNICO



Manual de Elementos Constitutivos del Espacio Publico de Santiago de Cali



ALCALDÍA DE  
SANTIAGO DE CALI



SOCIEDAD  
COLOMBIANA DE  
ARQUITECTOS  
REGIONAL VALLE DEL CAUCA

# MECEP

Santiago de Cali

## 2.1. Normas de Ámbito Nacional

Definido como "...una guía o instructivo de tipo técnico que ilustra sobre la clasificación y características de los elementos constitutivos del Espacio Público y contiene criterios, parámetros y especificaciones de diseño y construcción para su intervención...", el Manual MECEP constituye un punto de avance detallado en el proceso de desarrollo del conocimiento y la normatividad e instrumentalización del manejo del Espacio Público, proceso que tiene inicio con la adopción de la Ley 9ª de Reforma Urbana en 1989 y de la Constitución Política de Colombia en 1991, de esta manera los contenidos del Manual tienen antecedente y soporte jurídico en la evolución de una serie de normas de orden Nacional y Municipal, las cuales se referencian a continuación en un sentido cronológico y temático que va de las más generales hasta las más específicas y recientes:

### 2.1. Normas de Ámbito Nacional:

- Ley 9ª de Enero 11 de 1989, "...Por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones...".
- 1991. Constitución Política de Colombia. Capítulo 3. De los derechos colectivos y del ambiente. Artículo 82.
- Ley 361 de febrero 7 de 1997, "...Por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones...".
- Ley 388 de julio 18 de 1997, "...Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones...".
- Decreto 1504 de agosto 4 de 1998, "...Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial...".
- Norma Técnica Colombiana – NTC 4904 de Diciembre 15 del 2000, "Accesibilidad de las personas al medio físico, Estacionamiento Accesible".
- Decreto 1660 del 16 junio de 2003, "...Por el cual se reglamenta la accesibilidad a los modos de transporte de la población en general y en especial de las personas con discapacidad...".
- Norma Técnica Colombiana – NTC 4143 del 31 de Mayo de 2004 (Segunda Actualización), "Accesibilidad de las personas al medio físico, Edificios Rampas Fijas".
- Norma Técnica Colombiana – NTC 4145 del 31 de Mayo de 2004 (Segunda Actualización), "Accesibilidad de las personas al medio físico, Edificios Escaleras".
- Decreto 1538 de 17 mayo de 2005, "...Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 361 de 1997...".
- Norma Técnica Colombiana – NTC 4774 del Marzo 22 de 2006 (segunda actualización), "Accesibilidad de las personas al medio físico, Espacios Urbanos y Rurales, Cruces Peatonales a Nivel y Elevados o Puentes Peatonales".
- Ley 1083 Julio 31 de 2006, " Por medio de la cual se establecen algunas normas sobre planeación urbana sostenible y se dictan otras disposiciones"
- Ley 1275 de enero 5 de 2009, "...Por medio de la cual se establecen lineamientos de Política Pública Nacional para las personas que presentan enanismo y se dictan otras disposiciones..."
- Ley 1287 Marzo 3 del 2009, " Por la cual se adicionas La Ley 361 de 1997"
- Decreto 798 de Marzo 11 de 2010, "...Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 1083 de 2006..."
- El Decreto 1469 de Abril 30 de 2010, "Por el cual se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos y se expiden otras disposiciones",

## 2.1. Normas de Ámbito Nacional

### 2.1.1. Ley 9ª de 1989

La ley 9ª de Enero 11 de 1989, "...Por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones...", realiza grandes aportes iniciales en el proceso de desarrollo del espacio público, que comprenden disposiciones sobre:

- El concepto de EP, Artículo 5º, Capítulo II. Del espacio público,
- El listado básico de elementos constitutivos, Artículo 5º,
- La obligatoriedad de elaborar un plan de manejo de inmuebles constitutivos del EP, Artículo 2º, numeral 6.
- El mecanismo de cambio de destinación, Artículo 6º,
- La posibilidad de la creación de entidades para el manejo del EP, Artículo 7º.
- El instrumento de defensa del EP. Artículo 8º.

### 2.1.2. Constitución Política de Colombia 1991.

La Constitución Política de Colombia, Artículo 63, **precisa las condiciones fundamentales para el manejo de los bienes de uso público** "...Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la ley, **son inalienables, imprescriptibles e inembargables...**", por esta razón el espacio público, bajo ningún motivo, puede ser vendido, transferido, hipotecado, embargado, utilizado como prenda de garantía, o reclamado su derecho de dominio por parte de un ciudadano.

Igualmente, Artículo 82, Capítulo 3. "...De los derechos colectivos y del ambiente...", **se establece la responsabilidad del manejo del espacio público por parte del Estado**, en términos de su deber de garantizar: la protección de su integridad como bien público, su destinación al uso común, prevaleciendo sobre el interés particular y, así mismo, la regulación del espacio aéreo urbano.

### 2.1.3. Ley 361 de febrero 7 de 1997

La ley 361 de febrero 7 de 1997 "...Por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones...", establece como Objetivo, Título Cuarto: De la Accesibilidad, Capítulo 1: Nociones Generales, Artículo 43, "...se busca suprimir y evitar toda clase de barreras físicas en el diseño y ejecución de las vías y espacios públicos y del mobiliario urbano, así como en la construcción o reestructuración de edificios de propiedad pública o privada...Lo dispuesto en este Título se aplica así mismo a los medios de transporte e instalaciones complementarias de los mismos y a los medios de comunicación...", y en desarrollo de este propósito establece como deber, Artículo 43, Parágrafo, "...Los espacios y ambientes descritos en los artículos siguientes, deberán adecuarse, diseñarse y construirse de manera que se facilite el acceso y tránsito seguro de la población en general y en especial de las personas con limitación...",

## 2.1. Normas de Ambito Nacional

El artículo 44 presenta las definiciones de accesibilidad y barreras físicas “...Para los efectos de la presente ley, se entiende por accesibilidad como la condición que permite en cualquier espacio o ambiente interior o exterior, el fácil y seguro desplazamiento de la población en general, y el uso en forma confiable y segura de los servicios instalados en estos ambientes. Por Barreras físicas se entiende a todas aquellas trabas, irregularidades y obstáculos físicos que limiten o impidan la libertad o movimiento de las personas...”, y el artículo 46 define la responsabilidad de su manejo a cargo del Estado “...La accesibilidad es un elemento esencial de los servicios públicos a cargo del Estado y por lo tanto deberá ser tenida en cuenta por los organismos públicos o privados en la ejecución de dichos servicios. El Gobierno reglamentará la proyección, coordinación y ejecución de las políticas en materia de accesibilidad y velará por que se promueva la cobertura nacional de este servicio...”

### 2.1.4. Ley 388 de julio 18 de 1997.

La Ley 388 de Desarrollo Territorial “...Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones...”, avanza en el desarrollo del espacio público en su papel e implicaciones en el ordenamiento territorial, en múltiples temas que comprenden definiciones sobre:

- El rol del EP en los objetivos Artículo 3º, numeral 2, y principios del ordenamiento territorial, Artículo 1º, Objetivo 3.
- El acceso de los ciudadanos al EP como propósito fundamental del Ordenamiento, Artículo 2º, numeral 1.
- Los contenidos mínimos de EP en los POTs, Artículo 13, numeral 2.
- Los contenidos mínimos de EP en los POTs según la categorización de las Normas Urbanísticas, ya sean Estructurales o Generales. Artículo 15
- Los contenidos mínimos relacionados con el espacio público en los Planes Parciales, Artículo 19.
- Los contenidos mínimos de EP a determinar en las actuaciones urbanísticas, Artículo 37.
- Las previsiones de EP y cesiones en el procedimiento de delimitación – determinación de las unidades de actuación urbanística, Artículo 41.
- El mejoramiento de espacio público como una de las posibles destinaciones de la participación en plusvalía, Artículo 73, Noción de plusvalía.
- La precisión de los tipos de proyectos y obras de EP que califican para dicha destinación, Artículo 85.
- La obligatoriedad de licencia “...para la ocupación del espacio público con cualquier tipo de amoblamiento...”, Artículo 99, Licencia.
- La tipificación de “...la ocupación temporal o permanente del espacio público con cualquier tipo de amoblamiento o instalaciones, sin la respectiva licencia...” como infracción urbanística, Artículo 103.
- Las multas por la intervención, ocupación indebida, y encerramiento del EP sin licencia o en contravención a la misma, Artículo 104, Sanciones urbanísticas.

## 2.1. Normas de Ámbito Nacional

- El deber de restituir los elementos constitutivos del EP en inmuebles y áreas de conservación, que fuesen destruidos o alterados... Artículos 107 y 127.
- El mecanismo de incorporación del EP resultante de los procesos de urbanización y construcción, Artículo 117, Incorporación de áreas públicas, Parágrafo.

Con lo anterior, son muy significativos los aportes de la Ley 388 de 1997 en las disposiciones relacionadas con el espacio público y la instrumentalización de su manejo en sus distintas instancias que abarcan desde la planeación, la gestión del suelo y captación de recursos, el control de su intervención y ocupación, etc.

### 2.1.5. Decreto 1504 de agosto 4 de 1998.

El Decreto 1504 de 1998 "...Por el cual se **reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial...**", aparece en un momento en que muchos municipios se preparaban para la elaboración de los primeros POTs, constituye el primer "compacto normativo especializado" en el espacio público que desarrolla el mayor detalle este tema, recogiendo las disposiciones previas y complementando las disposiciones de las Leyes 388 de 1997 y 9ª de 1989, son múltiples sus aportes, algunos de los cuales fueron incorporados en los POTs, los cuales comprenden entre otras disposiciones sobre: la definición, clasificación y jerarquización del EP, los entes competentes de instancias de su manejo, los contenidos de EP que deben incorporarse como parte del POT, las condiciones, posibilidades y restricciones para su manejo, los instrumentos para su defensa.

#### **Sobre la definición, clasificación y jerarquización**

- La definición de EP, Artículo 2º, retomada de la Ley 9ª de 1989.
- Los "Aspectos" que comprende el EP, Artículo 3º.
- El listado de elementos conformantes, constitutivos y complementarios, y los Niveles de cobertura: Estructural y Municipal, Artículo 5º.
- El EP como elemento articulador y estructurante fundamental del espacio de la ciudad, regulador de sus condiciones ambientales, Artículo 7º.

#### **Sobre los entes competentes de su manejo**

- El Estado como ente responsable de la protección del EP y de privilegiar su manejo sobre el de otros usos, Artículo 1.
- El deber del Ministerio de Desarrollo Económico de coordinar las políticas nacionales relacionadas con la gestión del espacio público. Artículo 16.
- La ratificación de los Concejos, como único ente competente del cambio de destino del EP, Artículo 4º
- La asignación a las oficinas de Planeación municipal o distrital de la competencia única para la expedición de licencias de intervención y ocupación del EP, Artículo 27.

## 2.1. Normas de Ambito Nacional

- La posibilidad de creación de entidades responsables de la administración, desarrollo, mantenimiento y apoyo financiero del espacio público, [Artículo 17](#). El literal h, de este artículo, referente a la función de ...h) Desarrollo de la normatización y estandarización de los elementos del espacio público..., constituye un marco específico de la elaboración del presente manual.
- La posibilidad de la contratación con entidades privadas de la administración, mantenimiento y el aprovechamiento económico del EP, [Artículo 18](#).

### Sobre los contenidos de EP a abordar como parte del POT

- Los contenidos mínimos relacionados con el E.P. que deben incorporarse en los POTs, en sus componentes general, urbano, rural, [Artículo 8º](#).
- El deber de incorporar en el programa de ejecución del POT las actuaciones sobre el EP, [Artículo 9º](#)
- La forma de presentación del tratamiento del EP en los POTs. [Artículo 10](#).
- El deber de realizar un análisis de oferta y demanda del EP, en el Diagnóstico del POT, para la proyección del su déficit cuantitativo y cualitativo, [Artículo 11](#).
- El déficit cuantitativo de EP, y el índice mínimo de EP efectivo como el instrumento para su medición, [Artículo 12](#).
- El Índice mínimo de EP efectivo para las áreas urbanas en 15 m<sup>2</sup> por habitante, [Artículo 14](#).
- El déficit cualitativo de EP y las situaciones o condiciones que lo tipifican, [Artículo 13](#);
- El déficit cualitativo y cuantitativo como base para definir las áreas de intervención, y sus instrumentos de actuación, [Artículo 15](#).

### Sobre las condiciones, posibilidades y restricciones para su manejo

- La obligatoriedad de planear, diseñar, construir y adecuar el EP conforme a la Ley 361 de 1997, [Artículo 6º](#).
- La posibilidad de aprovechar las áreas públicas de uso activo o pasivo (parques, plazas y plazoletas) por parte de entidades privadas mediante contratos. [Artículo 19](#)
- La prohibición del cerramiento de parques y zonas verdes privando a la ciudadanía de su accesibilidad, utilización y disfrute, [Artículo 25](#).
- La posibilidad de utilizar el espacio aéreo o el subsuelo de inmuebles o áreas pertenecientes al EP para la provisión de servicios públicos, mediante licencia de ocupación y utilización del EP y para cobro de tarifas, [Artículo 20](#).
- La posibilidad de utilización por particulares del espacio aéreo o del subsuelo de inmuebles públicos, pertenecientes al EP, para el enlace entre bienes privados y elementos del espacio público. [Artículo 23](#), y
- La posibilidad de autorizar en estos enlaces usos compatibles con la condición del espacio, en especial los institucionales. [Artículo 24](#).
- La posibilidad de compensación en dinero u otros inmuebles de la obligación de áreas de cesión de zona verde y servicios comunales, cuando su disposición sea inconveniente, por tamaño, localización, [Artículo 21](#).
- La posibilidad de creación de áreas generadoras de derechos transferibles de construcción, [Artículo 22](#).

## 2.1. Normas de Ámbito Nacional

### Sobre los instrumentos para su defensa

- La ratificación de la acción popular del Código Civil como instrumento de defensa de los elementos constitutivos del Espacio Público, Artículo 26
- Las contravenciones al EP, relativas a su ocupación, intervención y cerramiento sin la debida autorización de las entidades y las disposiciones establecidas sobre las sanciones urbanísticas correspondientes. Artículo 28.

Como se observa el Decreto 1504 representa un hito muy importante en el desarrollo del espacio público en el país como Sistema Estructurante del Ordenamiento Territorial, el cual ha servido como guía técnica y legal que le da sustento sobre todo en el componente instrumental para su tratamiento de mejoramiento, consolidación y generación.

### 2.1.6. Norma Técnica Colombiana – NTC 4904 de Diciembre 15 del 2000

En la Norma Técnica Colombiana – NTC 4904 de Diciembre 15 del 2000, “Accesibilidad de las personas al medio físico, Estacionamientos Accesibles”, Esta norma establece dimensiones mínimas y las características generales que deben cumplir los estacionamientos accesibles, para vehículos de 5 pasajeros.

### 2.1.7. Decreto 1660 del 16 junio de 2003

El Decreto 1660 del 16 junio de 2003 “...Por el cual se reglamenta la accesibilidad a los modos de transporte de la población en general y en especial de las personas con discapacidad...”, desarrolla los contenidos de la Ley 361 de 1997, según lo establecido en el artículo 65 de la misma, enfatizando en los elementos y condiciones mínimas de accesibilidad a las terminales y a los vehículos del transporte según los distintos modos. De este instrumento resultan de particular relevancia para el espacio público los siguientes contenidos:

- Las definiciones de: accesibilidad, discapacidad, deficiencia, movilidad y/o comunicación reducida, tipos de deficiencia (Mental, Cognitiva, Sensorial Visual, Sensorial Auditiva, Motora), Artículo 4º.
- Las condiciones mínimas de dotaciones de elementos con las cuales deben cumplir las Terminales de Transporte y así mismo se referencian las especificaciones de la Norma Técnica Colombiana NTC para su diseño y construcción, particularmente importantes resultan las contenidas en el numeral 12: Escaleras NTC 4143, Pasillos y corredores NTC 4140, Bordillos, pasamanos y agarraderas NTC 4201, los Bordillos, pasamanos y agarraderas peatonales Norma 4279, y las Rampas NTC 4143, Artículo 10º, Terminales Accesibles.
- Condiciones de las Estaciones, se establece el deber de las estaciones y terminales de trenes de pasajeros y Metros, y de sistemas de transporte masivo, de cumplir como mínimo con las condiciones señaladas en el artículo 10º, condición que aplica en su totalidad al SITM MIO. Artículo 18º.

## 2.1. Normas de Ámbito Nacional

### 2.1.8. Norma Técnica Colombiana – NTC 4143 del 31 de Mayo de 2004

En la Norma Técnica Colombiana – NTC 4143 del 31 de Mayo de 2004 (Segunda Actualización), “Accesibilidad de las personas al medio físico, Edificios Rampas Fijas”, se establecen los requerimientos mínimos dimensionales de pendiente longitudinal máxima en función del desarrollo lineal y la altura y, así mismo, las dimensiones mínimas de ancho libre y de descansos e igualmente se especifican unas características generales sobre las condiciones mínimas de sus dotación (Bordillos, pasamanos, pavimentos, etc.).

### 2.1.9. Norma Técnica Colombiana – NTC 4145 del 31 de Mayo de 2004

En la Norma Técnica Colombiana – NTC 4145 del 31 de Mayo de 2004 (Segunda Actualización), “Accesibilidad de las personas al medio físico, Edificios Escaleras”, se establecen las dimensiones mínimas y características de ancho, huellas, contrahuellas, número máximo de huellas en tramos rectos, y de los pasamanos.

### 2.1.10. Decreto 1538 de 17 mayo de 2005.

Decreto 1538 de 17 mayo de 2005, “...Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 361 de 1997...”, retoma y actualiza las definiciones de las leyes previas, complementa y precisa las disposiciones sobre accesibilidad a los espacios de uso público (Capítulo Segundo), a los edificios abiertos al público (Capítulo Tercero) y a los estacionamientos (Capítulo Cuarto), estableciendo requerimientos mínimos para los elementos de cada una de estas categorías, y remitiendo a las normas NTC aplicables en cada caso. En términos de espacios de uso público resulta particularmente significativo el establecimiento de condiciones mínimas para los elementos de: Vías de circulación peatonal; Mobiliario; Cruces a desnivel: Puentes y túneles peatonales; Parques, plazas y plazoletas

### 2.1.11. Norma Técnica Colombiana – NTC 4774 Marzo 22 del 2006

En la Norma Técnica Colombiana – NTC 4774 de Marzo 22 del 2006 (segunda actualización), “Accesibilidad de las personas al medio físico, Espacios Urbanos y Rurales, Cruces peatonales a nivel, Elevados o puentes peatonales y Pasos Subterráneos”, Esta norma establece las dimensiones mínimas y las características funcionales y de construcción que deben cumplir los cruces peatonales a nivel y los puentes peatonales no adosados a puentes vehiculares y pasos subterráneos.

### 2.1.12. Ley 1083 Julio 31 de 2006.

La Ley 1083 Julio 31 de 2006, “...Por medio de la cual se establecen algunas normas sobre la planeación urbana sostenible y se dictan otras disposiciones” ley establece el estrecho vínculo entre la conservación ambiental y los medios alternativos de transporte, dando prelación a la movilidad alternativa y determinando que en cuanto a espacio público se debe garantizar una continuidad de los cordones peatonales y de ciclo vías, además un cubrimiento de transporte público pero con la premisa de que estos vehículos deben funcionar con combustibles limpios. Además de esto,

## 2.1. Normas de Ámbito Nacional

hace referencia que todos estos medios de transporte deben garantizar la interconexión de espacios urbanos y equipamientos y así generar una movilidad fluida dentro de la malla urbana.

### 2.1.13. Ley 1275 de enero 5 de 2009.

La Ley 1275 de enero 5 de 2009, "...Por medio de la cual se establecen lineamientos de Política Pública Nacional para las personas que presentan enanismo y se dictan otras disposiciones..." constituye un primer nivel de desarrollo normativo sobre el enanismo como discapacidad el cual busca desarrollar lineamientos de política pública nacional con el fin de promover la inclusión social, el bienestar y desarrollo integral de las personas que lo presentan, en este propósito:

- El enanismo se define como "...el trastorno del crecimiento de tipo hormonal o genético, caracterizado por una talla inferior a la medida de los individuos de la misma especie y raza...".
- Artículo 2º. Definición.
- Se declara como una discapacidad, Artículo 1º. Objeto.
- Se definen como ámbito de Aplicación de la Ley los instrumentos de ordenamiento territorial, urbanístico y arquitectónico mediante los cuales se promueva la supresión o modificación de barreras que impidan el fácil acceso y el libre desplazamiento de las personas que presentan enanismo, Artículo 3º. Ámbito de Aplicación, instrumentos que específicamente hacen referencia a la construcción y readaptación del amueblamiento público urbano.
- Se define como una de las Líneas de acción de la Política Pública Nacional para las personas que presentan enanismo Artículo 6º, el "...a) Construir y adecuar el amueblamiento público urbano como edificios, transporte, vías, parques, centros comerciales, teatros, teléfonos, centros educativos y similares, para facilitar el desplazamiento y el fácil acceso de las personas que presentan enanismo...

Se definen como entes responsables del desarrollo e implementación de la política, el Gobierno Nacional en cabeza del Ministerio de la Protección Social y el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas- DANE.

Con lo anterior se requiere una etapa de desarrollo técnico de investigación e implementación que de soporte y establezca los requerimientos dimensionales, de accesibilidad y movilidad que deben cumplirse en función de la discapacidad.

### 2.1.14. Ley 1287 de 2009.

Ley 1287 del 2009, "...Por la cual se adiciona la Ley 361 de 1997...", retoma y actualiza las definiciones de las leyes previas, complementa y precisa las disposiciones sobre accesibilidad a las Bahías de Estacionamiento, haciendo referencia a la ley 769 del 2002 de autorización de parqueo en las bahías por personas discapacitadas ya sea en calidad de conductor o de acompañante:

## 2.1. Normas de Ámbito Nacional

Recalcando en su artículo tercero que estas bahías irán con una dotación de señalización óptima para su correcto funcionamiento y que sus construcciones estarán sujetas a la autorización de las autoridades municipales y distritales que dispondrán de los sitios donde deban ir, indicando las entidades públicas o privadas y personas naturales o jurídicas mencionadas en el artículo tercero de la presente ley. De esta misma forma las bahías que hallan sido clausuradas deberán ser puestas en funcionamiento (Capítulo Segundo y Tercero), en el capítulo cuarto se establecen las sanciones estipuladas para quienes incumplan con esta ley o cualquiera relacionada con la misma, ya sea en calidad de persona natural o jurídica y entidades públicas y privadas.

### 2.1.15. Decreto 798 de Marzo 11 de 2010

El decreto 798 del 2010 *"...Por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 1083 de 2006..."* desarrolla una profundización de la misma, en la cual, artículo 2 - párrafo B y artículo 3 - párrafo 1, se hace referencia a un proceso posterior de desarrollo de parámetros específicos para la consecución de estándares claros dentro de un modelo de planeación urbana sostenible. .

El decreto reglamenta los estándares urbanísticos básicos para el desarrollo de la vivienda, los equipamientos y los espacios públicos, necesarios para su articulación con los sistemas de movilidad, principalmente con la red peatonal y de ciclo rutas que complementen el sistema de transporte y se establecen las condiciones mínimas de los perfiles viales al interior del perímetro urbano de los municipios y distritos que hayan adoptado plan de ordenamiento territorial,

De acuerdo con la intención primaria de la ley 1083 del 2006 de lograr reorganizar, estimular y controlar la movilidad alternativa otorga la noción de la importancia de estos sistemas, recalcando la capacidad de que estos y sus espacios resultantes deberían llegar a convertirse en articuladores de las zonas urbanas, todo esto sin dejar a un lado la premisa de la responsabilidad con el medio ambiente.

En este propósito en su primer capítulo define algunos conceptos específicos y algunos términos con el fin de homogenizar el entendimiento de la ley 1038 del 2006 y así procurar su perfecta ejecución. En su segundo capítulo nos expresa los tipos de relación entre el sistema de movilidad y los distintos componentes de la malla o masa urbana, dejando así una concepción de los sistemas de movilidad como entes ordenadores y conectores de espacios urbanos. Finalmente en el tercer capítulo muestra los modelos mínimos de espacios y componentes urbanos, necesarios para la conformación de la idea primaria de fortalecer y estimular los sistemas de movilidad, procurando reotorgarle un protagonismo al peatón y a los medios alternativos de transporte como forma de conservación ambiental.

Como puede observarse en las normas referentes a la Accesibilidad y Movilidad, se presenta una dinámica de avance progresivo en las normas subsecuentes a la Ley 361 de 1997 (Decreto 1669 de 2003, Decreto 1538 de 2005, Ley 1083 de 2006, Ley 1275 de 2009, Decreto 798 de 2010, ley 1287 3 de marzo de 2009), dinámica en la cual claramente se inscribe el manual MECEP, que ha buscado incorporar los requerimientos de accesibilidad como parte integral del mismo.

## 2.2. Normas de Ámbito Nacional

### 2.1.16. Decreto 1469 de Abril 30 de 2010.

El Decreto 1469 de Abril 30 de 2010, *"Por el cual se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos y se expiden otras disposiciones"*, deroga casi en su totalidad su precedente Decreto 564 del 24 Febrero de 2006. En términos de las **Licencias Urbanísticas relacionadas con el espacio público contempla tres tipos**, las cuales, en tanto son el procedimiento de ley previsto para aprobar el diseño, construcción, intervención y ocupación del EP, constituyen parte de su marco jurídico

- La licencia de Urbanización en la creación de EP en el suelo urbano y en el suelo de Expansión Urbana (en este caso previa la respectiva aprobación del Plan Parcial), Parágrafo Artículo 4º
- La licencia de Parcelación en la creación de EP en el suelo rural, Artículo 5º.
- La licencia de ocupación y intervención sobre el espacio público, Artículo 11, para la cual se definen tres modalidades, Artículo 12.
  1. Licencia de ocupación del espacio público para la localización de equipamiento.
  2. Licencia de intervención del espacio público, a su vez con varias sub modalidades, para:
    - a) Redes de provisión de servicios públicos,
    - b) La utilización del espacio aéreo o del subsuelo,
    - c) La dotación de amoblamiento urbano y la instalación de expresiones artísticas o arborización.
    - d) La construcción y rehabilitación de andenes, parques, plazas, alamedas, separadores, ciclo rutas, orejas de puentes vehiculares, vías peatonales, escaleras y rampas.
  3. Licencia de intervención y ocupación temporal de playas marítimas y terrenos de bajamar.

Las empresas industriales y comerciales del Estado, las sociedades de economía mixta, y los privados están obligados a tramitar la licencia cuando intervengan los bienes de uso público. La única excepción de la obligación de obtener la licencia de intervención y ocupación de EP, solo contempla a las entidades del nivel central o descentralizado de la rama ejecutiva del orden nacional, departamental, municipal y distrital cuando en cumplimiento de sus funciones, ejecuten obras o actuaciones expresamente contempladas en los planes de desarrollo nacional, departamentales, municipales o distritales, en el Plan de Ordenamiento Territorial o en los instrumentos que lo desarrollen y complementen. Parágrafo 2, Artículo 12

Dado que el artículo 27 del decreto 1504 de 1998 es derogado por el Artículo 138. Vigencia y Derogatorias, del decreto 1469 de 2010, la competencia de la expedición de licencias urbanísticas de intervención y ocupación de EP ya no es única de las oficinas de planeación municipal, sino que es genérica de los municipios y distritos, Artículo 3º. Competencia, con lo cual en el municipio de Cali, a la luz del Estatuto Orgánico Municipal vigente, la entidad competente es el DAPM. En el caso de la expedición de licencias de construcción para predios que se ubiquen en sectores urbanizados o desarrollados los curadores urbanos podrán autorizar la reconstrucción o rehabilitación de los andenes colindantes con el predio o predios objeto de licencia.

En cualquiera de los tipos de licencia o autorizaciones aplicables el presente manual constituye una guía que puede ser utilizada como referencia en los procesos de revisión, expedición de la licencia o en la asesoría – consulta previa de los solicitantes interesados.

## 2.2. Normas de Ámbito Municipal

### 2.2. Normas – Estudios Técnicos de Ámbito Municipal

- Acuerdo 02 de Febrero 25 de 1997, "...Por medio del cual se establecen disposiciones para la eliminación de barreras físicas a personas discapacitadas o con movilidad reducida..."
- Acuerdo 069 de Octubre de 2000, "...Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Santiago de Cali..."
- Decreto 0203 de Marzo 16 de 2001, "por el cual se compilan el acuerdo 70 de 2000, el acuerdo 01 de 1996 y las demás disposiciones que lo hayan modificado, adicionado o aclarado que conforman la estructura orgánica y funcional del Municipio de Santiago de Cali."
- Plan Especial del Espacio Público y Equipamiento Colectivo – 2004, Estudio Técnico, Proyecto de Acuerdo.
- Plan Maestro de Ciclo Rutas, 2005 Estudio Técnico,

#### 2.2.1. Acuerdo 02 de Febrero 25 de 1997

El Acuerdo 02 de Febrero 25 de 1997 "...Por medio del cual se establecen disposiciones para la eliminación de barreras físicas a personas discapacitadas o con movilidad reducida...", es adoptado 3 semanas después de la Ley 361 del 7 de febrero de 1997, constituye un importante antecedente local de la implementación de las normas de accesibilidad, estableciendo, como deberes:

- Eliminar las barreras físicas, urbanísticas o arquitectónicas y construir las dotaciones o mecanismos verticales de acceso en los cambios de nivel de todos los espacios públicos o de uso común existentes y proyectados, los cuales se ilustran en una lista que incluye espacios públicos abiertos y equipamientos públicos y privados de alta confluencia de personas. Artículo 2º
- La construcción de rampas en los puentes peatonales de la construcción de todo complejo vial, Artículo 4º.

El acuerdo se orienta particularmente hacia las discapacidades motrices, y en esta dirección determina mínimos dimensionales y de dotaciones y algunas especificaciones sobre las superficies relacionados con las circulaciones de tal manera que permitan la movilidad de personas con movilidad reducida, en diversas situaciones que incluyen además de las ya mencionados, las nuevas urbanizaciones, condominios y unidades residenciales, los sitios de interés público, edificaciones públicas y comerciales de servicio público y de carácter recreacional y cultural. Artículos 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10, y 11.

## 2.2. Normas de Ámbito Municipal

### 2.2.2. Acuerdo 069 de Octubre de 2000.

El Acuerdo 069 de Octubre de 2000 “...Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Santiago de Cali...”, contiene las múltiples disposiciones básicas sobre el Espacio Público de orden municipal, que se ha considerado pertinente referenciar buscando permitirle al usuario del Manual MECEP una “llave de acceso” que facilite su conocimiento y aplicación, entre ellas se señalan las siguientes ordenadas en cuatro grupos principales:

#### En el Libro I, Componente General:

- El relacionado con los propósitos, objetivos y políticas de Espacio Público del POT
- El compacto de contenidos incluido en el Sistema Estructurante del Espacio Público.

#### En el libro II, Componente Urbano:

- Las normas y procedimientos relacionados con las Cesiones de Vías, Zonas Verdes y Equipamientos.
- Las normas y procedimientos relacionados con la Intervención y/o Ocupación de Espacio Público.

#### En el Libro III, Componente Rural:

- Lo relacionado con el Espacio Público en suelo rural.

#### En el libro IV, Gestión y Administración del POT:

- Los instrumentos de gestión relacionados directamente con el Espacio Público.

#### EN EL COMPONENTE GENERAL: LIBRO I

- En el propósito de la visión del POT de alcanzar “*Un municipio equitativo en lo social y equilibrado desde el punto de vista espacial*”, el papel fundamental de la distribución equilibrada de Espacio Público y Equipamiento Colectivo, Numeral 2 del Artículo 1.
- Los **objetivos de la Política** de Espacio Público del POT, Artículo 17:
  1. *Aumentar la dotación de espacio público de escala urbano – regional,*
  2. *Recuperar, reapropiar e integrar los elementos determinantes de carácter ambiental,*
  3. *Crear una efectiva red articulada espacialmente equilibrada y jerarquizada de espacios públicos efectivamente accesibles,*
  4. *Dar prioridad en las actuaciones de parcelación y urbanización a la creación de espacio público de escala barrial o comunal,*
- Los Componentes de la Política de Espacio Público señalados en el Artículo 18.

## 2.2. Normas de Ámbito Municipal

- Los contenidos del **Sistema Estructurante del Espacio Público**, Artículos 116 al 148 (Capítulo IV, del Título III “Sistemas Estructurantes” del Libro I), los cuales comprenden:
  - Disposiciones Generales, Subcapítulo 1
    - La **Definición de Espacio Público**, Artículo 116, que retomando el Artículo 7º del Decreto 1504 de 1998 lo define como “...el elemento articulador y estructurante del territorio. Se apoya en las condiciones ambientales y paisajísticas del mismo, y por lo tanto se constituye en uno de los elementos estructurantes del Plan de Ordenamiento Territorial...”
    - Los **Objetivos Específicos del POT sobre Espacio Público**. Artículo 117:
      1. Estructurar, crear, recuperar y conservar los espacios públicos del Municipio de Santiago de Cali, de acuerdo al modelo planteado en el presente Plan de Ordenamiento Territorial.
      2. Articular la malla de zonas verdes y parques públicos.
      3. Consolidar un sistema referencial simbólico en el espacio público.
      4. Potenciar la oferta natural paisajística para el disfrute público.
      5. Propender por el desarrollo y mejoramiento de los elementos constitutivos, así como el incremento de las áreas para el desarrollo de actividades colectivas.
      6. Procurar el índice mínimo de espacio público efectivo dentro del Municipio de Santiago de Cali con el equivalente estipulado en el artículo 14 del Decreto 1504 del logro de quince (15) metros cuadrados por habitante, para ser alcanzado durante la vigencia del presente Acuerdo.
    - Los **Componentes del Espacio Público Municipal**, Artículo 118: 1. Elementos Naturales: 2. Elementos Construidos: a. Escala urbano regional, b. Escala urbana y comunal, c. Escala barrial:
  - Sobre los **Parques Municipales**, Subcapítulo 2:
    - La Clasificación e Identificación de los Parques Municipales, Artículos 119 y 120 respectivamente. Parques de escala: urbano–regional, urbana, comunal y barrial.
    - Las Normas aplicables a los parques urbano regionales, urbanos y comunales: Índices de Ocupación - Artículo 121, Cerramientos y Controles - Artículo 122, Andenes perimetrales - Artículo 123.
  - Sobre los **Espacios Peatonales Urbanos**, Subcapítulo 3:
    - Definición - Artículo 124, Componentes - Artículo 125, Identificación de Elementos Existentes: 1 Plazas y Plazoletas, 2 Paseos y Recorridos - Artículo 126.
    - Las Normas Generales Aplicables a los Espacios Peatonales: Libre Tránsito - Artículo 127, Normas para la Red de Andenes - Artículo 128, Normas para Paseos Peatonales - Artículo 129, Normas para Plazas - Artículo 130, Normas para Puentes y Enlaces Peatonales - Artículo 131, Parámetros de diseño para zonas bajas y aledañas de puentes peatonales y vehiculares - Artículo 132.
  - Sobre el **Amoblamiento Urbano**, Subcapítulo 4
    - Componentes de la Vegetación Natural e Intervenida - Artículo 133, Mobiliario - Artículo 134, Otros Elementos del Mobiliario - Artículo 135, Señalización - Artículo 136, Nomenclatura - Artículo 137.

## 2.2. Normas de Ámbito Municipal

- Sobre las **Normas para otros Elementos que conforman el Espacio Peatonal**, Subcapítulo 5:
  - Normas aplicables a los antejardines - [Artículo 138](#), Restricción de Vías Peatonales - [Artículo 139](#), Normas para las Expresiones Artísticas en Espacio Público - [Artículo 140](#), Normas para el tratamiento de fachadas, culatas y cubiertas de las edificaciones - [Artículo 141](#).
- Sobre la **Publicidad Exterior Visual**, Subcapítulo 6:
  - Definición - [Artículo 142](#), Formas de publicidad exterior visual permitidas [Artículo 143](#), Registro del elemento de publicidad exterior visual - [Artículo 144](#), Sitios prohibidos para ubicar elementos de publicidad exterior visual - [Artículo 145](#), Requerimientos de instalación de los elementos de publicidad exterior visual - [Artículo 146](#), Utilización del Espacio Público Aéreo - [Artículo 147](#), Estudio Técnico de análisis y definición de los impactos de la publicidad visual [Artículo 148](#).
- En el marco de los programas y proyectos estratégicos del POT, el **Plan Especial del Espacio Público y Equipamientos** - [Artículo 231](#), en el cual se establece la Definición y los Objetivos del Plan.

### EN EL COMPONENTE URBANO: LIBRO II

- Los contenidos sobre las **Cesiones Obligatorias**, [Artículos 332 al 366](#), Capítulo II del Título V, “De las actuaciones urbanísticas en suelo urbano no urbanizado”, del Libro II, Componente Urbano, los cuales comprenden:
  - Sobre las **Cesiones Viales**:
    - Cesión y Adecuación de Vías Públicas - [Artículo 332](#), Expedición Licencia de Urbanización - [Artículo 333](#), Normas sobre Vías Cedidas - [Artículo 334](#), Proyección de Vías - [Artículo 335](#), Bahías de Estacionamiento - [Artículo 336](#), Vías Frente a Globos de Terreno - [Artículo 337](#), Adecuación de Áreas Verdes en Vías - [Artículo 338](#), Adecuación de Vías por Sistema de Contribución de Valorización - [Artículo 339](#), Cesión de Vías que Afecten Sistema y Estructura de Áreas Verdes - [Artículo 340](#), Vías Marginales que Afecten el Sistema y Estructura de Áreas Verdes - [Artículo 341](#), Vías Marginales de los Ríos – Parágrafo, Adecuación Área de Ciclo ruta - [Artículo 342](#).
  - Sobre las **Cesiones de Zonas Verdes y Equipamientos Colectivos**:
    - Áreas de Cesión de Zonas Verdes y Equipamientos - [Artículo 343](#), Cesión de Zonas Verdes y Equipamientos por Escritura Pública - [Artículo 344](#), Destinación Específica de Cesiones - [Artículo 345](#), Cesiones Superiores a 600 M<sup>2</sup>. [Artículo 346](#), Cesiones Inferiores a 600 M<sup>2</sup> - [Artículo 347](#), Compensación de cesiones para Equipamiento - [Artículo 348](#), Información a Comunidad sobre Cesiones - [Artículo 349](#), Cesiones en Predios Esquineros - [Artículo 350](#), Desafectación de Zonas Verdes - [Artículo 351](#), Cesiones en Sectores Desarrollados - [Artículo 352](#), Esquema Básico para Equipamientos - [Artículo 353](#), Localización y Adecuación - [Artículo 354](#),

## 2.2. Normas de Ámbito Municipal

- Continua - Sobre las **Cesiones de Zonas Verdes y Equipamientos Colectivos**:
  - Requisitos de Localización - [Artículo 355](#), Restricción de Localización - [Artículo 356](#), Requisitos para entrega de Áreas Cedidas - [Artículo 357](#), Otros Requisitos - [Artículo 358](#), Diseño Equipamiento Recreativo - [Artículo 359](#), Criterios de Ocupación - [Artículo 360](#), Ocupación de Zonas Verdes - [Artículo 361](#), Cerramiento - [Artículo 362](#), Permisos de Cerramiento - [Artículo 363](#), Diseño de Parques y Zonas Verdes - [Artículo 364](#), Manejo de Cesiones Pertinentes al Equipamiento Comunitario - [Artículo 365](#), Estacionamiento de Vehículos y Zona de Cargue y Descargue - [Artículo 366](#):
- Los contenidos sobre la **intervención y ocupación del espacio público**, [Artículos 406 al 416](#), Capítulo 1, del Título VI del Libro II, que comprenden:
  - Sobre la **definición, licencias, autorizaciones y procedimientos de la intervención y ocupación de espacio público**:
    - Intervención y Ocupación del Espacio Público - Definición - [Artículo 406](#), Otras formas de Intervención - [Artículo 407](#), Licencia de Ocupación e Intervención - [Artículo 408](#), Competencias - [Artículo 409](#), Requisitos - [Artículo 410](#), Plazo - [Artículo 411](#), Autorización para Intervención y/o Ocupación de Espacio Público - [Artículo 412](#), Autorización para Entidades del Municipio - [Artículo 413](#), Mobiliario - [Artículo 414](#),
  - Sobre las **Normas de Diseño, Construcción, Localización**:
    - Normatización y Estandarización - [Artículo 415](#), ...La Administración Municipal debe proceder a establecer los criterios básicos para el diseño, implantación, ubicación o localización, especificaciones técnicas y demás asuntos relacionados con la normatización y estandarización de los elementos artificiales o construidos y los demás complementarios del espacio público, en especial las relacionadas con los componentes de la vegetación natural e intervenida, y los componentes del amoblamiento urbano...
    - Componentes de la Vegetación Natural e Intervenida - [Artículo 416](#).

### EN EL COMPONENTE RURAL: LIBRO III

- En el Título I “**De los objetivos, estrategias y políticas**” del Libro III (Componente Rural),
  - En los Objetivos y Estrategias, [Artículo 419](#), Numeral 2, referente a “La recuperación y consolidación de las rondas de los ríos a través de recorridos, parques ecológicos recreativos y otras actividades turísticas”,
  - En las Políticas, Numeral 2. “Política de Espacio Público”.
- En el Título III “**De las normas que regulan el uso, ocupación y aprovechamiento del suelo rural**”,
  - El Programa de Parques Ecológicos-Recreativos - [Artículo 444](#).
  - Normas para Parques Ecológicos-Recreativos - [Artículo 445](#):
  - Cesiones para Espacio Público - [Artículo 455](#):

## 2.2. Normas de Ámbito Municipal

- En el Título V, De las normas para Parcelación y Construcción en suelos rurales,
  - Área de Cesión y Dotación de Equipamiento Comunitario - Artículo 469:
  - Incorporación del Espacio Público Resultante - Artículo 475:
  - Cesiones para Parcelaciones Existentes o en Proceso. Artículo 476:

### EN EL LIBRO IV SOBRE LA GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN.

- En el Capítulo I: De la ejecución de programas y proyectos a corto, mediano y largo plazo,
  - Sobre la Divulgación del Plan - Artículo 483, "...Para generar la cultura de la planeación y el ordenamiento... ..el municipio desarrollará acciones de divulgación y capacitación sobre los contenidos del Plan para lo cual implementará:... ..2. El contenido de un programa de educación formal dirigido a los estudiantes de las escuelas y colegios del municipio con el propósito de educar a los niños en aspectos del territorio, los proyectos del plan, la importancia del espacio público en la vida urbana..."
  - El Taller Permanente del Espacio Público - Artículo 487: El Departamento Administrativo de Planeación Municipal en desarrollo de las propuestas de Consolidación del Espacio Público, creará y propenderá por la continuidad del Taller Permanente del Espacio Público, el cual buscará debatir, estudiar todas las posibilidades que se gestaren en torno al tema en el Municipio de Santiago de Cali.

Como se observa los contenidos del POT relacionados con el Espacio Público comprenden una amplia gama de disposiciones que abarcan múltiples temas, normas y procedimientos del mismo, que van desde sus objetivos y políticas, pasando por su definición, clasificación y normas de sus elementos, las normas y procedimientos relacionadas con las Cesiones, hasta algunos instrumentos de manejo.

### 2.2.3. Decreto 0203 de 2001

El Decreto 0203 de 2001 "...por el cual se compilan el acuerdo 70 de 2000, el acuerdo 01 de 1996 y las demás disposiciones que lo hayan modificado, adicionado o aclarado que conforman la estructura orgánica y funcional del Municipio de Santiago de Cali...", en el Artículo 84, "De la Subdirección de Ordenamiento Urbanístico", le asigna particularmente a esta dependencia responsabilidades relacionadas con el Espacio Público, las cuales comprenden:

- ...Definir el amoblamiento urbano y el ornato del Municipio e identificar, reglamentar y restaurar o mantener los espacios públicos, en coordinación con las demás entidades del gobierno y del sector privado.
- ...Imponer las sanciones que por el incumplimiento de las normas sobre el ornato y la publicidad exterior visual de la ciudad se establezcan.

## 2.2. Normas de Ámbito Municipal

### Continúa 2.2.3. Decreto 0203 de 2001

- ...Elaborar el diseño urbanístico del espacio público y preparar los proyectos de reglamentación necesarios para su implantación.
- ...Definir los criterios y las políticas para la ubicación y construcción del equipamiento comunitario y metropolitano; determinar los índices de ocupación en las áreas cedidas por los urbanizadores o constructores para zonas verdes y equipamiento comunitario en coordinación con las demás entidades competentes; y expedir las autorizaciones correspondientes de conformidad con las normas vigentes...
- Competencia sobre temas de alto compromiso con el Espacio Público y el equipamiento colectivo de la ciudad, entre las que sobresale su rol coordinador en el manejo de la intervención sobre el Espacio Público, que incluye el diseño urbanístico, la reglamentación, la expedición de licencias, el control urbanístico y la imposición de sanciones

### 2.2.4. Plan Especial del Espacio Público y Equipamiento Colectivo. PEEPEC – Estudio Técnico, Proyecto de Acuerdo - 2004

El Estudio Técnico del Plan Especial de Espacio Público y Equipamiento Colectivo constituye una de las principales fuentes para la elaboración del MECEP, particularmente en relación con temas como el sistema clasificatorio adoptado, la caracterización de los tipos de elementos constitutivos del Espacio Público y los criterios para la intervención, diseño, construcción y sostenimiento de los elementos constitutivos.

### 2.2.5. Plan Maestro de Ciclo rutas, Estudio Técnico – 2005

El Estudio Técnico del Plan Maestro de Ciclo rutas de 2005, acogido por el Plan de Movilidad de Cali, aporta al Manual MECEP los tipos de ciclo rutas y así mismo las especificaciones, criterios, ventajas y desventajas sobre su utilización, siendo prudente aclarar que sus dimensiones mínimas especificadas han sido ajustadas considerando de las disposiciones del Decreto Nacional 798 de 2010.

### 2.2.6. Decreto 0615 de 2008 de Adopción del Plan Integral de Movilidad

“Por medio del cual se adopta el plan integral de movilidad urbana del municipio de Santiago de Cali, en los términos ordenados en la sentencia emitida por el tribunal contencioso administrativo dentro de la acción de cumplimiento con radicación 2008 – 00185 - 00” en el artículo 12 denominado Programas y Proyectos se asignan puntualmente la elaboración y adopción del Manual de Espacio Público y Amoblamiento urbano de Santiago de Cali, junto con la ejecución y/o adopción de otros programas y proyectos que complementan el Plan Integral de Movilidad.

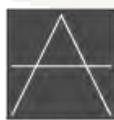
# 3. GUÍA DE UTILIZACIÓN



Manual de Elementos Constitutivos del Espacio Publico de Santiago de Cali



ALCALDÍA DE  
SANTIAGO DE CALI



SOCIEDAD  
COLOMBIANA DE  
ARQUITECTOS  
REGIONAL VALLE DEL CAUCA

# MECEP

Santiago de Cali



### 3.1. A quien está dirigido

El MECEP es un manual básico, de orientación para enfrentar el desafío del diseño y construcción del Espacio Público, válido para ser asumido, tanto como normativa, por las administraciones locales, como para redactar los términos de referencia para contrataciones públicas; como sugerencia, para establecer las condiciones mínimas, que debe tener cualquier intervención en la ciudad; como guía para diseñadores y personas que deban construir proyectos en el espacio público o en relación con él; como herramienta de control, en la interventoría y seguimiento de las obras; como libro de consulta, para investigar sobre el diseño, construcción y mantenimiento del Espacio Público.

### 3.2 Para que se utiliza

El MECEP es una herramienta de trabajo, que se puede utilizar y aplicar, en caso de creación, dotación, recuperación o mantenimiento del espacio público. En él, se desarrollan los procedimientos más racionales, para solucionar los problemas típicos de diseño; se despiezan y detallan los elementos que componen el espacio público; se definen los materiales más indicados, de acuerdo con la normativa nacional e internacional, y con las premisas de diseño; se describen los procesos constructivos más adecuados, en correspondencia con situaciones específicas y de materiales particulares.

### 3.3Cuál es su estructura

El MECEP es una guía completa y autosuficiente, conformada por tres grandes capítulos, en los que se resuelven temas de diseño y construcción del espacio público, desde diferentes escalas de aproximación: En el capítulo de ELEMENTOS CONSTITUTIVOS, se desarrollan los temas de mayor escala, se ilustran los subsistemas de encuentro ciudadano, recreación, movilidad y transporte, presentándolos acorde con la definición de sus características tipológicas básicas, en el capítulo de las UNIDADES CONSTRUCTIVAS se detalla cada uno de los elementos o piezas con que se construye el espacio público, como unidades para confinamiento, drenaje, superficie, etc. y en el capítulo de las APLICACIONES se hace énfasis en la aplicación de los contenidos de los dos capítulos anteriores en situaciones típicas de diseño del espacio público, considerando las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos, el dimensionamiento y modulación de las unidades constructivas, y la inclusión de los requerimientos de accesibilidad a personas en condición de discapacidad.



## 3.4 Como se utiliza

En el caso en que se deba intervenir un tramo de espacio público, el usuario del MECEP debe:

1. Consultar, primero, el capítulo de los ELEMENTOS CONSTITUTIVOS, con el fin de identificar el tipo de elemento, bien sea básico (Zonas duras de espacios de encuentro, zonas blandas, andenes, rampas, escaleras, ciclo rutas, carriles, calzadas, etc.) de Encuentro Ciudadano y Recreación (Plazas, parques, zonas verdes, etc.) o de Movilidad y Transporte (paseos, pasos, vías locales-calles, colectoras-calles comerciales, arterias secundarias y principales- avenidas, corredores de transporte, etc.). En las fichas se definen dichos elementos y sus aplicaciones, una vez identificada la ficha correspondiente, se debe escoger entre las diferentes alternativas de diseño disponibles para cada tipo de proyecto (vía). En estas fichas se muestran las secciones de las vías, con la división y dimensionamiento de los espacios destinados al andén y a las franjas funcionales que lo componen.
2. Posteriormente, en el capítulo de las APLICACIONES, se consultan las fichas donde se detallan las posibilidades de tramos típicos de andén y se muestran, en conjunto, las soluciones para los accesos a predios, rebajes, ciclo-vías y esquinas, entre otros, con el fin de ampliar la información y de dirigir la solución técnica y funcional. En este capítulo, también se resuelven los diferentes tipos de separador, que van de la mano del tipo de sección escogida.
3. Hasta este momento, el usuario ha visto las soluciones en conjunto, pero en cada una de estas fichas, encontrará, que se resaltan las Unidades Constructivas que componen los tramos típicos y las diferentes soluciones. Revisando el texto y la codificación que acompaña cada una de las unidades destacadas en las figuras contenidas en las fichas de las APLICACIONES, podrá remitirse al capítulo de las UNIDADES CONSTRUCTIVAS y localizar la ficha correspondiente, a la unidad que le interesa detallar. Las unidades constructivas están divididas por temas que agrupan piezas que cumplen funciones similares.

Las fichas en cada capítulo, están acompañadas por un texto explicativo, necesario para comprender el diseño y disposición de los elementos. Adicionalmente, en este Manual, se desarrollan los textos de apoyo, donde se describe el proceso constructivo y de mantenimiento del espacio público, de acuerdo con los materiales usados y con los requerimientos técnicos necesarios, según el espacio que se vaya a diseñar.

### 3.5 Diseño de fichas

En las fichas, por lo general, se asigna una hoja para cada elemento constitutivo, unidad constructiva o aplicación, según el capítulo, se presenta la información general (descripción, normativa, etc.) y se detallan en las particularidades (series, dimensiones, detalles, etc.) que permiten darle al usuario, una mejor comprensión del elemento.

#### 3.5.1 Ficha tipo para elementos constitutivos

The image shows two sample cards for 'Anden Vías Locales' and 'Anden Vías Colectoras'. Each card includes a title, a list of types, a cross-section diagram, a plan view, and a typical section. The cards are annotated with letters A-F and numbers 1-4 pointing to specific elements.

**Card 1: Anden Vías Locales**

- A:** Manual de elementos constitutivos del Espacio Publico de Santiago de Cali
- B:** Manual de elementos constitutivos del Espacio Publico de Santiago de Cali
- C:** 4.2. Elementos constitutivos Básicos
- D:** Tipos de Anden : Anden Vías Locales
- 1:** SECCION (Cross-section diagram)
- 2:** PLANTA (Plan view diagram)
- 3:** SECCION TIPICA (Typical section diagram)
- 4:** En las vías locales (tipo VL1 Y VL2, figura 4 del Anexo 4.4, del Acuerdo 069 de 2000). Ancho total de 2,40 metros | 1,50 metros de zona dura y 0,90 metros de zona blanda.

**Card 2: Anden Vías Colectoras**

- A:** Manual de elementos constitutivos del Espacio Publico de Santiago de Cali
- B:** Manual de elementos constitutivos del Espacio Publico de Santiago de Cali
- C:** 4.2. Elementos constitutivos Básicos
- D:** Tipos de Anden : Anden Vías Colectoras
- 1:** SECCION (Cross-section diagram)
- 2:** PLANTA (Plan view diagram)
- 3:** SECCION TIPICA (Typical section diagram)
- 4:** En las vías colectoras (tipo VC, figura 4, del Anexo 4.4, del Acuerdo 069 de 2000). Ancho total de 4,00 metros (2,00 metros de zona dura y 2,00 metros de zona blanda).

- A. Paginación
- B. Nombre del documento
- C. Nombre del tipo de elemento
- D. Nombre del elemento constitutivo básico
- E. Capítulo
- F. Nombre del documento
- 1. Sección del elemento constitutivo básico
- 2. Planta del elementos constitutivo básico
- 3. Detalle sección del elemento constitutivo básico
- 4. Descripción del elemento

# 3.5 Diseño de fichas

## 3.5.2 Ficha tipo para unidades constructivas

**3** Manual de elementos constitutivos del Espacio Publico de Santiago de Cali

**U-20**

**UNID. CONSTRUCTIVAS**

**MECEP**

**Bordillo Remontable Recto**



**Especificaciones Técnicas**

Designación: Bordillo Remontable Recto  
Serie 300 Para Pavimentos Monolíticos (Concreto, asfalto)

BOREM 300-800  
BOREM 300-400  
BOREM 300-200

Serie 400 Para Pavimentos Segmentados (Aboquines, losetas)

BOREM 400-800  
BOREM 400-400  
BOREM 400-200

NORMA NTC 4-109 – Borillos... de Concreto ALIGERAMIENTO: Opcional



**SECCIÓN**  
NOTA: Todas las cotas son en milímetros

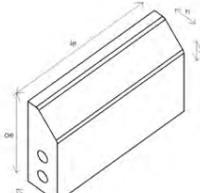
**4** Manual de elementos constitutivos del Espacio Publico de Santiago de Cali

**U-20**

**UNID. CONSTRUCTIVAS**

**MECEP**

**Bordillo Remontable Recto**

**Dimensiones**

**Serie 300 BOREM 300**  
Perforaciones Horizontales: máx. 2

DIMENSION	In	le	ae	ee	v	h
BOREM 300 - 800	800	790	300	150	100	100
BOREM 300 - 400	400	390	300	150	100	100
BOREM 300 - 200	200	190	300	150	100	100

**Serie 400 BOREM 400**  
Perforaciones Horizontales: máx. 2

DIMENSION	In	le	ae	ee	v	h
BOREM 400 - 800	800	790	400	150	100	100
BOREM 400 - 400	400	390	400	150	100	100
BOREM 400 - 200	200	190	400	150	100	100

In: Longitud nominal  
le: Longitud estándar  
ae: Alto estándar  
ee: Espesor estándar  
v: Proyección vertical del chaflán  
h: Proyección horizontal del chaflán

Nota: Todas las medidas en mm

**DETALLE ARISTAS**



Pagina izquierda

Pagina derecha

- A. Paginación
- B. Nombre del documento
- C. Nombre de la unidad constructiva
- D. Código de la unidad constructiva
- F. Nombre del documentos
- E. Capítulo
  - 1. Imagen tridimensional de la unidad
  - 2. Especificaciones técnicas / Dimensiones
  - 3. Sección constructiva / vista axonométrica

# 3.5 Diseño de fichas

## 3.5.3 Ficha tipo para Aplicaciones

The image displays two technical sheets from a manual titled 'Manual de elementos constitutivos del Espacio Publico de Santiago de Cali'. Both sheets are titled '6.2 Anden' and '6.2.3 Anden Vias Locales 2.40 metros' and '6.2.4 Anden Vias Locales 2.40 m + Rampa completa'. The sheets contain detailed diagrams of a sidewalk cross-section and plan view, with various elements labeled and annotated. Callouts A through G are placed around the sheets to indicate specific parts of the design process.

- A. Paginación
- B. Nombre del documento
- C. Nombre del elemento constitutivo básico
- D. Descripción del elemento
- E. Código para el tipo de aplicación
- F. Nombre del Capitulo
- G. Nombre del documento
- 1. Sección vial completa
- 2. Planta en detalle de la aplicación
- 3. Descripción de los elementos que componen la aplicación.
- 4. Sección en detalle de la aplicación

A-30

APLICACIONES

MECEP

A-40

APLICACIONES

MECEP

## 3.6 Uso del lenguaje y obligatoriedad

En este Manual, lo expresado como "debe" se considera como obligatorio; lo expresado como "puede" se considera como opcional. Las notas se incluyen como un comentario, sobre el tema que se está tratando, con propósito explicativo, pero no hacen parte de la normativa, como tal. En el Numeral 7, se presenta el Glosario, donde están definidos todos los términos técnicos que se utilizan en el texto y en las fichas, y que complementa y optimiza el uso de este Manual, al no tener que definir los términos en el desarrollo de los textos técnicos.

Las normas y otros documentos, cuyo contenido se cita en su totalidad o de manera parcial, constituyen parte integral de este Manual, en su totalidad o en la porción citada, según cada caso. En cada cita, se presenta el código de la norma (letras que designan la entidad normalizadora y el número correspondiente a la norma), subrayado. Solo cuando se cita una norma por primera vez, se coloca el título completo de la misma. Las listas de las normas citadas se incluyen en el Numeral 7.1, agrupadas por entidad, y se consideran como parte de la literatura a consultar y de la bibliografía.

Los documentos citados se señalan, en el texto con un número dentro de un paréntesis cuadrado [ ], que remite al Numeral 9.2, de la bibliografía.

## 3.7 Coordinación modular

### 3.7.1 Sistema de unidades de medida

Este Manual se elaboró siguiendo la Norma Técnica Colombiana NTC 1 000 Metrología. Sistema Internacional de Unidades (SI) de obligatorio cumplimiento para Colombia. Esto implica que, como separador decimal, se utiliza la coma (,), y como separador cada tres dígitos, se utiliza un espacio ( ). En el Numeral 6 se presenta la Tabla 18, con información que relaciona algunas de las unidades del SI con las de otros, de uso corriente.

### 3.7.2 Modulo

Todos los elementos de este Manual, se asientan, en planta, sobre una retícula de 200 mm x 200 mm, con un sub modulo de 100 mm x 100 mm, para poder coordinar, eficientemente, los elementos constitutivos con las unidades constructivas, y facilitar el proceso de diseño y dibujo asistido por computador.

### 3.7.3 Dimensiones

Para las unidades constructivas, se consideran tres tipos de dimensiones: nominal (dimensión estándar más el ancho de una junta), estándar (dimensión neta del elemento) y real (dimensión de la unidad medida durante el control de calidad).

### 3.7.4 Unidades altas

Para las unidades altas, como los bordillos, se habla de longitud, altura y espesor, así: longitud nominal ( $l_n$ ), altura nominal ( $a_n$ ) y espesor nominal ( $e_n$ ); longitud estándar ( $l_e$ ), altura estándar ( $a_e$ ) y espesor estándar ( $e_e$ ).

### 3.7.5 Unidades bajas

Para las unidades bajas (planas), como los adoquines y las losetas, se habla de longitud, ancho y espesor, así: longitud nominal ( $l_n$ ), ancho nominal ( $a_n^*$ ) y espesor nominal ( $e_n^*$ ); longitud estándar ( $l_e$ ), ancho estándar ( $a_e^*$ ) y espesor estándar ( $e_e^*$ ). Nótese que las denominaciones ancho y espesor, para las unidades bajas, se diferencian de la denominación alto y espesor (de las unidades altas), agregándole un asterisco (\*) al final de la abreviatura.

NOTA 7. Un adoquín rectangular plano, tipo A, tiene las siguientes dimensiones (en mm):  $l_n = 200$ ,  $l_e = 198$ ,  $a_n^* = 100$ ,  $a_e^* = 98$ , para una junta estándar de 2 mm, y  $e_e^* = 60$  u 80. No tiene espesor nominal ( $e_n$ ), pues en el sentido vertical, del espesor, no se tiene junta contra otra unidad.



## 3.8 Nomenclatura

### 3.8.1 Elementos constitutivos

Cada ficha de los elementos constitutivos, está definida por un nombre según el tema que desarrolla: secciones, tramos típicos de andenes, separadores, bahías y parqueaderos. Adicionalmente, se identificada con un número consecutivo, múltiplo de 10, precedido de la letra E, comenzando en E10 y terminando, para la presente edición del MECEP, en E680.

### 3.8.2 Unidades constructivas

Cada ficha de las unidades constructivas, está definida por el nombre de la unidad, de acuerdo con su función básica (bordillos, cunetas, materiales para pisos, etc.). Adicionalmente, se identifica con un número consecutivo, múltiplo de 10, precedido de la letra U, comenzando en U10 y terminando, para la presente edición del MECEP, en U360. Cada unidad, tiene un código para efectos de identificación rápida, dentro de este Manual, para tabulación y posible uso por parte de los especificadores y productores.

El código básico, está conformado por cinco letras, que definen el tipo de unidad. Luego de un espacio, tres cifras con la serie (por lo general la altura), un guión y otras tres cifras, que definen el tamaño del elemento (longitud). Un bordillo barrera recto, de 450 mm de altura y 800 mm de longitud, tiene el código BOBAR 450-800. Cuando las unidades vienen derechas e izquierdas, se les agrega otro guion y las letras I 6 D. Un bordillo transición, de 450 mm de altura y 600 mm de longitud, del lado derecho, tiene código BOTRA 450-600-D.

Los bordillos esquineros barrera, tienen las letras BEB seguidas por el Angulo que conforman (dos o tres cifras); luego las tres cifras de la serie y las tres de la longitud; y un guión seguido de la letras I 6 E, según sean interiores o exteriores. Un bordillo esquinero barrera de 120°, interior, de 350 mm de altura y 200 mm de longitud, tiene código BOE120 350-200-1.

Las unidades táctiles (adoquines, losetas y tabletas), tienen el código de cinco letras, seguido por un guion y dos letras más, que identifican el tipo de relieve táctil, seguidas por las denominaciones en números. Una loseta rectangular táctil de fuga, de 400 mm de longitud y de ancho, y 80 mm de espesor, tiene código LOST-GU 400-400-80.

Los adoquines, losetas y tabletas, tienen una letra adicional, que determina, en la mayoría de los casos, su forma, seguida por las tres dimensiones separadas por guiones. Un adoquín rectangular piano, tipo C (adoquín demarcador), de 200 mm de longitud, 50 mm de ancho y 60 mm de espesor, tiene código ADOP-C 200-50-60.



### 3.9 Mecanismos de actualización

Las fichas están numeradas de diez en diez, por lo cual, se dispone de espacio, para insertar fichas nuevas en el futuro (hasta nueve fichas adicionales entre una y otra de las que componen esta edición), en las sucesivas actualizaciones que se hagan, a medida que este Manual se aplique y se comprueben nuevas necesidades y alternativas. Un Manual como este, requiere de una actualización continua, debido, particularmente, a que, en el tiempo, algunos materiales y procesos irán evolucionando y nuevos materiales cumplirán con la normativa. Adicionalmente, la aplicación de los parámetros en los definidos, permitirá comprobar, que soluciones, diseños, unidades, etc., tienen buen comportamiento y cuáles no. Por lo tanto, resulta adecuado, dejar que este Manual se aplique, por lo menos, por un periodo de dos años, antes de comenzar a considerar una actualización, con la integración de nuevos elementos, unidades, materiales o temas. Pero, solo si el MECEP se actualiza en el tiempo, el esfuerzo de su preparación inicial, tendrá continuidad y real trascendencia.



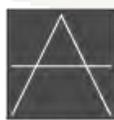
# 4. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ESPACIO PUBLICO



Manual de Elementos Constitutivos del Espacio Publico de Santiago de Cali



ALCALDÍA DE  
SANTIAGO DE CALI



SOCIEDAD  
COLOMBIANA DE  
ARQUITECTOS  
REGIONAL VALLE DEL CAUCA

# MECEP

Santiago de Cali

## 4.1. Generalidades

Este capítulo, ilustra sobre los Elementos Constitutivos del espacio público de los subsistemas de Encuentro Ciudadano y Recreación y de Movilidad y Transporte, presentándolos acorde a la definición de sus características tipológicas básicas, relativas a cualidades como su finalidad socio cultural, su conformación espacial, sus dimensiones (Principalmente las mínimas) y su dotación con elementos complementarios. Las definiciones han sido retomadas de instrumentos técnicos que incluyen el Plan Especial de Espacio Público y Equipamiento Colectivo de Cali - PEEPEC, el Anexo 4 del POT de Cali y el Plan Maestro de Ciclo rutas de Cali.

Es conveniente señalar que la situación de aplicabilidad de las definiciones, caracterizaciones y especificaciones sobre los Elementos Constitutivos del Espacio Público presentadas en este capítulo y en general en el Manual MECEP depende de las condiciones de tratamiento urbanístico donde se implementen los proyectos de intervención de Espacio Público. Dichas situaciones dependen en general de las condiciones de localización de los elementos de Espacio Público ya sea en áreas de nuevo urbanismo o de urbanismo preexistente y en particular de los tratamientos urbanísticos específicos asignados por el POT y las Fichas Normativas para estas áreas, de esta manera se identifican cuatro (4) condiciones de aplicabilidad:

- En **áreas** donde es posible adelantar un **nuevo urbanismo**, ya sea con tratamiento de Desarrollo o Redesarrollo, **aplican en su totalidad** pues no se presentan restricciones que impidan cumplir con los mínimos dimensionales y los requerimientos normativos establecidos en las leyes Nacionales, el POT y sus instrumentos complementarios.

En **áreas de urbanismo preexistente**, donde se identifican tres situaciones:

- **Áreas consolidadas o en consolidación** donde los elementos cumplen y su intervención puede cumplir con los requerimientos mínimos que determina la ley, correspondientes en su gran mayoría a áreas de urbanismo moderno de la ciudad, con tratamientos urbanísticos que incluyen la preservación Urbanística – Arquitectónica y Ambiental, el Mejoramiento y la Consolidación Urbanística.
- **Áreas de interés patrimonial** con tratamiento de preservación o conservación donde los elementos no cumplen y su intervención muy difícilmente puede cumplir con requerimientos mínimos, sujetas por tanto a condiciones, consideraciones y soluciones especiales a ser aprobadas siempre por los entes responsables de la intervención sobre el patrimonio.
- **Áreas Especiales con tratamiento de Mejoramiento Integral y Reordenamiento**, asociadas a procesos de urbanización informal, donde los elementos no cumplen y su intervención muy difícilmente puede cumplir con requerimientos mínimos, sujetas por tanto a condiciones, consideraciones y soluciones especiales, mediante planes especiales de Mejoramiento y Reordenamiento, planes parciales y unidades de actuación urbanística.

## 4.1. Generalidades

En los últimos dos casos, el Manual MECEP recomienda los mínimos presentados siempre y cuando puedan ser aplicables bajo el criterio contenido en los tratamientos y no los contravengan.

El capítulo se estructura estratégicamente en tres apartados,

- Inicialmente se presentan los Elementos Constitutivos calificados como “Básicos”, los cuales se entienden como “Elementales” (Zonas duras de espacios de encuentro, zonas blandas, andenes, rampas, escaleras, ciclo rutas, carriles, calzadas, etc.)
- En segunda instancia se presentan los Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación: Plazas, parques, zonas verdes, etc.,
- Y en tercera instancia se presentan los Elementos Constitutivos de Movilidad y Transporte: Espacios Públicos de Movilidad peatonal: paseos, pasos, y el Espacio Público Integral de Movilidad urbana: vías locales-calles, colectoras-calles comerciales, arterias secundarias y principales-avenidas, corredores de transporte, etc.

## 4.2 Elementos Constitutivos Básicos

### 4.2.1 Elementos Constitutivos de Áreas de Encuentro y Recreación

#### 4.2.1.1. Zonas Duras (Áreas de Encuentro y Recreación)

Áreas de espacio público destinado a actividades de permanencia cuya superficie de piso es dura en su totalidad. También se incluyen aquellos espacios que presentan superficie dura y arborización plantada con el sistema de alcorques.



Parque Barrio San Fernando Fuente: [www.skyscrapercity.com](http://www.skyscrapercity.com)

#### 4.2.1.2. Zonas Blandas (Áreas de Encuentro y Recreación)

Zona sin pavimentar, «blanda», destinada a alojar la vegetación dentro de los Espacios Públicos de la ciudad, su tamaño puede variar dependiendo de la necesidad y el diseño del Espacio Público, dependiendo de estos dos se le determina un nombre que la caracteriza.



Plazoleta del Barrio de San Bosco  
Fuente: [www.metaltecpi.com](http://www.metaltecpi.com)

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

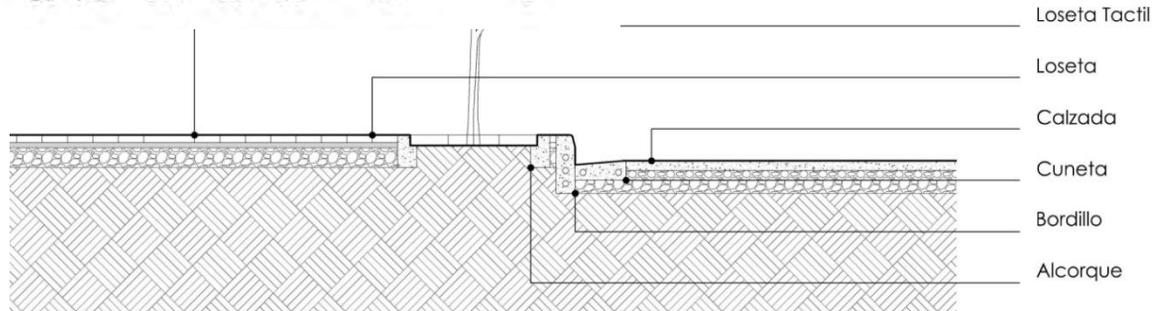
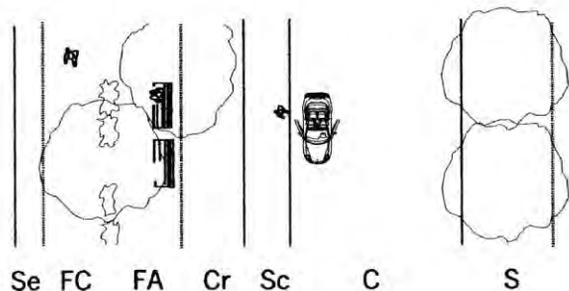
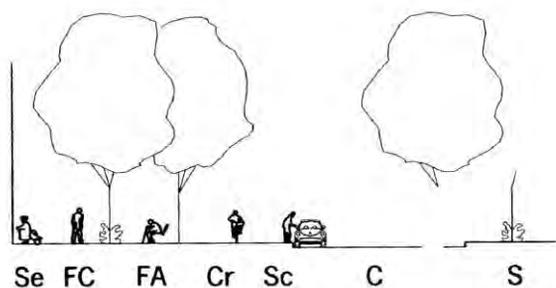
### 4.2.2 Elementos Constitutivos Básicos de Movilidad Peatonal

#### 4.2.2.1. Andén

Andén es la franja longitudinal de la vía pública, destinada a la circulación de peatones, ubicada a los costados de ésta. El andén se compone básicamente de la franja de circulación peatonal construida en material duro continuo y de la franja de amoblamiento dispuesta para la localización de arborización y mobiliario urbano.

El andén puede comprender las siguientes franjas funcionales :

- Se- Franja servidumbre edificación.
- FC- Franja Circulación.
- FA- Franja amoblamiento.
- Cr- Ciclo ruta
- SC- Franja servidumbre calzada
- C - Calzada
- S- Separador



La dimensión del Andén varía de acuerdo con el tipo de vía o Espacio Público al que pertenezca, correspondiendo las menores amplitudes con los sistemas de vías locales y las mayores, a vías del sistema vial principal y en zonas donde la afluencia peatonal sea intensa. Con base en la clasificación vial del P.O.T, en su Anexo 4, tenemos los siguientes Tipos de Andén: en Vías Locales, en Vías Colectoras, en Vías Arterias Secundarias, en Vías Arterias Principales, en Parques, en Corredores Inter regionales de Transporte Masivo. Adicionalmente los andenes de los Corredores del SITM MIO.

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

La dimensión mínima de la **franja de circulación peatonal de los andenes** (Decreto 798 de 2010) será de 1,20 metros (ancho mínimo para circulación de peatones y de discapacitados motrices en sillas de ruedas). Por el centro de la franja de circulación debe disponerse la franja táctil, para guía de discapacitados visuales. El ancho de esta franja debe ser mayor, a medida que aumenta la jerarquía de la vía y el flujo vehicular y peatonal.

Para todos los andenes, se prevé una **franja de amoblamiento**, entre la franja de circulación y la calzada, dentro de la cual, se debe disponer la vegetación y el mobiliario urbano. Esta franja, también varía de acuerdo con la jerarquía de la vía y la dimensión del andén. La dimensión mínima de la franja de amoblamiento (Decreto 798 de 2010) cuando se contemple arborización será de 1,20 metros y sin arborización 0,80 metros (Manual MECEP). **Con lo anterior la dimensión mínima del andén sin arborización será de 2,00 mts y con arborización de 2,40 mts.**

Dependiendo de las dimensiones de la sección, se puede tener una ciclo ruta (Bici acera) entre la franja de circulación y la de amoblamiento, o adosada al andén (Ciclo Carril), por fuera de la franja de amoblamiento, entre este y la calzada.

Las alternativas que se presentan en las fichas, que acompañan las diferentes secciones de andén, según el tipo de vía, son variadas, de acuerdo con las posibilidades que permiten la disposición de los elementos generales que componen un andén.

### Altura

La altura de los andenes, es la diferencia entre la superficie del andén (sobre el bordillo) y la cuneta o pavimento de la calzada adyacente. En el caso de la cuneta, se debe tomar el nivel más bajo de esta, contra el bordillo. Esta altura la debe indicar el proyectista, en función del tipo de vía y del tráfico vehicular y peatonal que esta tenga, para evitar, en cuanto sea posible, que los vehículos se suban al andén, y así proteger a los peatones. Sin embargo, para los accesos de vehículos a los predios, derivaciones de calzadas, rebajes, ciclo-rutas, etc., es necesario reducir la altura de los andenes y cambiar el perfil del bordillo.

En la Tabla 1, tomada de la NTC 4 109 Ingeniería Civil y Arquitectura. Bordillos, cunetas y topellantas de concreto, se indican las alturas de los andenes, según el tipo de vía y en función del perfil que se utiliza para el bordillo. Se debe notar que para conservar una modulación ajustada, las alturas se dan solo en múltiplos de 50 mm.

Tabla 1. Altura de los andenes (mm), en función del tipo de vía, del tránsito y del perfil del bordillo.

Tipo de vía y de tránsito	Perfil y altura (mm) del bordillo		
	Altura general Barrera (BOBAR)	Altura de accesos Remontable (BOREM)	Casos especiales Demarcador (BODEM)
Vías de servicio. Barrios residenciales, calles sin rutas de buses ni presencia de camiones; pocos peatones.	150	100	50
Vías arterias y colectoras. Centros de ciudad, avenidas y arterias, calles con rutas de buses, circulación de vehículos con velocidad alta; muchos peatones.	200	150	100
Terminales de transporte y patios de carga en industrias y comercio; con poco volumen de tráfico.	250	200	100
Terminales de transporte y patios de carga en puertos, Industrias y comercio, con gran volumen de tráfico	300	200	100

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

Acuerdo 069 de 2000, POT de Cali. Normas Generales Aplicables a los Espacios Peatonales.

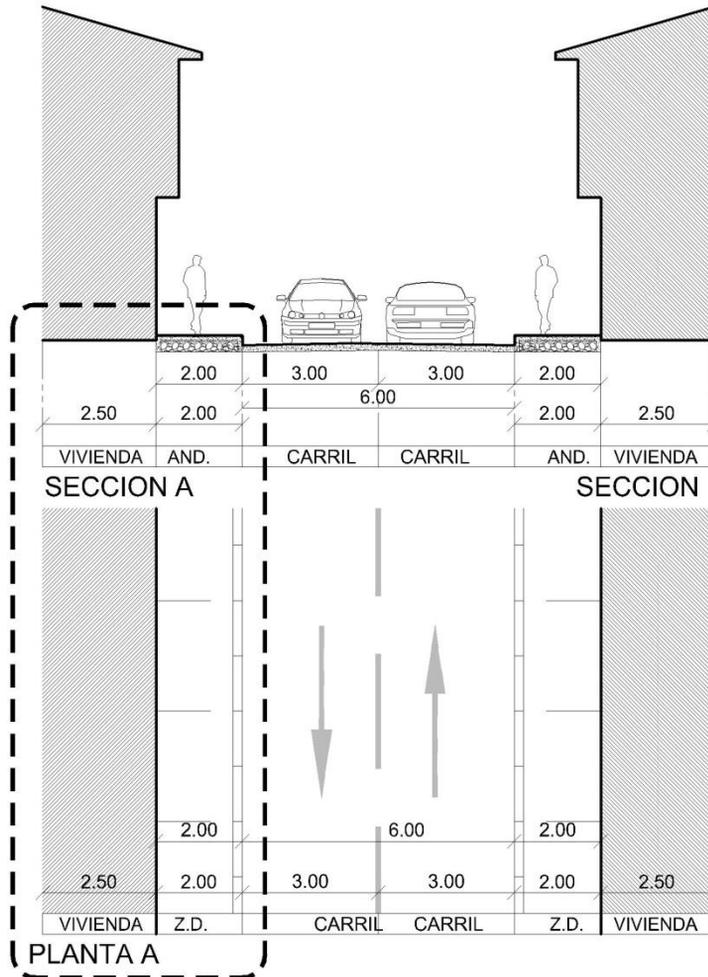
*«...ARTICULO 127: Libre Tránsito. Se deberán eliminar todos los elementos y estructuras que obstaculicen la continuidad del espacio peatonal salvo aquellos de amoblamiento urbano. Los espacios peatonales no se podrán cerrar ni controlar con ningún tipo de elemento que impida el libre tránsito peatonal.*

*...ARTICULO 128: Normas para la Red de Andenes. Los andenes deberán ser diseñados y contruidos dando cumplimiento a las siguientes normas:*

- 1. Continuidad y tratamientos: todos los andenes deberán ser continuos en sentido longitudinal y transversal, sin generar obstáculos con los predios colindantes y deberá incluir arborización. Los criterios de diseño y construcción deberán ajustarse a las disposiciones específicas que se expidan como parte integrante del Plan Especial del Espacio Público, incluidos los andenes que hacen frente a las estaciones de servicio, centros comerciales y construcciones que por sus características permiten el acceso de vehículos al interior del predio.*
- 2. En los andenes no debe haber elementos contruidos que sobresalgan de la superficie, salvo los previstos dentro del conjunto del mobiliario urbano, que deben ser instalados de acuerdo a las disposiciones que el municipio establezca.*
- 3. Los andenes deberán ofrecer una superficie continua salvando los desniveles con rampas.*
- 4. Los andenes deberán tener un tratamiento especial de pisos que garanticen la libre y segura movilidad de las personas con discapacidad.*
- 5. Las rampas de acceso a los sótanos deben iniciarse a partir de la línea de paramento de construcción.*
- 6. En el área de andén, los accesos vehiculares a predios se regulan así:*
  - Los accesos vehiculares en ningún caso implican cambio en el nivel del andén.*
  - Para salvar la diferencia entre el nivel de la calzada y el del andén se podrá construir una rampa al borde del sardinel que no sobrepase una longitud horizontal de 0.80 metros. En los casos que las dimensiones del ancho del andén sean inferiores a 1.60 metros el Departamento Administrativo de Planeación Municipal definirá su tratamiento garantizando la continuidad de la circulación peatonal.*
- 7. Todos los edificios con afluencia de público deberán contemplar al interior del predio un área de recepción en primer piso continua con el nivel de anden existente.*
- 8. No se permite el estacionamiento de vehículos sobre los andenes...»*

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

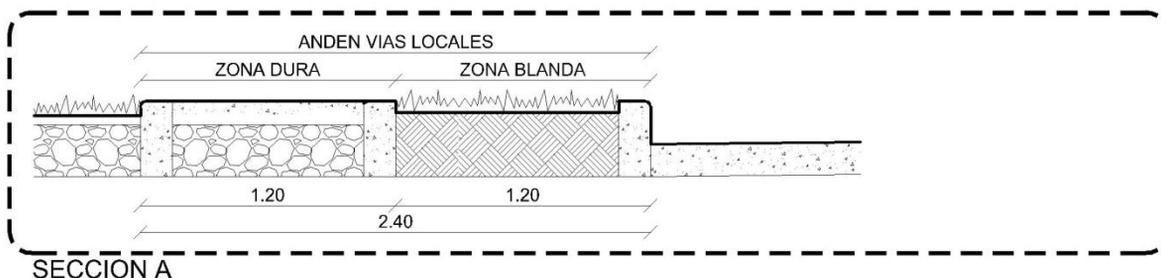
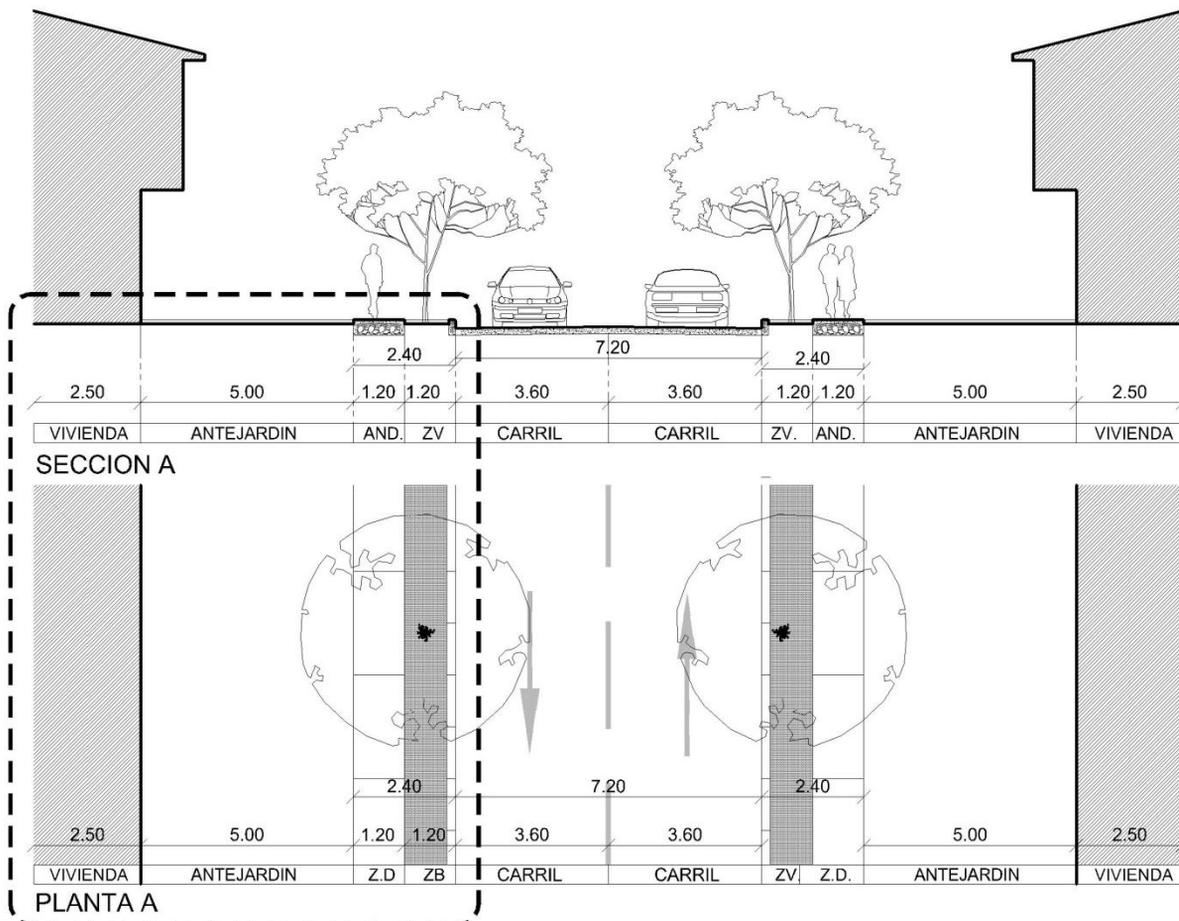
Tipo de Andén: Andén Mínimo sin Arborización en Vías Locales -VL



- En vías locales, sin arborización. Ancho mínimo de 2 metros,
- Franja de Circulación = 1,20 metros (Decreto 978 de 2010),
  - Franja de Amoblamiento = 0,80 metros (Manual MECEP)

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

Tipos de Andén: Andén Mínimo con Arborización en Vías Locales - VL

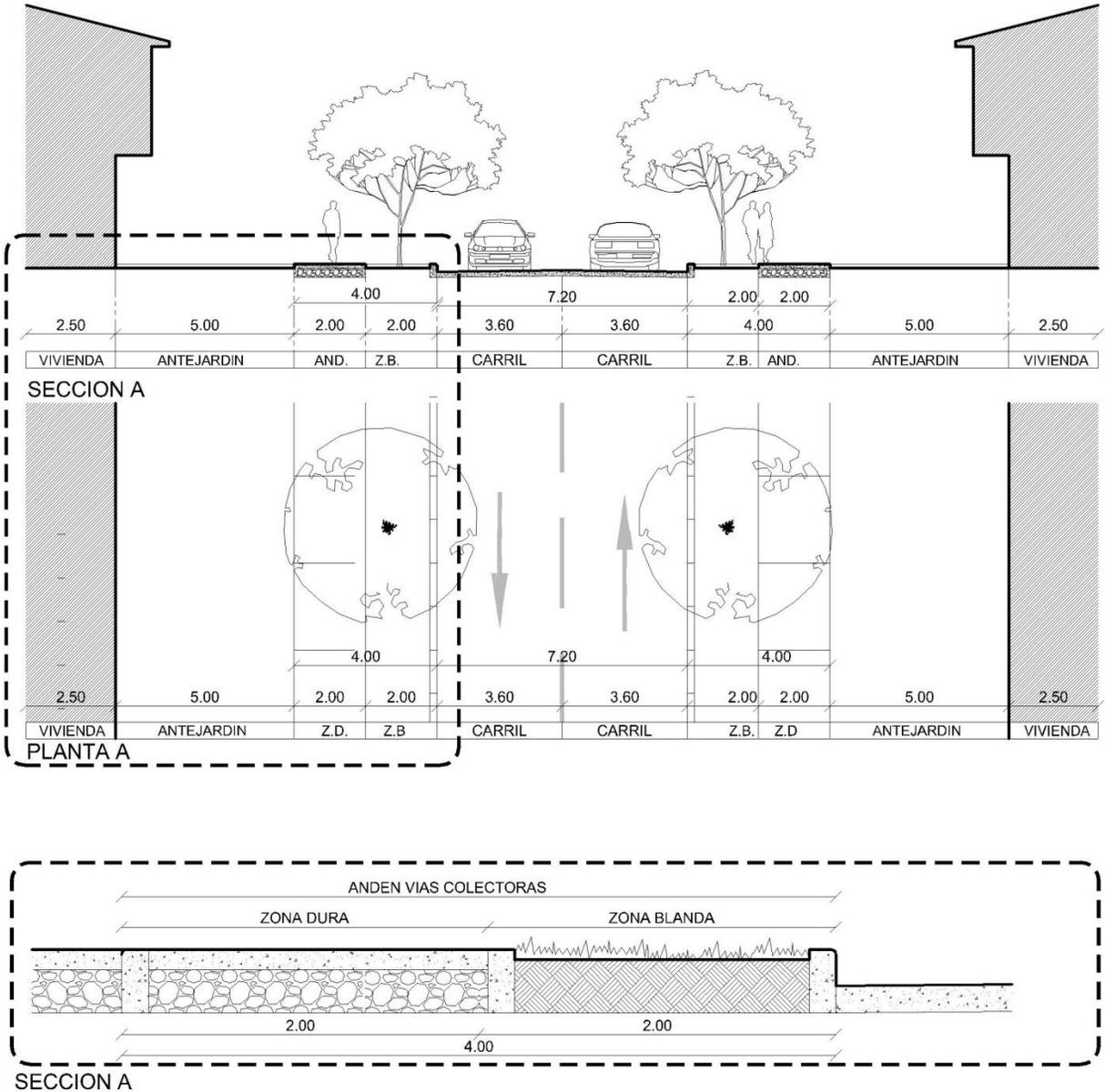


En las vías locales (tipo VL-1 Y VL-2, figura 4 del Anexo 4.4. del Acuerdo 069 de 2000), con arborización: Ancho mínimo de 2.40 metros. (Decreto 978 de 2010).

- Franja de Circulación = 1.20 metros,
- Franja de Amoblamiento = 1,20 metros

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

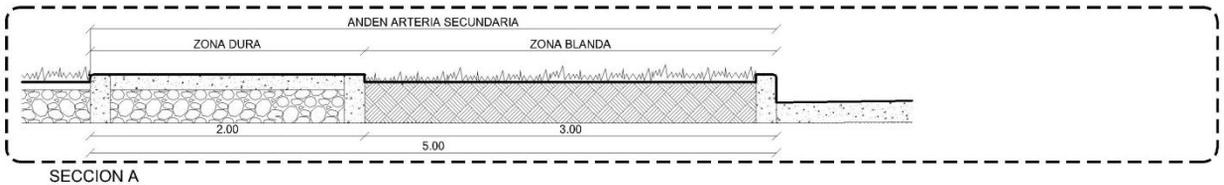
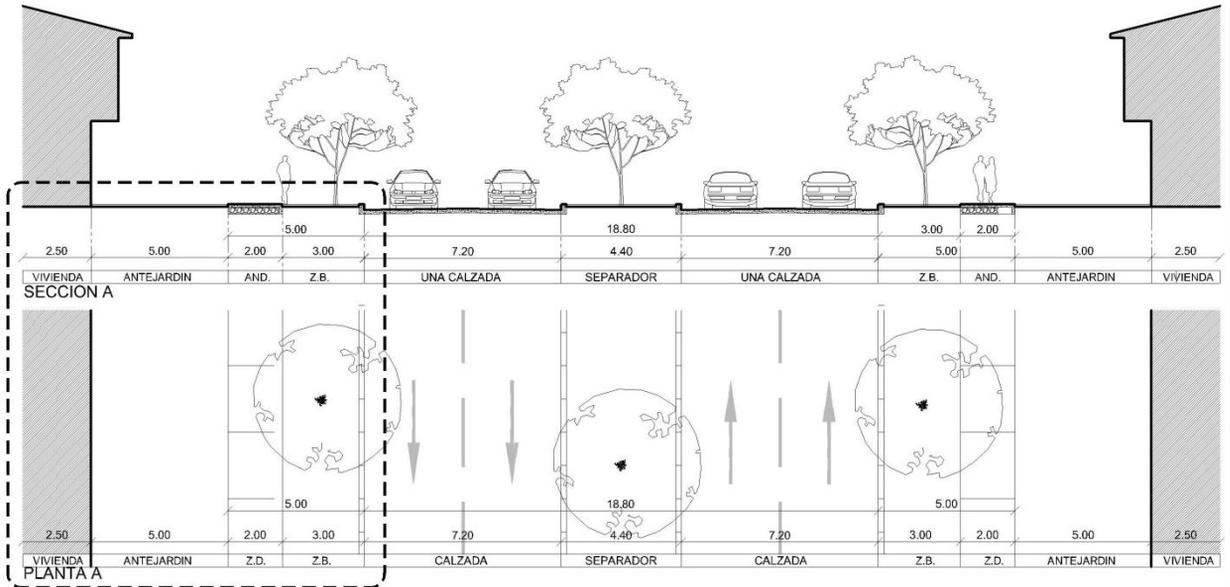
Tipos de Andén: Andén en Vías Colectoras - VC



En las vías colectoras (Tipo VC, figura 4, del Anexo 4.4. del Acuerdo 069 de 2000):  
Ancho total de 4.00 metros (2.00 metros de zona dura y 2.00 metros de zona blanda).

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

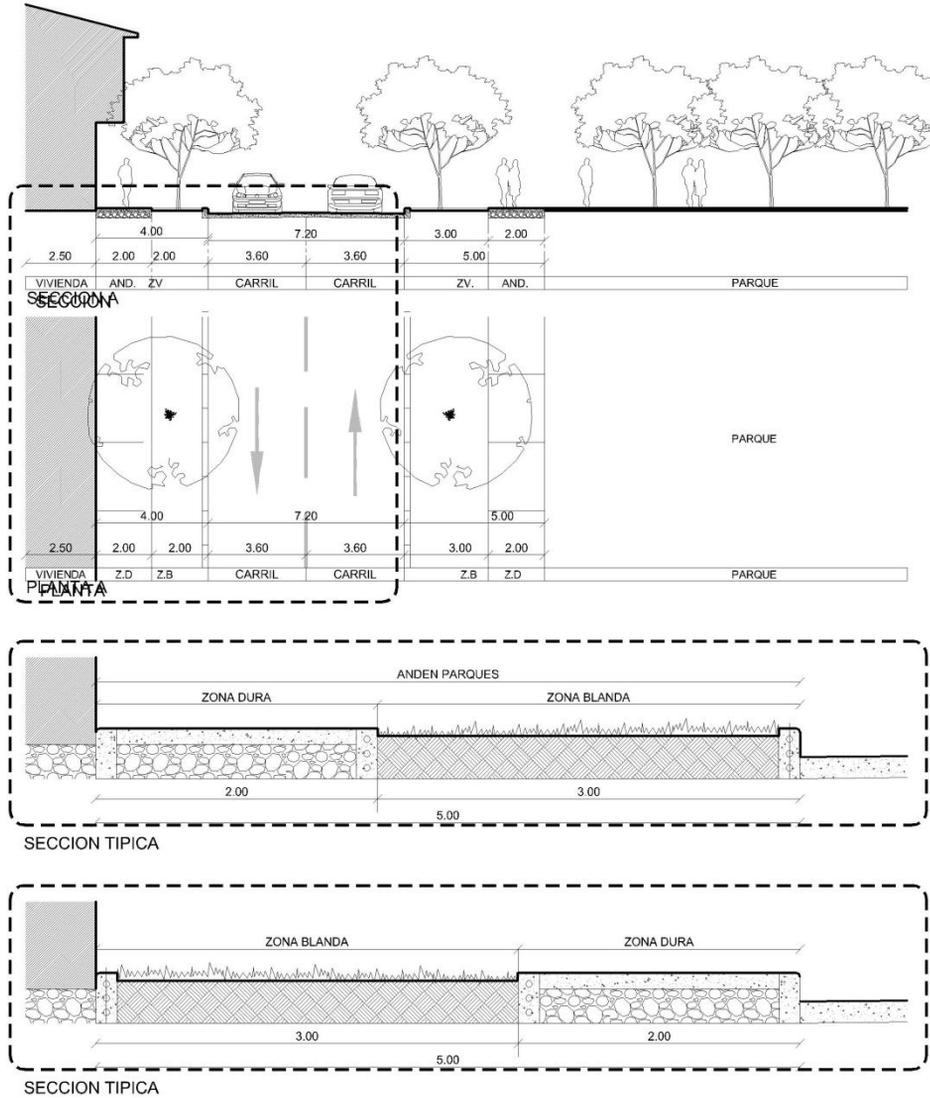
Tipos de Andén: Andén en Vías Arterias Secundarias - VAS



En las vías arterias secundarias (tipo VAS-1, VAS-2, figura 4 del Anexo 4.4. del Acuerdo 069 de 2000) correspondientes en su gran mayoría con las avenidas (urbano-sectoriales y sectoriales) determinadas por el PEEPEC: Ancho total de 5.00 metros (2.00 metros de zona dura y 3.00 metros de zona blanda).

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

Tipos de Andén: Andén en Parques



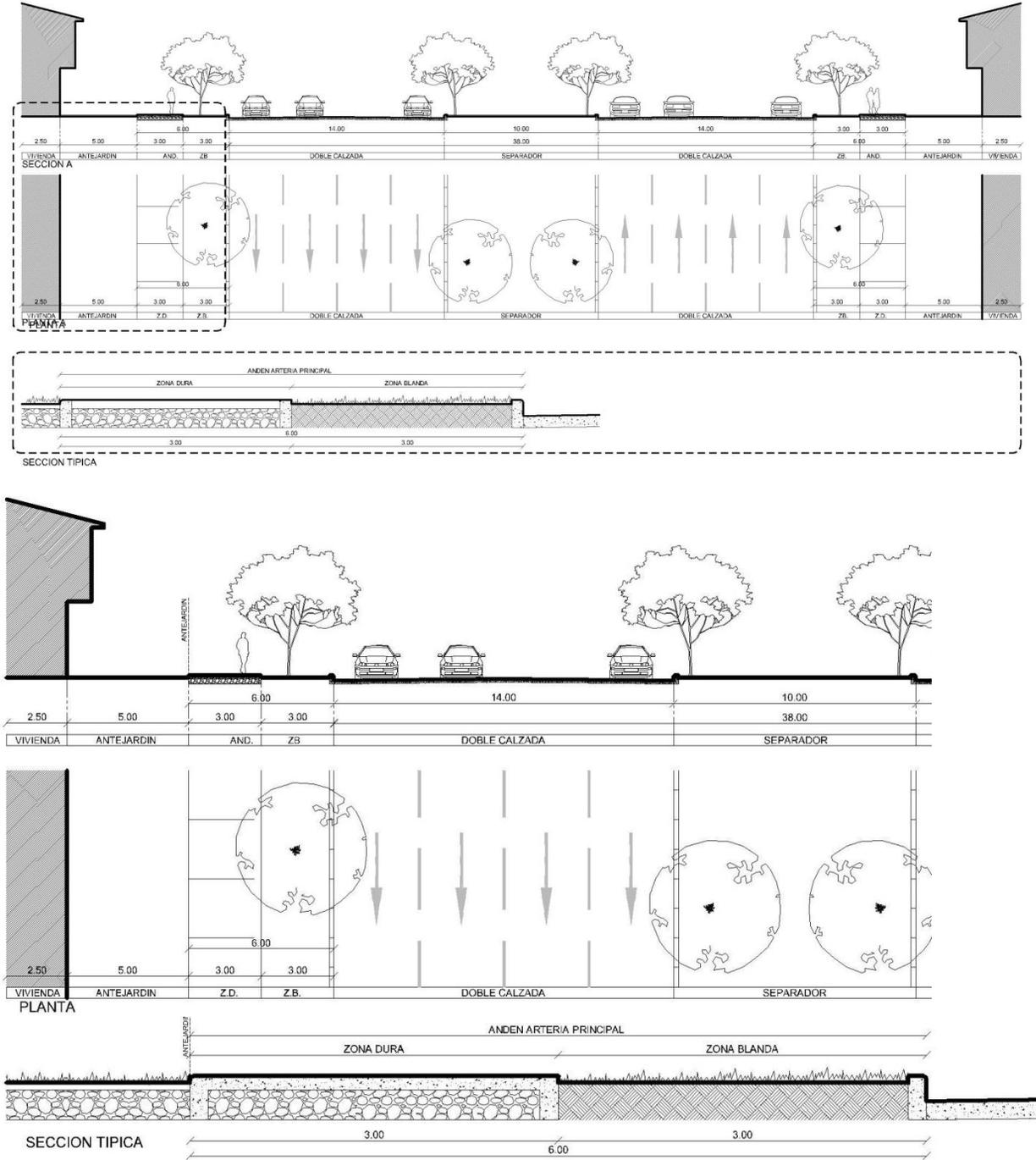
En los parques: ancho total de 5.00 metros (3.00 metros de zona blanda 2.00 metros de zona dura). La solución podrá disponer de manera inversa la zona dura hacia la calzada y la zona verde hacia el interior del parque, si por algún caso se dispusiera un cerramiento este deberá respetar los 5 metros libres de espacio de andén (zona dura y zona blanda). El bordillo interior sobresaldrá 0,10 mts de altura...»

Acuerdo 069 de 2000. POT de Cali. Normas aplicables a los parques urbano regionales, urbanos y comunales. «...**ARTICULO 123: Andenes perimetrales.**

1. Todos los parques urbano - regionales, urbanos, comunales y barriales deberán prever andenes perimetrales con ancho mínimo de cinco (5) metros.
2. Los andenes perimetrales deberán ser arborizados...»

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

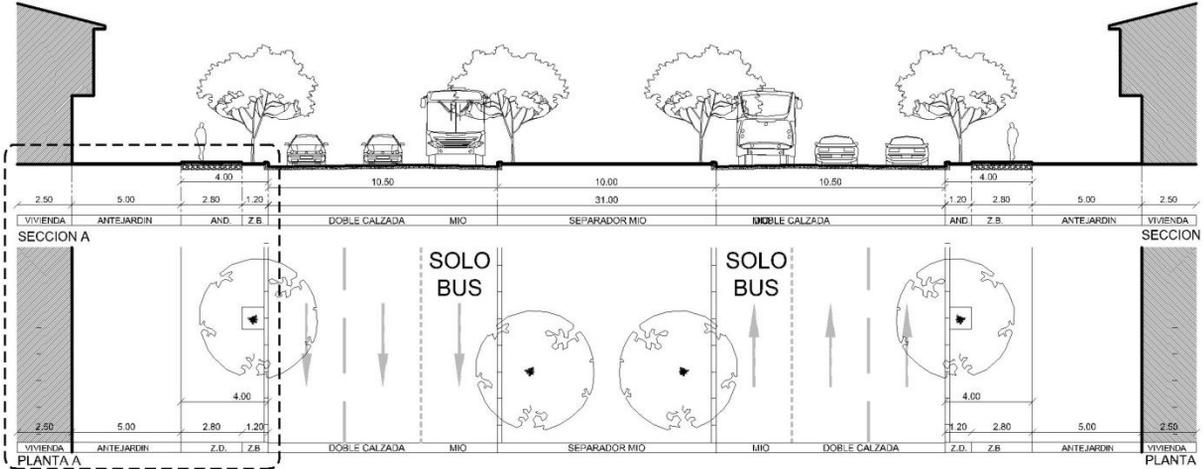
Tipos de Andén: Andén en Vía Arteria Principal - VAP



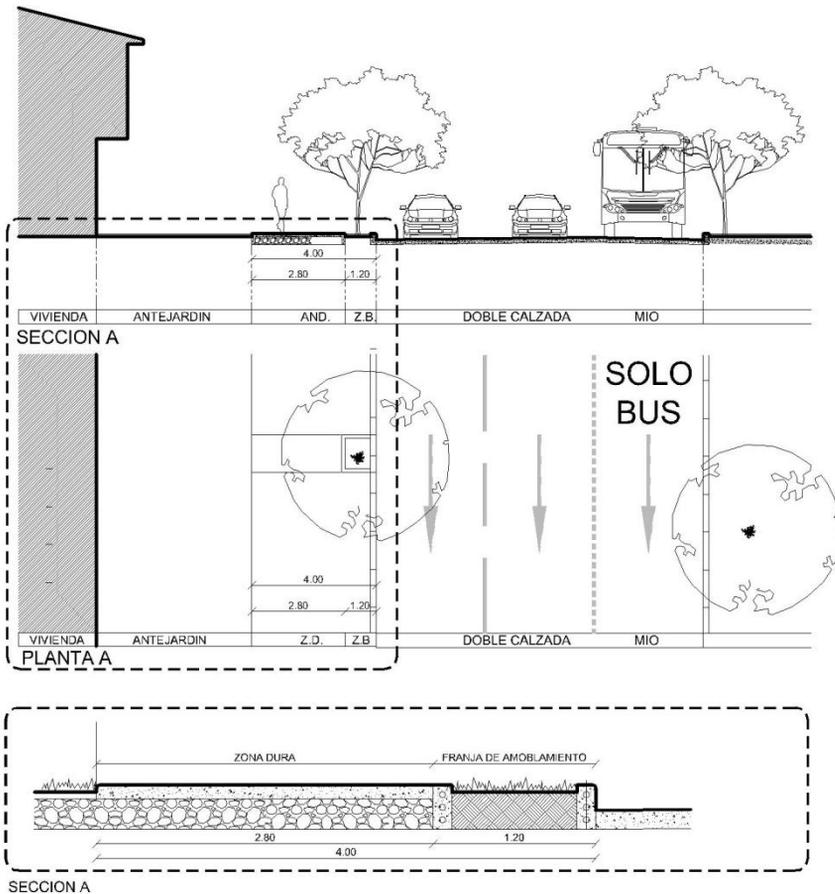
En las vías arterias principales (tipo VAP-1, VAP-2, VAP-3, figura 4 del Anexo 4.4. del Acuerdo 069 de 2000) Ancho total de 6.00 metros (3.00 metros de zona dura y 3.00 metros de zona blanda)

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

Tipos de Andén: Andén en Corredores Troncales S.I.T.M.



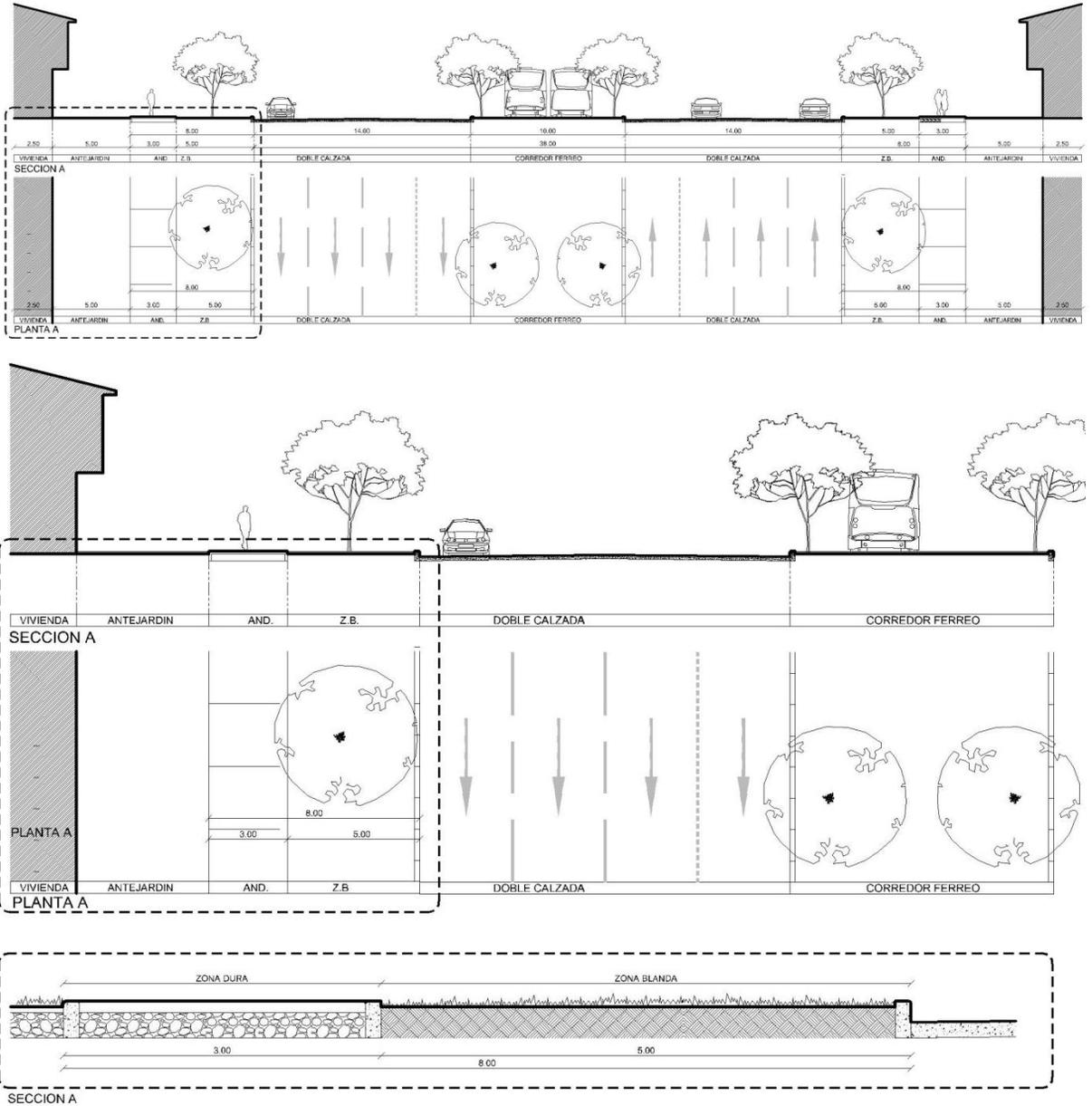
En los Corredores Troncales del SITM los andenes se dimensionan en 4.00 metros.



Ancho total de 4.00 metros (2.80 metros de zona dura, 1.20 metros de zona blanda).

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

Tipos de Andén: Andén Corredor Interregional de Transporte Masivo - CITM



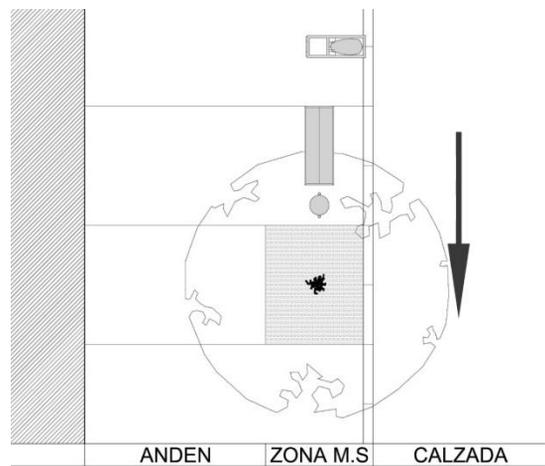
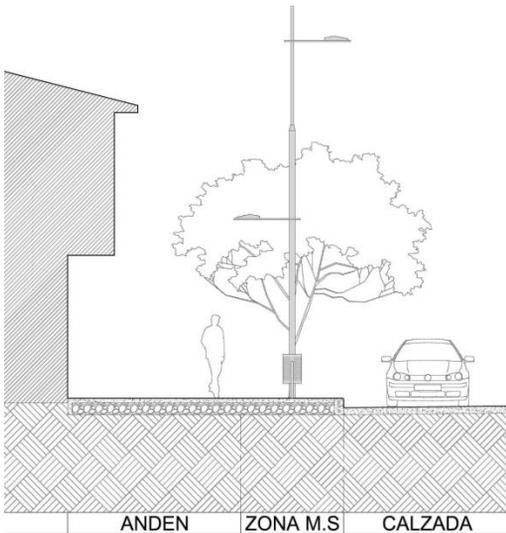
Sobre el corredor interregional de transporte férreo (tipo VIR-O): Ancho total de 8.00 metros (3.00 metros de zona dura y 5.00 metros de zona blanda o de protección ambiental)

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

### 4.2.2.2. Franjas de Mobiliario y Señalización

Es la franja dentro del andén que esta destinada a alojar los elementos de naturaleza vegetal o construida destinados a complementar los espacios públicos constitutivos en términos de sus cualidades ambientales y dotacionales para brindar un espacio armónico y funcional, en el se Incluye:

- Elementos de Mobiliario.
- Elementos de señalización.
- Elementos de arborización, jardines, y protección del paisaje, tales como: árboles o bosques; arbustos, setos o matorrales.
- Vegetación herbácea o césped.



Fuente: [imagenes-urbanas.blogspot.com](http://imagenes-urbanas.blogspot.com)

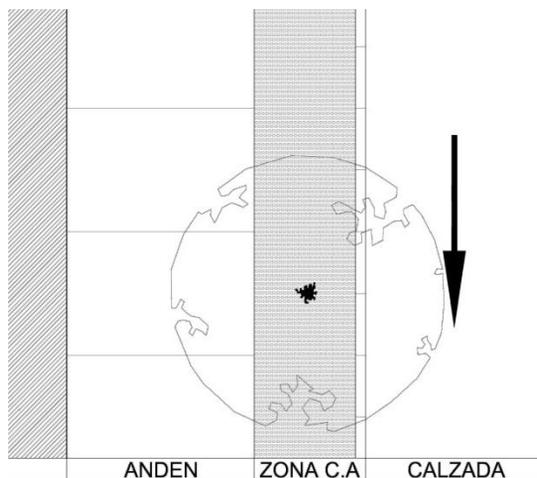
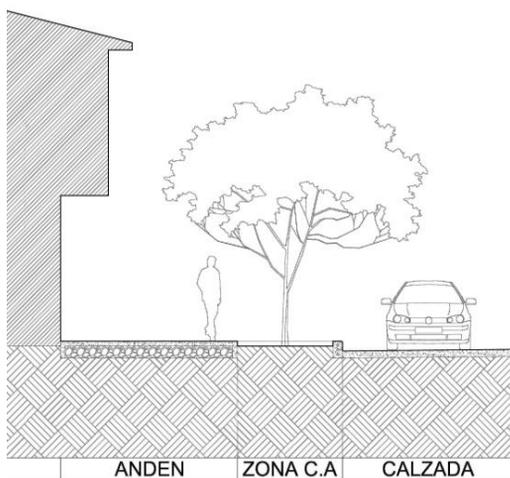
## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

### 4.2.2.3. Franjas de Control Ambiental

Es la franja verde longitudinal que se fija a lado y lado de la vía que hace parte del andén cuyo propósito es aislar la zona de circulación de vehículos propiamente dicha, de las zonas de circulación peatonal y de las edificaciones. Para tal efecto deben adecuarse paisajística y ambientalmente, con zonas verdes y arborización. También se denomina así la franja longitudinal que separa las calzadas, de un canal de aguas lluvias.

Debe permitir su empradización, cuando está entre canales de aguas lluvias y calzadas y, además, su arborización cuando se ubiquen cerca de las zonas de circulación peatonal.

En el primer caso, deben tener como mínimo 1.50 metros, en el segundo caso la dimensión mínima es 2.50 metros, para permitir la siembra de especies, cuyo follaje no afecte la circulación de vehículos por los carriles contiguos a esta zona.



Fuente: archivo S.C.A Avenida 3 Norte Con Cra 38 Norte

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

### 4.2.2.4. Rampas Peatonales

En general, las rampas peatonales son planos pendientados de circulación exclusivamente peatonal, diseñados y construidos para permitir y facilitar la circulación de personas con discapacidades motrices. Se hacen necesarios para permitir el tránsito seguro de los peatones y alcanzar los niveles de cruce de las vías vehiculares, identificándose dos tipos principales:

- Rampas sobre el andén para cruce a nivel de calzada.
- Rampas peatonales para el cruce de intersecciones a desnivel (Puentes y túneles peatonales)

#### 4.2.2.4.1 Normas Generales Para Rampas Peatonales

La Norma NTC 4143 Establece las dimensiones mínimas y las características generales que deben cumplir las rampas que se construyan en edificaciones para facilitar la Accesibilidad a todas las personas .

##### Dimensiones

Se establecen las siguientes pendientes longitudinales máximas para los tramos rectos de rampa entre descansos.

10m < l = 15 m la pendiente será del 6%



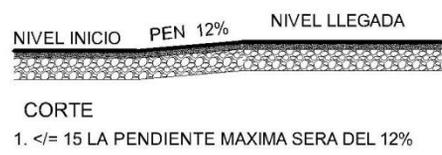
3m < l = 10 m la pendiente máxima ser de 8%



1.5m < l = 3m la pendiente sera 10 %



l = 1.5m la pendiente máxima sera 12 %



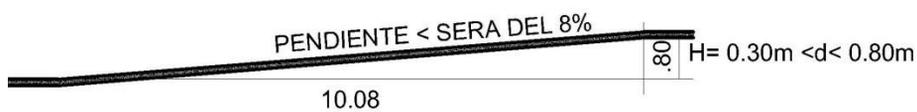
## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

En funcion del desnivel a salvar (d)

Para un desnivel de  $0.80 \text{ m} < d = 0.90 \text{ m}$  la pendiente maxima sera del 6%



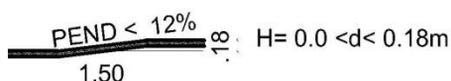
Para un desnivel de  $0.30 \text{ m} < d = 0.80 \text{ m}$  la pendiente maxima sera del 8%



Para un desnivel de  $0.18\text{m} < d = 0.30 \text{ m}$  la pendiente maxima sera del 10%



Para un desnivel  $d = 0.18 \text{ m}$  la pendiente maxima sera del 12%



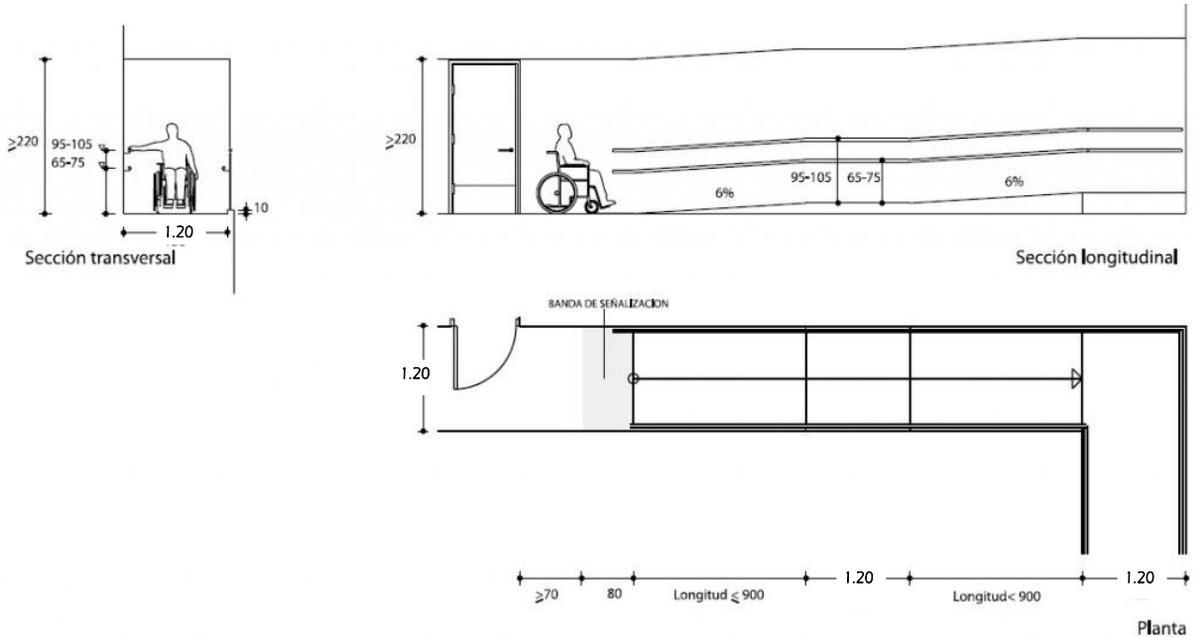
Ancho

El ancho mínimo de una rampa será de 1.20 m

Descansos

- Los descansos se colocaran entre tramos de rampa, cuando exista la posibilidad de un giro frente a cualquier tipo de acceso.
- El largo del descanso deberá tener una dimensión mínima de 1.20.
- Cuando exista posibilidad de un giro a 90, el descanso deberá ser de 1.20
- Cuando las rampas salven desnivel superiores a 0.25 m deberán llevar pasamanos .
- Cuando la rampas salven desniveles superiores a 0.10 m deberán llevar bordillos .
- Cuando existan circulaciones transversales en rampas que salven desniveles menores de 25 cm (ejemplo: rebajes de un escalón o vados) se dispondrán planos laterales de acordonamiento con pendiente máxima del 12%
- El pavimento de las rampas deberá ser firme, antideslizante y sin accidentes.

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos



### 4.2.2.4.2 Rampas Peatonales Sobre el Andén Para Cruce a Nivel de Calzada

Este tipo de rampas permiten que el peatón transite desde el nivel elevado del andén hasta el nivel de cruce en la calzada. Las rampas se ubican en correspondencia con los cruces, acompañadas de las cebras que marcan la posibilidad de cruce de una vía vehicular.

En los casos en que el cruce sea semaforizado, el poste con el pulsador para activar la fase para cruce de "peatones", se localiza dentro del área de la rampa (ya sea que se utilice el poste del semáforo, o que se tenga un poste exclusivo para el pulsador). Se ubica sobre el costado derecho de la rampa, a 1 m del borde exterior del andén, y a 300 mm del borde derecho, bajando la rampa, de la franja táctil de alerta. Las rampas se deben incluir en la totalidad del Espacio Público, bien sea en construcciones nuevas o en cualquier reconstrucción que se haga, total o parcial, con soluciones completas.

Es decir, que el discapacitado motriz se pueda desplazar, desde cualquier punto a otro, entendiéndose que no siempre es posible solucionar todos los cruces, de manera directa. Lo ideal es que cada intersección se intervenga de manera integral y coordinada, no como obras aisladas en el tiempo y ejecutadas por los dueños de cada predio. En este Manual, siempre se coloca una cuneta vial (CUVIA - Ficha U170) en los bordes de la calzada, con una pendiente transversal del 1:12,5 (8 %), adecuada para que la crucen los discapacitados motrices.

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

Aunque esta cuneta se coloca para la recolección de agua, se definió que siempre se tenga un sumidero cercano a la boca de la rampa, para que la cuneta permanezca seca, cuando no haya lluvia. En caso querer cruzar con lluvia, se tendrá agua en todas las superficies; y si no se tuviera la cuneta, de todas maneras se acumularía escorrentía contra el bordillo, dado que la calzada requiere de pendientes transversales para su drenaje.

La rampa típica esta definida por un descenso de la superficie del andén (rebaje) que se manifiesta en el borde del mismo con una boca (zona plana), de 1,2 m de ancho, a nivel de la cuneta, o con un escalonamiento máximo de 6 mm, si la arista del bordillo, que define la boca, es redondeada, como en el bordillo rectangular recto (BOREC ■ Ficha U50). A lado y lado de la boca, se tienen las dos zonas de rebaje, para las cuales se utilizan las unidades bordillo para rebaje (BOREB ■ Fichas U160), que tienen una pendiente longitudinal de 1:12 (8,33 % ó 50 m de cambio de altura en 600 mm de longitud). Consecuentemente, por cada 50 mm de altura que tenga el andén, se requiere de una de estas unidades, para cuya elección, se presenta una guía al final de las Fichas U160. Se resalta que el juego esta conformado por seis unidades (piezas 1 a 6), derechas e izquierdas, con alturas que van desde 450 mm hasta 200 mm, y que se usan según el tipo de estructura que tenga.

Detrás de la boca se desarrolla la rampa, que en principio debe tener una pendiente máxima del 8,33 % (con longitudes de desarrollo de 1,8 m y 2,4 m para andenes de 150 mm y 200 mm, respectivamente).

Sin embargo, esto no siempre es posible en andenes muy estrechos o cuando se interpone algún otro tipo de construcción, casos en los cuales, se puede aumentar la pendiente hasta un máximo del 12 % (con longitudes de desarrollo de 1,25 m y 1,66 m respectivamente).

Considerando aspectos como:

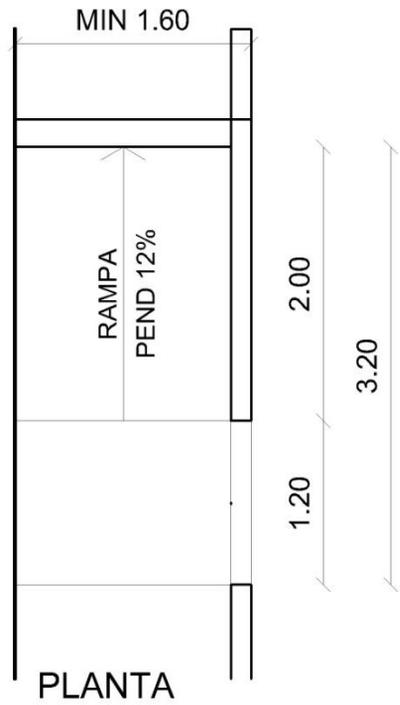
- La dirección de la rampa respecto a la del andén
- Las condiciones de amplitud de la rampa
- La solución geométrica de los planos inclinados

Para el caso de Cali las rampas peatonales para andenes se han clasificado en 4 tipos:

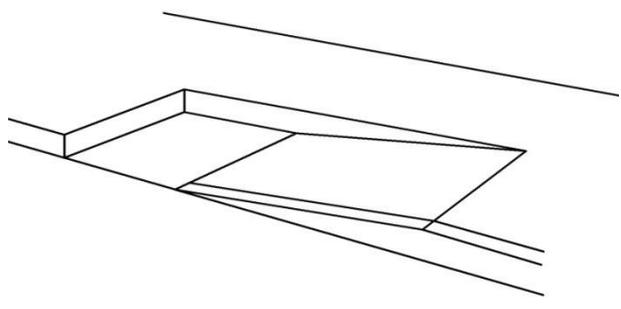
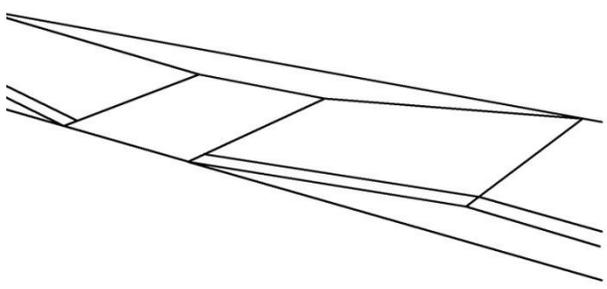
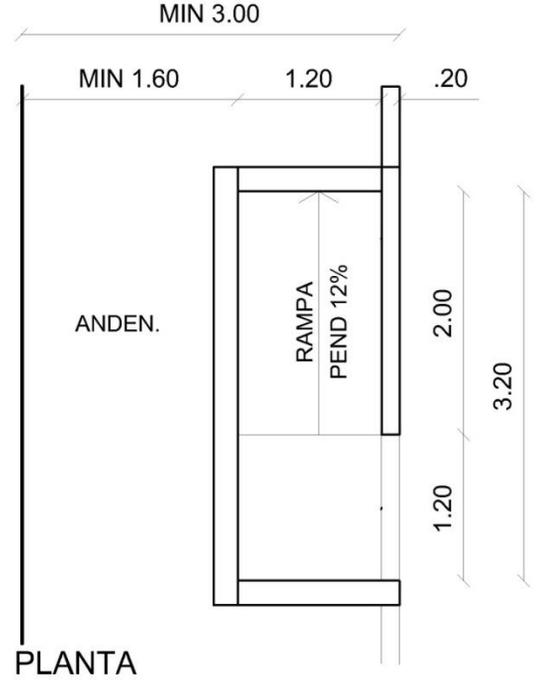
- Rampa tipo paralela completa
- Rampa tipo paralela lateral
- Rampa tipo vado
- Rampa tipo abanico

# 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

Rampa Paralela Completa



Rampa Paralela Lateral



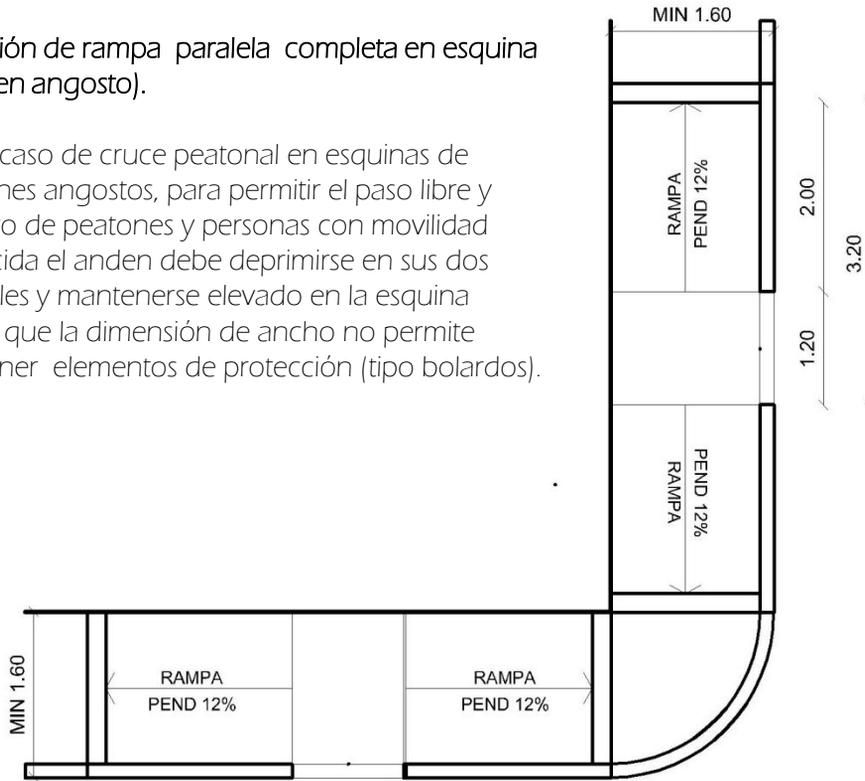
La rampa paralela completa se utiliza en andenes estrechos, cuyo ancho reducido exige deprimir todo el plano de circulación del anden.

La rampa paralela lateral se utiliza en situaciones cuando la amplitud del anden permite insertar el plano inclinado de rampa paralelo, conservando la franja de circulación peatonal; este tipo ha sido especialmente implementado en los corredores del S.I.T.M

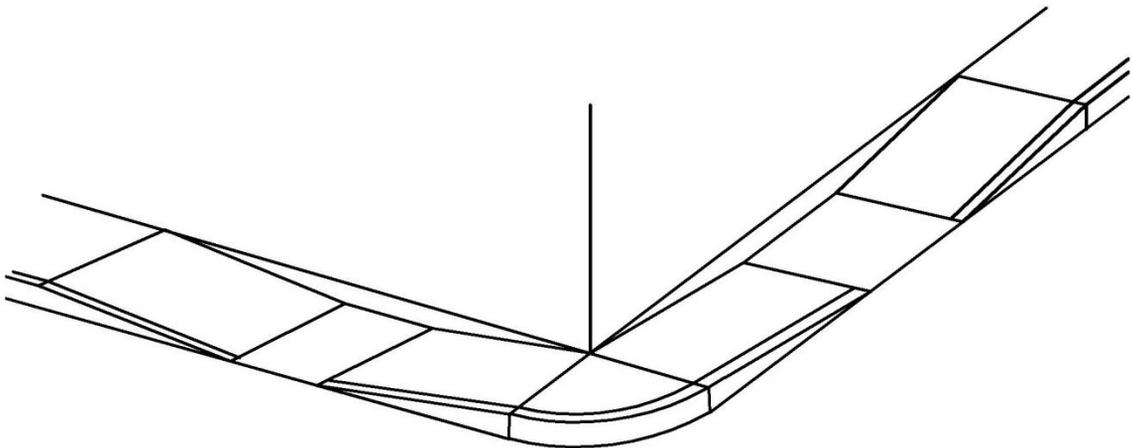
## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

Solución de rampa paralela completa en esquina (Anden angosto).

En el caso de cruce peatonal en esquinas de andenes angostos, para permitir el paso libre y seguro de peatones y personas con movilidad reducida el andén debe deprimirse en sus dos laterales y mantenerse elevado en la esquina dado que la dimensión de ancho no permite disponer elementos de protección (tipo bolardos).

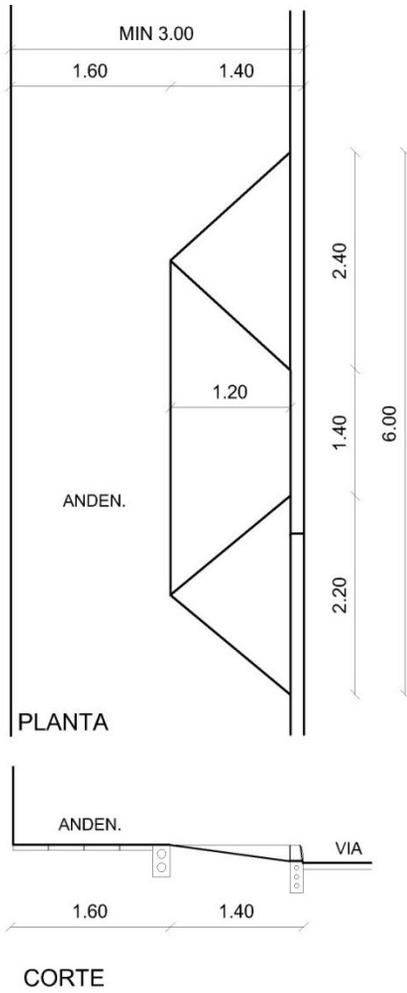


PLANTA

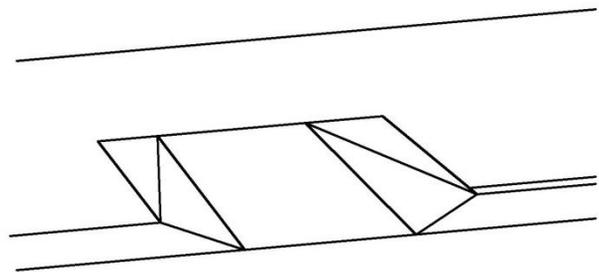
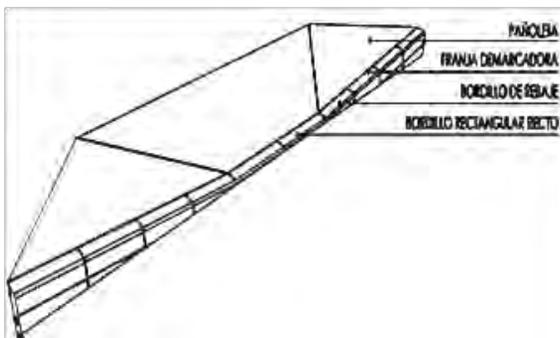
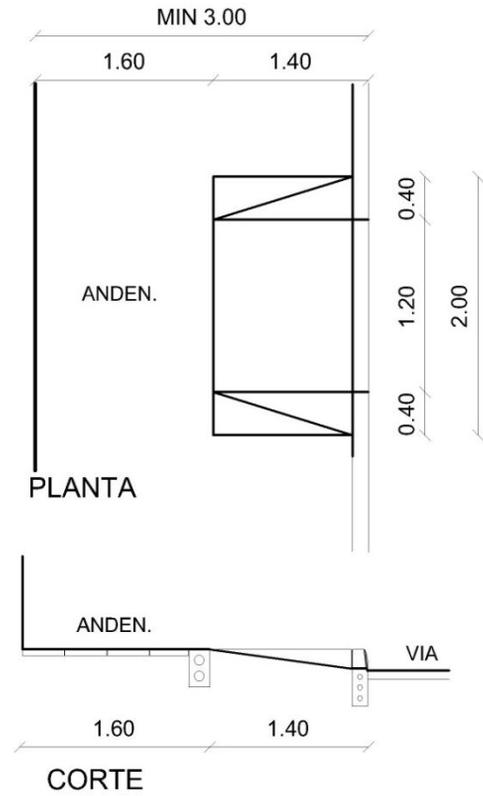


# 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

Rampa Tipo Vado



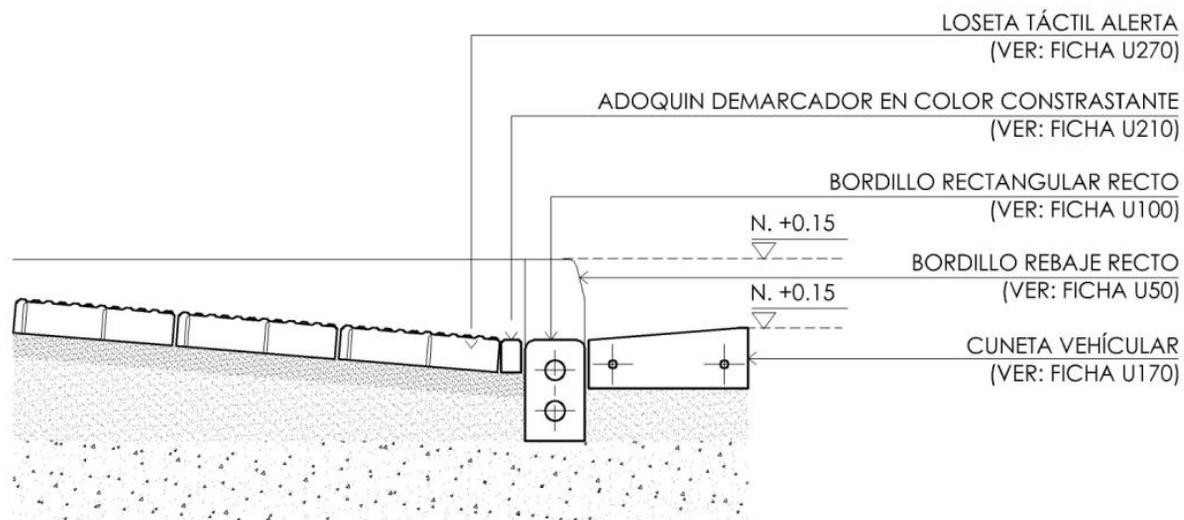
Rampa Tipo Abanico



## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

La Rampa tipo Vado se define como el elemento con planos de rebaje que vincula el desnivel entre la calzada y la acera manejando pendientes en las tres caras que lo conforman, a diferencia de la rampa que define sus laterales con bordillos. El plano de rampa principal se dispone perpendicular a la franja de circulación peatonal del andén. Con lo anterior debe implementarse en andenes con amplitud suficiente que permitan el desarrollo de la rampa y la franja de circulación peatonal

La Rampa tipo Abanico presenta condiciones similares a la tipo vado, con un plano de rampa principal que se dispone perpendicular a la franja de circulación peatonal del andén, y con pequeños planos laterales triangulares que suavizan la diferencia de nivel.



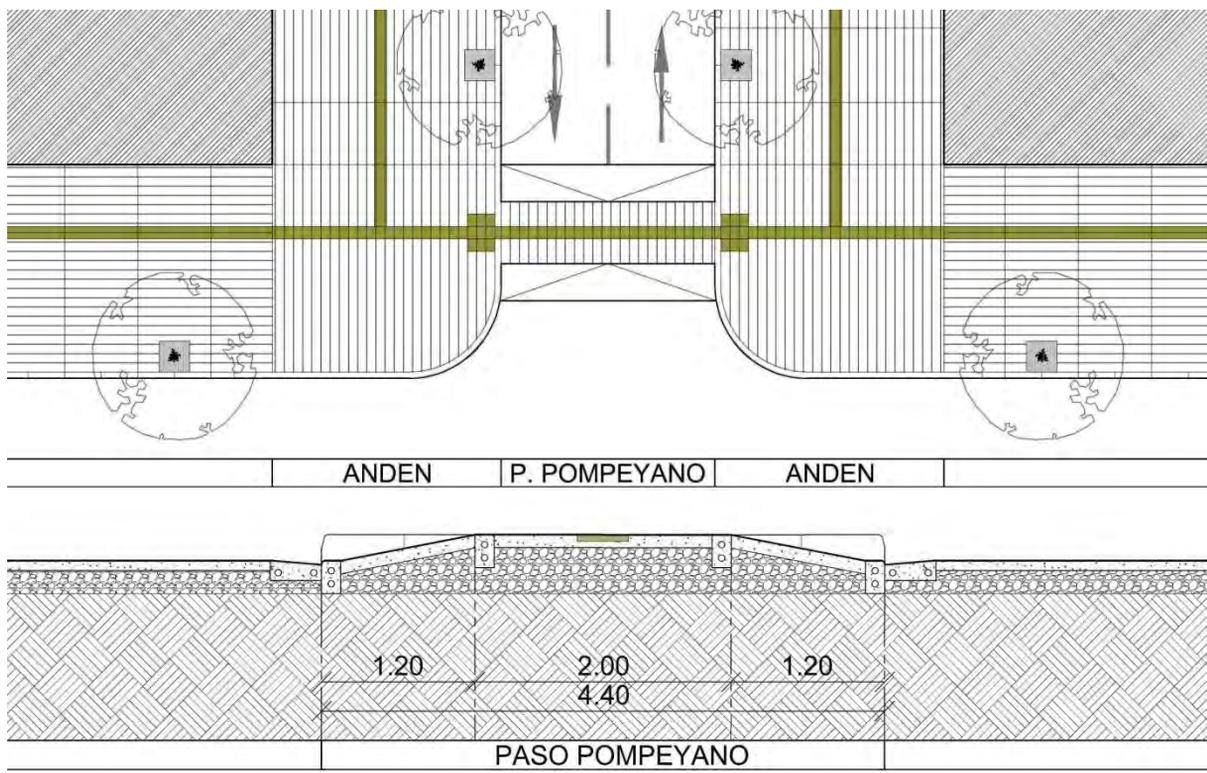
## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

### 4.2.2.5. Pasos Pompeyanos

Se entiende por pasos pompeyanos las superficies que facilitan el cruce de calzadas de circulación rodada por los peatones a nivel de andén (paso elevado), en condiciones de seguridad. Pueden localizarse en un punto de un tramo de vía o integrarse en una intersección de dos o más vías.

Potencialmente, pueden localizarse pasos pompeyanos en todos los puntos en que sus desplazamientos se ven interrumpidos por calzadas de circulación rodada, pero se concentran fundamentalmente en algunos puntos de la red viaria. Los Proyectos de Urbanización deberán estudiar la conveniencia de formalizar pasos de peatones, al menos, en los siguientes puntos:

- En los puntos en que una calzada interrumpe la continuidad lineal de las aceras o itinerarios peatonales (bulevares, calles peatonales, sendas).
- En las proximidades de edificios generadores de tráfico peatonal intenso (escuelas, hospitales, centros administrativos, centros de empleo, grandes establecimientos comerciales, etc.).
- Junto a intercambiadores de transporte y paradas de transporte masivo.
- En puntos de elevada accidentabilidad peatonal.



## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos



Av. Las Americas Foto SCA



Av. Las Americas Foto SCA

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

### 4.2.2.6. Escaleras y Escalinatas

Las escaleras y escalinatas son elementos de tránsito peatonal que permiten vincular mediante escalones (de huellas y contrahuellas), niveles diferentes de recorridos peatonales. Las escalinatas se caracterizan por grandes dimensiones en su amplitud y escalones más «descansados» con huellas mayores, correspondientes a pasos más extendidos.

En el desarrollo longitudinal de los andenes, no se debe tener ningún tipo de escalonamiento, a no ser que se tenga una pendiente mayor que 16 %, por encima de la cual, se construyan escaleras continuas. Los escalones de escaleras y escalinatas deben tener una contrahuella que no supere los 180 mm, y una huella que no sea inferior a 300 mm.

#### Características

Las huellas deben tener el borde o arista redondeada, con un radio de curvatura máximo 1 cm y de forma que no sobresalga del plano de la contrahuella.

- Las contrahuellas no deberán ser caladas.
- El Angulo que forma la contrahuella debe de ser de 90°
- Los pisos deben de ser antideslizantes, sin relieves en su superficie con las puntas diferenciadas visualmente.
- Los escalones aislados, deberán presentar textura, color e iluminación que los diferencie del pavimento general.
- Las escaleras deben estar debidamente señalizadas según la norma NTC 4144.



Escalinata Parque de las Banderas



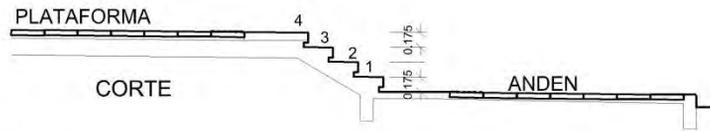
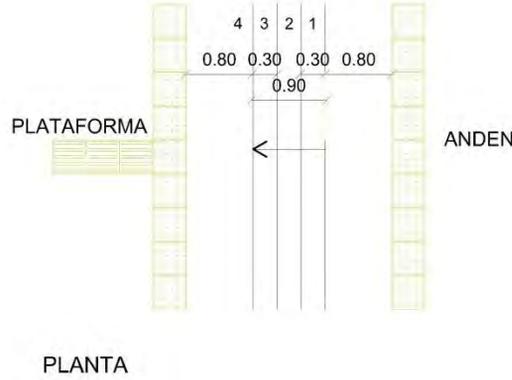
Escalera Loma de la Cruz

#### Pasamanos

Se recomienda que escaleras de ancho superior al doble del mínimo se coloquen pasamanos intermedios espaciados como mínimo de 90 a 1.20 cm según corresponde

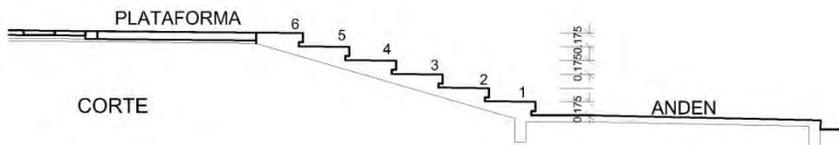
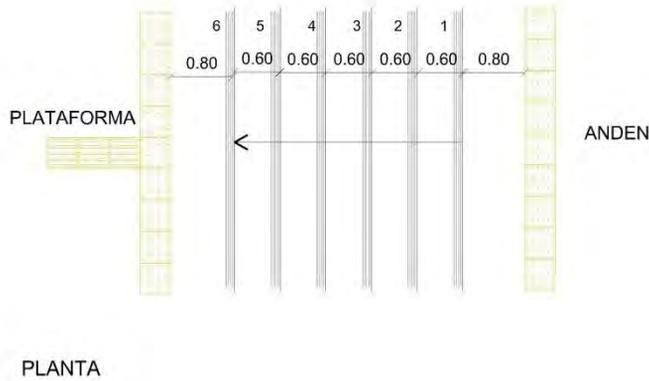
- Los pasamanos deben de tener una señal sensible al tacto que indique la proximidad de los límites de la escalera.
- Se coloca un pasamanos a 90 cm de altura y otro a 70 cm de altura. Las alturas se miden verticalmente desde la arista exterior (virtual de la escalera), con tolerancias de 5 cm.

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos



### ESCALERA

Huellas de 30 cm y Contrahuellas entre 16 – 17.5 cm



### ESCALINATA

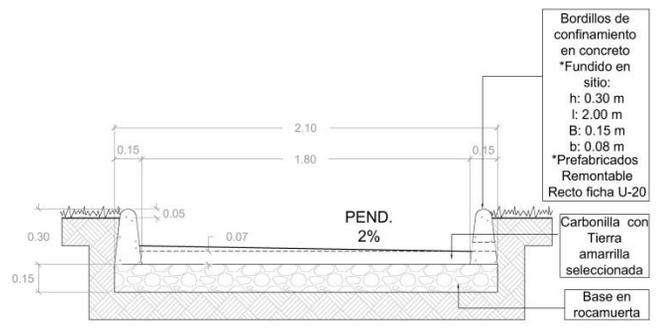
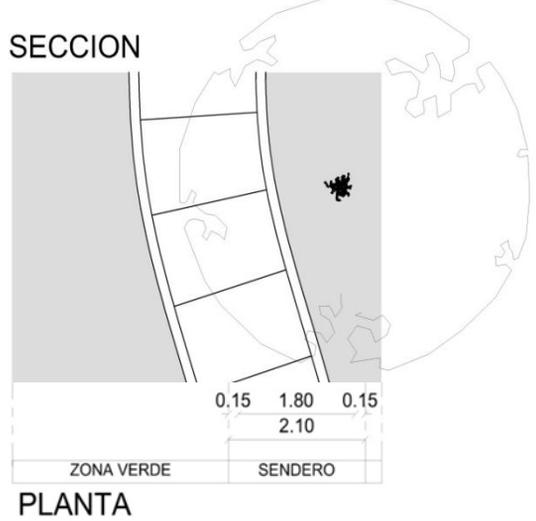
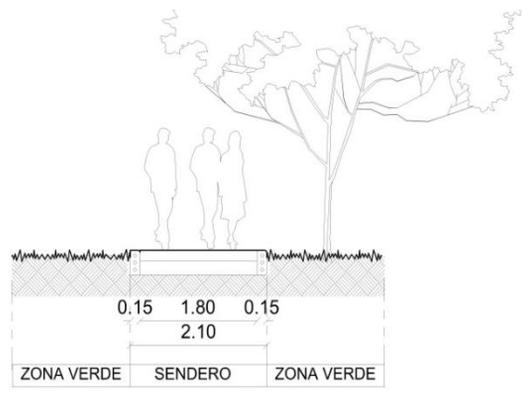
Huellas de 60 cm y Contrahuellas entre 16 – 17.5 cm

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

### 4.2.2.7 Caminos o Senderos Peatonales

Son espacios lineales de recorrido exclusivamente peatonales, que se localizan por lo general al interior de los parques o áreas de protección de los ríos, orientados al goce y disfrute del Espacio Publico a través del recorrido. El ancho mínimo entre bordillos de confinamiento es de 1.80.

El material de la superficie comprende múltiples posibilidades que incluyen soluciones blandas y pavimentados.





## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

### 4.2.2.8 Puentes peatonales

Un puente es una construcción, por lo general artificial, que permite salvar un accidente geográfico o cualquier otro obstáculo físico como un río, un cañón, un valle, un camino, una vía férrea, un cuerpo de agua, o cualquier obstrucción. El diseño de cada puente varía dependiendo de su función y la naturaleza del terreno sobre el que el puente es construido.

Los puentes y enlaces peatonales se definen como los elementos del espacio público de movilidad que permiten el cruce peatonal transversal a las vías públicas, para cuyo desarrollo se podrá utilizar el espacio aéreo o el subsuelo.

Los puentes peatonales y vehiculares y sus zonas bajas aledañas hacen parte del espacio público y su diseño y construcción se sujetará a los siguientes parámetros:

- Garantizar su funcionalidad, la continuidad del espacio público, la movilidad urbana, y la accesibilidad peatonal.
- Formar parte de proyectos integrales de recuperación, generación o consolidación del espacio público a lo largo de ejes viales o como proyectos puntuales de espacio público.
- Permitir el acceso al puente peatonal por medio de dos modalidades: Rampas o escalera y ascensor.
- El material de piso debe ser antideslizante
- El puente peatonal y la rampa, tendrán un ancho mínimo libre de 1,80 metros. Sin embargo, esta sección tendrá que ser ajustada a la capacidad necesaria del puente, según los flujos peatonales del sector y del área de influencia y teniendo en cuenta las dimensiones de sillas de ruedas aprobadas internacionalmente: Longitud 1,10 metros, altura 0,90 metros y ancho 0,70 metros.
- La rampa tendrá una pendiente máxima del 8%.
- La longitud máxima por tramos de rampa debe ser de 6,00 metros; entre éstos se deberá disponer de descansos de 1,50 metros a 2,00 metros y continuar con la rampa.
- Las barandas hacia espacios libres deben tener una altura mínima de 1,00 metro y su diseño debe considerar elementos que proporcionen seguridad y comodidad al usuario.
- En rampas que vayan acompañadas por pasamanos (cuando su desarrollo se realice sobre un muro o en interiores), éstos deberán tener una altura promedio de 0,85 metros, un arranque horizontal de 0,30 metros de longitud en desarrollo paralelo a la rampa y con la misma altura, terminando igualmente el tramo horizontal. Para facilitar su identificación, su color deberá hacer contraste con el color de la pared.
- La iniciación y terminación de las rampas se deberá señalar con un color y textura contrastante del piso en más de 0,20 metros de ancho.

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

En los sitios donde el espacio no sea suficiente, se deben implementar unos mecanismos verticales de acceso, tales como: ascensores, elevadores, etc., que se acondicionen ergonómicamente. Además, debe quedar definida la persona o entidad encargada de su operación, vigilancia y mantenimiento del sistema.

Cuando se planteen escaleras, estas deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Ancho mínimo: 1,50 a 1,80 metros, según la capacidad necesaria para el flujo peatonal.
- Profundidad de huella: Entre 0,30 metros y 0,35 metros.
- Altura de Contrahuella: Entre 0,14 y 0,18 metros.

Los puentes peatonales deben de tener un gálibo (altura libre) mínimo de cinco (5.00) metros sobre cualquier vía de la ciudad.



Puente Peatonal Cra 1, cementerio central. Foto SCA

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

### 4.2.3. Elementos Constitutivos Básicos de Movilidad en Bicicleta

#### 4.2.3.1 Ciclo Rutas

Son Franjas destinadas, de manera permanente, al desplazamiento de personas en bicicleta. Poseen características especiales en su superficie, señalización, etc., que las diferencian, claramente, del resto del Espacio Público.

Pueden hacer parte del andén o de la vía, y ser bidireccional o unidireccional según el diseño, según el tipo de vía, el espacio disponible y la concepción del sistema de movilidad. El tema de las ciclo-rutas requiere de un tratamiento doble: La concepción del sistema y la especificación de la sección misma. El primer aspecto está por fuera del alcance de este Manual, pero se dan algunas referencias bibliográficas que pueden ser de utilidad para los proyectistas. Para el segundo, se presentan unas consideraciones generales y se hace énfasis en dos sistemas constructivos: con rodadura de adoquines de concreto y con rodadura de losas de concreto.

#### Pendiente Transversal

La pendiente transversal, para drenaje, debe ser del 2 %, hacia un lado de la ciclo-ruta, en la unidireccional, y hacia uno o ambos lados, en la bidireccional, dependiendo del esquema de drenaje que se tenga en los pisos o espacios colaterales. En este último caso, el cambio de pendiente debe coincidir con el eje de la ciclo-vía.

Cuando se tenga la ciclo-ruta al lado de una calzada, y se tenga una zona verde hacia la cual puede drenar la superficie de la ciclo-ruta, la pendiente transversal debe ir hacia dicha zona verde. Cuando deba drenar hacia la calzada, o hacia ambos lados, se deben dejar las juntas entre las unidades de bordillo, sin llenar, del nivel de la ciclo-ruta hacia arriba, con el fin de que la ciclo-ruta pueda drenar a través de estos espacios y siguiendo la pendiente longitudinal.

#### Espacios ocupados por el ciclista

Velocidad de un ciclista: entre 12 y 15 Kilómetros por hora

Conjunto Ciclista – bicicleta	Elemento	DAPM – Cali 2000	La bicicleta en la ciudad 1996	Propuesta PLAMACIR
	Ancho		0,75 –	1,20
	Largo		1,75 –	1,75
	Alto		1,90 –	2,00
	Galibo			2,50

# 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

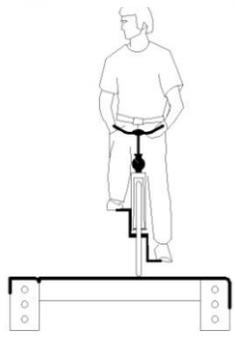
El Plan Maestro de Ciclo Rutas para Santiago de Cali , adoptado por el Plan de Movilidad clasifica tres tipos de Ciclo Rutas:

- Ciclo Vía
- Ciclo carril
- Bici Acera

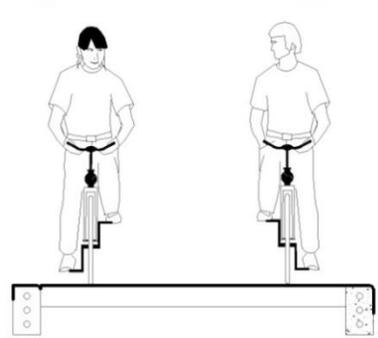
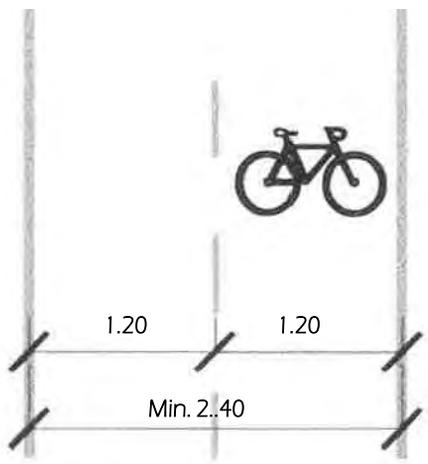
## Ciclo Vía

**Ciclo Vía Unidireccional:** Cuando es de uso exclusivo para ciclistas, separadas de la vía vehicular con un separador en tierra (terraplén) o en concreto. Las ciclo vías unidireccionales pueden tener un ancho mínimo de 1.20 metros, se recomienda para mayor comodidad 2.00 metros.

**Ciclo Vía Bidireccional:** Cuando es de uso exclusivo para ciclistas que circulan en dos sentidos separados por una línea central amarilla y separadas de la vía vehicular con un separador en tierra (terraplén) o en concreto. Para las ciclo vías bidireccionales se recomienda que estas tengan un ancho mínimo de 2,40 metros.



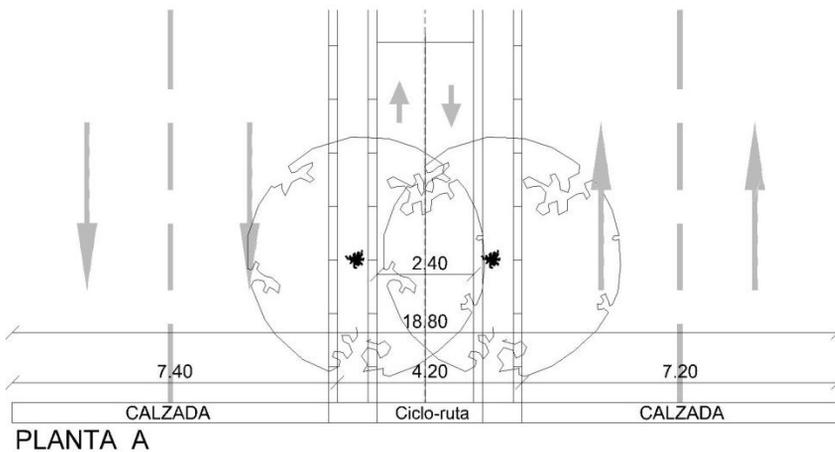
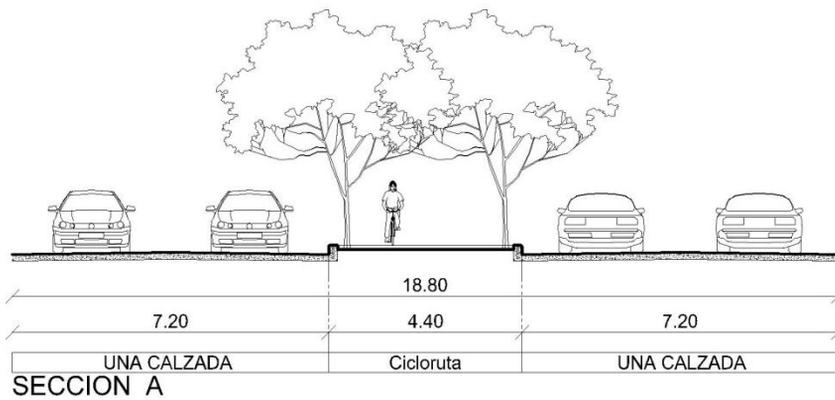
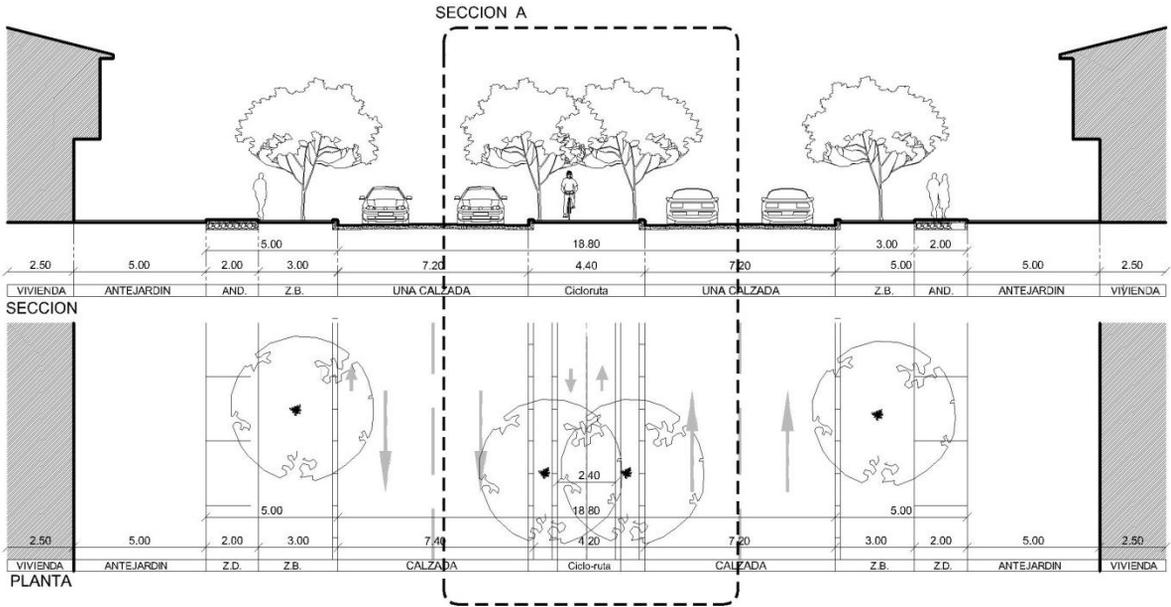
Unidireccional



Dos Direcciones

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

### Ciclo Vía

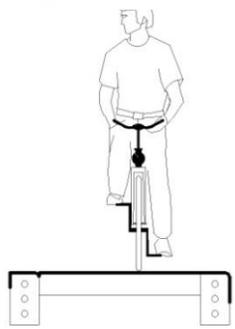


# 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

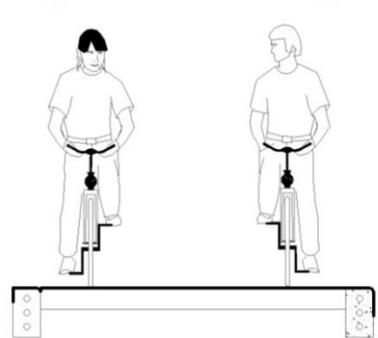
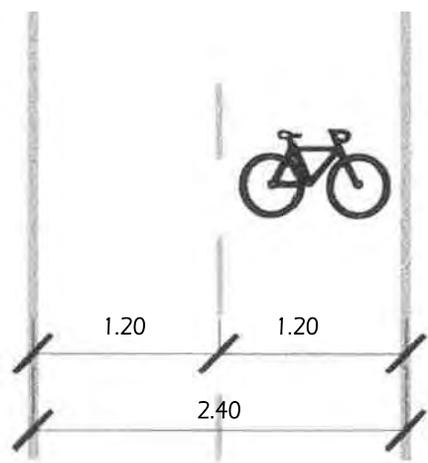
## Ciclo Carril

**Ciclo-Carril Unidireccional:** Es una franja de la calzada vehicular separada de los vehículos automotores, mínimo 0.60 metros según la ley nacional, con una demarcación con pintura o utilización de elementos como taches o bordillos, para diferenciar el trafico vehicular de la ciclo-vía. se recomienda un ancho mínimo de 1.20 metros. Cuando la ciclo-vía sea unidireccional pero de dos carriles se recomienda un ancho de 2,40 metros,

**Ciclo-Carril Bidireccional** Es una franja de la calzada vehicular separada de los vehículos automotores con una demarcación con pintura o utilización de elementos como taches o bordillos, para diferenciar el trafico vehicular de la ciclo-vía y una demarcación de una línea central amarilla para delimitar los dos sentidos de la vía ciclística. Se recomienda un ancho mínimo de 2.40 metros.



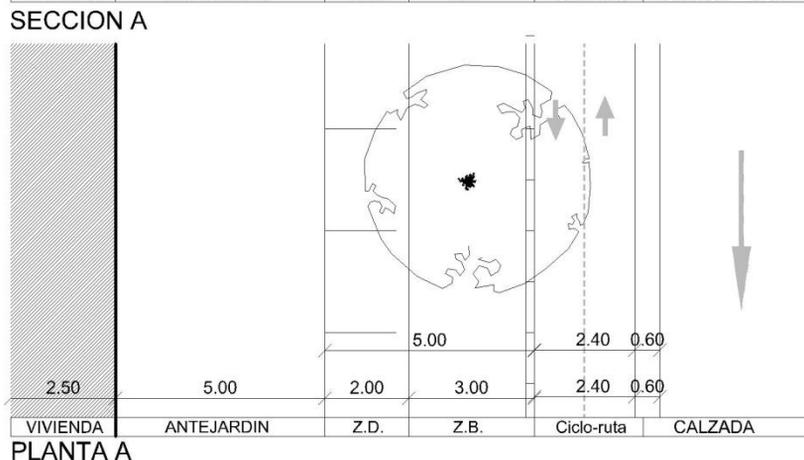
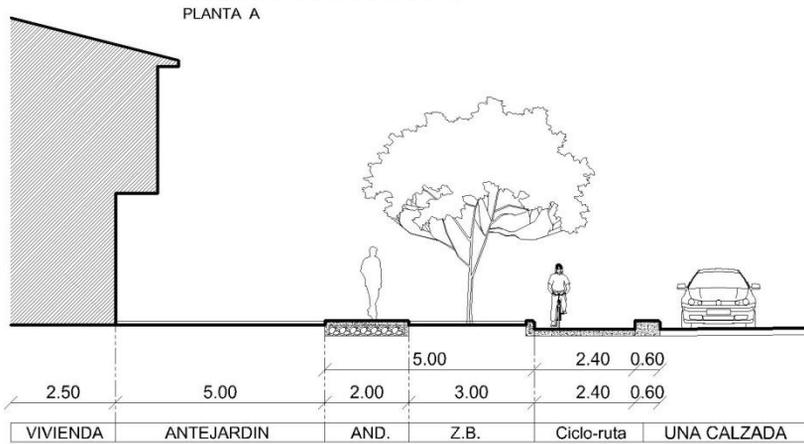
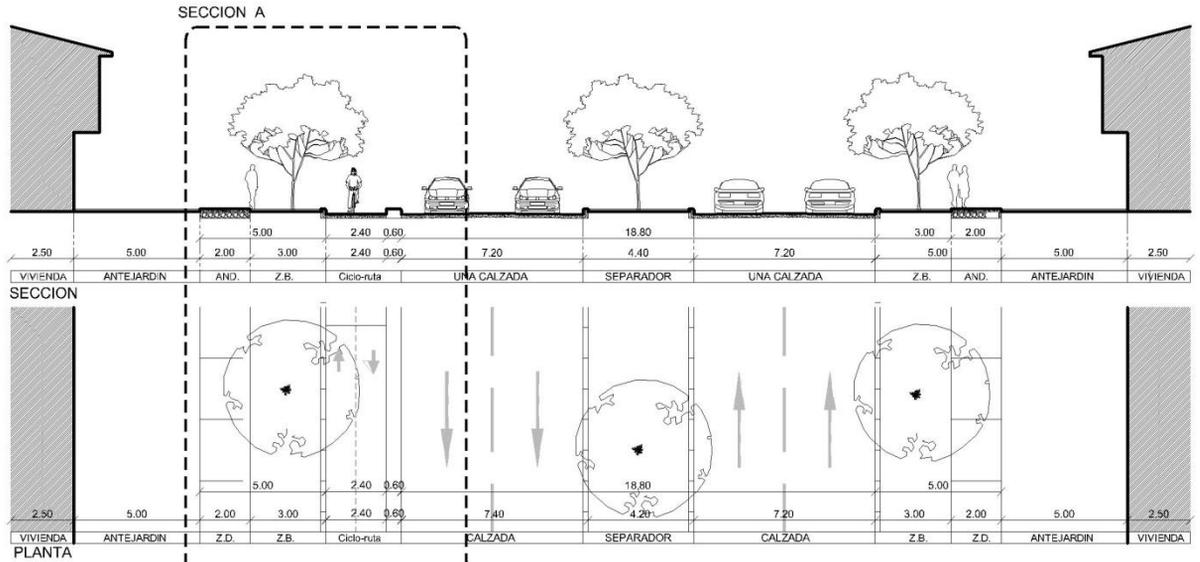
Unidireccional



Dos Direcciones

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

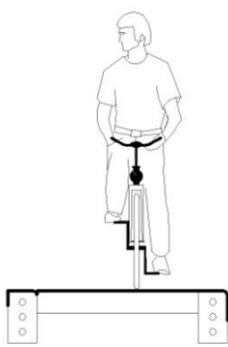
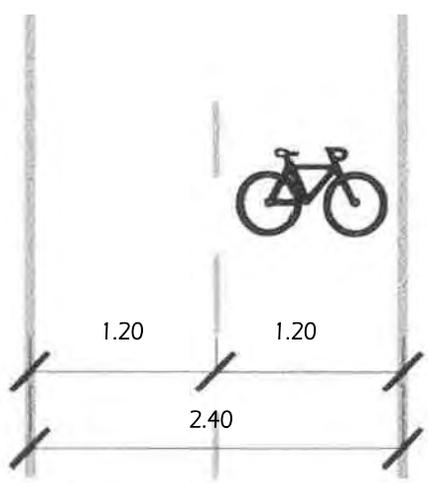
### Ciclo Carril



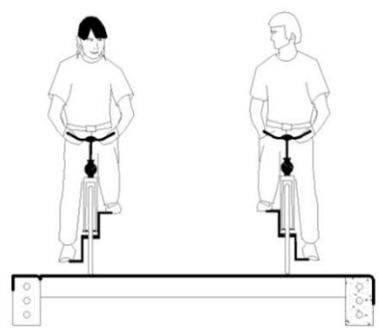
## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

### Bici Aceras

Bici-aceras: Son vías ciclistas superpuestas al espacio de circulación de los peatones, por tal motivo son generadoras de grandes criticas pues generan riesgos para los peatones. Las bici-aceras tienen como característica especial compartir la vía ciclística con la peatonal al mismo nivel, pero demarcada por una textura de suelo diferente, debe tener como dimensión mínima 1,20 metros.



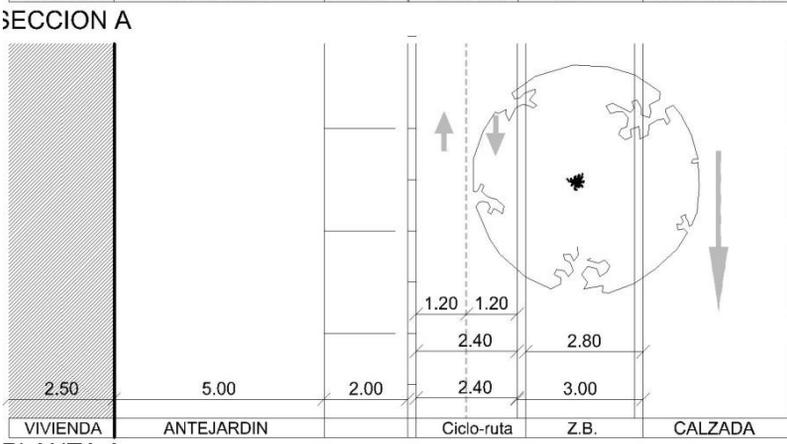
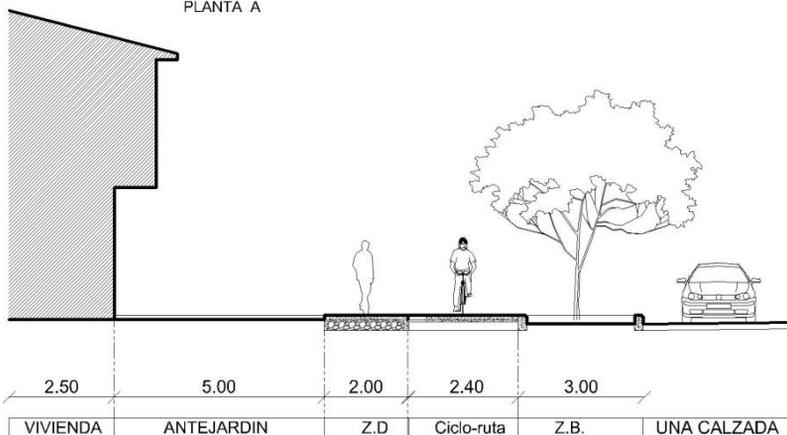
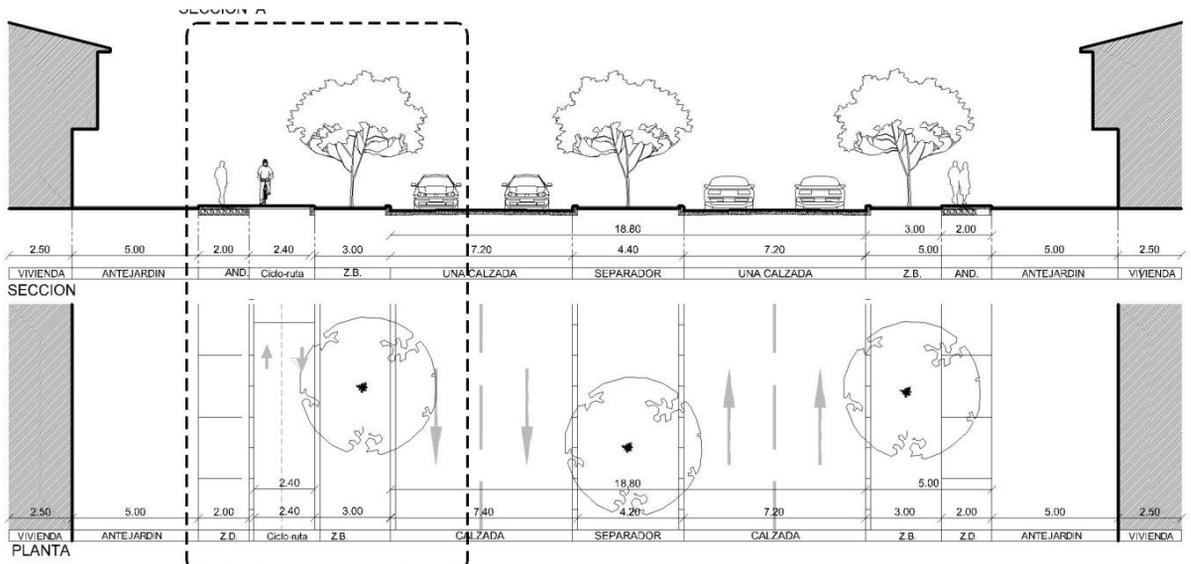
Unidireccional



Dos Direcciones

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

### Bici Acera



## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

Aunque lo ideal son ciclo-carriles unidireccionales de 1.50 metros, sin embargo debido a las características geométricas de la mayor parte de la Red Básica de Ciclo-rutas, no es posible que las vías cuenten con dicha sección, por lo tanto se ha reducido a un mínimo de 1.20 teniendo en cuenta que de acuerdo a los Criterios de Diseño de Ciclo vía –DAPM , el ancho de la bicicleta, incluido el conductor es de 0.60 m., mas un ancho libre para maniobra de brazos y piernas de 0.20 m. a cada lado.

Para mayor seguridad de movimientos se recomienda un espacio libre de 0.25 m. a cada lado, por lo cual la propuesta PLAMACIR, recomienda que ningún obstáculo lateral, se encuentre a menos de 30 cms. del bordillo del sardinel, considerándose que un ancho de carril de 1.20m, es adecuado, teniendo en cuenta que al lado derecho del ciclo-carril se encuentran ubicados los taches delimitantes de la vía, lo cual garantiza mayor seguridad para el ciclista.

Los diferentes tipos de ciclo-rutas, tienen ventajas y desventajas particulares, tal como se sustenta en el Siguiente Cuadro

Ventajas y desventajas de los diferentes tipo de Ciclo-Rutas

Ciclo-ruta	Detalle	Ventajas	Desventajas
Ciclovia	Aisladas de la vía	Mayor amplitud de la vía ciclista. Condiciones ambientales más favorables por encontrarse aislada del ruido y la contaminación producida por los vehículos motorizados.	Son inseguras frente al factor social, porque al encontrarse aislada de la vía vehicular, es más propensa de convertirse en un punto apetecido para los delincuentes. Se debe contar con un espacio suficiente para la materialización de la ciclovia, lo cual se constituye en un problema en los sectores urbanos, ya desarrollados.
	En separador central	Si se presenta un constante mantenimiento a todos los elementos de la vía, la ciclo-ciclovia, puede ser segura, porque se cuenta con buena visibilidad para los usuarios de la vía vehicular y ciclista.	Se presentan inconformidades para los accesos a la ciclovia, porque el usuario debe atravesar la vía vehicular para poder ingresar a la misma, lo cual se constituye en un punto de alta inseguridad vial.

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

Ciclo carril	Unidireccional	<p>Va en el sentido del flujo vehicular, lo que genera mayor protección para el ciclista.</p> <p>No se generan altos sobre costos para la adecuación, ya que parte de la vía vehicular será tomada por el ciclo-carril</p>	<p>En algunos sectores de la ciudad el carril ciclístico deberá ser reducido a un dimensionamiento mínimo debido a los obstáculos laterales y al dimensionamiento de la vía vehicular.</p>
	Bidireccional	<p>Es importante para los desplazamientos de los ciclistas, cuando las características de una vía es unidireccional y se requiere que los ciclistas tengan circulación en doble sentido, por la ubicación de algún sitio de interés para la ciudad (centro educativo, comercial, cultural, recreativo), que reúna a muchas personas.</p>	<p>No es recomendable porque se presentan contra flujos, formándose en un problema de seguridad vial</p> <p>Se requiere un espacio de mayor consideración que para un ciclo-carril unidireccional y teniendo en cuenta que las vías son urbanas no se cuenta con suficiente espacio.</p> <p>Se pueden presentar entrecruzamiento entre ciclistas, al querer ingresar o salir de la ciclo-ruta.</p>
Bici aceras	Unidireccional	<p>La bicicleta, se constituye en el único medio de transporte puerta a puerta</p>	<p>Las bici- aceras son riesgosas para los peatones, porque son propensos a ser arrollados por el ciclista</p>
	Bidireccional	<p>La circulación en doble sentido, le da mayor cobertura y rapidez a los ciclistas, en cuanto al servicio puerta a puerta.</p>	<p>Si las bici-aceras unidireccionales constituyen un riesgo para los peatones, la bidireccional, es aun más compleja de manejar puesto se generan dificultades en la circulación por los entrecruzamientos que se puedan generar entre los ciclistas y por el alto riesgo de accidentalidad con el peatón.</p>

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

Los pavimentos para las vías ciclisticas deben garantizar una conducción segura y cómoda, para lo cual se requiere de una superficie uniforme; se debe tratar que el pavimento no presente baches o protuberancias que puedan afectar el equilibrio del ciclista, para tales efectos se pueden usar diferentes tipo de estructuras de pavimento.

En el Cuadro se muestran algunos tipos de pavimentos recomendados y sus ventajas y desventajas para los fines propuestos.

En los esquemas se muestran algunas recomendaciones que se deben tener en cuenta para la fase de diseño y construcción de las diferentes estructuras del pavimento.

### Ventajas y desventajas de las diferentes estructuras de pavimento para ciclo-rutas

Fuente: elaboración propia. PLAMACIR 2005.

Tipo de material	Ventajas	Desventajas
Pavimento rígido	Necesita poco mantenimiento. Presenta resistencias al deslizamiento y a la rodadura adecuadas para la circulación de ciclistas Poca resistencia al hundimiento	Costo ejecución mayor que en asfalto. Requiere de construcción de juntas de dilatación, que afectan la circulación y comodidad del ciclista.
Pavimento flexible	Resistencia moderada al hundimiento Costo de ejecución moderados y de fácil construcción (mezclas en frío y caliente) Tratamientos superficiales simples con emulsiones asfálticas	Poca resistencia a la rodadura y al deslizamiento (para la velocidad de la bicicleta este es un factor no relevante).
Losetas en concreto	Es recomendado solo en el casos puntuales (para motivos de estética e integración en el entorno o con el trafico peatonal, en tramos cortos)	Mantenimiento elevado Requieren de construcción de juntas de dilatación Genera incomodidad para el usuario de ciclo vías
Adoquín en cerámica ó piedra	Es recomendado solo en casos puntuales (por motivos de estética e integración en el entorno o con los peatonales, en tramos cortos)	Son muy costosos, al igual que su mantenimiento Son resbaladizos con el agua Requieren un encitado para evitar la separación de sus piezas

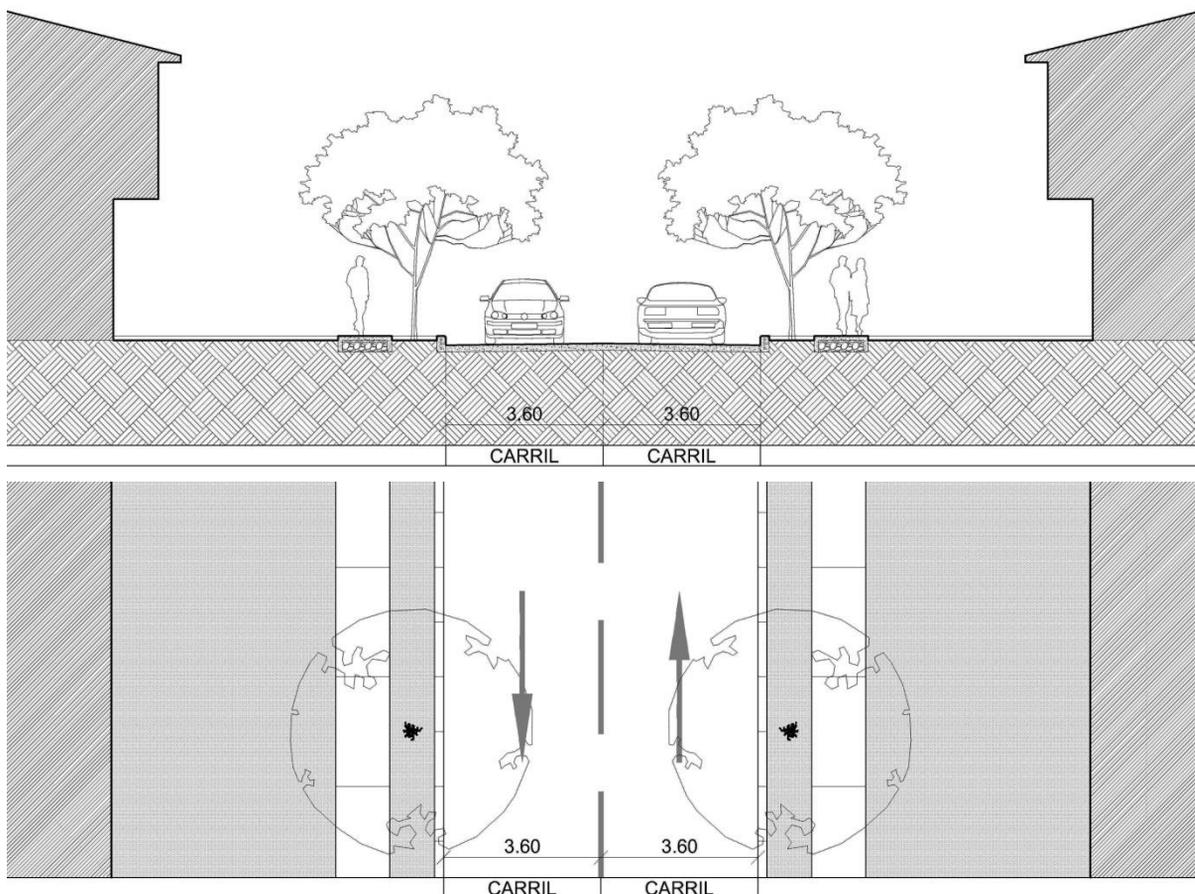
## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

### 4.2.4 Elementos Constitutivos Básicos de Movilidad Automotriz

#### 4.2.4.1. Carriles

Franja longitudinal de una calzada, con ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos. El ancho de los carriles depende de las dimensiones de los mayores vehículos que utilizan la vía, y de otras consideraciones:

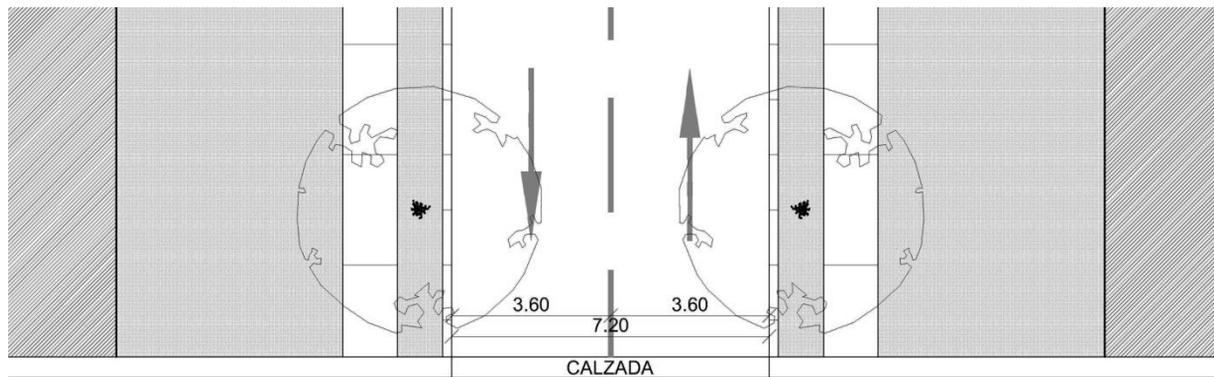
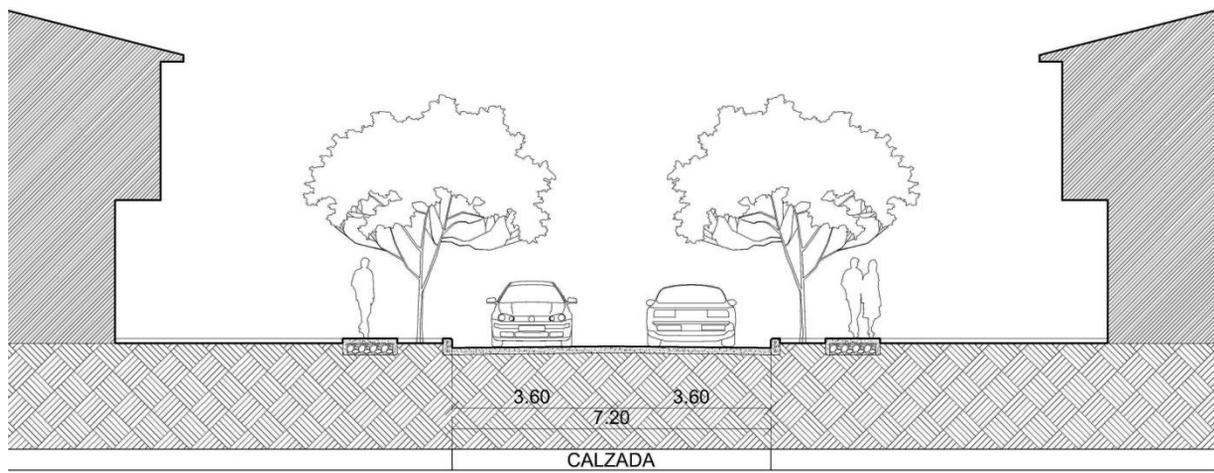
- Cuanto mayor sea la velocidad, mayor es la oscilación de la posición transversal del vehículo dentro del carril, y por tanto el ancho de éste debe ser mayor.
- Cuando el radio de curvatura es reducido, como en las vías de giro de las intersecciones y en la mayoría de los ramales de enlaces, es necesario un ancho mayor que el normal en tangente.
- El ancho de los carriles tiene, además, repercusiones sobre el nivel de servicio.



# 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

## 4.2.4.2. Calzadas

La calzada es la zona de la sección transversal destinada a la circulación segura y cómoda de los vehículos. Para ello es necesario que su superficie esté pavimentada de forma tal que sea posible utilizarla prácticamente en todo tiempo, salvo quizás en situaciones meteorológicas extraordinarias.



Fuente: archivo S.C.A- Barrio San Fernando

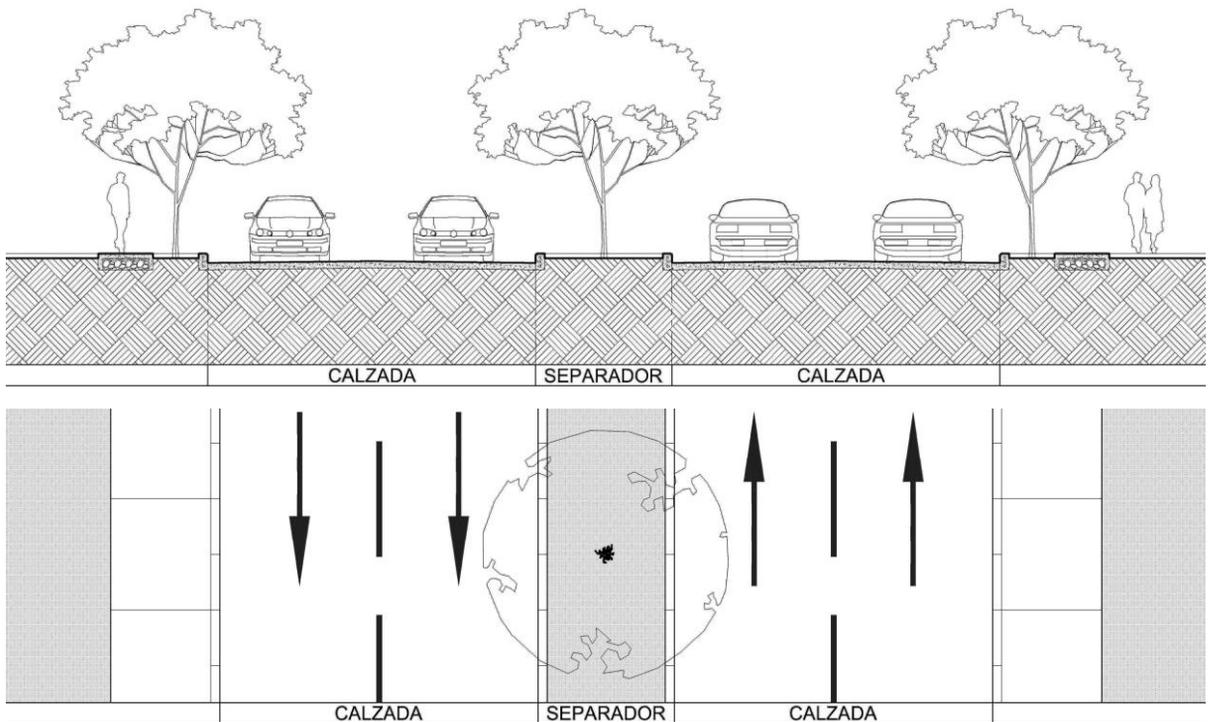
## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

### 4.2.4.3 Separadores

Franja de una vía, dispuesta en forma longitudinal y paralela al eje de la misma, que separa y canaliza flujos de circulación. Pueden ser centrales y laterales

#### 4.2.4.3.1 Separador central

Se denomina separador central el espacio comprendido entre los bordes internos de las calzadas con tráfico en ambas direcciones, establecida con el fin de separarlas física, psicológica y estéticamente.

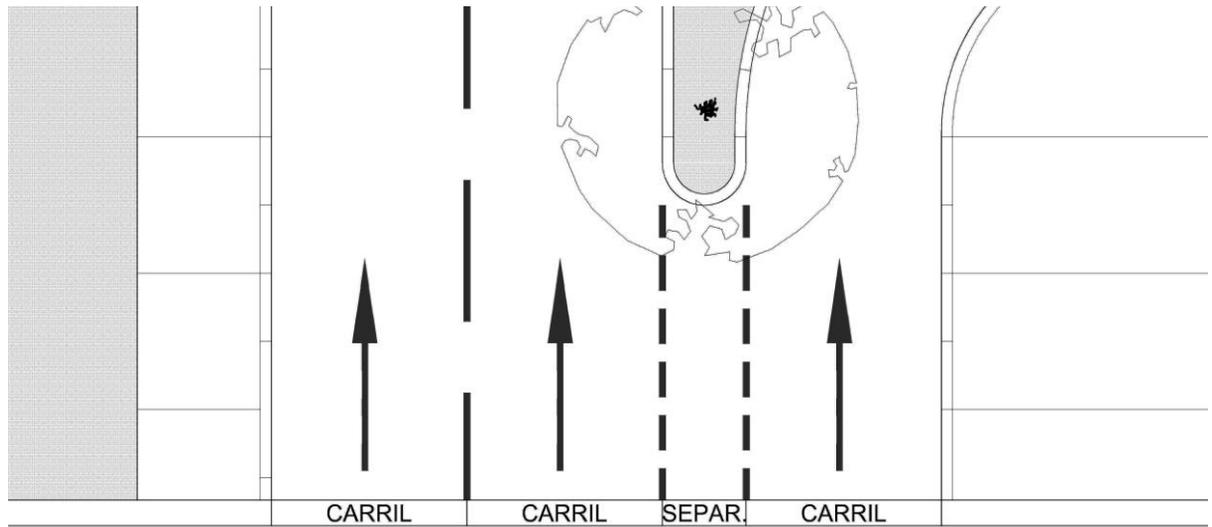
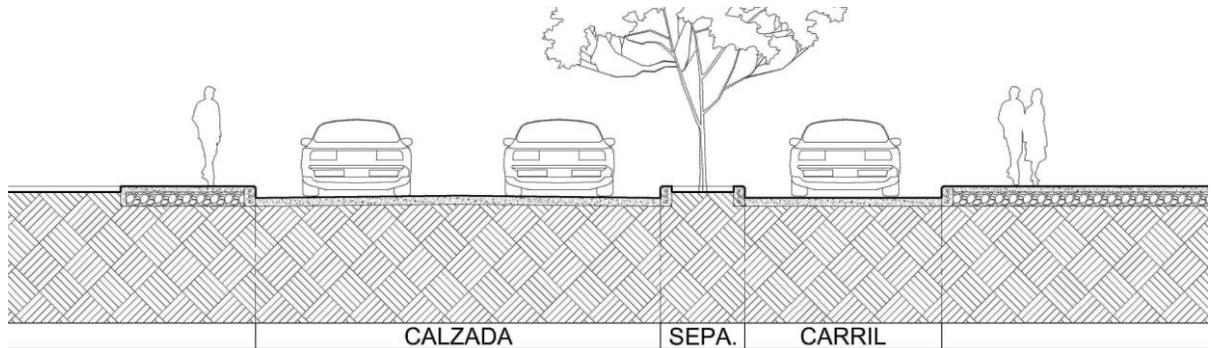


Entrada Central Universidad del Valle- Sede Meléndez

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

### 4.2.4.3.2. Separador lateral

Se denomina separador lateral el espacio comprendido entre los bordes internos de los carriles con tráfico en una dirección, establecida con el fin de separarlas física, psicológica y estéticamente.



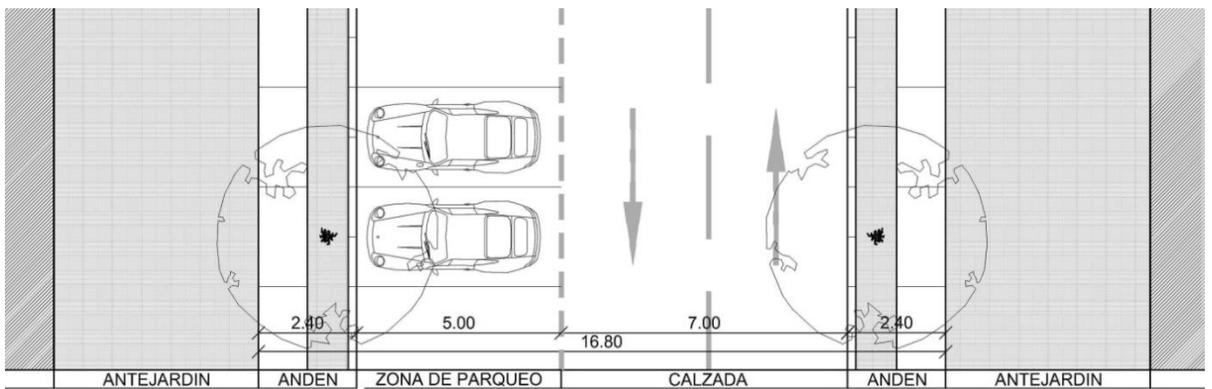
Fuente: archivo S.C.A- Barrio San Fernando Cra 34

## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

### 4.2.4.4. Bahías de Parqueo sobre Vía

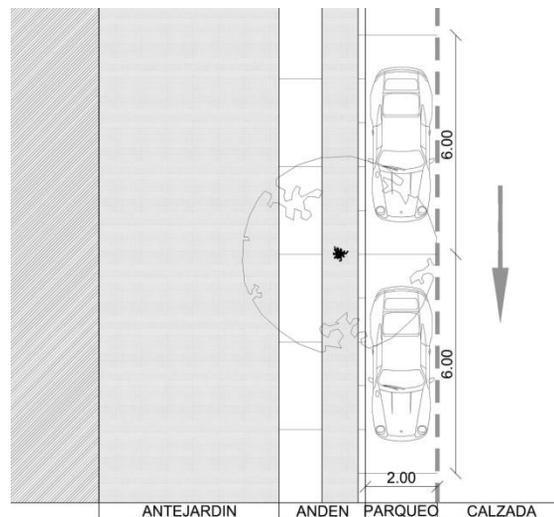
El parqueo sobre vía solo se puede implementar en las vías locales, y al incorporarse en la sección vial se deben conservar los anchos de andenes y aislamientos requeridos en las fichas normativas, por consiguiente este área es asumida por el predio a desarrollar.

Este tipo de solución de estacionamiento no es la mas recomendada, ya que crea una discontinuidad en el paramento, lo idóneo sería recurrir a un equipamiento destinado a solucionar esta necesidad, o si se puede solucionarlo dentro del predio a desarrollar.



El parqueo sobre vía se puede implementar de diferentes maneras, según la necesidad y la disposición de espacio, de esta manera tenemos:

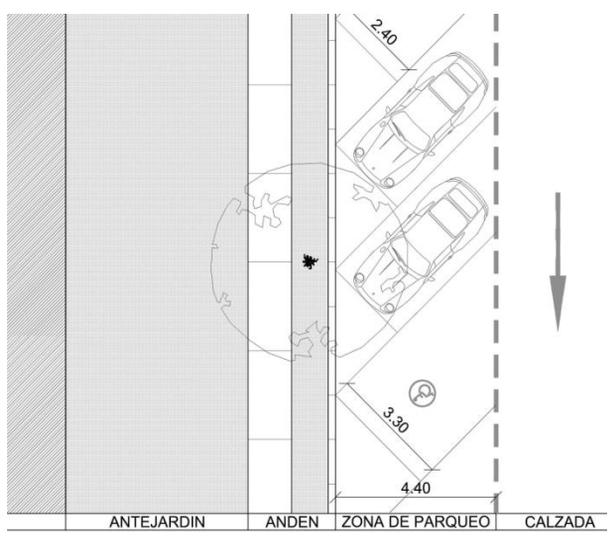
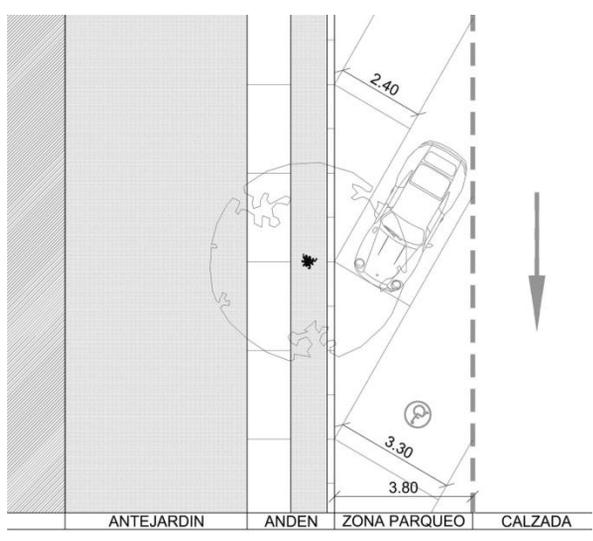
#### 1-Parqueadero paralelo



# 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

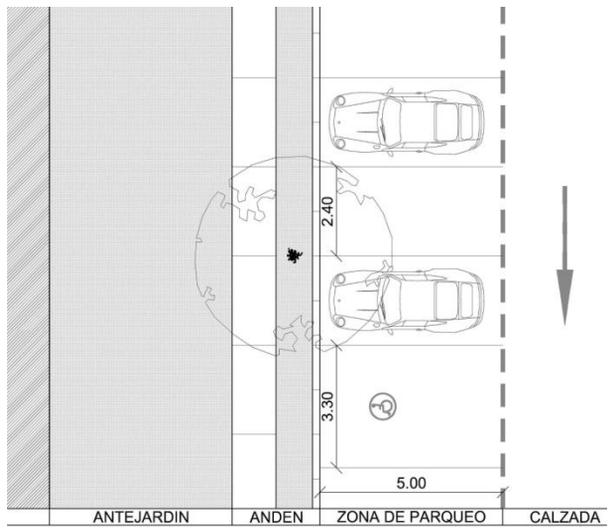
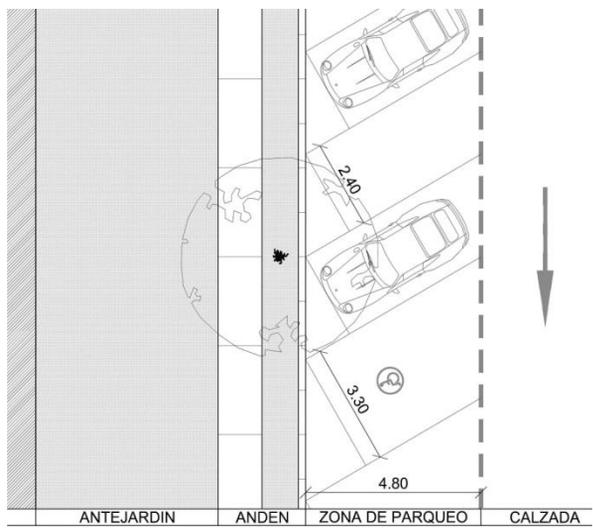
2-Parqueadero a 30°

3-Parqueadero a 45°



4-Parqueadero a 60°

5-Parqueadero perpendicular



## 4.2. Elementos Constitutivos Básicos

### 4.2.4.5. Bermas

Franja longitudinal, paralela y adyacente a la superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencia.



## 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Pasiva-Contemplativa

### 4.3.1. Espacios Públicos de Encuentro Ciudadano y Recreación Pasiva -Contemplativa

#### 4.3.1.1. La Plaza

La plaza se define como el espacio público abierto “cívico” por excelencia destinado al encuentro, intercambio y congregación ciudadana, lugar alrededor del cual corrientemente se emplazan las instituciones representativas de la organización cívica municipal, conformado por edificaciones de gran valor ya sea por su capacidad para congregar personas o por su valor patrimonial, por tanto con un gran valor significativo - simbólico para la ciudadanía. Se identifica por características físicas como: el predominio en los pisos de superficies duras aptas para diversos eventos públicos de congregación, la continuidad y contención espacial de los paramentos conformantes, y por la libre y múltiple accesibilidad por varios puntos. Sobre el espacio de las plazas no se permite ningún tipo de equipamiento o edificación, únicamente se permite la localización de estacionamientos subterráneos. En términos del amoblamiento urbano básico (mobiliario y señalización) la plaza debe estar dotada del necesario para apoyar las actividades que se desarrollen en ella, según la autorización y especificaciones que determine el ente municipal competente. En lo referente a su dotación con vegetación, la plaza puede contar o no con ella, dependiendo de los requerimientos específicos (preservación de especies, protección solar para usuarios, y contemplación del paisaje) que determine el ente municipal competente de su manejo integral como espacio público.



Plaza San Francisco Cali



Según la configuración de sus superficies de piso para alojar o no vegetación, las plazas se clasifican en dos subtipos:

- Plaza Dura
- Plaza Jardín

## 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Pasiva-Contemplativa

4.3.1.1.1. La Plaza Dura, cuya superficie de piso es dura en su totalidad. También se incluyen en esta clase aquellos espacios que presentan superficie dura y arborización plantada con el sistema de alcorques.



gonzalezsanchez.wordpress.com



Fotografía S.C.A

Plaza San Francisco Cali

4.3.1.1.2. La Plaza Jardín, la cual además de las áreas duras previstas para la congregación de personas, cuenta con zonas blandas para alojar jardines de plantas, arbustos o árboles, a ser dispuestas según las determinaciones del ente competente y el estatuto arbóreo.



turismoenfotos.com



Fotografía S.C.A

Plaza Caicedo Cali

Acuerdo 069 de 2000, POT de Cali.

«...**ARTICULO 130: Normas para Plazas.** Son espacios abiertos tratados como zonas duras, destinadas al ejercicio de actividades de convivencia ciudadana. Se regirán por los siguientes parámetros:

1. Se podrán construir sótanos de parqueo bajo las plazas.
2. En las áreas destinadas a plazas no se podrá construir canchas deportivas ni equipamientos...»

## 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Pasiva-Contemplativa

### 4.3.1.2. La Plazoleta

La Plazoleta se define como el Espacio Público abierto destinado al encuentro e intercambio ciudadano y/o a actividades recreativas de contemplación del paisaje, el cual corrientemente se presenta a manera de pequeña plaza dura, ya sea como espacio de antesala e ingreso a uno o varios equipamientos o edificaciones, como estación de permanencia en un recorrido peatonal o como punto de contemplación del paisaje.

Se identifica por características físicas como: su escala pequeña (en promedio 40 mts. de amplitud, sin exceder los 60 mts.), piso en superficie dura y libre accesibilidad. En términos del amoblamiento urbano básico (mobiliario y señalización) la plazoleta debe estar dotada del mobiliario necesario para apoyar las actividades que se desarrollen en ella, según la autorización y especificaciones que determine el ente municipal competente. En lo referente a su dotación con arborización, la plazoleta puede contar o no con ella dependiendo de los requerimientos específicos (preservación de especies, protección solar para usuarios, y contemplación del paisaje) que determine el ente municipal competente de su manejo integral como espacio público.

Según su finalidad y sus condiciones especiales de configuración las plazoletas se clasifican en los siguientes subtipos:

**4.3.1.2.1 Plazoletas de Enlace del Sistema de Espacio Público Peatonal**, las cuales articulan la estructura del espacio público peatonal, convirtiéndose en puntos de encuentro y referentes altamente significativos para los ciudadanos.



Plazoleta de Los Poetas

## 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Pasiva-Contemplativa

4.3.1.2.2 Plazoletas de Acceso a Equipamientos y Edificaciones, las cuales articulan los sistemas de acceso peatonal de grandes equipamientos y edificaciones a la estructura del espacio público, convirtiéndose en puntos de encuentro y referentes altamente significativos para los ciudadanos.



Plazoleta Teatro Municipal



Plazoleta del CAM

4.3.1.2.3. Plazoletas de Recorrido y Contemplación del Paisaje o Miradores, las cuales articulan las estructuras de recorrido peatonal al interior de los parques, siendo especialmente significativas aquellas localizadas en las cimas de los cerros y en los bordes de los ríos.



Plazoleta Mirador de San Antonio



Según el ámbito de cobertura estos tres subtipos de plazoletas pueden presentarse en cualquiera de los ámbitos definidos en el PEEPEC. La definición del ámbito corresponderá, en el primer y segundo caso con la cobertura de los equipamientos o edificios que las conforman, y en el tercero con su condición de localización y el papel que juegan dentro de los parques o elementos en los que se inscriben.

## 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Pasiva – Contemplativa

### 4.3.1 .3. El Parque de Recreación Pasiva – Contemplativa.

Se define como el espacio público abierto, “lúdico” por excelencia, destinado a satisfacer necesidades de recreación contemplativa y esparcimiento, lugar donde se recrea la naturaleza y el entorno (particularmente en las áreas urbanas) para el goce y disfrute de los ciudadanos; de libre accesibilidad, lugar conformado predominantemente por zonas blandas plantadas con vegetación, ya sea herbácea, de jardines y con arborización, con dotaciones como senderos, sitios de estancia, accesos, donde no se permite ningún tipo de edificación ni dotación para la recreación activa – deportiva, por tanto diseñado para la recreación pasiva humana, adecuado con distintos grados de transformación dependiendo de su tipo particular. En términos del amoblamiento básico (mobiliario y señalización) el parque contemplativo debe estar dotado con el mobiliario necesario para apoyar las actividades que en el se desarrollen, según la autorización y especificaciones que determine el ente municipal competente. En lo referente a su dotación con vegetación, deben utilizarse las especies permitidas en el estatuto arbóreo, según las determinaciones del ente municipal competente de su manejo integral como Espacio Público. Según su ámbito de cobertura los parques de recreación pasiva se clasifican en los siguientes subtipos

- Parque de Recreación Pasiva de Ámbito Local
- Parque de Recreación Pasiva de Ámbito Sectorial
- El Parque de Recreación Pasiva de Ámbito Zonal
- Parque de Recreación Pasiva de Ámbito Urbano-Regional
- Parque de Recreación Pasiva de Ámbito Regional

4.3.1.3.1. El Parque de Recreación Pasiva de Ámbito Local (Asimilable a los parques definidos en el POT como de Escala Barrial), espacio destinado a cubrir necesidades de los habitantes del área local asimilable al barrio, que articula y congrega la estructura del área local, con forma regular y dimensiones entre paramentos inferiores a 130 mts. en cualquiera de sus direcciones.



Fotografía S.C.A

Parque en el Barrio San Fernando  
Parque «de Carulla»



Fotografía S.C.A

Parque Eloy Alfaro - Barrio Obrero

## 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Pasiva-Contemplativa

4.3.1.3.2 El Parque de Recreación Pasiva de Ámbito Sectorial (Asimilable a algunos Parques definidos en el POT como de Escala Comunal), espacio destinado a cubrir necesidades de los habitantes de un sector estructurado por un grupo de barrios de cierta homogeneidad. Espacio de características variables, dependiendo de sus condiciones de localización, conformación y dimensiones, que básicamente se presenta en tres modalidades, ya sea:

- Como Parque Contemplativo Sectorial localizado en alguna centralidad de cuarto orden articulando edificios de equipamiento sectorial, con forma regular y dimensiones entre paramentos inferiores a 130 mts. en cualquiera de sus direcciones.



- Como un Parque Contemplativo Sectorial localizado ya sea en el interior o borde de algún barrio o área local, corrientemente con forma regular y dimensiones intermedias entre paramentos de 300 a 130 mts. en cualquiera de sus direcciones,



- Como un Parque Contemplativo Sectorial localizado en el borde de algún área local que sirve como espacio de enlace sectorial con otros barrios, con forma regular o irregular y dimensiones inferiores a 130 mts. entre paramentos en cualquiera de sus direcciones,

### 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Pasiva-Contemplativa

4.3.1.3.3. El Parque de Recreación Pasiva de **Ámbito Zonal**, (Asimilable a algunos parques definidos por el POT como de escala comunal), destinado a cubrir necesidades de grandes zonas urbanas asociadas a las piezas urbanas, de extensión considerable, con dimensión superior a 300 MT de longitud en una de sus direcciones, con importantes valores ambientales y paisajísticos, se incluyen en este grupo subtipos como el eco parque, el parque ornamental y contemplativo,



Parque Humedal de la Babilla

4.3.1.3.4 El Parque de Recreación Pasiva de **Ámbito Urbano-Regional**, localizado en al área urbana o contiguo a la misma, destinado a satisfacer necesidades para los habitantes de la toda la ciudad, con miras a balancear el déficit de Espacio Público efectivo, espacio de gran extensión e importantes valores ambientales y paisajísticos, se incluyen en este grupo subtipos clasificables según su especificidad temática como el parque ecológico o eco parque, el parque zoológico, el jardín botánico, el parque lineal, asociados a grandes elementos ya sean geográficos como los cerros, cuencas, ríos y humedales, o como parques contemplativos asociados a grandes equipamientos urbano – regionales.



Eco Parque de Bataclan

## 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Pasiva-Contemplativa

Parque de Recreación Pasiva de Ámbito Urbano-Regional,



Eco Parque Rio Cauca

4.3.1.3.5. Parque de Recreación Pasiva de Ámbito Regional, destinado a la preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para la educación ambiental, ofrece servicios cuya cobertura sobrepasa la demarcación municipal alcanzando la sub. región del Valle del Alto Cauca y la región del sur occidente colombiano, espacio de gran extensión e importantes valores ambientales y paisajísticos, se incluyen en este grupo subtipos como los parques naturales nacionales y los parques eco turísticos regionales.



Parque Nacional Natural de los Farallones de Cali

## 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Pasiva-Contemplativa

Compendio de Normas relevantes contenidas en el Acuerdo 069 de 2000, POT de Cali,

*ARTICULO 364: Diseño de Parques y Zonas Verdes. Debe considerar los siguientes aspectos: Relacionarse o articularse con las condiciones o características presentes en el entorno, entre ellas las que tienen que ver con:*

- a. Amoblamiento urbano
- b. Características paisajísticas del sector.
- c. Considerar los criterios sobre accesibilidad que se definen en las Normas Generales para el manejo del espacio público.
- d. Consultar los criterios de implantación para los elementos públicos urbanos.
- e. Conservar por lo menos un 70% de su área como zona blanda debidamente empedrada, arborizada y/o con jardines.
- f. Garantizar buenas condiciones ambientales y micro climáticas.
- g. Uso de materiales antideslizantes en las zonas duras.
- h. Proyectar y presentar adecuada iluminación artificial.
- i. Conservar la arborización existente con valor paisajístico y ambiental, y sembrar especies arbóreas y arbustivas, de acuerdo con las recomendaciones de la autoridad ambiental competente.

*Normas aplicables a los parques urbano regionales, urbanos y comunales.*

*ARTICULO 121: Índices de Ocupación. Los parques urbano regionales, urbanos, comunales y barriales podrán destinar el área total del predio a la creación de valores paisajísticos y contemplativos en concordancia con las determinaciones que se adopten a través del Decreto que reglamente el Plan Especial del Espacio Público. En el caso que dicho plan fije otras actividades o elementos constitutivos del mismo, los índices de ocupación deberán ser los siguientes:*

1. Las edificaciones requeridas para el desarrollo de las actividades propias del parque no podrán ocupar más del cinco por ciento (5%) del área total del predio.
2. Hasta el treinta por ciento (30%) se podrá adecuar para zonas duras tales como andenes, circulaciones interiores, canchas deportivas, plazas y plazoletas.
3. El área restante se destinará a espacios abiertos tales como áreas de tratamiento paisajístico, áreas empedradas, arborizadas y/o con jardines.

## 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Pasiva-Contemplativa

### **ARTICULO 122.. Cerramientos y Controles:**

*...3. Relacionarse y articularse con las condiciones o características paisajísticas del sector.*

*4. Relacionarse y articularse directamente con las vías públicas*

*5. Tratamiento de pisos para el buen y adecuado disfrute de personas con alguna limitación.*

### **Cerramientos**

- 1. Los parques urbanos regionales, urbanos y comunales cuyas actividades requieran de control y manejo especial podrán tener cerramientos ajustados a las normas específicas que sobre mobiliario se expidan a través de controles que cuenten con diseños propios aprobados como parte integrante del Plan Especial del Espacio Público. En todos los casos los cerramientos o controles no pueden privar a la ciudadanía de su uso, goce, disfrute visual y libre tránsito.*
- 2. El diseño de los cerramientos de los parques urbano - regionales, urbanos, comunales y barriales deberán cumplir como mínimo los siguientes requisitos:*
  - a. Mantener una transparencia suficiente que garantice a la ciudadanía el disfrute visual del parque.*
  - b. La altura total no podrá ser superior a 2.40 metros. Se podrá levantar sobre zócalo de hasta 0.60 metros y a partir de éste se podrá fijar elementos con materiales que permitan la transparencia visual establecida hasta completar la altura máxima.*
  - c. En ningún caso se permiten cerramientos que subdividan los predios destinados a parque, exceptuando las barandas que delimiten las zonas de juegos...»*

### **ARTICULO 123.: Andenes perimetrales.**

- 1. Todos los parques urbano - regionales, urbanos, comunales y barriales deberán prever andenes perimetrales con ancho mínimo de cinco (5) metros.*
- 2. Los andenes perimetrales deberán ser arborizados.*

## 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Pasiva – Contemplativa

### 4.3.1.4. Zonas Verdes de Recreación Pasiva

Se define como el espacio público abierto de propiedad municipal, de libre accesibilidad, destinado a actividades de recreación pasiva, caracterizado básicamente por su superficie de piso predominantemente blanda, en algunos casos plantada con vegetación herbácea y arborización, y por su carencia de diseño y adecuación, presentando corrientemente una dotación deficitaria o inexistente de elementos para la recreación pasiva (senderos, sitios de estancia, accesos, vegetación y amoblamiento), espacio que potencialmente puede ser transformado en un parque mediante el diseño y disposición adecuada de las dotaciones requeridas para las actividades que en él se desarrollen, donde no se permite ningún tipo de edificación ni dotación para la recreación activa – deportiva. Si bien el PEEPEC considera este tipo de espacios a efectos de su registro, se propende por su transformación y mejoramiento cualitativo ya sea como parques y en algunos casos como plazoletas.

Según sus condiciones de localización, conformación y adecuación las zonas verdes de recreación pasiva se clasifican en los siguientes subtipos:

1. **Zona Verde Común** para la recreación pasiva, caracterizada por su localización como punto de convergencia del trazado urbano y congregación potencial de los usuarios, por su falta de adecuación como propiedad pública, y por su potencial para ser mejorada y transformada como parque.
2. **Zona Verde Residual** para la recreación pasiva, caracterizada ya sea por su localización segregada o desarticulada respecto al trazado urbano del área o sector que cubre, por sus formas irregulares y fragmentarias, por su conformación mediante linderos o culatas de predios que no tienen acceso o relación directa con ella y en la mayoría de los casos como consecuencia de los dos anteriores, por su desolación, estado de abandono, e inseguridad.

Según su ámbito de cobertura las zonas verdes de recreación pasiva se clasifican, de modo similar a los parques de recreación pasiva en los siguientes tipos:

1. **Zona Verde de Recreación Pasiva Local**, espacio previsto para ser adecuado y cubrir necesidades de los habitantes del área local asimilable al barrio, que articula y congrega la estructura del área local, con forma regular y dimensiones entre paramentos inferiores a 130 mts. en cualquiera de sus direcciones.
2. **Zona Verde de Recreación Pasiva Sectorial**, espacio previsto para ser adecuado y cubrir necesidades de los habitantes de un sector estructurado por un grupo de barrios de cierta homogeneidad, espacio de características variables, dependiendo de sus condiciones de localización, conformación y dimensiones, que básicamente se presenta en tres modalidades, similares aquellas descritas para los parques de recreación pasiva sectorial.

## 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Pasiva-Contemplativa

3. Zona Verde de Recreación Pasiva Zonal, prevista para cubrir necesidades de grandes áreas urbanas asociadas a las piezas urbanas, de extensión considerable, con dimensión superior a 300 MT de longitud en una de sus direcciones.

4. Zona Verde de Recreación Pasiva Urbano Regional, prevista para transformarse en un parque que satisfaga necesidades para los habitantes de la toda la ciudad, con miras a balancear el déficit de espacio público efectivo, espacio de gran extensión e importantes valores ambientales y paisajísticos.

Compendio de Normas del Acuerdo 069 de 2000, POT de Cali,

**ARTICULO 346: Cesiones Superiores a 600 M<sup>2</sup>.** *Todas las cesiones superiores a seiscientos metros cuadrados (600 M<sup>2</sup>), deberán localizarse en el predio urbanizado o polígono a urbanizar, conexo con la o las vías públicas y no será posible su negociación o canje.*

**PARAGRAFO:** *El área motivo de la cesión debe acogerse a los siguientes criterios de diseño:*

- a. *Relacionarse o articularse con las condiciones o características presentes en el entorno, entre ellas las que tienen que ver con:*
  - *Amoblamiento urbano*
  - *Características paisajísticas del sector*
- b. *Considerar los criterios sobre accesibilidad de que trata el presente Plan de Ordenamiento Territorial.*
- c. *Consultar los criterios de implantación para los elementos públicos urbanos.*
- d. *Conservar por lo menos un 60% de su área como zona blanda debidamente empedrada, arborizada y/o con jardines.*
- e. *Garantizar buenas condiciones ambientales y microclimáticas.*
- f. *Usar materiales antideslizantes.*
- g. *Proyectar y presentar adecuada iluminación artificial.*

**ARTICULO 354: Localización y Adecuación.** *De preferencia el área para ceder como zona verde deberá concentrarse en un solo globo y sólo podrá dividirse si con ello se logra una mejor utilización de los espacios y una distribución equilibrada.*

*En todo caso los globos de terreno resultantes de la división autorizada no podrán ser menores de dos mil (2.000) M<sup>2</sup> y cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos de ubicación que se establecen en el presente Plan.*

**ARTICULO 355: Requisitos de Localización.** *Las áreas para ceder como zonas verdes y como equipamiento colectivo institucional deben cumplir con los siguientes requisitos de localización:*

- *Contigua a vías vehiculares o peatonales de uso público que tengan continuidad con la red vial Municipal.*
- *La conformación de las áreas de cesión debe plantearse de tal manera que su frente sobre una vía pública no podrá ser inferior a 1/3 de su profundidad.*

### 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Pasiva-Contemplativa

- Adicionalmente las áreas de cesión por concepto de zonas verdes deberán ubicarse atendiendo los siguientes criterios:
- De preferencia, integradas con otras zonas verdes de cesión de otros desarrollos.
- Contiguas al área de Reserva Forestal o en áreas forestales protectoras marginales de los ríos y cuerpos de agua.
- En los sitios en los cuales exista una arborización importante desde el punto de vista de las especies que allí se encuentren y de su valor paisajístico y/o ambiental.
- En los Bancos de Tierra para zonas verdes, parques o áreas públicas definidas para tal fin en el presente Plan.

**PARAGRAFO:** Cuando el globo de terreno para urbanizar o parcelar presenta ubicación parcial dentro de un área establecida como banco de zonas verdes o como parque público, la zona verde a ceder debe localizarse en esa área.

**ARTICULO 356: Restricción de Localización.** Las áreas de cesión de zonas verdes y equipamiento colectivo institucional no pueden ubicarse en:

- Corredores bajo líneas de energía de alta tensión, zona de canales o colectores o sobre sus aislamientos o zonas de protección, zonas de reserva vial o para proyectos de futuras ampliaciones u otras áreas de afectación de servicios públicos existentes o proyectados.
- Áreas en terrenos inestables o inundables.
- Áreas con pendientes mayores de 45°.

**ARTICULO 357: Requisitos para entrega de Areas Cedidas.** El urbanizador o parcelador debe entregar las áreas cedidas por concepto de zonas verdes, debidamente adecuadas, arborizadas, empedradas, con iluminación, riego y desagües, de acuerdo con las disposiciones vigentes que para tal efecto establezca las entidades competentes y en concordancia con lo estipulado en el Estatuto de Arborización y Manejo de Zonas Verdes, Acuerdo 35 de 1990, y demás disposiciones que lo modifiquen o complementen.

**ARTICULO 358: Otros Requisitos.** Además de lo establecido en el artículo anterior, el urbanizador, parcelador o constructor, debe diseñar, dotar, construir e instalar en las áreas cedidas como zonas verdes, el equipamiento colectivo recreativo en proporción de 50% destinada para recreación activa y 50% para recreación pasiva, conforme a las necesidades, criterios y lineamientos que determinen las entidades municipales competentes.

**ARTICULO 362: Cerramiento.** Sólo se permite el cerramiento de zonas verdes por razones de seguridad, según lo establece la Ley, el decreto 1504 del 4 de Agosto de 1998, y el decreto Municipal 431 del 27 de Mayo de 1999. en tal caso, dichas áreas no pueden ser encerradas en forma tal que priven a la ciudadanía de su uso, goce, disfrute visual y libre tránsito.

**PARAGRAFO 1:** Cuando en un barrio exista sólo una (1) zona verde, no se permitirá ningún tipo de cerramiento.

**PARAGRAFO 2:** Con el fin de garantizar el libre uso, acceso, disfrute visual, libre tránsito, la eliminación de barreras físicas y el usufructo de las zonas verdes, sólo se permite el cerramiento por razones de seguridad, del 5% del número total de zonas verdes existentes en un barrio.

## 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Pasiva-Contemplativa

### 4.3.2. Espacio Público de Recreación Activa – Deportiva

#### 4.3.2.1. Parque de Recreación Activa y Deportiva

Se define como el conjunto de Espacio Público abierto y equipamiento recreativo, de libre accesibilidad a los ciudadanos, destinado a satisfacer necesidades de encuentro y recreación activa asociada a las prácticas de juegos y el deporte ya sea formativo o competitivo, lugar diseñado y adecuado que combina dotaciones tanto para el encuentro y la recreación pasiva (zonas duras, plazoletas, caminos, zonas blandas, senderos, jardines) como para la recreación activa deportiva (juegos infantiles, canchas, escenarios). Estos espacios deben además contar con parqueaderos y amoblamiento urbano complementario (mobiliario y señalización) necesario para apoyar las actividades que en el se desarrollen, según la autorización y especificaciones que determine el ente municipal competente. En lo referente a su dotación con vegetación, deben utilizarse las especies permitidas en el Estatuto Arbóreo, según las determinaciones del ente municipal competente de su manejo integral como Espacio Público.

Los parques de recreación deportiva se clasifican según sus condiciones de dotación con equipamiento deportivo y su ámbito de cobertura en los siguientes subtipos:

- Parque Poli activo.
- Parque Polideportivo.
- Zona Verde Activa y Deportiva.
- La Unidad Recreativa.
- La Unidad Deportiva.

### 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Activa - Deportiva

4.3.2.1.1. Parque Poli activo. Conjunto de espacio publico compuesto por espacios abiertos y equipamientos para la recreación y la práctica deportiva, diseñado y adecuado con elementos como canchas y placas deportivas al aire libre, juegos infantiles y construcciones menores como graderías, camerinos y servicios sanitarios y, así mismo, con áreas para la recreación pasiva (plazoletas duras y áreas blandas). Según su ámbito de cobertura el parque poliactivo se clasifica como:

**Parque Poli activo Local**, diseñado y adecuado para cubrir necesidades de los habitantes del área local asimilable al barrio, que articula y congrega la estructura del área local, con forma regular y dimensiones entre paramentos inferiores a 130 mts. en cualquiera de sus direcciones.



**Parque Poli activo Sectorial**, diseñado y adecuado para cubrir necesidades de los habitantes de un sector estructurado por un grupo de barrios de cierta homogeneidad, espacio de características variables, dependiendo de sus condiciones de localización, conformación y dimensiones, que básicamente se presenta en tres modalidades similares aquellas descritas para los parques de recreación pasiva sectorial.



## 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Activa - Deportiva

### 4.3.2.1.2. Parque Polideportivo.

Conjunto de Espacio Público compuesto por espacios abiertos y equipamientos para la recreación y la práctica deportiva, de libre accesibilidad, diseñado y adecuado con dotaciones como canchas, espacios complementarios para la práctica competitiva barrial y comunal y escenarios deportivos cubiertos de acceso controlado. Poseen elementos complementarios como graderías, camerinos, cubiertas y servicios sanitarios. Según su ámbito de cobertura el parque polideportivo se clasifica como:

- Parque Polideportivo Sectorial, de cobertura y modalidades similares a las descritas para los parques de recreación pasiva sectorial.
- Parque Polideportivo Zonal, diseñado y adecuado para cubrir necesidades de grandes áreas urbanas asociadas a las piezas urbanas, de extensión considerable, con dimensión superior a 300 MT de longitud en una de sus direcciones, con importantes valores ambientales y paisajísticos. Asimilable a algunos de los parques determinados por el POT como de escala comunal.



## 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Activa - Deportiva

### 4.3.2.2. Zona Verde Activa y Deportiva

Se define como el Espacio Público abierto, de libre accesibilidad, previsto para satisfacer necesidades de encuentro y recreación activa asociada a las prácticas de juegos y el deporte ya sea formativo o competitivo, que cuenta con algunas dotaciones para la recreación activa deportiva (placas y juegos infantiles), caracterizado básicamente por su carencia de diseño y adecuación, presentando corrientemente una dotación deficitaria de elementos tanto para la recreación pasiva (senderos, sitios de estancia, accesos, vegetación y amoblamiento), como para la recreación activa, espacio que potencialmente puede ser transformado en un parque activo, mediante el diseño y disposición adecuada de las dotaciones requeridas para las actividades que en él se desarrollen.

Se considera su transformación y mejoramiento cualitativo como parques de recreación activa. Según su ámbito de cobertura las zonas verdes de recreación activa se clasifican, de modo similar a los parques de recreación pasiva en los siguientes tipos:

**4.3.2.2.1. Zona Verde de Recreación Activa Local**, espacio previsto para ser adecuado y cubrir necesidades de los habitantes del área local asimilable al barrio, que articula y congrega la estructura del área local, con forma regular y dimensiones entre paramentos inferiores a 130 mts. en cualquiera de sus direcciones.



el-rosal.com



trivago.es

### 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Activa - Deportiva

4.3.2.2.2. Zona Verde de Recreación Activa Sectorial, espacio previsto para ser adecuado y cubrir necesidades de los habitantes de un sector estructurado por un grupo de barrios de cierta homogeneidad, espacio de características variables, dependiendo de sus condiciones de localización, conformación y dimensiones, que básicamente se presenta en tres modalidades, similares aquellas descritas para los parques de recreación pasiva sectorial.



el-rosal.com



el-rosal.com

4.3.2.2.3. Zona Verde de Recreación Activa Zonal, prevista para cubrir necesidades de grandes áreas urbanas asociadas a las piezas urbanas, de extensión considerable, con dimensión superior a 300 MT de longitud en una de sus direcciones.



Zona Verde Lineal Barrio el Ingenio.



www.emr.gov.co

4.3.2.2.4 Zona Verde de Recreación Activa Urbano Regional, prevista para satisfacer necesidades para los habitantes de la toda la ciudad, con miras a balancear el déficit de Espacio Público efectivo, espacio de gran extensión e importantes valores ambientales y paisajísticos

# 4.3 Elementos Constitutivos de Encuentro Ciudadano y Recreación Activa - Deportiva

## 4.3.2.3. La Unidad Recreativa

Se define como el conjunto de espacio público compuesto por espacios abiertos y equipamientos para la recreación y la práctica deportiva, con accesibilidad controlada mediante cerramiento perimetral transparente, porterías de acceso y cobro para el ingreso, con dotaciones similares a aquellas del parque polideportivo, que adicionalmente incluyen piscinas. Las Unidades recreativas deben además contar con parqueaderos y amoblamiento urbano complementario (mobiliario y señalización) necesario para apoyar las actividades que en ellas se desarrollen, según la autorización y especificaciones que determine el ente municipal competente.



Unidad deportiva Alberto Galindo



## 4.3.2.4. La Unidad Deportiva,

Se define como el conjunto de espacio público abierto y equipamientos recreativos y deportivos compuesto por escenarios con tribunas, cubiertas, camerinos, comercio menor, servicios sanitarios y áreas administrativas, cuya función es la recreación, la enseñanza deportiva y la práctica competitiva. En ella se encuentran escenarios deportivos de alta competencia como estadios, coliseos, velódromos y similares. Así como los anteriores, deben contar con áreas de parqueo y zonas verdes complementarias para aislamiento, recreación pasiva y juegos infantiles, al igual que amoblamiento urbano complementario. Su jerarquía puede ser urbano-sectorial o urbano-regional dependiendo de la categoría y cobertura de sus escenarios deportivos.



Parque De La Caña



## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.1 Espacios Integrales de Movilidad Peatonal

#### 4.4.1.1 Paseo Peatonal

El Paseo Peatonal se define como el espacio público abierto de recorrido peatonal destinado al goce y disfrute ciudadano de los elementos del entorno que se integran a lo largo de su extensión, espacio lineal conformado básicamente por una superficie de recorrido, que integra en secuencia elementos ya sean paisajísticos, urbanísticos y/o arquitectónicos y eventos ciudadanos, dotado de la arborización y el amueblamiento necesario para apoyar las actividades que en él se desarrollen, siendo asimilable como parte constitutiva del “parque lineal”. El paseo se clasifica en los siguientes subtipos según las cualidades de sus principales elementos conformantes:

- Paseo Arborizado
- Paseo de Río

A partir de sus condiciones de localización, accesibilidad y longitud los paseos se clasifican en ámbitos de cobertura que pueden ir desde el ámbito sectorial hasta el regional.



Puente Ortiz y Paseo Bolívar  
Fuente: [www.skyscrapercity.com](http://www.skyscrapercity.com)

## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.1.1.1. El Paseo Arborizado

Caracterizado por la disposición regular y continúa de grandes árboles generadores de sombra y confort espacial para los peatones a lo largo del recorrido, asimilable también como “arboleda” o “alameda”, el cual suele presentarse con especies dominantes en los distintos tramos conformantes.



Paseo Bolívar

Fuente: Foto Archivo SCA Valle

## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.1.1.2. El Paseo de Río

Definido principalmente por la condición natural, paisajística y lineal del elemento de borde geográfico.



Paseo del Río Cali, Costado Área del CAM  
Fuente: [www.macsita.wordpress.com](http://www.macsita.wordpress.com)

Acuerdo 069 de 2000, POT de Cali.

*...ARTICULO 129: Normas para Paseos Peatonales. Los paseos peatonales son espacios arborizados distintos al sistema vial, destinados al desplazamiento peatonal, disfrute y encuentro de los ciudadanos, donde pueden realizar actividades lúdicas. Se regulan por las siguientes disposiciones:*

1. *Deberán ser continuas en su perfil y nivel, con una longitud superior a 500 metros y un ancho mínimo de 10 metros.*
2. *Los cruces con alamedas y vías locales deberán privilegiar la circulación peatonal, para lo cual la alameda se mantendrá continua y a nivel. En los cruces con vías del Plan Vial arterial deberán fijarse las medidas de tráfico correspondientes, como semaforización y disminución de velocidad.*
3. *No podrán ser apropiados para el sistema vial o de movilidad vehicular de cualquier clase*
4. *Podrán tener accesos restringidos y controlados a los predios aledaños de acuerdo con el diseño que establezca el Plan Especial del Espacio Público.*
5. *La entidad responsable del diseño y/o aprobación y control de estos paseos será el Departamento Administrativo de Planeación Municipal y/o la entidad competente..*

## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.1.1.3. Paso Peatonal

Se define como el espacio publico abierto de conformación lineal destinado a actividades asociadas a permitir el paso de peatones de un lugar a otro, constituido por franjas de superficies blandas y duras para el transito peatonal ya sean de localización central o lateral, bordes laterales con cerramientos de predios y edificaciones, dotado con elementos complementarios básicos (vegetación y amoblamiento urbano) que apoyen la actividad, dispuestos de tal manera que no obstaculicen el libre transito de los peatones.



Paso Peatonal- Barrio el Lido

## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.2 Espacio Público Integral de Movilidad Urbana

Los diferentes tipos de vías urbanas definidas en el POT, y en su anexo 4, Sistema Vial y de Transporte, se han clasificado como elementos del Espacio Público Integral de Movilidad Urbana, teniendo como referencia el sistema de clasificación del PEEPEC, descrito en el numeral 1.4, lo anterior teniendo en cuenta que, además de la movilidad vehicular, son espacios que pueden albergar simultáneamente otros modos (peatonal, en bicicleta, férrea), a estos tipos de vías, definidos desde una óptica funcional-vehicular, se han asimilado-fusionado los tipos de espacio público de movilidad definidos por el PEEPEC (Calles, avenidas, corredores, etc.) desde una óptica físico-espacial y urbanística

TIPOS DE ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE ESPACIO PÚBLICO DE MOVILIDAD INTEGRAL - CUADRO DE EQUIVALENCIA ENTRE:		EL PLAN ESPECIAL DE ESPACIO PÚBLICO Y EQUIPAMIENTO COLECTIVO - PEEPEC	
EL PLAN VIAL Y DE TRANSPORTE		Y	
LOGICA FUNCIONAL - DE CAPACIDAD DE FLUJO, DE INGENIERIA DE TRAFICO		LOGICA ESPACIAL - CUALITATIVA - DE DISEÑO URBANO	
VIA LOCAL - VL	VL-1 VL-2	CALLE	CALLE CON TRAFICO RESTRINGIDO CALLE TRADICIONAL CALLE RESIDENCIAL CALLE COMERCIAL
VIA COLECTORA - VC	VC		
VIA ARTERIA - VA	VIA ARTERIA SECUNDARIA - VAS: VAS-1, VAS-2.		AVENIDA SECTORIAL -
	VIA ARTERIA PRINCIPAL - VAP: VAP-1, VAP-2, VAP-3.		AVENIDA ZONAL AVENIDA URBANO REGIONAL CORREDOR TRONCAL SITM AUTOPISTA
CORREDOR INTERREGIONAL DE TRANSPORTE MASIVO - CITM - VIAS INTERREGIONALES	CITM - VIR - 0 - 110 MTS	CORREDOR	EL CORREDOR INTER - REGIONAL DE TRANSPORTE FÉRREO PÚBLICO MASIVO DE PASAJEROS Y CARGA - 110 MTS
	CITM - VIR - 1 - 100 MTS		CORREDOR INTER - REGIONAL VEHICULAR - 100 MTS
	CITM - VIR - 2 - 70 MTS		CORREDOR SUBURBANO INTER - REGIONAL VEHICULAR - 70 MTS
	CITM - VIR - 3		CORREDOR INTER - REGIONAL VEHICULAR - 60 MTS.
	VARIANTE TERRON - LIMITE MUNICIPIO DAGUA 30 /30 = 60 MTS LA PORTADA - VARIANTE TERRON COLORADO - 20 /20 = 40 MTS		
		CARRETERA (LEY 1228 DE 2008)	ARTERIALES O DE 1ER ORDEN 30/30 = 60 MTS INTERMUNICIPALES O DE 2o ORDEN 22,5/22,5 = 45 MTS VEREDALES O DE 3ER ORDEN 15/15 = 30 MTS

## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.2.1. Vías Locales (VL) - Calles

Tiene como función principal el acceso directo a la propiedad individual, a partir de las vías colectoras y ocasionalmente de las vías arterias. Soportan fundamentalmente el tránsito de vehículos particulares livianos y permiten el estacionamiento en la vía, preferencialmente en zonas diseñadas y reguladas para tal fin.

La calle en general se define como el Espacio Público abierto destinado a actividades de movilidad que combinan el tránsito de peatones, bicicletas y vehículos automotores, de conformación lineal,

- Delimitado por fachadas de edificaciones y accesos a predios, que permiten el intercambio entre el dominio público y privado, con una amplitud inferior a 25 mts. entre paramentos,
- Constituido en su sección por elementos como: calzadas, andenes y en algunos casos por franjas especializadas para el tránsito de bicicletas, y por elementos de propiedad privada como las fachadas de las edificaciones y los antejardines (cuando se presentan),
- Dotado con los elementos de amoblamiento urbano (mobiliario y señalización) que apoyen las actividades de movilidad y en algunos casos específicos con vegetación, dispuestos de tal manera que no obstaculicen el libre tránsito de peatones, ciclistas y vehículos y permitan su ingreso a los predios conformantes.

Asociado a este tipo se incorpora “el cruce de calles” como espacio de intersección

Según sus condiciones de configuración, continuidad y rol estructural de enlace, las calles se clasifican en los siguientes tipos específicos:

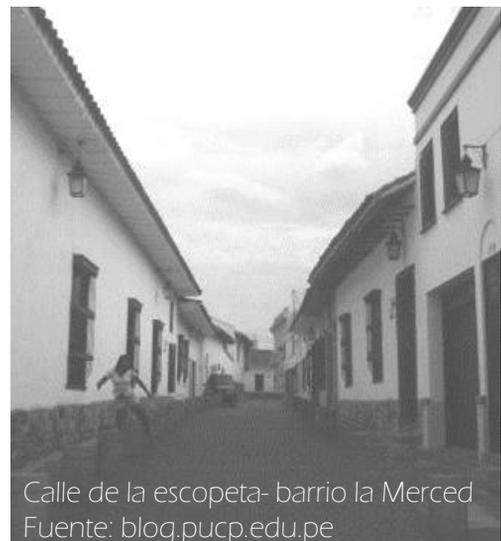
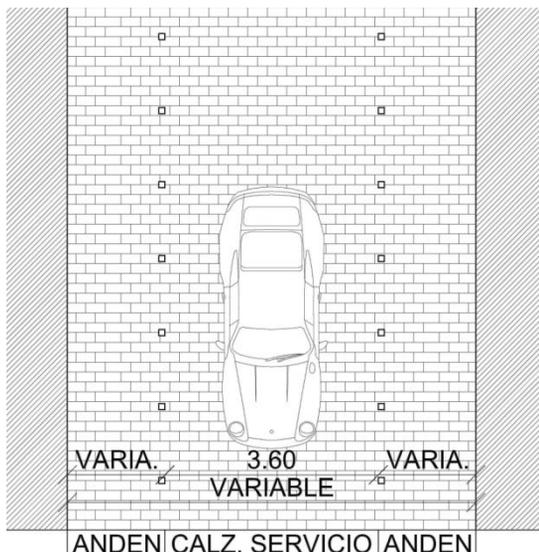
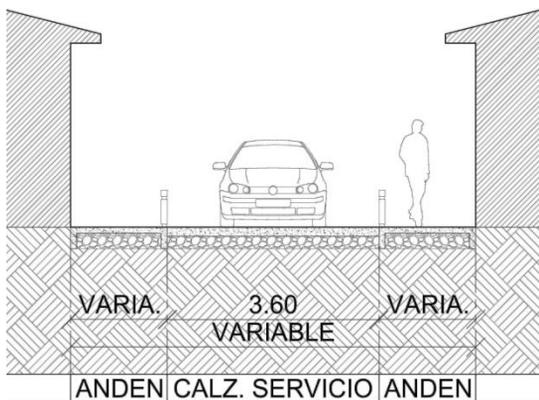
- Calles con tráfico restringido
- Calles tradicionales
- Calles residenciales

## 4.4. Subsistema de espacios públicos de movilidad

### 4.4.3.1.1. Calle con tráfico restringido

Son calles especiales en la trama de la ciudad. Suelen localizarse en cascos urbanos antiguos, o como vía de acceso a plazas cívicas o parques, sus características más comunes son:

- Su escala espacial pequeña con amplitud reducida entre paramentos (7-9 mts) y alturas bajas en sus fachadas de primer plano.
- Su sección permite la circulación de un vehículo a las vez, por lo tanto son de un solo sentido vial.
- La calzada es una superficie continua que tiene la misma textura y nivel que el andén.



## 4.4. Subsistema de espacios públicos de movilidad

### 4.4.3.1.2. La calle tradicional

Se asocia a las áreas de interés patrimonial urbano arquitectónico de la ciudad, caracterizada en términos de su conformación por

- Su escala espacial pequeña con amplitud reducida entre paramentos (5-12 mts) y alturas bajas en sus fachadas de primer plano,
- La continuidad de sus fachadas y pisos, con calzadas y andenes de superficie dura,
- Y por la ausencia de zonas blandas, arborización y antejardín.

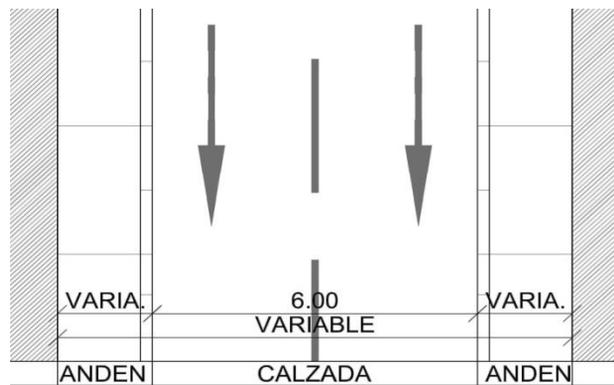
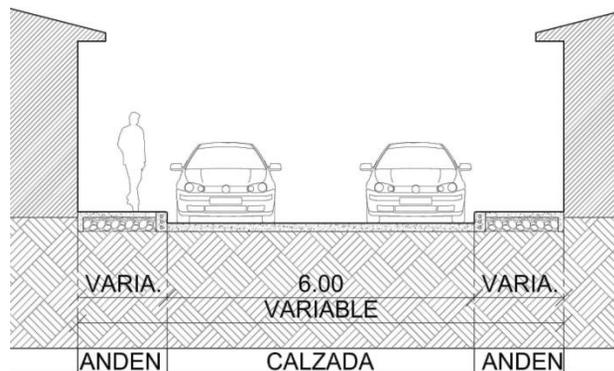
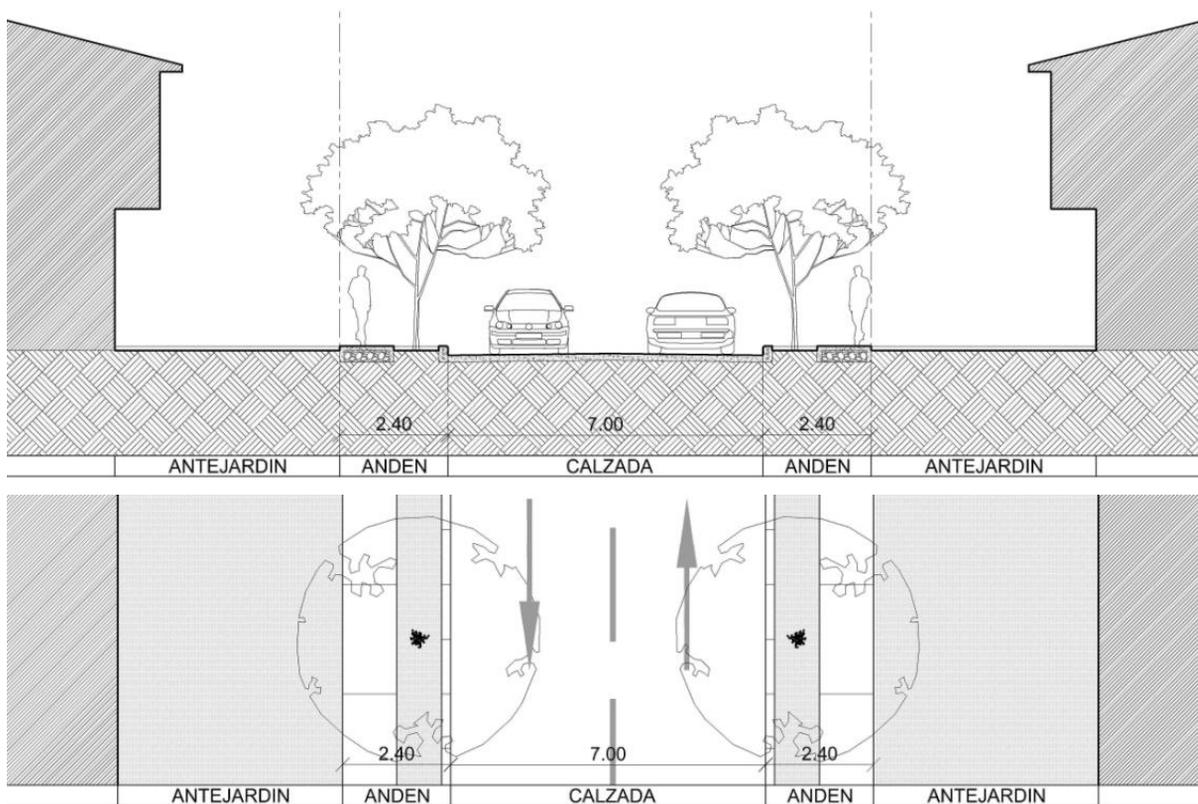


Foto- Barrio San Antonio  
SCA- Valle

## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.2.1.3. Calle Residencial

Asociada a la mayor parte de áreas de la ciudad con actividad residencial neta o predominante, conformada principalmente por edificaciones de vivienda (en sus diferentes tipos), con antejardín, andenes con zonas blandas y arborización. Según las condiciones de continuidad en el trazado, mayoritariamente se presenta en trazados cortos y discontinuos asociados a la cobertura local y en algunos casos cuando su trazado se prolonga y une varias áreas locales se asocia a la cobertura sectorial.



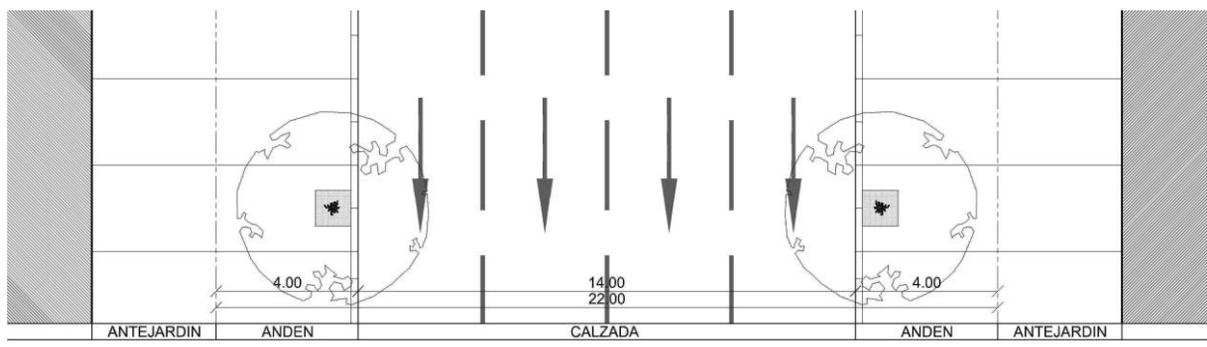
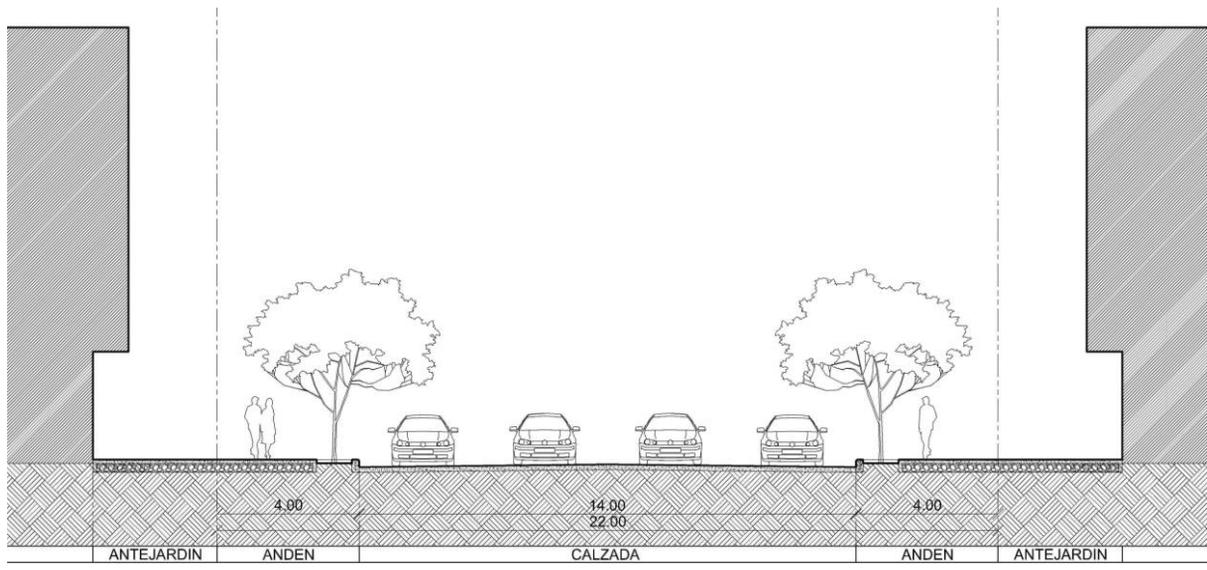
Fuente: archivo personal S.C.A-Barrio San Fernando

# 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

## 4.4.3.2. Vías colectoras

Es el conjunto de vías urbanas que a partir de las vías arterias secundarias penetran a sectores urbanos residenciales, distribuyendo el tránsito por las vías locales al interior de estos sectores, la calle comercial hace parte de este tipo de vías.

No les debe ser permitido cruzar las vías arterias y deben ubicarse a distancias no inferiores a ciento cincuenta (150) metros entre sí, y con respecto a las intersecciones que forman parte del sistema vial básico. Si la vía arteria secundaria tiene separador central, se debe garantizar la solución de volteo a una distancia no menor de cincuenta (50) metros, ni mayor de ochenta (80) metros, respecto al punto de intersección de los ejes de la vía colectora y la vía .



## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.3.2.1. Calle Comercial

Caracterizada por cualidades como:

- El predominio de las actividades comerciales en los primeros pisos de sus edificaciones conformantes,
- El incremento en la escala de la calle, con amplitud de 14 a 25 mts, y alturas de paramentos que exceden los dos pisos,
- El predominio de andenes en superficie dura, la ausencia de antejardines o su utilización como terrazas comerciales,
- Y la presencia de arborización sobre los andenes,

Corrientemente se presenta con un trazado continuo que une varias áreas homogéneas locales o sectoriales, que determina ámbitos de coberturas local, sectorial e inclusive urbano sectorial.



Fuente: [www.cali.gov.co](http://www.cali.gov.co)- Foto- Avenida 6 Norte

# 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

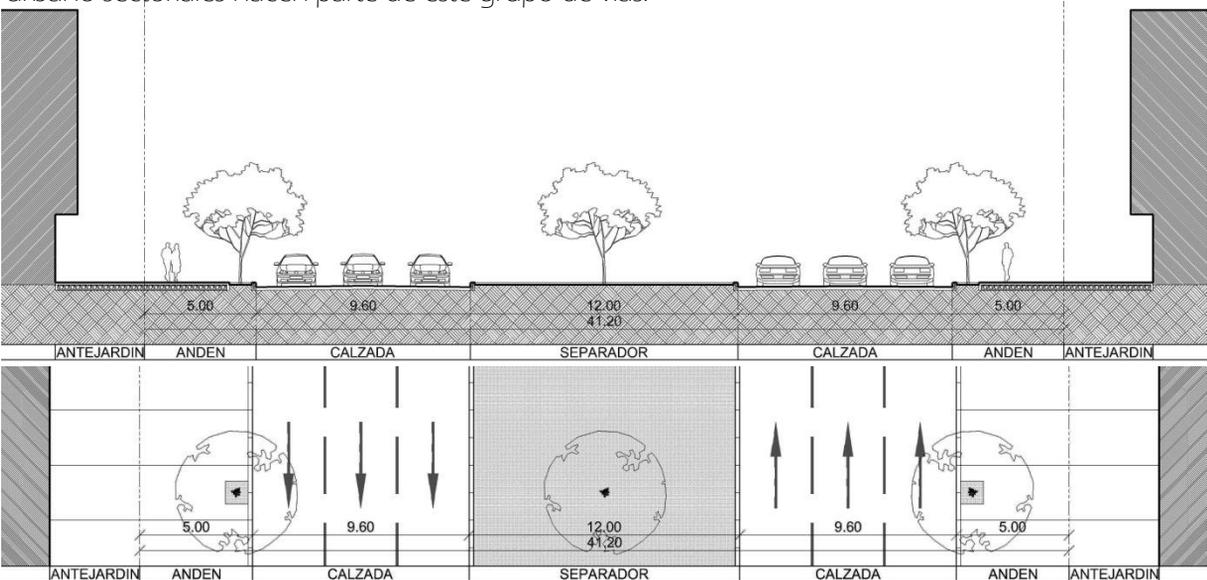
## 4.4.3.3. Vías arterias (VA) Avenidas y Corredores Urbanos

Las vías arterias conforman la red vial básica de la ciudad, propiamente dicha y, por lo tanto, son determinantes de la estructura y forma urbanas. El tránsito que canalizan, corresponde fundamentalmente a desplazamientos entre sectores urbanos y suburbanos distantes. No deben tener, en lo posible, limitaciones a su continuidad, con el fin de que puedan alojar flujos de tránsito intensos a velocidades medias. Dentro de este tipo se pueden identificar dos niveles jerárquicos: las vías arterias secundarias y las vías principales.

En general se define como el espacio publico abierto destinado prioritariamente a actividades de movilidad que combinan el transito de peatones, bicicletas y vehículos automotores, caracterizado por cualidades como su trazado continuo de espacialidad lineal, corrientemente con puntos de inicio y remate, que enlaza diferentes sectores y piezas de la ciudad. Su conformación de bordes por predios y edificaciones, las cuales tienden a ser mixtas con actividades comerciales en primeros pisos, su escala intermedia con una amplitud entre parámetros de 25 a 50 metros; Su configuración en sección por calzadas, separadores, andenes, franjas especializadas para el transito de bicicletas, franjas de mobiliario urbano y señalización y por los elementos de propiedad privada como las fachadas de las edificaciones y los antejardines ( cuando se presentan), su dotación con arborización continua y con amoblamiento urbano ( mobiliario y señalización) de apoyo a las actividades de movilidad, dispuestos de tal manera que no obstaculicen el libre transito de peatones, ciclistas y vehículos y permitan su ingreso a los predios conformantes.

### 4.4.3.3.1. Vías arterias secundarias- Avenidas Sectoriales y Zonales

Generalmente de una calzada por sentido, permiten un alto porcentaje de vehículos convencionales de transporte público de pasajeros, con baja velocidad de operación y alta rotación de su demanda. Sobre estas vías se ubican, con relativa intensidad, los usos comerciales de impacto zonal y actúan como ejes distribuidores de tránsito., las avenidas sectoriales y las urbano sectoriales hacen parte de este grupo de vías.



## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.3.3.1.1 Avenidas sectoriales

De corta extensión, cubre necesidades de movilidad al interior de las áreas homogéneas sectoriales estructurándolas y articulando sus áreas locales internas.



Fuente: archivo personal S.C.A- Foto- Avenida roosevelt

### 4.4.3.3.1.2 Avenidas Urbano Zonales

Cubre necesidades de movilidad al interior de las piezas urbanas estructurándolas y articulando sus áreas homogéneas sectoriales

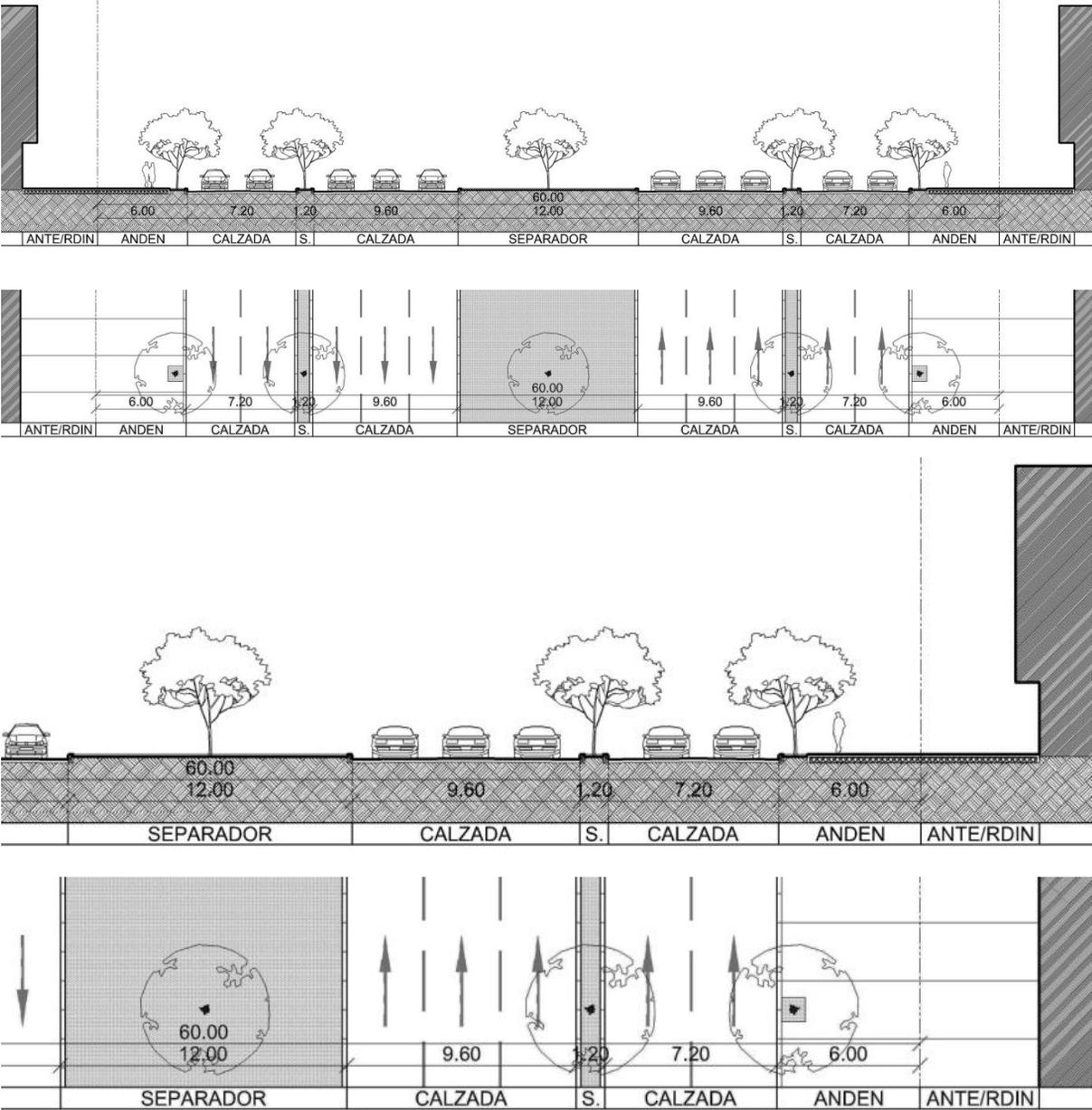


Fuente: archivo personal S.C.A- Foto- Avenida las Americas

## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.3.3.2. Vías arteriales principales-Avenidas Urbano Regionales

Por su sección transversal (dos calzadas o cuatro carriles por sentido, como mínimo), alojan intensos flujos de tránsito de vehículos livianos y son preferidas para la operación de sistemas de transporte masivo de pasajeros, de alta frecuencia y paradas distantes reguladas. Conectan complejos comerciales y/o industriales de impacto urbano.



## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.3.3.2.1 Avenidas Urbano Regionales

Cubre necesidades de movilidad para toda la ciudad articulando las piezas y grandes áreas urbanas posibilitando además su conexión con otras áreas del territorio.



Fuente: [www.galeriacolombia.com](http://www.galeriacolombia.com)

Autopista Sur Oriental- Calle 10/ Cra 56



Fuente: [www.commonswikimedia.org](http://www.commonswikimedia.org)

Calle 5ª/ Cra 23- Estación Santa librada MIO

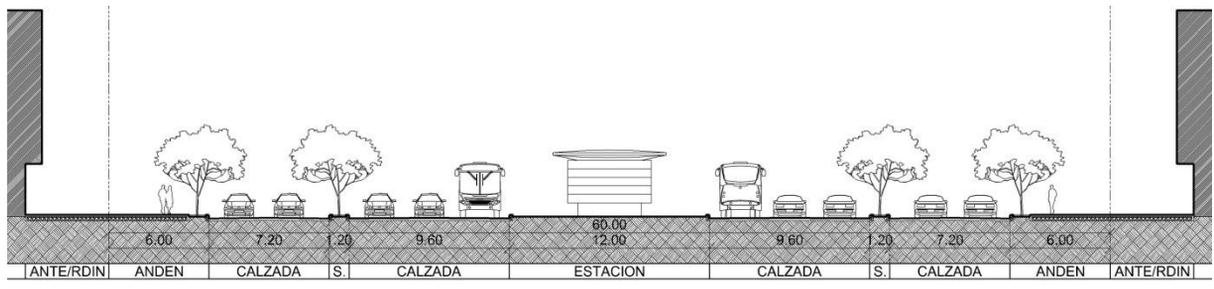
## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.3.3.2.2. Corredores del Sistema Integrado de Transporte Masivo

Considerando el trazado definido para el S.I.T.M. se prevé la adecuación de calles, avenidas y corredores con troncales y pretroncales del sistema.

De esta manera en un tercer nivel estos espacios integrales de movilidad urbana se clasifican según su tipo de adecuación y dotación para el Sistema Integrado de transporte Masivo, ya sean:

- Troncales para el transito de buses articulados por carriles especializados, dotadas con estaciones y facilidades de acceso peatonal al sistema.
- Pretroncales para el trafico mixto de buses y demás vehículos, adecuados con paraderos tipo cobertizo, señalización y mejoramientos menores de calzadas.



Fuente: [www.commonswiki.org](http://www.commonswiki.org) - Calle 5a / AV Roosevelt

## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.3.4. Corredores Interregionales de Transporte Masivo – CITM-Corredores Urbanos

Se define como el área de reserva para el funcionamiento de un sistema de transporte público colectivo de alta capacidad y un sistema de transporte de carga; tendrá un ancho mínimo de ciento diez (110) metros a lo largo de las vías férreas que atraviesan el Municipio de Cali, desde el límite con el Municipio de Yumbo, hasta los límites con los Municipios de Jamundí y Palmira; su sección se distribuye a partir del eje de la vía férrea en 27.50 metros a cada lado para el corredor propiamente dicho y 27.50 metros a cada lado, para la zona de transición.

El corredor en general se define como el espacio público abierto de gran amplitud (más de 50 m entre paramentos) destinado a actividades de movilidad que combinan el tránsito vehículos automotores, bicicletas, peatones, que en algunos casos incluyen otros medios de transporte (como trenes de superficie, tranvías, etc.) y elementos de recorrido como parques lineales o paseos, caracterizado por cualidades como:

- Su trazado continuo de espacialidad lineal, que enlaza la ciudad y sus piezas;
- Su conformación de bordes por predios y edificaciones las cuales tienden a ser mixtas con actividades comerciales en primeros pisos;
- Su configuración en sección por: amplias franjas centrales protegidas (ya sean elementos hídricos, zonas verdes de parque lineal o áreas de reserva para la línea férrea), calzadas centrales y laterales, separadores, zonas de control ambiental, ciclovías, andenes, franjas de mobiliario urbano y señalización, y por elementos de propiedad privada como las fachadas de las edificaciones y los antejardines (cuando se presentan),
- Su dotación con una gran densidad de arborización y con amoblamiento urbano (mobiliario y señalización) de apoyo a las actividades de movilidad y estancia, dispuestos de tal manera que no obstaculicen el libre tránsito de peatones, ciclistas y vehículos y permitan su ingreso a los predios conformantes.

Asociado a este tipo se incorpora “el complejo vial” como espacio de intersección entre corredores.

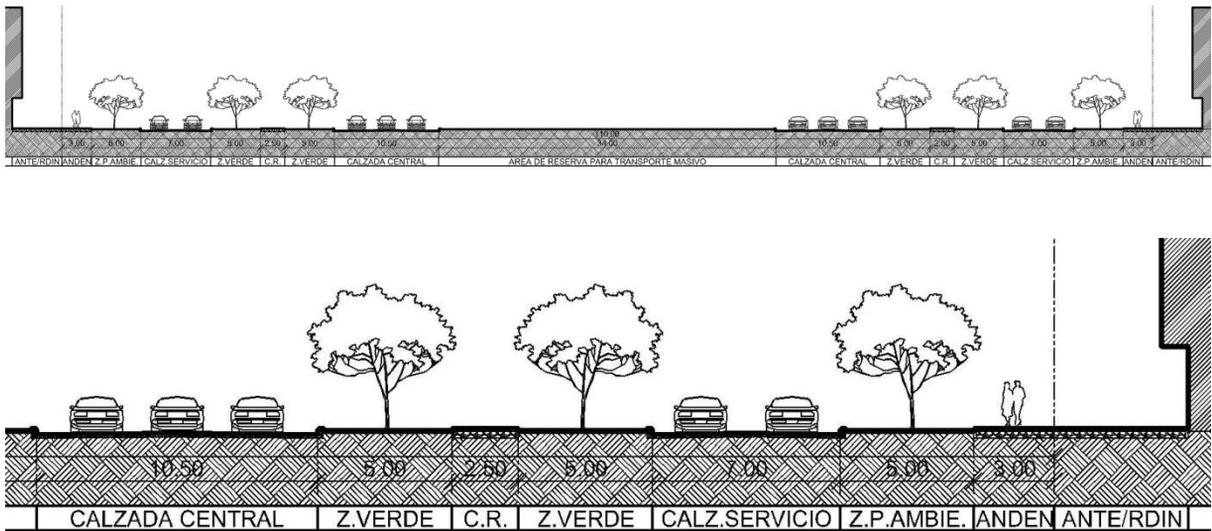
Considerando su cobertura los corredores se clasifican en los ámbitos urbano regional y regional. Según sus condiciones de configuración y rol estructural, los corredores clasifican en los siguientes tipos específicos:

- Corredor férreo.
- Corredor de parque lineal.
- Corredor de río.

## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.3.4.1. Corredor Inter-Regional de Transporte Férreo Publico Masivo de Pasajeros y Carga - CITM VIR - 0

Para el desarrollo de la sección transversal se reserva una zona de 110.00 metros, distribuidos así:

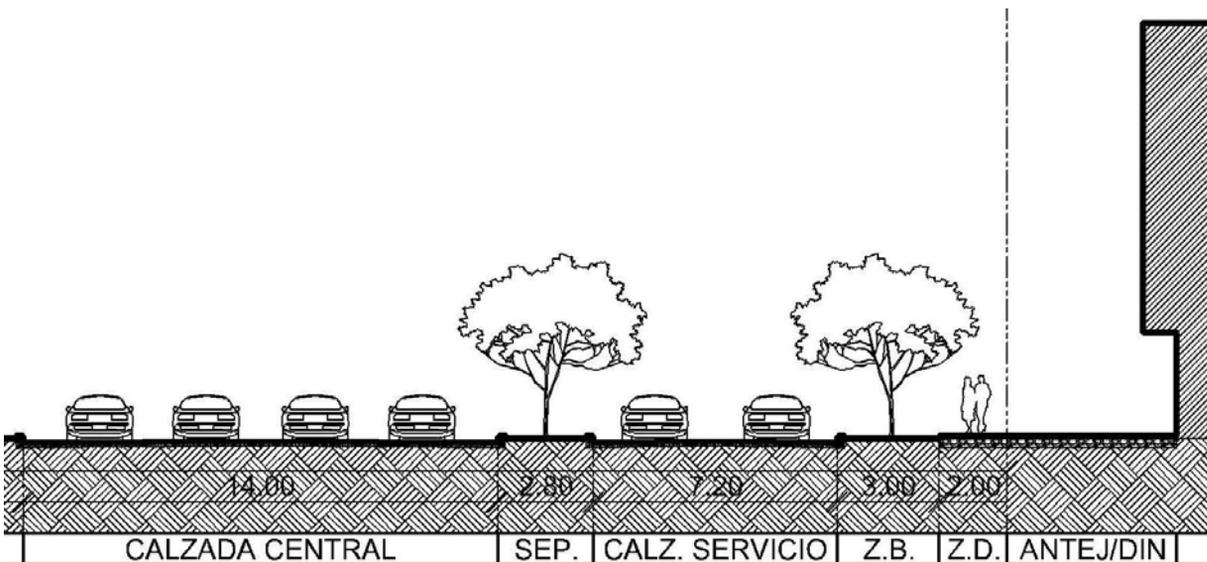
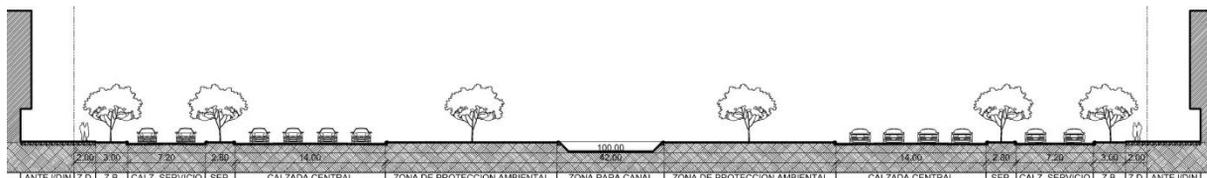


. Andén	3.00 metros
. Zona de protección ambiental	5.00 metros
. Calzada de servicio	7.00 metros
. Zona verde	5.00 metros
. Cicloruta	2.50 metros
. Zona verde	5.00 metros
. Calzada central	10.50 metros
. Área de reserva para transporte masivo (mínimo)	34.00 metros
. Calzada central	10.50 metros
. Zona verde	5.00 metros
. Cicloruta	2.50 metros
. Zona verde	5.00 metros
. Calzada de servicio	7.00 metros
. Zona de protección ambiental	5.00 metros
. Andén	3.00 metros
<b>ANCHO TOTAL</b>	<b>110.00 metros</b>

## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.3.4.2. Corredor Inter-Regional Vehicular - CITM - VIR – 1

Para el desarrollo de la sección transversal se reserva una zona de 100.00 metros de ancho, distribuidos así:

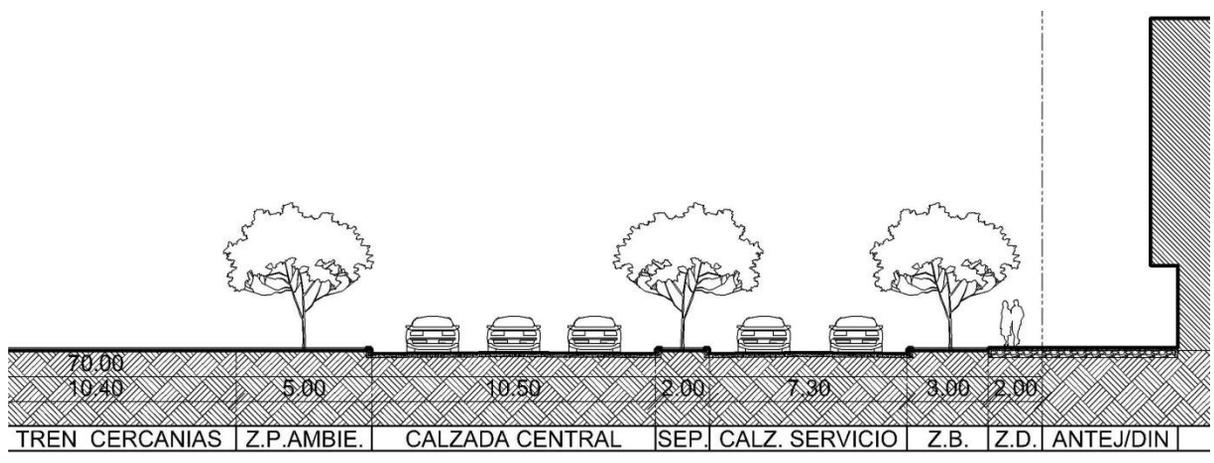
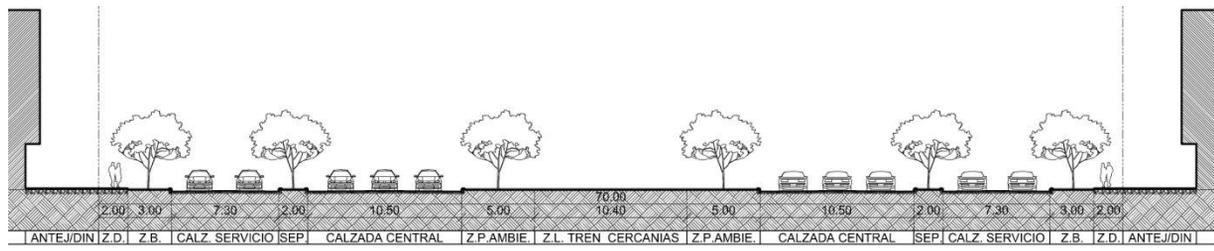


. Andén:	Zona dura	2.00 metros
	Zona blanda o de protección ambiental	3.00 metros
. Calzada de servicio		7.20 metros
. Separador lateral		2.80 metros
. Calzada principal		14.00 metros
. Zona de protección ambiental y de mantenimiento		16.00 metros
. Zona para Canal		10.00 metros
. Zona de protección ambiental y de mantenimiento		16.00 metros
. Calzada principal		14.00 metros
. Separador lateral		2.80 metros
. Calzada de servicio		7.20 metros
. Andén:	Zona blanda o de protección ambiental	3.00 metros
	Zona dura	2.00 metros
<b>ANCHO TOTAL</b>		<b>100.00 metros</b>

## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.3.4.3. Corredor Suburbano Inter-Regional Vehicular - CITM - VIR 2

Para el desarrollo de la sección transversal se reserva una zona de 70.00 metros, distribuidos así:



. Andén:	Zona dura	2.00 metros
	Zona blanda o de protección ambiental	3.00 metros
. Calzada de servicio		7.30 metros
. Separador lateral		2.00 metros
. Calzada principal		10.50 metros
. Zona de protección ambiental		5.00 metros
. Zona línea de tren de cercanía		10.40 metros
. Zona de protección ambiental		5.00 metros
. Calzada Principal		10.50 metros
. Separador lateral		2.00 metros
. Calzada de servicio		7.30 metros
. Andén:	Zona blanda o de protección ambiental	3.00 metros
	Zona dura	2.00 metros
ANCHO TOTAL		70.00 metros

## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.3.4.4. Corredor Inter-Regional Vehicular - CITM - VIR 3

Para el desarrollo de la sección transversal se reserva una zona de 60.00 metros, En el caso de Cali serian distribuidos así , Se reserva una zona de 20.00 metros de ancho, entre la Portada al Mar y la Variante a Terrón Colorado y a partir de allí 30.00 metros de ancho hasta el límite con el Municipio de Dagua.

El dimensionamiento de los elementos contenidos en el presente artículo debe entenderse como mínimo. En caso que las condiciones de desarrollo lo ameriten, las secciones transversales tipo pueden ser aumentadas y redistribuir la sección transversal total si es necesario.

### 4.4.3.4.5. La Carretera

Una carretera es una vía de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles. Existen diversos tipos de carreteras, aunque coloquialmente se usa el término carretera para definir a la carretera convencional que puede estar conectada, a través de accesos, a las propiedades colindantes, diferenciándolas de otro tipo de carreteras, las autovías y autopistas, que no pueden tener pasos y cruces al mismo nivel. Las carreteras se distinguen de un simple camino porque están especialmente concebidas para la circulación de vehículos de transporte; Las vías que conforman el Sistema Nacional de Carreteras o Red Vial Nacional se denominan arteriales o de primer orden, intermunicipales o de segundo orden y veredales o de tercer orden. De este modo se deben Establecer las siguientes franjas de retiro obligatorio o área de reserva o de exclusión para las carreteras que forman parte de la red vial nacional:

- Carreteras de primer orden sesenta (60) metros.
- Carreteras de segundo orden cuarenta y cinco (45) metros.
- Carreteras de tercer orden treinta (30) metros.



### 4.4.3.4.6. La autopista

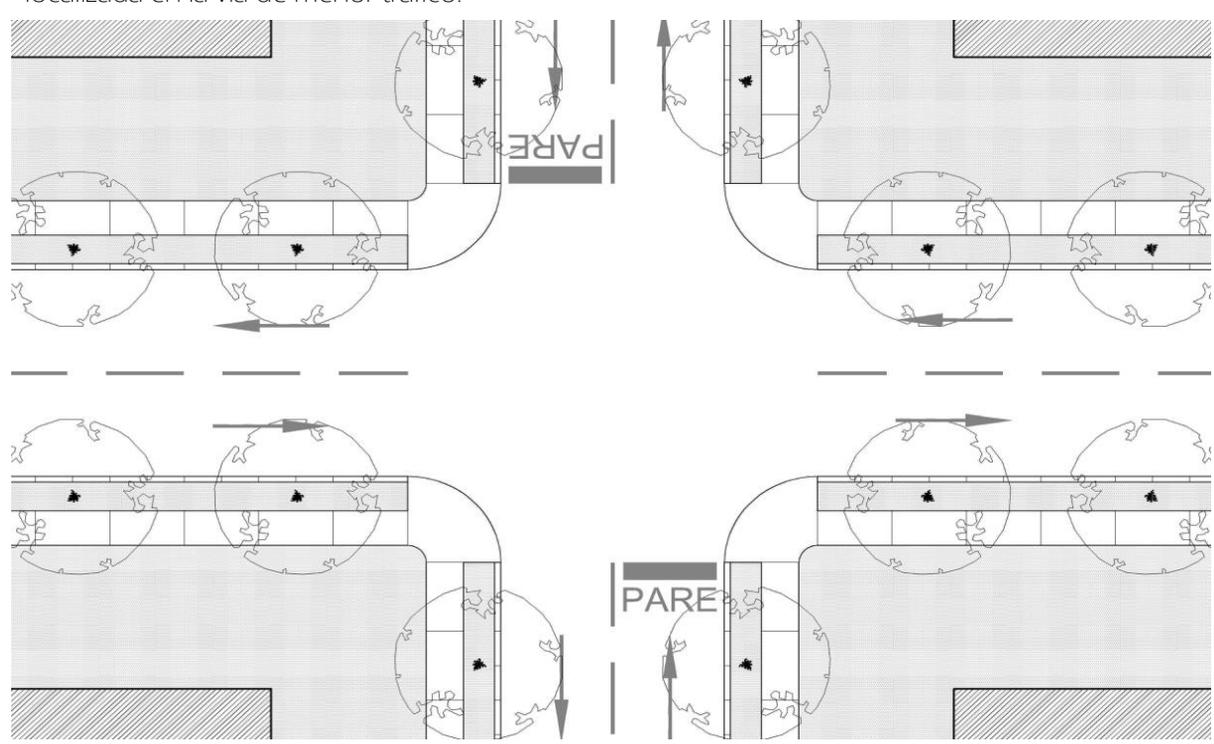
Carretera que está especialmente proyectada, construida y señalizada como tal para la exclusiva circulación de automóviles y reúnen las siguientes características. No tener acceso a las mismas las propiedades colindantes., No cruzar a nivel ninguna otra senda, vía, línea de ferrocarril o tranvía ni ser cruzada a nivel por senda, vía de comunicación o servidumbre de paso alguna., Constar de distintas calzadas para cada sentido de circulación, separadas entre sí, salvo en puntos singulares o con carácter temporal, por una franja de terreno no destinada a la circulación o, en casos excepcionales, por otros medios.

# 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

## 4.4.3.5. Elementos de Intersección

### 4.4.3.5.1. Intersecciones de Vías Locales

Se denominan Intersecciones de vías locales, las que solucionan a nivel el encuentro o cruce dos o mas vías de estas características, son las que mas abundan en la ciudad y se localizan normalmente al interior de los barrios. Su solución vial se genera a través de la señal PARE localizada en la vía de menor tráfico.

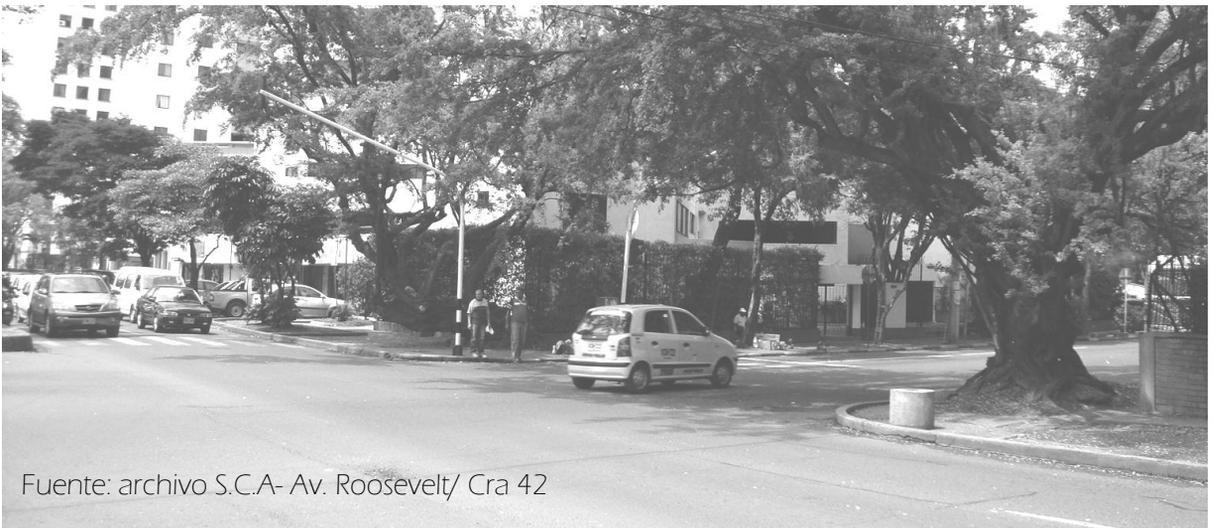
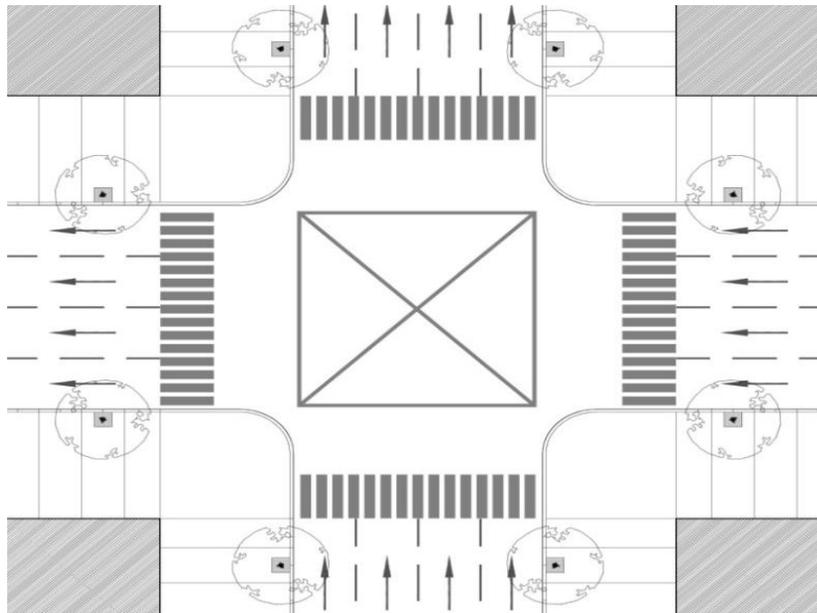


Fuente: archivo S.C.A- Foto Barrio San Fernando

## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.3.5.2. Intersecciones de Vías Colectoras

En esta intersección el paso se define mediante declaración expresa de una de las vías como principal, sobre la otra (secundaria). La señalización básica se coloca sobre la vía secundaria, obligando al tránsito a detenerse al llegar a la vía principal. La señalización mínima, además de las líneas de canalización de los carriles, será un poste con el octógono de PARE y la línea o barra de PARADA pintada sobre el pavimento, colocada en el lugar donde el conductor alcanza a medir su visibilidad de seguridad de cruce. Dependiendo del tráfico puede llegar a semaforizarse el cruce. En este tipo de intersecciones, se debe marcar franjas de cruce de peatones



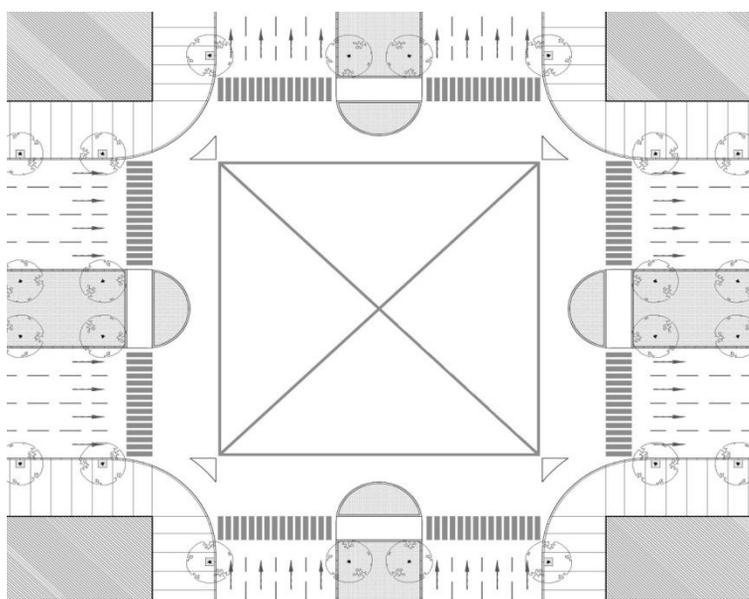
Fuente: archivo S.C.A- Av. Roosevelt/ Cra 42

# 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

## 4.4.3.5.3. intersecciones de Vías Arterias

Son aquellas en la que la preferencia de paso es dada por los semáforos . En estas intersecciones, además de las líneas de canalización de los carriles, se pintarán las barras de detención del tránsito en cada carril y las franjas de protección para el cruce de peatones. Estas franjas pueden ser tipo "cebra" y tipo sendero (dos líneas paralelas).

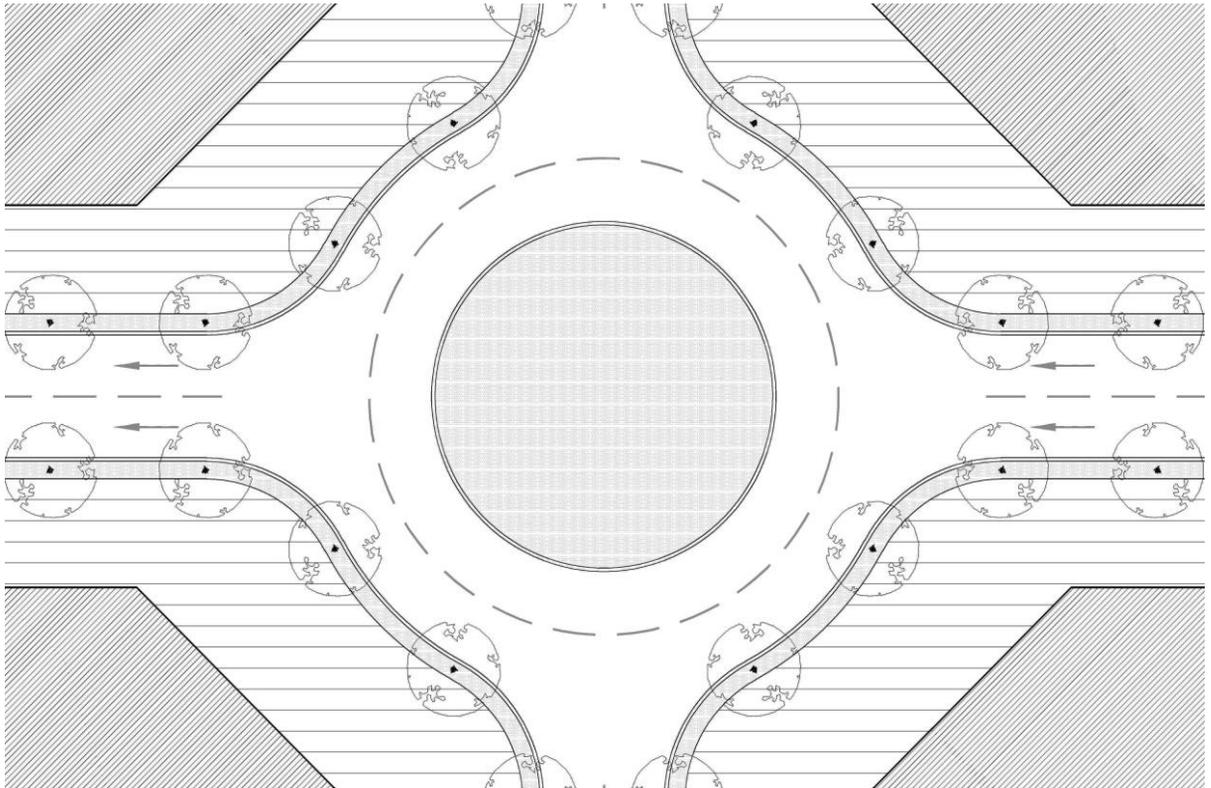
Es conveniente semaforizar una intersección cuando en general los volúmenes de tránsito son importantes en ambas vías. Cuando el alto volumen de tránsito sobre la vía principal impide, por muchos minutos, que el poco tránsito de la calle secundaria pueda cruzar. En el caso de la intersección de una vía con una corriente importante de tránsito peatonal (en áreas educativas y comerciales).



## 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

### 4.4.3.2.4 Intersecciones con Glorieta

Se entiende por intersección giratoria o glorieta a toda intersección que se basa en la circulación de todos los vehículos por una calzada anular, en la que confluyen las diferentes vías, que discurre en torno a un islote central y que funciona con prioridad a los vehículos que circulan por la calzada anular.



[www.urbantuning.com](http://www.urbantuning.com)

# 4.4. Elementos Constitutivos de Espacio Público de Movilidad y Transporte

## 4.4.3.2.5. Intersecciones a Desnivel

Se entiende por intersecciones a distinto nivel, aquellas que resuelven el encuentro o cruce de dos o más vías mediante el paso a distinto nivel del tronco central de algunas de las vías confluyentes, esto con el fin de minimizar los puntos de conflicto posible.

Un paso a desnivel se construye para aumentar la capacidad o el nivel de servicio de intersecciones importantes, con altos volúmenes de tránsito y condiciones de seguridad insuficientes. Existen dos clases de paso a desnivel:

Intersección a 3 Niveles.



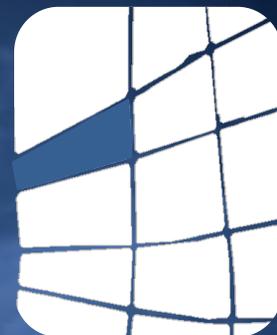
Fuente: [www.conconcreto.com](http://www.conconcreto.com)- Calle 5a/ Cra 10

Túnel vehicular:



Fuente: [www.skyscrapercity.com](http://www.skyscrapercity.com)- Calle 5ª/ Autopista Sur

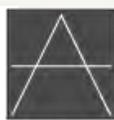
# 5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS DEL ESPACIO PUBLICO



Manual de Elementos Constitutivos del Espacio Publico de Santiago de Cali



ALCALDÍA DE  
SANTIAGO DE CALI



SOCIEDAD  
COLOMBIANA DE  
ARQUITECTOS  
REGIONAL VALLE DEL CAUCA

# MECEP

Santiago de Cali



## 5.1 Generalidades

Las unidades constructivas, son aquellas con las que se conforman o construyen los elementos constitutivos, en este caso, del espacio público.

### 5.1.1 Materiales

Los elementos constructivos del espacio público, como bordillos, cunetas, marcos para alcorques y barreras, deben ser de concreto (concreto hidráulico de cemento Pórtland) , elaborados con unidades prefabricadas, con mezcla húmeda (colocada en moldes) o con mezcla seca (por vibrocompresión en equipos). Los elementos de superficie, como adoquines losetas, tabletas, baldosas, gramoquines, etc., pueden ser de concreto hidráulico, arcilla (como denominación genérica de arcilla cocida), cerámica o piedra. Las superficies continuas (losas) deben ser de concreto hidráulico. Las rejillas para alcorque pueden ser de concreto, metal, plástico u otros materiales, con o sin esfuerzo de fibras. Los contenedores de raíces deben ser de bloques de concreto.

Solo cuando no exista disponibilidad de unidades prefabricadas de concreto, la interventoría permitirá su reemplazo, por su equivalente en concreto colocado en sitio.

### 5.1.2. Normas

Tanto las diversas alternativas de materiales (concreto, arcilla, piedra, etc.), como las opciones de elaboración con concreto hidráulico (prefabricado, colocado en el sitio), deben cumplir, al menos, con las Normas Técnicas Colombianas – NTC respectivas y además, con todos los requisitos que se formulan en este Manual.

## 5.2 Bordillos: elementos de confinamiento

### 5.2.1 Generalidades, función y localización

El bordillo es la individualización del extremo de la estructura de un andén que a modo de muro, define el desnivel entre éste y la vía, confina los materiales que lo componen y resiste el impacto de las llantas de los vehículos que circulan por la vía. Dada su forma prismática alargada, agrupa, bajo este nombre, otros elementos de confinamiento a ras, que no sobresale de la superficie ni generan desniveles.

**NOTA 10.** Es necesario separar el bordillo de la superficie del andén pues por diferencias de rigidez y los efectos de las cargas físicas y térmicas, se separan con el tiempo, dejando fisuras entre ellos.

Los bordillos están definidos por la NTC 4 109, que opera como norma de “marco” con aspectos normativos (perfiles, métodos constructivos, etc.) y otros opcional (tipos de juntas entre unidades prefabricadas, etc.). Consecuentemente, deben cumplir, integralmente, los requisitos de la NTC 4 109, y adicionalmente los que se presentan a continuación, que definen, reemplazan o amplían los de la NTC. Es *indispensable* que los profesionales que vayan a utilizar este Manual, para diseño, especificación, contratación o construcción, tengan una copia de esta norma, pues no se puede colocar en este Manual, todo el contenido de la misma.

En este Manual se presenta un sistema de unidades rectas, y un conjunto de esquineros, cuadrantes, y otras unidades complementarias, debidamente dimensionadas y con una nomenclatura definida, para que el proyectista, pueda especificar, al detalle, las características de los bordillos de cualquier proyecto, y las unidades que lo conforman.

### 5.2.2. Geometría

#### 5.2.2.1 Perfiles y formas según función

##### 5.2.2.1.1 Barrera (BOBAR – Ficha U10)

Perfil que debe tener siempre el borde de un andén, separador, etc., cuando se va a generar un desnivel y va a estar en contacto con tráfico vehicular, con llantas de caucho.

##### 5.2.2.1.2 Esquinero barrera ( BOE – Fichas U100 a U150)

Unidades, internas y externas, con perfil barrera, que sirven como mojon de esquina, para unir dos líneas de bordillo barrera, que se interceptan a diversos ángulos:  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $135^\circ$  y  $150^\circ$ . Las longitudes de estas unidades, están asociadas al punto de intersección de ambas líneas, por la cara exterior de la unidad.

## 5.2 Bordillos: elementos de confinamiento

### 5.2.2.1.3 Cuadrante barrera (BOCUB – Ficha U70)

Unidad, con perfil barrera, que sirve de esquina para unir dos líneas de bordillo barrera, que se interceptan a 90°. Su forma exterior es redondeada, con un radio de 100 mm, para evitar deterioro de la esquina, por lo cual, su tamaño (longitud), está asociado al punto de intersección de ambas líneas, por la cara exterior de la unidad. Esta unidad tiene la misma función que el esquinero barrera de 90° (BOE90) exterior, pero se usa en los casos de tráfico más agresivo, en especial en extremos de separadores y esquinas.

### 5.2.2.1.4 Rebaje (BOREB – Fichas U160)

Unidades, derechas e izquierdas, seis de cada una, que sirven para hacer la transición de la altura del bordillo (borde del andén), en 50 mm por unidad, y que se colocan a lado y lado de la boca de las rampas para discapacitados motrices, con el fin de conformar los rebajes. Su altura está dada por la medida del extremo más alto.

### 5.2.2.1.5 Remontable (BOREM – Ficha U20)

Perfil que se debe tener el borde de un andén, cuando se va a crear un acceso a un predio, y los vehículos van a cruzar sobre él. Debe tener una altura 50 mm menor, que el perfil barrera existente en el resto del andén. También se usa para la demarcación de carriles en las calzadas, con la ayuda de un bordillo semicírculo remontable (BOSER).

### 5.2.2.1.6 Semicírculo remontable (BOSER - Ficha U80)

Unidad, con perfil remontable, que sirve como extremo para proteger dos líneas de bordillo remontable (BOREM), colocadas de espaldas, para generar un separador, entre carriles de las calzadas, con 300 mm de ancho y 100 mm a 150 mm de altura, y que sirve como alternativa a las tachuelas grandes, colocadas para el mismo fin.

### 5.2.2.1.7 Demarcador (BODEM - Ficha U40)

Perfil que se debe colocar cuando se va a generar un desnivel de 50 mm ó 100 mm entre dos superficies. Por lo general, no se utiliza en el borde de un andén sino como separador de superficies (como en la periferia de zonas duras que no deben cruzar los vehículos, en la demarcación de carriles (con la ayuda de un bordillo semicírculo demarcador (BOSED)), o como demarcación entre zonas de estacionamiento y circulación.

### 5.2.2.1.8 Semicírculo demarcador (BOSED - Ficha U90)

Unidad, con perfil demarcador, que sirve como extremo, para proteger dos líneas de bordillo demarcador (BODEM), colocadas de espaldas, para generar un separador, entre carriles de las calzadas, con 300 mm de ancho y 50 mm a 100 mm de altura, y que sirve como alternativa, a las tachuelas medianas colocadas para el mismo fin.

## 5.2 Bordillos: elementos de confinamiento

### 5.2.2.1.9 Transición (BOTRA - Ficha U30)

Unidades, derecha e izquierda (una de cada una), que sirven para hacer la transición de perfil y de nivel, entre un bordillo barrera (BOBAR) y uno remontable (BOREM), como en el acceso vehicular a un predio, hecho con perfil remontable, en medio de un andén con perfil barrera.

### 5.2.2.1.10 Rectangular (BOREC - Ficha U50)

Perfil que se usa, principalmente, para separar o confinar, a ras, dos superficies que se encuentren al mismo nivel. Es el perfil que se debe colocar, como parte del bordillo, en la boca de los rebajes para discapacitados motrices. Nunca se debe utilizar sobresaliendo del piso o pavimento, cuando pueda entrar en contacto con tráfico vehicular.

### 5.2.2.1.11 Ciclo-ruta (BOCIC - Ficha U60)

Perfil diseñado para separar la ciclo-ruta y la vía, cuando van adosadas, sin ninguna otra separación. Las unidades tienen perfil barrera por ambos lados, de manera que, por el lado de la vía, puede prestar servicio de barrera, y por el lado de la ciclo-ruta, puede tener una altura de servicio de 50 mm a 200 mm, en múltiplos de 50 mm.

### 5.2.2.2 Altura (series) según el tipo de pavimento

Las series, para los bordillos, están definidas por su altura total, que comprende la altura del andén (altura de servicio), definida en la Tabla 1, y la profundidad de empotramiento dentro del nivel inferior (de la cuneta o del pavimento), que debe ser: 150 mm, de la rasante hacia abajo, para cunetas de concreto o pavimentos monolíticos (concreto o asfalto); y mínimo, 120 mm de penetración dentro de la base, para los pavimentos segmentados (adoquines, losetas). Por lo anterior, las series varían según el tipo de bordillo, como se indica en la Tabla 2.

**NOTA 11.** Si bien la NTC 4109, especifica una profundidad de anclaje(empotramiento)mínima de 150 mm, en este Manual se reduce un poco para los pavimentos segmentados, para que unidades de 450 mm de altura puedan salvar los espesores de las unidades de piso de 80 mm de espesor, 40 mm de arena y una altura de servicio máxima de 200 mm, con 130 mm restantes para empotramiento, y así no tener que generar bordillos de 500 mm de altura. Si las unidades del pavimento tienen 60 mm, se cumple el requisito de los 150 mm. Por esto se habla de 120 mm como profundidad mínima para los pavimentos de rodadura segmentada, que da un margen adicional de 10 mm para el espesor compactado de la arena.

## 5.2 Bordillos: elementos de confinamiento

Tabla 2. Series definidas para cada tipo de bordillo.

Tipo de Bordillo	Denominación	Ficha	Altura (mm)	
			Cuneta y pavimentos monolíticos (concretos, asfalto)	Pavimentos segmentados (adoquines, losetas)
Barrera	BOBAR	U10	350	450
Remontable	BOREM	U20	300	400
Transición	BOTRA	U30	350	450
Demarcador	BODEM	U40	250	300
Rectangular	BOREC	U50	150	250
Ciclo-ruta	BOCIC	U60	250 - 350	350 - 450
Cuadrante Barrera	BOCUB	U70	350	450
Semicírculo Remontable	BOSER	U80	300	400
Semicírculo Demarcador	BOSED	U90	250	350
Esquinero Barrera	BOE	U100 a U150	350	450
Rebaje	BOREB	U160	300 - 350 - 400 - 450	200 - 250 - 300 - 350

Estas series están definidas para andenes con alturas de servicio de 200 mm. Cuando se tienen andenes de menor altura, se pueden usar las mismas series, dándoles, durante la construcción, una mayor profundidad de empotramiento, para no tener que desarrollar series para ambos tipos de pavimento y para cada altura de andén. Por ejemplo, en una vía de servicio, se tiene un acceso vehicular a un predio. El proyectista debe especificar, en el plano, la altura del andén (150 mm, según la Tabla 1) y la altura del acceso al predio (50 mm menos, o sea, 100 mm, también según la Tabla 1). En la sección normal del andén, el bordillo debe tener perfil barrera (BOBAR) y en la sección del ancho del acceso debe tener un perfil remontable (BOREM). A derecha e izquierda del ancho del acceso, se debe colocar una unidad de bordillo transición (BOTRA), derecha e izquierda, respectivamente. Consecuentemente, la superficie del andén estará a 150 mm de altura, en general, y descenderá, acorde con las transiciones, a 100 mm de altura en el acceso vehicular al predio. Si el andén tiene una altura de 200 mm, se usan las mismas unidades, pero colocadas con una altura de servicio 50 mm mayor, por lo cual la altura de acceso al predio debe quedar a 150 mm. La serie a utilizar, la debe especificar el proyectista, teniendo en cuenta el tipo de pavimento y el tráfico de la vía.

### 5.2.2.3 Longitud

Para cada perfil y serie de las unidades rectas, se definen tres longitudes nominales: 800 mm, 400 mm y 200 mm. Siempre se deben utilizar las unidades de mayor longitud disponible para cada proyecto y lugar. Para tramos rectos y curvas suaves, se pueden utilizar unidades de 800 mm de longitud nominal, para curvas con radios de 8 m o más. Para radios menores, se deben utilizar unidades de 400 mm de longitud, o menores.

## 5.2 Bordillos: elementos de confinamiento

**NOTA 12.** Para 8 m de radio y unidades de 800 mm de longitud, se genera una flecha (distancia entre la curva teórica y el punto medio de la unidad), de 20 mm, que se considera el máximo adecuado. Las unidades de 400 mm generan esta misma flecha, para 2 m de radio.

Si en el diseño, después de haber asignado los tramos de mayor longitud disponibles, quedan remanentes menores de 200 mm de longitud, se deben especificar en los planos, para que sean elaboradas en obra, con formaleta y mezcla, también según los requisitos de la [NTC 4 109](#).

Las unidades de transición entre perfil barrera y remontable (BOTRA) (izquierda y derecha), y las seis unidades (izquierdas y derechas) para la transición de nivel y la construcción de los rebajes (BOREB), tienen 600 mm de longitud nominal, con el fin de que al reducir la altura en 50 mm por unidad, la pendiente longitudinal del andén, no sea mayor de 8,33 %.

### 5.2.2.4 Espesor (ancho)

El espesor estándar (ancho), de los diferentes tipos de bordillo, debe ser de 150 mm, para que junto con la franja demarcadora, de 50 mm de ancho, que se coloca junto al bordillo, hacia adentro del andén o separador, se ajuste al módulo de 200 mm definido para el espacio público, y el andén se pueda dimensionar, entre el borde de la cuneta y el paramento, con dicho módulo. Para terminales de transporte y de carga, se recomienda que el espesor de los bordillos sea de 200 mm.

### 5.2.2.5 Aligeramiento

El aligeramiento de las unidades, tiene como objeto facilitar su manejo, por medios sencillos, y reducir su peso. Sin embargo, no opera necesariamente como reductor de costos, pues, según la [NTC 4 109](#) las unidades aligeradas deben alcanzar el mismo módulo de rotura que las macizas, con la sección de concreto reducida por el aligeramiento.

En las Fichas U se indica, para cada unidad, el aligeramiento máximo permitido. Los espesores mínimos de pared y de tabique, se han definido en 50 mm, para un mejor comportamiento ante el impacto de los vehículos, mayor que el mínimo de 40 mm que exige la [NTC 4 109](#), y se han limitado los aligeramientos en las porciones superiores de las unidades bordillo. Los diámetros resultantes para los aligeramientos, de 50 mm, se deben respetar, como valores máximos, pudiendo ser menores, para ajustarlos a dimensiones de los tubos o barras que se empleen para su fabricación y manejo.

No se permite cambiar los aligeramientos de circulares a cuadrados, ni unirlos entre sí formando cavidades ovales o prismáticas.

Las unidades que quedan en una posición tal, que puedan recibir el impacto frontal del tráfico (perpendicular a la longitud del bordillo, como en los extremos de separadores, esquinas, etc.), deben ser macizas, o se deben rellenar sus aligeramientos, en obra, al menos un día antes de su colocación, utilizando concreto pobre o mortero de pega, teniendo en cuenta de apisonar o vibrar bien, dicho concreto o mortero.

## 5.2 Bordillos: elementos de confinamiento

### 5.2.3 Materiales

#### 5.2.3.1 Cementantes

Para producir las pastas, morteros y concretos (prefabricados, premezclados o elaborados en el sitio), a los que se refiere este Manual, se debe usar cemento Pórtland gris, que cumpla la [NTC 121 Ingeniería Civil y Arquitectura. Cemento Pórtland. Especificaciones físicas y mecánicas](#) y la [NTC 321 Ingeniería Civil y Arquitectura. Cemento Pórtland. Especificaciones químicas](#) y cemento blanco que cumpla la [NTC 1 362 Cemento Pórtland blanco](#). El concreto para bordillos, se puede elaborar con cemento gris, blanco o ambos, con un contenido mínimo de material cementante de 280 kg/m<sup>3</sup>, por durabilidad. Cuando se produzcan unidades bicapa, con características especiales de color y acabado, se recomienda que el mínimo sea de 350 kg/m<sup>3</sup>.

#### 5.2.3.2 Agregado

Para producir las pastas, morteros y concretos (prefabricados, premezclados o elaborados en el sitio), a los que se refiere este Manual, se deben usar agregados que cumplan la [NTC 174 Concreto. Especificaciones de los agregados para concreto](#). El agregado para elaborar bordillos, debe ser triturado, con un tamaño máximo nominal de 12 mm (1/2").

### 5.2.4 Color y textura

El color de los bordillos, a no ser que se especifique diferente, debe ser el GRIS natural del concreto, con las variaciones normales entre lotes de producción; pero con uniformidad dentro de cada lote, cuya variación aceptable se debe acordar, previamente, entre el proyectista, el constructor y el interventor. El color de las unidades debe ser integral colocado como pigmento en el concreto, con un espesor, mínimo, de 12 mm, al menos en las caras frontal y superior de los bordillos (unidades bicapa que se pueden elaborar en algunas máquinas). Ambas mezclas se deben producir simultáneamente, con relaciones agua cemento lo más cercanas posibles, se debe introducir y vibrar la primera, y luego se debe introducir y vibrar la segunda, para que se de una adherencia perfecta entre ambas. En estas unidades bicapa, no se pueden separar las dos capas, ni durante su ensayo de rotura ni durante su utilización.

Todos los pigmentos a los que se refiere este Manual, deben cumplir con la [NTC 3 760 ingeniería Civil y Arquitectura. Concreto coloreado integralmente. Especificaciones para pigmentos](#).

La textura de la superficie de las unidades debe ser la más cerrada posible, y debe provenir directamente de la formaleta, sin ningún tipo de acabado, capa o esmaltado posterior. Los hormigueros o burbujas se deben rellenar, en planta, a la mayor brevedad, después de desmoldadas, con un mortero de cemento y arena fina, rico en pasta, con un color lo más parecido posible al del concreto (por lo general se debe reemplazar un 25 % del cemento gris por

## 5.2 Bordillos: elementos de confinamiento

cemento blanco para compensar el color), utilizando una llana para enrasar sobre la superficie, sin que quede una capa sobre ella. La calidad y alcance de estas correcciones, debe ser motivo de evaluación y aceptación, por los participantes, como se indica en el párrafo anterior y en la [NTC 4 109](#).

### 5.2.5 Calidad

Tal como se indica en la [NTC 4 109](#), las unidades prefabricadas se ensayan a flexotracción, y deben tener un módulo de rotura de, al menos, 4 MPa, para el promedio de tres especímenes, y de 3,5 MPa para los valores individuales de la muestra de tres unidades.

Cuando se utilice concreto para la elaboración de bordillos en el sitio, o para ajustes entre unidades prefabricadas (mayores que una junta), debe tener una resistencia a la compresión, a los 28 d, mínima, de 28 MPa, como promedio de dos cilindros, y su constitución (materiales) y apariencia (color, textura, etc.), se debe asemejar, lo más posible, a las de las unidades adyacentes. Para esto, será necesario reemplazar parte del cemento gris, por cemento blanco (alrededor del 25 %).

El muestreo para el control de calidad, se debe hacer según los Numerales 5.1.2 ó 5.2.2 de la [NTC 4 109](#). Tanto el procedimiento de muestreo como los resultados de los ensayos de laboratorio, deben contar con la aprobación del interventor.

### 5.2.6 Construcción con unidades prefabricadas

#### 5.2.6.1. Manejo de las unidades

Las unidades prefabricadas para bordillos, se deben manejar con herramientas o equipos, que se adapten al nivel de tecnificación del productor y del constructor, tales que las unidades no se deterioren en su apariencia ni en su estructura.

Para su recepción en obra, se deben seguir los requisitos del Numeral 5 de la [NTC 4 109](#), y esta misma calidad se debe conservar durante todo el manejo en obra, hasta que esté terminada.

**NOTA 13.** El nivel inferior de tecnificación puede ser: despacho y transporte en plataforma y manejo a mano o con la ayuda de barras, insertadas por los aligeramientos. El nivel superior de tecnificación puede ser: despacho y transporte sobre estiba o en cubos, enzunchados, con cargue y descargue con la ayuda de cargadores de tenedor o pinzas. El manejo en la obra se puede hacer a mano, con la ayuda de las barras, ya referidas, de pinzas de cierre por gravedad, de sistemas neumáticos de izado, etc.

Cuando haya que partir una unidad, o se le deba hacer alguna modificación a su volumen, el corte se debe hacer con una sierra con disco adiamantado, al menos en la superficie de la unidad, con el fin de que el corte quede precise y estéticamente agradable.

## 5.2 Bordillos: elementos de confinamiento

### 5.2.6.2. Fundación

La profundidad de empotramiento (anclaje), como ya se dijo, debe ser de, al menos, 150 mm, para pavimentos monolíticos (concreto, asfalto), del nivel de la rasante hacia abajo, y de, al menos, 120 mm dentro de la base, para pavimentos segmentados (adoquines, losetas). Si el pavimento segmentado tiene cuneta en concreto, se aplica el criterio de pavimento monolítico, de la superficie de la cuneta hacia abajo.

Si el bordillo va a estar fundado sobre la base o subbase del pavimento, esta debe tener, por lo menos, 100 mm de espesor por debajo del nivel de fundación. Si el espesor disponible es menor que 100 mm, o el bordillo va a estar fundado sobre la subrasante del pavimento, se le debe construir una fundación del material de la capa de base o de subbase, bien compactado; o de concreto pobre, mortero o relleno fluido, con un espesor, mínimo, de 100 mm y con un ancho igual o mayor que el del bordillo. En el caso de tener cualquier fundación que contenga cemento, el material debe haber fraguado, antes de continuar la construcción. La fundación debe tener un nivel y una tolerancia tal, que solo sea necesario un mortero de nivelación, de no más de 20 mm de espesor, para ajuste final del nivel de los bordillos.

Si el bordillo no va a tener detrás un respaldo firme como en el caso de los jardines, zonas verdes, etc., se le debe construir un contrafuerte, para lo cual, la base o subbase del pavimento, o la fundación de concreto pobre, mortero o relleno fluido, se debe prolongar 150 mm por detrás de la cara trasera de la unidad.

### 5.2.6.3. Mortero de nivelación

Sobre el nivel de fundación (base o subbase del pavimento o fundación de concreto pobre) se debe colocar una capa de mortero de nivelación, con una proporción 0,33:1:4 (una tercera parte de cal, por un parte de cemento y cuatro de arena, en volumen), de no más de 20 mm de espesor, sobre la cual, se deben asentar las unidades, cuando aun se encuentre en estado plástico. La cal debe ser hidratada (apagada), debe cumplir la NTC 4 019 Ingeniería Civil y Arquitectura. Cal hidratada para mampostería y haber sido hidratada durante, al menos, 24 h, previas a su utilización.

### 5.2.6.4. Alineamiento

El alineamiento horizontal de las unidades, tomado por su cara frontal, debe ser tal, que los extremos de cada unidad (esquinas), justo antes de la junta, no se desvíen, en más de 15 mm, del alineamiento de diseño, en el caso de tramos curvos o rectos. El alineamiento vertical de las unidades, tomado por su cara superior, debe ser tal, que los extremos de cada unidad, no se desvíen, en más de 10 mm, del nivel (cota) de diseño.

En tramos rectos, la desviación no debe ser de más de 10 mm, al ser evaluado con una regla de 3 m.

El escalonamiento entre dos unidades, tomado tanto por su cara frontal (escalonamiento horizontal), como por su cara superior (escalonamiento vertical), no debe ser mayor que 5 mm.

## 5.2 Bordillos: elementos de confinamiento

NOTA 14. La tolerancia de la desviación en tramos rectos y del alineamiento vertical, permitidos por este Manual, son diferentes (mas holgadas) que las especificadas en la NTC 4 109.

### 5.2.6.5. Respaldo y contrafuerte

Si el bordillo va a tener el respaldo de una construcción o superficie firme detrás (como en el caso de la superficie de un andén), se debe proceder a llenar el espacio entre esta y la cara trasera de las unidades, en principio, al día siguiente de terminada la colocación de las unidades y el llenado de las juntas entre ellas. Este lleno, de material granular bien compactado, estabilizado con cemento; o de concreto pobre, mortero o relleno fluido, se debe hacer, al menos, hasta alcanzar el nivel de servicio inferior del bordillo (nivel de la cuneta o pavimento).

Si el bordillo no va a tener el respaldo de una construcción o superficie firme detrás (como en el caso de un jardín, zona verde, etc.), se debe proceder a construirle un contrafuerte, el cual debe ir asentado sobre la prolongación de la base del pavimento o de la base de concreto pobre. Este contrafuerte, elaborado de concreto pobre, mortero o relleno fluido, debe tener 150 mm de ancho en su base y debe ir, inclinado como un talud abultado hasta 2/3 de la altura estándar de la unidad. El contrafuerte se debe construir, en principio, al día siguiente de terminada la colocación de las unidades y el llenado de las juntas entre ellas. Este concreto se puede colocar bastante seco, "tirado", sin necesidad de formaleta, y no requiere de vibrado ni de acabado especial.

### 5.2.6.6. Juntas

Todo el sistema de unidades prefabricadas para bordillos está diseñado para tener juntas de 10 mm de espesor. Estas se deben llenar con mortero, con una proporción 0,33:1:3 (una tercera parte de cal, por una parte de cemento y tres partes de arena de concreto o de pega, en volumen). La cal debe ser hidratada (apagada), debe cumplir la NTC 4 019, y haber sido hidratada durante, al menos, 24 h, previas a su utilización.

Se recomienda que parte del cemento, alrededor del 25 %, sea reemplazado por cemento blanco, con el fin de compensar el color de la junta para que sea lo más parecido posible al de los bordillos. Esto lo debe evaluar el constructor y someterlo a aprobación de la interventoría, antes de comenzar la construcción. El mortero de la junta se debe empujar con un palustre, llana o un pisón, para que penetre y llene, lo más posible,

todo el espacio de la junta, a lo ancho y alto de la unidad, y se debe acabar, en una sola operación, a ras con la superficie de las caras de las unidades que conforman la junta, sin extenderse sobre ellas.

En las curvas, se abren las juntas hacia la cara frontal o trasera de las unidades, según la curva sea exterior o interior. Al colocar las unidades es importante conservar, en el punto más estrecho de la junta, el espesor de 10 mm ya referido. Cuando se va a tener cuneta prefabricada, frente al bordillo, las unidades de cuneta se pueden colocar al tope contra el bordillo, en los tramos rectos

## 5.2 Bordillos: elementos de confinamiento

y, cuando sea posible, en las curvas. Si el ajuste no es bueno, se debe utilizar el mismo mortero de las juntas, para llenar el espacio que quede, entre bordillo, cuneta, aumentándolo hasta un ancho no inferior a 10 mm.

### 5.2.6.7 Curado

Las juntas se deben curar, durante tres días, humedeciendo, con un aspersor, solo el mortero de las juntas y el menor ancho posible del concreto de las unidades adyacentes. Una vez humedecidas las juntas, se debe cubrir el bordillo, con una franja de lámina de plástico, y repetir el proceso, tantas veces como sea necesario, para que no se seque el mortero, durante estos tres días. Si la construcción va a continuar al otro día, se deben humedecer las juntas, y cubrir el bordillo cuando el proceso lo permita.

Como alternativa para curar las juntas, se puede utilizar un producto de curado que forme película, que cumpla con la NTC 1 977 ingeniería Civil y Arquitectura. Compuestos para el curado del hormigón, teniendo en cuenta no dañarlo durante la construcción, durante los tres días posteriores. Este producto debe ser incoloro.

### 5.2.7 Construcción con concreto colocado en el sitio

La construcción de bordillos con concreto colocado en el sitio, sólo se acepta como un procedimiento alternativo y, principalmente para las curvas con radios pequeños, donde sea difícil manejar unidades prefabricadas.

Para la construcción de bordillos con concreto colocado en el sitio, se deben seguir los procedimientos de la NTC 4 109, con las siguientes modificaciones: La separación de las juntas no debe ser mayor de 0,8 m, y su ancho debe estar entre 3 mm y 5 mm, conservando la profundidad propuesta de, al menos, 30 mm.

### 5.2.8 Mantenimiento y reparación

Los bordillos no requieren mantenimiento como tal, para cumplir su función. Se deben reparar cuando, por impacto contra ellos, se desborden o quiebren las unidades, o cuando por desplazamiento o hundimiento del terreno, pierdan sus características fundamentales de altura, alineamiento, etc.

Los bordillos elaborados con unidades prefabricadas, se pueden desbaratar en orden, sin dañar sus componentes. Las unidades retiradas quedan con porciones del mortero de la junta, adosadas a sus lados, lo mismo que del mortero de nivelación, por debajo, y del concreto del contrafuerte, por detrás. Éstos, por lo general, se puede retirar con la ayuda de un cincel, hachuela o un mazo, y se podrán utilizar de nuevo; pero dicha labor de limpieza consume mano de obra que es necesario evaluar y considerar dentro de los costos de reutilización.

## 5.2 Bordillos: elementos de confinamiento

## Bordillo Barrera Recto



### Especificaciones Técnicas

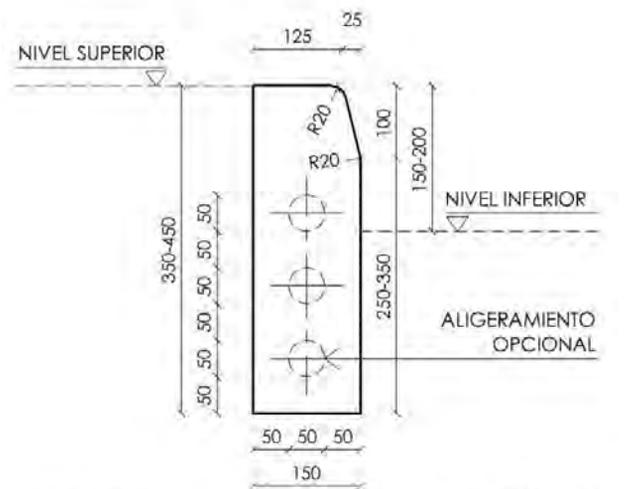
Designación: Bordillo Barrera Recto.  
Serie 350 Para Pavimentos Monolíticos  
(Concreto, asfalto)

BOBAR 350-800  
BOBAR 350-400  
BOBAR 350-200

Serie 450 Para Pavimentos Segmentados  
(Adoquines, losetas)

BOBAR 450-800  
BOBAR 450-400  
BOBAR 450-200

NORMA NTC: 4 109 – Bordillos de Concreto  
ALIGERAMIENTO: Opcional

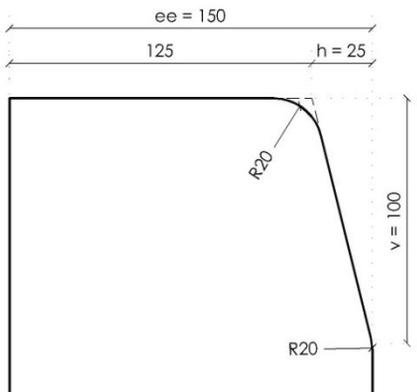
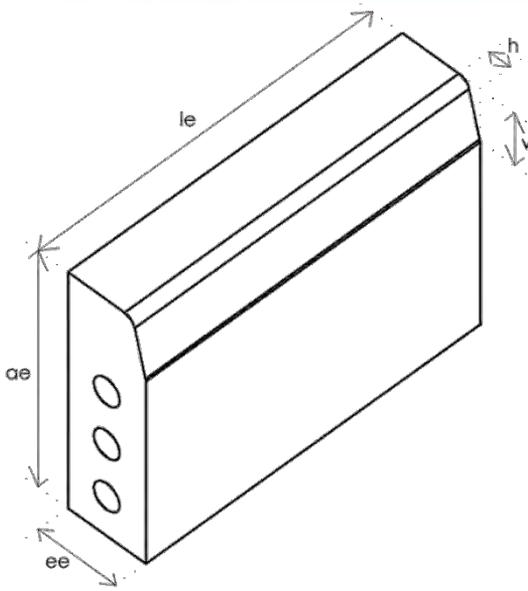


SECCIÓN

NOTA: Todas las cotas son en milímetros



# Bordillo Barrera Recto



DETALLE ARISTAS

## Dimensiones

### Serie 350 BOBAR 350

Perforaciones Horizontales, máx.. 2

DIMENSION	In	le	ae	ee	v	h
BOBAR 350 – 800	800	790	350	150	100	25
BOBAR 350 – 400	400	390	350	150	100	25
BOBAR 350 – 200	200	190	350	150	100	25

### Serie 350 BOBAR 450

Perforaciones Horizontales, máx.. 3

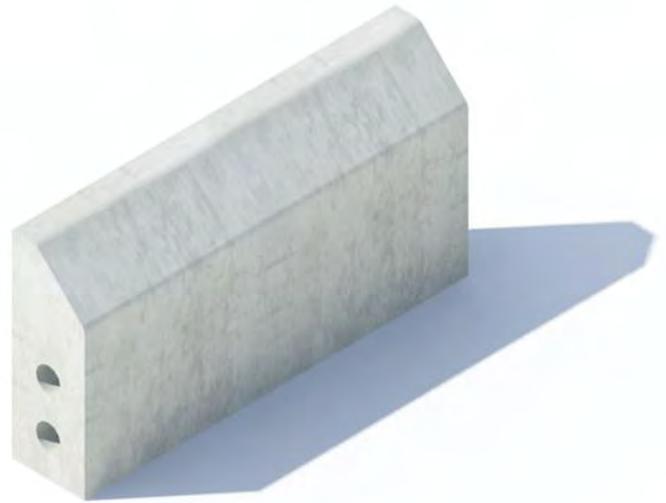
DIMENSION	In	le	ae	ee	v	h
BOBAR 450 – 800	800	790	450	150	100	25
BOBAR 450 – 400	400	390	450	150	100	25
BOBAR 450 – 200	200	190	450	150	100	25

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae: Altura estándar
- ee: Espesor estándar
- v: Proyección vertical del chaflán.
- h: Proyección horizontal del chaflán

Construcción

Nota: Todas las medidas en mm

## Bordillo Remontable Recto



### Especificaciones Técnicas

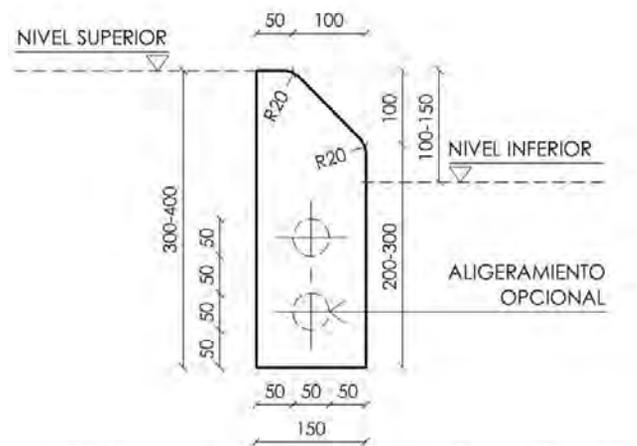
Designación: Bordillo Remontable Recto.  
Serie 300 Para Pavimentos Monolíticos  
(Concreto, asfalto)

BOREM 300-800  
BOREM 300-400  
BOREM 300-200

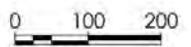
Serie 400 Para Pavimentos Segmentados  
(Adoquines, losetas)

BOREM 400-800  
BOREM 400-400  
BOREM 400-200

NORMA NTC: 4 109 – Bordillos... de Concreto  
ALIGERAMIENTO: Opcional

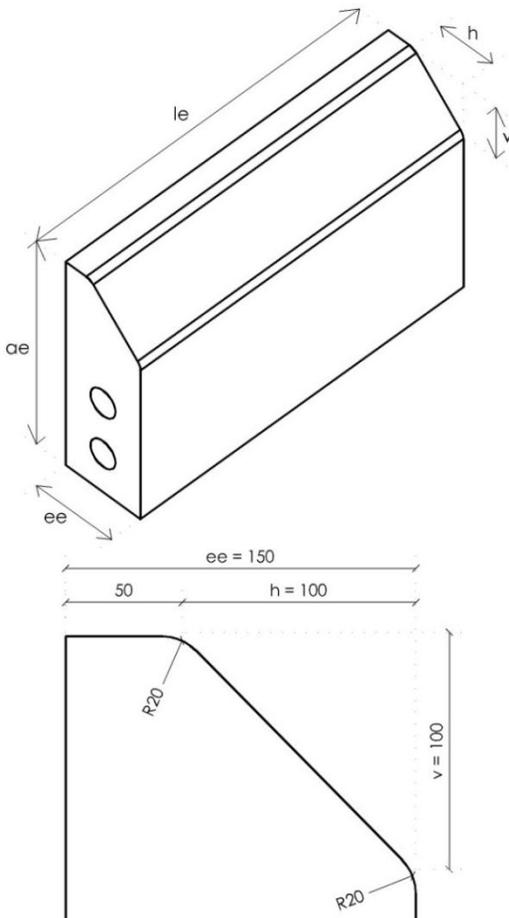


SECCIÓN



NOTA: Todas las cotas son en milímetros

## Bordillo Remontable Recto



DETALLE ARISTAS

### Dimensiones

#### Serie 300 BOREM 300

Perforaciones Horizontales, máx.. 2

DIMENSION	In	le	ae	ee	v	h
BOREM 300 – 800	800	790	300	150	100	100
BOREM 300 – 400	400	390	300	150	100	100
BOREM 300 – 200	200	190	300	150	100	100

#### Serie 400 BOREM 400

Perforaciones Horizontales, máx.. 2

DIMENSION	In	le	ae	ee	v	h
BOREM 400 – 800	800	790	400	150	100	100
BOREM 400 – 400	400	390	400	150	100	100
BOREM 400 – 200	200	190	400	150	100	100

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae: Altura estándar
- ee: Espesor estándar
- v: Proyección vertical del chaflán.
- h: Proyección horizontal del chaflán

Construcción

Nota: Todas las medidas en mm

# Bordillo Transición Recto



Pieza derecha



Pieza izquierda

## Especificaciones Técnicas

Designación: Bordillo Transición Recto.  
Serie 350 Para Pavimentos Monolíticos (Concreto, asfalto)

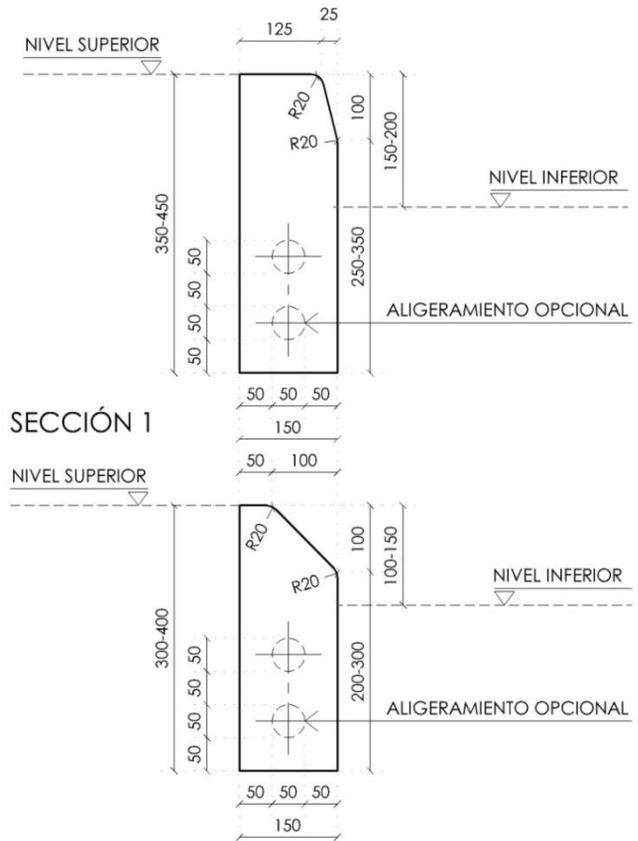
BOTRA 350-600 Izquierdo  
BOTRA 350-600 Derecho

Serie 450 Para Pavimentos Segmentados (Adoquines, losetas)

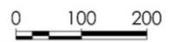
BOTRA 450-600 Izquierdo  
BOTRA 450-600 Derecho

NORMA NTC: 4 109 – Bordillos... de Concreto  
ALIGERAMIENTO: Opcional

Nota: La Serie esta dada por la dimensión de la Sección 1 Barrera (BOBAR). Se tienen piezas izquierdas y derechas, todas de 600 mm de longitud (ln).

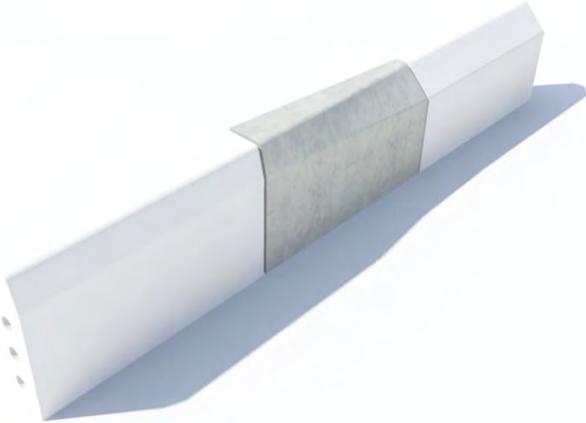


SECCIÓN 2 - LADO BAJO  
NOTA: Todas las cotas son el milímetros

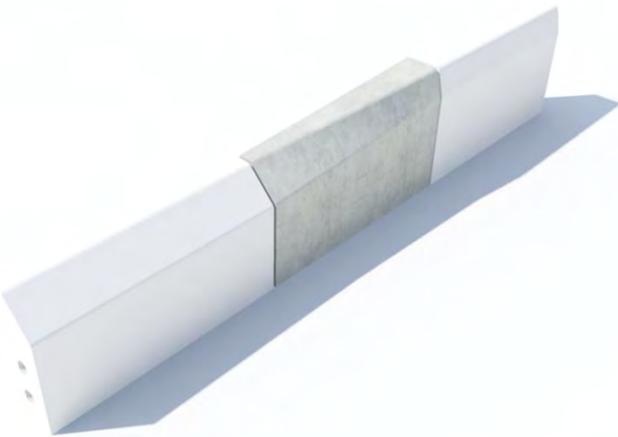




## Bordillo Transición Recto



Pieza izquierda



Pieza derecha

### Dimensiones

#### Serie 350 BOTRA 350

Perforaciones Horizontales, máx.. 2

**BOTRA 350 – 600 – I**

**BOTRA 350 – 600 – D**

DIMENSION	In	le	ae	ee	v	h
-----------	----	----	----	----	---	---

SECCION 1 LADO ALTO

BOBAR 350 – 600	600	590	350	150	100	25
-----------------	-----	-----	-----	-----	-----	----

SECCINO 2 LADO BAJO

BOREM 300 – 600	600	590	300	150	100	100
-----------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

#### Serie 450 BOTRA 450

Perforaciones Horizontales, máx.. 2

**BOTRA 450 – 600 – I**

**BOTRA 450 – 600 – D**

DIMENSION	In	le	ae	ee	v	h
-----------	----	----	----	----	---	---

SECCION 1 LADO ALTO

BOBAR 450 – 600	600	590	450	150	100	25
-----------------	-----	-----	-----	-----	-----	----

SECCINO 2 LADO BAJO

BOREM 400 – 600	600	590	400	150	100	100
-----------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

In: Longitud nominal

le: Longitud estándar

ae: Altura estándar

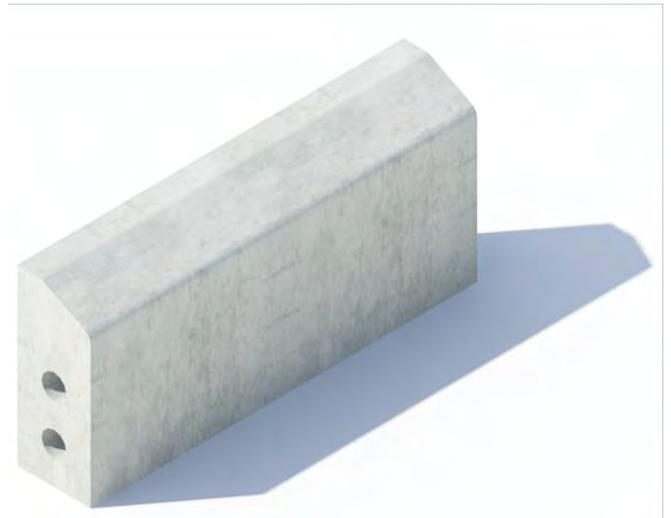
ee: Espesor estándar

v: Proyección vertical del chaflán.

h: Proyección horizontal del chaflán

Nota: Todas las medidas en mm

## Bordillo Demarcador Recto



### Especificaciones Técnicas

Designación: Bordillo Demarcador Recto.  
Serie 250 Para Pavimentos Monolíticos  
(Concreto, asfalto)

BODEM 250-800  
BODEM 250-400  
BODEM 250-200

Serie 350 Para Pavimentos Segmentados  
(Adoquines, losetas)

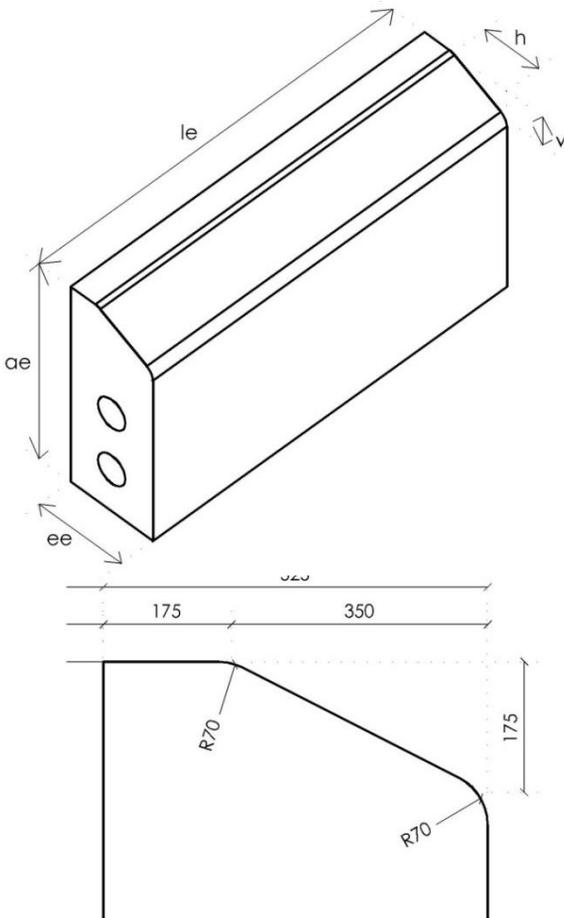
BODEM 350-800  
BODEM 350-400  
BODEM 350-200

NORMA NTC: 4 109 – Bordillos... de Concreto  
ALIGERAMIENTO: Opcional





## Bordillo Demarcador Recto



DETALLE ARISTAS

### Dimensiones

#### Serie 250 BODEM 250

Perforaciones Horizontales, máx.. 2

DIMENSION	In	le	ae	ee	v	h
BODEM 250 – 800	800	790	250	150	50	100
BODEM 250 – 400	400	390	250	150	50	100
BODEM 250 – 200	200	190	250	150	50	100

#### Serie 350 BOBAR 350

Perforaciones Horizontales, máx.. 2

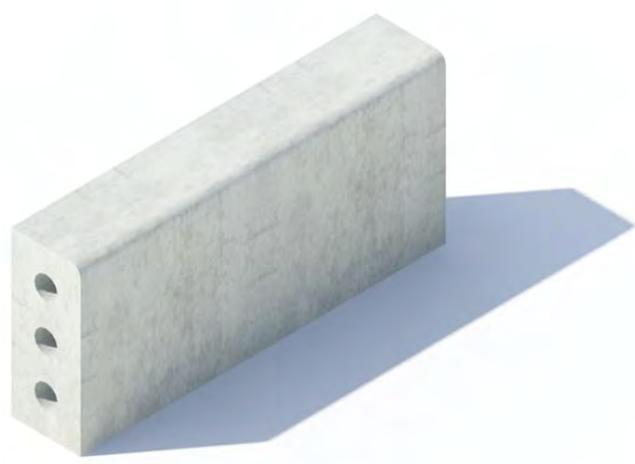
DIMENSION	In	le	ae	ee	v	h
BODEM 350 – 800	800	790	350	150	50	100
BODEM 350 – 400	400	390	350	150	50	100
BODEM 350 – 200	200	190	350	150	50	100

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae: Altura estándar
- ee: Espesor estándar
- v: Proyección vertical del chaflán.
- h: Proyección horizontal del chaflán

Construcción

Nota: Todas las medidas en mm

# Bordillo Rectangular Recto



## Especificaciones Técnicas

Designación: Bordillo Rectangular Recto.  
Serie 150 Para Confinamiento en general

- BOREC 150-800
- BOREC 150-400
- BOREC 150-200

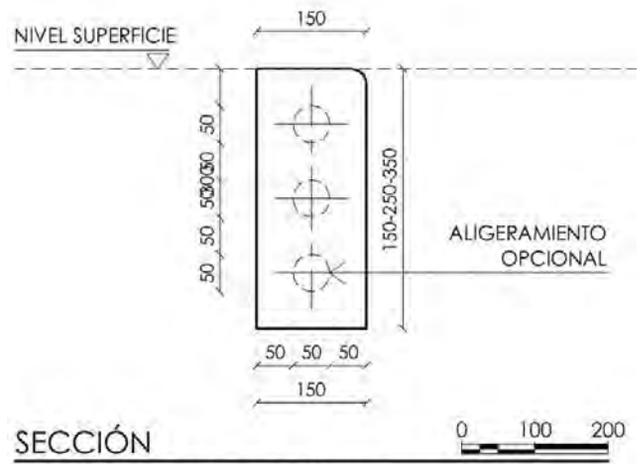
Serie 250 Para Pavimentos Monolíticos  
(Concreto, asfalto)

- BOREC 250-800
- BOREC 250-400
- BOREC 250-200

Serie 350 Para Pavimentos Segmentados  
(Adoquines, losetas)

- BOREC 350-800
- BOREC 350-400
- BOREC 350-200

NORMA NTC: 4 109 – Bordillos... de Concreto  
ALIGERAMIENTO: Opcional



SECCIÓN

NOTA: Todas las cotas son el milímetros



## Bordillo Demarcador Recto



### Dimensiones

#### Serie 150 BOREC 150

Perforaciones Horizontales, máx.. 1

DIMENSION	ln	le	ae	ee
BOREC 150 – 800	800	790	150	150
BOREC 150 – 400	400	390	150	150
BOREC 150 – 200	200	190	150	150

#### Serie 250 BOREC 250

Perforaciones Horizontales, máx. 2

DIMENSION	ln	le	ae	ee
BOREC 250 – 800	800	790	250	150
BOREC 250 – 400	400	390	250	150
BOREC 250 – 200	200	190	250	150

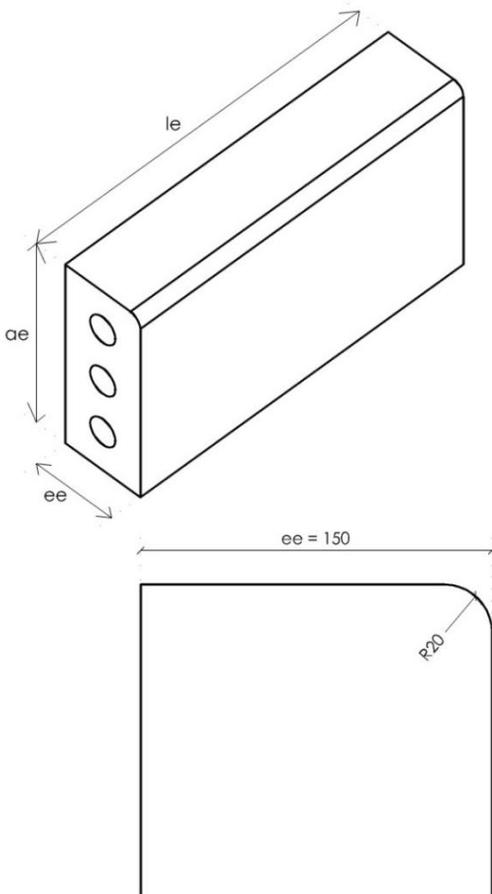
#### Serie 350 BOREC 350

Perforaciones Horizontales, máx.. 3

DIMENSION	ln	le	ae	ee
BOREC 350 – 800	800	790	350	150
BOREC 350 – 400	400	390	350	150
BOREC 350 – 200	200	190	350	150

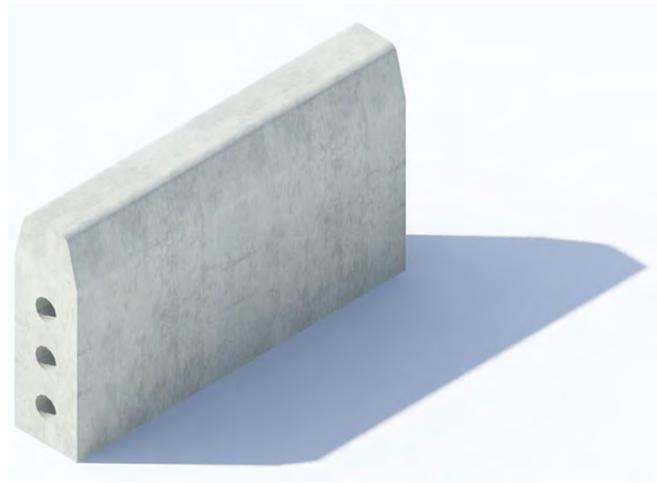
- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae: Altura estándar
- ee: Espesor estándar
- v: Proyección vertical del chaflán.
- h: Proyección horizontal del chaflán

Nota: Todas las medidas en mm



DETALLE ARISTAS

# Bordillo Ciclo-vía Recto



## Especificaciones Técnicas

Designación: Bordillo Ciclo-vía Recto.  
Serie 250 Para Pavimentos Monolíticos (Concreto, asfalto)

- BOCIC 250-800
- BOCIC 250-400
- BOCIC 250-200

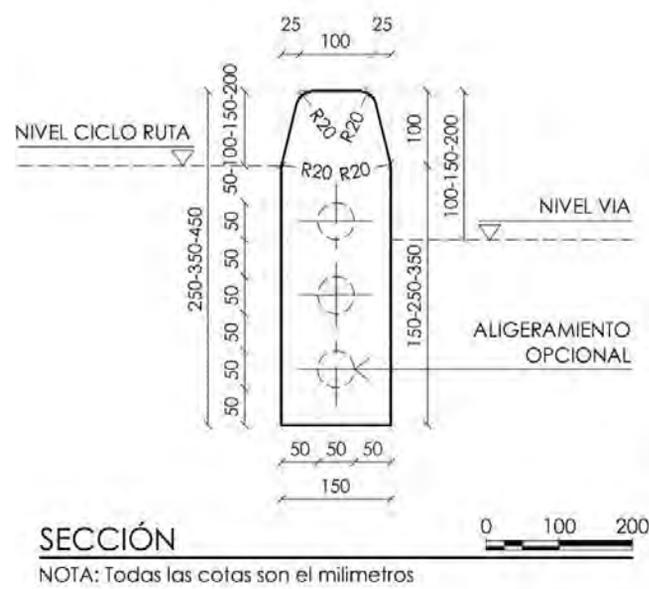
Serie 350 Para Pavimentos Monolíticos o Segmentados

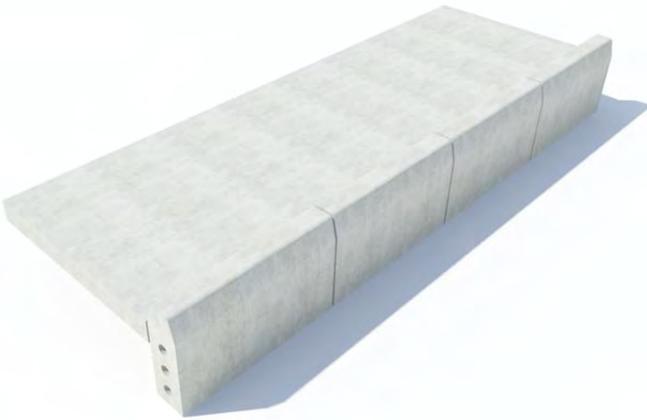
- BOCIC 350-800
- BOCIC 350-400
- BOCIC 350-200

Serie 450 Para Pavimentos Segmentados (Adoquines, losetas)

- BOCIC 450-800
- BOCIC 450-400
- BOCIC 450-200

NORMA NTC: 4 109 – Bordillos... de Concreto  
ALIGERAMIENTO: Opcional





**Dimensiones**

**Serie 250 BOCIC 250**

Perforaciones Horizontales, máx.. 1

DIMENSION	ln	le	ae	ee	v	h
BOCIC 250 – 800	800	790	250	150	100	25
BOCIC 250 – 400	400	390	250	150	100	25
BOCIC 250 – 200	200	190	250	150	100	25

**Serie 350 BOCIC 350**

Perforaciones Horizontales, máx.. 2

DIMENSION	ln	le	ae	ee	v	h
BOCIC 350 – 800	800	790	350	150	100	25
BOCIC 350 – 400	400	390	350	150	100	25
BOCIC 350 – 200	200	190	350	150	100	25

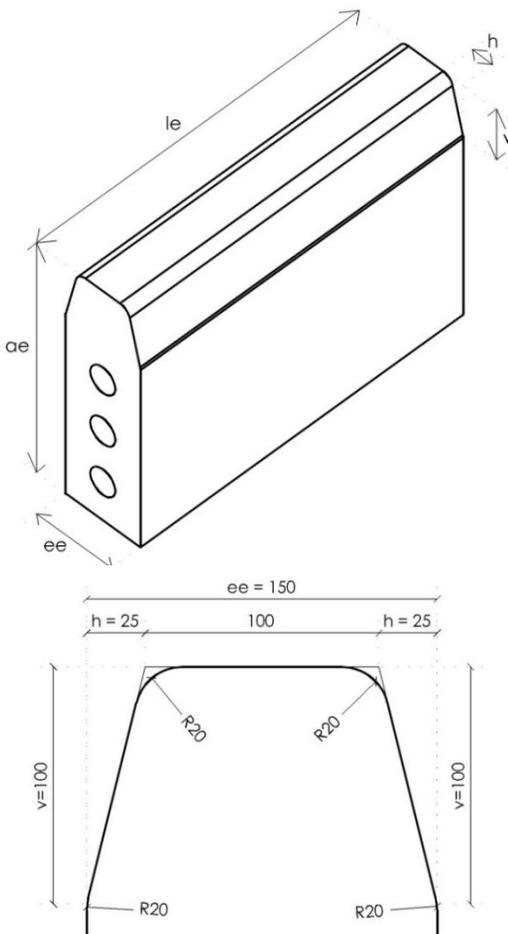
**Serie 450 BOCIC 450**

Perforaciones Horizontales, máx.. 3

DIMENSION	ln	le	ae	ee	v	h
BOCIC 450 – 800	800	790	350	150	100	25
BOCIC 450 – 400	400	390	350	150	100	25
BOCIC 450 – 200	200	190	350	150	100	25

- ln: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae: Altura estándar
- ee: Espesor estándar
- v: Proyección vertical del chafán.
- h: Proyección horizontal del chafán.

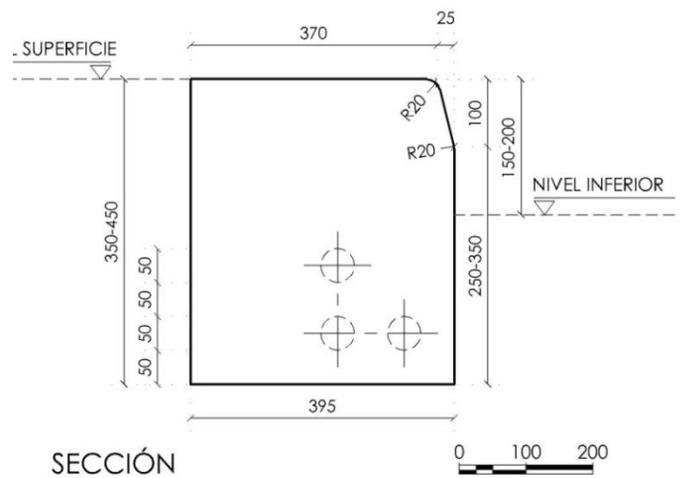
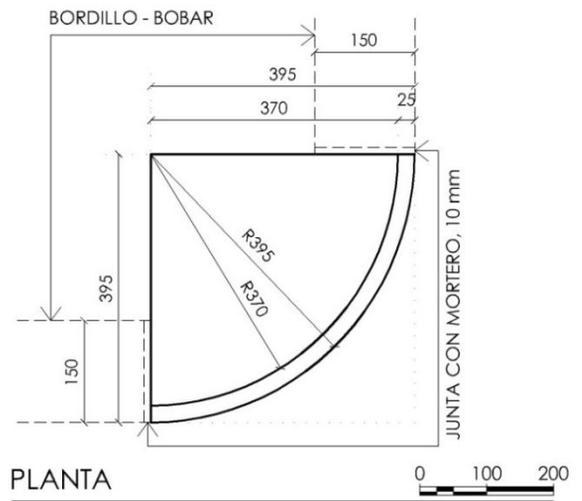
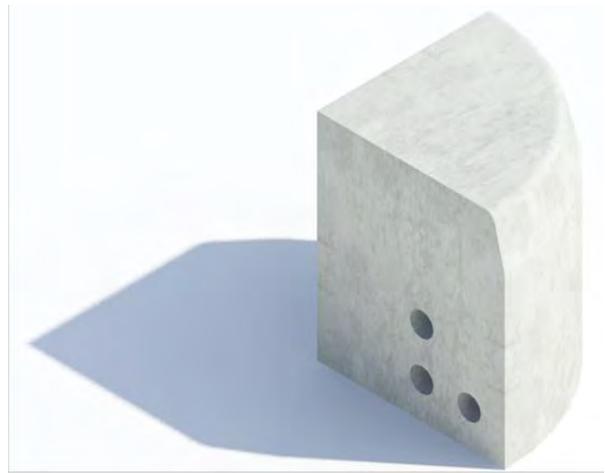
Nota: Todas las medidas en mm



DETALLE ARISTAS

Construcción

# Bordillo Cuadrante Barrera



NOTA: Todas las cotas son en milímetros

## Especificaciones Técnicas

Designación: Bordillo Cuadrante Barrera Serie 350 Para Pavimentos Monolíticos (Concreto, asfalto)

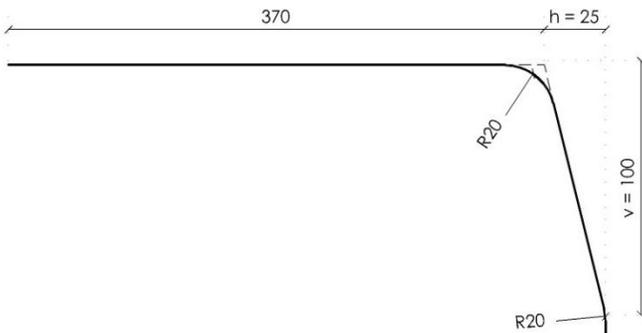
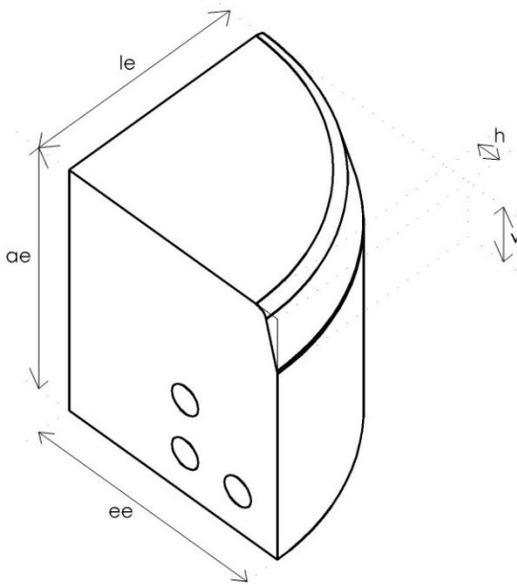
BOCUM 350-400

Serie 450 Para Pavimentos Segmentados (Adoquines, losetas)

BOCUM 450-400

NORMA NTC: 4 109 – Bordillos... de Concreto ALIGERAMIENTO: Opcional

# Bordillo Cuadrante Barrera



DETALLE ARISTAS

## Dimensiones

### Serie 350 BOCUM 350

Perforaciones Horizontales, máx.. 2 niveles

DIMENSIÓN	ln	le	ae	ee	v	h
BOCUM 350 - 400	400	395	350	395	100	25

### Serie 450 BOCUM 450

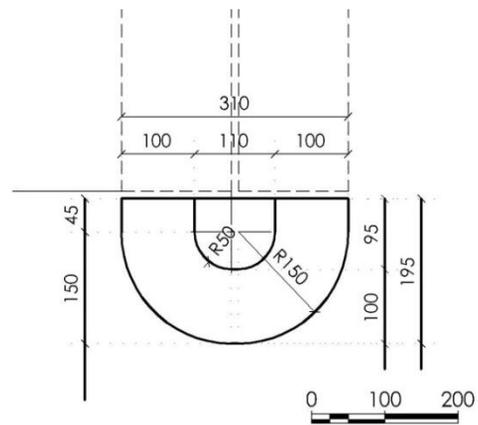
Perforaciones Horizontales, máx.. 2 niveles

DIMENSIÓN	ln	le	ae	ee	v	h
BOCUM 450 - 400	400	395	450	395	100	25

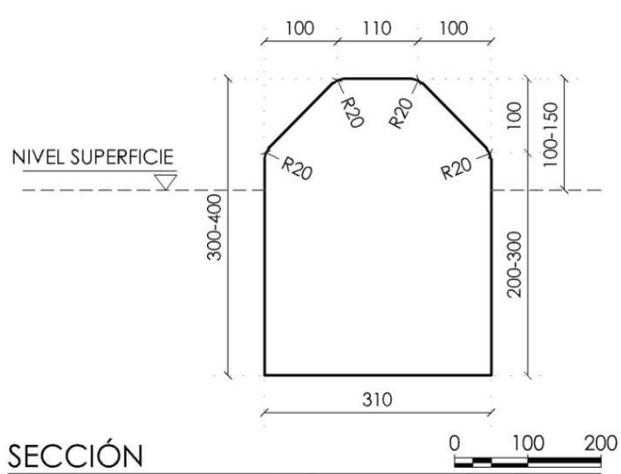
- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae: Altura estándar
- ee: Espesor estándar
- v: Proyección vertical del chaflán.
- h: Proyección horizontal del chaflán

Nota: Todas las medidas en mm

# Bordillo Semicírculo Remontable



PLANTA



SECCIÓN

NOTA: Todas las cotas son en milímetros

## Especificaciones Técnicas

Designación: Bordillo Semicírculo Remontable Serie 300 Para Pavimentos Monolíticos (Concreto, asfalto)

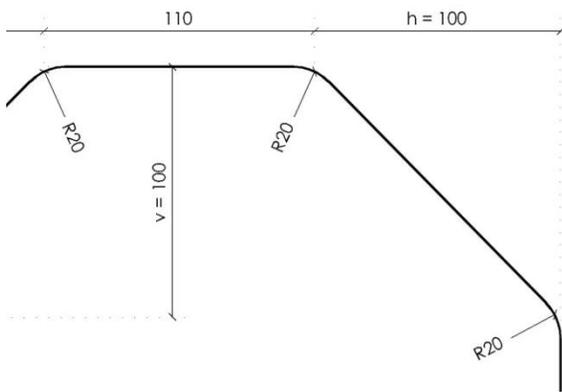
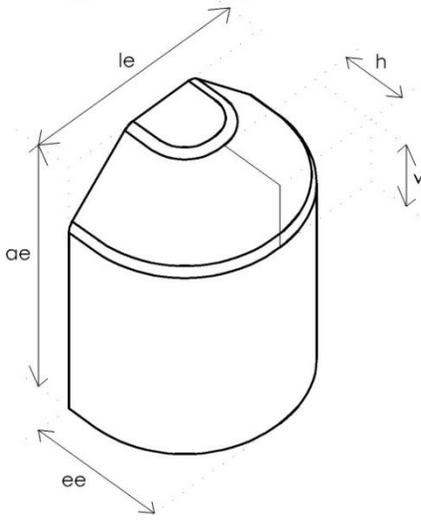
BOSER 300-200

Serie 400 Para Pavimentos Segmentados (Adoquines, losetas)

BOSER 400-200

NORMA NTC: 4 109 – Bordillos... de Concreto ALIGERAMIENTO: Opcional

Bordillo Semicírculo Remontable



DETALLE ARISTAS

Dimensiones

Serie 300 BOSER 300

DIMENSION	ln	le	ae	ee	v	h
BOSER 300 – 200	200	195	300	310	100	100

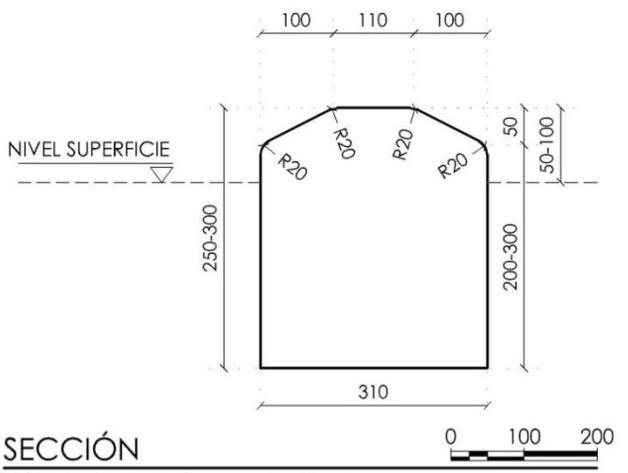
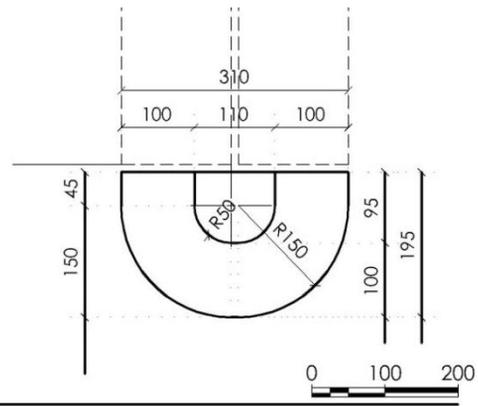
Serie 350 BOSER 400

DIMENSION	ln	le	ae	ee	v	h
BOSER 400 – 200	200	195	400	310	100	100

- ln: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae: Altura estándar
- ee: Espesor estándar
- v: Proyección vertical del chaflán.
- h: Proyección horizontal del chaflán

Nota: Todas las medidas en mm

# Bordillo Semicírculo Demarcador



NOTA: Todas las cotas son en milímetros

## Especificaciones Técnicas

Designación: Bordillo Semicírculo Demarcador Serie 250 Para Pavimentos Monolíticos (Concreto, asfalto)

BOSED 250-200

Serie 350 Para Pavimentos Segmentados (Adoquines, losetas)

BOSED 350-200

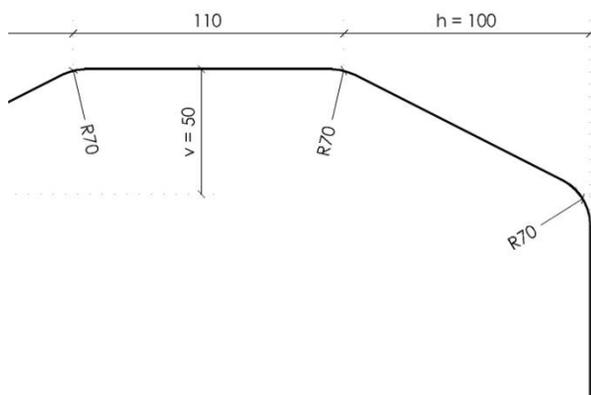
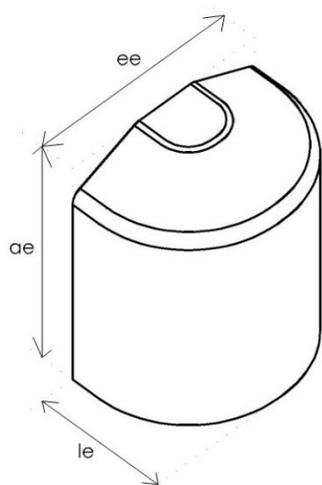
NORMA NTC: 4 109 – Bordillos... de Concreto ALIGERAMIENTO: Opcional

# Bordillo Semicírculo Demarcador

U-90

UNID. CONSTRUCTIVAS

MECEP



DETALLE ARISTAS

## Dimensiones

Serie 300 BOSED 250

DIMENSION	ln	le	ae	ee	v	h
BOSED 250 – 200	200	195	250	310	50	100

Serie 350 BOSED 350

DIMENSION	ln	le	ae	ee	v	h
BOSED 350 – 200	200	195	350	310	50	100

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae: Altura estándar
- ee: Espesor estándar
- v: Proyección vertical del chaflán.
- h: Proyección horizontal del chaflán.

Construcción

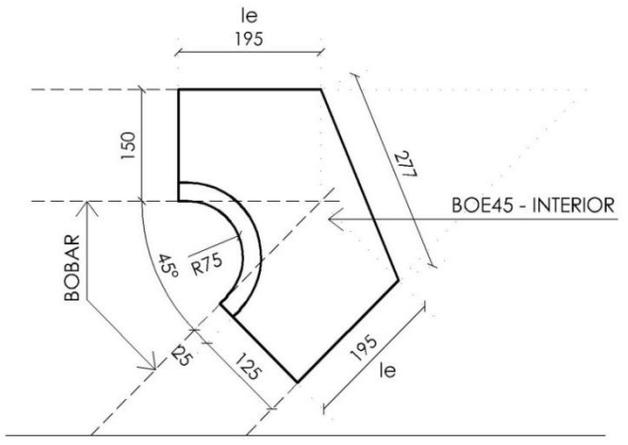
Nota: Todas las medidas en mm

# Bordillo Esquinero Barrera 45°

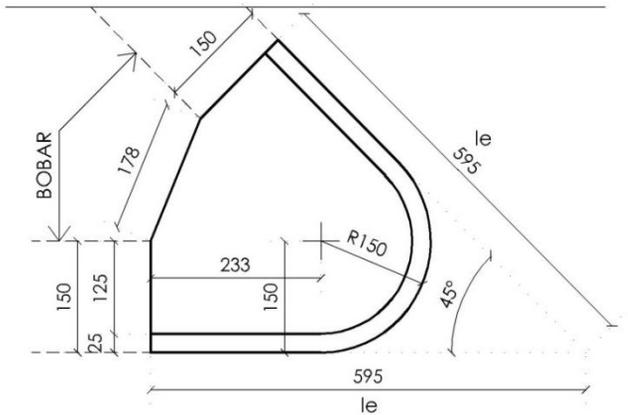
## Especificaciones Técnicas

Designación: Bordillo Esquinero Barrera.

BOE45	350-200	Interior
BOE45	350-600	Exterior
BOE45	450-200	Interior
BOE45	450-600	Exterior
BOE60	350-200	Interior
BOE60	350-400	Exterior
BOE60	450-200	Interior
BOE60	450-400	Exterior
BOE90	350-200	Interior
BOE90	350-400	Exterior
BOE90	450-200	Interior
BOE90	450-400	Exterior
BOE120	350-200	Interior
BOE120	350-200	Exterior
BOE120	450-200	Interior
BOE120	450-200	Exterior
BOE135	350-200	Interior
BOE135	350-200	Exterior
BOE135	450-200	Interior
BOE135	450-200	Exterior
BOE150	350-200	Interior
BOE150	350-200	Exterior
BOE150	450-200	Interior
BOE150	450-200	Exterior



PLANTA PIEZA INTERIOR 0 100 200



PLANTA PIEZA EXTERIOR 0 100 200

NORMA NTC: 4 109 – Bordillos... de Concreto  
 ALIGERAMIENTO: Opcional en el nivel inferior (a 50mm del fondo), para manejo de la unidades.

## Dimensiones

Serie 350 BOE45

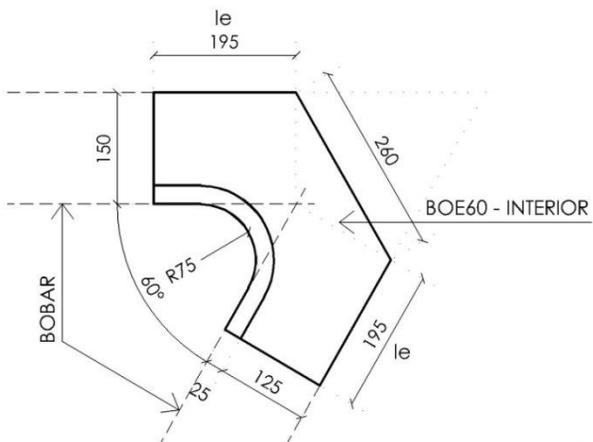
DIMENSIÓN	In	le	ae	ee	v	h
BOE45 350-200-I	200	195	350	150	100	25
BOE45 350-600-E	600	595	350	150	100	25

Serie 450 BOE45

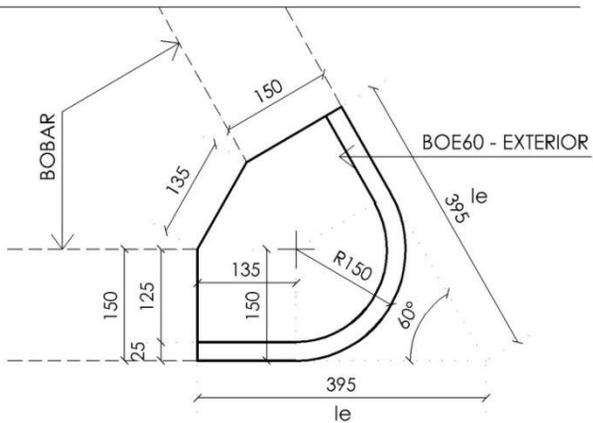
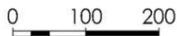
DIMENSIÓN	In	le	ae	ee	v	h
BOE45 450-200-I	200	195	450	150	100	25
BOE45 450-600-E	600	595	450	150	100	25

NOTA: Todas las cotas son el milímetros

# Bordillo Esquinero Barrera 60°



PLANTA PIEZA INTERIOR



PLANTA PIEZA EXTERIOR



NOTA: Todas las cotas son en milímetros

## Dimensiones

### Serie 350 BOE60

DIMENSIÓN	In	le	ae	ee	v	h
BOE60 350-200-I	200	195	350	150	100	25
BOE60 350-400-E	400	395	350	150	100	25

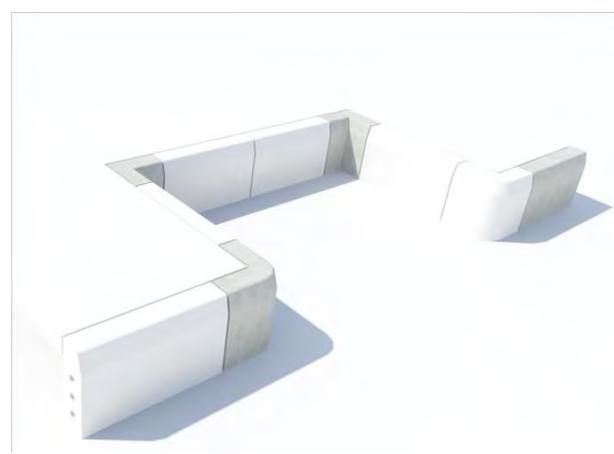
### Serie 450 BOE60

DIMENSIÓN	In	le	ae	ee	v	h
BOE60 450-200-I	200	195	450	150	100	25
BOE60 450-400-E	400	395	450	150	100	25

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae: Altura estándar
- ee: Espesor estándar
- v: Proyección vertical del chaflán.
- h: Proyección horizontal del chaflán

Nota: Todas las medidas en mm

# Bordillo Esquinero Barrera 90°



## Dimensiones

**Serie 350 BOE90**

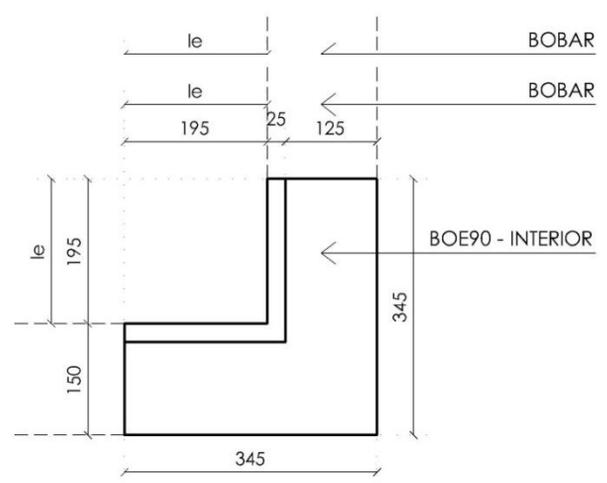
DIMENSIÓN	In	le	ae	ee	v	h
BOE90 350-200-I	200	195	350	150	100	25
BOE90 350-400-E	400	395	350	150	100	25

**Serie 450 BOE90**

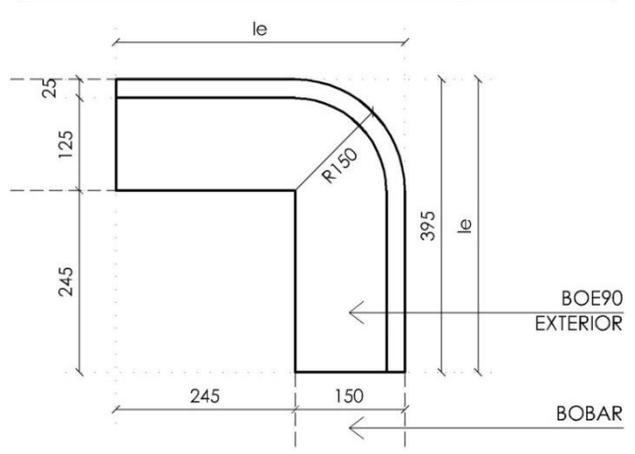
DIMENSIÓN	In	le	ae	ee	v	h
BOE90 450-200-I	200	195	450	150	100	25
BOE90 450-400-E	400	395	450	150	100	25

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae: Altura estándar
- ee: Espesor estándar
- v: Proyección vertical del chaflán.
- h: Proyección horizontal del chaflán

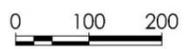
Nota: Todas las medidas en mm



PLANTA PIEZA INTERIOR

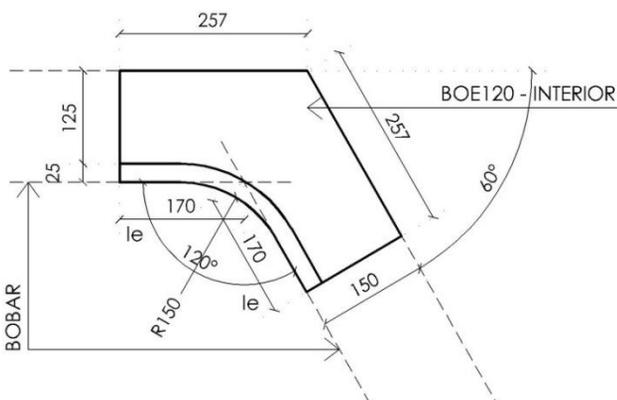
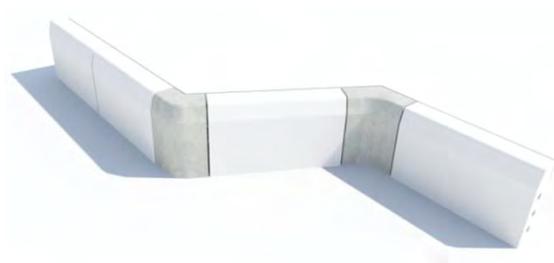


PLANTA PIEZA EXTERIOR

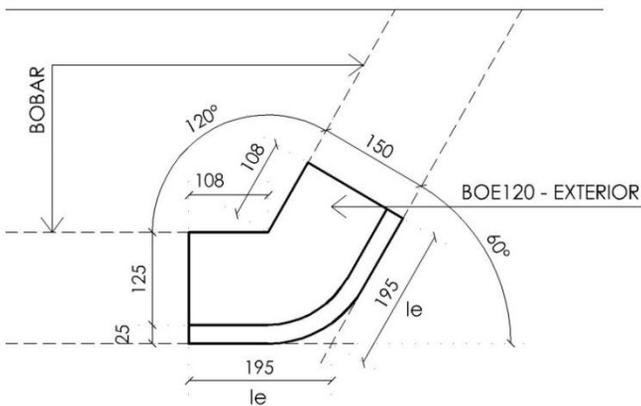


NOTA: Todas las cotas son el milímetros

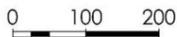
# Bordillo Esquinero Barrera 120°



PLANTA PIEZA INTERIOR



PLANTA PIEZA EXTERIOR



NOTA: Todas las cotas son el milímetros

## Dimensiones

### Serie 350 BOE120°

DIMENSIÓN	In	le	ae	ee	v	h
BOE120 350-200-I	200	195	350	150	100	25
BOE120 350-200-E	200	195	350	150	100	25

### Serie 450 BOE120°

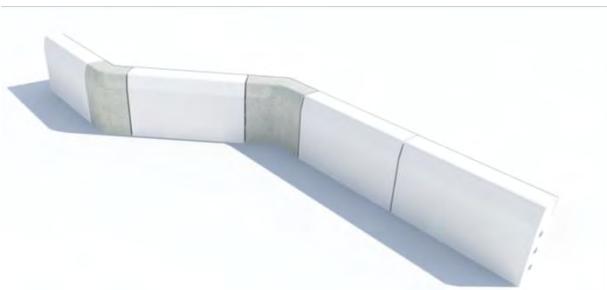
DIMENSIÓN	In	le	ae	ee	v	h
BOE120 450-200-I	200	195	450	150	100	25
BOE120 450-200-E	200	195	450	150	100	25

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae: Altura estándar
- ee: Espesor estándar
- v: Proyección vertical del chaflán.
- h: Proyección horizontal del chaflán

Nota: Todas las medidas en mm

Construcción

# Bordillo Esquinero Barrera 135°



## Dimensiones

### Serie 350 BOE135°

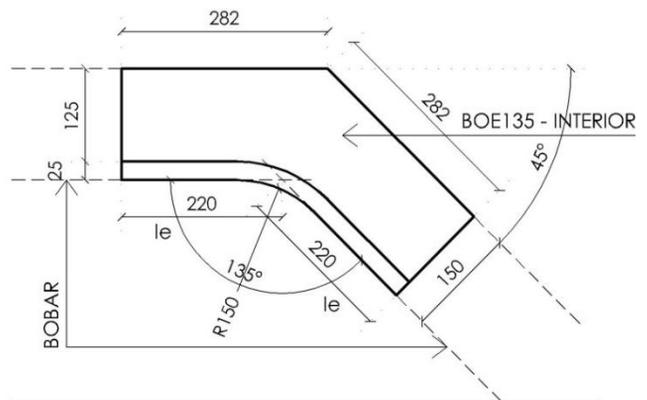
DIMENSIÓN	In	le	ae	ee	v	h
BOE135 350-200-I	200	195	350	150	100	25
BOE135 350-200-E	200	195	350	150	100	25

### Serie 450 BOE135°

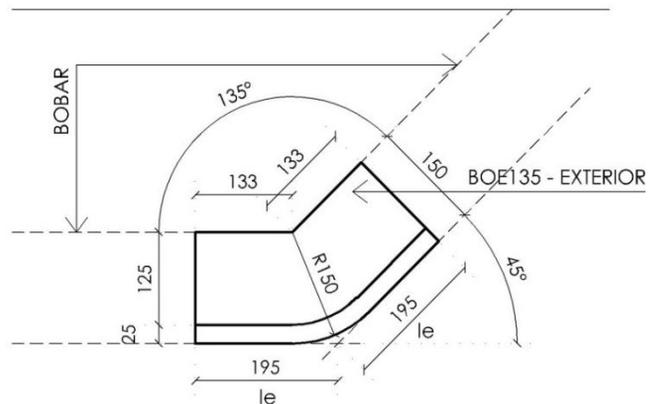
DIMENSIÓN	In	le	ae	ee	v	h
BOE135 450-200-I	200	195	450	150	100	25
BOE135 450-200-E	200	195	450	150	100	25

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae: Altura estándar
- ee: Espesor estándar
- v: Proyección vertical del chaflán.
- h: Proyección horizontal del chaflán

Nota: Todas las medidas en mm



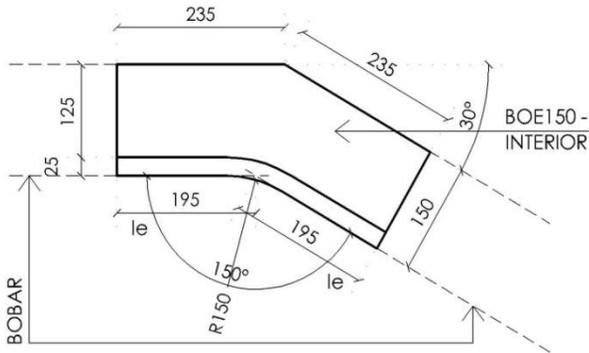
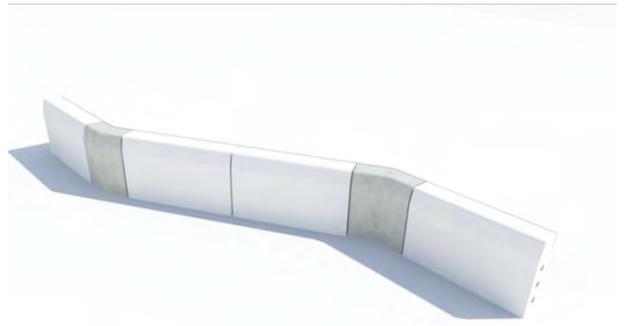
PLANTA PIEZA INTERIOR



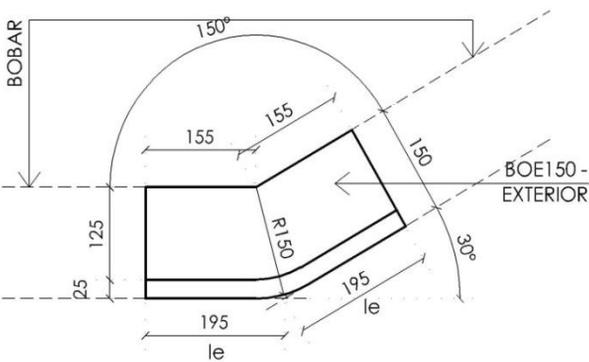
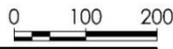
PLANTA PIEZA EXTERIOR

NOTA: Todas las cotas son el milímetros

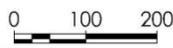
# Bordillo Esquinero Barrera 150°



PLANTA PIEZA INTERIOR



PLANTA PIEZA EXTERIOR



NOTA: Todas las cotas son el milímetros

## Dimensiones

### Serie 350 BOE150°

DIMENSIÓN	In	le	ae	ee	v	h
BOE150 350-200-I	200	195	350	150	100	25
BOE150 350-200-E	200	195	350	150	100	25

### Serie 450 BOE150°

DIMENSIÓN	In	le	ae	ee	v	h
BOE150 450-200-I	200	195	450	150	100	25
BOE150 450-200-E	200	195	450	150	100	25

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae: Altura estándar
- ee: Espesor estándar
- v: Proyección vertical del chaflán.
- h: Proyección horizontal del chaflán

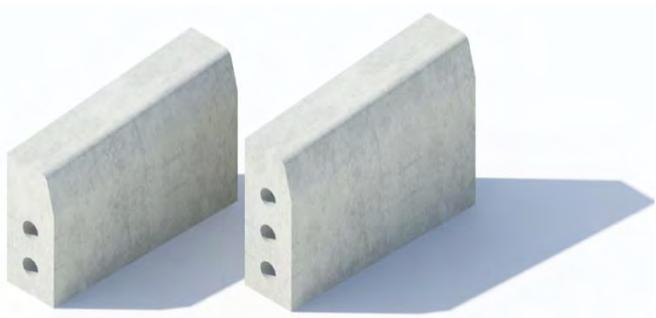
Construcción

Nota: Todas las medidas en mm



### Especificaciones Técnicas

- Designación: Bordillo para Rebaje
- BOREB 450-600 Izquierdo
  - BOREB 450-600 Derecho
  - PIEZAS 1 (P1)**
  - BOREB 400-600 Izquierdo
  - BOREB 400-600 Derecho
  - PIEZAS 2 (P2)**
  - BOREB 350-600 Izquierdo
  - BOREB 350-600 Derecho
  - PIEZAS 3 (P3)**
  - BOREB 300-600 Izquierdo
  - BOREB 300-600 Derecho
  - PIEZAS 4 (P4)**
  - BOREB 250-600 Izquierdo
  - BOREB 250-600 Derecho
  - PIEZAS 5 (P5)**
  - BOREB 200-600 Izquierdo
  - BOREB 200-600 Derecho
  - PIEZAS 6 (P6)**



NORMA NTC: 4 109 – Bordillos... de Concreto  
ALIGERAMIENTO: Opcional

**NOTA:** La designación esta dada por la dimensión de la sección de mayor altura (ae1). El juego consta de 6 unidades izquierdas y 6 unidades derechas, todas de 600 mm de longitud (ln) y con perfil barrera.

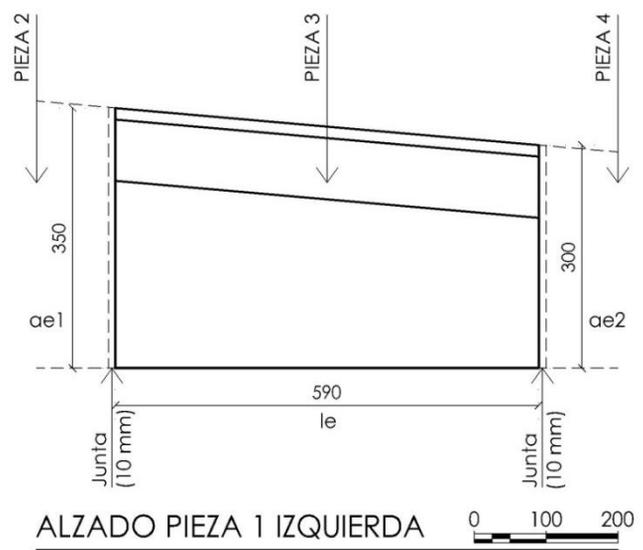
### Dimensiones

P1 Y P2 (Izq. y Der,)

Perforaciones Horizontales, max.3

DIMENSIÓN	ln	le	ae1	ae2	ee	v	h
P1:BOREB 450-600	600	590	450	400	150	100	25
P2:BOREB 400-600	600	590	400	350	150	100	25

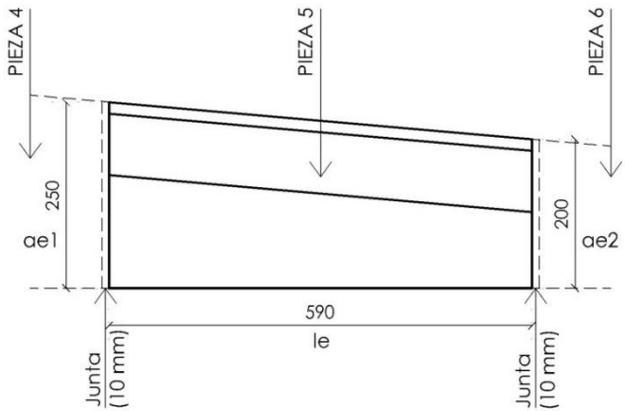
- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae: Altura estándar
- ee: Espesor estándar
- v: Proyección vertical del chaflán.
- h: Proyección horizontal del chaflán



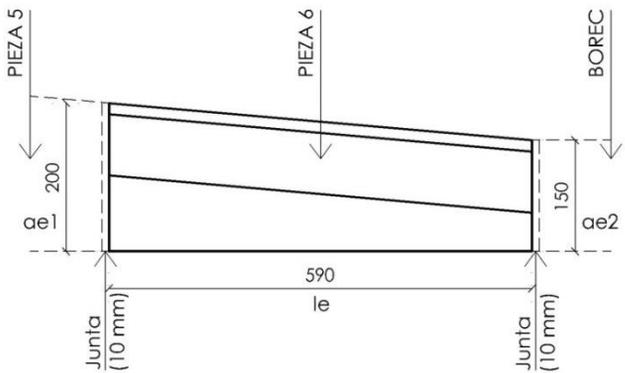
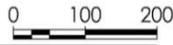
NOTA: Todas las cotas son en milímetros



## Bordillo para Rebaje



ALZADO PIEZA 1 IZQUIERDA



ALZADO PIEZA 2 IZQUIERDA



NOTA: Todas las cotas son en milímetros



### Dimensiones

P1 Y P2 (Izq. y Der.)

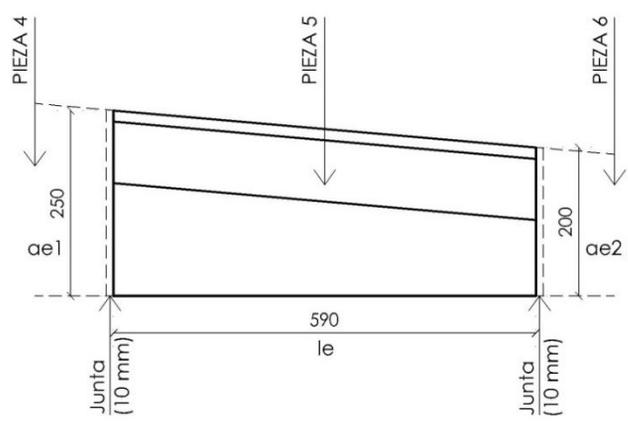
Perforaciones Horizontales, max.2

DIMENSIÓN	ln	le	ae1	ae2	ee	v	h
P1:BOREB 350-600	600	590	350	300	150	100	25
P2:BOREB 300-600	600	590	300	250	150	100	25

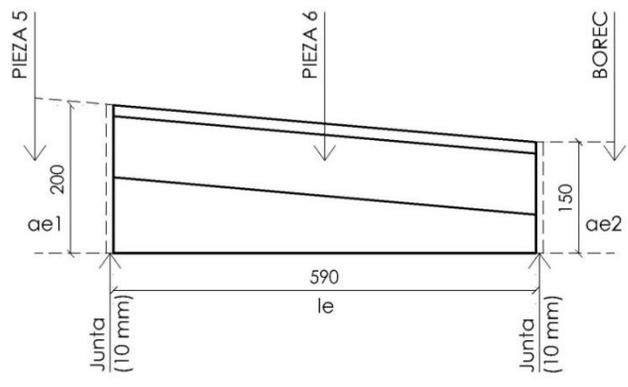
- ln: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae: Altura estándar
- ee: Espesor estándar
- v: Proyección vertical del chaflán.
- h: Proyección horizontal del chaflán

Nota: Todas las medidas en mm

# Bordillo para Rebaje



ALZADO PIEZA 1 IZQUIERDA 0 100 200



ALZADO PIEZA 2 IZQUIERDA 0 100 200

## Dimensiones

P5 Y P6 (Izq. y Der,)

Perforaciones Horizontales, max. 1

DIMENSIÓN	ln	le	ae1	ae2	ee	v	h
P5:BOREB 250-600	600	590	250	200	150	100	25
P6:BOREB 200-600	600	590	200	150	150	100	25

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae: Altura estándar
- ee: Espesor estándar
- v: Proyección vertical del chaflán.
- h: Proyección horizontal del chaflán

Nota: Todas las medidas en mm

NOTA: Todas las cotas son el milímetros

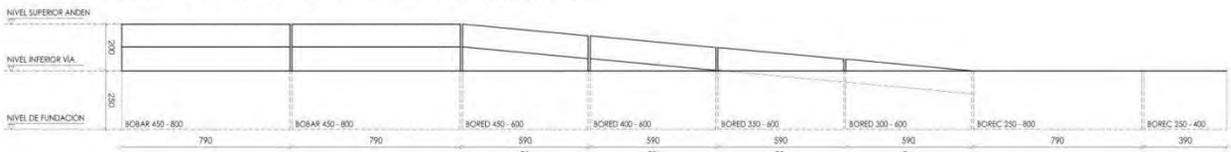
# Secuencia del Bordillo para Rebaje

U-160

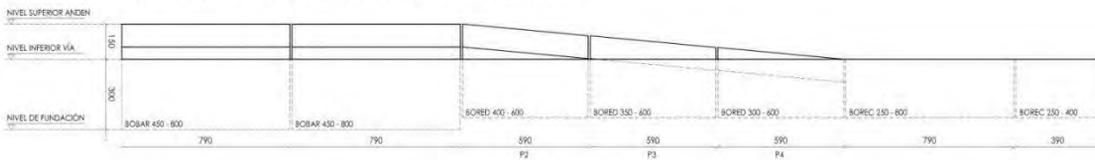
UNID. CONSTRUCTIVAS

MECEP

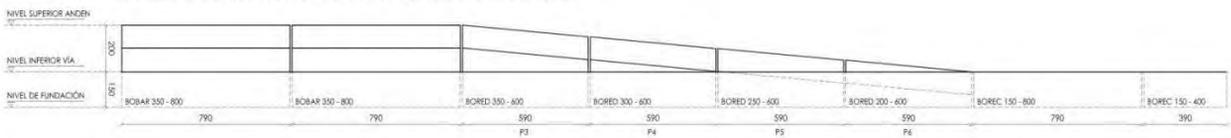
PAVIMENTOS SEGMENTADOS (ADOQUINES, LOSETAS) - ALTURA DE ANDÉN 200 mm



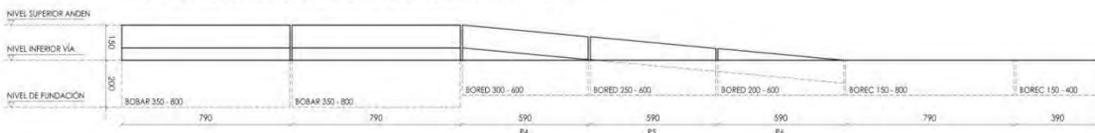
PAVIMENTOS SEGMENTADOS (ADOQUINES, LOSETAS) - ALTURA DE ANDÉN 150 mm



PAVIMENTOS MONOLITICOS (CONCRETO, ASFALTO) - ALTURA DE ANDÉN 200 mm



PAVIMENTOS MONOLITICOS (CONCRETO, ASFALTO) - ALTURA DE ANDÉN 150 mm



Nótese la variación en el nivel de fundación para los andenes de 150 mm entre el Bordillo Barrera (BOBAR) y el Bordillo para rebaje (BOREC)

## 5.3 Cunetas: elementos de conducción de agua

### 5.3.1 Generalidades

Del universo de métodos y elementos de drenaje, superficial y subterráneo, que se pueden emplear en la construcción de espacio público, vial y peatonal, en este Manual se presenta una propuesta, para una cuneta vial y una cuneta auxiliar, esta última de mayor aplicación en zonas peatonales.

Las cunetas están definidas por la NTC 4 109, que opera como norma "marco", en la cual se tienen aspectos normativos, como los perfiles (formas), métodos constructivos, etc., y otros opcionales, como los tipos de juntas entre unidades prefabricadas. Consecuentemente, deben cumplir, integralmente, los requisitos de la NTC 4 109 y adicionalmente los que se presentan a continuación, que definen, reemplazan o amplían los de la NTC. Es *indispensable* que los profesionales que vayan a utilizar este Manual, para diseño, especificación, contratación o construcción, tengan una copia de esta norma, pues no se puede colocar en este Manual, todo el contenido de la misma.

En este Manual se presentan dos sistemas de unidades: el de la cuneta vial (CUVIA), para el borde de vía, conformado por unidades rectas, con perfil triangular recto; y el de la cuneta auxiliar (CUAUI), para el interior o perímetro de zonas peatonales, con perfil triangular isósceles, conformado por unidades rectas intermedias (CUAUI), y piezas de unión en "L" (CUAUL), en "T" (CUAUT), final (CUAUF), una caja (CUACA) y una tapa (CUATA) para desagüe; todas debidamente dimensionadas y con una nomenclatura definida, para que el proyectista, pueda especificar, al detalle, las cunetas de cualquier proyecto, y las unidades que la conformarán.

### 5.3.2 Cuneta vial (CUVIA – Ficha U170)

#### 5.3.2.1 Función

Por su posición, a los lados de las calzadas, se usan para recoger el agua proveniente de la calzada o del andén lateral (cuando exista), y para definir, de manera permanente, la diferencia de nivel entre el andén y la calzada. El propósito es que, en las futuras repavimentaciones o reconstrucciones (cuando se tienen pavimentos de asfalto), solo se aumente el nivel en la sección de calzada, comprendida entre las cunetas, y no entre los bordillos.

#### 5.3.2.2 Geometría

##### 5.3.2.2.1 Perfil

La sección hidráulica de la cuneta vial, tiene forma de triángulo rectángulo con pendiente del 8 % hacia el exterior de la calzada (bordillo), apta para la circulación de peatones, discapacitados motrices y visuales, y un ancho de 400 mm.

### 5.4.3 Cunetas: elementos de conducción de agua

Se debe anotar que en el lado alto, se tiene una franja horizontal, de 25 mm de ancho, para evitar descantillados en este punto crítico de interacción con el tráfico.

Esta cuneta hace parte de la continuación del rebaje o rampa para discapacitados motrices, una vez ésta ha llegado a nivel de la calzada, terminando en un bordillo rectangular (BOREC).

#### 5.3.2.2.2 Espesor (series) según el tipo de pavimento

Las series, para la cuenta vial, están definidas por su espesor mayor, que es el del lado contra el pavimento. La de 200 mm de espesor (ee2) tiene un espesor, en el lado del bordillo, de 170 mm (ee1), y se debe usar en vías colectoras, arterias y mayores, con circulación de buses y camiones, o en zonas donde el tráfico es predominantemente de vehículos pesados, como en zonas de talleres, terminales de carga y de transporte, etc. La de 150 mm de espesor (ee2), tiene un espesor, en el lado del bordillo, de 120 mm (ee1), y se debe usar en vías internas (unidades residenciales) y vías de servicio, en barrios o sectores comerciales sin tráfico de camiones.

La serie a utilizar, la debe especificar el proyectista, teniendo en cuenta el tipo de pavimento y el tráfico de la vía.

#### 5.3.2.2.3 Longitud

Para cada serie, se cuenta con tres longitudes nominales: 800 mm, 400 mm y 200 mm. Siempre se deben utilizar las unidades de mayor longitud disponible para cada proyecto y lugar, y se puede buscar, por razones estéticas, que la longitud de la cuneta vial, coincida con la del bordillo lateral, sin que esto sea un requisito técnico. Para curvas, se deben utilizar unidades acordes con el radio de la misma, para que no se abra mucho la junta.

Si en el diseño, después de haber asignado los tramos de mayor longitud disponibles, quedan remanentes menores de 200 mm de longitud, se deben especificar en los planos, para que sean elaborados en obra, con formaleta y mezcla, también según los requisitos de la [NTC 4 109](#). Estos mismos requisitos se deben cumplir si se decide elaborar los tramos curvos de cuneta vial, en el sitio, caso en el cual las cunetas deben tener juntas, preferiblemente coincidentes con las de los bordillos laterales.

#### 5.3.2.2.4 Ancho

El ancho estándar ( $ae^*$ ) de la cuneta vial es de 400 mm, que hacen parte de la sección útil de la calzada, por lo cual se debe descontar de ésta, antes de definir el ancho de los carriles.

#### 5.3.2.2.5 Aligeramiento

Para ambas series se ha conservado el espesor mínimo de pared (en el fondo y en los lados). Se proponen dos aligeramientos circulares, en la posición más exterior posible, para mejor manejo de las unidades. El del lado de menor espesor, no debe sobrepasar los 20 mm de diámetro, para la serie 150, y puede llegar a 50 mm, para la serie 200. El del lado de mayor espesor, puede ser de hasta 50 mm de diámetro, en ambas series.

## 5.3 Cunetas: elementos de conducción de agua

Los diámetros de los aligeramientos, se deben respetar, como valores máximos, pudiendo ser menores, para ajustarlos a dimensiones de tubos o barras, que se empleen para su fabricación y manejo.

No se permite cambiar los aligeramientos de circulares a cuadrados, ni unirlos formando cavidades ovales o prismáticas.

### 5.3.2.3 Localización

La cuneta vial se debe colocar a cada lado de la calzada, de manera que, aun que la calzada tenga pendiente hacia el lado opuesto, la cuneta del lado alto, evite que las escorrentías provenientes de ese lado (que atentan contra la seguridad de la circulación por la vía), la crucen. Esto lleva, además, a que se deban tener sistemas de drenaje (sumideros), a arribos lados de la vía.

#### 5.3.2.3.1 Interacción con rampas y sumideros

En condiciones de flujo abundante por la cuneta, la cara inclinada de la rampa del rebaje para discapacitados, actúa como la otra pared de la cuneta, por lo cual, se debe localizar un sumidero, que corte el flujo conducido por la cuneta, antes de que este llegue a las rampas, pero sin atravesarse frente a ella (lo cual hace peligrosa o imposible la circulación por ellas).

Los sumideros deben ser, en cuanto sea posible, de ingreso horizontal, a través de la pared del bordillo. Si son de ingreso vertical, con rejilla, se debe buscar que el ancho de ésta no supere los 400 mm, y que la pared posterior del sumidero, coincida con la pared del bordillo, de manera que se aproveche, al máximo, el ancho de la cuneta para incorporarla rejilla. Si el conjunto rejilla y paredes circundantes, es más ancho que la cuneta, el sumidero se debe colocar, de tal manera, que penetre dentro de la sección del pavimento, conservando la pendiente de la cuenta y de la vía, de manera armónica.

El plano superior de la rejilla del sumidero, debe coincidir con la superficie de la cuneta, o estar escalonada a no más de 10 mm por debajo de esta, con la misma pendiente transversal de la cuneta.

#### 5.3.2.3.2 interacción con diversos tipos de pavimento

##### 5.3.2.3.2.1 Con pavimentos de concreto

En el caso de tener un pavimento de concreto en la calzada, la cuneta se puede construir como una franja lateral independiente, de 400 mm de ancho y 8 % de pendiente, transversal o incorporada en la losa de ese lado, en cuyo caso se podrá conservar la pendiente que ésta traiga (cuando vaya hacia el lado de la calzada), o darle la pendiente (perfil) de la cuneta prefabricada (Ficha U170), cuando la losa tenga pendiente hacia el centro de la vía.

Si se desea, se puede vaciar la losa, o la franja lateral de la cuneta, incorporando el bordillo, siempre y cuando se cumplan los requisitos dimensionales de los bordillos prefabricados, o se puede adosar el bordillo prefabricado, antes o después del vaciado de la losa.

## 5.3 Cunetas: elementos de conducción de agua

Si se hace el vaciado monolítico de cuneta y bordillo o de losa + cuneta + bordillo, no se requiere de refuerzo especial para estos elementos, ni longitudinal ni transversal, diferente al que, eventualmente, se haya definido para la losa.

No se aconseja el vaciado posterior de la sección correspondiente a la altura de servicio de un bordillo, sobre una cuneta y una losa de concreto ya construida. En este caso es preferible vaciar una sección adosada a la losa, por el lado. El sistema de dejar pasadores de refuerzo embebidos en la losa, rara vez funciona bien, como fijación del vaciado posterior de la sección de bordillo referida.

### 5.3.2.3.2.2 Con pavimentos de asfalto

En caso de tener un pavimento de asfalto, se debe colocar la cuneta vial propuesta, a ambos lados de la calzada. En construcciones nuevas, el nivel del pavimento debe quedar, 15 mm por encima del nivel de la cuneta. En reconstrucciones, se debe generar un nuevo perfil uniforme para el conjunto bordillo + cuneta, y tratar de ajustar, las irregularidades de la vía, con parches de concreto asfáltico, caso en el cual también es preferible que la cuneta quede ligeramente por debajo del nivel general del asfalto, a que quede por arriba, a no ser que se vaya a colocar una sobrecapa.

### 5.3.2.3.2.3 Con pavimentos de adoquines

En el caso de tener un pavimento de adoquines, se recomienda que para pendientes longitudinales de la vía, menores que el 1 %, la cuneta sea de concreto, por lo cual se debe usar la cuneta vial propuesta.

Para pendientes entre el 1 % y el 2,5 %, se puede colocar la cuneta vial propuesta, o construir una sección similar, con rodadura de adoquines de concreto. Esta sección se puede hacer, doblando la superficie de la rodadura hacia abajo, con o sin la generación de una junta longitudinal, que demarque la cuneta. Sólo se pueden construir cunetas escalonadas (más profundas), cuando se tengan adoquines de 80 mm de espesor y tráfico de vehículos livianos, con un escalonamiento máximo de 20 mm. En todos los casos, se debe respetar el espesor de la estructura del pavimento, por lo cual se hace necesario compensar, con una mayor excavación, el espesor que se pierde por la profundidad de la cuneta (30 mm aproximadamente), en la zona correspondiente a ella.

Si la pendiente longitudinal es mayor que el 2,5 %, no es necesario construir una sección de cuneta, pero se podrá construir el borde, en adoquines o con la cuneta vial, como ya se explico, si el proyectista así lo desea.

Los requisitos anteriores asumen que la pendiente transversal del pavimento es del 2 %, hacia ambos lados de la calzada, nunca hacia el centro.

## 5.3 Cunetas: elementos de conducción de agua

### 5.3.3 Cuneta auxiliar (Ficha U180)

#### 5.3.3.1 Función

Se debe usar para recoger el agua proveniente de áreas peatonales (andenes, plazas), en los lados o en su interior, y para interceptar el flujo de agua, proveniente de zonas verdes, hacia zonas peatonales.

#### 5.3.3.2 Geometría

##### 5.3.3.2.1 Perfil

La sección hidráulica de la cuneta auxiliar, tiene forma de triángulo isósceles invertido, con una pendiente, hacia el centro, del 15,3 %, un ancho efectivo de 260 mm y una franja horizontal, para protección de las aristas, de 20 mm a cada lado.

**NOTA 15.** Aunque la pendiente de la cuneta supera el máximo recomendado para la circulación de discapacitados motrices en silla de ruedas, por ser tan estrecha, se asimila, no a dos rampas sino a una depresión. Por tener 20 mm de profundidad y por su presencia eventual en medio de las circulaciones (dado que, por lo general, estará al lado de ellas), no se constituye en una barrera para los discapacitados motrices.

##### 5.3.3.2.2 Sistema

El sistema de unidades de la cuneta auxiliar (CUAUI), está conformado por: unidades intermedias rectas (CUAUI), con tres longitudes, y accesorios para la unión de las unidades rectas en "L" (CUAUL), en "T" (CUAUT), final o remate (CUAUF) y una caja (CUACA), con su rejilla o tapa (CUATA) para desagüe. Todas las unidades del sistema poseen el mismo perfil.

##### 5.3.3.2.3 Espesor (series) según el tipo de pavimento

Se tienen dos series para la cuneta auxiliar: de 150 mm, para uso en medio de zonas peatonales o con cruce de tráfico liviano (fundamentalmente automóviles), y para el confinamiento de pavimentos monolíticos (concreto, asfalto); y de 250 mm, para uso en medio de zonas peatonales o con cruce de tráfico medio (con algún volumen de buses y camiones), y para el confinamiento de pavimentos segmentados (adoquines, losetas).

La serie a utilizar, la debe especificar el proyectista, teniendo en cuenta el tipo de pavimento, la función (confinante o no) de la cuneta y el tráfico de la zona.

##### 5.3.3.2.4 Longitud

Para cada serie, se cuenta con unidades intermedias (CUAUI) con tres longitudes nominales: 800 mm, 400 mm y 200 mm. Todos los accesorios, en "L" (CUAUL), en "T" (CUAUT) y final (CUAUF), tienen 300 mm de longitud nominal. La caja (CUACA), con su rejilla (tapa) (CUATA), tienen 600 mm de longitud nominal.

## 5.3 Cunetas: elementos de conducción de agua

Siempre se deben utilizar las unidades intermedias de mayor longitud disponible, para cada proyecto y lugar. Para curvas, se deben utilizar unidades acordes con el radio de la misma, para que no se abra mucho la junta.

Si en el diseño, después de haber asignado los tramos de mayor longitud disponibles, quedan remanentes menores de 200 mm de longitud, se deben especificar en los planos, para que sean elaboradas en obra, con formaleta y mezcla, también según los requisitos de la [NTC 4 109](#). Estos mismos requisitos se deben cumplir si se decide elaborar los tramos curvos de cuneta auxiliar, en el sitio.

### 5.3.3.2.5 Ancho

El ancho estándar (ae\*) de la cuneta auxiliar, y de sus accesorios, es de 300 mm.

### 5.3.3.2.6 Aligeramiento

Para ambas series, se ha conservado el espesor mínimo de pared (en el fondo y en los lados). Se proponen dos aligeramientos circulares, en ambas series, de 50 mm de diámetro, en la posición más exterior posible (respetando los 50 mm de espesor de pared requeridos). Los diámetros de los aligeramientos se deben respetar, como valores máximos, pudiendo ser menores para ajustarlos a dimensiones de tubos o barras, que se empleen para su fabricación y manejo.

No se permite cambiar los aligeramientos de circulares a cuadrados, ni unirlos formando cavidades ovales o prismáticas.

### 5.3.3.3 Localización e interacción con rampas y sumideros

La cuneta auxiliar fue concebida para que los proyectistas hagan uso creativo de ella, en la solución de problemas de drenaje de zonas peatonales. Se puede situar, como canal colector, en quiebres alternos o en quiebres entre domos de grandes áreas; como canales colectores perimetrales de áreas de menor tamaño; como canales laterales en andenes a nivel mas bajo que las zonas verdes circundantes, etc.

Dada su reducida capacidad de almacenamiento de agua, se deben tener tramos cortos entre desagües (cajas). Estas cajas deben estar comunicadas, a través de un sistema de alcantarillado, a los sumideros o alcantarillado principal.

Si se desea aumentar un poco la capacidad hidráulica de la cuneta auxiliar, se puede generar un escalonamiento entre la superficie del piso o pavimento, y el borde de la cuneta, que no supere los 15 mm. Como ya se explicó en la nota 15 esta cuneta no se considera un impedimento para el cruce de discapacitados motrices en sillas de ruedas, y su cruce tampoco lo debe ser para discapacitados visuales. Sin embargo, siempre se debe acompañar de una o dos franjas demarcadoras laterales, de 50 mm de ancho, con el fin de alertar a los peatones sobre su presencia. Esto permite además, que este elemento alcance 400 mm de ancho, con lo que se ajusta al módulo de 200 mm definido para el espacio público.

## 5.3 Cunetas: elementos de conducción de agua

Cuando se coloca a un lado, sólo debe llevar franja demarcadora entre ella y el área que bordea, con lo cual el ancho queda de 350 mm, o se coloca una franja demarcadora doble, para que quede de 400 mm y coincida con la modulación propuesta en este manual.

### 5.3.4 Materiales

#### 5.3.4.1 Cementantes

Para la fabricación del concreto para cunetas, se podrá utilizar cemento gris, blanco o una mezcla de ambos. El contenido mínimo de material cementante, en la masa del concreto, debe ser de 280 kg/m<sup>3</sup>, para efectos de durabilidad.

Cuando se produzcan unidades prefabricadas bicapa, con características especiales de color y acabado, se recomienda que para una mayor durabilidad de la superficie, esta capa tenga un contenido de material cementante de, al menos, 350 kg/m<sup>3</sup>.

#### 5.3.4.2 Agregado

El agregado utilizado para la elaboración de las cunetas, debe ser triturado y debe tener un tamaño máximo de 12 mm (1/2").

### 5.3.5 Color y textura

El color de las cunetas, a no ser que el proyectista especifique algo diferente, debe ser el color gris natural del concreto, aceptando las variaciones normales que pueda haber entre diferentes tandas de producción. Sin embargo, cada tanda debe tener un color uniforme, cuyo nivel de variación a ser aceptado, se debe acordar, previamente, entre el proyectista, el constructor y el interventor. Cuando el proyectista solicite unidades de color, éste debe ser colocado integralmente en el concreto, en un espesor de, al menos, 8 mm, lo que convierte esas unidades en bicapa. Ambas mezclas se deben producir simultáneamente, con relaciones agua cemento lo más cercanas posibles, y se deben introducir y vibrar la primera, y luego se debe introducir y vibrar la segunda en el molde, para que se de una adherencia perfecta entre ambas.

La textura de la superficie de las unidades debe ser la más cerrada posible, y debe provenir directamente de la formaleta, sin ningún tipo de acabado, capa o esmaltado posterior. Los hormigueros o burbujas se deben rellenar, en planta, a la mayor prontitud después de desmoldados, con un mortero de cemento y arena fina, rico en pasta, con un color lo más parecido posible al del concreto (por lo general se debe reemplazar un 25 % del cemento gris por cemento blanco para compensar el color), utilizando una llana para enrasar sobre la superficie, sin que quede una capa sobre toda la superficie. La calidad y alcance de estas correcciones, debe ser motivo de evaluación y aceptación, por los participantes, como se indica en el párrafo anterior y en la [NTC 4 109](#).

## 5.3 Cunetas: elementos de conducción de agua

### 5.3.6 Calidad

Tal como se indica en la [NTC 4 109](#), las unidades prefabricadas se ensayan a flexotracción, y deben tener un módulo de rotura de, al menos, 4 MPa, para el promedio de tres especímenes, y de 3,5 MPa para los valores individuales de la muestra de tres unidades. Se debe anotar que las cunetas auxiliares, que se especifican en este Manual, no poseen las dimensiones para las cuales se elaboró la Tabla 6 de la [NTC 4 109](#), por lo cual el laboratorio de ensayo deberá calcular la fórmula completa para el módulo de rotura.

Cuando se utilice concreto para la elaboración de cunetas en el sitio, o para ajustes entre unidades prefabricadas (mayores que una junta), debe tener una resistencia a la compresión, a los 28 d, mínima, de 28 MPa, como promedio de dos cilindros, y su constitución (materiales) y apariencia (color, textura, etc.), se debe asemejar, lo más posible, a las de las unidades adyacentes. Para esto será necesario reemplazar parte del cemento gris por cemento blanco, alrededor del 25 %.

### 5.3.7 Construcción con unidades prefabricadas

#### 5.3.7.1 Manejo de las unidades

Las unidades prefabricadas para cunetas, se deben manejar con herramientas o equipos, que se adapten al nivel de tecnificación del productor y del constructor, tales que no se deterioren en su apariencia ni en su estructura. Para su recepción en obra, se deben seguir los requisitos del Numeral 5 de la NTC 4 109, y esta misma calidad se debe conservar durante todo el manejo en obra, hasta que este terminada.

**NOTA 16.** El nivel inferior de tecnificación puede ser: despacho y transporte en plataforma y manejo a mano o con la ayuda de barras, insertadas por los aligeramientos. El nivel superior de tecnificación puede ser: despacho y transporte sobre estiba o en cubos, enzunchados, con cargue y descargue con la ayuda de cargadores de tenedor o pinzas. El manejo en la obra se puede hacer a mano, con la ayuda de las barras, ya referidas, de pinzas de cierre por gravedad, de sistemas neumáticos de izado, etc.

Cuando haya que partir una unidad, o se le deba hacer alguna modificación a su volumen, el corte se debe hacer con una sierra con disco adiamantado, al menos en la superficie de la unidad, con el fin de que el corte quede preciso y estéticamente agradable.

#### 5.3.7.2 Fundación

La cuneta vial esta diseñada para funcionar, siempre, con un bordillo en su lado opuesto al de la calzada, por lo cual no requiere de una profundidad de empotramiento, como los bordillos. La cuneta auxiliar puede tener función confinante, con el espesor adecuado para el tipo de pavimento que se tenga, siguiendo los mismos criterios que para los bordillos, es decir 150 mm de

## 5.3 Cunetas: elementos de conducción de agua

espesor total para pavimentos monolíticos, y 250 mm para pavimentos segmentados. Si la cuneta va a estar fundada sobre la base o subbase del pavimento, ésta base debe tener, por lo menos, 100 mm de espesor por debajo del nivel de fundación. Si el espesor disponible es menor que 100 mm, o la cuneta va a estar fundada sobre la subrasante del pavimento, se le debe construir una fundación del material de la capa de base o de subbase, bien compactado; o de concreto pobre, mortero o relleno fluido, con un espesor, mínimo, de 100 mm y con un ancho igual o mayor que el de la cuneta. En el caso de tener cualquier fundación que contenga cemento, el material debe haber fraguado, antes de continuar la construcción. La fundación debe tener un nivel y una tolerancia tal, que solo sea necesario un mortero de nivelación, de no más de 20 mm de espesor, para ajuste final del nivel de los bordillos.

Si la cuneta auxiliar no va a tener detrás un respaldo firme como en el caso de jardines, zonas verdes, etc., se le debe construir un contrafuerte como se indicará mas adelante, para lo cual la base o subbase del pavimento, o la fundación de concreto pobre, mortero o relleno fluido, se debe prolongar 150 mm por detrás de la cara trasera de la unidad.

### 5.3.7.3 Mortero de nivelación

Sobre el nivel de fundación (base o subbase del pavimento o fundación de concreto pobre), se debe colocar una capa de mortero de nivelación, con una proporción 0,33:1:4 (una tercera parte de cal, por una parte de cemento y cuatro de arena, en volumen), de no más de 20 mm de espesor, sobre la cual se deben asentar las unidades, cuando aun se encuentre en estado plástico. La cal debe ser hidratada (apagada), debe cumplir la NTC 4 019 Ingeniería Civil y Arquitectura. Cal hidratada para mampostería y haber sido hidratada durante, al menos, 24 h, previas a su utilización.

### 5.3.7.4 Alineamiento

El alineamiento horizontal de las unidades, tomado por su cara lateral frente a la calzada o zona peatonal, debe ser tal que los extremos de cada unidad, justo antes de la junta, no se desvíen, en más de 15 mm, del alineamiento de diseño, en el caso de tramos curvos o rectos. Adicionalmente, en tramos rectos, la desviación no debe ser de mas de 10 mm, al ser evaluado con una regla de 3 m. El alineamiento vertical de las unidades, tomado por su cara superior (nivel de vía o de superficie) debe ser tal que los extremos de cada unidad, no se desvíen, en más de 10 mm, del nivel superior definido por el diseño.

El escalonamiento entre dos unidades contiguas, tomado por su cara superior (escalonamiento vertical), no debe ser mayor que 5 mm.

### 5.3.7.5 Respaldo y contrafuerte

Si la cuneta auxiliar va a tener el respaldo de una construcción o superficie firme detrás (como en el caso de un andén), se debe proceder a llenar el espacio detrás de la cuneta, en principio, al día siguiente de terminada la colocación de las unidades y el llenado de las juntas entre ellas.

## 5.3 Cunetas: elementos de conducción de agua

Este lleno, de material granular bien compactado, estabilizado con cemento; o de concreto pobre, mortero o relleno fluido, se debe hacer, al menos, hasta alcanzar  $1/3$  del espesor estándar (altura) de la cuneta auxiliar, hasta tanto se complete la estructura.

Si la cuneta auxiliar no va a tener el respaldo de una construcción o superficie firme detrás como en los casos de jardines, zonas verdes, etc., se debe proceder a construirle un contrafuerte, el cual debe ir asentado sobre la prolongación de la base del pavimento o de la base de concreto pobre. Este contrafuerte, elaborado de concreto pobre, mortero o lleno fluido, debe tener 150 mm de ancho en su base y debe ir, inclinado como un talud abultado, hasta  $2/3$  del espesor estándar (altura) de la unidad. El contrafuerte se debe construir, en principio, al día siguiente de terminada la colocación de las unidades y el llenado de las juntas entre ellas. Este material se puede colocar bastante seco, "tirado", sin necesidad de formaleta, y no requiere de vibrado ni de acabado especial.

### 5.3.7.6 Juntas

Todo el sistema de unidades prefabricadas para cunetas está diseñado para tener juntas de 10 mm de espesor. Estas se deben llenar con mortero, con una proporción 0,33:1:3 (una tercera parte de cal, por una parte de cemento y tres partes de arena de concreto o de pega, en volumen). La cal debe ser hidratada (apagada), debe cumplir la [NTC 4 019](#), y haber sido hidratada durante, al menos, 24 h, previas a su utilización.

Se recomienda que parte del cemento, alrededor del 25 %, sea reemplazado por cemento blanco, con el fin de compensar el color de la junta para que sea lo más parecido posible al de los bordillos. Esto lo debe evaluar el constructor y someterlo a aprobación de la interventoría, antes de comenzar la construcción. El mortero de la junta se debe empujar con un palustre, llana o un pisón, para que penetre y llene, lo más posible, todo el espacio de la junta, a lo ancho y alto de la unidad, y se debe acabar, en una sola operación, a ras con la superficie de las caras de las unidades que conforman la junta, sin extenderse sobre ellas.

En las curvas, se abren las juntas hacia la cara frontal o trasera de las unidades, según la curva sea exterior o interior. Al colocar las unidades es importante conservar, en el punto más estrecho de la junta, el espesor de 10 mm ya referido. Las unidades de cuneta se pueden colocar, al tope, sin junta, contra el bordillo, en los tramos rectos; o cuando sea posible en las curvas. Si el ajuste no es bueno, se debe utilizar el mismo mortero de las juntas, para llenar el espacio que quede, entre el bordillo y la cuneta, preferiblemente con un ancho no inferior a 10 mm.

### 5.3.7.7 Curado

Las juntas se deben curar, durante tres días, humedeciendo, con un aspersor, sólo el mortero de las juntas y el menor ancho posible del concreto de las unidades adyacentes. Una vez humedecidas las juntas, se debe cubrir el bordillo, con una franja de plástico, y repetir el proceso tantas veces como sea necesario para que no se seque el mortero, durante estos tres días. Si la construcción va a continuar al otro día, se debe humedecer las juntas, pero solo se cubrirá la cuneta, cuanto el proceso así lo permita.

## 5.3 Cunetas: elementos de conducción de agua

Como alternativa para curar las juntas, se puede utilizar un producto de curado que forme película, que cumpla con la [NTC 1 977](#), teniendo en cuenta no dañarlo durante la construcción, durante los tres días posteriores. Este producto debe ser incoloro.

### 5.3.8 Construcción con concreto colocado en el sitio

La construcción de cunetas con concreto colocado en el sitio, solo se acepta como un procedimiento alternativo y, principalmente para las curvas con radios pequeños, donde sea difícil manejar unidades prefabricadas.

Se deben seguir los procedimientos de la [NTC 4 109](#) con las siguientes modificaciones: la separación de las juntas no debe ser mayor de 800 mm, y su ancho debe estar entre 3 mm y 5 mm, conservando la profundidad propuesta de, al menos, 30 mm.

### 5.3.9 Mantenimiento y reparación

Las cunetas no requieren mantenimiento como tal, para cumplir su función. Se deben reparar cuando, por impacto o por una carga alta, se desborden o quiebren las unidades, o cuando por desplazamiento o hundimiento del terreno, pierdan sus características fundamentales de altura, alineamiento horizontal o vertical, etc.

Las cunetas elaboradas con unidades prefabricadas, se pueden desbaratar en orden, sin dañar sus componentes. Las unidades retiradas quedan con porciones del mortero de la junta adosado a sus lados, lo mismo que del mortero de nivelación, por debajo, y del concreto del contrafuerte, por detrás. Éstos, por lo general, se puede retirar con la ayuda de un cincel, hachuela o un mazo, y se podrán utilizar de nuevo; pero dicha labor de limpieza consume mano de obra que es necesario evaluar y considerar dentro de los costos de reutilización.

# Cuneta Vial



## Especificaciones Técnicas

Designación: Drenaje – Cuneta Vial.  
Serie 150 Para Vías de Servicio e interiores

- CUVIA 150-800
- CUVIA 150-400
- CUVIA 150-200

Serie 200 Para Vías Colectoras, Arterias y Mayores

- CUVIA 200-800
- CUVIA 200-400
- CUVIA 200-200

NORMA NTC: 4 109 – Bordillos... de Concreto  
ALIGERAMIENTO: Opcional, sólo para manejo.

## Dimensiones

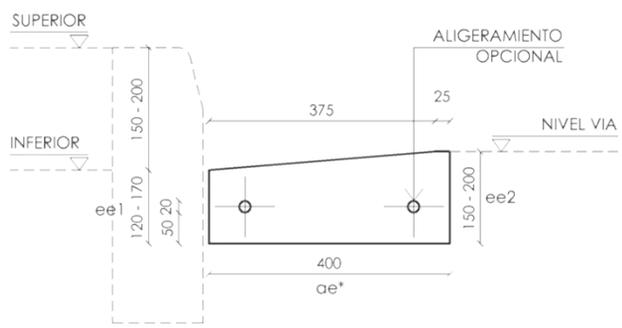
### Serie 150 CUVIA

DIMENSIÓN	ln	le	ee1	ee2	ae*
CUVIA 150-800	800	790	120	150	400
CUVIA 150-400	400	390	120	150	400
CUVIA 150-200	200	190	120	150	400

### Serie 200 CUVIA

DIMENSIÓN	ln	le	ee1	ee2	ae*
CUVIA 200-800	800	790	170	200	400
CUVIA 200-400	400	390	170	200	400
CUVIA 200-200	200	190	170	200	400

- ln: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae\*: Ancho estándar
- ee1: Espesor estándar 1 (interior)
- ee2: Espesor estándar 2 (exterior)



SECCIÓN CUNETA VIAL

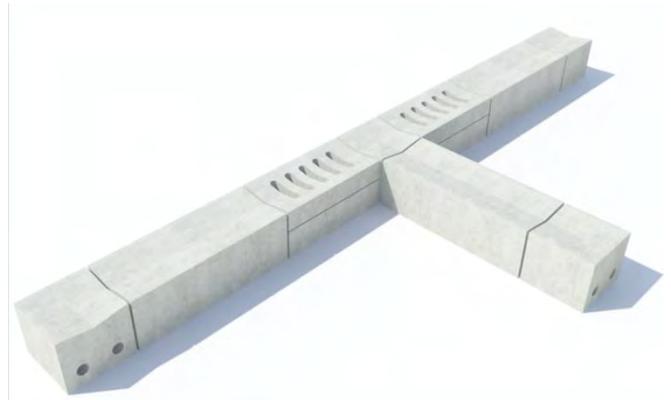


NOTA: Todas las cotas son el milímetros

Nota: Todas las medidas en mm



# Cuneta Auxiliar



## Especificaciones Técnicas

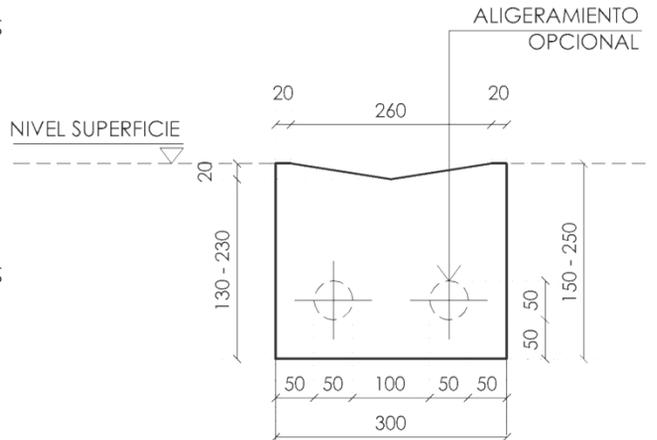
Designación: Cuneta Auxiliar.  
 Serie 150 Confinamiento de Pavimentos Monolíticos (concreto, asfalto)

- CUAUI 150-800
- CUAUI 150-400
- CUAUI 150-200

Serie 250 Confinamiento de Pavimentos Segmentados (Adoquines, losetas)

- CUAUI 250-800
- CUAUI 250-400
- CUAUI 250-200

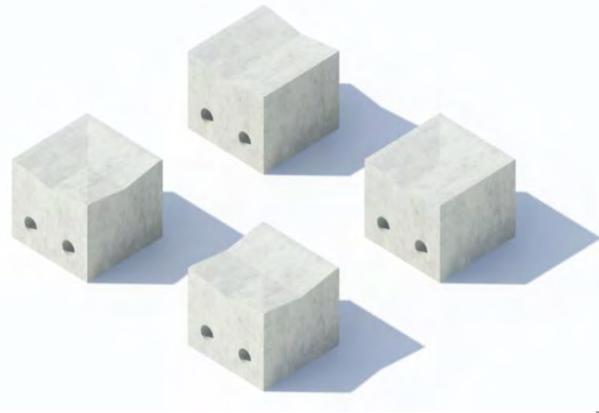
NORMA NTC: 4 109 – Bordillos... de Concreto  
 ALIGERAMIENTO: Opcional.



## SECCIÓN CUNETA AUXILIAR

NOTA: Todas las cotas son el milímetros





**Dimensiones**

Serie 150 CUAUF, CUAUL, CUAUT

DIMENSIÓN	le	ae*	ee
150-300	300	300	150

Serie 150 CUAUI

DIMENSIÓN	In	le	ae*	ee
150-800	800	790	300	150
150-400	400	390	300	150
150-200	200	190	300	150

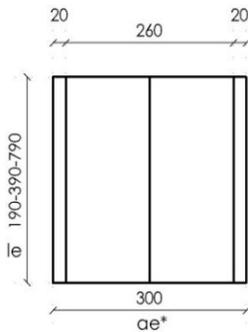
Serie 150 CUAUF, CUAUL, CUAUT

DIMENSIÓN	In	ae*	ee
250-300	300	300	250

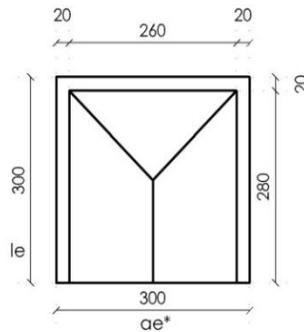
Serie 250 CUAUI

DIMENSIÓN	In	le	ae*	ee
250-800	800	790	300	250
250-400	400	390	300	250
250-200	200	190	300	250

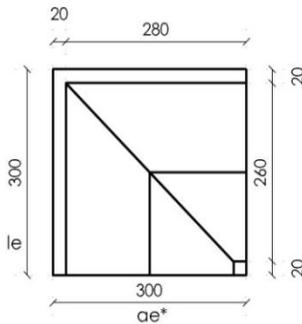
In: Longitud nominal  
 le: Longitud estándar  
 ae\*: Ancho estándar  
 ee: Espesor estándar



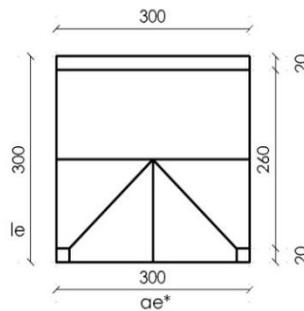
PIEZA INTERMEDIA - CUAUI



PIEZA FINAL - CUAUF



PIEZA EN L - CUAUL



PIEZA EN T - CUAUT

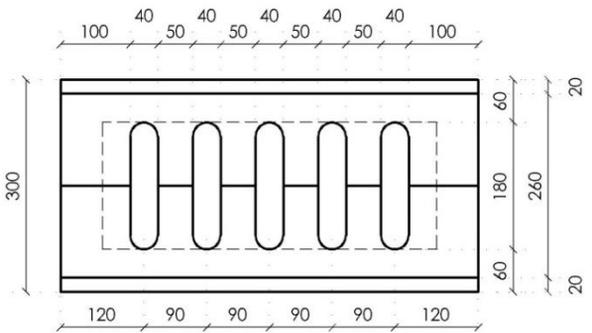
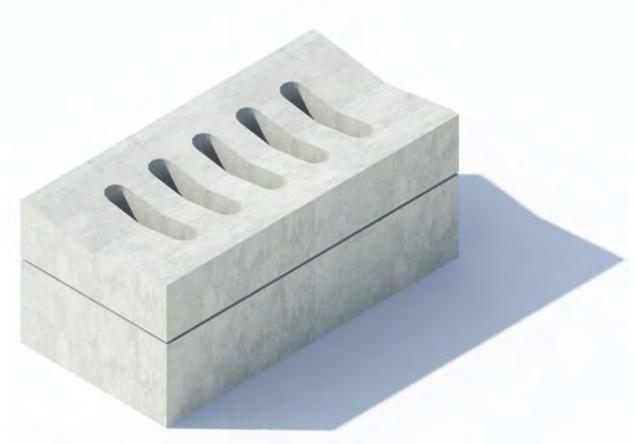


NOTA: Todas las cotas son en milímetros

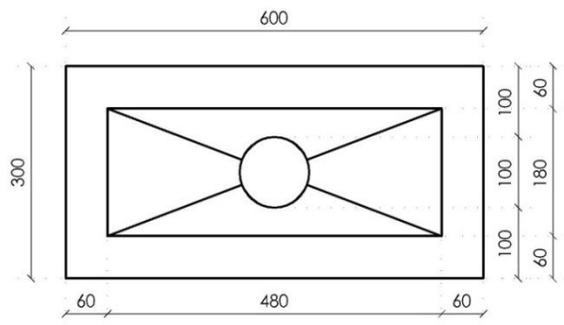
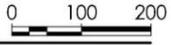
Construcción

Nota: Todas las medidas en mm

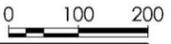
# Cuneta Auxiliar



PLANTA TAPA CUATA



PLANTA CAJA CUACA



## Dimensiones

CUATA				
DIMENSIÓN	le	ae*	ee (Tapa)	
CUATA 100-600	600	300	100	

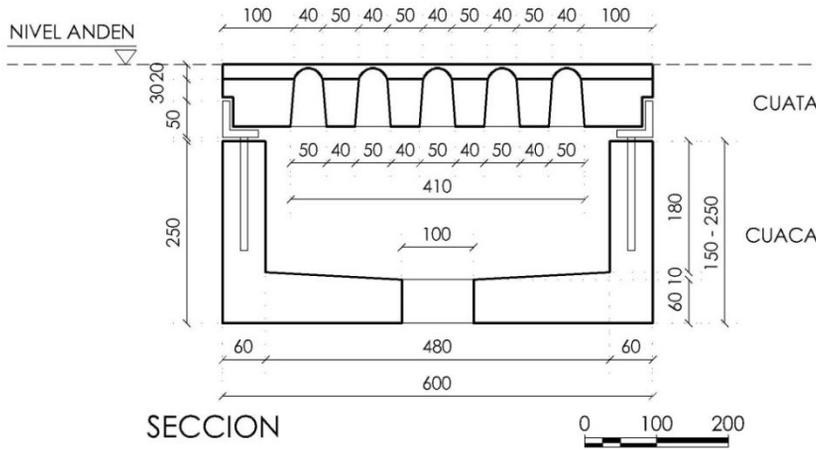
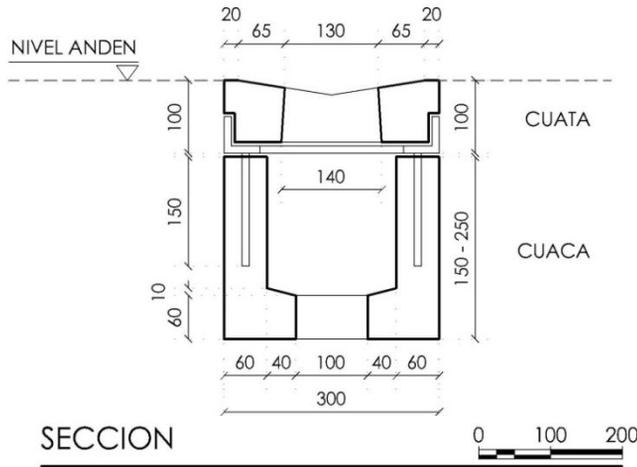
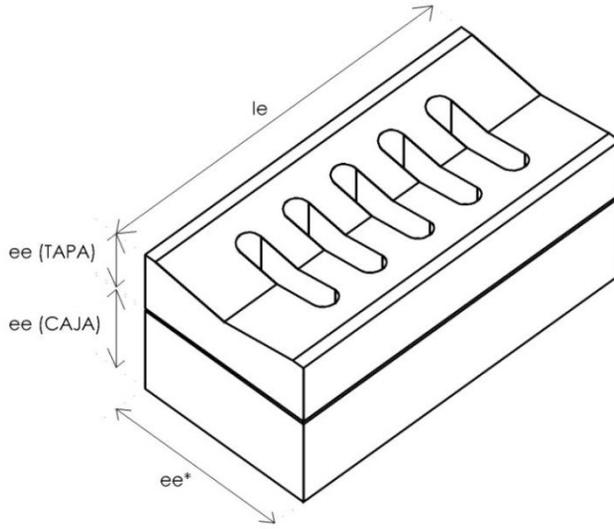
CUACA				
DIMENSIÓN	le	ae*	ee (Caja)	
CUACA 250-600	600	300	250	
CUACA 150-600	600	300	150	

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- ae\*: Ancho estándar
- ee: Espesor estándar

Nota: Todas las medidas en mm

NOTA: Todas las cotas son en milímetros

Cuneta Auxiliar



NOTA: Todas las cotas son en milímetros

Construcción

## 5.4 Rejillas: elementos de drenaje

### 5.4.1 Rejilla de concreto (Ficha U 190)

#### 5.4.1.1 Generalidades

La rejilla de concreto se usa para cerrar cárcamos o sumideros destinados a la recolección de agua pluvial, permitiendo que el flujo superficial ingrese por sus perforaciones. Los cárcamos y sumideros no están, por ahora, cubiertos por este Manual.

Se puede utilizar para tráfico peatonal o vehicular, teniendo en cuenta que la llave indicada para la cara interior de la rejilla, controla su sentido de colocación, con el fin de que no quede girada 90 ° con respecto a la dirección para la cual fue diseñada, y se parta bajo la presión de cargas altas, situación que es corriente cuando la cara inferior es plana.

La forma reticular propuesta para la rejilla de concreto, se debe mantener con el fin de que la transmisión de caras se haga de cada uno de los barrotes, hasta los lados del marco, colocados sobre las paredes del cárcamo o sumidero. Eventualmente se podrían tener diseños con barrotes transversales adicionales, pero no se deben permitir variaciones que alteren el flujo de las cargas y comprometan el desempeño de la rejilla.

#### 5.4.1.2 Geometría

##### 5.4.1.2.1 Sistema

El sistema de rejillas de concreto (REJCO) está conformado por una unidad cuadrada (módulo), de 400 mm de longitud estándar ( $l_e$ ) y 400 mm de ancho estándar ( $ae^*$ ) y una unidad media, de 200 mm de longitud estándar por 400 mm de ancho estándar ( $ae^*$ ). Se ha denominado longitud, a la dimensión que tiene la unidad, en planta, colocada correctamente, en sentido de la longitud del cárcamo o sumidero (perpendicular a la longitud de las perforaciones). Esto lleva a que los cárcamos se puedan dimensionar en longitudes múltiples de 200 mm.

##### 5.4.1.2.2 Espesor

Las unidades tienen un espesor estándar ( $ee$ ) único, de 80 mm, para permitir la circulación de vehículos sobre ellas. Cuentan con una franja de mayor espesor, 100 mm, de 300 mm de ancho, que penetra dentro de la cavidad del cárcamo o sumidero, a modo de llave, con el fin de que no sea posible colocarlas giradas 90 °. La presencia de esta llave y el ancho estándar ( $ae^*$ ) de 400 mm, define el ancho del cárcamo o sumidero, con una cavidad interior de, al menos, 300 mm de ancho, y un ancho, en la caja superior, de, al menos, 400 mm. El escalonamiento entre el espesor estándar ( $ee$ ) y el de la llave es de 20 mm.

##### 5.4.1.2.3 Perforaciones

La unidad de 400 mm de longitud, tiene cuatro perforaciones de 240 mm de largo y 38 mm de ancho en su parte superior. Estas perforaciones se abren hacia abajo, hasta alcanzar 260 mm de largo y 48 mm de ancho, y tienen extremos semicirculares. La unidad de 200 mm de longitud,

## 5.4 Rejillas: elementos de drenaje

tiene dos perforaciones con los mismos largos que la de 400 mm, pero con un ancho de 25 mm en su parte superior, y 35 mm en su parte inferior.

### 5.4.1.3 Materiales

#### 5.4.1.3.1 Cementantes

Para la fabricación del concreto para las rejillas, se podrá utilizar cemento gris, blanco o una mezcla de ambos. El contenido mínimo de material cementante, en la masa del concreto, debe ser de 280 kg/m<sup>3</sup>, para efectos de durabilidad. Cuando se produzcan unidades prefabricadas bicapa, con características especiales de color y acabado, se recomienda que para una mayor durabilidad de la superficie, esta capa tenga un contenido de material cementante de, al menos, 350 kg/m<sup>3</sup>.

#### 5.4.1.3.2 Agregado

El agregado utilizado para la elaboración de las rejillas, debe ser triturado y debe tener un tamaño máximo de 12 mm (1/2").

#### 5.4.1.3.3 Refuerzo

Las rejillas deben llevar, en cada barrote y como marco, una barra de refuerzo de Ø12 mm, que cumpla con la NTC 248 Siderurgia. Barras corrugadas de acero al carbono para hormigón reforzado, en el centro, en planta, y a 30 mm del fondo, con relación al espesor básico de 80 mm, o sea a 50 mm del fondo de la llave. Las barras deben tener una longitud de 350 mm, para respetar un recubrimiento de 25 mm.

#### 5.4.1.4 Color y textura

El color de las rejillas, a no ser que el proyectista especifique algo diferente, debe ser el color gris natural del concreto, aceptando las variaciones normales que pueda haber entre diferentes tandas de producción. Sin embargo, cada tanda debe tener un color uniforme, cuyo nivel de variación a ser aceptado, se debe acordar, previamente, entre el proyectista, el contratista y el interventor.

Cuando el proyectista solicite unidades de color, éste debe ser colocado integralmente en el concreto, en un espesor de, al menos, 8 mm, lo que convierte esas unidades en bicapa. Ambas mezclas se deben producir simultáneamente, con relaciones agua cemento lo más cercanas posibles, y se deben introducir en el molde, una inmediatamente se ha colocado y vibrado la otra, para que se de una adherencia perfecta entre ambas.

La textura de la superficie de las unidades debe ser la más cerrada posible, y debe provenir directamente de la formaleta, sin ningún tipo de acabado, capa o esmaltado posterior. Los hormigueros o burbujas se deben rellenar, en planta, a la mayor prontitud después de desmoldados, con un mortero de cemento y arena fina, rico en pasta, con un color lo más

## 5.4 Rejillas: elementos de drenaje

parecido posible al del concreto (por lo general se debe reemplazar un 25 % del cemento gris por cemento blanco para compensar el color), utilizando una llana para enrasar sobre la superficie, sin que quede una capa sobre toda la superficie. La calidad y alcance de estas correcciones, debe ser motivo de evaluación y aceptación, por los participantes, como se indica en el párrafo anterior y en la [NTC 4 109](#) que se recomienda para este producto, hasta tanto no se tenga una norma particular para él.

### 5.4.1.5 Calidad

Las rejillas de concreto se deben elaborar con un concreto con una resistencia a la compresión, a los 28 d, mínima, de 28 MPa, como promedio de dos cilindros. El muestreo para el control de calidad, se debe hacer según los Numerales 5.1.2 ó 5.2.2 de [la NTC 4 109](#). El productor debe estar en condiciones de proveer los registros de producción y de control de calidad, que permitan verificar que el concreto utilizado para la fabricación de la tanda evaluada, se ajusta a los requisitos del párrafo anterior.

### 5.4.1.6 Construcción

#### 5.4.1.6.1 Manejo de las unidades

Las rejillas de concreto se deben manejar con herramientas o equipos, que se adapten al nivel de tecnificación del productor y del constructor, tales que no se deterioren en su apariencia ni en su estructura. Para su recepción en obra, se deben seguir los requisitos del Numeral 5 de la [NTC 4 109](#), y esta misma calidad se debe conservar durante todo el manejo en obra, hasta que esté terminada.

**NOTA 17.** El nivel inferior de tecnificación puede ser: despacho y transporte en plataforma y manejo a mano. El nivel superior de tecnificación puede ser: despacho y transporte sobre estiba o en cubos, enzunchados, con cargue y descargue con la ayuda de cargadores de tenedor o pinzas. El manejo en la obra se puede hacer a mano, de pinzas de cierre por gravedad, etc.

Cuando haya que partir una rejilla, o se le deba hacer alguna modificación a su volumen, el corte se debe hacer con una sierra con disco adiamantado, en toda la profundidad de la unidad, con el fin de que quede precisa y estéticamente agradable. Al partirla, siempre debe quedar un barrote como cierre de la unidad a ese lado.

#### 5.4.1.6.2 Apoyo

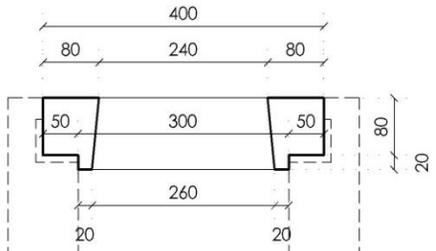
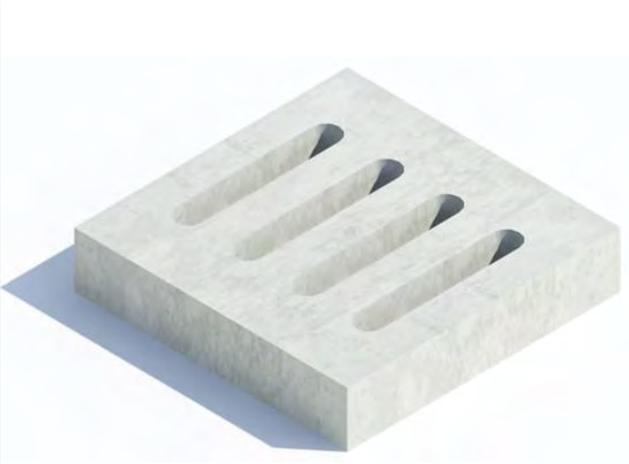
Se recomienda que cuando la rejilla va a soportar tráfico vehicular frecuente, el cárcamo esté terminado en dos perfiles metálicos, en "L", debidamente nivelados y alineados, que le brinden un apoyo preciso a la rejilla, para que no se presenten esfuerzos de torsión ni deterioro en los apoyos, por golpes repetidos.

## 5.4 Rejillas: elementos de drenaje

### 5.4, 1.7 Mantenimiento y reparación

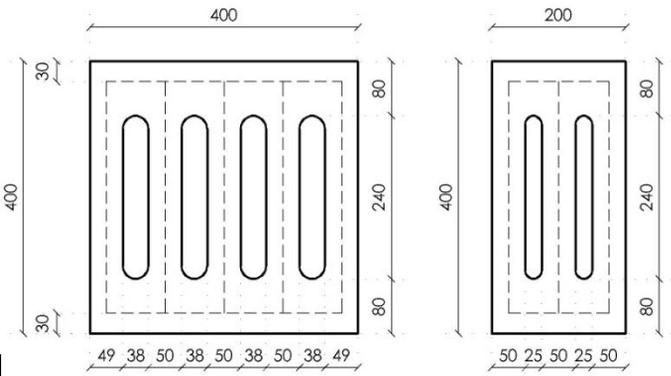
Las perforaciones de las rejillas se deben limpiar regularmente, con el fin de retirar la acumulación de material dentro de ellas, que impide el flujo del agua. De ser posible, se deben lavar, al menos cada dos años, con un cepillo y agua abundante, por todos los lados y por dentro de las perforaciones, con el fin de retirarles la capa oscura de material biológico que se le puede haber formado. Los desbordamientos o fisuras menores no alteran su funcionamiento, siempre y cuando no lleven a la exposición del refuerzo, caso en el cual se deben reemplazar. De igual manera, se debe proceder si se quiebran, transversal o longitudinalmente, por una carga excesiva.

# Rejilla de Concreto



SECCION CARCAMO Y REJILLA

NOTA: Todas las cotas son el milimetros



REJCO 400

REJCO 200

PLANTA



## Especificaciones Técnicas

Designación: Drenaje – Rejillas de Concreto

- REJCO 400-400
- REJCO 200-400

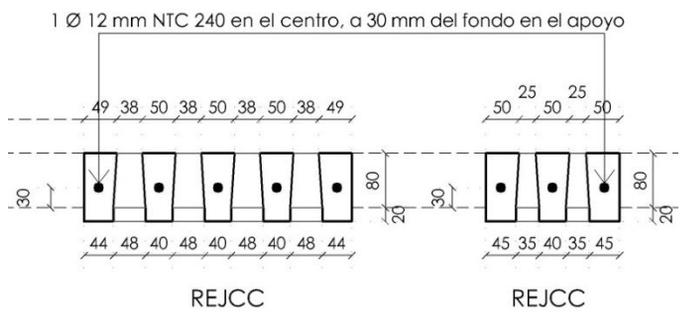
NORMA NTC: 4 109 – Bordillos... de Concreto

## Dimensiones

REJCC – REJCR	le	an*	ae*	ee
REJCO 400-400	400	400	395	80
REJCO 200-400	200	400	395	80

Construcción

Nota: Todas las medidas en mm

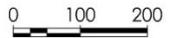


REJCC

REJCC

SECCION

NOTA: Todas las cotas son el milimetros





## Rejilla de Concreto

## 5.5 Pisos: superficies

Los pisos para espacio público, se clasifican según su composición y su comportamiento estructural, pero reciben su nombre del tipo de superficie que poseen: pisos duros, con superficie de materiales "pétreos", y pisos blandos, los que tienen superficie de material granular (arena o arenilla). Estos últimos quedan por fuera del alcance de este Manual, en la presente edición. Los pisos duros se clasifican en pisos impermeables y permeables. Los impermeables puede ser: segmentados ó monolíticos. Como pisos segmentados se consideran los de adoquines y losetas, colocados sobre arena y con juntas llenas de arena, en ambos casos, sin cementantes. Como pisos monolíticos se consideran las losas de concreto, bien sea losas expuestas, con acabado plano tradicional o estampadas, o losas enchapadas con morteros, tabletas o baldosas de diversos materiales. Los pisos permeables, son por lo general segmentados, y pueden ser de gramoquines o de adoquines drenantes o permeables. Estos últimos también quedan por fuera del alcance de este Manual, en la presente edición.

Tabla 3. Clasificación de los pisos duros para espacio publico.

Impermeables	Segmentados	De adoquines	
		De losetas	
	Monolíticos	Losas desnudas	Losas planas
			Losas estampadas
		Losas enchapadas	Losas con morteros
			Losas con tabletas
			Losas con baldosas
Permeables	Segmentados	Gramoquines	
		Adoquines drenantes o permeables	

### 5.5.1 Materiales para la superficie de pisos

#### 5.5.1.1 Generalidades

Para cumplir las premisas de seguridad y sostenibilidad del Espacio Público, los materiales, que conforman la superficie de los pisos y pavimentos deben cumplir con los parámetros de resistencia al desgaste y resistencia al patinaje y al deslizamiento, que se expondrán a continuación. Además, tanto para los bordillos y cunetas, como para todos los materiales para pisos, se debe evaluar su comportamiento histórico, cuando se desarrollen proyectos en ambiente marino, y especificar las características adicionales que deban tener, como una absorción baja, un mayor contenido de material cementante, uso de cemento resistente a los sulfatos, etc., con el fin de poder garantizar su durabilidad.

## 5.5 Pisos: superficies

### 5.5.1.1.1 Resistencia al desgaste

La durabilidad de los materiales para pisos esta relacionada con el mantenimiento de su integridad física, a lo largo del periodo de diseño. A esto contribuyen los parámetros de resistencia física (resistencia a la compresión, a la flexión o a la tracción indirecta), la absorción, y las restricciones de forma y dimensiones, que se exigen en las NTC para cada producto.

Una manera de evaluar la durabilidad de un producto "pétreo" para pisos (adoquín, loseta, tableta, baldosa, etc.), elaborado con cualquiera de los materiales convencionales (concreto, arcilla, piedra, cerámicos, etc.) es el ensayo directo de resistencia al desgaste por fricción, dado que, en el Espacio Público, el agente agresor fundamental es el zapato del peatón; y en las vías, la llanta de caucho del vehículo. El ensayo de desgaste utilizando un chorro abrasivo de arena y un disco ancho de acero, definido en la NTC 5 145 Método de ensayo para determinar la resistencia a la abrasión de materiales para pisos y pavimentos mediante arena y disco metálico ancho, evalúa, de manera indirecta pero consecuente, la capacidad de un material de resistir desgaste por fricción sobre su superficie.

La cifra resultado del ensayo (tamaño de la huella, en mm), es inversamente proporcional a la resistencia al desgaste (durabilidad) del material evaluado. Todos los productos que se vayan a utilizar para la construcción de pisos en el espacio público, incluido el concreto para las losas expuestas, deben tener un desgaste de no más de 23 mm en el ensayo de la NTC 5 145, efectuado sobre el material en estado saturado, superficialmente seco, valor de referencia tomado de los Proyectos de Normas Draft prEN 1338 Concrete paving blocks Requirements and test methods y Draft prEN 1339 Concrete paving flags Requirements and test methods.

Para los productos elaborados con cemento hidráulico (concreto, mortero), el valor se debe alcanzar, máximo, a los 28 d de elaboración, bien sea sobre unidades prefabricadas o sobre probetas elaboradas con los morteros o concretos para losas expuestas, lo que no impide que se pueda alcanzar a edades más tempranas y sea aceptado, en consecuencia. Para la arcilla, la piedra y la cerámica, no se tiene una edad precisa para su evaluación.

Si bien es posible efectuar este ensayo para los materiales de cada proyecto, puede no resultar práctico o económico; por esto, se recomienda que se evalúen tres especímenes por cada familia de productos, los cuales deben cumplir con los parámetros que la caracterizan (véase la definición de familia de productos, en el Glosario).

Cada familia de productos debe ser certificada por un laboratorio de reconocida solvencia técnica, con una validez de dos años, siempre y cuando la certificación especifique, de manera inequívoca, los productos que hacen parte de la familia, indicando las referencias o códigos propios del productor. Así, el proyectista podrá saber, con certeza, que el certificado es aplicable a un determinado producto que se le ofrece. La lista de la familia de productos debe hacer parte integral del certificado, y es responsabilidad del laboratorio verificar que los componentes de la familia se ajusten a los parámetros que la definen, los cuales también se deben incluir, como referencia, en la certificación.

## 5.5 Pisos: superficies

Un cambio en alguno de los parámetros que definen una familia (o de otros que sean considerados importantes para el desempeño del producto, pero que quedan por fuera de la lista presentada), dará lugar a una nueva evaluación de la familia de productos o a la apertura de una nueva familia que cobije dichos cambios.

### 5.5.1.1.2 Resistencia al patinaje y deslizamiento

La característica fundamental que debe tener un material para pisos y pavimentos, además de la tersura de la superficie (proveniente de la regularidad de las unidades y de las superficies de concreto elaboradas en el sitio, y de la tolerancia en la colocación de las unidades y en la elaboración de las juntas en el concreto), es su adecuada resistencia al deslizamiento de los peatones, y al patinaje de los vehículos.

Una manera de evaluar la resistencia al deslizamiento y al patinaje, es el ensayo mediante el péndulo británico, definido en la NTC 5 129 Método de ensayo para medir las propiedades de fricción de una superficie usando el péndulo británico, que cuantifica la resistencia que opone la superficie evaluada, al deslizamiento de un tacón de caucho normalizado, que incide sobre ella mediante un desplazamiento pendular.

La cifra resultado del ensayo (número), es directamente proporcional a la resistencia al patinaje (deslizamiento) o fricción. Todos los productos que se vayan a utilizar para la construcción de pisos en el espacio público, incluido el concreto para las losas expuestas, deben tener un número de fricción de, al menos 35, para áreas peatonales, y de, al menos 45, para áreas vehiculares, en el ensayo de la NTC 5 129, efectuado sobre la superficie natural, en estado húmedo (valores de referencia tomados de la BS 6 717 Precast unreinforced concrete paving blocks - Requirements and test methods).

Para los productos elaborados con cemento hidráulico (concreto, mortero), el valor se debe alcanzar, máximo, a los 28 d de elaboración, bien sea sobre unidades prefabricadas o sobre probetas elaboradas con los morteros o concretos para losas expuestas, lo que no impide que se pueda alcanzar a edades más tempranas y sea aceptado, en consecuencia. Para la arcilla, la piedra y la cerámica, no se tiene una edad precisa para su evaluación.

Si bien es posible efectuar este ensayo para los materiales de cada proyecto, puede no resultar práctico o económico; por esto, se recomienda que se evalúen tres especímenes por cada familia de productos, los cuales deben cumplir con los parámetros que la caracterizan (véase la definición de familia de productos, en el Glosario del Numeral 5).

Cada familia de productos deber ser certificada por un laboratorio de reconocida solvencia técnica, con una validez de dos años, siempre y cuando la certificación especifique, de manera inequívoca, los productos que hacen parte de la familia, indicando las referencias o códigos propios del productor. Así, el proyectista podrá saber, con certeza, que el certificado es aplicable a un determinado producto que se le ofrece. La lista de la familia de productos debe hacer parte integral del certificado, y es responsabilidad del laboratorio verificar que los componentes de la familia se ajusten a los parámetros que la definen, los cuales también se deben incluir, como referencia, en la certificación.

## 5.5 Pisos: superficies

Un cambio en alguno de los parámetros que definen una familia (o de otros que sean considerados importantes para el desempeño del producto, pero que quedan por fuera de la lista presentada), dará lugar a una nueva evaluación de la familia de productos o a la apertura de una nueva familia que cobije dichos cambios.

### 5.5.1.1.3 Color

El color de las unidades y del concreto, que se emplean para la construcción de pisos, no se restringe en este Manual, y debe ser acordado entre los participantes en el proyecto. Sin embargo, para algunas unidades, que deben desempeñar una función específica, se definen unos "colores estándar" (que en este Manual se presentan con su nombre en mayúscula corrida), lo cual no implica que éstos colores no se puedan usar también para la construcción general de los pisos.

#### 5.5.1.1.3.1 Colores estándar

En la Tabla 4 se presenta la dosificación básica del concreto (mortero) para las superficies con colores estándar, indicando el color del cemento que se debe utilizar (gris o blanco); el color de los agregados (arena y gravilla, con la preferencia entre paréntesis), el contenido de pigmento, como porcentaje del peso de cemento, su código (color) de referencia, para las dos marcas mas comunes en el mercado (Nubiola Colombia (Pigmentos S. A.) y Bayer), y el color que se debe tratar de lograr, dado con base en el Sistema Matices de pinturas de vinilo de Pintuco S. A. Si se quiere elaborar unidades de colores estándar en otros materiales, como arcilla o piedra, se deben ajustar a los colores definidos para las unidades de concreto. En la Figura 8 se presenta una aproximación al color real.

Tabla 4. Dosificación de los colores estándar.

Color estándar	Color del cemento	Contenido de pigmento (% del peso del cemento)	Pigmentos (Óxidos de hierro)	Referenci a Nubiola Colombia	Referenci a Bayer	Color final aprox. (Sistema Matices)
GRIS	Gris	-	-	-	-	Konica 39C-2T
BLANCO	Blanco	-	-	-	-	Ermine White 13 A-2P
NEGRO	Gris	6	Negro	NB 050	618	Cumberland 13A-1A
AMARILLO	Blanco	6	Amarillo	Y 554	920	Harvest 36B-2D
ROJO	Gris	6	Rojo	R 607	120	Red Java 10B-3D

Figura 8. Colores estándar

GRIS	BLANCO	NEGRO	ROJO	AMARILLO
------	--------	-------	------	----------

## 5.5 Pisos: superficies

### 5.5.1.1.3.2 Colores contrastantes

Cuando se tienen superficies de concreto gris, los colores contrastantes son el ROJO o el AMARILLO. Cuando se tienen superficies con colores diferentes al gris, los colores contrastantes son el GRIS, el AMARILLO o el ROJO.

Las unidades demarcadoras, alerta y guía, siempre deben ser de color ROJO o AMARILLO , y ningún otro tipo de unidad táctil puede ser de color ROJO. El resto de unidades pueden ser de color GRIS o AMARILLO.

### 5.5.1.1.3.3 Unidades táctiles y demarcadoras

El proyectista debe tener en consideración el color del piso, y el o los colores que ofrecen los productores en el medio, para especificar el color contrastante de las unidades demarcadoras y táctiles para cada proyecto. En la Tabla 5 se presentan las unidades táctiles y demarcadoras, con su denominación, número de ficha y los colores estándar con que se pueden producir.

Tabla 4. Utilización de los colores estándar según tipo de Unidad. (X Permitido / - No permitido)

Tipo de unidad	Denominación	Fichas	ROJO	GRIS	AMARILLO
Demarcadora	ADOP-C, TABP-C	U210, U290	-	-	X
Guía	ADOT-GU, LOST-GU, TABT-G	U220, U270, U300	-	-	X
Alerta	ADOT-AL, LOST-AL, TABT-AL	U220, U270, U300	-	-	X
Plataforma interior	ADOT-PI, LOST-PI, TABT-PI	U220, U270, U300	-	-	X
Plataforma exterior	ADOT-PE, LOST-PE, TABT-PE	U220, U270, U300	-	-	X
Estriadas	ADOT-ES, LOST-ES, TABT-ES	U220, U270, U300	-	X	-
Ciclo-ruta	ADOT-CR, LOST-CR, TABT-CR	U220, U270, U300	-	X	X

### 5.5.1.2 Adoquines ( Fichas U200 a U240]

#### 5.5.1.2.1 Materiales

##### 5.5.1.2.1.1 Adoquines de concreto

Los adoquines de concreto deben cumplir los requisitos de la NTC 2 017 Adoquines de concreto para pavimentos, y serán aptos para la construcción de pisos y pavimentos, para tráfico peatonal y vehicular, de liviano a pesado.

##### 5.5.1.2.1.2 Adoquines de arcilla

Los adoquines de arcilla deben cumplir los requisitos de la NTC 3 829 Ingeniería Civil y Arquitectura. Adoquín de arcilla para tránsito peatonal y vehicular liviano, y serán aptos para la construcción de pisos y pavimentos, para tráfico peatonal (andenes, plazas, patios) y vehicular liviano (vías de acceso a residencias y a edificios públicos o comerciales).



## 5.5 Pisos: superficies

Dentro de ella, deben cumplir con el Tipo I para zonas de alta abrasión, con tráfico vehicular y tráfico peatonal intenso (pisos peatonales en el centro de la ciudad, adyacentes a vías arterias y colectoras, centros comerciales y deportivos, y edificios públicos); con el Tipo II para tráfico peatonal intermedio (pisos peatonales en zonas residenciales y adyacentes a vías de servicio); y, en ambos casos, con la Aplicación PX (Adoquines que se van a instalar sin juntas de mortero entre las unidades...). No se pueden usar unidades Tipo III para la construcción de espacio público.

Para tráfico vehiculares en calles corrientes y vías en sectores comerciales, los adoquines de arcilla deben cumplir con la Norma ASTM C 1 272 Standard specification for heavy vehicular paving brick. Dentro de ella, deben cumplir con el Tipo F (para ser colocados sobre capa de arena, con sello de arena); y con la Aplicación PX (Adoquines para aplicaciones donde se establecen límites para las tolerancias dimensionales, el alabeo y el descantillado).

### 5.5.1.2.1.3 Adoquines de piedra

Hasta el momento no existe una NTC para los adoquines de piedra, pero por extensión, deben cumplir, al menos los requisitos dimensionales (con excepción de la presencia de bisel, de difícil elaboración en este tipo de unidad), y los requisitos físicos (resistencia, absorción, etc.), de los adoquines de concreto.

### 5.5.1.2.2 Geometría

#### 5.5.1.2.2.1 Formas y dimensiones

Las formas y dimensiones de los adoquines para ser utilizados en espacio público, se presentan a continuación, con énfasis en las unidades rectangulares, que se ajustan a la modulación propuesta.

**NOTA 18.** Es importante limitar estas formas y dimensiones, con el fin de que, hacia el futuro, la ciudad pueda contar con un material genérico, producido por diversas empresas, para que se pueda usar indistintamente su origen y se pueda conservar en los catálogos en los años por venir, para poder intervenir pavimentos antiguos con unidades iguales a las originales.

#### 5.5.1.2.2.1.1 Adoquines rectangulares planos (ADOP - Ficha U210)

Desde el punto de vista de su superficie, son los adoquines en los cuales la cara de desgaste (cara superior), posee un acabado primario: plano, con junta falsa o impreso (diferente a los relieves táctiles que se describen en el Numeral 4.5.1.2.2.5.2). En el Numeral 4.5.1.2.2.5.1 se hace referencia a los acabados secundarios.

Desde el punto de vista de su geometría, se definió un sistema de adoquines, a partir del submódulo de 100 mm x 100 mm, con la forma y las dimensiones que se indican en la Ficha U210, que tienen el código ADOP seguido por un guión y una letra que identifica la forma (véase la Tabla 6).

## 5.5 Pisos: superficies

Tabla 6. Código, forma y dimensiones para los adoquines rectangulares planos.

Código	Forma (planta)	Longitud nominal (mm)	Ancho nominal (an*)
ADOP-A	Rectangular (adoquín estándar)	200	100
ADOP-B	Cuadrado (adoquín doble, un cuarto de loseta)	200	200
ADOP-C	Rect. (adoquín demarcador, medio a lo ancho)	200	50
ADOP-D	Rectangular (adoquín tres cuartos)	150	100
ADOP-E	Cuadrado (adoquín medio, a lo largo)	100	100
ADOP-F	Rectangular (adoquín un cuarto)	100	50
ADOP-G	Pentagonal (mitra)	141	120

Si bien los adoquines básicos son el ADOP-A (rectangular, de 200 mm x 100 mm, "adoquín rectangular"), y el ADOP-C (rectangular, de 200 mm x 50 mm, "adoquín demarcador"), los productores podrán ofrecer las demás formas (códigos), con el fin de que los proyectistas puedan producir variedad de diseños y patrones de colocación.

Se debe resaltar, aunque ya se mencionó en el Numeral 2.4.3.3, que los adoquines propuestos en este Manual se ajustan al concepto de "adoquines modulados", presentado en la [NTC 2 017](#), cuyas unidades tienen dimensiones nominales (longitud nominal (ln) y ancho nominal (an\*)) múltiplos del módulo de 100 mm x 100 mm, y dimensiones estándar (longitud estándar (le) y ancho estándar (ae\*)) iguales a las anteriores menos el ancho de una junta estándar, definida en 2 mm. Los adoquines ADOP-A, ADOP-B y ADOP-E, se ajustan a relaciones enteras de 2 x 1; 2 x 2 y 1 x 1. Los adoquines ADOP-C, ADOP-D y ADOP-F, se ajustan a relaciones 2 x 0,5; 1,5 x 1 y 1 x 0,5. El adoquín ADOP-G (mitra), no se ajusta, directamente, a ninguna relación, pero permite girar 45°, cualquier patrón de colocación de adoquines modulados a 100 mm.

**NOTA 19.** Si bien el concepto de "adoquines modulados" se toma de la [NTC 2 017](#) para adoquines de concreto, se debe aplicar a las unidades de arcilla o piedra, aunque no se encuentre definido ni en la [NTC 3 829](#), ni en la [Norma ASTM C 1 272](#), y que no se tenga norma para los de piedra. Este mismo principio se aplica para los demás productos para pisos como losetas, tabletas y baldosas.

### 5.5.1.2.2.1.2 Adoquines rectangulares táctiles (ADOT - Fichas U220)

Se han definido adoquines o sistemas de adoquines para cada tipo de relieve táctil, siguiendo los lineamientos de la [Norma BS 7 997](#). Dado que la franja táctil, y sus relieves, tienen un módulo de 400 mm x 400 mm, para cada relieve se debe ajustar un sistema de adoquines que permita conformar, con una o con varias unidades diferentes, los seis relieves táctiles.

Los relieves táctiles ADOT-AL (alerta), ADOT-PI (plataforma interior) y ADOT-PE (plataforma exterior), necesitan seis adoquines iguales, de 200 mm x 133 mm. Los relieves táctiles ADOT-ES (estriado) y ADOT-CR (ciclo—ruta), necesitan, bien sea, seis adoquines iguales de 200 mm x 133 mm u ocho adoquines iguales de 200 mm x 100 mm (modulación alterna). El relieve táctil ADOT-

## 5.5 Pisos: superficies

GU (guía), necesita dos unidades de cada uno de tres tipos diferentes, de 200 mm x 133 mm. Alternativamente, se puede producir este mismo relieve, con tres tipos de unidades de 200 mm x 100 mm, es decir, dos unidades esquineras y dos unidades intermedias iguales, repitiendo el esquema al otro lado.

### 5.5.1.2.2.1.3 Adoquín reductor de velocidad (ADORV - Ficha U230)

Este tipo de unidad rectangular, de 200 mm x 100 mm, tiene, sobre su superficie, y en todo su ancho, una joroba de 20 mm de alto y 70 mm de longitud (152 mm con las transiciones de nivel), para conformar cordones transversales en las vías. Al disponer estos cordones, según diversas secuencias, operan como reductores de velocidad, alternos a los resaltos tradicionales.

### 5.5.1.2.2.1.4 Adoquines no rectangulares planos (ADON - Ficha U240)

Desde el punto de vista de su superficie, se ajustan a los mismos parámetros que los adoquines rectangulares planos, según el Numeral 4.5.1.2.2.1.1.

Como ya se expuso en la Nota 18, es importante que en construcción de obra pública, se limiten las formas de adoquines a utilizar, con el fin de que todos los constructores produzcan las mismas unidades genéricas, sean intercambiables entre unos y otros, y se puedan producir hacia el futuro. Por lo anterior, desde el punto de vista de su geometría, se proponen cuatro formas de adoquines no rectangulares: Veta (ADONV), Uni-Stone (ADONS), Uni-Decor (ADOND) y en "I" o "hueso de perro" (ADONI). Para todas se tienen dos series: 60 (60 mm de espesor) y 80 (80 mm de espesor). La unidad Veta (ADONV) se puede utilizar en conjunto con el sistema de adoquines rectangulares planos.

### 5.5.1.2.2.2 Patrón de colocación

Los patrones de colocación corrientes son: espina de pescado, hiladas, tejido de canasto (parqué) e hileras (retícula). Para cada uno se explica su forma de construcción, la manera correcta de colocarlo según la aplicación y las restricciones que puedan tener desde el punto de vista de la utilización (tipo de tráfico).

#### 5.5.1.2.2.2.1 Patrón de espina de pescado

Se construye con unidades con una relación largo/ancho igual a dos, como los adoquines rectangulares de 200 mm x 100 mm (ADOP-A) y los no rectangulares que también tienen dicha relación (ADONS y ADOND). Los ejes de las juntas de este patrón deben quedar alineados con los ejes del pavimento o piso, a 45 ° con respecto a dichos ejes, o con la orientación que determine el proyectista.

En vías, se debe utilizar, preferiblemente, el patrón de espina de pescado. Si la pendiente longitudinal es mayor que el 10 %, tanto en vías como en andenes, se debe utilizar sólo el patrón de espina de pescado colocado a 45 ° con respecto al eje (pendiente) de la vía.

# 5.5 Pisos: superficies

Con unidades, cuya relación largo/ancho sea igual a tres o cuatro (ADOPC), también se puede elaborar un patrón de espina de pescado, mas fino, pero solo se recomienda para tráfico peatonal, o vehicular de sólo automóviles.

## 5.5.1.2.2.2 Patrón de hiladas

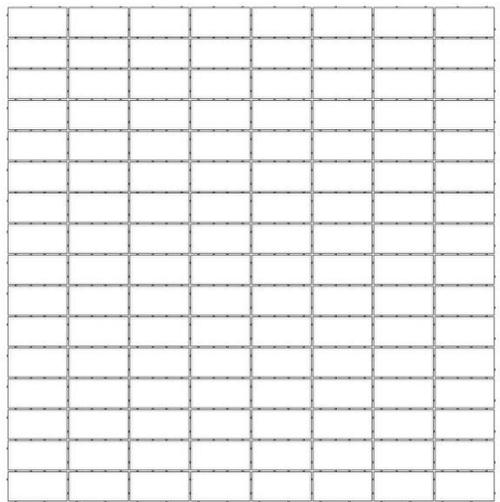
El patrón de hiladas, se puede construir con adoquines rectangulares (ADOP), de cualquier tipo, o con adoquines no rectangulares (ADONS, ADOND y ADONI).

En vías, el patrón de hiladas se debe colocar a 90 ° con respecto al el de la vía (hiladas transversales). Si la vía cambia de dirección, en terrenos planos, no hay necesidad de cambiar la dirección, siempre y cuando las hiladas no lleguen a alinearse con el eje de la vía. si esto ocurre o si la pendiente longitudinal es mayor que el 10 %, se debe cambiar la dirección del patrón. Para tráfico peatonal, se puede utilizar con cualquier orientación, pero si la pendiente longitudinal supera el 10 %, las hiladas también se deben poner transversales a la pendiente de la vía.

## 5.5.1.2.2.3 Patrón en hileras (cuadrícula) y tejido de canasto (parqué)

Solo son aptos para tráfico peatonal. Esto se debe cumplir para cualquier combinación de unidades del sistema de adoquines rectangulares (ADOP), que genere juntas continuas. Cuando se utilicen a adoquines cuadrados, es preferible colocarlos en hiladas, no en hileras (cuadrícula), pudiéndose hacer con desplazamientos aleatorios de una hilada con respecto a la otra. No se recomiendan para pendientes de mas del 10 %, si dejan juntas continuas a lo largo de la pendiente.

Figura 9, Patrones de colocación para adoquines rectangulares.

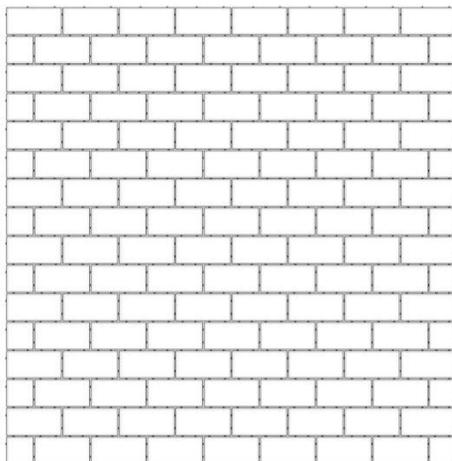


Hileras

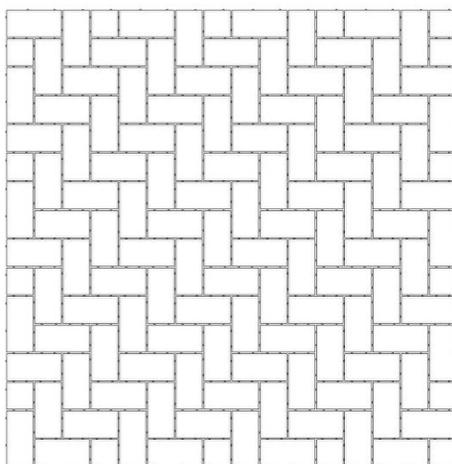


## 5.5 Pisos: superficies

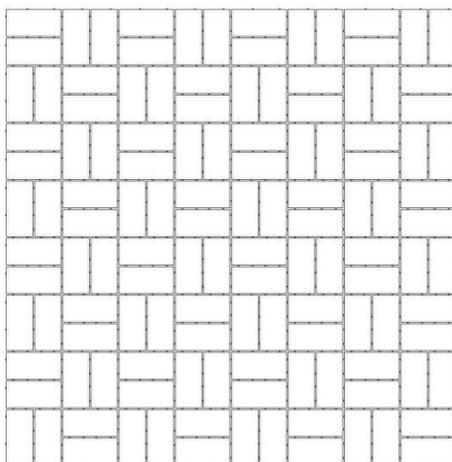
Hiladas



Espina de pescado

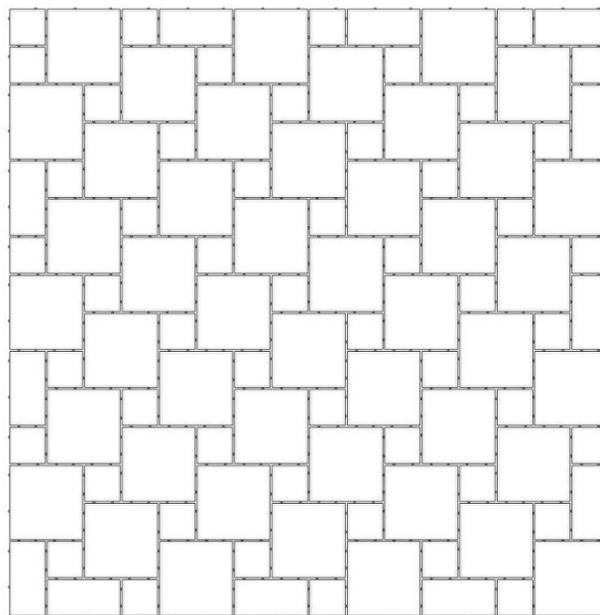
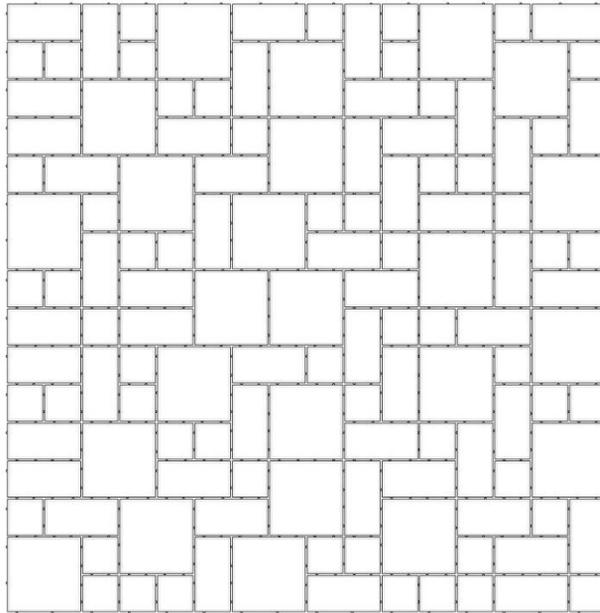


Parqué



## 5.5 Pisos: superficies

Figura 10. Dos de las múltiples posibilidades de diseño para el sistema de adoquines rectangulares.





## 5.5 Pisos: superficies

### 5.5.1.2.2.3 Bisel y arista de lápiz

Todos los adoquines rectangulares y no rectangulares planos, deben tener bisel o arista de lápiz, lo mismo que los adoquines rectangulares táctiles ADOT-AL, ADOT-PI y ADOT-PE.

El bisel estándar debe ser de, máximo, 4 mm de proyección vertical (pvb) y 6 mm de proyección horizontal (phb) (que incluye la escala de ajuste o rebaba). La arista de lápiz debe tener forma de cuadrante, con 4 mm de radio, y no más de 2 mm de escala de ajuste o rebaba, y puede ser ventajosa en ciclo-rutas o pistas para patinaje, y generan menor ruido para la circulación vehicular. Nunca se deben utilizar adoquines sin bisel o arista de lápiz, en zonas peatonales.

Los adoquines táctiles ADOT-ES, ADOT-CR y el adoquín reductor de velocidad ADORV, no deben tener bisel ni arista de lápiz por los dos lados de 200 mm. Los adoquines ADOT-GU-2 y 2\* no deben tener bisel ni arista de lápiz por los dos lados de 200 mm y el lado de 100 mm que lleva media franja táctil. Los adoquines ADOT-GU-1, 1\*, 3 y 3\*, no deben tener bisel ni arista de lápiz, por el lado de 200 mm y el de 100 mm, que corresponden a las juntas internas de la unidad de 400 mm x 400 mm que se puede crear con ellos.

### 5.5.1.2.2.4 Separadores

Los adoquines de concreto y de arcilla, deben tener separadores en sus paredes. La propuesta de formas y tamaños, que se presenta en el Numeral 4.5.1.2.2.1, corresponde a adoquines "modulados", con junta estándar de 2 mm de espesor. Para este ancho de junta, el espesor del separador debe estar entre 1,5 mm y 2 mm, para lograr un ajuste perfecto, sobre un tramo grande, al múltiplo de módulos con que se diseñó el piso o pavimento, junto con las dimensiones estándar de las unidades.

El número y localización de los separadores que debe tener cada adoquín, se presenta en las Fichas U210 a U240.

### 5.5.1.2.2.5 Superficie

#### 5.5.1.2.2.5.1 Adoquines con superficie plana (Ficha U210)

Los adoquines de producción corriente tienen superficie con acabado primario plano. Algunas formas, como el Uni-Decor (ADOND), se producen con una junta falsa para separar el octógono del cuadrado que lo conforman. Las unidades rectangulares, con relación largo nominal (ln) a ancho nominal (an\*) igual a dos, como el adoquín plano Tipo A (ADOP-A), de 200 mm x 100 mm, o el Uni-Stone (ADONS), se producen, eventualmente, con una junta falsa, que divide sus dos módulos básicos, siendo recta en el ADOP-A y quebrada en el ADONS. No es corriente la producción de adoquines con acabado primario impreso (diferente al táctil que se trata en el numeral 4.5.1.2.2.5.2).

Los acabados secundarios apenas están haciendo su aparición en el mercado. Tienen la ventaja de decapar la superficie de la unidad, con lo cual el color de la masa de la misma, queda expuesto con todos sus componentes.

## 5.5 Pisos: superficies

Es necesario tener cuidado con el envejecido, pues si se redondean mucho las aristas, las unidades pierden capacidad de transmisión de carga y se vuelven inconvenientes para el tráfico peatonal. No se recomienda un envejecido con más de 8 mm de proyección horizontal o vertical.

### 5.5.1.2.2.5.2 Adoquines con superficie táctil (Fichas U220)

Las superficies táctiles poseen los seis relieves del sistema de guía para discapacitados visuales, cualquiera que sea el formato (tamaño) de las unidades que se utilicen. Se parte del módulo de loseta táctil, de 400 mm x 400 mm, del cual se derivan los del adoquín táctil, ya referidos, de 200 mm x 133 mm o de 200 mm x 100 mm, que permiten completar el módulo de la loseta, con seis u ocho unidades. En las Fichas U220, se presentan los detalles de como se ajusta la disposición del los elementos de cada relieve, a la dimensión de los adoquines.

#### 5.5.1.2.2.5.2.1 Adoquín táctil alerta (ADOT-AL - Fichas U220)

Es una retícula de tachuelas semiesféricas, de 16 mm de radio, que sobresalen de la superficie con un diámetro de 25 mm, y poseen un aplanamiento en su parte superior, con un diámetro de 11,2 mm t 0,5 mm, de manera que su altura sea de 5 mm +/- 0,5 mm. En un módulo de 400 mm x 400 mm (loseta), se tienen seis líneas horizontales y seis verticales, conformando una retícula, con ejes separados 66,7 mm y con 36 tachuelas (Fichas U270). En un módulo de 200 mm x 133 mm (adoquín), se tienen dos líneas en la dirección larga del adoquín, y tres líneas en la dirección corta del adoquín, conformando una retícula de seis tachuelas por unidad.

#### 5.5.1.2.2.5.2.2 Adoquín táctil plataforma interior (ADOT-PI - Fichas U220)

Posee el mismo tipo y distribución de las tachuelas que el perfil alerta, pero cada línea de la retícula esta desfasada, con respecto a la anterior y la posterior, en medio módulo de 66,7 mm, conservando la separación entre las líneas.

#### 5.5.1.2.2.5.2.3 Adoquín táctil estriado (ADOT-ES - Fichas U220)

Consta de franjas de 20 mm +/- 1 mm, separadas 30 mm +/- 2 mm. Las franjas tienen sección de porción de cilindro cortado a lo largo, de 12 mm de radio, que sobresale 6 mm +/- 0,5 mm. En un módulo de 400 mm x 400 mm (loseta), se tienen ocho franjas que lo atraviesan completamente, en una sola dirección (Fichas U270). En un módulo de 200 mm x 133 mm o 100 mm (adoquín), se tienen cuatro franjas que lo atraviesan completamente en el sentido corto, de 133 mm o 100 mm.

#### 5.5.1.2.2.5.2.4 Adoquín táctil ciclo-ruta (ADOT-CR - Fichas U220)

Consta de franjas de 30 mm +/- 2 mm, separadas 70 mm +/- 2 mm. Las franjas tienen sección prismática, de aristas agudas, y sobresalen 5 mm +/- 0,5 mm. En un módulo de 400 mm x 400 mm (loseta), se tienen cuatro franjas que lo atraviesan completamente, en una sola dirección (Fichas U270). En un módulo de 200 mm x 133 mm o 100 mm (adoquín), se tienen dos franjas que lo atraviesan completamente en el sentido corto, de 133 mm o 100 mm.



## 5.5 Pisos: superficies

### 5.5.1.2.2.5.2.5 Adoquín táctil plataforma exterior (ADOT-PE - Fichas U220)

Tiene un relieve, con forma de caparazón de tortuga, de 150 mm de largo por 83 mm de ancho, conformado, en planta, por un rectángulo y dos extremos semicirculares. El relieve tiene una zona central plana, que sobresale 6 mm +/- 0,5 mm, con una franja perimetral con sección curva, de 23 mm de radio, que sale tangente de la sección plana, y que tiene un ancho, en planta, de 15 mm. En un módulo de 400 mm x 400 mm (loseta), se tienen seis relieves de estos, dos a lo ancho y tres a lo largo (Fichas U270). En un módulo de 200 mm x 133 mm (adoquín), se tiene sólo uno de estos relieves.

### 5.5.1.2.2.5.2.6 Adoquín táctil guía (ADOT-GU - Fichas U220)

Es el relieve más utilizado. Consta de franjas de 35 mm +/- 2 mm, separadas 45 mm +/- 2 mm. Las franjas tienen sección prismática, que sobresale 5 mm +/- 0,5 mm, con sus dos aristas superiores redondeadas con un radio de 5 mm. Los extremos de cada franja terminan con forma semicircular, extendiéndose hasta 10 mm del borde. En un módulo de 400 mm x 400 mm (loseta), se tienen cinco franjas que lo atraviesan, en una sola dirección (Fichas U270). En un módulo de 200 mm x 133 mm o 100 mm, se tienen dos franjas que lo atraviesan en el sentido corto, de 133 mm o 100 mm, y la mitad, a lo ancho, de una tercera franja, que se comparte con la unidad simétrica.

### 5.5.1.2.2.5.3 Adoquín con superficie reductora de velocidad (ADORV-Ficha U230)

La superficie del adoquín reductor de velocidad esta asociada a un adoquín rectangular plano (ADOP-A), de 200 mm x 100 mm. Tiene forma de joroba, simétrica, en todo el ancho del adoquín, con una meseta de 70 mm de longitud, a 20 mm de altura; dos extremos planos, al nivel de la superficie del adoquín plano, de 23 mm de longitud (incluye el ancho del bisel); y entre estos extremos y la meseta, se desarrollan dos curvas contiguas, cóncava y convexa, de 25 mm de radio, cada una a lo largo de 20,5 mm, para remontar la altura de 20 mm.

## 5.5.1.3 Losetas (Fichas U250 a U270)

### 5.5.1.3.1 Materiales

#### 5.5.1.3.1.1 Losetas de concreto

Las losetas de concreto deben cumplir les requisitos de la [NTC 4 992 Losetas de concreto para pavimentos](#), y serán aptas para la construcción de pisos y pavimentos, para tráfico peatonal y vehicular liviano (en principio solo acceso a predios).

#### 5.5.1.3.1.2 Losetas de arcilla

Hasta el momento no existe una NTC para las losetas de arcilla, ni se conoce ninguna norma extranjera al respecto. Ante la falta de una normativa propia, deben cumplir, por extensión, al

## 5.5 Pisos: superficies

menos, los requisitos dimensionales de las losetas de concreto, y los requisitos físicos (resistencia, absorción, etc.), de los adoquines de arcilla.

### 5.5.1.3.1.3 Losetas de piedra

Hasta el momento no existe una NTC para las losetas de piedra, ni se conoce ninguna norma extranjera al respecto. Ante la falta de una normativa propia, deben cumplir, por extensión, al menos los requisitos dimensionales, con excepción de la presencia de bisel, de difícil elaboración en este tipo de unidad, y los requisitos físicos (resistencia, absorción, etc.), de las losetas de concreto.

### 5.5.1.3.2 Geometría

#### 5.5.1.3.2.1 Formas y dimensiones

Las formas y dimensiones de las losetas para ser utilizados en espacio público, se presentan a continuación, con énfasis en las unidades cuadradas, que se ajustan a la modulación propuesta.

**NOTA 20.** Es importante limitar estas formas y dimensiones, con el fin de que, hacia el futuro, la ciudad pueda contar con un material genérico, producido por diversas empresas, que se pueda usar indistintamente su origen y se pueda conservar en los catálogos en los años por venir, para poder intervenir pavimentos antiguos con unidades iguales a las originales.

#### 5.5.1.3.2.1.1 Losetas rectangulares planas (LOSP - Ficha U260)

Desde el punto de vista de superficie, son las losetas en las cuales la cara de desgaste, posee un acabado primario plano, con junta falsa o impreso (diferente a los relieves táctiles que se describen en el Numeral 4.5.1.1%2.5.2). En el Numeral 4.5.1.3.2.5.1 se hace referencia a los acabados secundarios. Desde el punto de vista de su geometría, se define un sistema de losetas, a partir de un supermódulo de 400 mm x 400 mm, con la forma y las dimensiones que se indican en la Ficha U260, con el código LOSP seguido por un guión y una letra que identifica la forma (véase la Tabla 7).

Tabla 7. Código, forma y dimensiones para las losetas rectangulares planas.

Código	Forma (planta)	Longitud nominal (mm)	Ancho nominal (an*) (mm)
LOSP-H	Cuadrada	400	400
LOSP-I	Rectangular (media loseta a lo largo)	400	200
LOSP-J	Rectangular delgada (un cuarto de loseta a lo largo)	400	100

## 5.5 Pisos: superficies

Si bien la loseta básica es la LOSP-H (cuadrada, de 400 mm x 400 mm, "loseta"), los productores podrán ofrecer las otras formas, con el fin de que los proyectistas puedan producir variedad de diseños y patrones de colocación. También se debe anotar que estas losetas, cuyas letras de identificación (H a J) son continuación de las del sistema de adoquines rectangulares planos (A a I), funcionan como unidades de un sistema integrado de adoquines y losetas rectangulares, por lo cual, en las losetas, no existe una unidad cuadrada (un cuarto de loseta), de 200 mm x 200 mm, pues hace parte del sistema de adoquines con la denominación ADOP-B.

Se debe resaltar, aunque ya se mencionó en el Numeral 2.4.3.3, que las losetas propuestas en este Manual, se ajustan al concepto de "losetas moduladas", presentado, también, en la [NTC 4 992](#) cuyas unidades tienen dimensiones nominales (longitud nominal (ln) y ancho nominal (an\*)) múltiplos del módulo de 100 mm x 100 mm, y dimensiones estándar (longitud estándar (le) y ancho estándar (ae\*)) iguales a las anteriores, menos el ancho de una junta estándar, definida en 2 mm. Las losetas LOSP-H, LOSP-I y LOSP-J, se ajustan a relaciones enteras de 4 X 4, 4 X 2 y 4 X 1 módulos.

### 5.5.1.3.2.1.2 Losetas rectangulares táctiles (LOST- Fichas U270)

Se han definido las losetas para cada tipo de relieve táctil, siguiendo los lineamientos de la Norma BS 7 997. La franja táctil, y sus relieves, tienen un módulo de 400 mm x 400 mm, que se ajusta al de la loseta cuadrada (LOSP-H). Eventualmente, se podrían tener las otras modulaciones, en especial la media loseta colocada a lo ancho (LOSP-I), con relieve táctil, pero es posible que resulte más económico cortar unidades enteras, que fabricar modulaciones diferentes a la loseta cuadrada (LOSP-H).

Los seis relieves táctiles, tienen la misma denominación, después del guión, que los adoquines rectangulares táctiles: LOSP-AL (alerta), LOSP-PE (plataforma exterior), LOSP-PI (plataforma interior), LOSP-ES (estriado), LOSP-CR (ciclo-ruta) y LOSP-GU (guía).

### 5.5.1.3.2.2 Patrón de colocación

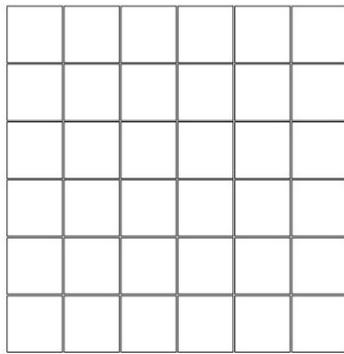
Las losetas cuadradas (LOSP-H) permiten, en principio, dos patrones de colocación en hileras y en hiladas. Si se cuenta con los submódulos (LOSP-I y LOSP-J), se pueden formular variaciones de los anteriores (véase la Figura 11).

#### 5.5.1.3.2.2.1 Patrón de hiladas e hileras

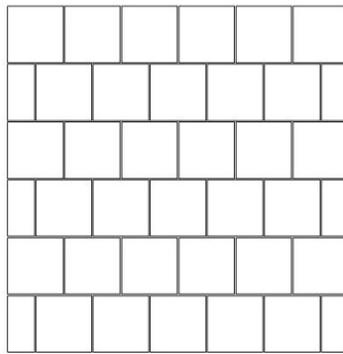
Dado que el ojo humano es muy preciso al evaluar la alineación de elementos segmentados, y con el fin de evitar la generación de juntas continuas, a lo largo del piso de losetas, se prefiere la colocación en hiladas, buscando que la alineación longitudinal de las hiladas alternas, sea lo más perfecta (regular) posible, o se defina de manera completamente irregular.

## 5.5 Pisos: superficies

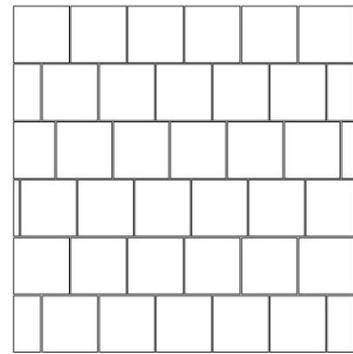
Figura 11. Patrones de colocación para losetas cuadradas.



Hiladas



Hiladas con traba regular



Hilada con traba irregular

Cuando no se dispone de, o no se quieren cortar, unidades media loseta, etc., se pueden llenar los espacios faltantes a los lados, con adoquines del mismo espesor, detalle que debe indicar el proyectista, para que se ejecute, de la misma manera, en toda la obra.

### 5.5.1.3.2.3 Bisel y arista de lápiz

Todas las losetas rectangulares planas y táctiles, deben tener bisel o arista de lápiz. El bisel estándar debe ser de, máximo, 4 mm de proyección vertical (pvb) y 6 mm de proyección horizontal (phb) (que incluye la escala de ajuste o rebaba). La arista de lápiz debe tener forma de cuadrante, con 4 mm de radio, y no más de 2 mm de escala de ajuste o rebaba. Nunca se deben utilizar losetas sin bisel o arista de lápiz, en zonas peatonales.

### 5.5.1.3.2.4 Separadores

Las losetas de concreto y de arcilla, deben tener separadores en sus paredes. La propuesta de formas y tamaños, que se presenta en el Numeral 4.513.2.1, corresponde a losetas "moduladas", con junta estándar de 2 mm de espesor. Para este ancho de junta, el espesor del separador debe estar entre 1,5 mm y 2 mm, para lograr un ajuste perfecto, sobre un tramo grande, al múltiplo de módulos con que se diseñó el piso o pavimento, junto con las dimensiones estándar de las unidades. El número y localización de los biseles que debe tener cada loseta, se presenta en la Ficha U260. Para la loseta cuadrada de 400 mm x 400 mm (LOSP-H), se preferirán cuatro separadores a cada lado, con un mínimo de dos.

Cuando no se tengan losetas con separadores, las dimensiones se deben ajustar, de todas maneras, al sistema de dimensiones moduladas, para lo cual, durante el proceso constructivo, se deben utilizar separadores de 2 mm de espesor, tipo "cruz" o "T", en todas las intersecciones, los cuales se deben retirar antes de iniciar el proceso de llenado de las juntas y de compactación de las losetas.



## 5.5 Pisos: superficies

### 5.5.1.3.2.5 Superficie

#### 5.5.1.3.2.5.1 Losetas de superficie plana (U260)

La loseta genérica tiene superficie con acabado primario plano, pero se dispone en el mercado de una gran variedad de formas de acabado primario impreso (cuadrículas, abanicos, ondas, etc.), diferente al táctil que se trata en el numeral 4.5.1.3.2.5.2, con dibujos únicos o con un sistema de ellos, con propósitos estéticos para la superficie global que con ellas se crea.

Es frecuente encontrar que, en las losetas, el acabado primario impreso se complementa con el acabado secundario pulido. En este caso se recomienda que la distancia entre dos ranuras del acabado impreso, no sobrepase 100 mm en ninguna dirección.

#### 5.5.1.3.2.5.2 Superficie táctil (U270)

Las superficies táctiles poseen los seis relieves del sistema de guía para discapacitados visuales, cualquiera que sea el formato de las unidades que se utilicen. Se adopta el módulo de loseta táctil, de 400 mm x 400 mm. En las Fichas U270, se presentan los detalles de como se disponen los elementos de cada relieve, en las losetas.

##### 5.5.1.3.2.5.2.1 Loseta táctil alerta (LOST-AL - Fichas U270)

Es una retícula de tachuelas semiesféricas de 16 mm de radio, que sobresalen de la superficie con un diámetro de 25 mm, y poseen un aplanamiento en su parte superior, con un diámetro de 11,2 mm +/- 0,5 mm, de manera que su altura sea de 5 mm +/- 0,5 mm. En un módulo de 400 mm x 400 mm, se tienen seis líneas horizontales y seis verticales, conformando una retícula, con ejes separados 66,7 mm y con 36 tachuelas.

##### 5.5.1.3.2.5.2.2 Loseta táctil plataforma interior (LOST-PI - Fichas U270)

Posee el mismo tipo y distribución de las tachuelas que el perfil alerta, pero cada línea de la retícula esta desfasada, con respecto a la anterior y la posterior, en medio módulo de 66,7 mm, conservando la separación entre las líneas.

##### 5.5.1.3.2.5.2.3 Loseta táctil estriada (LOST-ES - Fichas U270)

Consta de franjas de 20 mm +/- 1 mm, separadas 30 mm +/- 2 mm. Las franjas tienen sección de porción de cilindro cortado a lo largo, de 12 mm de radio, que sobresale 6 mm +/- 0,5 mm. En un módulo de 400 mm x 400 mm, se tienen ocho franjas que lo atraviesan completamente, en una sola dirección.

##### 5.5.1.3.2.5.2.4 Loseta táctil ciclo-ruta (LOST-CR - Fichas U270)

Consta de franjas de 30 mm +/- 2 mm, separadas 70 mm +/- 2 mm. Las franjas tienen sección prismática, de aristas agudas, y sobresalen 5 mm +/- 0,5 mm. En un módulo de 400 mm x 400 mm, se tienen cuatro franjas que lo atraviesan completamente, en una sola dirección.

## 5.5 Pisos: superficies

### 5.5.1.3.2.5.2.5 Loseta táctil plataforma exterior (LOST-PE - Fichas U270)

Tiene un relieve, con forma de caparazón de tortuga, de 150 mm de largo por 83 mm de ancho, conformado, en planta, por un rectángulo y dos extremos semicirculares. El relieve tiene una zona central plana, que sobresale 6 mm +/- 0,5 mm, con una franja perimetral con sección curva, de 23 mm de radio, que sale tangente de la sección plana, y que tiene un ancho, en planta, de 15 mm. En un módulo de 400 mm x 400 mm, se tienen seis relieves de estos, dos a lo ancho y tres a lo largo.

### 5.5.1.3.2.5.2.6 Loseta táctil guía (LOST-GU - Fichas U270)

Es el relieve más utilizado. Consta de franjas de 35 mm +/- 2 mm, separadas 45 mm +/- 2 mm. Las franjas tienen sección prismática, que sobresale 5 mm +/- 0,5 mm, con sus dos aristas superiores redondeadas con un radio de 5 mm. Los extremos de cada franja terminan con forma semicircular, extendiéndose hasta 10 mm del borde. En un módulo de 400 mm x 400 mm, se tienen cinco franjas que lo atraviesan, en una sola dirección.

### 5.5.1.4 Tabletas (Fichas U280 a U300)

#### 5.5.1.4.1 Materiales

##### 5.5.1.4.1.1 Tabletas de concreto

Las tabletas de concreto deben cumplir los requisitos de la NTC 4 993 Tabletas de concreto para pisos, y serán aptas para la construcción de pisos enchapados con tabletas de concreto, para tráfico peatonal y tráfico eventual de vehículos livianos.

##### 5.5.1.4.1.2 Tabletas de arcilla

Hasta tanto no exista una NTC al respecto, las tabletas de arcilla deben cumplir los requisitos de la NTC 3 829 y serán aptos para la construcción de pisos y pavimentos, para tráfico peatonal (andenes, plazas, patios) y vehicular liviano (vías de acceso a residencias y a edificios públicos o comerciales), enchapados con tabletas de arcilla.

##### 5.5.1.4.1.3 Tabletas de piedra

Hasta el momento he existe una NTC para las tabletas de piedra, pero por extensión, deben cumplir, al menos los requisitos dimensionales, con excepción de la presencia de bisel, de difícil elaboración en este tipo de unidad, y los requisitos físicos (resistencia, absorción, etc.), de las tabletas de concreto.

## 5.5 Pisos: superficies

### 5.5.1.4.2 Geometría

#### 5.5.1.4.2.1 Formas y dimensiones

Las formas y dimensiones de las tabletas para ser utilizadas en espacio público, se presentan a continuación, con énfasis en las unidades rectangulares, que se ajustan a la modulación propuesta.

**NOTA 21.** Es importante limitar estas formas y dimensiones, con el fin de que, hacia el futuro, la ciudad pueda contar con un material genérico, producido por diversas empresas, para que se pueda usar indistintamente su origen y se pueda conservar en los catálogos en los años por venir, para poder intervenir pavimentos antiguos con unidades iguales a las originales.

##### 5.5.1.4.2.1.1 Tabletillas rectangulares planas (TABP - Ficha U290)

Desde el punto de vista de su superficie, son las tabletas en las cuales la cara de desgaste, posee un acabado primario plano, con junta falsa o impreso (diferente a los relieves táctiles que se describen en el Numeral 4.5.1.4.2.1.2). En el Numeral 4.5.1.4.2.5.1 se hace referencia a los acabados secundarios.

Desde el punto de vista de su geometría, se definió un sistema de tabletas, análogo al de adoquines y losetas, a partir del submódulo de 100 mm x 100 mm, con la forma y las dimensiones que se indican en la Ficha U290, con el código TABP, seguido por un guión y una letra que identifica la forma (véase la Tabla 8).

Tabla 8 . Código, forma y dimensiones para las losetas rectangulares planas.

Código	Forma ( planta )	Longitud nominal (mm)	Ancho nominal (an*) (mm)
TABP-A	Rectangular (estándar)	200	100
TABP-B	Cuadrada (tableta doble)	200	200
TABP-C	Rectangular (tableta demarcadora, media a lo ancho)	200	50
TABP-D	Rectangular (tableta tres cuartos)	150	100
TABP-E	Cuadrada pequeña (tableta media, a lo largo)	100	100
TABP-F	Rectangular (tableta un cuarto)	100	50
TABP-G	Pentagonal (mitra)	141	120
TABP-H	Cuadrada grande	400	400
TABP-I	Rectangular (media cuadrada grande a lo largo)	400	200
TABP-J	Rectangular delgada (un cuarto de cuadrada grande a lo largo)	400	100

## 5.5 Pisos: superficies

Si bien las tabletas más corrientes son las TABP-A (rectangular, de 200 mm x 100 mm, "tableta rectangular"), la TABP-B (cuadrada, de 200 mm x 200 mm, "tableta doble") y la TABP-C (rectangular, de 200 mm x 50 mm, "tableta demarcadora"), los productores podrán ofrecer las demás formas para que los proyectistas puedan producir variedad de diseños y patrones de colocación. Se debe resaltar, aunque ya se mencionó en el Numeral 2.4.3.3, que las tabletas propuestas en este Manual se ajustan al concepto de "tabletass moduladas", presentado en la NTC 4 993 cuyas unidades tienen dimensiones nominales (longitud nominal (ln) y ancho nominal (an\*)) múltiplos del módulo de 100 mm x 100 mm, y dimensiones estándar (longitud estándar (le) y ancho estándar (ae\*)) iguales a las anteriores menos el ancho de una junta estándar, definida en 2 mm. Las tabletas rectangulares TABP-A, TABP-I y TABP-J, se ajustan a una relación entera de 2 x 1, 4 x 2 y 4 x 1 módulos. Las tabletas cuadradas TABP-B, TABP-E y TABP-H, se ajustan a una relación entera de 2 x 2, 1 x 1 y 4 x 4 módulos. Las tabletas rectangulares TABP-C, TABP-D y TABP-F, se ajustan a relaciones fraccionarias de 2 x 0,5, 1,5 x 1 y 1 x 0,5 módulos. La tableta TABP-G (mitra), no se ajusta, directamente, a ninguna relación, pero permite girar 45 °, cualquier patrón de colocación de tabletas moduladas a 100 mm.

### 5.5.1.4.2.1.2 Tabletass rectangulares táctiles (TABT - Fichas U300)

Se han definido las tabletas para cada tipo de relieve táctil, siguiendo los lineamientos de la Norma BS 7 997. La franja táctil, y sus relieves, tienen un módulo de 400 mm x 400 mm, que se ajusta al de la tableta cuadrada grande (TABP-H). Eventualmente, se podrían tener las otras modulaciones, en especial la media tableta colocada a lo ancho, (TABP-I), con relieve táctil, pero es posible que resulte más económico cortar unidades enteras que fabricar modulaciones diferentes a la tableta cuadrada grande (TABP-I). No se propone un sistema de tabletas rectangulares táctiles, como para los adoquines, pues no parece que sea eficiente manejar, durante construcción, un gran número de unidades pequeñas en vez de una unidad grande, cuando no existen razones estructurales para esta.

Los seis relieves táctiles, tienen la misma denominación, después del guión, que para las losetas rectangulares táctiles: TABP-AL (alerta), TABP-PI (plataforma interior), TABP-PE (plataforma exterior), TABP-ES (estriado), TABP-CR (ciclo-ruta) y TABP-GU (guía).

### 5.5.1.4.2.2 Patrón de colocación

Los patrones de colocación corrientes son los mismos que se presentan para adoquines y losetas en los Números 4.5.1.2.2.2 y 4.5.1.3.2.2, sin que exista ninguna restricción en cuanto a alineamiento (dirección), uso, etc., dado que el tráfico sobre tabletas será peatonal o vehicular liviano. Los proyectistas podrán proponer patrones y combinaciones diferentes, siempre y cuando se respeten las juntas de las capas inferiores.

### 5.5.1.4.2.3 Bisel y arista de lápiz

Las tabletas podrán tener bisel, arista de lápiz o aristas vivas, según lo especifique el proyectista, lo ofrezca el mercado, o lo exija el sistema de construcción de la superficie.



## 5.5 Pisos: superficies

### 5.5.1.4.2.4 Separadores

Las tabletas de concreto y de arcilla, pueden o no tener separadores en sus paredes. La propuesta de formas y tamaños, que se presenta en el Numeral 4.5.1.4.2.1.1, corresponde a tabletas "moduladas", con junta estándar de 2 mm de espesor. Para este ancho de junta, el espesor del separador debe estar entre 1,5 mm y 2 mm, para lograr un ajuste perfecto, sobre un tramo grande, al múltiplo de módulos con que se diseñó el piso o pavimento, junto con las dimensiones estándar de las unidades. El número y localización de los separadores que debe tener cada tableta, debe ser análogo al de los adoquines y losetas de igual tamaño, que se presenta en las Fichas U210 y U260.

Cuando no se tengan tabletas con separadores, las dimensiones se deben ajustar, de todas maneras, al sistema de dimensiones moduladas, y durante el proceso constructivo, se deben utilizar separadores de 2 mm de espesor, tipo "cruz" o en todas las intersecciones, los cuales se deben retirar antes de iniciar el proceso de llenado de las juntas, a no ser que se coloquen con juntas anchas llenas con mortero.

### 5.5.1.4.2.5 Superficie

#### 5.5.1.4.2.5.1 Tabletillas de superficie plana (Ficha U290)

Las tabletas genéricas (producto "de batalla") tienen superficie con acabado primario plano. Pero también se producen con acabado impreso, con textura de piedra (o similar), o con ranuras con una profundidad de 2 mm a 5 mm, para generar rugosidad superficial y mejorar la resistencia al deslizamiento de las tabletas de arcilla, y de las de concreto cuando que tienen acabado secundario pulido. Por lo general se dispone de una gran variedad de formas para estas ranuras como cuadrículas, rombos, abanicos, ondas, etc., diferentes a los relieves táctiles que se tratan en el numeral 4.5.1.3.2.5.2, con diseños únicos o con un sistema de diseños diferentes, con propósitos estéticos para la superficie global que con ellos se puede crear. Se recomienda que la distancia entre dos ranuras del acabado primario impreso, no sea mayor que 100 mm en ninguna dirección.

#### 5.5.1.4.2.5.2 Tabletillas de superficie táctil (Fichas U300)

Las superficies de las tabletas táctiles poseen los seis relieves del sistema de guía para discapacitados visuales. Se adopta el mismo módulo de la loseta táctil, de 400 mm x 400 mm. En las Fichas U300, se presentan los detalles de como se disponen los elementos de cada relieve, en las tabletas.

#### 5.5.1.4.2.5.2.1 Tableta táctil alerta (TABT-AL - Fichas U300)

Es una retícula de tachuelas semiesféricas de 16 mm de radio, que sobresalen de la superficie con un diámetro de 25 mm, y poseen un aplanamiento en su parte superior, con un diámetro de 11,2 mm +/- 0,5 mm, de manera que su altura sea de 5 mm +/- 0,5 mm. En un módulo de

## 5.5 Pisos: superficies

400 mm x 400 mm, se tienen seis líneas horizontales y seis verticales, conformando una retícula, con ejes separados 66,7 mm y con 36 tachuelas.

### 5.5.1.4.2.5.2.2 Tableta táctil plataforma interior (TABT-PI - Fichas U300)

Posee el mismo tipo y distribución de las tachuelas que el perfil alerta, pero cada línea de la retícula esta desfasada, con respecto a la anterior y la posterior, en medio módulo de 66,7 mm, conservando la separación entre las líneas.

### 5.5.1.4.2.5.2.3 Tableta táctil estriada (TABT-ES - Fichas U300)

Consta de franjas de 20 mm +/- 1 mm, separadas 30 mm +/- 2 mm. Las franjas tienen sección de porción de cilindro cortado a lo largo, de 12 Mm de radio, que sobresale 6 Mm 1 0,5 Mm. En un módulo de 400 mm x 400 mm, se tienen ocho franjas que lo atraviesan completamente, en una sola dirección.

### 5.5.1.4.2.5.2.4 Tableta táctil ciclo-ruta (TABT-CFI- Fichas U300)

Consta de franjas de 30 mm +/- 2 mm, separadas 70 mm +/- 2 mm. Las franjas tienen sección prismática, de aristas agudas, y sobresalen 5 mm +/- 0,5 mm. En un módulo de 400 mm x 400 mm, se tienen cuatro franjas que lo atraviesan completamente, en una sola dirección.

### 5.5.1.4.2.5.2.5 Loseta táctil plataforma exterior (LOST-PE - Fichas U300)

Tiene un relieve, con forma de caparazón de tortuga, de 150 mm de largo por 83 mm de ancho, conformado, en planta, por un rectángulo y dos extremos semicirculares. El relieve tiene una zona central plana, que sobresale 6 mm +/- 0,5 mm, con una franja perimetral con sección curva, de 23 mm de radio, que sale tangente de la sección plana, y que tiene un ancho, en planta, de 15 mm. En un módulo de 400 mm x 400 mm, se tienen seis relieves de estos, dos a lo ancho y tres a lo largo.

### 5.5.1.4.2.5.2.6 Tableta táctil guía (TABT-GU - Fichas U300)

Es el relieve más utilizado. Consta de franjas de 35 mm +/- 2 mm, separadas 45 mm +/- 2 mm. Las franjas tienen sección prismática, que sobresale 5 mm +/- 0,5 mm, con sus dos aristas superiores redondeadas con un radio de 5 mm. Los extremos de cada franja terminan con forma semicircular, extendiéndose hasta 10 mm del borde. En un módulo de 400 mm x 400 mm, se tienen cinco franjas que lo atraviesan, en una sola dirección.

### 5.5.1.5 Baldosas

Las baldosas, conocidas como baldosas de cemento y baldosas con superficie de grano (terrazo), son, a la luz de la nueva normalización sobre productos de concreto para recubrimiento de pisos, una especificidad dentro de las tabletas. Para el espacio público, difícilmente se utilizarán baldosas de cemento, pues por la naturaleza de su cara superior no ofrecen, por lo general, una resistencia a la abrasión, suficiente para la naturaleza del tráfico peatonal exterior.

## 5.5 Pisos: superficies

La tendencia es a utilizar baldosas con superficie de grano (terrazo), con calidad adecuada para uso exterior.

### 5.5.1.5.1 Materiales

#### 5.5.1.5.1.1 Baldosas de cemento

Las baldosas de cemento deben cumplir los requisitos de la NTC 1 085 Baldosas de cemento, y serán aptas para la construcción de pisos enchapados con baldosas de cemento para tráfico peatonal liviano, preferiblemente en interiores.

#### 5.5.1.5.1.2 Baldosas de grano (terrazo)

Las baldosas de grano deben cumplir los requisitos de la NTC 2 849 Baldosa con superficie de grano (terrazo) y serán aptas para la construcción de pisos enchapados con baldosas de grano para tráfico peatonal (andenes, plazas, patios) y vehicular liviano (vías de acceso a residencias y a edificios públicos o comerciales), enchapados con baldosas de grano.

### 5.5.1.5.2 Geometría

#### 5.5.1.5.2.1 Formas y dimensiones

Las formas y dimensiones de las baldosas son las mismas que se especifican para tabletas.

### 5.5.1.6 Gramoquines (GRA - Ficha U320)

#### 5.5.1.6.1 Materiales

##### 5.5.1.6.1.1 Gramoquines de concreto

Los gramoquines de concreto deben cumplir con los requisitos de la NTC 3 766 Ingeniería Civil y Arquitectura. Rejillas de concreto (gramoquines) para pavimentación y control de erosión.

##### 5.5.1.6.1.2 Gramoquines de otros materiales

Hasta el momento no se conoce la existencia de normas NTC o extranjeras, para este tipo de producto elaborado con materiales diferentes al concreto. En caso de que se pongan a consideración, el productor deber brindar todo el soporte técnico que demuestre que su producto posee un comportamiento, igual o superior, al de los gramoquines de concreto, para poder ser comparados y utilizados en igualdad de condiciones.

## 5.5 Pisos: superficies

### 5.5.1.6.2 Geometría

#### 5.5.1.6.2.1 Formas y dimensiones

En la Ficha U320 se presenta la geometría para dos tipos de gramoquines de Concreto:

##### 5.5.1.6.2.1.1 Gramoquín axial (GRAAX)

Esta conformado por una rejilla ortogonal, de concreto, con un ancho de tabique de 35 mm y una separación, entre ellos, de 65 mm, para su cara superior. Para su cara interior, estas dimensiones se convierten en 45 mm para los tabiques y 55 mm para las separaciones. Se presentan dos módulos, de 400 mm x 400 mm y de 200 mm x 200 mm. El primero tiene cuatro tabiques en cada sentido y el segundo dos. En ambos casos los tabiques sobresalen en sus extremos, una distancia igual a la mitad de una separación entre ellos. Se proponen con un espesor de 100 mm.

##### 5.5.1.6.2.1.2 Gramoquín diagonal (GRADI)

Esta conformado por una rejilla ortogonal, de concreto, dispuesta a 45 ° con respecto a los lados de la unidad. Debe tener un ancho de tabique de 50 mm y una separación, entre ellos, de 90 mm, para su cara superior. Para su cara inferior, estas dimensiones se convierten en 60 mm para los tabiques y 80 mm para las separaciones. Se presenta solo un módulo, de 400 mm x 400 mm, que posee cuatro tabiques, en cada dirección diagonal, que conforman cinco perforaciones cerraos. El contacto entre unidades se hace a través de las esquinas de las perforaciones perimetrales, que se rebajan a 45 ° para que pueda haber superficies y no vértices de contacto entre las unidades. Se propone con un espesor de 100 mm.

#### 5.5.1.6.2.2 Patrón de colocación

Ambos tipos de adoquines se pueden colocar siguiendo un patrón de colocación de hileras o de hiladas, estas últimas traslapadas la mitad de una unidad.

## 5.5.2 Construcción de pisos

### 5.5.2.1 Pisos segmentados

Los pisos segmentados, se deben construir siguiendo las recomendaciones de la publicación Construcción de pavimentos de adoquines de concreto, publicada por el ICPC [ 31 ], aplicables tanto para adoquines como para losetas. Adicionalmente, se deben seguir las recomendaciones siguientes:

#### 5.5.2.1.1 Drenaje de la capa de arena

Cuando los pisos segmentados, se vayan a construir con bases o subbases cementadas como suelo-cemento, relleno fluido, concreto pobre, etc. (véase el Numeral 4.5.4.2), se debe proveer, a la capa de arena, de un medio para drenar el agua que, eventualmente, pueda penetrar en ella. Para tal fin, se pueden generar las siguientes soluciones:

## 5.5 Pisos: superficies

- Dejar oídos a través de las paredes de todas las estructuras de drenaje o de confinamiento, construidas dentro del pavimento, como sumideros, cámaras de inspección, cárcamos, alcorques, etc. Esta debe ser una práctica corriente en la construcción de pavimentos de adoquines, sin importar el tipo de base.

Los oídos se deben colocar a nivel de la interfase entre la base y la capa de arena, y se deben tapar, por dentro de la estructura, contra la capa de arena, con un parche de geotextil no tejido. Lo mismo se debe hacer a través de los bordillos o confinamientos, cuando se pueda drenar hacia una zona verde o un nivel inferior, y esto no afecte estética, ni funcionalmente, el proyecto.

- Construir un microfiltro horizontal, consistente en un tubo de PVC, de la mayor resistencia que se pueda encontrar, con un diámetro de entre 12 mm y 25 mm (1/2 " a 1"), perforado horizontalmente, como a las 3 y a las 9 horas en el dial de un reloj, cada 200 mm, el cual va dentro de un forro de geotextil no tejido, conformado por una franja que abraza el tubo y que se puede coser con una grapadora de escritorio. Este microfiltro, se debe colocar dentro de una pequeña brecha, de no más de 50 mm de ancho y de profundidad, abierta en la parte superior de la base, en el nivel más bajo de la superficie (interfase basecapa de arena), y se lleva a desaguar, longitudinalmente, a un sumidero, cámara de inspección, cárcamos, alcorque, etc. Una vez colocado el microfiltro, se debe llenar el resto de la brecha con la arena de la capa de arena, se compacta con una placa vibrocompactadora, se enrasa la superficie de la base para retirar la arena sobrante, y se procede a colocar la capa de arena. Por lo general, estos microfiltros se construyen a los lados de los pisos, contra las estructuras confinantes.

Construir filtros o drenes verticales, en las partes más bajas de la interfase base capa de arena, consistentes en una perforación que tenga entre 25 mm y 50 mm de diámetro, la cual debe atravesar los estratos cementados, hasta encontrar una subbase granular o la subrasante natural. Dichas perforaciones se pueden hacer con un taladro perforador o barrenador pequeño, o clavando un tubo a modo de sacabocado. Esta perforación se debe hacer cada 800 mm, y se debe llenar con una gravilla limpia o arena de la capa de arena, y luego se tapa con un parche de geotextil no tejido, a ras de la interfase base - capa de arena.

### 5.5.2.1.2 Colocación de la capa de arena

Una vez compactada la base (véase el Numeral 4.5.4.2), se debe colocar, sobre su superficie, una capa de arena, cuyo material debe tener las características que se especifican en el Numeral 4.5.4.3.1. Para su colocación se deben emplear, al menos, dos rieles de unos 3 m de longitud, y de espesor constante, dispuestos directamente sobre la base, y un enrazador para extender la arena. Estos tres elementos deben ser rígidos, de madera o de metal (perfiles huecos de aluminio, tubos o perfiles de acero, listones de madera, etc.). El espesor suelto a colocar, que es el de los rieles, debe estar entre 40 mm y 50 mm, de modo que, luego de compactada y terminada la rodadura segmentada, el espesor resultante de la capa de arena este entre 30 mm y 40 mm. El espesor mínimo aceptado internacionalmente es 25 mm. Para efectos de diseño de espesores [28], en este Manual, se considera un espesor compactado de 40 mm.

## 5.5 Pisos: superficies

La relación entre el espesor suelto y el compactado, la debe evaluar el constructor, antes del inicio de la construcción. No se debe permitir colocar y nivelar la arena, a partir de hilos de nivel, y un codal corriendo sobre o debajo de éstos.

Resulta difícil manejar la arena completamente seca, y no se debe colocar saturada, por lo cual un contenido intermedio de humedad, cercano al 5 %, resulta adecuado. Esta humedad, que para proyectos corrientes no es necesario controlarla cuantitativamente, como parámetro de construcción, si debe ser lo más uniforme posible para cada paño o zona, para minimizar las irregularidades posteriores en la superficie del piso. Para esto, se debe tamizar la arena, para retirar los sobretamaños e impurezas pasándola por un tamiz con una abertura de 10 mm, aproximadamente; luego se debe traspalear dos o tres veces, para que se homogenice, quede suelta y sea más fácil manejarla.

Una vez enrasada la capa de arena, no se debe perturbar su superficie. Si esto ocurre, se debe soltar con un rastrillo y se debe enrasar, localmente, con un codal pequeño. Si llueve, se debe retirar la arena, regresarla al arrume, homogenizarla de nuevo con arena más seca y volverla a extender. Si al final del día queda una franja de arena sin cubrir con unidades, se debe tapar con láminas de plástico hasta reiniciar la labor. Lo mismo se puede hacer si hay amenaza de lluvia durante la construcción o riesgo de contaminación por caída de hojas, semillas, etc.

### 5.5.2.1.3 Colocación de los adoquines o losetas

Según la obra, se deben disponer hilos para control de niveles y alineamiento, usando topografía. Este proceso se debe iniciar antes de colocar la capa de arena, y se debe ajustar a medida que avanza el proceso de construcción. Se aconseja colocar hilos, al menos, cada 2,5 m, longitudinal y transversalmente, pues no es suficiente con solo controlar un alineamiento. El proceso de colocación de la capa de rodadura, debe seguir las recomendaciones que se hacen, según el tipo de unidad, en los Numerales 4.5.2.1.4 y 4.5.2.1.5. Cuando, dentro de un patrón de colocación, se utilicen adoquines y losetas juntos, ambos deben ser del mismo espesor, 60 mm u 80 mm.

### 5.5.2.1.4 Pisos de adoquines

Los adoquines se deben colocar sobre la capa de arena, sin perturbar su nivel después de enrasada. La colocación se puede hacer manual o con máquinas colocadoras.

Si los adoquines poseen separadores, se deben colocar al t0pe; si no, se deben colocar dejando una junta, preferiblemente de 2 mm, pero que en ningún caso debe superar 4 mm, la cual se debe controlar con la ayuda de palustres, para abrir las que se cierran, y con mazos de caucho, para cerrar las juntas que se abren o alinear las unidades.

Los cortes de los adoquines se pueden hacer con una cizalla o partidora metálica, o con una sierra con disco metálico adiamantado, montada en una mesa de corte, lubricada con agua. En principio, no se deben colocar trozos de adoquines de menos de 1/3 de su tamaño, a no ser que se tenga un diseño para la superficie, que ignore la forma y patrón de colocación de los adoquines. En caso que el proyectista requiera, por estética, la conservación del patrón de



## 5.5 Pisos: superficies

colocación hasta el borde, se debe alterar el patrón de colocación a llegar a los bordes, cuando sea necesario, para evitar piezas pequeñas o muy delgadas y alargadas.

Desde que sea posible, se debe construir guardas con adoquines rectangulares, alrededor de la zona adoquinada. No se debe permitir elaborar ajustes con mortero o concreto.

Luego de terminada la colocación de los adoquines, y de los ajustes contra los bordes o confinamientos, se llenan las juntas con la arena para sello, que debe cumplir con las especificaciones que se presentan en el Numeral 4.5.4.3.2. Para el sellado y compactación, se debe seguir el proceso corriente de dar dos pasadas con la placa vibrocompactadora, en diferentes direcciones, cubriendo toda la zona en zigzag, y traslapando cada pase con el anterior, al menos, media unidad. Luego se deben reemplazar las unidades que se hayan partido, si se parte alguna; se barre el sello de arena y se procede a compactar, con barridos simultáneos o alternos de más arena, unas cuatro veces o hasta que los adoquines queden firmes. Se puede compactar con la placa recubierta con una lámina de neopreno, cuando se quieran proteger los adoquines de rayones, en especial en proyectos de gran valor estético, con unidades de color o con acabados especiales. Luego se barre el piso y se puede dar a l servicio. El contratista debe regresar a la semana y a las dos semanas y barrer, nuevamente, arena de sello, hasta que las juntas queden completamente llenas.

El nivel final de los adoquines no se debe separar, del nivel de diseño en +/- 6 mm. Al llegar a un confinamiento o cualquier estructura de drenaje, el nivel de los adoquines debe quedar, al menos, 6 mm, preferiblemente 10 mm, por encima del de dichas estructuras, en las zonas peatonales. Estas cifras se aumentan a 10 mm y a 15 mm, en las zonas vehiculares. La diferencia de nivel (escalonamiento) entre dos unidades (adoquines) adyacentes, no debe ser mayor de 3 mm. Adicionalmente, se debe evaluar la superficie, en un punto donde no haya cambio de pendiente, con una regla de 3 m, y esta no se debe separar mas de 8 mm de la superficie de adoquines.

### 5.5.2.1.5 Pisos de losetas

Las losetas se deben colocar sobre la capa de arena, sin perturbar su nivel después de enrasada. Para su manejo, se pueden utilizar tenazas mecánicas, dispositivos neumáticos o hidráulicos para sujeción mecánica o dispositivos de sujeción por vacío. Mientras mas sofisticadas las herramientas, mejor es la precisión de la colocación y el rendimiento que se logra, y se tendrán menos problemas de salud ocupacional.

Si las losetas poseen separadores, se deben colocar al tope; si no, se deben colocar dejando una junta, preferiblemente de 2 mm, pero que en ningún caso debe superar 4 mm, para lo cual se deben usar separadores con forma de cruz o de "T", en las esquinas de cada loseta, los cuales se deben retirar antes de llenar la junta.

Los cortes de las losetas, para ajustes, se deben hacer, en cuanto sea posible, utilizando una sierra con disco adiamantado. Si la loseta se corta extrayéndole una porción rectangular, de más de ¼ de su área, se debe cortar también en diagonal, desde el ángulo interno formado por la porción

## 5.5 Pisos: superficies

extraída, hasta el ángulo externo de la loseta, que se situaría en la misma diagonal, 0 a 45 °, interceptando uno de los lados. Se pueden ejecutar ajustes con adoquines, enteros o partidos, según lo especifique el proyectista. No se debe permitir elaborar ajustes con mortero o concreto.

Luego de terminada la colocación de las losetas y de los ajustes (losetas cortadas) contra los bordes o confinamientos, se llenan las juntas con la arena para sello, que debe cumplir con las especificaciones que se presentan en el Numeral 4.5.4.3.2. La arena sobrante se debe barrer completamente de la superficie y se procede a compactar las losetas utilizando un vibrocompactador de placa con la placa recubierta con una lámina de neopreno, o con la placa convencional corriendo sobre una lámina de madera contrachapada, de unos 10 mm de espesor y un área aproximada de 1,2 m x 1,2 m (media hoja). A medida que se va compactando, se pueden ir llenando las juntas que vayan mostrando faltante de arena de sello. La compactación se debe repetir hasta que las losetas queden firmes. Si al compactar se presenta desbordamiento de las losetas, se debe cambiar el sistema a una compactación manual, usando mazos de caucho. Luego se barre el piso y se puede dar al servicio. Igual que para los adoquines, el contratista debe regresar a la semana y a las dos semanas, y barrer nuevamente arena de sello, hasta que las juntas queden completamente llenas.

El nivel final de las losetas no se debe separar del nivel de diseño en +/- 6 mm. Al llegar a un confinamiento o cualquier estructura de drenaje, el nivel de las losetas debe quedar, al menos, 6 mm, preferiblemente 10 mm, por encima del de dichas estructuras. La diferencia de nivel (escalonamiento) entre dos unidades (losetas) adyacentes, no debe ser mayor de 3 mm.

### 5.5.2.1.6 Mantenimiento

Los pisos segmentados requieren de muy poco mantenimiento. Se debe vigilar que no pierdan arena de sus juntas, más allá de 15 mm de profundidad, caso en el cual se debe barrer arena de sello hasta que la junta quede llena nuevamente. Si se siente mover una o varias unidades, no se debe intentar volverlas a ajustar barriendo mas arena desde o la superficie, sino que se debe levantar el tramo y reparar la rodadura, como se indica en el numeral siguiente, pero sin tener que dejar una joroba, solo los adoquines o las losetas ligeramente por encima de los vecinos, en unos 6 mm, tratando de que no quede un escalón en la periferia.

Cuando se presenten Hundimientos, por fallas en la estructura, se debe retirar la rodadura, ampliando la zona unos 400 mm a cada lado. Luego se soluciona el problema de la estructura y se reconstruye. Si se hace con bases granulares, se debe dejar un sobreespesor de unos 20 mm, con forma de joroba, para que se consolide con el tiempo. En este caso, se deben cortar codales curvos para enrasar la arena de asiento. Luego se colocan los adoquines, se sellan y compactan, siguiendo el procedimiento corriente. Si se puede colocar una base cementada, no se dejara una joroba sino que la zona reparada quedara plana, a 6 mm por encima de la superficie del piso, pero compactando el perímetro, de tal manera que se elimine este desnivel, para no generar riesgos innecesarios para los peatones.

Si hacia el piso o pavimento, caen chorros prevenientes de tejados, bajantes, canoas, gárgolas, etc., es muy probable que se pierda el selle de arena, en un diámetro de unos 600 mm, con



## 5.5 Pisos: superficies

relación al punto donde cae el agua. Este problema se debe solucionar en su raíz, pues no existe otro remedio, para el piso o pavimento, diferente a sellarlo con un sellante para juntas. Otra alternativa es generar una zona maciza, que puede ser una loseta de mayor tamaño, cuyo centro coincida con el de la caída del chorro, y aminore el impacto de éste sobre el piso o pavimento.

**NOTA 22.** Se han desarrollado sellantes para juntas, producidos industrialmente, para estabilizar la arena de sello e impermeabilizar las juntas entre adoquines y losetas. Estos productos son diferentes a los sellantes que se usan para las superficies de concreto, pues deben permanecer flexibles y permitir respirar la junta, a lo largo del tiempo. Son ideales para impermeabilizar todo tipo de pavimento segmentado, en especial cuando se tienen pendientes de menos del 2 %. Según su composición y color, pueden imprimirle una pátina de brillo a la superficie del pavimento. A la fecha no se dispone de estos productos en el medio, sino que hay que importarlos de Estados Unidos, Canadá o el Reino Unido.

### 5.5.2 Pisos monolíticos

Los pisos monolíticos requieren de una atención especial por parte del proyectista. A diferencia de los segmentados (adoquines y losetas), los pisos conformados por losas de concreto, o colocados sobre morteros de asiento de gran espesor, requieren de un sistema de juntas, para que las fisuras naturales del concreto, no se manifiesten de manera errática, sino que se canalicen por ellas; y para que su comportamiento estructural, se ajuste a un esquema claro. Lo anterior es más delicado todavía, cuando los pisos se enchapan o recubren con tabletas o baldosas, de diversos materiales, pues la modulación del enchape, debe coincidir con la del substrato de concreto, y las juntas de ambos deben tener compatibilidad dimensional y constructiva.

La propuesta técnica que plantea este Manual, es que los pisos monolíticos, para exteriores, se diseñen como una serie de losas de concreto. Si las losas de concreto se dejan sin ningún recubrimiento (superficie tradicional del espacio público en andenes y plazas), se denominan losas expuestas. Si se cubren con tabletas de concreto, arcilla, baldosas con superficie de grano, lajas de piedra, etc., se denominan losas enchapadas. Con este planteamiento estructural, se busca que este tipo de piso, que comúnmente se ha dejado a soluciones mínimas (en espesores, calidades, detalles constructivos, acabados, etc.), se pueda encuadrar dentro de un manejo más racional, como se hace para los demás elementos del espacio público, fundamentalmente, los segmentados.

#### 5.5.2.1 Losas expuestas

##### 5.5.2.1.1 Generalidades

Los pisos de losas expuestas de concreto, se asimilan a un pavimento de concreto. Para su construcción, se pueden seguir las indicaciones de la publicación Construcción de pavimentos de concreto [26], y de la Nota Técnica 4-28[51], con el mismo título, Publicadas por el ICPC.

## 5.5 Pisos: superficies

Las losas de concreto que se describen en este Manual, son de concreto simple, no reforzado. El uso tradicional de mallas de refuerzo de diámetros pequeños, en pisos de concreto, difícilmente se puede justificar como aporte a la resistencia de las losas a la flexotracción (en principio, solo serviría, a partir de ciertos contenidos de acero, para poder tener losas más largas), y su efectividad, como generadora de continuidad, se puede ver fácilmente anulada por la corrosión del acero en las juntas o en las fisuras de las losas. Se recomienda dedicar los recursos económicos asignados para el refuerzo, a obtener una mejor calidad del concreto, que incremente su resistencia a la flexotracción y, simultáneamente, su durabilidad.

### 5.5.2.2.1.2 Diseño geométrico y de juntas

#### 5.5.2.2.1.2.1 Dimensión de las losas

Las losas de concreto deben tener una relación longitud / ancho, entre 1,0 y 1,5, y, preferiblemente, lo más cercanas a 1,0; es decir, losas cuadradas. Su espesor, no debe ser menor de 1/20 de su longitud. El proyectista debe plantear diferentes esquemas de división o modulación del piso de losas de concreto, y buscar la que sea más efectiva, desde el punto de vista de espesores, construcción y estética.

La Tabla 9 se puede usar para manejar la interrelación entre estos conceptos. En cada casilla se presenta el espesor mínimo de losa que debe tener la combinación longitud y ancho correspondiente, para cumplir el requisito de 1/20 de la longitud. Sin embargo, cada tipo de tráfico posee unos mínimos adicionales que se deben respetar. Para tráfico peatonal, el espesor mínimo debe ser 75 mm, por lo cual, si se diseña para este tráfico, todos los valores en la Zona A, se deben reemplazar por esta cantidad. Para tráfico vehicular de automóviles, el espesor mínimo debe ser de 125 mm, por lo cual si se diseña para este tráfico (zonas de acceso a residencias, garajes, etc.), los valores en las Zonas A y B, se deben reemplazar por esta cantidad. Para tráfico ocasional de camiones livianos (hasta 3,5 t), como en accesos a sitios de cargue y descargue, el espesor mínimo debe ser 150 mm, por lo cual los valores en las Zonas A a C se deben reemplazar por esta cantidad. Para situaciones similares con camiones mayores corrientes (mayores de 3,5 t), el espesor mínimo debe ser de 170 mm, por lo cual los valores en las Zonas A y D, se deben reemplazar por esta cantidad. Para tráficos intensos, que están por fuera de este Manual, se debe diseñar con los espesores correspondientes en la Zona E, según se indican en el Numeral 4.5.3.2. En consecuencia, el proyectista debe sectorizar el proyecto según el tráfico que vaya a tener, proceder a asignar un espesor mínimo para las losas y, de acuerdo con esto y con la Tabla 9, definir la modulación de las losas.

# 5.5 Pisos: superficies

Tabla 9, Espesor de las losas en función de sus dimensiones.

Longitud (m) *	Ancho (m)*																									
	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70		
0,50	25	<b>25</b>	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25		
0,60	30	30	<b>30</b>	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
0,70		35	35	<b>35</b>	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35		
0,80			40	40	<b>40</b>	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40		
0,90			45	45	45	<b>45</b>	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45		
1,00				50	50	50	<b>50</b>	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50		
1,10					55	55	55	<b>55</b>	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55		
1,20					60	60	60	60	<b>60</b>	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60		
1,30	ZONA A, Tráfico Peatonal					65	65	65	65	<b>65</b>	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65		
1,40	Espesor mínimo,						70	70	70	70	<b>70</b>	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70		
1,50							75	75	75	75	75	<b>75</b>	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75		
1,60								80	80	80	80	80	<b>80</b>	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80		
1,70									85	85	85	85	85	<b>85</b>	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85		
1,80										90	90	90	90	90	<b>90</b>	90	90	90	90	90	90	90	90	90		
1,90									95	95	95	95	95	95	95	<b>95</b>	95	95	95	95	95	95	95	95		
2,00										100	100	100	100	100	100	100	<b>100</b>	100	100	100	100	100	100	100		
2,10										105	105	105	105	105	105	105	105	<b>105</b>	105	105	105	105	105	105		
2,20											110	110	110	110	110	110	110	110	<b>110</b>	110	110	110	110	110		
2,30	ZONA B, Tráfico de Automóviles												115	115	115	115	115	115	115	<b>115</b>	115	115	115	115		
2,40	Espesor mínimo,												120	120	120	120	120	120	120	120	<b>120</b>	120	120	120		
2,50														125	125	125	125	125	125	125	125	<b>125</b>	125	125		
2,60															130	130	130	130	130	130	130	130	<b>130</b>	130		
2,70																135	135	135	135	135	135	135	135	<b>135</b>		
2,80	ZONA C, Tráfico Camiones Livianos																140	140	140	140	140	140	140	140		
2,90	Espesor mínimo																	145	145	145	145	145	145	145		
3,00																	150	150	150	150	150	150	150	150		
3,10																		155	155	155	155	155	155	155		
3,20	ZONA D, Tráfico Camiones Pesados																				160	160	160	160		
3,30	Espesor mínimo																					165	165	165		
3,40																						170	170	170		
3,50					LAS LOSAS QUE CAEN DENTRO DEL ÁREA SIN NÚMEROS, EN LAS 5 ZONAS, EXCEDEN DE 1,5 ENTRE LONGITUD Y SU ANCHO																		175	175	175	175
3,60																							180	180		
3,70																								185		
3,80																								190		
3,90	ZONA E, Tráfico Pesado General																							195		
4,00	Espesores según diseño																							200		

Los espesores en **negrilla**, corresponden a losas cuadradas.

\* Ajustados a múltiplos de ( )

## 5.5 Pisos: superficies

**NOTA 23.** Por ejemplo, si se va a construir un andén (tráfico peatonal), de 1,3 m de ancho efectivo (véase la Ficha E40), y no se quieren juntas longitudinales, se pueden plantear losas cuadradas de 1,3 m, que requieren un espesor mínimo de 75 mm (como mínimo constructivo, según la Tabla 9, Zona A). Estas losas podrían ir, en el sentido de circulación por el andén, hasta 1,5 veces su ancho, que es 1,95 m, por lo cual se construirían de 1,9 m de longitud, con un espesor de 95 mm. Para longitudes intermedias de 1,8, 1,7, 1,6, 1,5 y 1,4 m, los espesores mínimos serían 90, 85, 80, 75 y 75 mm, respectivamente. Aquí se puede ver que, desde el punto de vista del espesor, se podría optimizar la longitud llevando la losa de 1,3 m a 1,5 m, sin tener que hacerla más gruesa.

Si se utilizan losetas táctiles, que irían colocadas sobre arena, se tendrían que construir los dos corredores de losas laterales, uno de 400 mm y otro de 500 mm de ancho. Para el primero, se tendría que generar juntas cada 600 mm, y para el segundo cada 700 mm (750 mm realmente), y el espesor sería siempre de 75 mm. Si la loseta tiene 60 mm de espesor, necesitaría al menos, 25 mm adicionales de capa de arena compactada, con lo cual la profundidad llegaría a 85 mm, lo más que la de la losa, lo que obligaría a generar un escalonamiento en la base, para acomodar la loseta en el centro, con la necesidad adicional, de tener que construir drenes verticales.

Si se utilizan tabletas (baldosas) táctiles, de 30 mm de espesor, se podrían construir los dos corredores de losas laterales y luego llenar el espacio central con un mortero de nivelación de 45 mm de espesor y colocar la loseta encima.

Muy posiblemente el proyectista decida modular ambos corredores laterales a 600 mm de largo, para que su junta transversal coincida, cada según la junta, con la de las tabletas. De manera similar se puede trabajar cada esquema, según las opciones de materiales que se tengan disponibles.

### 5.5.2.2.1.2.2 Diseño de juntas

Se parte del principio de que los pisos de concreto se construyen conformando juntas longitudinales (no en tablero de ajedrez), alternadas o en secuencia una al lado de la otra. En los pisos de concreto para tráfico peatonal, las juntas longitudinales (entre franjas) se dejan con caras verticales, tal como se formaletean, y solo se genera la caja para alojar el sellante de junta, o se define de tal manera que luego se pueda acentuar con un aserrado con disco, posterior a su acabado o enchape. Las juntas transversales (en medio de franjas) se hacen cortadas con una cuchilla manual o se cortan, una vez acabado y endurecido el concreto, con una



## 5.5 Pisos: superficies

sierra de disco adiamantado, y en ambos casos, funcionan como juntas con transferencia de carga por trabazón de agregados.

Solo cuando se tiene cruce de tráfico pesado, como accesos a estacionamientos para camiones, comercio, industrias, etc., o cuando las ciclo-rutas cruzan las vías, a nivel o sobre colchones, se deben colocar pasadores en estas juntas, siguiendo las recomendaciones del diseñador del pavimento. Éstos pasadores se colocan en la mitad del espesor de la losa del piso o pavimento, paralelos entre si y al eje de la ciclo-ruta o franja de losas. Deben ser de acero liso, redondo y recto, libres de irregularidades, con extremos bien cortados y con caras lisas. La mitad, correspondiente a una de las losas, se debe recubrir con aceite, grasa u otro producto adecuado, que impida la adherencia del pasador a la losa respectiva.

### 5.5.2.2.1.3 Construcción

Una vez conformada la subrasante y colocada la base, con el espesor y material que defina el diseñador de espesores del proyecto, se procede a la colocación del concreto.

#### 5.5.2.2.1.3.1 Formaletas

Deben tener el mismo espesor de las losas que se van a vaciar, y la mayor longitud posible, en el caso de vaciar franjas de piso. Deben ser rígidas, para que no se deformen durante la colocación, vibrado y acabado del concreto, incluyendo el efecto del peso de los codales, reglas o rodillos vibratorios. Las tolerancias de su nivel y alineamiento, deben ser las mismas que para el piso terminado, y deben seguir el perfil que éste debe tener (en principio no se deben desviar más de 3 mm con respecto al nivel, y 6 mm con respecto al alineamiento). El sistema de fijación al piso debe ser tal que evite su desplazamiento horizontal o vertical, y no se debe distanciar más de 1 m, debiendo existir, al menos, uno en cada extremo de formaleta. Se debe contar con formaletas suficientes para, al menos, 3 h de trabajo adicionales a las que se requieren para que el desformaletrado se haga sin deterioro para el concreto, cuyo momento se debe definir en función del tipo de mezcla y el clima. No se debe emplear el sistema tradicional de montar perfiles de madera o metal, sobre morros de mezcla y utilizarlos como guía para enrase, y los perfiles como material de junta.

La cara interior de las formaletas debe ser lisa, limpia, sin restos de concreto, y se debe recubrir con algún producto desmoldante antes de vaciar el concreto.

#### 5.5.2.2.1.3.2 Colocación del concreto

Se debe contar con la mano de obra y los equipos necesarios para colocar el concreto al ritmo del suministro. Éste se debe verter directamente sobre la base terminada, con una altura de caída de menos de 1,5 m. Previamente, se debe saturar la superficie con agua, pero sin que se formen charcos. El concreto se debe mover lo menos posible, pero si es necesario, se debe hacer con palas, no con rastrillos ni azadones. Los obreros no deben pisar el concreto, pero si esto es inevitable, se debe vigilar que no lo hagan con su calzado contaminado con tierra, aceite, etc.

## 5.5 Pisos: superficies

### 5.5.2.2.1.3.3 Vibrado

El vibrado del concreto, se debe hacer para toda su masa, es decir, a todo lo ancho de las losas y en toda su profundidad. Se deben emplear vibradores internos (de aguja) o superficiales (reglas vibratorias), que garanticen una adecuada compactación del concreto, sin que se presente segregación. Cuando se usan reglas vibratorias, se deben compactar los bordes, adicionalmente, con un vibrador de agua. Para los vibradores de aguja, la frecuencia debe ser de, al menos, 3 500 rpm, y la amplitud debe ser tal, que genere una onda (radio de acción) sobre el concreto, al sumergirlo verticalmente, de, al menos, 300 mm. El concreto se debe colocar y vibrar antes de que transcurra 1 h desde el momento de su mezclado y solo se debe prolongar este período con autorización del interventor, tomando las medidas necesarias para tal fin.

### 5.5.2.2.1.3.4 Acabado

El nivelado y posterior acabado debe producir una superficie lisa, con textura uniforme. Si el área de trabajo lo permite, se debe alisar el concreto con una llana de, al menos, 1 m x 100 mm de superficie, con mango lo suficientemente largo para que pueda ser manejado desde fuera de la losa o zona que se está acabando, y a todo lo ancho de la misma. Cuando se adelante este proceso, se debe verificar el acabado mediante una regla o codal de 3 m, de manera que no haya desviaciones, por exceso o defecto, de más de 5 mm. Los excesos se deben eliminar con el borde de la llana; los defectos, agregando más mezcla, vibrando de nuevo y reiniciando el proceso de acabado. Una vez se ha comprobado la superficie, y haya desaparecido el brillo de la misma, se le da el acabado deseado a la superficie, por lo general con rallado mediante una tela de fique, rastrillos u otras herramientas. No se permite el acabado denominado "esmaltado", consistente en agregar cemento a la superficie y darle un acabado adicional, más terso.

En este momento se puede proceder a pegar el material de enchape, esparciendo una delgada capa de pasta (2 mm a 3 mm), sobre la superficie, y asentando el material ya referido.

### 5.5.2.2.1.3.5 Juntas

Las juntas deben ser rectas, preferiblemente paralelas entre sí, con la menor desviación horizontal posible, con una profundidad de 1/3 del espesor de la losa y un ancho entre 3 mm y 6 mm (al menos en una profundidad de 40 mm). Se deben ejecutar cuando el concreto esté lo suficientemente resistente para que quede con aristas agudas, sin descantillados, y antes de que se empiecen a presentar fisuras por retracción en la superficie del concreto.

#### 5.5.2.2.1.3.5.1 Juntas inducidas

Se elaboran directamente sobre el concreto fresco, con una cuchilla o sierra metálica, que se introduce y luego se retira de la masa del concreto, dejando una ranura limpia y sin obstrucciones. Este proceso debe estar acompañado de una labor cuidadosa de acabado a ambos lados.



## 5.5 Pisos: superficies

### 5.5.2.2.1.3.5.2 Juntas aserradas

Se hacen sobre el concreto endurecido, con una sierra de disco metálico adiamantado, o similar. El momento para cortar el concreto puede ser aquel cuando el carro de la sierra ya no deje ninguna marca sobre la superficie del concreto. El corte se hace en una sola operación, de un extremo a otro, entre 2 h y 4 h después de vaciar el concreto, y antes de que transcurran 10 h. Una vez terminado el aserrado, se debe limpiar bien la junta y retirar todo el material que resulte del corte.

Es normal que juntas de hasta 4 mm de espesor, se dejen sin sellar, especialmente cuando no se va a tener tráfico vehicular. Si se quiere, por efecto arquitectónico, se pueden sellar con un producto adecuado (por lo general con base en siliconas no acidas, o poliuretanos colocados con jeringas), de color acorde con el del piso, y teniendo cuidado de no regar el producto de sello sobre las superficies adyacentes (enmascarando ambos lados con cinta).

### 5.5.2.2.1.3.6 Curado

El curado del concreto se debe hacer en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas, por un periodo no inferior a 3 d, y, de ser posible, hasta 7 dl. Cuando se realiza con productos químicos que forman membranas, éstos deben ser de color claro (no negro), y se deben aplicar inmediatamente se hayan concluido las labores de colocación y acabado del concreto, y haya desaparecido, completamente, el agua libre (orillo) de la superficie del concreto. Estos productos deben cumplir con la NTC 1 977. Se deben dosificar y aplicar, según las instrucciones del productor, utilizando un aspersor para rocío fino, que mantenga el producto en suspensión, y permita controlar la cantidad de producto aplicado.

Cuando se cura con humedad, se debe cubrir el piso, inmediatamente haya adquirido suficiente resistencia como para que su superficie no se afecte por el medio de alta retención que se emplee (arena, telas de fique o de algodón, etc.), el cual debe permanecer húmedo y no debe alterar el color del concreto ni atacarlo. Antes de cubrir la superficie, se debe regar el concreto mediante aspersión, nunca en forma de riego ni permitiendo que haya flujo de agua sobre la superficie.

También se puede curar con películas de plástico (transparente o de color diferente al negro), sobre toda el área, encerrando el concreto por el tiempo que se designe para el curado, teniendo en cuenta de traslapar, al menos, 200 mm, las franjas de plástico, que deben permanecer en su lugar mediante pesos.

### 5.5.2.2.1.3.7 Desformaletado

Se debe hacer tan pronto el concreto pueda soportar las cargas debidas a esta actividad, sin dañarse. Será más rápido en lugares con clima cálido, y siempre se debe tener la aprobación del interventor para definir o modificar el tiempo de desformaletado.

### 5.5.2.2.1.3.8 Apertura al tráfico

Se puede dar al servicio el piso o pavimento, cuando haya alcanzado una resistencia equivalente

## 5.5 Pisos: superficies

al 80 % de la de diseño, especificada a los 28 d. Si se desconoce este dato, no se debe dar al servicio antes de 10 d.

### 5.5.2.2.2 Losas enchapadas con tabletas de concreto, arcilla o piedra

Las losas enchapadas son losas de concreto, de espesores y modulaciones variables, a las que se les da un acabado diferente a los de las losas expuestas (véase el Numeral 4.5.2.2.1), adosándole una superficie conformada por unida des de poco espesor y de un tamaño inferior al de las losas, uniéndolas mediante una lechada o un mortero de cemento hidráulico. La relación entre los módulos puede ir desde unas pocas tabletas por losa (lajas) hasta un gran número de unidades pequeñas.

Mientras menos unidades se tengan, más rápido será el proceso de enchapado y, potencialmente se presentará menor número de unidades con problemas de adherencia.

El problema técnico que este tipo de piso plantea es que, si bien se controlan las juntas, se puede hacer más crítico el de la adherencia a las losas. Lo anterior implica, que se debe tener especial cuidado en la manera de adherir los enchapes. Existe la posibilidad de adherir el enchape cuando la losa esta todavía fresca, para buscar monolitismo, o esperar a que la losa se contraiga y seque, y tratar de adherir el enchape de la mejor manera posible. En esto se debe seguir la recomendación expresa del fabricante del enchape, si tiene alguna mejor (y comprobada), que las que se exponen a continuación.

El primer paso es diseñar las losas para la condición de tráfico que se va a tener en la realidad. Este espesor es neto, de losa, y el del enchape no hará parte del espesor estructural, pues no se puede garantizar un comportamiento monolítico de las dos capas, a lo largo de la vida útil del piso.

Dimensionadas las losas, se debe planear la secuencia constructiva, y con ella la mejor manera de disponer, sobre la superficie, las unidades de enchape. Asumiendo que se va a trabajar con unidades rectangulares, debe haber un compromiso entre las dimensiones de las losas, en planta, y la modulación de las unidades de enchapes. Esto se debe planear cuidadosamente, pues una vez construida una secuencia de losas, preferiblemente en línea, se debe colocar el enchape y luego cortar las juntas transversales. Para estas no se tendrá problemas pero las longitudinales deben coincidir, con una calidad tal, que el material de enchape de la losa adjunta, que se construirá posteriormente, conforme una junta con el de la losa antigua.

Cuando se utilizan enchapes de arcilla, se debe tener especial cuidado con las juntas, pues deben quedar con ancho suficiente para recibir la expansión que usualmente tiene este material después de un tiempo. A este respecto se debe consultar al proveedor o fabricante, sobre la magnitud de este fenómeno y la mejor manera de adherir las tabletas. Estas juntas deben ser abiertas (no juntas inducidas en los morteros o concretos) y deben ir selladas con un material compresible.

#### 5.5.2.2.2.1 Construcción monolítica

La construcción monolítica implica que tan pronto como haya comenzado a fraguar la losa, y no antes de que se termine el día, se debe iniciar la colocación del enchape. Este se debe pegar,



## 5.5 Pisos: superficies

mediante una lechada espesa (véase el Numeral 4.5.4.4.1), que se coloca sobre la losa y sobre ella las tabletas de enchape. El espesor de la lechada no debe ser mayor que 5 mm, y preferiblemente no debe superar 3 mm. Cada tableta se coloca en su lugar y se pisa con un mazo de madera o de caucho, hasta que llegue al nivel y alineamiento deseado. Es posible que durante esta operación, algo de pasta pueda salir por las juntas, por lo cual se deben tener a mano los medios para retirarla inmediatamente y limpiar la superficie. Las unidades de arcilla o de piedra, en principio, se colocan saturadas de agua. Las de concreto se deben colocar completamente secas.

Para el buen éxito de esta práctica es necesario que la losa quede con una superficie muy bien terminada, sin irregularidades que impidan nivelar las tabletas y reducir la lechada de pega al mínimo espesor. Si no es posible enchapar con 5 mm de lechada, como máximo, se debe colocar un mortero de nivelación (véase el Numeral 4.5.4.4.3), con el menor espesor posible, preferiblemente menor que 10 mm. Este también se debe manejar con un contenido de agua tal, que garantice que la totalidad de la tableta quede adherida a la losa.

Una práctica que permite una mejor adherencia es, antes de colocar cada tableta, untar la superficie que se va a adherir a la losa con una estopa o un brocha empapada en lechada de pega, ejerciendo presión para que haya una buena penetración dentro de los poros de la tableta. Esto es especialmente aconsejable, cuando se manejan tabletas de gran tamaño (lajas), de concreto o de piedra.

### 5.5.2.2.2 Construcción adherida

Cuando no se puede enchapar la losa en estado fresco, es preferible dejarla curar, al menos, tres días, dejarla secar unos dos días y proceder a enchaparla. Si se va a seguir este procedimiento, la superficie de la losa debe quedar con una superficie tosca, producida mediante un cepillado profundo una vez el concreto haya terminado de exudar. Cuando se vaya a enchapar la losa, se debe lavar su superficie con cepillos de alambre y abundante agua, para tratar de quebrar los picos de las irregularidades que se dejaron y, al mismo tiempo, remover las partículas que hayan quedado mal adheridas o sueltas. Luego se debe proceder a pegar las tabletas con pasta o con mortero, como para la construcción monolítica.

### 5.5.2.2.3 Llenado de las juntas

Cuando las tabletas son de concreto no pulido, se debe tener cuidado extremo de no ensuciar su superficie. Por lo general las de concreto pulido, arcilla o piedra, se pueden limpiar más fácilmente. Si la junta se va llenar con lechada, se debe hacer siguiendo el procedimiento convencional. Si se va llenar con arena, se debe dejar secar completamente la superficie y barrer la junta con un cepillo o con un chorro de aire. Luego se debe barrer arena, de la que se recomienda para el sello de arena en pavimentos segmentados (véase el Numeral 4.5.4.3.2), completamente seca, a la cual se le adiciona un 25 % del su volumen en cemento blanco o gris, según el color que se quiera para la junta, y si es necesario, con la adición de pigmentos minerales. Este material se debe barrer dentro de la junta, con un cepillo plano de cerdas plásticas duras, hasta que quede bien llena.

## 5.5 Pisos: superficies

Luego se barre bien el material sobrante y se cubre el piso con láminas de plástico, al menos durante 24 h, para impedir que el viento se arrastre el material de sello de la junta y la humedad natural del piso comience a hidratar el cemento de la junta. Este proceso se debe ensayar en un pequeño tramo, para formular los ajustes a que se de lugar, antes de iniciar la construcción total del proyecto. Si pasada una semana, se nota que las juntas no han quedado completamente llenas, el constructor debe repetir el proceso de llenado de las mismas, siguiendo las recomendaciones ya enunciadas.

### 5.5.2.2.3 Losas enchapadas con baldosas

En la presente edición de este Manual, no se establece una clara diferencia en la definición ni en el proceso de colocación de tabletas de concreto y baldosas de cemento o baldosas con superficie de grano (terrazo). En principio las últimas se pueden colocar, como se sugiere para las tabletas, hasta tanto no se elabore este tema, de manera más profunda y precisa. Por otro lado, se debe consultar con los productores de baldosa, sobre las prácticas constructivas que hayan dado mejor resultado para construcción externa (a la intemperie).

### 5.5.2.2.4 Losas recubiertas con morteros

La construcción de losas enchapadas con morteros, comúnmente conocidos como pisos de grano, granito, arenón, etc., plantean serios cuestionamientos por la estabilidad del sistema en exteriores. Si bien se puede tratar de optimizar la práctica constructiva, siguiendo procesos similares a los de los enchapes con tabletas, pero colocando el mortero en vez de las tabletas, sin una interfase de lechada, la diferencia en la composición de ambos materiales (concreto de la losa y mortero de recubrimiento) puede llevar al desprendimiento del segundo. Lo mismo ocurre con los pisos enchapados, y quizá con mayor rapidez. Pero, cuando se tienen tabletas producidas industrialmente, y que hacen parte de las Fichas de este Manual, producidas para las obras de la Municipalidad, se entiende que se tendrá material con que ejecutar la reparación, sin que haya gran diferencia en el aspecto resultante.

Desde el punto de vista de reparabilidad, este tipo de piso tiene inconvenientes similares, o mayores, que los de las losas estampadas, pues la reconstrucción del recubrimiento, por lo general, se tiene que hacer a ojo. Rara vez se conservan registros de las dosificaciones de los componentes de la mezcla, y menos de la procedencia de los granos y del color preciso. Adicionalmente, en el aspecto final de los granos lavados, influye enormemente el tipo de proceso que se sigue para su terminación, y si son pulidos, la dosificación y el proceso de colocación es crucial.

Las dos alternativas más frecuentes son los granos lavados, bien sean triturados o redondeados (arenones). Los granos triturados presentan una buena resistencia al deslizamiento, son una buena opción para acentos de color, especialmente en grandes proyectos, pero dada su rugosidad se ensucian mucho. Los granos redondeados, por el contrario, exhiben una bajísima resistencia al deslizamiento y al patinaje, en especial en estado húmedo, pues sus granos imitan una superficie de esferas lisas, que reducen la superficie de contacto.



## 5.5 Pisos: superficies

Este tipo de material redondeado, debe quedar ¡prohibido! como material de superficie para espacio público, a no ser que en alguna combinación específica, se verifique un adecuado comportamiento al deslizamiento.

Este sistema constructivo no se recomienda para construcción de espacio público. Los recubrimiento con granitos triturados y lavados, pueden ser aceptados como acentos, no como superficies continuas. Los elaborados con granos redondeados y lavados, se deben retirar del abanico de posibilidades para la construcción de cualquier escala de espacio público.

### 5.5.2.2.5 Loses planas lavadas

Como losas lavadas se entienden aquellas que, directamente, se elaboraron con agregados de características especiales, y se lavan para producir acabados como los de las losas enchapadas con morteros. Poseen sus mismas cualidades y defectos, por lo que tampoco se recomiendan. Esta limitación se extiende también a prefabricados tipo adoquín, loseta, tableta o baldosa, que se sometán a acabados secundarios de lavado, si no cumplen con las características de resistencia al deslizamiento que se sugieren al comienzo de este capítulo.

### 5.5.2.2.6 Losas estampadas

La construcción de losas con superficie de concreto estampado, es trabajo de empresas profesionales, por lo cual no tienen un tratamiento detallado en este Manual. Por su combinación de losa de concreto con un acabado que casi siempre involucra color, son de difícil reparación (constructivamente iguales que las losas expuestas planas), pero con el inconveniente de tener que alcanzar el mismo color que el que tiene el concreto circundante.

### 5.5.2.3 Pisos de gramoquines

Para los pisos de gramoquines, se deben seguir las recomendaciones de la publicación Rejillas de concreto para pavimentación y control de erosión, publicada por el ICPC (Nota Técnica 4-36) [52] no incluida en la bibliografía de este Manual.

Adicionalmente a lo expresado en esta publicación, se ha observado que este tipo de pavimento requiere de bases lo más drenantes posibles, o de la construcción de un sistema de filtros o microfiltros, que ayuden a evacuar la gran cantidad de agua que penetra a través de ellos. Por lo anterior, no es posible utilizar ninguno de los materiales de base tradicionales que se emplean en el medio, que por naturaleza son o tienden a ser impermeables, sin tales filtros, en especial si se va a tener tráfico vehicular.

Si se desea considerar el aspecto drenante de este tipo de piso o pavimento, se recomiendan las publicaciones Concrete Grid Pavements (Tech Spec No.8) [54] y Permeable Interlocking Concrete Pavements [55], publicadas por el ICPI de los Estados Unidos.

Es importante que el proyectista comprenda el potencial y las limitaciones de este tipo de pavimento, pues, definitivamente, no es un pavimento para tráfico peatonal frecuente, y tampoco resulta apto para tráfico vehicular permanente, como se explica en la Nota Técnica 4-36, ya referida. Adicionalmente, si bien la presencia de grama es muy atractiva, desde el

## 5.5 Pisos: superficies

punto de vista del diseño, se deben consultar las posibilidades reales de mantenimiento que se tengan bien sea en el sector público o en el privado, para las zonas que se van a construir con gramoquinas.

Contraria a la visión anterior, puede ser de gran utilidad para estabilizar taludes y terrenos secos, es decir, aquellos como los que quedan debajo de puentes o viaductos, debajo de los cuales es casi que imposible sostener grama de manera permanente. Un piso en gramoquinas, con diversos materiales de lleno de las celdas, le brinda estabilidad a la superficie, evita su erosión y puede aportar algún valor al paisajismo.

### 5.5.3 Estructuras para los pisos

#### 5.5.3.1 Vida útil para el espacio público

La permanencia, en el tiempo, de las estructuras que se construyen para el espacio público, es uno de los pilares sobre los cuales se funda la sostenibilidad del mismo y la posibilidad de que, con el paso de los años, los recursos disponibles se puedan dedicar a la construcción de nuevas obras. Para que esto sea posible, es necesario que los diseños de espesores, tengan en cuenta las cargas que se van a presentar durante el período de diseño y que los métodos constructivos aseguren, a través de la calidad de los materiales y de los procesos, que van a permanecer estables en el tiempo y respondan a las premisas de durabilidad y seguridad.

Se considera que las grandes superficies de espacio público, como las plazas, se debe diseñar, para 50 años. Las superficies menores, están sometidas a intervenciones mas frecuentes por reconstrucción de redes, predios, cambios de usos, etc., por lo cual se considera que se deben diseñar, al menos, para 20 años, según la estabilidad que se espere en función de la calidad y la densidad alcanzada por las edificaciones circundantes.

Una manera para definir una vida útil (periodo de diseño) para las estructuras del espacio público, es considerar, una vez concluida la obra, a los cuantos años podré pasar una cuadrilla para ejecutar obras de mantenimiento, a escala mayor o de reconstrucción. Los periodos señalados en el párrafo anterior, obedecen a un compromiso entre lo que ha sido la práctica corriente inmediatista, y las políticas de diseño a muy largo plazo de las ciudades europeas y norteamericanas. Este es un tema que debe definir cada Administración Municipal, como política a mantenerse en el tiempo.

#### 5.5.3.2 Diseño de espesores

Todos los pisos o pavimentos que se vayan a construir, en un proyecto de Espacio Público, bien sea nuevo o reconstrucción, deben ser diseñados estructuralmente; es decir, se deben definir los materiales para todas las capas de la estructura, con sus características y espesores, según las condiciones de solicitud (tipos de tráfico), de soporte (calidades del suelo) u otras especiales



## 5.5 Pisos: superficies

(irregularidades, presencia de estructuras antiguas subyacentes, etc.), que tenga el proyecto. Según la escala del proyecto, bien sea de reconstrucción o de construcción el diseño de espesores puede ir: desde la definición de espesores constructivos mínimos, con materiales estándar, para proyectos pequeños, hasta la investigación completa del suelo, del tráfico, y de los materiales y procesos de construcción, con un informe detallado, para proyectos de gran tamaño. El límite entre un proceder y el otro, y la definición de las obligaciones legales que esto acarrea, están por fuera del alcance de este Manual.

A continuación se sugieren unos espesores para las estructuras de pavimentos de diversos tipos, las cuales son sólo guías, que no intentan suplantar la función del diseñador de espesores del proyecto.

### 5.5.3.3 Definición de los tipos de tráfico

Para el espacio público se definen, en este Manual, cuatro tipos de tráfico:

- Tipo A - Exclusivamente peatonal: Es el conformado por peatones y, eventualmente, bicicletas y motocicletas, sin posibilidad de que se presente tráfico vehicular de ninguna naturaleza. Este caso es raro en el espacio público, pues la mayoría del espacio público requiere del mantenimiento de, al menos, las luminarias, el lavado de los pisos, etc.; por lo cual, aunque eventual, se tiene acceso de camiones de la empresa de servicios. Para que una zona pertenezca a esta categoría, debe estar diseñada con restricciones de acceso.
- Tipo B - De automóviles: Es el que se da en las entradas a garajes de residencias o edificios, en parqueaderos solo para automóviles, en los parqueaderos de la mayoría de los centros comerciales, universidades, instalaciones deportivas y recreativas, restaurantes de comida rápida, parqueos paralelos o en ángulo (sólo para automóviles), etc. Dentro de este Tipo se incluyen las ciclo-rutas. Se considera equivalente al acceso diario de 2 camiones livianos, de 3,5 t, durante 20 años.
- Tipo C - De camiones hasta 3,5 t: Es el que se presenta en las entradas de servicio a restaurantes, almacenes, etc., que, por lo general, son servidos con camiones pequeños; parqueos en ángulo, en cualquier calle, etc. Se considera equivalente al acceso diario de 10 camiones livianos, de 3,5 t, durante 20 años. Las plazas públicas se deben diseñar, frenos, al menos, para este Tipo de tráfico.
- TIPO D- De camiones de más de 3,5 t: Es el que se presenta en entradas a instalaciones industriales y comerciales, zonas de carga de centros comerciales, etc. Se considera equivalente al acceso diario de 5 ejes de 8,2 t, durante 20 años. No comprende calles, avenidas o pavimentos para tráfico pesado.

### 5.5.3.4 Espesores para pisos de concreto (losas)

En la Tabla 10, se presentan los espesores mínimos recomendados para las losas de concreto, con una base de material granular para base.

## 5.5 Pisos: superficies

Tabla 10. Espesores mínimos para las losas de concreto.

	Espesor mínimo de la losa (Mm)	Base granular (Mm)
Tipo A – Exclusivamente peatonal	75	100
Tipo B De automóviles	125	100
Tipo C De camiones livianos ( $\leq 3,5$ t)	150	100
Tipo D De camiones pesados ( $>3,5$ t)	170	100

### 5.5.3.5 Espesores para pisos de concreto enchapados o recubiertos con mortero

Cuando se tengan pisos de concreto enchapados o recubiertos con mortero, se debe obtener el espesor de las losas en la Tabla 10, y adicionarle el espesor del enchape, pues, funcionalmente, se asume que el enchape o el mortero se podrá desprender en algún momento durante la vida útil del proyecto. A este último, contribuye la presencia de tráfico vehicular, condiciones climáticas severas, asentamientos diferenciales de la subrasante, etc.

### 5.5.3.6 Espesores para pisos de adoquines

En la Tabla 11, se presenta una propuesta para el espesor de los pavimentos de adoquines, con base de material granular para base. Para los tráficos Tipo A a D, se puede usar adoquines de 60 mm de espesor. Por encima de este nivel, para tráfico vehicular corriente, en calles y avenidas, por encima de 50 000 ejes estándar en el periodo de diseño, se deben usar adoquines de 80 mm de espesor.

Tabla 11. Espesores propuestos para pavimentos de adoquines.

Adoquines: 60 mm, Capa de arena: 40 mm	CBR (%)	Base granular (mm)
Tipo A – Exclusivamente peatonal	2 (suelo blando)	100
	5 (suelo medio)	100
	15 (suelo firme)	100
Tipo B De automóviles	2 (suelo blando)	170
	5 (suelo medio)	140
	15 (suelo firme)	100
Tipo C De camiones liviano ( $\leq 3,5$ t)	2 (suelo blando)	280
	5 (suelo medio)	220
	15 (suelo firme)	200
Tipo D De camiones pesados ( $> 3,5$ t)	2 (suelo blando)	320
	5 (suelo medio)	260
	15 (suelo firme)	200

## 5.5 Pisos: superficies

### 5.5.3.7 Espesores para pisos de losetas

En la Tabla 12, se presenta una propuesta para el espesor de los pavimentos de losetas, con base de material granular para base. Para los tráficos Tipo A a D, se puede usar losetas de 60 mm de espesor. Por encima de este nivel, para tráfico vehicular en calles y avenidas, entre 50 000 y 100 000 ejes estándar en el período de diseño, se deben usar losetas de 80 mm de espesor. Por encima de 100 000 ejes estándar no se aconseja utilizar losetas.

Para el diseño de pavimentos de losetas de concreto, se puede emplear la publicación Concrete Flag Pavements [50], publicada por la Concrete Masonry Association of Australia, no incluida en la bibliografía de este Manual.

Tabla 12. Espesores propuestos para pavimentos de losetas.

Adoquines: 60 mm, Capa de arena:40 mm	CBR (%)	Base granular (mm)
Tipo A – Exclusivamente peatonal	2 (suelo blando)	100
	5 (suelo medio)	100
	15 (suelo firme)	100
Tipo B De automóviles	2 (suelo blando)	180
	5 (suelo medio)	150
	15 (suelo firme)	100
Tipo C De camiones liviano ( $\leq 3,5$ t )	2 (suelo blando)	230
	5 (suelo medio)	170
	15 (suelo firme)	120
Tipo D De camiones pesados ( $> 3,5$ t)	2 (suelo blando)	400
	5 (suelo medio)	250
	15 (suelo firme)	170

### 5.5.3.8 Equivalencia entre materiales

De la Tabla 10 a la Tabla 12 se presenta la propuesta de espesores para una capa de base granular. Esto no implica que no se puedan utilizar otros tipos de materiales para base. En la Tabla 13 se presentan factores de equivalencia, con los cuales que puede convertir el espesor propuesto, a una o mas capas de diversos materiales. Estos factores son tomados de la publicación Guía para el diseño de pavimentos de adoquines de concreto para tráfico vehicular y peatonal [28] y provienen, fundamentalmente, de la Norma BS 7 533 Guide for structural design of pavements constructed with clay or concrete block pavers, adaptada a la tipología y designación de los materiales en el medio, y de la documentación publicada por William Brewer, sobre relleno fluido, no incluida en la bibliografía de este Manual. Por lo tanto, pueden existir diferencias con factores extractados directamente de la literatura sobre pavimentos, o con los valores obtenidos en laboratorio, para los materiales específicos de una ciudad o región. El espesor de base

## 5.5 Pisos: superficies

granular, se debe dividir por el espesor del Factor de Equivalencia, para obtener el espesor equivalente en el material correspondiente.

**NOTA 24.** Por ejemplo, se tiene un pavimento de adoquines de concreto Tipo C, sobre suelo medio, que en la Tabla 11 requiere de una base granular de 220 mm de espesor. Si se quiere construir con base y subbase, se puede seleccionar el espesor constructivo mínimo de base granular que es 150mm, tomado de la tabla 14 (para CBR del sustrato < 6 %) y convertir el resto (70 mm) a espesor de subbase granular. Dado que el factor de equivalencia para subbase granular sobre un estrato con CBR = 5%, es 0,55, el espesor para la subbase sería  $70 \text{ Mm} / 50 = 127 \text{ Mm}$ . La estructura resultante sería, 60 Mm de adoquines, 40 Mm de arena, 150 Mm de base granular y 130 Mm de subbase granular.

Tabla 13. Equivalencia entre diversos materiales para base y subbase [28].

Material	Factor de equivalencia sugerido	Material	Factor de equivalencia sugerido
Subrasante mejorada (material con un CBR >5%)	0,35	Relleno fluido* Rc 28d (cilindros)= 1 MPa	0,55
Material granular para subbase sobre material con CBR ≤ 5 %	0,55	Relleno fluido* Rc 28d (cilindros)= 2 MPa	0,90
Material granular para subbase sobre material con CBR > 5 %	0,70	Relleno fluido* Rc 28d (cilindros)= 3 MPa	1,10
Material granular para base sobre material con CBR ≤ 5 %	0,90	Relleno fluido* Rc 28d (cilindros)= 4 MPa	1,35
Material granular para base sobre material con CBR > 5 %	1,00	Relleno fluido* Rc 28d (cilindros)= 5 MPa	1,45
Concreto Rc 28 d (cilindros) = 30 Mpa	3,80	Relleno fluido* Rc 28d (cilindros)= 6 MPa	1,55
Suelo-cemento Rc 28 d (cilindros) = 5 Mpa	0,90	Relleno fluido* Rc 28d (cilindros)= 7 MPa	1,65
Suelo-cemento Rc 28 d (cilindros) = 8 Mpa	1,10	Relleno fluido* Rc 28d (cilindros)= 8 MPa	1,80

### 5.5.4 Materiales

Como se planteó en el Numeral 3.2.2.1. los diseños de espesores, el manejo de la subrasante y los materiales y procesos para la construcción de subbases y bases, deben cumplir con la normativa que sea obligatoria, o aplicable, en casa lugar, bien sea de origen local, regional, nacional o internacional; que, en principio es aplicable tanto a pavimentos vehiculares como a pisos peatonales o

## 5.5 Pisos: superficies

para tráfico mixto. En los siguientes numerales, se presentan algunas consideraciones para estos materiales y se hace mención a la normalización extranjera que pueda servir de referencia, pues en las diversas instancias de normalización nacional, se pueden presentar diferencias en las designaciones de materiales y procesos.

### 5.5.4.1 Subrasante

La subrasante se define como la superficie o el estrato de fundación para la estructura del piso o pavimento. Debe estar conformada por un material libre de materia orgánica, lo más homogéneo posible, por lo cual se debe retirar el material orgánico y el de calidad inferior al dominante, de aquellas zonas que se contengan, y se debe reemplazar con otro de calidad similar al del dominante. En proyectos pequeños, se debe efectuar una inspección visual del material y condiciones de la subrasante (material orgánica, humedad, etc.). En proyectos grandes, la subrasante se debe evaluar mediante el ensayo de Relación de soporte de California — CBR, según la Norma ASTM D 1883 Standard test method for CBR (California Bearing Ratio) of laboratory compacted soils.

El ensayo de CBR se debe realizar para las condiciones más probables de humedad, que se puedan anticipar para la vida de diseño del piso o pavimento, pero se recomienda que se defina, siempre, para el suelo en estado húmedo.

Este ensayo define el parámetro de soporte, para poder diseñar el piso o pavimento. Se recomienda que los suelos que tengan un CBR del 3 % o menos, sean reemplazados con un material de mejor capacidad de soporte, en un espesor que debe ser definido por el diseñador del piso o pavimento. El material de la subrasante se debe compactar lo necesario para que permita las labores de colocación de la subbase o la base, y para que pueda desempeñar su función estructural. La profundidad efectiva de compactación debe ser de, al menos, 300 mm para pavimentos vehiculares, y de 200 mm, para pisos peatonales. Para proyectos grandes, se recomienda compactar la subrasante, como mínimo, hasta el 95 % de la densidad Próctor estándar, según la Norma ASTM D 698 Test methods for moisture density relations of soil and soil aggregate mixtures using a 5,5 lb (2,49 kg) rammer and 12 in (305 mm) drop, para suelos cohesivos (arcillas), y hasta el 95 % de la densidad Próctor modificada, según la Norma ASTM D 1557 Test methods for moisture density relations of soil and soil aggregate mixtures using a 10 lb (4,54 kg) rammer and 18 in (457 mm) drop, para suelos no cohesivos (arenosos o gravosos).

Para la compactación de la subrasante, se deben emplear los equipos adecuados (en naturaleza y tamaño) a las características del suelo (placa vibrocompactadora, pisón compactador, rodillo, etc.), pero nunca, por pequeño que sea el proyecto, se debe dejar la subrasante sin compactar.

A la subrasante se le debe dar el perfil especificado por el proyectista, de tal manera que cuando se coloquen la subbase, la base y la rodadura, se llegue a las cotas establecidas en el diseño geométrico. Si para esto es necesario construir llenos, lo cual es frecuente en el caso de andenes, pisos interiores en construcciones o dentro de espacios confinados, etc., éstos se deben hacer con material de lleno granular, tipo arenilla o material para subbase, que pueda ser compactado y que

## 5.5 Pisos: superficies

quede como una masa cerrada y confinada. No se deben construir llenos o "entresuelos" con piedras o rocas grandes, simplemente acomodadas, o con escombros sueltos, sobre los cuales se coloca la subbase, la base o la rodadura, a no ser que estos materiales se conformen como un concreto ciclópeo.

**NOTA 25.** La práctica de construir llenos o entresuelos en piedra o roca suelta, simplemente acomodada, a pesar de haber sido usada históricamente, es perjudicial para la durabilidad de las estructuras de pavimento, tanto con rodadura rígida (fisuración por soporte diferencial) como segmentada (pérdida de las cascadas de base y arena por migración del material dentro de los espacios entre las piedras).

Se deben proveer los medios suficientes de drenaje, para evitar el anegamiento de la subrasante durante el proceso constructivo, y la estabilidad de la obra durante su vida útil (filtros subterráneos).

### 5.5.4.2 Bases y subbases

#### 5.5.4.2.1 Espesores mínimos

En la Tabla 14, se presentan los espesores mínimos constructivos recomendados para diversos tipos de materiales para bases y subbases, en función del CBR del material de la capa o estrato subyacente. En proyectos pequeños, para los cuales no se evalúa la subrasante con el ensayo de CBR, se deben colocar, al menos, los espesores mínimos constructivos para un CBR mayor que 6.

Tabla 14. Espesores mínimos constructivos recomendados para diferentes materiales de base y subbase.

Material/Espesor mínimo (mm)	CBR de la subrasante o capa inferior menor que 6%	CBR de la subrasante o capa inferior o mayor que 6%
Granular para subbase	200	150
Granular para base	150	100
Suelo-cemento, relleno fluido, concreto pobre	100	75

#### 5.5.4.2.2 Bases y subbases granulares

El material para base granular, no estabilizado, debe cumplir con la [Norma ASTM D 2940 Graded aggregate material for bases or subbases for highways or airports](#), y debe tener una resistencia mínima de CBR = 80 %. El material para subbase granular (no estabilizado), también debe cumplir con la Norma [ASTM D 2940](#), y tener una resistencia, mínima, de CBR = 30 %.

El material para subbases y bases, se debe acarrear, descargar y colocar, sin que se produzca segregación o contaminación. Una vez extendido y durante el proceso de compactación, no se debe presentar contaminación de la superficie.



## 5.5 Pisos: superficies

Tanto las subbases como las bases, se deben colocar y compactar en capas uniformes, que no excedan 150 mm de espesor. En principio, se debe compactar primero el perímetro y luego se debe proceder longitudinalmente, de abajo hacia arriba, cuando se tenga alguna pendiente longitudinal significativa. Deben tener una densidad uniforme en toda su extensión y profundidad, requisito que se debe observar, de manera especial, en las zonas cercanas a las estructuras de confinamiento, sumideros, cajas de inspección, etc., donde el proceso de compactación es más difícil de llevar a cabo. La interventoría debe verificar que este proceso de compactación adicional se realice, utilizando un vibrocompactador de placa o un pisón vibrador. Antes de colocar una nueva capa de material, se debe verificar el nivel y el grado de compactación de la capa subyacente. El material granular de las bases y subbases, se debe compactar, como mínimo, hasta el 97 % de la densidad Próctor estándar, según la Norma ASTM D 698, para áreas peatonales y accesos de vehículos livianos, y hasta el 95 % de la densidad Próctor modificada, según la Norma ASTM D 1557, para áreas sujetas a tráfico vehicular corriente y pesado.

La superficie de la base, evaluada con una regla de tres metros, sobre una línea que no esté afectada por cambios en las pendientes de la vía, no se debe separar de la regla más de 10 mm. Además, cualquier punto de su superficie, debe estar entre +0 mm y -10 mm de la cota de diseño, y el espesor no debe ser menor que el proyectado, menos 5 mm.

### 5.5.4.2.3 Suelo - cemento

El suelo-cemento, como material de base, es de rara ocurrencia en los pisos o pavimentos para espacio público. Sin embargo, puede ser una opción técnica y económicamente factible, en muchos casos. Para la dosificación del material, se puede utilizar la publicación Dosificación de mezclas de suelo-cemento, Nota Técnica 4-2 [53], publicada por el ICPC.

### 5.5.4.2.4 Relleno fluido

El relleno fluido debe cumplir con la NTC 4- 859 Concretos. Especificaciones del relleno fluido. El relleno fluido debe ser suministrado por una planta de mezclas certificada, que cumpla con los requisitos definidos para el proyecto. Para su colocación, se deben seguir las recomendaciones que formule el proveedor del material.

Si el relleno fluido se utiliza como material de subrasante mejorada y de nivelación, de todas maneras se debe compactar el material subyacente, como se indica en el Numeral 4-5.4.1. Si se utiliza como material de subbase o de base, debe tener un espesor uniforme en todo el pavimento, o sección de este, y se debe colocar como una capa independiente.

Cuando el pavimento tenga alguna pendiente significativa, la colocación del relleno fluido se debe hacer de abajo hacia arriba. Mientras más pendiente sea el terreno, más espesa debe ser la consistencia del relleno fluido, la cual debe ser determinada por el proveedor del material, previa información del tipo de obra y las pendientes del terreno (entre 120 mm y 200 mm).

## 5.5 Pisos: superficies

### 5.5.4.2.5 Concreto pobre

El concreto pobre es un concreto que tiene un contenido de cemento no mayor que 120 kg/m<sup>3</sup>. Para su producción y manejo, se deben seguir las mismas recomendaciones que para un concreto convencional, cuando se utiliza como base o contrafuerte para unidades prefabricadas; o las que se formulan para una losa, cuando se usa como base para pisos o pavimentos.

### 5.5.4.3 Arenas para asiento y sello para pavimentos segmentados.

#### 5.5.4.3.1 Arena para asiento (capa de arena)

La arena para la capa de asiento (capa de arena) para pisos o pavimentos segmentados (adoquines, losetas, etc.), debe ser gruesa y limpia (comúnmente conocida como arena para concreto o para pega de unidades de mampostería); no debe contener materia orgánica ni ningún otro tipo de contaminante sólido. Su granulometría debe estar dentro de los límites que se presentan en la Tabla 15, pero es preferible que el contenido de material que pasa el tamiz 75 µm sea lo más cercano que se pueda, a 0 (cero). Esta arena puede ser de río (natural) o de trituración (fabricada), para la construcción de pisos y pavimentos segmentados para tráfico vehicular liviano. Para pavimentos segmentados con tráfico vehicular pesado (como autopistas, vías arterias y colectoras, etc.) y los resaltos, colchones, reductores de velocidad, cebras y bahías (independientemente si son para buses o para automóviles), que se construyan en ellos o dentro de otros tipos de pavimento, esta arena debe ser de río.

Tabla 15. Granulometrías de las arenas para asiento y sella, para pavimentos segmentados.

Tamiz	Alterno	% que pasa, en peso (mínimo – máximo)	
		Capa de asiento (capa de arena)	Sello de arena
9,5 mm	3/8 "	100 – 100	
4,75 mm	No. 4	90 - 100	
2,36 mm	No. 8	75 - 100	100 - 100
1,18 mm	No. 16	50 - 95	90 – 100
600 µm	No. 30	25 - 60	60 – 90
300 µm	No. 50	10 – 30	30 – 60
150 µm	No. 100	0 – 15	5 – 30
75 µm	No. 200	0 – 3	0-15

#### 5.5.4.3.2 Arena para sello

La arena para el sello de arena de las juntas para pisos o pavimentos segmentados (adoquines, losetas), debe ser fina, comúnmente conocida como arena para revoque o repello; no debe contener materia orgánica ni ningún tipo de contaminante sólido.



## 5.5 Pisos: superficies

Su granulometría deber estar dentro de los límites que se presentan en la Tabla 15, pero es preferible que el contenido de material que pasa el tamiz 75  $\mu$ m sea lo más alto posible, dentro del rango, con el fin de que esta fracción plástica retenga el resto de los gránulos dentro de la junta y la haga más impermeable. Arenas finas, que tiendan a ser monotamaño y muy lavadas, como algunas arenas de mar, pueden ocasionar problemas por su fácil desplazamiento fuera de la junta. La arena para sello debe estar completamente seca para que pueda penetrar por las juntas, por lo cual se debe tamizar por una malla con un tamaño de abertura cercano a 2,5 mm, para que quede suelta y para retirarle los sobretamaños y material contaminante sólido. Luego se debe secar por medios naturales, extendido en capas delgadas, hasta que se seque, o artificiales, en hornos rudimentarios construidos en obra para este propósito. También se podrá utilizar arena seca empacada, que cumpla los requisitos que se especifican. Con 1 m<sup>3</sup> de arena se puede sellar, aproximadamente, 330 m<sup>2</sup> de pavimentos de adoquines de 80 mm de espesor (con junta promedio de 2,5 mm de ancho) y 440 m<sup>2</sup> de 60 mm de espesor.

### 5.5.4.4 Lechada, mortero y concreto

#### 5.5.4.4.1 Lechada de asiento y de junta

La Lechada para asiento de tabletas sobre losas de concreto, debe tener una proporción de 0,33:1 (una tercera parte de cal, por una parte de cemento, en volumen). La cal debe ser hidratada (apagada), debe cumplir la NTC 4 019, y haber sido hidratada durante, al menos, 24 h, previas a su utilización.

#### 5.5.4.4.2 Mortero de junta

El mortero de llenado de las juntas entre unidades prefabricadas (bordillos, cunetas, etc.), debe tener una proporción 0,33:1:3 (una tercera parte de cal, por una parte de cemento y tres partes de arena de concreto o de pega, en volumen). La cal debe ser hidratada (apagada), debe cumplir la NTC 4 019, y haber sido hidratada durante, al menos, 24 h, previas a su utilización.

#### 5.5.4.4.3 Mortero de nivelación

El mortero de nivelación debe tener una proporción 0,33:1:4 (una tercera parte de cal, por una parte de cemento y cuatro de arena, en volumen), y no debe tener mas de 20 mm de espesor. La cal debe ser hidratada (apagada), debe cumplir la NTC 4 019, y haber sido hidratada durante, al menos, 24 h, previas a su utilización.

#### 5.5.4.4.4 Mortero (concreto) de soporte (pega) para tabletas y baldosas

El mortero de nivelación debe tener una proporción 0,33:1:3:2 (una tercera parte de cal, por una parte de cemento, tres de arena y cuatro de agregado grueso, en volumen). La cal debe ser hidratada (apagada), debe cumplir la NTC 4 019, y haber sido hidratada durante, al menos, 24 h, previas a su utilización.



## 5.5 Pisos: superficies

### 5.5.4.4.5 Concreto

#### 5.5.4.4.5.1 Materiales

Los materiales para la elaboración del concreto, deben cumplir con las NTC respectivas. El tamaño máximo del agregado grueso, no debe ser mayor que  $1/5$  del espesor de la losa que se va a construir con él. El contenido de material cementante no debe ser menor que  $300 \text{ kg/m}^3$ , y la relación agua / cemento no debe superar  $0,55$ . Su consistencia medida con el ensayo de asentamiento debe ser uniforme a lo largo de todo el proyecto; entre  $25 \text{ mm}$  y  $40 \text{ mm}$ , si se va a consolidar por vibración convencional (vibradores de aguja e reglas vibratorias).

#### 5.5.4.4.5.2 Suministro

En cuanto sea posible, el concreto debe ser suministrado por una planta de mezclas certificada, que cumpla con los requisitos definidos para el proyecto. Cuando este no sea posible, se puede mezclar en obra, siempre y cuando también se cumpla con los requisitos definidos para el proyecto.

Si la producción del concreto en la obra, implica el cierre de alguna porción de espacio público (peatonal o vehicular), la interrupción o pérdida de la calidad en algún tipo de servicio, riesgos para los ciudadanos, el deterioro de los pisos, cerramientos, vigilancia y tiempo adicional de ejecución, sobre el que se tendría con concreto premezclado, se debe asignar un costo a cada uno de estos hechos y se debe tomar en cuenta al analizar los costos reales de la producción del concreto en obra. En ambos casos, el concreto se debe dosificar por peso.

#### 5.5.4.4.5.3 Resistencia

El concreto para losas, debe tener una resistencia a la compresión, a los  $28 \text{ d}$ , de  $28 \text{ MPa}$ , como mínimo.



## 5.5 Pisos: superficies

## Adoquín Rectangular Plano

### Especificaciones Técnicas

Designación:

Superficies Segmentadas, Adoquines Rectangulares.

NORMA NTC:

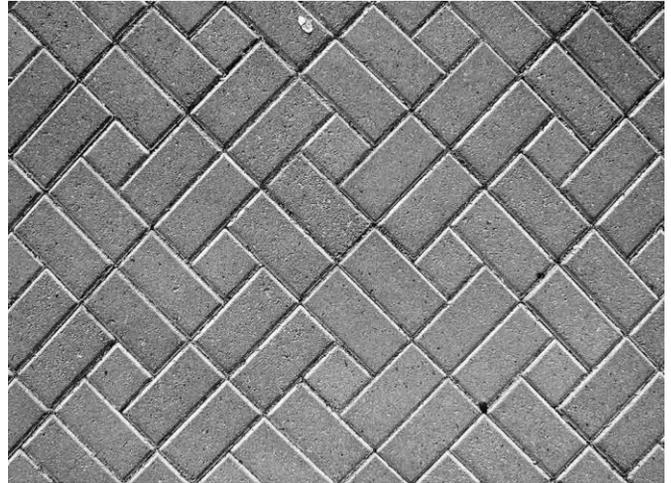
2 017 – Adoquines de concreto para pavimentos

3 829 – Adoquín de arcilla para tránsito peatonal y vehicular liviano.

Norma ASTM: (Adoquín de Arcilla para tráfico vehicular corriente y pesado)

C 1 272 Standard Specification for Heavy Vehicular Paving brick.

Nota: Los Adoquines de concreto y de arcilla deben tener: separadores, bisel o arista de lápiz y acabado según lo determine el diseñador



### TIPOS DE UNIDADES

A: ADOQUÍN RECTANGULAR ESTANDAR

B: ADOQUÍN CUADRADO GRANDE (DOBLE)

C: ADOQUÍN RECT. DELGADO (DEMARCADOR)

D: ADOQUÍN RECT. TRES CUARTOS

E: ADOQUÍN CUADRADO PEQUEÑO (MEDIO)

F: ADOQUÍN RECTANGULAR UN CUARTO

G: MITRA

### ABREVIATURAS

ln: Longitud nominal

le: Longitud estándar

an\*: Ancho nominal

ae\*: Ancho estándar

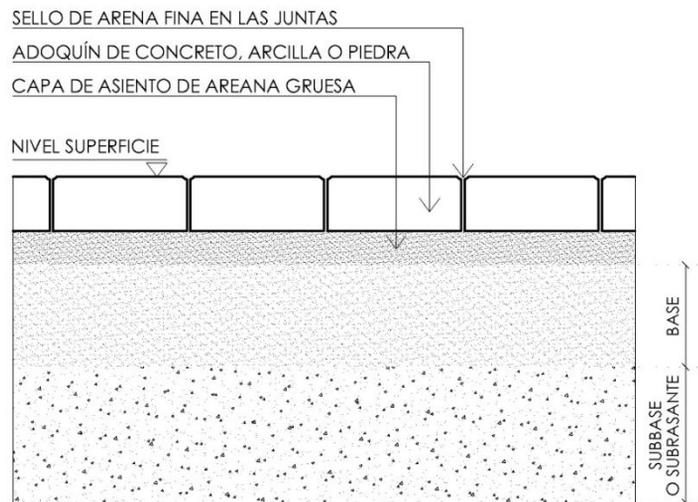
ee: Espesor estándar

es: Espesor separador

as: Ancho separador

phb: Proyección vertical del bisel

pvb: Proyección vertical del bisel

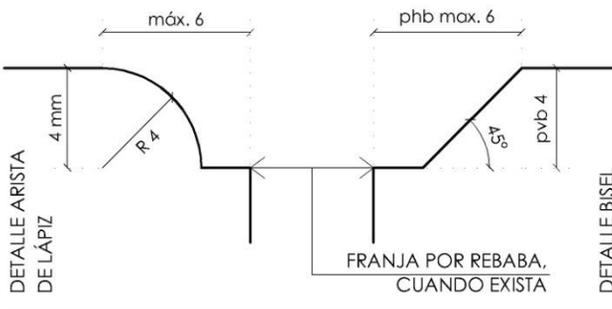
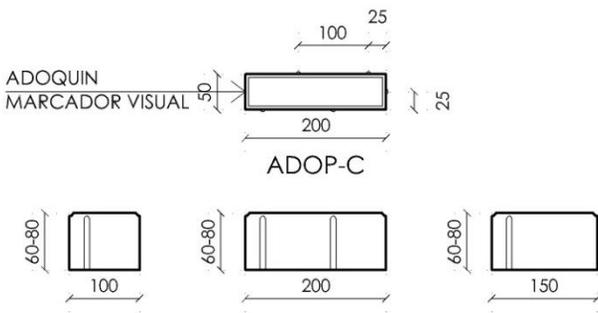
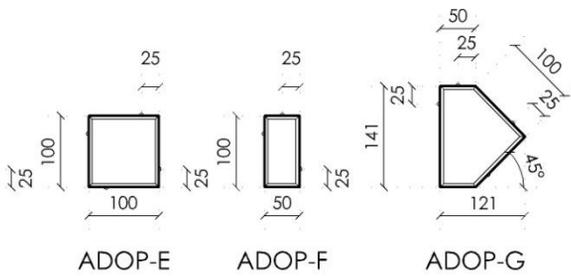
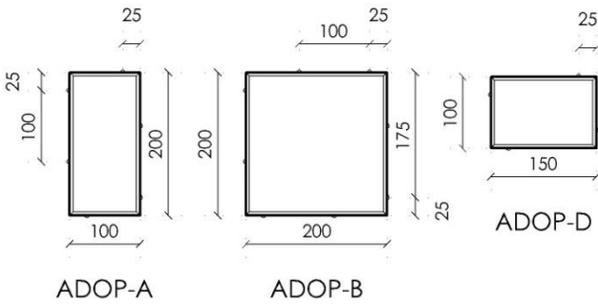


SECCION SUPERFICIE DE ADOQUINES

0 100 200

Nota: Todas las medidas en mm

# Adoquín Rectangular Plano



## Dimensiones

### Serie 800

DIMENSIÓN	ln	le	an*	ee*	ee	es	as
ADOPA 200-100-80	200	198	100	98	80	2	>4
ADOPB 200-200-80	200	198	100	98	80	2	>4
ADOPC 200-50-80	200	198	50	48	80	2	>4
ADOPD 150-100-80	150	148	100	98	80	2	>4
ADOP-E 100-100-80	100	98	100	98	80	2	>4
ADOPF 100-50-80	100	98	50	48	80	2	>4
ADOPG 141-121-80	141	139	121	119	80	2	>4

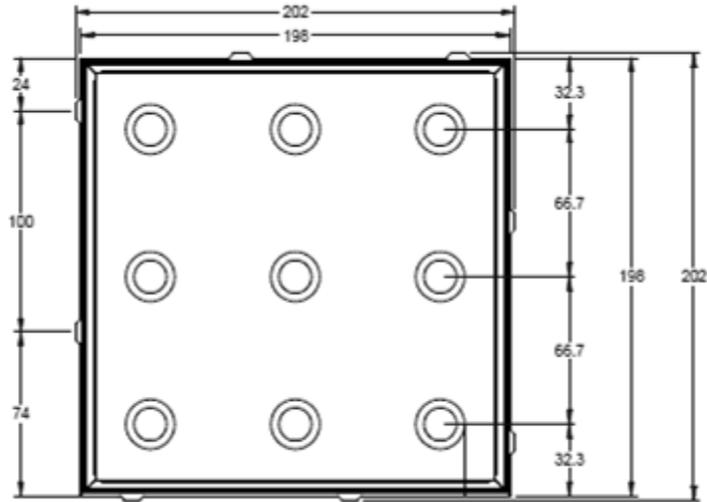
### Serie 600

DIMENSIÓN	ln	le	an*	ee*	ee	es	as
ADOPA 200-200-60	200	198	100	98	60	2	>4
ADOPB 200-100-60	200	198	100	98	60	2	>4
ADOPC 200-50-60	200	198	50	48	60	2	>4
ADOPD 150-100-60	150	148	100	98	60	2	>4
ADOP-E 100-100-60	100	98	100	98	60	2	>4
ADOPF 100-50-60	100	98	50	48	60	2	>4
ADOPG 141-121-60	141	139	121	119	60	2	>4

Nota: Todas las medidas en mm

En las plantas y alzados, los acotados totales de los elementos incluyen el ancho del bisel (dimensiones nominales) y los acotados parciales se hacen sobre las dimensiones standar

# Adoquín Rectangular Táctil



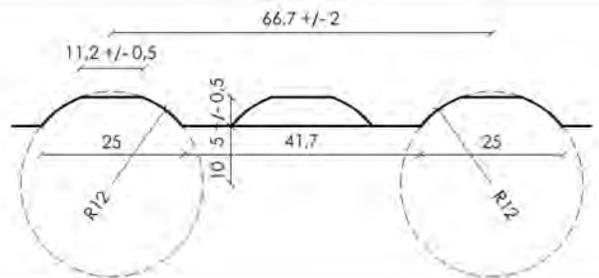
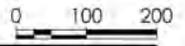
## Especificaciones Técnicas

- Designación: Superficies Segmentadas Adoquines Táctiles.
- NORMA NTC:  
2 017 – Adoquines de concreto para pavimentos.  
3 829 – Adoquín de arcilla para transito peatonal y vehicular liviano.
- NORMA BS: (Todos los materiales)  
7 997 – Specification of products for Tactile Palls Surface
- NORMA ASTM: (Adoquines de arcilla para trafico corriente y pesado)  
C 1 272 – Standard Specification for Heavy Vehicular Paving Brick.

NOTA: Los adoquines de concreto y de arcilla deben tener: separadores, bisel o arista de lápiz y acabado según lo determine el diseñador.

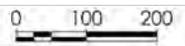


PLANTA Y SECCION  
ADOQUÍN TÁCTIL

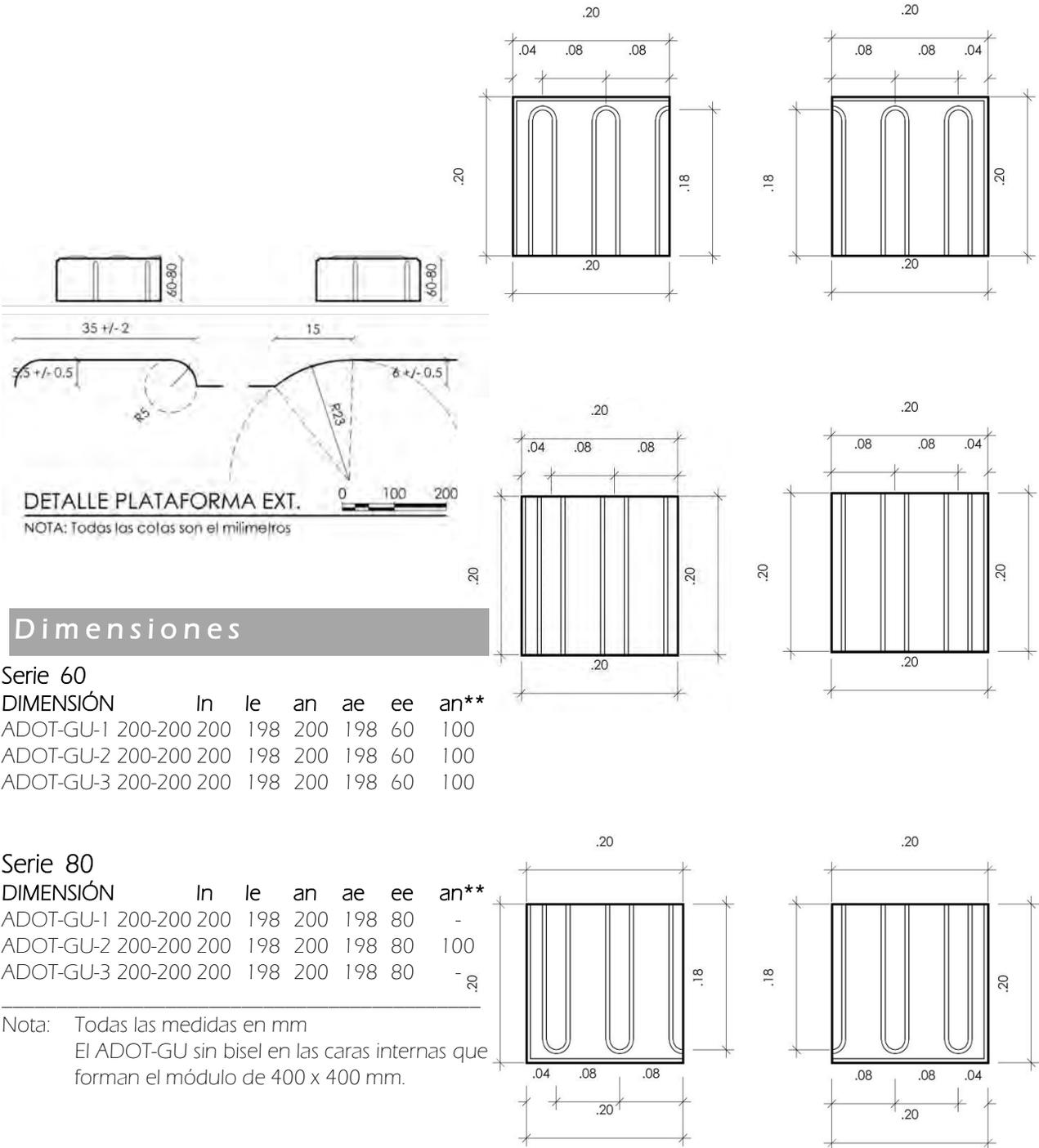


DETALLE TACHUELAS

NOTA: Todas las cotas son el milímetros.



# Adoquín Rectangular Táctil



## Dimensiones

### Serie 60

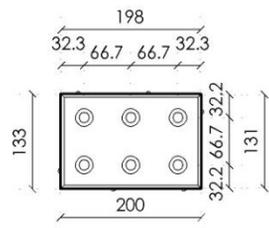
DIMENSIÓN	In	le	an	ae	ee	an**	
ADOT-GU-1	200-200	200	198	200	198	60	100
ADOT-GU-2	200-200	200	198	200	198	60	100
ADOT-GU-3	200-200	200	198	200	198	60	100

### Serie 80

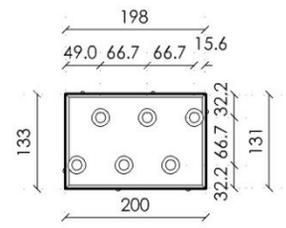
DIMENSIÓN	In	le	an	ae	ee	an**	
ADOT-GU-1	200-200	200	198	200	198	80	-
ADOT-GU-2	200-200	200	198	200	198	80	100
ADOT-GU-3	200-200	200	198	200	198	80	-

Nota: Todas las medidas en mm  
El ADOT-GU sin bisel en las caras internas que forman el módulo de 400 x 400 mm.

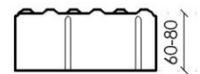
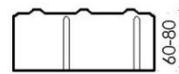
# Adoquín Rectangular Táctil



ADOP-AL  
ADOQUÍN TÁCTIL ALERTA



ADOP-PI  
ADOQUÍN TÁCTIL  
PLATAFORMA INTERIOR



## Especificaciones Técnicas

Designación: Superficies Segmentadas  
Adoquines Táctiles.

NORMA NTC:

2 017 – Adoquines de concreto para pavimentos.

3 829 – Adoquín de arcilla para transito peatonal y vehicular liviano.

NORMA BS: (Todos los materiales)

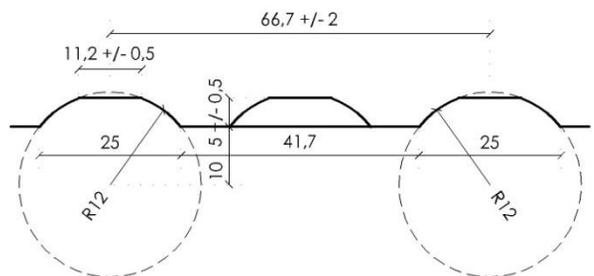
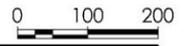
7 997 – Specification of products for Tactile Palls Surface

NORMA ASTM: (Adoquines de arcilla para trafico corriente y pesado)

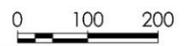
C 1 272 – Standard Specification for Heavy Vehicular Paving Brick.

NOTA: Los adoquines de concreto y de arcilla deben tener: separadores, bisel o arista de lápiz y acabado según lo determine el diseñador.

PLANTA Y SECCION  
ADOQUÍN TÁCTIL

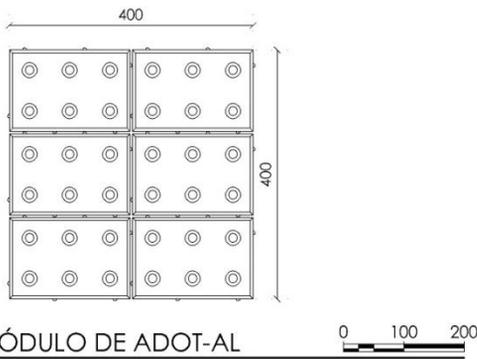
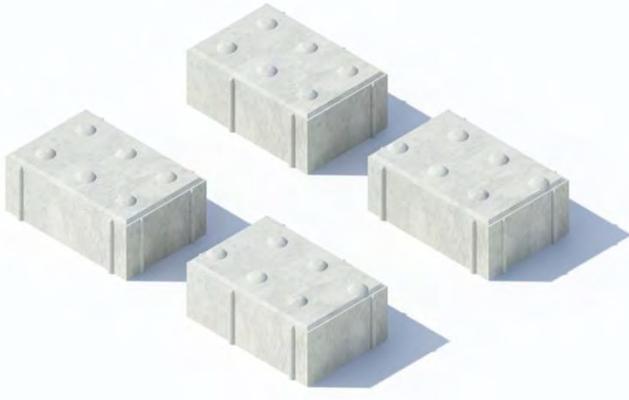


DETALLE TACHUELAS

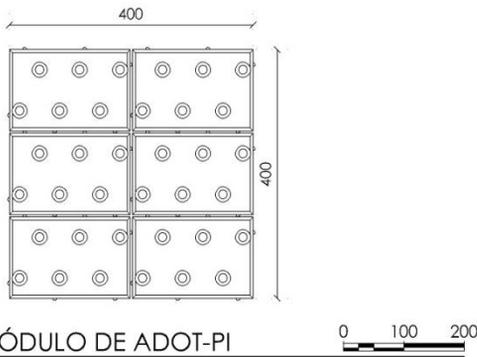


NOTA: Todas las cotas son el milímetros

# Adoquín Rectangular Táctil



MÓDULO DE ADOT-AL  
Adoquín Táctil Alerta



MÓDULO DE ADOT-PI  
Adoquín Táctil Plataforma interior

## Dimensiones

**Serie 60**

DIMENSIÓN	In	le	an	ae	ee	an**
ADOT-AL 200-133	200	198	133	131	60	-
ADOT-PI 200-133	200	198	133	131	60	-

**Serie 80**

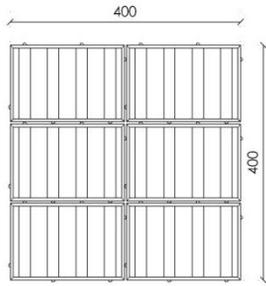
DIMENSIÓN	In	le	an	ae	ee	an**
ADOT-AL 200-133	200	198	133	131	80	-
ADOT-PI 200-133	200	198	133	131	80	-

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- an\*: Ancho nominal
- ae\*: Ancho estándar
- ee: Espesor estándar
- es: Espesor separador
- as: Ancho separador
- phb: Proyección vertical del bisel
- pvb: Proyección vertical del bisel

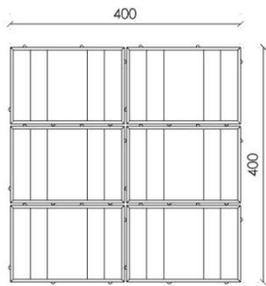
Construcción

Nota: Todas las medidas en mm

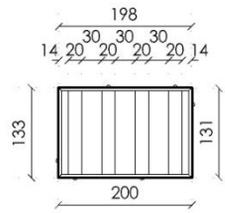
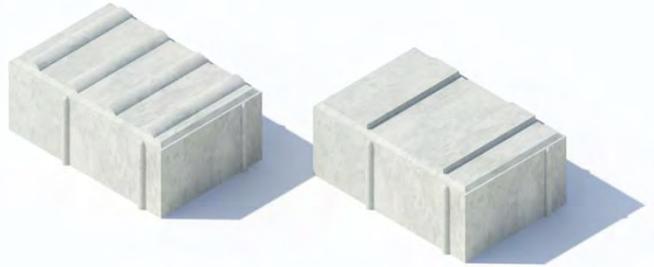
# Adoquín Rectangular Táctil



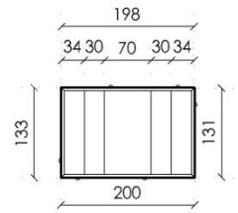
MÓDULO DE ADOT-ES  
Adoquín Táctil Estriado



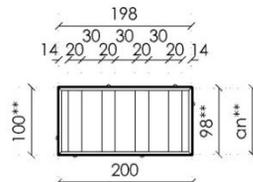
MÓDULO DE ADOT-CR  
Adoquín Táctil Ciclo-ruta



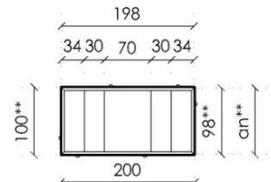
ADOT-ES  
ADOQUÍN TÁCTIL ESTRIADO



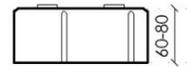
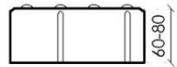
ADOT-CR  
ADOQUÍN TÁCTIL CICLO-RUTA



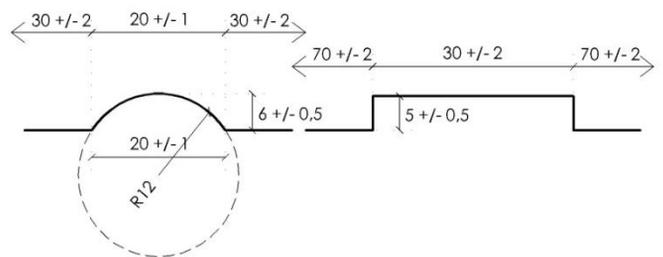
Modulacion Alterna \*\*



Modulacion Alterna \*\*



PLANTA Y SECCION  
ADOQUÍN TÁCTIL



DETALLE FRANJAS



NOTA: Todas las cotas son el milímetros

## Dimensiones

### Serie 60

DIMENSIÓN	In	le	an	ae	ee	an**
ADOT-ES 133-200	200	198	133	131	60	100
ADOT-CR 133-200	200	198	133	131	60	100

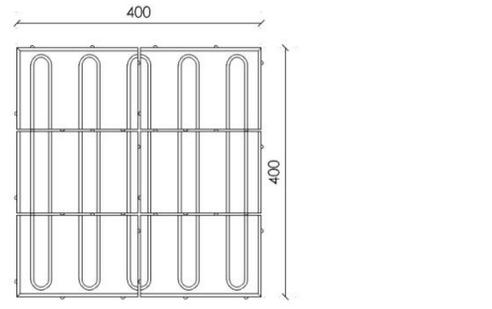
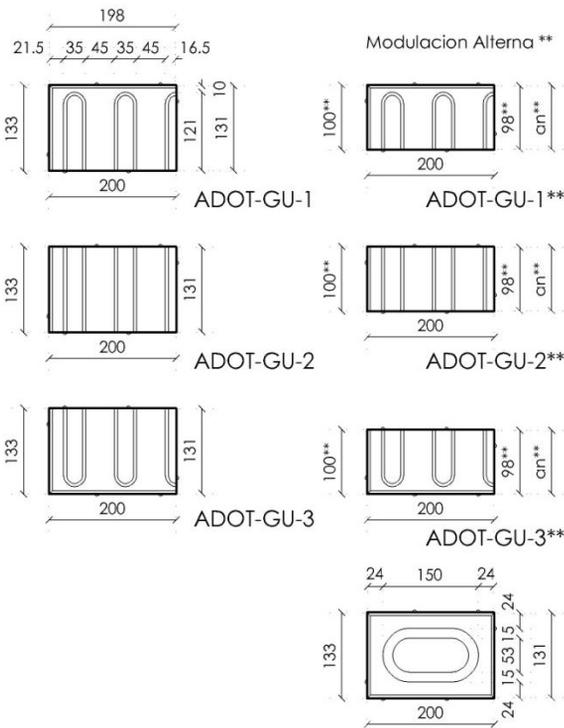
### Serie 80

DIMENSIÓN	In	le	an	ae	ee	an**
ADOT-ES 133-200	200	198	133	131	80	100
ADOT-CR 133-200	200	198	133	131	80	100

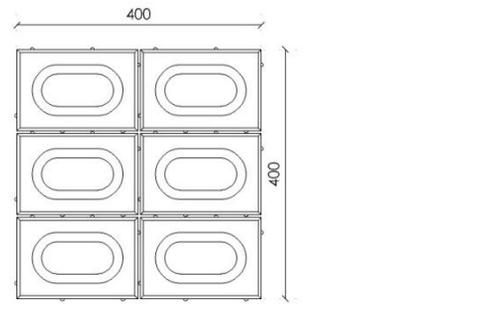
### Nota:

- Todas las medidas en mm
- Sin bisel en la cara de 200 mm
- Se pueden tener un an\*\* de 100 mm para ambos tip de unidades y conformar el modulo con 8 unidad iguales.
- En las plantas y alzados, los acotados de los element incluyen el ancho del bisel (dimensiones nominales) y l acotados parciales se hacen sobre las dimension estándar.

# Adoquín Rectangular Táctil



MÓDULO DE ADOT-GU  
Adoquín Táctil Guía



MÓDULO DE ADOT-PE  
Adoquín Táctil Plataforma Exterior

## Dimensiones

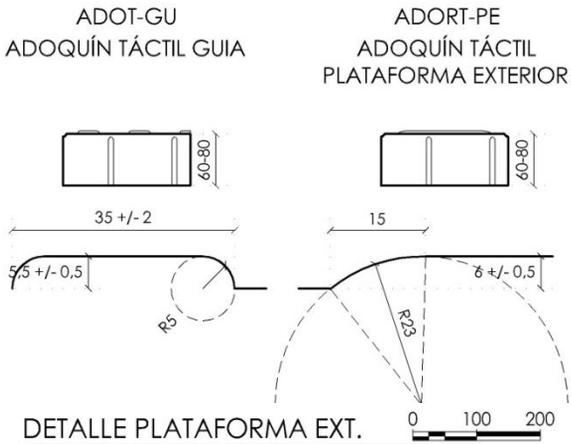
Serie 60

DIMENSIÓN	In	le	an	ae	ee	an**	
ADOT-GU-1	200-200	200	198	200	198	60	100
ADOT-GU-2	200-200	200	198	200	198	60	100
ADOT-GU-3	200-200	200	198	200	198	60	100

Serie 80

DIMENSIÓN	In	le	an	ae	ee	an**	
ADOT-GU-1	200-200	200	198	200	198	80	-
ADOT-GU-2	200-200	200	198	200	198	80	100
ADOT-GU-3	200-200	200	198	200	198	80	-

Nota: Todas las medidas en mm  
El ADOT-GU sin bisel en las caras internas que forman el módulo de 400 x 400 mm.



NOTA: Todas las cotas son en milímetros

Construcción

# Adoquín Reductor de Velocidad



## Especificaciones Técnicas

Designación:  
Adoquín Rectangular Reductor de Velocidad  
NORMA NTC:  
2 017 – Adoquines de concreto para pavimentos  
NOTA: Sin bisel en la cara de 200 mm

## Dimensiones

Serie 60

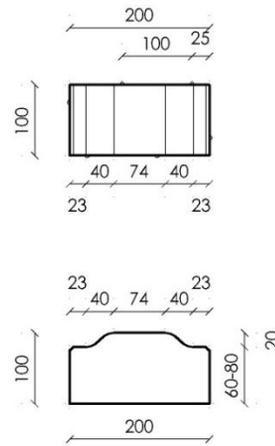
DIMENSIÓN	In	le	an*	ae*	ee
ADORV 200-100-60	200	198	100	98	60

Serie 80

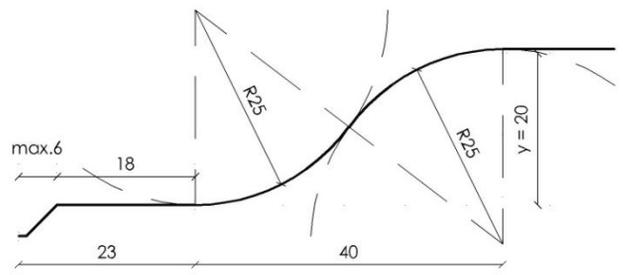
DIMENSIÓN	In	le	an*	ae*	ee
ADORV 200-100-80	200	198	100	98	80

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- an\*: Ancho nominal
- ae\*: Ancho estándar
- ee: Espesor estándar

Nota: Todas las medidas en mm  
En las plantas y alzados, los acotados totales de los elementos incluyen el ancho del bisel (dimensiones nominales) y los acotados parciales se hacen sobre las dimensiones estándar.



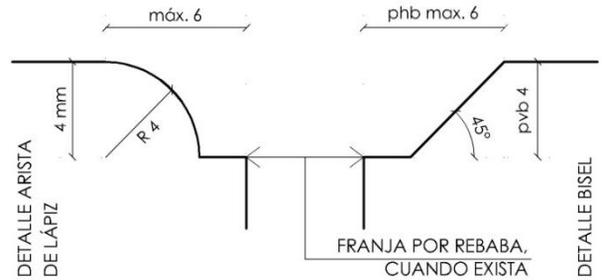
PLANTA Y SECCION  
ADOQUÍN REDUCTOR DE VELOCIDAD



## DETALLE ARISTAS

NOTA: Todas las cotas son en milímetros

# Adoquín No Rectangular



## DETALLE ARISTAS

NOTA: Todas las cotas son en milímetros

## Especificaciones Técnicas

Designación:

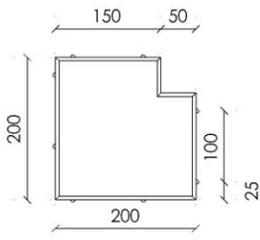
Superficies Segmentadas, Adoquines No Rectangulares.

NORMA NTC:

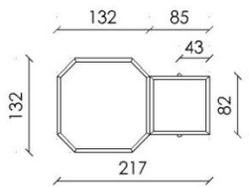
2 017 – Adoquines de concreto para pavimentos  
NORMA ASTM: (Adoquines de arcilla para tráfico corriente y pesado)

C 1 272 – Standard Specification for Heavy Vehicular Paving Brick.

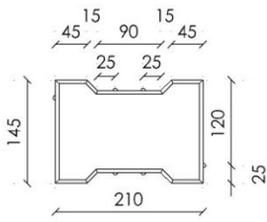
NOTA: Los adoquines de concreto y de arcilla deben tener: separadores, bisel o arista de lápiz y acabado según lo determine el diseñador.



ADOQUÍN VETA ADONV



ADOQUÍN UNI - DECOR ADOND



ADOQUÍN UNI - STONE ADONS



- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- an\*: Ancho nominal
- ae\*: Ancho estándar
- ee: Espesor estándar

Nota: Todas las medidas en mm  
Ee de 60 mm y 80 mm

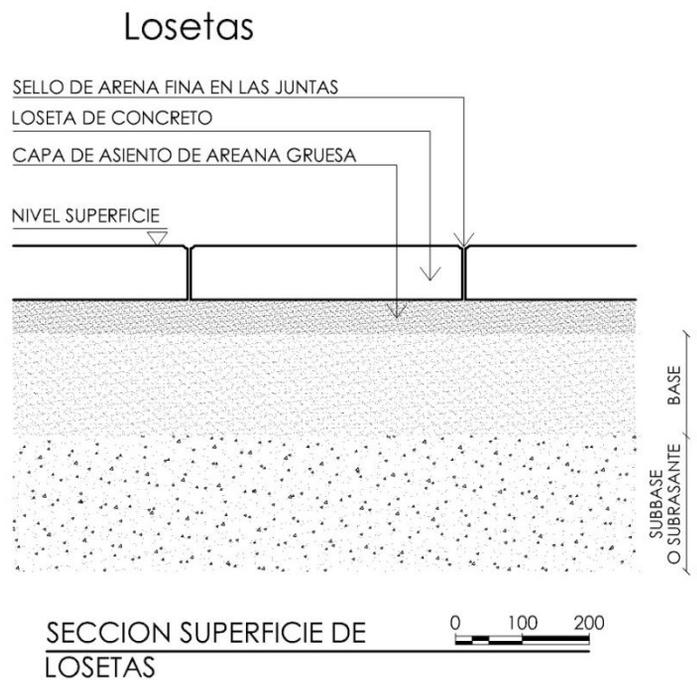
Construcción

# Losetas

## Especificaciones Técnicas

Designación:  
Superficie Segmentada, Losetas Planas

NORMA NTC:  
4 992 – Losetas de concreto para pavimentos  
- Losetas de arcilla...  
- Losetas de piedra...



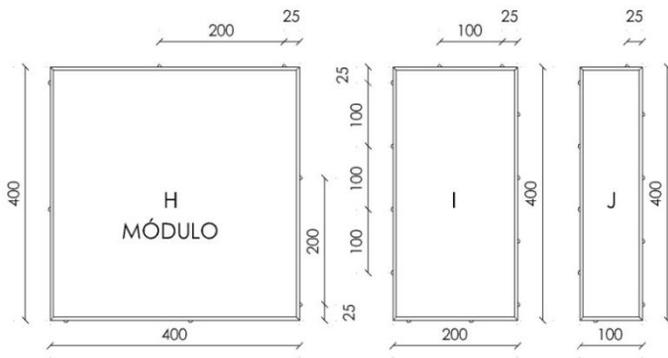
# Loseta Rectangular Plana



## TIPOS DE UNIDADES

- H: Loseta cuadrada estándar (módulo)
- I: Loseta rectangular media
- J: Loseta rectangular cuarto

## Dimensiones



PLANTA  
LOSETA RECTANGULAR PLANA

### Serie 60

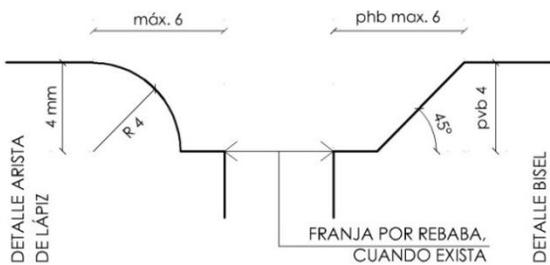
DIMENSIÓN	In	le	an*	ae*	ee*	es	as
LOSP-H 400-400-80	400	398	400	398	60	2	>4
LOSP-I 400-200-80	400	398	200	198	60	2	>4
LOSP-J 400-100-80	400	198	100	98	60	2	>4

### Serie 80

DIMENSIÓN	In	le	an*	ae*	ee*	es	as
LOSP-H 400-400-60	400	398	400	398	80	2	>4
LOSP-I 400-200-60	400	398	200	198	80	2	>4
LOSP-J 400-100-60	400	198	100	98	80	2	>4

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- an\*: Ancho nominal
- ae\*: Ancho estándar
- ee\*: Espesor estándar
- es: Espesor separador
- as: Ancho separador
- phb: Proyección vertical del bisel
- pvb: Proyección vertical del bisel

Nota: Todas las medidas en mm



# Losetas Rectangular Táctil

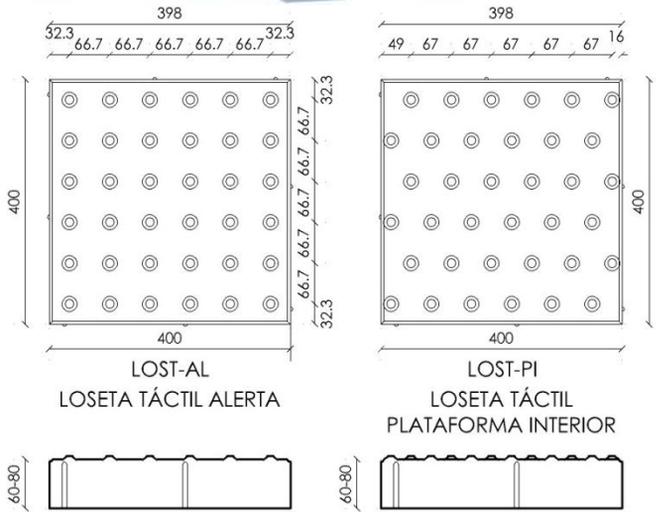
## Especificaciones Técnicas

Designación:  
 Superficies Segmentadas  
 Losetas Táctiles  
 NORMA NTC:  
 4 992 - Losetas de concreto para pavimentos  
 - Loseta de arcilla  
 NORMA BS: (Todos los Materiales)  
 7 997 - Specification of Products for Tactile Paving Surface.  
 NOTA: Los separadores como en ficha LOSP

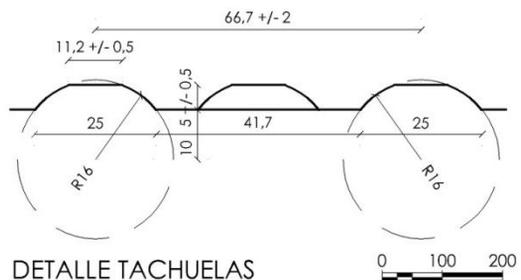


## Dimensiones

Serie 60					
DIMENSIÓN	In	le	an*	ae*	ee*
LOST-AL 400-400	400	398	400	398	60
LOST-PI 400-400	400	398	400	398	60
Serie 80					
DIMENSIÓN	In	le	an*	ae*	ee
LOST-AL 400-400	400	398	400	398	80
LOST-PI 400-400	400	398	400	398	80



PLANTA Y ALZADA  
 LOSETA RECTANGULAR TÁCTIL



DETALLE TACHUELAS  
 NOTA: Todas las cotas son el milímetros

In: Longitud nominal  
 le: Longitud estándar  
 an\*: Ancho nominal  
 ae\*: Ancho estándar  
 ee\*: Espesor estándar

Nota: Todas las medidas en mm  
 En las plantas y alzados, los acotados totales de los elementos incluyen el ancho del bisel (dimensiones nominales) y los acotados parciales se hacen sobre las dimensiones estándar.

# Loseta Rectangular Táctil



## Especificaciones Técnicas

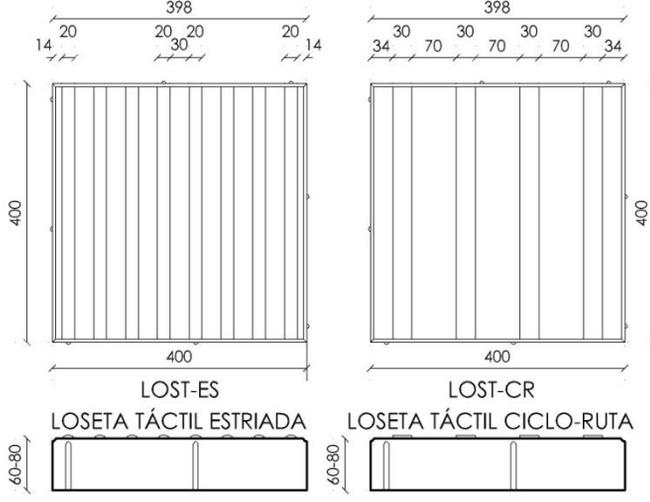
Designación:  
 Superficies Segmentadas  
 Losetas Táctiles  
 NORMA NTC:  
 4 992 - Losetas de concreto para pavimentos  
 - Loseta de arcilla  
 NORMA BS: (Todos los Materiales)  
 7 997 - Specification of Products for Tactile Paving Surface.  
 NOTA: Los separadores como en ficha LOSP

## Dimensiones

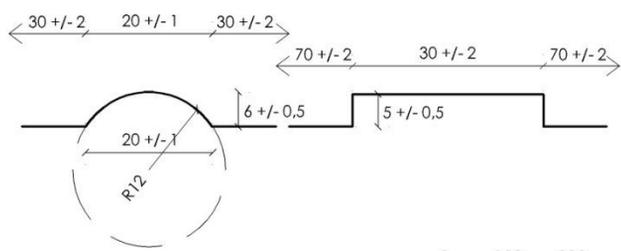
Serie 60					
DIMENSIÓN	In	le	an*	ae*	ee*
LOST-AL 400-400	400	398	400	398	60
LOST-PI 400-400	400	398	400	398	60

Serie 80					
DIMENSIÓN	In	le	an*	ae*	ee
LOST-AL 400-400	400	398	400	398	80
LOST-PI 400-400	400	398	400	398	80



PLANTA Y ALZADA  
 LOSETA RECTANGULAR TÁCTIL



DETALLE  
 NOTA: Todas las cotas son el milímetros

In: Longitud nominal  
 le: Longitud estándar  
 an\*: Ancho nominal  
 ae\*: Ancho estándar  
 ee\*: Espesor estándar

Nota: Todas las medidas en mm  
 En las plantas y alzados, los acotados totales de los elementos incluyen el ancho del bisel (dimensiones nominales) y los acotados parciales se hacen sobre las dimensiones estándar.

# Losetas Rectangular Táctil

## Especificaciones Técnicas

Designación:  
 Superficies Segmentadas  
 Losetas Táctiles  
 NORMA NTC:  
 4 992 - Losetas de concreto para pavimentos  
 - Loseta de arcilla  
 NORMA BS: (Todos los Materiales)  
 7 997 - Specification of Products for Tactile Paving Surface.  
 NOTA: Los separadores como en ficha LOSP

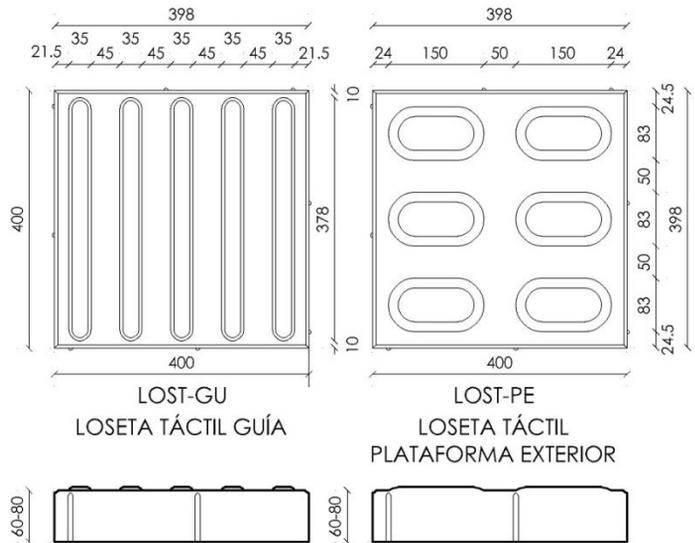


## Dimensiones

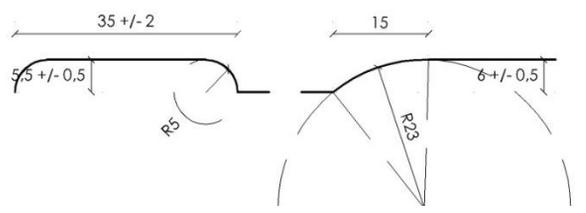
Serie 60					
DIMENSIÓN	In	le	an*	ae*	ee*
LOST-GU 400-400	400	398	400	398	60
LOST-PE 400-400	400	398	400	398	60

Serie 80					
DIMENSIÓN	In	le	an*	ae*	ee
LOST-GU 400-400	400	398	400	398	80
LOST-PE 400-400	400	398	400	398	80



PLANTA Y ALZADA  
 LOSETA RECTANGULAR TÁCTIL



DETALLE TACHUELAS  
 NOTA: Todas las cotas son el milímetros

Nota: Todas las medidas en mm  
 En las plantas y alzados, los acotados totales de los elementos incluyen el ancho del bisel (dimensiones nominales) y los acotados parciales se hacen sobre las dimensiones estándar.



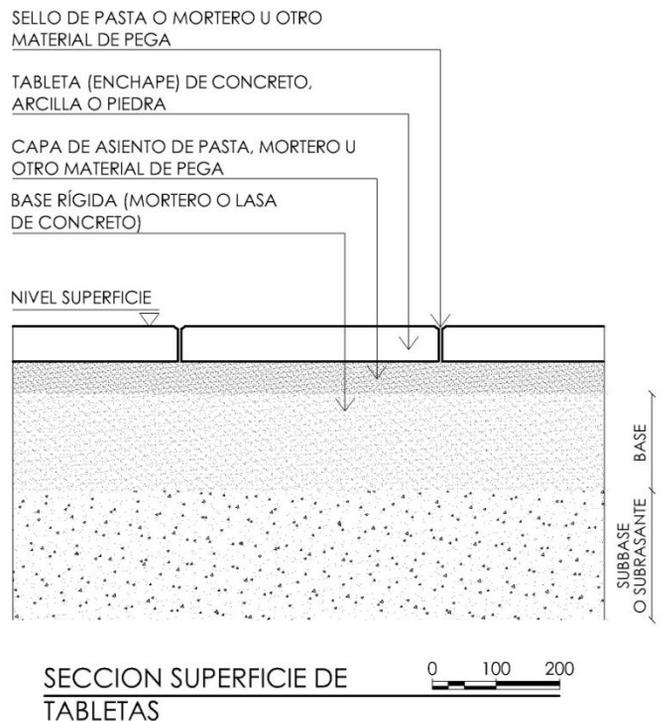


**Especificaciones Técnicas**

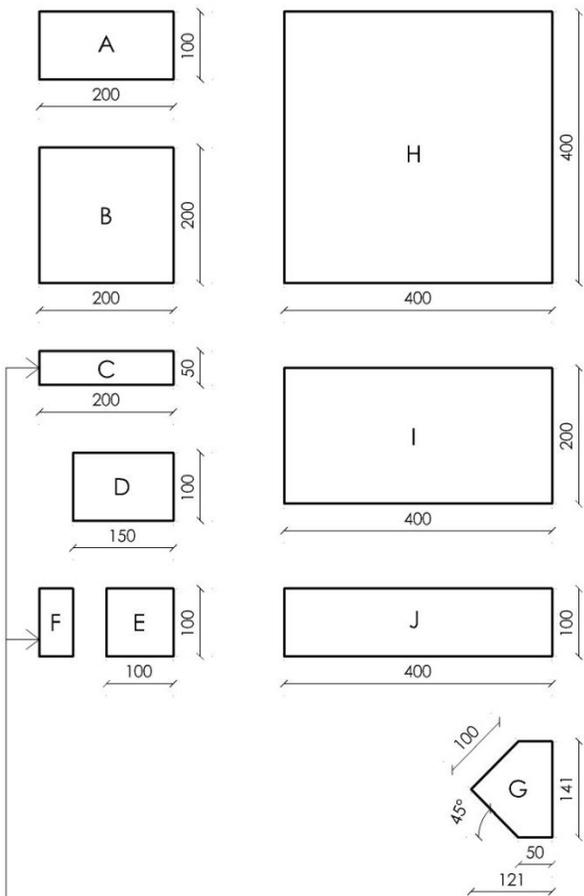
Designación:  
 Superficies monolíticas  
 Enchape en Tabletas Planas  
 NORMA NTC:  
 4 993 - Tabletas de concreto  
 - Tabletas de arcilla.  
 - Tabletas de piedra

NOTA: Las Tabletas de concreto, arcilla y piedra deben tener separadores o se deben colocar con separadores temporales.  
 El diseñador debe decidir sobre la presencia o no de bisel o arista de lápiz y sobre el tipo de acabado.  
 La información sobre los separadores se puede tomar de la ficha LOSP.

**Tabletas**



# Tableta Rectangular Plana



TABLETA DEMARCADORA

## PLANTA TABLETAS

NOTA: Todas las cotas son en milímetros



### Dimensiones

DIMENSIÓN	In	le	an*	ae*	ee*
TABP-H 400-400	400	398	400	398	<60
TABP-I 400-400	400	398	200	198	<60
TABP-J 400-100	400	398	100	98	<60
TABP-A 200-200	200	198	200	198	<60
TABP-B 200-100	200	198	100	98	<60
TABP-C 200-50	200	198	50	48	<60
TABP-D 150-100	150	148	100	98	<60
TABP-E 100-100	100	98	100	98	<60
TABP-F 100-50	100	98	50	48	<60
TABP-G 141-121	141		121		<60

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- an\*: Ancho nominal
- ae\*: Ancho estándar
- ee\*: Espesor estándar

Nota: Todas las medidas en mm

En las plantas y alzados, los acotados totales de los elementos incluyen el ancho del bisel (dimensiones nominales) y los acotados parciales se hacen sobre las dimensiones estándar.

# Tableta Rectangular Táctil



## Especificaciones Técnicas

Designación:

Superficies monolíticas

Enchape con Tableta Táctiles

NORMA NTC:

2 849 - Baldosa con superficie de grano (Terrazo)

4 993 - Tabletillas de concreto para plaza

- Tabletillas de arcilla.

NOTA: Las Tabletillas de concreto, arcilla y piedra deben tener separadores, o se deben colocar con separadores temporales.

La información sobre los separadores se debe tomar de las fichas de Losetas.

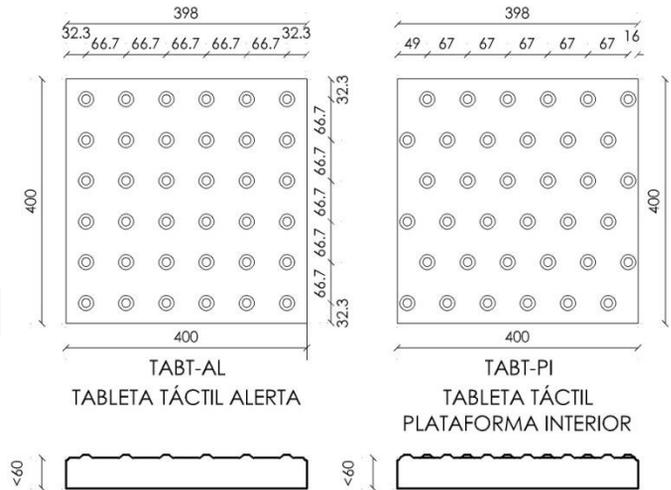
## Dimensiones

DIMENSIÓN	In	le	an*	ae*	ee*
TABT-AL 400-400	400	398	400	398	<60
TABT-PI 400-400	400	398	400	398	<60

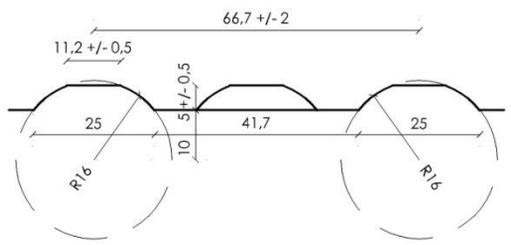
- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- an\*: Ancho nominal
- ae\*: Ancho estándar
- ee\*: Espesor estándar

Nota: Todas las medidas en mm

En las plantas y alzados, los acotados totales de los elementos incluyen el ancho del bisel (dimensiones nominales) y los acotados parciales se hacen sobre las dimensiones estándar.

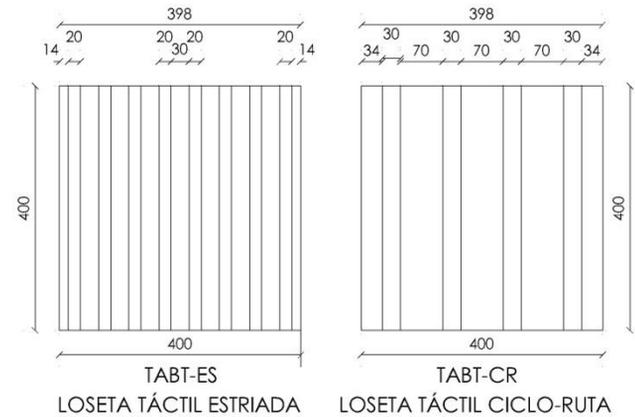


PLANTA Y ALZADA  
TABLETA RECTANGULAR TÁCTIL



DETALLE TACHUELAS  
NOTA: Todas las cotas son en milímetros

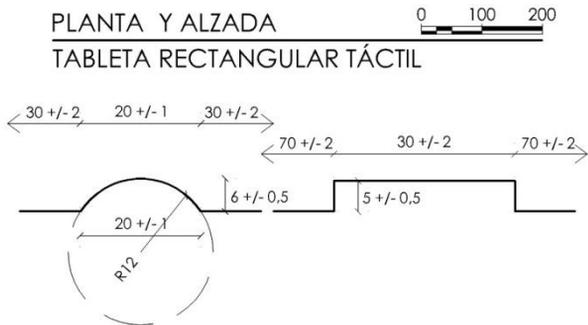
# Tableta Rectangular Táctil



## Dimensiones

DIMENSIÓN	In	le	an*	ae*	ee*	
TABP-ES	400-400	400	398	400	398	<60
TABP-CR	400-400	400	398	200	198	<60

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- an\*: Ancho nominal
- ae\*: Ancho estándar
- ee\*: Espesor estándar



DETALLE

NOTA: Todas las cotas son en milímetros

Nota: Todas las medidas en mm  
En las plantas y alzados, los acotados totales de los elementos incluyen el ancho del bisel (dimensiones nominales) y los acotados parciales se hacen sobre las dimensiones estándar.

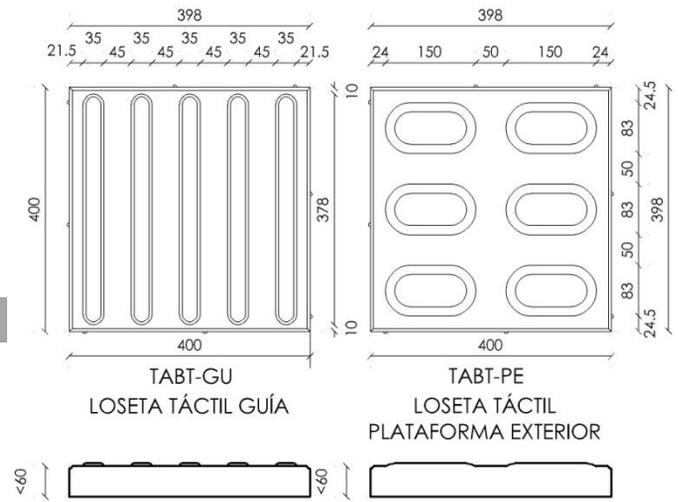
# Tableta Rectangular Táctil

## Dimensiones

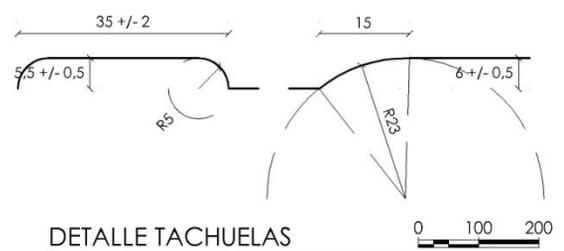
DIMENSIÓN	In	le	an*	ae*	ee*
TABT-GU 400-400	400	398	400	398	<60
TABT-PE 400-400	400	398	400	398	<60

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- an\*: Ancho nominal
- ae\*: Ancho estándar
- ee\*: Espesor estándar

Nota: Todas las medidas en mm  
 En las plantas y alzados, los acotados totales de los elementos incluyen el ancho del bisel (dimensiones nominales) y los acotados parciales se hacen sobre las dimensiones estándar.



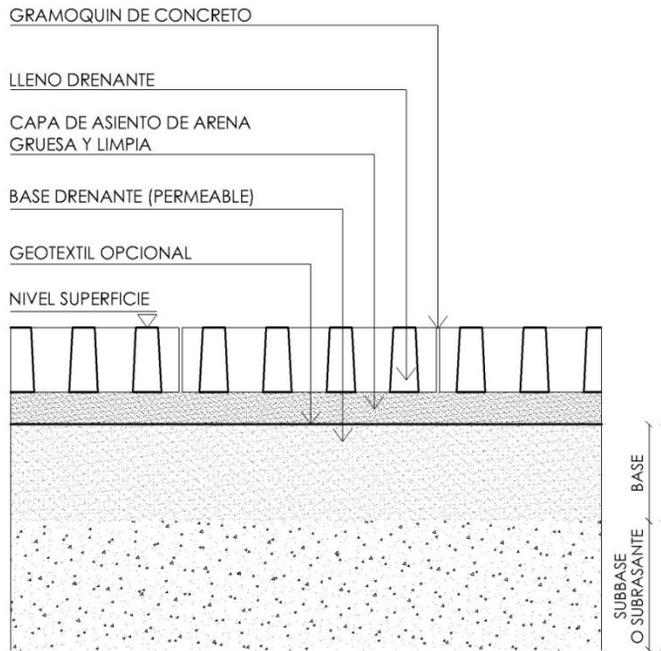
PLANTA Y ALZADA  
 TABLETA RECTANGULAR TÁCTIL



DETALLE TACHUELAS  
 NOTA: Todas las cotas son el milímetros



# Gramoquines



## Especificaciones Técnicas

Designación:  
 Pavimentos Drenantes – Gramoquines  
 NORMA NTC:  
 3 766 – Rejillas de concreto (Gramoquines)

SECCION GRAMOQUIN 0 100 200



# Gramoquines

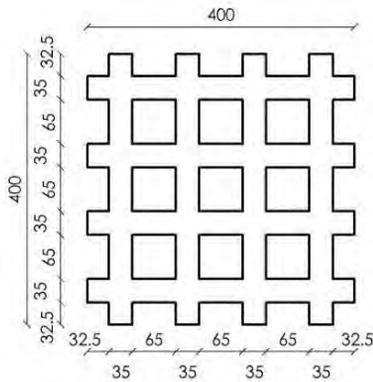
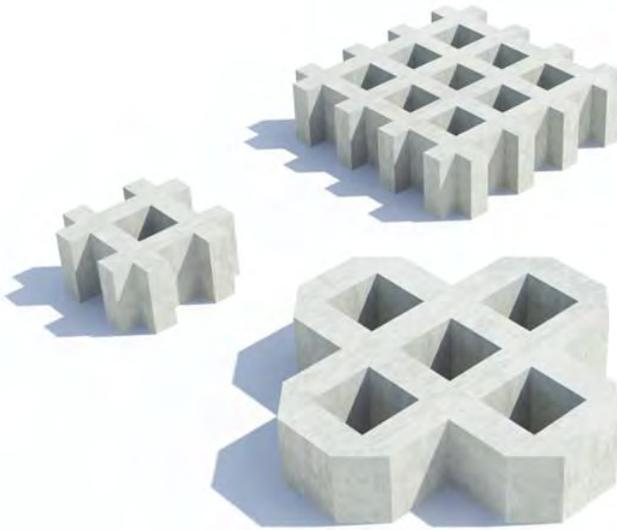
## Dimensiones

DIMENSIÓN	In	le	an*	ae*	ee*
GRAAX 400-400	400	400	400	100	
GRAAX 200-200	400	200	200	100	
GRADI 400-400	400	400	400	100	

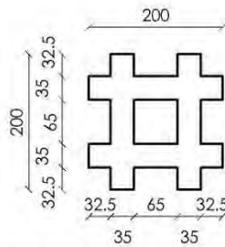
In: Longitud nominal  
 le: Longitud estándar  
 an\*: Ancho nominal  
 ae\*: Ancho estándar  
 ee\*: Espesor estándar

Nota: Todas las medidas en mm

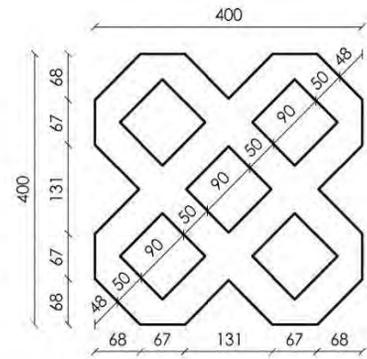
En las plantas y alzados, los acotados totales de los elementos incluyen el ancho del bisel (dimensiones nominales) y los acotados parciales se hacen sobre las dimensiones estándar.



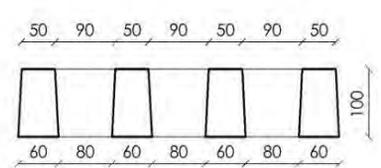
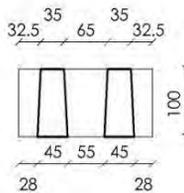
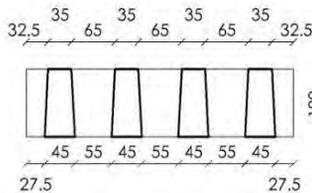
GRAMOQUÍN AXIAL - GRAAX  
400 x 400 mm



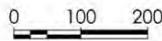
GRAMOQUÍN AXIAL - GRAAX  
200 x 200 mm



GRAMOQUÍN DIAGONAL - GRADI  
400 x 400 mm



### PLANTA Y ALZADAS



NOTA: Todas las cotas son en milímetros

## 5.6 Interacción con los discapacitados motrices

### 5.6.1 Premisas básicas de diseño

Se pretende, que el espacio público no interponga barreras a la libre circulación de personas con discapacidades motrices, y, por el contrario, la facilite con dispositivos especiales. Lo anterior, se traduce en; superficies seguras, con adecuada resistencia al deslizamiento, en estado seco y húmedo (véase el Numeral 4.5.1.1.2); superficies secas, sin escorrentías superficiales en condiciones de clima seco (véase el Numeral 4.8); ausencia de escalones y escaleras, a no ser que sean la única manera de solucionar la superficie del espacio público en altas pendientes; incorporación de rampas o superficies inclinadas con pendientes adecuadas, que no deben superar 1:12 (8,33 %), con un máximo absoluto del 12 %, etc. Sin embargo, se tienen situaciones especiales (andenes con grandes pendientes o muy estrechos), donde las pendientes recomendadas no se pueden cumplir, lo que exige un trabajo especial del proyectista, o una discusión, con los discapacitados locales, sobre la mejor manera de solucionar cada caso. A continuación, se presenta la propuesta básica para libertad de acceso, mediante rampas que comuniquen el nivel del andén y el de la calzada.

### 5.6.2 Cruce de separadores

La circulación, dentro de la intersección, debe ser lo más continúa posible, en sentido vertical, sin generar subidas y bajadas innecesarias. La línea de cruce de la calzada, con o sin franja táctil, como se indica en el Numeral 4.7.3, puede cruzar el separador de la vía. Este cruce se debe hacer a nivel, sin generar rampas, solo con una pendiente de 2 % en el sentido del cruce, hacia las cunetas de ambos lados del separador (Fichas E 270, 290, 300, 310, 320, 440, 460, 470, y 660). Si es necesario tener acceso al separador, se debe conservar el cruce a nivel y generar una rampa en el sentido longitudinal del separador.

### 5.6.3 Solución de esquinas especiales

Cuando las rampas se deben construir muy cerca de la esquina, o se tiene ciclo-ruta sobre uno de los andenes (Fichas E 160, 260, 420, 620), es necesario suprimir las pañoletas del lado de la esquina, y generar una rampa corrida, que a modo de abanico, barra toda esquina, lo cual no altera el patrón de circulación, ni de los discapacitados motrices ni de los visuales.

## 5.6 Interacción con los discapacitados motrices

## 5.7 Interacción con los discapacitados visuales

El sistema de superficies (relieves) táctiles, funciona como una guía para los invidentes, quienes recorren el piso, describiendo arcos con la punta de su bastón, lo que les permite detectar, no solo obstáculos y desniveles, sino cambios en las texturas del piso, y, por ende, los relieves de las superficies táctiles. El reconocimiento de este sistema implica un entrenamiento previo de los invidentes, con explicación del significado de cada relieve. Dado que este sistema también deben servir de guía para las personas con otras discapacidades visuales, se les han asignado colores que contrasten con los del piso circundante.

### 5.7.1 Franja demarcadora

En vista de que el sistema de superficies táctiles tardará mucho tiempo en alcanzar un cubrimiento adecuado, o sólo se colocará en una red para invidentes, se definió, como extensión y complemento de dicho sistema, la colocación de la franja demarcadora, de 50 mm de ancho (véase el Numeral 3.2.2.2.5), en todo el espacio público. Esta franja debe tener un color contrastante con el del piso circundante, para alertar, a los discapacitados con visión débil, sobre la presencia de escalones, bordes de andén, escaleras, cambios de pendientes, fin de rampas, etc.

### 5.7.2 Sistema de superficies táctiles

El sistema de superficies táctiles consta de seis relieves (véanse las Fichas U270), enmarcados dentro de un módulo de 400 mm x 400 mm, que normalmente se suministra en losetas, baldosas ó tabletas, o fragmentado en seis u ocho unidades, en adoquines (véanse las Fichas U220).

Los relieves táctiles son: alerta, guía, plataforma interior, plataforma exterior, estriado y ciclo-ruta. Con excepción del relieve guía, los otros tienen función de advertencia.

**NOTA 26.** En el MECEP se usó el documento *Guidance on the use of táctiles paving surfaces*, publicado por el Department of Transport, The Scottish Office del Reino Unido [49], como guía para la disposición de las superficies táctiles. Pero, dadas las diferencias en la manera de diseñar y construir el Espacio Público, con las del Reino Unido, se simplificaron algunas aplicaciones y no se resuelven o presentan, todas las aplicaciones que se incluyen en dicho documento.

Las denominaciones dadas, en el MECEP, a estos relieves, no son traducciones literales sino adaptaciones al uso y lenguaje corriente: alerta = blister, guía = guidance path, plataforma interior = platform edge (off-street), plataforma exterior = platform edge (on-street), estriado = corduroy y ciclo-ruta = segregated shared cycle tack/footway.

## 5.7 Interacción con los discapacitados visuales

### 5.7.2.1 Relieve guía - Franja táctil de guía

El relieve guía esta compuesto por cinco listones planos, de 35 mm de ancho, separados 45 mm, uno de otro; resaltados 5 mm, con aristas y extremos redondeados (véanse las Fichas U270). Su color debe ser contrastante con el piso circundante, siendo este AMARILLO (véase el Numeral 4.5.1.1.3).

La franja táctil de guía debe dirigir a los invidentes, a lo largo de una ruta, andén o plaza, cuando no se tienen las gafas usuales para ellos como el borde de las edificaciones o del andén; y alrededor de obstáculos, mobiliario urbano, etc. Los invidentes la usan como guía (detectada con el bastón) o como ruta (caminando sobre ella). Cuando se diseñan para marcar el acceso a lugares o servicios, como edificios públicos, sistemas de transporte, etc., conviene que el proyectista consulte a los grupos locales de invidentes, sobre la ruta más efectiva.

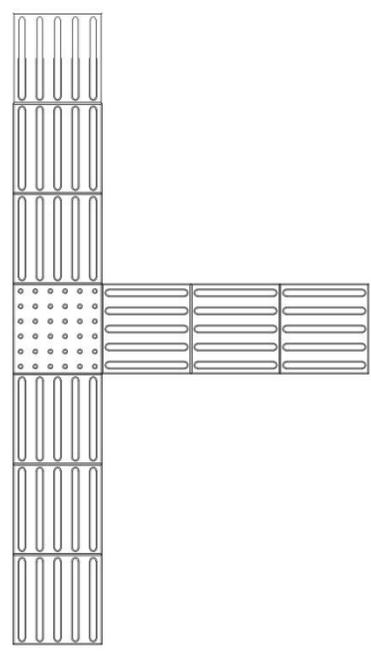
Dadas la estrechez, complejidad, discontinuidad y saturación del espacio público urbano, en el medio, y la necesidad de organizarlo de la manera mas efectiva, se recomienda que la franja táctil de guía no sea opcional sino obligatoria, en los proyectos donde se vaya a implementar el sistema de relieves táctiles, como se presenta, para los Elementos Constitutivos, en las Fichas "E" (véase el Numeral 3.3). la franja táctil guía tendrá una sola unidad (400 mm o dos unidades de 200mm contiguas), tal y como se presenta en dichas Fichas.

La franja táctil de guía, se ha dispuesto en medio de la franja de circulación del andén (véase el Numeral 3.2.2.2.1), para que el invidente tenga espacio para circular con un perro guía, a un lado, y se pueda desplazar por el medio de los flujos que se tienden a generar en los andenes congestionados, similares a los del trafico vehicular.

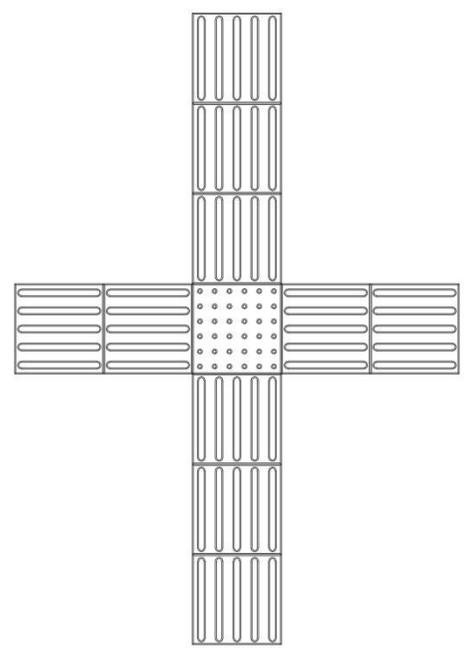
La franja táctil de guía, siempre debe tener sus unidades colocadas con los listones alineados con el sentido de circulación. Se debe diseñar con tramos rectos, lo más largos posibles, dirigiendo al invidente por una ruta segura y sin obstrucciones. Cuando no se pueda colocar en línea recta, se debe estampar en las cajas o elementos sobre las cajas u otros elementos si esto no es posible se debe quebrar la línea, repetidamente, para conformar curvas, cortando una o las dos unidades que confluyan en cada quiebres (véase la Figura 14).

# 5.7 Interacción con los discapacitados visuales

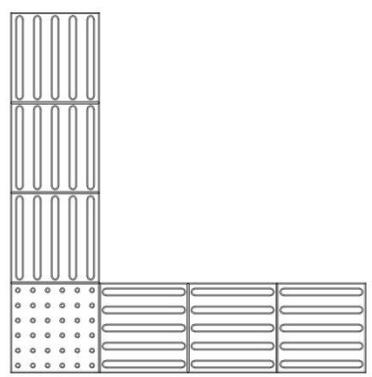
Figura 14. Cambios de dirección de la franja táctil guía.



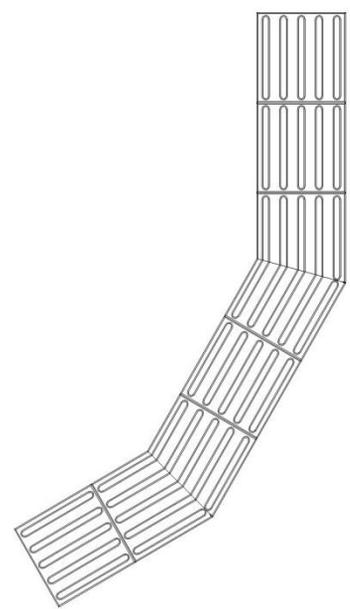
En "T"



En Cruz



Esquina

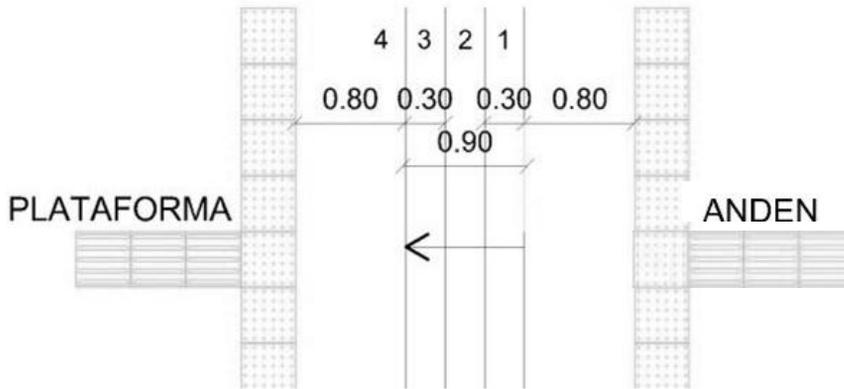


Curva

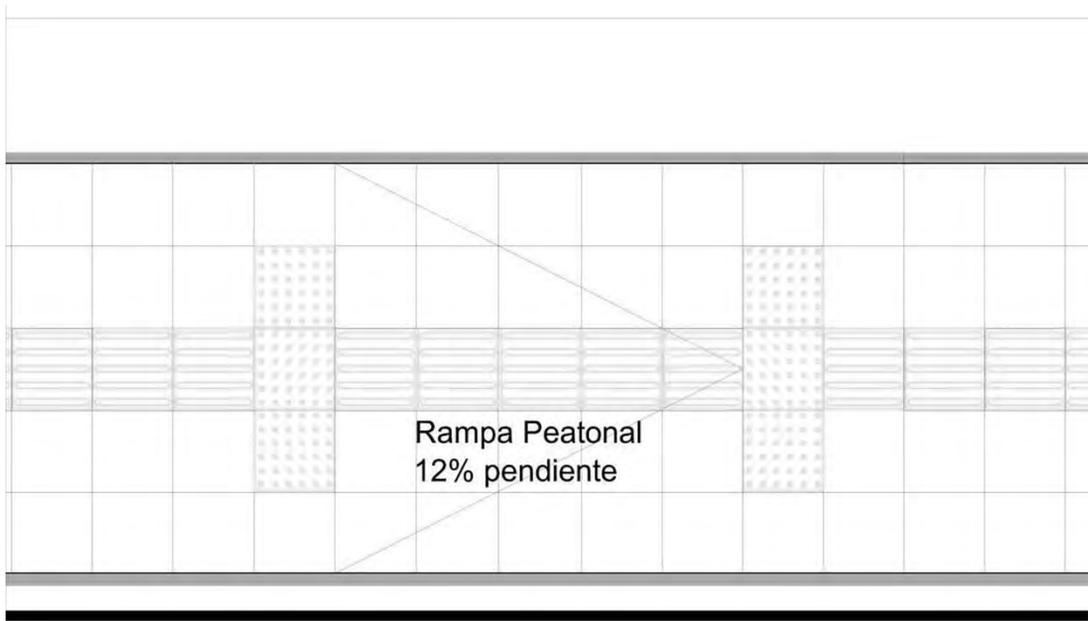
## 5.7 Interacción con los discapacitados visuales

Figura 15. Cambios de nivel de la franja táctil guía.

A. Cambio de nivel por escalera.



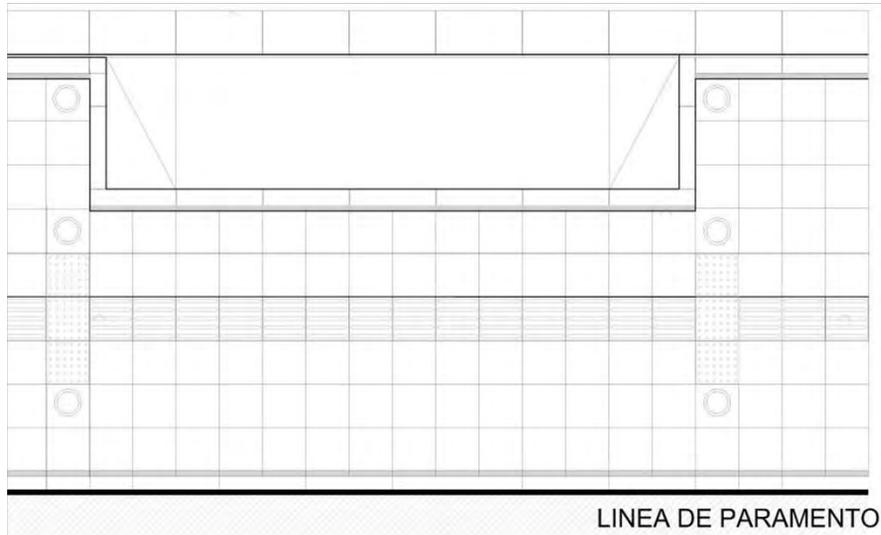
B. Cambio de nivel por rampa.



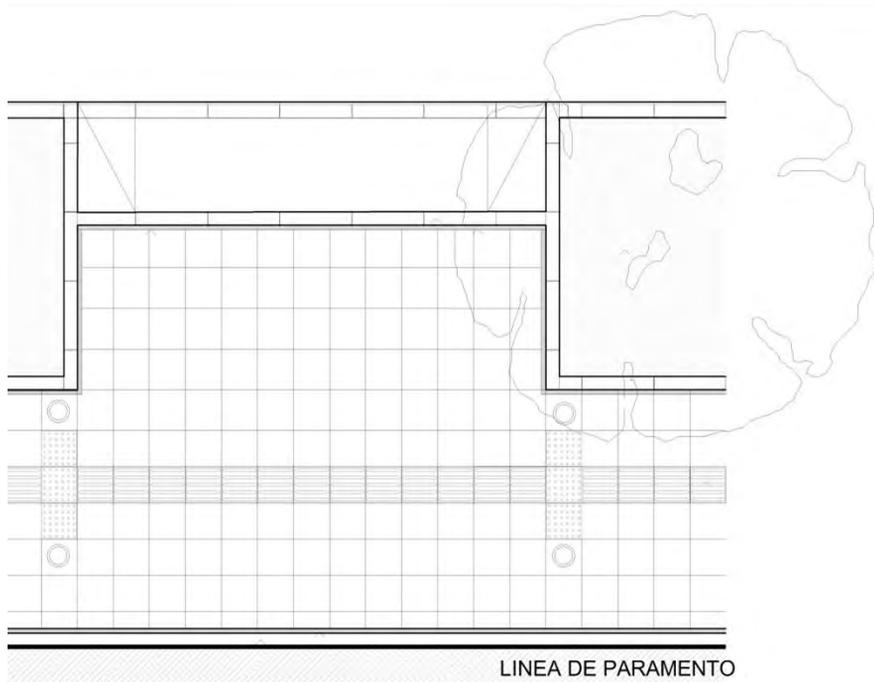
## 5.7 Interacción con los discapacitados visuales

Figura 16. Cruce con acceso vehicular a garajes

A. Tramo típico



B. Tramo con franja de arborización



## 5.7 Interacción con los discapacitados visuales

Cuando dos franjas táctiles de guía, se encuentran en una esquina, se debe cambiar el sentido de las unidades, de alineado a transversal, antes de encontrarse con la franja del otro lado, a lo largo de un tramo cercano, pero que no supere 1,2 m (máximo tres unidades). En el punto de intersección debe quedar una unidad, que se debe colocar alineada con el andén (o vía) de mayor importancia (véase la Figura 14). Cuando dos franjas táctiles de guía, se encuentran formando una "T", la franja que continua debe tener una zona de 1,2 m antes y después de la franja perpendicular, con unidades transversales, lo mismo que la franja que llega perpendicular. Las unidades que quedan en la intersección, deben ser alineadas con la dirección de la franja que continua. Si se tiene una unidad de ancho, se construye como en la Figura 14. Cuando las franjas táctiles de guía se encuentran en cruz, se continúa con la franja de mayor importancia (tráfico), sin ninguna alteración, y la franja perpendicular, debe tener la zona de 1,2 m, con unidades transversales, a cada lado, antes del borde de la franja de mayor tráfico (véase la Figura 14). Cuando el encuentro de las franjas táctiles de guía, se hace con ángulos no rectos, la zona de intersección debe quedar alineada con la franja de mayor tráfico, y las demás también deben tener la zona de 1,2 m, con unidades transversales, antes del borde de la franja de mayor tráfico. Se deben evitar quiebres o intersecciones en ángulos agudos, pues son difíciles de interpretar por parte de los invidentes.

### 5.7.2.2 Relieve alerta – Franja táctil de alerta

Esta compuesto por seis ejes verticales y seis horizontales, conformando una retícula separada 66,7 mm entre ejes, que tiene, en cada una de las intersecciones, una tachuela semiesférica, de 16 mm de radio, que sobresale 5 mm y tiene una zona aplanada de 11,2 mm de diámetro (véanse las Fichas U270). Su color debe ser AMARILLO, contrastante con el del piso.

La franja táctil de alerta, debe alertar al invidente sobre la presencia de un cruce de la vía, en sentido, perpendicular a su desplazamiento. Para que sea efectiva, debe, al menos, interceptar la franja táctil guía. Debe tener un ancho de 1,2 m (tres unidades), que corresponde al ancho de la boca de la rampa. Cuando el cruce de la vía se hace a nivel, y no se tiene rampa, también se debe colocar la franja táctil de alerta.

En las Fichas "E" de Elementos Constitutivos, se presentan diversos ejemplos de utilización la franja táctil de alerta.

### 5.7.2.3 Relieve plataforma interior - Franja táctil para borde de plataforma interior

Es similar al relieve alerta, pero con las líneas horizontales de la retícula, desplazadas la mitad de la separación entre ellas, con lo cual la retículas se convierte de cuadrados a rombos, conservando paralelas las filas en el sentido transversal al de la circulación (véanse las Fichas U270).

La franja táctil para borde de plataforma interior, tiene como propósito, alertar al invidente de que ha llegado al borde de la plataforma de un sistema de transporte público como trenes, metros, sistemas livianos sobre rieles (trenes livianos) o sobre llantas (buses de gran tamaño) con estaciones especialmente construidas para ellos, y en las cuales la plataforma esta completamente diferenciada del borde de vía.

# 5.7 Interacción con los discapacitados visuales

Esta franja, transversal al sentido de aproximación del invidente, debe ser paralela al borde de plataforma e ir colocada inmediatamente antes de la unidad de borde de plataforma, la cual es usual que tenga entre 500 mm y 700 mm de ancho (en sentido perpendicular al borde de la plataforma), para que el invidente tenga tiempo de detenerse cuando detecta la franja táctil de borde de plataforma.

La franja táctil de borde de plataforma debe ser de color AMARILLO, que contraste con el del piso de la plataforma y con el de la unidad de borde de plataforma. Esta ultima, de todos modos, debe tener una franja de color en el borde, por lo general de color AMARILLO, para alertar a los débiles visuales.

En la Figura 15 se puede apreciar la manera correcta de colocar esta franja.

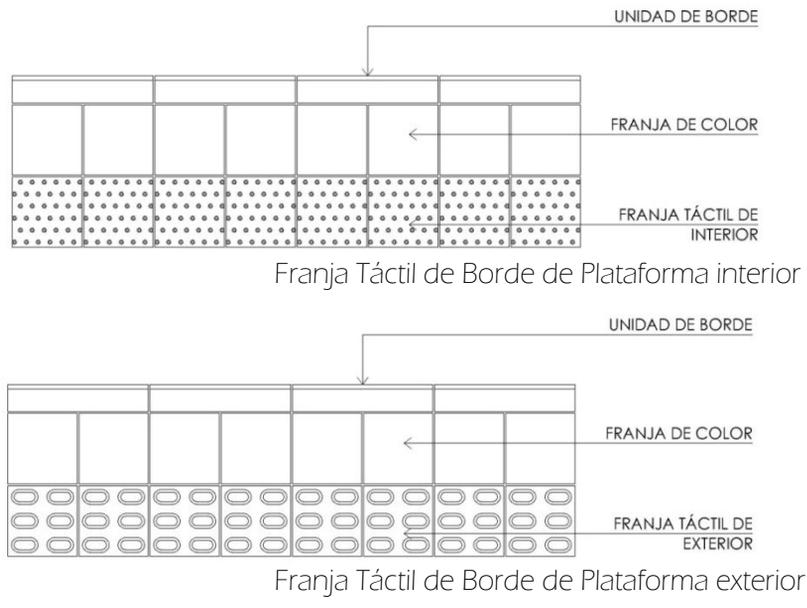
## 5.7.2.4 Relieve plataforma exterior - Franja táctil para borde de plataforma exterior

Esta conformado por seis relieves similares la caparazón de una tortuga, dispuestos transversalmente de a dos, en tres filas que se suceden hacia el borde de la plataforma. La dimensión de estos relieves "ovales" es de 150 mm de largo por 83 mm de ancho, con el centro plano y una franja perimetral de 15 mm que salva un desnivel de 6 mm.

Su propósito y disposición es la misma que para la franja táctil de borde de plataforma, pero difiere de ella en que ésta se utiliza en plataformas para transporte público, colocadas directamente sobre las vías. Este relieve se generó para que no se fuera a confundir con el de la franja táctil de alerta, por estar ambas en localizaciones similares, de libre acceso.

En la Figura 15 se puede apreciar la manera correcta de colocar esta franja.

Figura 15. Bordes de plataforma con franja táctil de borde de plataforma y de interior de plataforma.



## 5.7 Interacción con los discapacitados visuales

### 5.7.2.5 Relieve estriado - Franja táctil estriada

Este relieve está conformado por ocho cordones semicilíndricos, colocados transversalmente al sentido de circulación, separados 50 mm entre ejes, con un ancho de 20 mm y que sobresalen 6 mm sobre la superficie de la unidad, y que pueden ir redondeados, verticalmente, en sus extremos.

La franja táctil estriada, conformada transversalmente al sentido de circulación, o sea con unidades alineadas, tiene el propósito de alertar sobre la presencia de peligros específicos como escalas o escaleras (tanto arriba como abajo), rampas de acceso a sistemas de transporte público, cruces a nivel, y donde inevitablemente se entraría en conflicto con el tráfico o se podría caer de una plataforma, dentro de las estaciones, en una localización diferente al borde de la plataforma. En el caso de las escalas o escaleras, la franja debe tener un ancho, en el sentido de la circulación, de dos unidades, 800 mm. En el sentido transversal a la circulación, la franja se debe extender 400 mm a lado y lado de la sección de la escalera, y se debe colocar a 400 mm del primer quiebre, hacia arriba o hacia abajo, de la escalera, como si se dejara una contrahuella libre de 400 mm.

Cuando la franja va precedida de otra advertencia o de un giro para encontrarla, su ancho se puede reducir a 400 mm, una unidad.

Cuando se tienen escaleras perpendiculares o alineadas con rampas para sillas de ruedas, se debe asegurar de que las escaleras queden bien señalizadas con la franja táctil estriada, por fuera del ancho de la rampa, y en esta no se tenga ningún tipo de demarcación. En rampas de acceso a sistemas de transporte, la franja se debe colocar solo 400 mm antes de comenzar el ascenso por la rampa.

### 5.7.2.6 Relieve ciclo-ruta – Franja táctil de ciclo-ruta

Esta conformado por cuatro listones de 30 mm de ancho, separados 70 mm entre sí, que sobresalen 5 mm, con bordes agudos.

La franja (zona) táctil de ciclo-ruta, para efectos de este Manual, tiene por objeto alertar al usuario de una ciclo-ruta, sobre la inminente terminación de la misma. Para tal propósito, se debe disponer una zona de 2,4 m de largo (6 unidades de 400 mm) en el sentido de desplazamiento por la ciclo-ruta, a todo el ancho de la misma, y con los listones dispuestos transversalmente al sentido de desplazamiento por la ciclo-ruta. Estas zonas se deben colocar a 2,4 m del inicio o terminación de un tramo de ciclo-ruta, de un cambio de nivel que la lleve a mezclarse con la calzada, de un cruce peatonal (franja táctil para alerta, franja táctil para guía, etc.), de un acceso a un predio con tráfico frecuente, etc.

**NOTA 27.** Se debe aclarar que la aplicación que se hace de este relieve, difiere de la presentada en el documento "Guidance on the use of tactile paving surfaces" [49], pues, como para otros casos, la manera de construir el espacio público en el medio, difiere de la presentada en dicho documento; pero esto no conlleva ninguna alteración significativa del sistema.

## 5.7 Interacción con los discapacitados visuales

### 5.7.3 Cruce de vías para discapacitados visuales

El cruce de vías para discapacitados visuales se conforma con una franja táctil de guía, que atraviesa la calzada, de rampa a rampa, o de rampa a cruce de separador, coincidente con la unidad central de las franjas táctiles de alerta, y con el ángulo que sea necesario para que los invidentes puedan llegar a los puntos indicados. El color de estas unidades debe ser contrastante con el del pavimento, y deben ser conformadas con adoquín rectangular táctil guía (ADOT-GU Ficha U220), en cualquiera de sus dos modulaciones, pues el uso de losetas, para esta aplicación, no es adecuada técnicamente, dado el tráfico que soportarían.

La porción de pavimento que conforma el cruce de vía, se debe construir como un pavimento de adoquines de concreto, con una estructura adecuada para el tráfico de la vía que atraviesa (véase los Numerales 4.5.2.1 y 4.5.3).

Cuando el cruce de vía se construye dentro de un pavimento de adoquines, se recomienda colocar hileras perimetrales (guardas) de adoquines rectangulares planos, en sentido transversal al de circulación, una antes y otra después de la franja táctil de guía, sin ningún tipo de confinamiento adicional; solo con los ajustes del patrón de colocación, necesarios contra estas guardas.

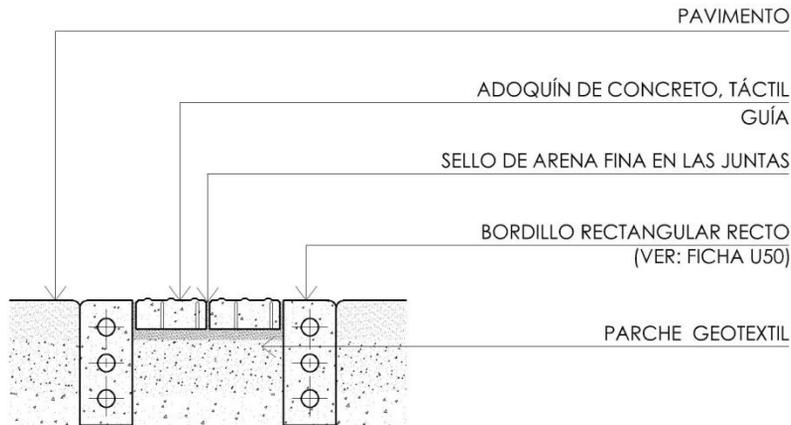
Cuando el cruce de vía se construye dentro de un pavimento de asfalto, se debe construir un confinamiento transversal, a cada lado de la franja táctil de guía, consistente en un bordillo rectangular recto (BOREC 250 - Ficha U50). Cuando se hace dentro de un pavimento de concreto, y se puede generar el espacio justo entre losas, éstas se podrán utilizar como confinamiento; de lo contrario se tendrá que colocar el mismo confinamiento que para los pavimentos de asfalto. Se debe advertir sobre el peligro de cortar las losas de concreto, para extraerles una franja, y generar losas cortas, que se podrían deteriorar rápidamente, caso en el que se debe consultar con un especialista de pavimentos de concreto para ver la mejor manera de solucionar el cruce y no atender contra el pavimento existente.

En cualquiera de los casos (tipos de pavimento), si las estructuras de base o de subbase son impermeables o estabilizadas con cemento (suelo-cemento, concreto pobre, relleno fluido, etc.), se debe colocar un micro-filtro horizontal o drenes verticales (cada 800 mm), como se indica para los pavimentos (pisos) de adoquines, con el fin de drenar el agua que, eventualmente, se pueda acumular dentro de la capa de arena (véase el Numeral 4.5.2.1 y la Figura 16).

Para los pavimentos de concreto, existe el recurso de generar el perfil de las unidades táctiles de guía, mediante el corte superficial de la losa, y la extracción de las franjas que corresponden a los espacios entre los listones de guía, por medio de cincelado. La franja generada se debe pintar con los colores recomendados como contrastantes para el color (tipo) de pavimento circundante, utilizando una pintura adecuada para concreto o para asfalto. Esta actividad puede resultar económica, si se dispone de la mano de obra y los equipos (cortadoras de concreto con disco adiamantado, montadas sobre ruedas), pero una vez se desgastan los relieves, no pueden ser reemplazados, o sea, es una alternativa que, difícilmente, permite mantenimiento diferente al repintado.

## 5.7 Interacción con los discapacitados visuales

Figura 16. Sección de un cruce de calzadas, con adoquines táctiles, en un pavimento de asfalto.



### 5.7.4 Mantenimiento de las superficies táctiles

Es fundamental que se genere un sistema de vigilancia y mantenimiento del sistema de superficies táctiles, con el fin de poderlas renovar cuando se deterioren y pierdan una parte significativa de su relieve (altura, detalle, etc.) y para que se vuelvan a instalar o se reemplacen, de la manera adecuada, cuando se efectúen reparaciones en el espacio público. Se considera que las unidades con superficie táctil han llegado al límite de su vida útil, cuando los relieves se desgastan por debajo del límite inferior dado para la tolerancia en las Fichas U270.



## 5.8 Interacción con la vegetación

### 5.8.1 Siembra de árboles

En este Manual se presentan tres sistemas para siembra de árboles: En alcorques y en zonas verdes, ambos dentro de pisos duros, y en zonas verdes abiertas.

#### 5.8.1.1 Siembra en alcorques

La siembra de árboles en el espacio público, así como la de otras especies menores, se debe hacer de manera controlada, con el fin de evitar la proliferación de material vegetal, que entorpezca las actividades que se desarrollan en el espacio público, dificulte su mantenimiento y deteriore los pisos y otras estructuras, principalmente, por la libre expansión del sistema radicular de los árboles. Consecuentemente, dentro de un espacio cubierto con un piso (duro), cada árbol se debe sembrar dentro de un alcorque, con su correspondiente marco y contenedor de raíces.

##### 5.8.1.1.1 Tamaño del alcorque

El tamaño del alcorque lo debe definir el proyectista según cada una de las especies seleccionadas para un proyecto, las cuales se definen en función de: el espacio horizontal y la altura disponibles; la necesidad de respetar secciones libres para peatones, ciclistas, vehículos, etc.; la existencia, o no, de redes de conducción de servicios (aéreas o subterráneas); la presencia de luminarias; y, en última instancia, el aspecto que el proyectista o el paisajista le quieran dar al proyecto. En las Tablas 16 y 17, se presenta un listado de especies, según sus características de altura (talla) y ancho copa, agrupadas por el tamaño de alcorque y marco para alcorque, que requieren, y su interacción con el espacio público.

## 5.8 Interacción con la vegetación

Tabla 16. Especies arbóreas según tamaño del alcorque [20].

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
<b>MARCO PARA ALCORQUE x , ALCORQUE x , APROX.</b>	
Árboles Talla alta, Copa Estrecha	
Araucaria	Araucaria excelsa
Ciprés vela	Cupressus sempervirens
<b>Árboles Talla Media</b>	
Acacia amarilla	Caesalpinia peltoporoides
Almendro	Terminalia catappa
Arizá	Brownea ariza
Calistemo rojo	Callistemon specoious
Cheflera	Schefflera actinophylla
Guayacán de Manizales	Lafoensia speciosa
Majaqua	Hibicus tiliaceus
Mango	Maquifera indica
Pero de agua	Sysygium malaccensis
Corcho o Calistemo blanco	Malaleuca quinquinervia
<b>Palmas Talla Alta</b>	
Lucubensis	Chrysalidocarpus lucubensis
Amarga	Sabal mauritiiformis
Zancona	Syagrus sancona
Washingtonia	Washingtonia filifera
Abanico de la China	Livistona chinensis
<b>MARCO PARA ALCORQUE x ,ALCORQUE x , aprox.</b>	
<b>Árboles Talla Baja</b>	
Falso pimiento	Schinus terebinthifolius
Frangipán	Plumeria spp
Guayaba	Psidium quava
Níspero	Eriobotrya japonica
Catape	Thevetia peruviana
Chirlobirlo	Tecota stans
Cresta de gallo	Eritrina crista-galli
Júpiter	Lagerstroemia indica
Paraíso	Melia azaderach
Pimiento	Schinus molle
Pomo	Sysygium jambos
<b>Palmas Talla Media</b>	
Alejandra	Archontophoenix alexandrae
Areca	Dypsis lutescens
Mariposa	Caryota mitis C. Ureas
Payanesa	Archotophoenix cunninhamiana
Manila	Veitchia maillii
<b>MARCO PARA ALCORQUE x 1,0, ALCORQUE x , aprox.</b>	
<b>Palmas Talla Baja</b>	
Cemento	Hyophorbe verdchaffeltii
Rafis	Raphis excelsa
Robelini	Phoenix roebelenii
<b>Arbustos</b>	
Carbonero rojo	Calliandra haematocephala
Estremadelio	Tabernaemontana coronaria



## 5.8 Interacción con la vegetación

Tabla 18. Tamaños posibles para los marcos de los alcorques.

Largo Exterior (m)	Ancho Exterior (m)	Largo Interior (m)	Ancho Interior (m)	Área Interior (de siembra) (m <sup>2</sup> )
<b>Serie 1,0</b>				
1,0	1,0	0,7	0,7	0,49
1,0	1,2	0,7	0,9	0,63
1,0	1,4	0,7	1,1	0,77
1,0	1,6	0,7	1,3	0,91
<b>Serie 1,2</b>				
1,2	1,2	0,9	0,9	0,81
1,2	1,4	0,9	1,1	0,99
1,2	1,6	0,9	1,3	1,17
1,2	1,8	0,9	1,5	1,35
1,2	2,0	0,9	1,7	1,53
<b>Serie 1,4</b>				
1,4	1,4	1,1	1,1	1,21
1,4	1,6	1,1	1,3	1,43
1,4	1,8	1,1	1,5	1,65
1,4	2,0	1,1	1,7	1,87
1,4	2,2	1,1	1,9	2,09
1,4	2,4	1,1	2,1	2,31
<b>Serie 1,6</b>				
1,6	1,6	1,3	1,3	1,69
1,6	1,8	1,3	1,5	1,95
1,6	2,0	1,3	1,7	2,21
1,6	2,2	1,3	1,9	2,47
1,6	2,4	1,3	2,1	2,73
1,6	2,6	1,3	2,3	2,99
1,6	2,8	1,3	2,5	3,25

El color del marco para alcorque debe ser gris natural, a no ser que el proyectista lo especifique de otra manera.

### 5.8.1.1.3 Rejillas para marcos para alcorques (Ficha U340)

Las rejillas para marcos para alcorques, tienen la función de darle continuidad en la superficie del piso, para permitir la circulación eventual de peatones, sobre ellas, y evitar accidentes. Por lo general se recomienda no colocar rejillas para anchos de alcorque menores de 1,3 m (marcos para alcorque de 1,6 m), porque limitan mucho el área de ingreso de agua lluvia. Adicionalmente, al decidir sobre cualquier sistema de rejillas, se debe tener en cuenta su peso, manejo y sostenibilidad.

## 5.8 Interacción con la vegetación

En la Ficha U340, y en los Numerales 4.8.1.1.3.1 a 4.8.1.1.3.3, se presenta una propuesta de tres tipos de rejillas de concreto, prefabricadas, para marcos de alcorque de 1,6 m x 1,6 m. Para cada alcorque se tienen cuatro unidades esquineras, independientes, que se sostienen por balance de su masa, y que por su forma trapezoidal, conforman un nuevo alcorque cuadrado, más pequeños, girado 45 ° con respecto al original. Si se consideran rejillas para alcorques mayores, se deberán diseñar con base en los modelos propuestos, incrementando el número y longitud de las aberturas, y aumentando el diámetro del refuerzo, de manera correspondiente a su masa.

Se podrán desarrollar rejillas en materiales alternativos como fundición de hierro, acero, sintéticos, etc., especialmente diseñadas para tal fin, y reconocidas como eficientes, seguras y de reducido o nulo mantenimiento, cuyas características técnicas y sistema constructivo quedan, por ahora, por fuera del alcance de este Manual, y se deben acordar entre el proyectista y el proveedor.

### 5.8.1.1.3.1 Rejilla de concreto maciza (REJAM - Ficha U340)

Como su nombre lo indica, más que una rejilla es una losa para cerrar, un poco, el alcorque. Como refuerzo se emplea una malla D221 o equivalente, con alambres de  $\varnothing$  7 mm, separados 150 mm en ambas direcciones (aberturas cuadradas), y colocada a 30 mm de la cara inferior de la rejilla. Cuando no coincida un alambre en el perímetro, se debe completar el marco soldándole, a la malla, alambres de iguales características, respetando siempre un recubrimiento perimetral de 30 mm.

### 5.8.1.1.3.2 Rejilla de concreto para lámpara (REJAL - Ficha U340)

Es similar a la anterior, pero tiene una perforación circular, para incorporarle una lámpara o caja eléctrica. Si bien, en la Ficha U340, se da un diámetro para la perforación, éste puede variar según el tipo de lámpara a colocar, lo cual debe ser coordinado entre el proyectista, el constructor y el productor.

Como refuerzo se emplea una malla D221 o equivalente, con alambres de  $\varnothing$  7 mm, separados 150 mm en ambas direcciones (aberturas cuadradas), y colocada a 30 mm de la cara inferior de la rejilla. Cuando no coincida un alambre en el perímetro, se debe completar el marco soldándole, a la malla, alambres de iguales características, lo mismo que alrededor de la abertura para la lámpara o caja eléctrica, respetando siempre un recubrimiento perimetral de 30 mm.

### 5.8.1.1.3.3 Rejilla de concreto drenante (REJAD - Ficha U340)

De las tres propuestas para rejillas, ésta realmente cumple tal función, con seis aberturas paralelas a las diagonales del alcorque original. Como refuerzo se coloca una barra de  $\varnothing$  12 mm, en cada tabique, a 30 mm de la cara inferior de la rejilla, las cuales deben ir soldadas a un marco de barras, de iguales características, y se deben colocar barras paralelas a las de los tabiques, a ambos lados, de la zona de rejilla, a una distancia no mayor de 100 mm a partir de la del último tabique y entre ellas.



## 5.8 Interacción con la vegetación

### 5.8.1.1.4 Contenedor de raíces (Ficha U350)

La Ficha U350 presenta el esquema típico de un contenedor de raíces, para un marco para alcorque de 1,6 m x 1,6 m. En todos los casos, la superficie de siembra debe quedar a 20 mm o más por debajo del nivel del escalonamiento del marco para alcorque (nivel inferior que podría alcanzar una rejilla para alcorque, asentada sobre él), y 100 mm por debajo del nivel del superior del marco y del nivel del piso. No se debe permitir que ni el suelo de siembra ni otro material vegetal, sobrepasen dicho nivel, y, todavía menos, que sobresalgan del marco del alcorque.

#### 5.8.1.1.4.1 Dimensiones de la sección

La profundidad de un contenedor de raíces debe ser igual a la del su ancho (menor dimensión interior de la sección), y se toma desde el nivel de siembra hasta el fondo de la fundación. Las caras del muro, deben coincidir con las del marco para alcorque, tanto por el interior como por el exterior; y la cara interior del la fundación, debe coincidir con la cara interior del muro del contenedor de raíces.

#### 5.8.1.1.4.2 Estructura

El muro del contenedor de raíces debe ser de mampostería de bloques de concreto, de 150 mm de espesor, reforzado con 1  $\varnothing$  12 mm, en cada esquina y cada segunda cavidad, contada desde las cavidades de las esquinas hacia el centro de los muros (sin que queden dos celdas contiguas sin refuerzo en el centro de los muros, pero pudiendo quedar dos celdas contiguas reforzadas). Las cavidades que llevan retuerzo, deben ir llenas con mortero de inyección.

El muro debe ir apoyado sobre una fundación consistente en un marco continuo (viga), de concreto, de 200 mm de ancho por 200 mm de profundidad, reforzado con 4  $\varnothing$  12 mm y estribos de  $\varnothing$  6 mm cada 250 mm, conservando un recubrimiento de 30 mm. Los traslapes de las esquinas se deben hacer como se indica en la Ficha U350, colocando una barra adicional arriba y abajo, con forma de "L", y con 500 mm de longitud en cada dirección.

Las barras de refuerzo verticales, deben tener un gancho de 200 mm, a 90 °, con su tramo horizontal colocado alineado con el eje de la viga y a 60 mm de la cara interior de esta. Estas barras no llevan gancho en la parte superior contra el marco del alcorque, y deben terminar a ras con el último bloque.

#### 5.8.1.1.4.3 Materiales

Tanto el marco para alcorque como las rejillas, deben cumplir con la [NTC 4 109](#), en los numerales que sean aplicables, hasta tanto no se cuente con una norma propia para este tipo de unidades. Lo mismo aplica para el concreto para la viga, que debe tener un agregado con un tamaño máximo de 10 mm (3/8"). Las barras de refuerzo deben cumplir con la [NTC 248](#), y la malla para refuerzo con la [NTC 2 310 Metalurgia](#). Mallas de acero soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo de concreto.

## 5.8 Interacción con la vegetación

Los bloques de concreto deben cumplir con la NTC 4 026 Ingeniería Civil y Arquitectura. Unidades (bloques y ladrillos) de concreto para mampostería estructural, y deben tener una resistencia a la compresión "media", de 10 MPa. El mortero de pega para los bloques debe cumplir con la NTC 3 329 Ingeniería Civil y Arquitectura. Especificaciones del mortero para unidades de mampostería, y ser del tipo S, con una resistencia a la compresión de 12,5 MPa. El mortero de inyección, para las celdas con refuerzo, debe cumplir con la NTC 4 048 Concretos. Morteros de inyección (grouts) para mamposterías, con una resistencia a la compresión de 12,5 MPa. El refuerzo de acero debe cumplir con la NTC 248. El concreto para la fundación debe tener una resistencia a la compresión, mínima, de 17,5 MPa.

### 5.8.4.1.4.4 Construcción

La construcción del contenedor de raíces se debe hacer de acuerdo con lo indicado en el Manual de Construcción de Mampostería de Concreto, publicado por el ICPC [29].

Se debe tener especial cuidado en la compactación del terreno y las capas de subbase y base del piso que rodea el contenedor, contra su estructura, con el fin de que no se presenten hundimientos alrededor del marco para alcorque.

Cuando se tenga una capa de arena circundante al marco para alcorque, como en los pisos segmentados, se deben generar pasos u oídos, a través de las juntas verticales entre los elementos del marco o los bloques del muro del contenedor, colocando tubos flexibles, delgados, cuyos extremos, en la parte inferior de la capa de arena, deben quedar protegidos con un parche de geotextil no tejido, para evitar la migración de arena a través de ellos.

Las perforaciones, de la hilada superior de bloque del contenedor de raíces, que no vayan inyectadas con mortero, se deben taponar en el fondo, de manera que se puedan llenar con mortero de pega, al menos, la mitad superior de su altura (100 mm). Este lleno debe quedar con una superficie rugosa, que se puede obtener rayándola, profusamente, con un palustre. Luego se debe colocar una capa de mortero de pega, sobre toda la sección del muro, y sobre ésta el marco para alcorque.

Todo el sistema de unidades prefabricadas para los marcos para alcorques esta diseñado para tener juntas de 10 mm de espesor. Estas se deben llenar con mortero, con una proporción 0,33:1:3 (una tercera parte de cal, por una parte de cemento y tres partes de arena de concreto o de pega, en volumen). La cal debe ser hidratada (apagada), debe cumplir la NTC 4 019, y haber sido hidratada durante, al menos, 24 h, previas a su utilización.

Se recomienda que parte del cemento, alrededor del 25 %, sea reemplazado por cemento blanco, con el fin de compensar el color de la junta para que sea lo mas parecido posible al de los bordillos. Esto lo debe evaluar el constructor y someterlo a aprobación de la interventoría, antes de comenzar la construcción. El mortero de la junta se debe empujar con un palustre, llana o un pisón, para que penetre y llene, lo más posible, todo el espacio de la junta, a lo ancho y alto de la unidad, y se debe acabar, en una sola operación, a ras con la superficie de las caras de las unidades que conforman la junta, sin extenderse sobre ellas.



## 5.8 Interacción con la vegetación

Las juntas se deben curar, durante tres días, humedeciendo, con un aspersor, solo el mortero de las juntas y el menor ancho posible del concreto de las unidades adyacentes. Una vez humedecidas las juntas, se debe cubrir el marco, con una franja de lámina de plástico, y repetir el proceso tantas veces como sea necesario para que no se seque el mortero, durante estos tres días. Si la construcción va a continuar al otro día, se debe humedecer las juntas, y cubrir el marco en cuanto el proceso lo permita.

Como alternativa para curar las juntas, se puede utilizar un producto de curado que forme película, que cumpla con la NTC 1 977, teniendo en cuenta no dañarlo durante la construcción, en los tres días posteriores. Este producto debe ser incoloro. En el caso de tener pisos segmentados alrededor del marco para alcorque, deben haber transcurrido, al menos, tres días después de terminado el marco, antes de que se pueda compactar el piso con el vibrocompactador de placa.

Los marcos para los alcorques deben quedar ligeramente por debajo (de 10 mm a 15 mm) de la superficie del piso, para permitir el ingreso del agua dentro del alcorque, según se indique para cada tipo de piso.

### 5.8.1.1.5 Materiales alternativos

Como alternativa al contenedor de raíces y a la barrera de mampostería de bloque de concreto, se pueden colocar contenedores o barreras, metálicos o sintéticos, especialmente diseñados para tal fin, y reconocidos como efectivos, cuyas características técnicas y sistema constructivo quedan, por ahora, por fuera del alcance de este Manual, y se deben acordar entre el proyectista y el proveedor. De todas maneras, sea cual sea el sistema empleado, el marco para alcorque se debe construir, sobre el equivalente a un contenedor de mampostería de concreto, superficial, de al menos 600 mm de profundidad (fundación y dos hiladas de bloque).

### 5.8.1.1.6 Mantenimiento

Los marcos para alcorque y los contenedores para raíces, no requieren mantenimiento, como tal, para cumplir su función. Se deben reparar cuando, por impacto contra ellos, se descantillen o quiebren las unidades, o cuando, por desplazamiento o hundimiento, pierdan sus características fundamentales de altura, alineamiento, etc.

Los marcos para alcorque elaborados con unidades prefabricadas, se pueden desbaratar en orden, sin dañar sus componentes. Las unidades retiradas quedan con porciones del mortero de la junta, adosadas a sus lados, lo mismo que del mortero de pega, por debajo. Éstos, por lo general, se pueden retirar con la ayuda de un cincel, hachuela o un mazo, y se podrán utilizar de nuevo; pero dicha labor de limpieza consume mano de obra que es necesario evaluar y considerar dentro de los costos de reutilización.

El marco para alcorque se debe volver a colocar, reemplazando el mortero de asiento y de junta, teniendo especial cuidado al retirar el material del piso circundante, conservándolo y volviéndolo a colocar con el mínimo deterioro posible. Esto mismo se debe hacer con los materiales de las bases.

## 5.8 Interacción con la vegetación

Cuando las rejillas se desacomodan, se deben volver a colocar en su sitio, lo mismo que cuando se remueven para limpiar el alcorque o efectuarle algún proceso de mantenimiento al árbol que lo ocupa. Si la rejilla se quiebra, se debe reemplazar por una en buen estado.

### 5.8.1.2 Siembra en zonas verdes continuas (dentro de pisos duros)

Cuando se tengan aberturas en el piso, para siembra, que superen los tamaños y las proporciones corrientes dadas para un alcorque, y dentro de las cuales se vayan a sembrar árboles, se debe construir un contenedor de raíces para cada árbol que se vaya a sembrar, dejándolo a nivel de la última hilada de éste.

Alrededor de esta zona verde, se debe construir una barrera para raíces, conformada por un muro de 600 mm de profundidad (fundación y dos hiladas de bloque), con las mismas características (fundación, refuerzo, bloques, etc.) que para un contenedor de raíces. Sobre éste, se coloca un marco para alcorque o con bordillo continuo.

Si una o más de las paredes de los contenedores de raíces, coincide con la barrera perimetral para raíces, sólo se construye la barrera en los tramos faltantes, apoyando la fundación de los tramos de barrera en los muros de mampostería de, el o los alcorques, y trabando las dos últimas hiladas, de manera continua, alrededor de toda la zona verde, por debajo del marco para alcorque.

Los muros de los contenedores de raíces, que no coinciden con el marco para alcorque, se dejan a ras de la última hilada, se cubre ésta con mortero de pega y se oculta con el medio de siembra. De esta manera sólo se queda viendo el marco para alcorque perimetral

### 5.8.1.3 Siembra en zonas verdes abiertas

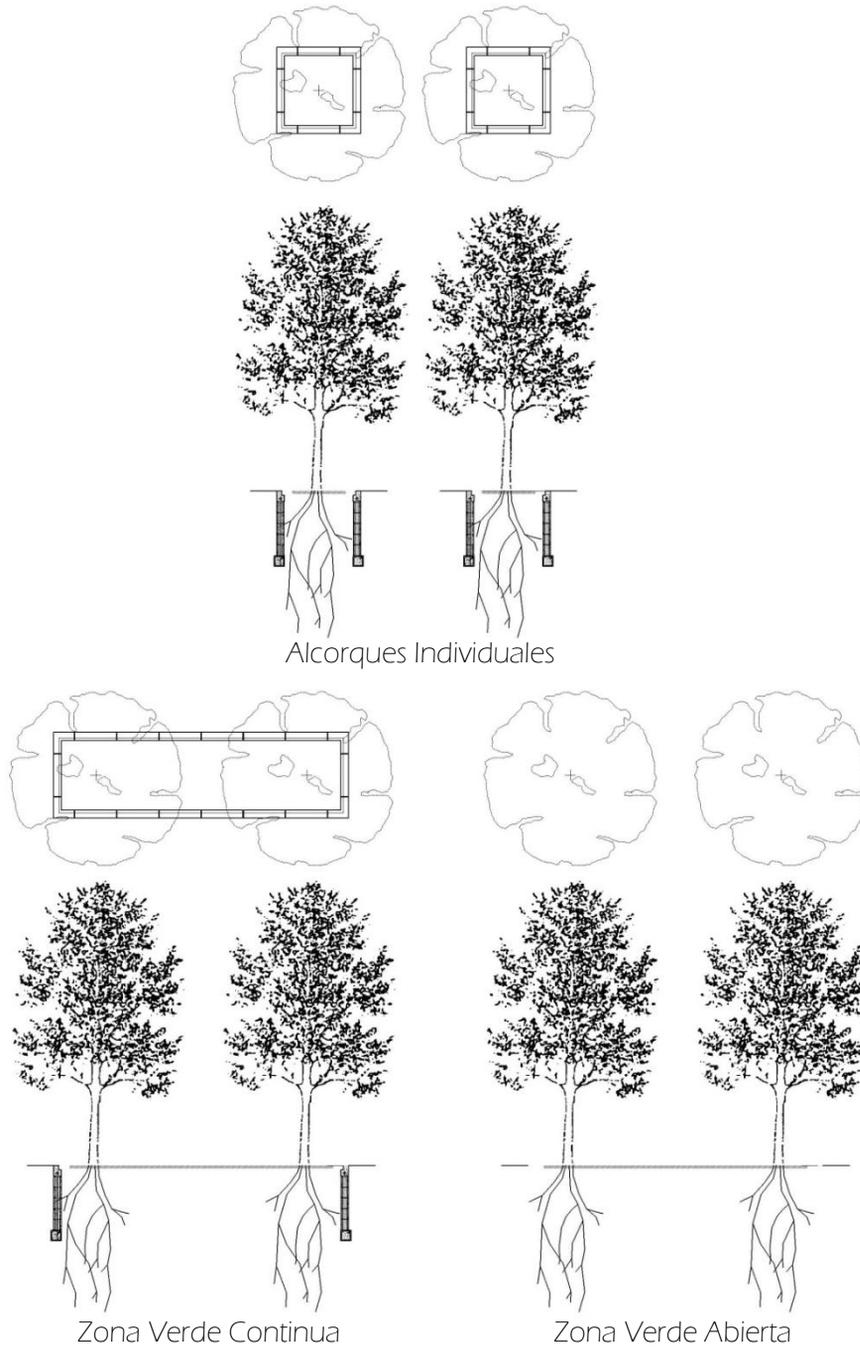
Cuando se tienen zonas verdes abiertas, y en ellas se siembran árboles a una distancia, del borde de una construcción, pavimento, o piso, menor que el radio de las raíces que se espera para la especie en cuestión, se debe colocar una barrera para raíces, con una profundidad igual al ancho del alcorque recomendado, en la Tabla 16, para la especie en cuestión. Las características físicas (dimensiones, estructura, materiales y construcción), deben ser las mismas que para un contenedor de raíces, pero como un muro en un solo sentido.

Esta barrera para raíces debe estar localizada entre el árbol y la construcción, pavimento o piso, y puede coincidir con el bordillo u otro elemento confinante, el cual se coloca sobre dicho muro.

Como alternativa a una barrera en mampostería de bloque de concreto, se pueden colocar barreras metálicas o sintéticas, especialmente diseñadas para tal fin, y reconocidas como efectivas, cuyas características técnicas y sistema constructivo quedan, por ahora, por fuera del alcance de este Manual, y se deben acordar entre el proyectista y el proveedor.

## 5.8 Interacción con la vegetación

Figura 17. Esquemas para siembra de árboles.



## 5.8 Interacción con la vegetación

### 5.8.2 Relación entre la superficie de la vegetación y los pisos

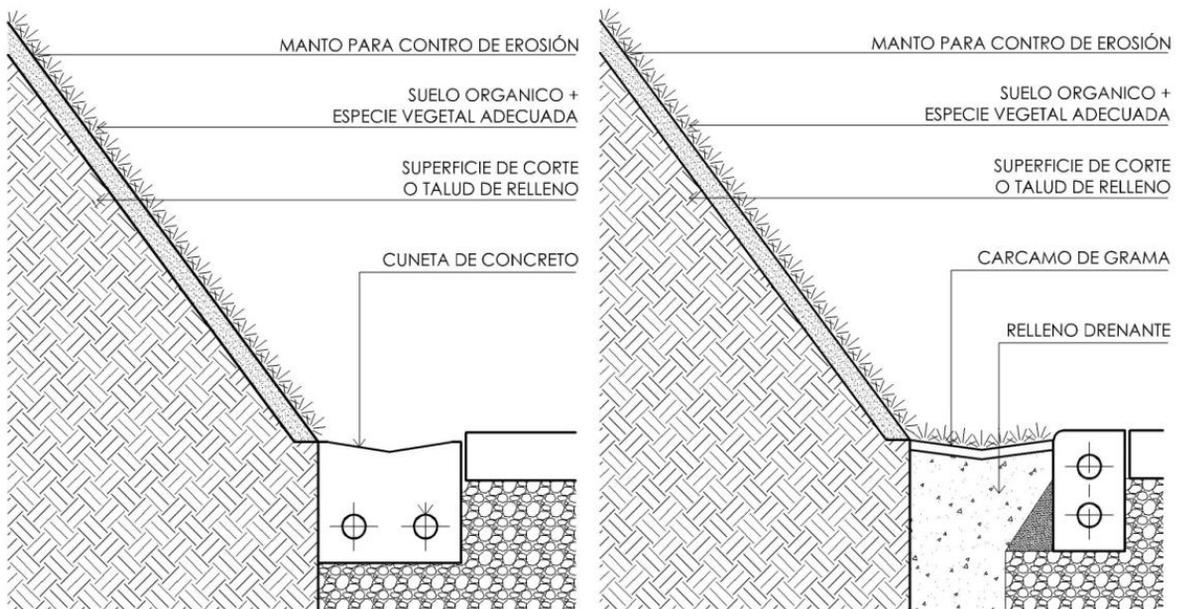
#### 5.8.2.1 Zonas verdes, jardines

Cuando se tengan zonas verdes (superficies cubiertas de grama o cualquier otro tipo de vegetación), bien sean grandes espacios o pequeñas franjas (como en separadores estrechos), se debe tener especial cuidado de como se relacionan con el borde del espacio público, en especial si se tiene un piso peatonal, para que, en ningún caso, la zona verde drene hacia el piso.

Si se tiene una cuneta entre el piso peatonal y la zona verde, esta última podrá llegar, a la cuneta, a ras o con forma de talud. Si no se tiene cuneta, la zona verde debe llegar, al menos, 30 mm por debajo del nivel del piso (o confinamiento); y si la zona verde proviene de niveles superiores (taludes, jardines, etc.), se debe respetar una franja de, al menos, 300 mm de ancho, a modo de cuneta, deprimida hacia el centro, también a 30 mm por debajo del nivel del piso, para que pueda recibir el agua de escorrentía. De ser posible, esta sección de cuneta "verde", debe tener un substrato drenante, para hacer mas efectiva su labor, pero sin que, necesariamente, se deban construir filtros por debajo de ella. (Véase la Figura 18)

Los taludes deben ser motivo de un tratamiento integral, para la reposición de la vegetación (uso de mantos para control de erosión, vegetación, etc.), lo cual debe ser trabajo de un profesional especializado, y que, por lo tanto, queda por fuera del alcance de este Manual.

Figura 18. Relación entre los pisos y las zonas verdes.





## 5.8 Interacción con la vegetación

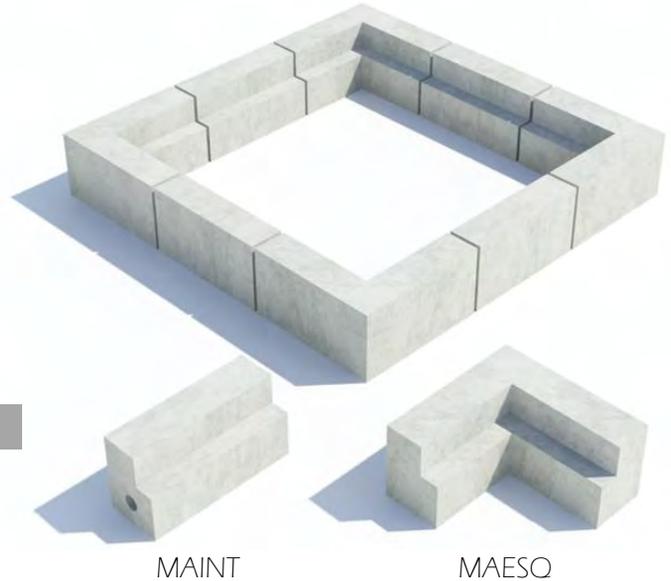
### 5.8.2.2. Jardineras, terrazas, macetas

Cuando se tenga siembra a nivel superior, colateral al piso peatonal (jardineras, terrazas, etc.), los muros que generan el desnivel deben ser impermeables, de manera que no haya escorrentía hacia el piso, ni del agua lluvia ni del sistema de drenaje. La siembra en estos niveles superiores, también deben cumplir los requisitos formulados en el Numeral 4.8.2.1.

Los muros de las jardineras deben tener un perfil (caras vertical y horizontal, expuestas al contacto con los peatones), unos materiales y unos acabados tales que no sean nocivos ni representen ningún peligro para el peatón.

Si se colocan macetas sobre el piso del espacio público, deben ser cerradas (sin desagüe), o con un sistema que les permita desaguar, a una zona verde o al sistema de conducción de aguas (cunetas, alcantarillado), sin que se presente escorrentía sobre el piso peatonal.

# Marco para Alcorque



## Especificaciones Técnicas

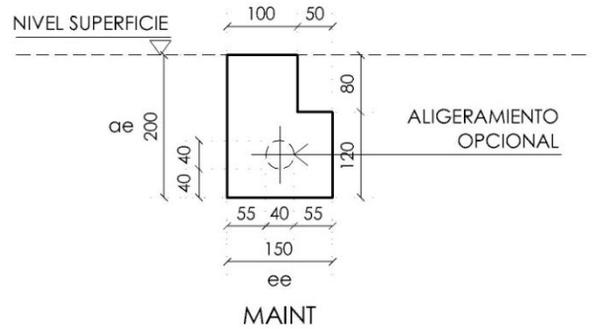
Designación:  
 MAESO 400-400  
 MAINT 150-150  
 MAINT 150-400  
 MAINT 140-200  
 NORMA NTC:  
 4 109 – Bordillos de Concreto  
 ALIGERAMIENTO:  
 Opcional, sólo en tramos rectos.

## Dimensiones

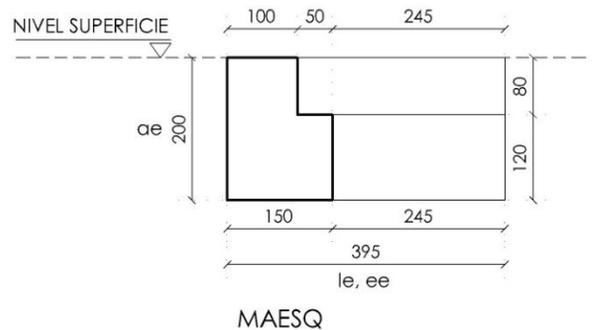
DIMENSIÓN	In	le	ae	en	ee
MAINT 400x400	400	395	200	400	395
MAINT 150-800	800	790	200	-	150
MAINT 150-400	400	390	200	-	150
MAINT 150-200	200	190	200	-	150

In: Longitud nominal  
 le: Longitud estándar  
 ae: Altura estándar  
 ee: Espesor estándar

Nota: Todas las medidas en mm  
 En las plantas y alzados, los acotados totales de los elementos incluyen el ancho del bisel (dimensiones nominales) y los acotados parciales se hacen sobre las dimensiones estándar.



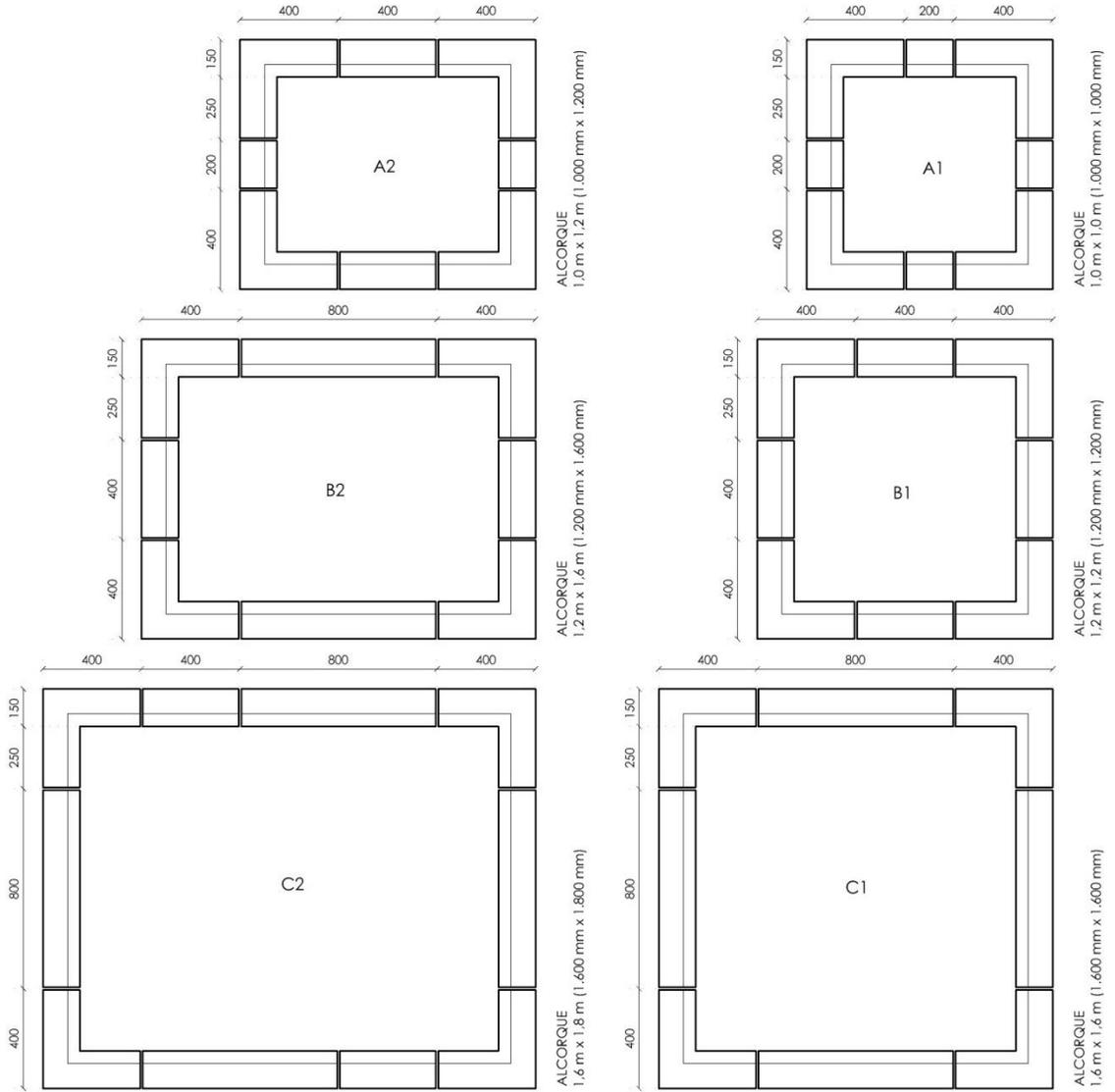
SECCION TRAMO RECTO



SECCIÓN ESQUINERO

NOTA: Todas las cotas son el milímetros

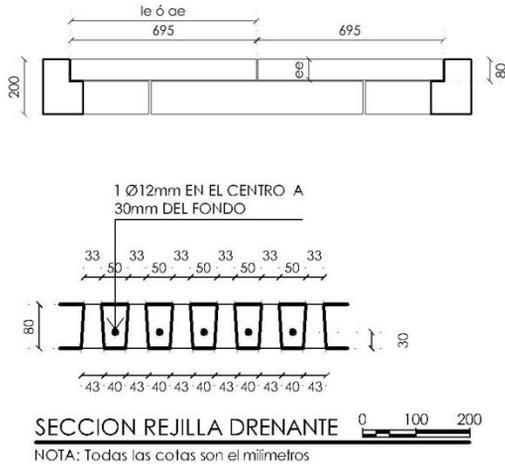
# Tableta Rectangular Táctil



## Dimensiones

SERIE 1,0		SERIE 1,2		SERIE 1,4		SERIE 1,8	
EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR	EXTERIOR	INTERIOR
1,0 x 1,0	0,7 x 0,7 (A1)	1,2 x 1,2	0,9 x 0,9 (B1)	1,4 x 1,4	1,1 x 1,1	1,6 x 1,6	1,3 x 1,3 (C1)
1,0 x 1,2	0,7 x 0,9 (A2)	1,2 x 1,4	0,9 x 1,1	1,4 x 1,6	1,1 x 1,3	1,6 x 1,8	1,3 x 1,5 (C')
1,0 x 1,4	0,7 x 1,1	1,2 x 1,6	0,9 x 1,3 (B2)	1,4 x 1,8	1,1 x 1,5	1,6 x 2,0	1,3 x 1,7
1,0 x 1,6	0,7 x 1,3	1,2 x 1,8	0,9 x 1,5	1,4 x 2,0	1,1 x 1,7	1,6 x 2,2	1,3 x 1,9
		1,2 x 2,0	0,9 x 1,7	1,4 x 2,2	1,1 x 1,9	1,6 x 2,4	1,3 x 2,1
				1,4 x 2,4	1,1 x 2,1	1,6 x 2,6	1,3 x 2,3
						1,6 x 2,8	1,3 x 2,5

# Rejilla de Concreto para Alcorque



## Especificaciones Técnicas

Designación:  
Rejilla de concreto para alcorque

REJAL - Rejilla de Concreto para Alcorque para Luminaria  
REJAD - Rejilla de Concreto para Alcorque Drenante  
REJAM - Rejilla de Concreto para Alcorque Maciza

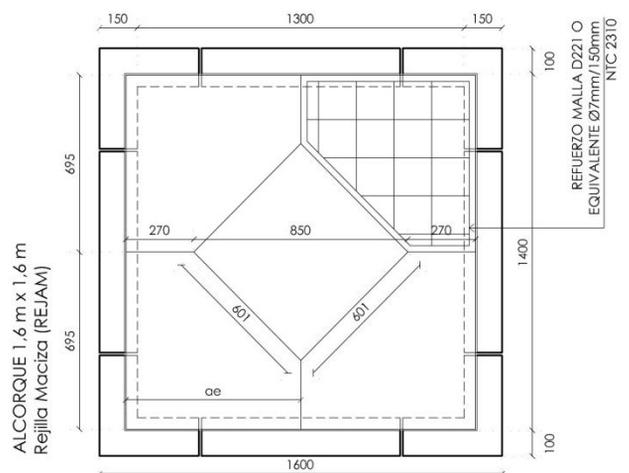
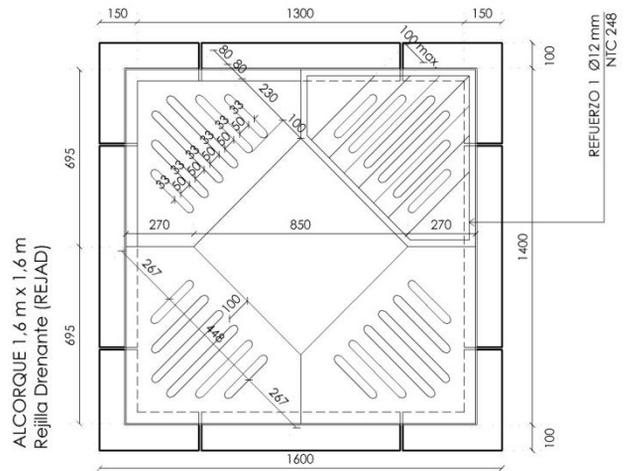
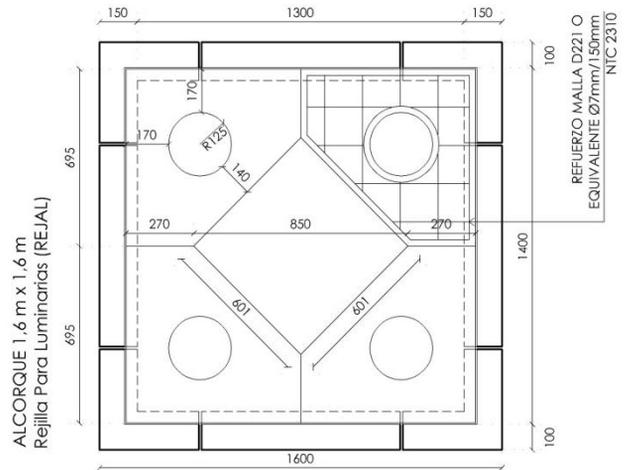
NORMA NTC:  
4 109 Bordillos de Concreto, hasta tanto no exista una norma específica

## Dimensiones

DIMENSIÓN	In	le	an*	ae*	ee	
REJAL	700x700	700	695	700	695	80
REJAD	700x700	700	695	700	695	80
REJAM	700x700	700	695	700	695	80

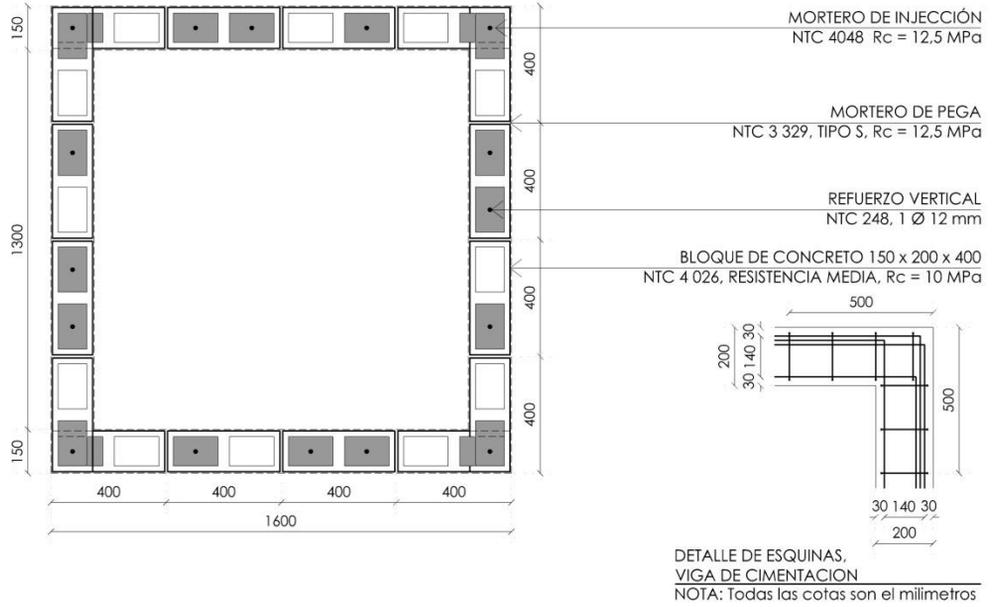
In: Longitud nominal  
le: Longitud estándar  
an\*: Ancho nominal  
ae\*: Ancho estándar  
ee: Espesor estándar

Nota: Todas las medidas en mm

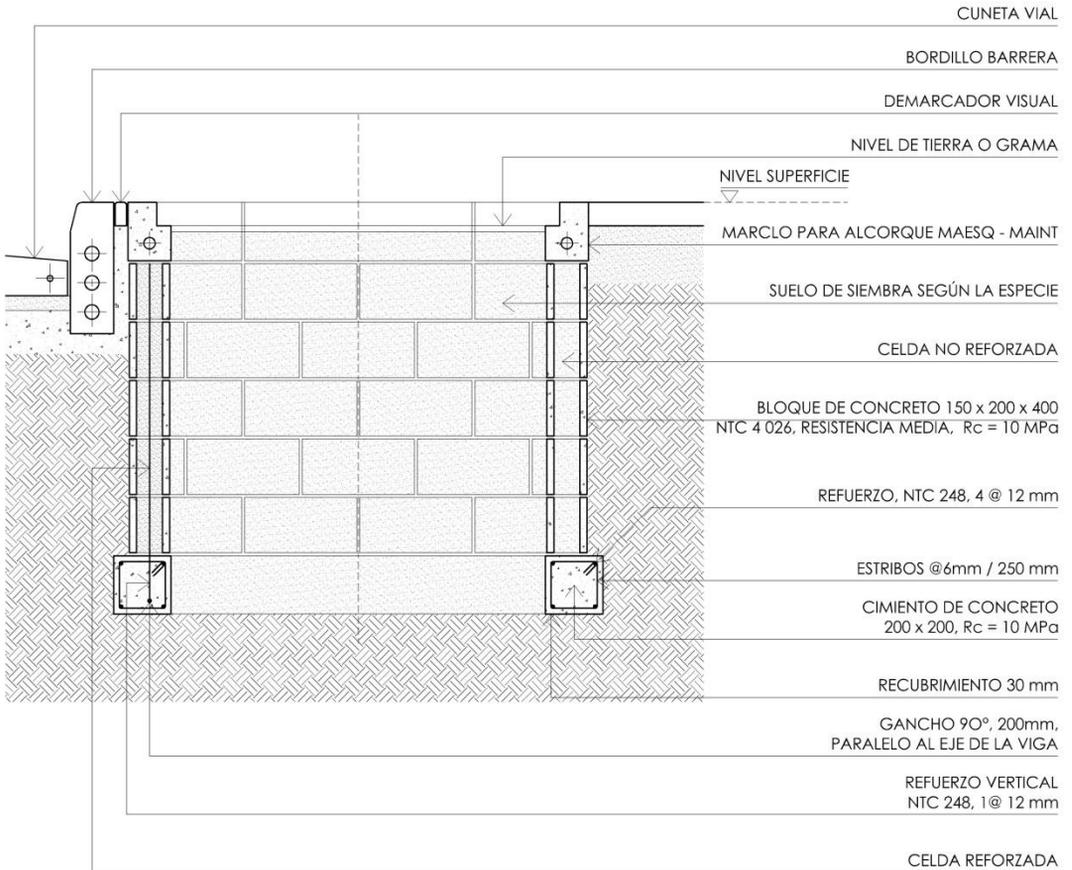


# Contenedor de Raíces

PLANTA CONTENEDOR DE RAÍCES  
EJEMPLO: MARCO PARA ALCORQUE 1,6m x 1,6m



SECCION CONTENEDOR DE RAÍCES



# 5.9 Interacción con Redes de Servicio

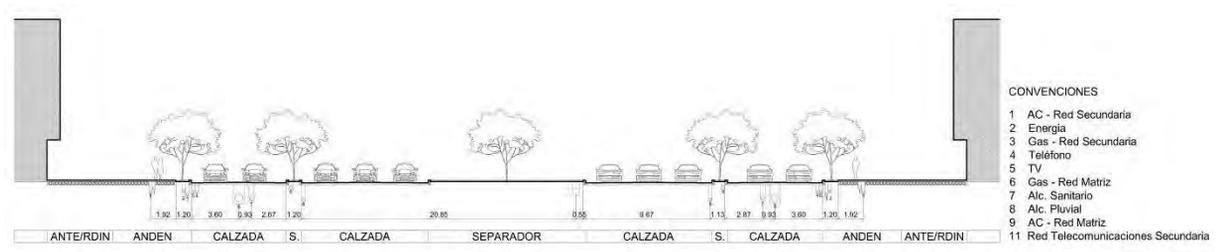
## 5.9.1 Generalidades

El tema de la interacción con redes requiere especial cuidado al momento de su diseño y en especial de su construcción debido a que debe proveerse la posible intervención de estas redes por mantenimiento o reparación y esto debe suceder procurando generar el menor impacto posible en los elementos que constituyen el espacio publico.

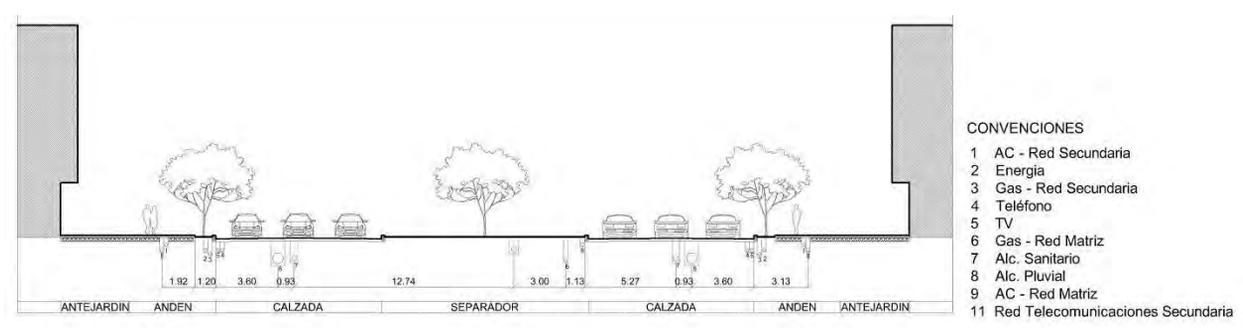
INTERACCION CON REDES DE SERVICIO	
RED DE SERVICIO	CONVENCION
AC-RED SECUNDARIA	1
<b>ENERGIA</b>	
TIPO DE VOLTAJE	baja tension media tension
GAS-RED SECUNDARIA	3
MATERIAL RED SECUNDARIA	polietileno
TELEFONO	4
TV	5
GAS-RED MATRIZ	6
<b>ALC. SANITARIO</b>	
TIPOS	primarias secundarias colectores
ALC. PLUVIAL	8
AC-RED MATRIZ	9
RED RELECOMUNICACIONES SECUNDARIA	11
ALC COMBINADO	8A

La profundidad de la tubería y el diámetro de la misma estar sujeta a las características propias de diseño de cada proyecto y a sus condiciones propias de contexto o modo de acople con las redes preexistentes

### 5.9.1.1. Redes en Vías Arterias Principales

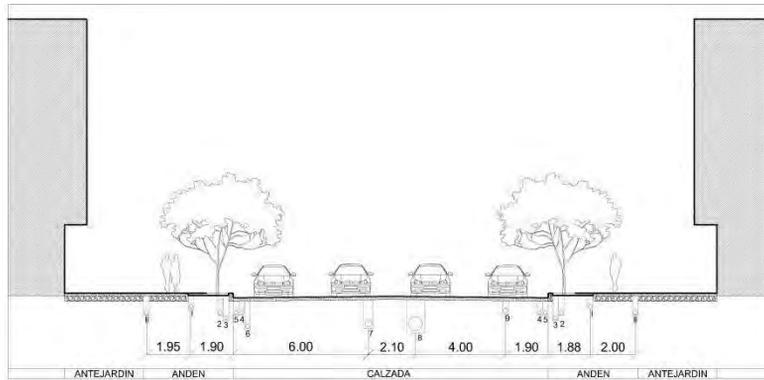


### 5.9.1.2. Redes en Vías Arterias Secundarias



## 5.9 Interacción con Redes de Servicio

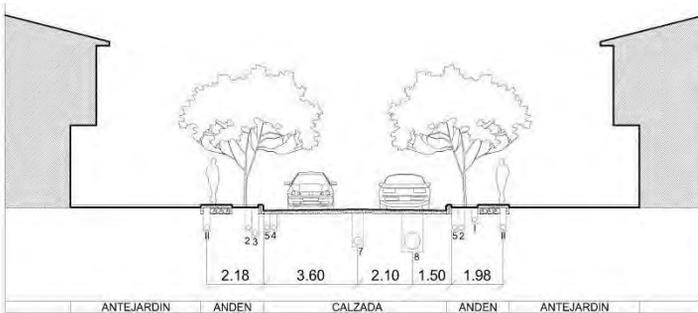
### 5.9.1.3. Redes en Vías Colectoras



CONVENCIONES

- 1 AC - Red Secundaria
- 2 Energia
- 3 Gas - Red Secundaria
- 4 Teléfono
- 5 TV
- 6 Gas - Red Matriz
- 7 Alc. Sanitario
- 8 Alc. Pluvial
- 9 AC - Red Matriz
- 11 Red Telecomunicaciones Secundaria

### 5.9.1.4. Redes en Calle Residencial



CONVENCIONES

- 1 AC - Red Secundaria
- 2 Energia
- 3 Gas - Red Secundaria
- 4 Teléfono
- 5 TV
- 6 Gas - Red Matriz
- 7 Alc. Sanitario
- 8 Alc. Pluvial
- 9 AC - Red Matriz
- 11 Red Telecomunicaciones Secundaria

### 5.9.1.5. Redes en Calle de Trafico Restringido



CONVENCIONES

- 1 AC - Red Secundaria
- 2 Energia
- 3 Gas - Red Secundaria
- 4 Teléfono
- 5 TV
- 8A Alc. Combinado

## 5.10 Ciclo - rutas

### 5.10.1 Generalidades

El tema de las ciclo-rutas requiere de un tratamiento doble: La concepción del sistema y la especificación de la sección misma. El primer aspecto esta por fuera del alcance de este Manual, pero se dan algunas referencias bibliográficas que pueden ser de utilidad para los proyectistas del sistema [6, 11, 24, 34, 44]. Para el segundo, se presentan unas consideraciones generales y se hace énfasis en dos sistemas constructivos: con rodadura de adoquines de concreto y con rodadura de losas de concreto.

#### 5.10.1.1. Confinamientos y niveles

Cuando la ciclo-ruta se construye con adoquines, en medio o al lado de un piso segmentado (adoquines o losetas), no es necesario colocar ningún tipo de confinamiento entre la ciclo-ruta del piso como se indica esquemáticamente en las fichas E correspondientes, y todo el conjunto se puede construir como un continuo.

Si la ciclo-ruta se construye con adoquines, en medio o al lado de un piso monolítico (losas de concreto sencillas o enchapadas con tabletas), se debe construir primero el piso de concreto y luego la ciclo-ruta de adoquines, sin confinamiento intermedio.

Las ciclo-rutas, construidas con losas de concreto, en medio o al lado de un piso monolítico, se construye como un continuo.

Cuando la ciclo-ruta, independientemente de la naturaleza de su superficie, va dispuesta al lado de una calzada, debe tener un bordillo ciclo-ruta recte (BOCIC- Ficha U60) entre la ciclo- ruta y la cuneta vial. Si la ciclo-ruta va a nivel de la calzada, el bordillo ciclo-ruta debe sobresalir 200 mm en vías arterias y 150 mm en las demás vías, para resguardar al ciclista. Si va a un nivel superior, el bordillo ciclo-ruta debe sobresalir, al menos, 50 mm del nivel de la ciclo-ruta.

Cuando la ciclo-ruta va dispuesta entre la calzada y el andén, y va a tener cruce de vehículos para acceso a los predios, se reemplaza el bordillo ciclo-ruta (BOCIC) por un bordillo remontable recto (BOREM - Ficha U20), cuando el nivel de la ciclo-ruta esta entre 100 mm y 150 mm mas alto que el de la cuneta o borde de la calzada; o se reemplaza por un bordillo demarcador recto (BODEM- Ficha U40), cuando dicho nivel esta entre 50 mm y 100 mm (en este último caso se pueden utilizar, indistintamente, ambos perfiles). Consecuentemente, al menos en estos tramos, el nivel de la ciclo-ruta me debe estar a más de 150 mm con respecto a la cuneta o borde de la calzada.

En las fichas "E", se presentan algunos esquemas de ciclo-rutas en medio de andenes (Fichas E 120, 160, 230, 260, 400, 420, 620 y 630), en medio de separadores (Fichas E 310, 470, 500 y 510), al lado de andenes (Fichas E 640 y 650) y al lado de los separadores (Fichas E 320, 450, 460, 660 y 670), montadas sobre los andenes y separadores, o a nivel de la calzada. En los esquemas dentro de andenes, se tienen bordillos separando la ciclo-ruta del andén, a cada lado de esta. Como ya se expresó, éstos bordillos sólo tienen función confinante, en caso de que se requiera por efectos estructurales, pero no se requieren como demarcación adicional a las franjas blancas que se presentaron en el Numeral 5.9.1.1.



## 5.10 Ciclo - rutas

### 5.10.2 Tipos

Las ciclo-rutas pueden tener una rodadura de adoquines de concreto o de losas de concreto, lo cual determina su estructura, sistema constructivo, etc.

#### 5.10.2.1 Ciclo-rutas de adoquines de concreto

##### 5.10.2.1.1 Materiales

Los adoquines deben ser de concreto, y deben cumplir con la NTC 2 017. Deben ser rectangulares modulados, de 200 mm de longitud nominal ( $l_n$ ) x 100 mm de ancho nominal ( $a_n$ ) (198 mm de longitud estándar ( $l_e$ ) >> 98 mm de ancho estándar ( $a_e$ )), 60 mm de espesor estándar ( $e_e$ ) en la zona con tráfico no vehicular, y 80 mm de espesor estándar ( $e_e$ ) en las zonas de cruce vehicular o de tráfico mixto. Los adoquines pueden ser monocapa o bicapa. Deben tener arista de lápiz y separadores estándar (de 1,5 mm a 2 mm de espesor) (véase la Ficha U300).

##### 5.10.2.1.2 Color y textura

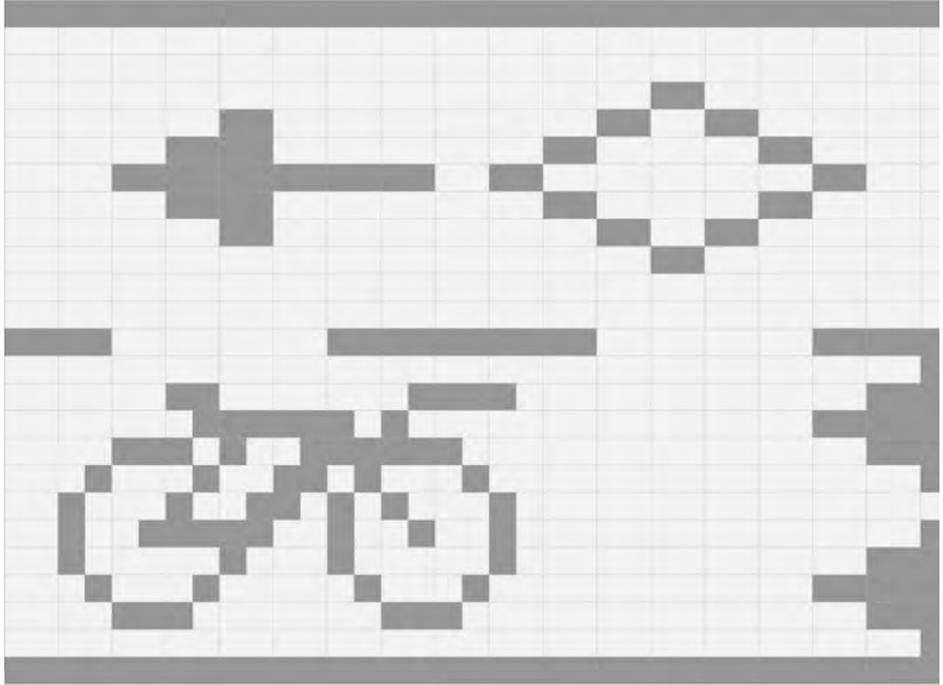
En cada ciudad se debe definir un color para los adoquines que vayan a conformar las franjas de circulación de 1,10 m de ancho (11 hiladas de adoquines) (gris, rojo, verde, café, etc.). La franja de demarcación central (una hilada, 100 mm de ancho) debe ser de color AMARILLO, con líneas de 1 cm de longitud separadas 1 m entre sí. Las franjas de demarcación lateral (una hilada, 100 mm de ancho) deben ser continuas; y tanto estas dos franjas como la demarcación de las señales horizontales de tráfico (flechas, señales de parada, dibujos, etc.), deben ser de color BLANCO, según se definen en el ver Numeral 4.5.1.1.3.1. La textura de los adoquines, y la precisión final del color, debe ser acordada entre el proyectista, el contratista y el interventor, y para su control se deben seguir las indicaciones de la NTC 2 017.

##### 5.10.2.1.3 Señalización

En la Figura 20 [35], se presenta una propuesta para la señalización horizontal para las ciclo-rutas de adoquines de concreto, sin necesidad de utilizar pintura y sin requerir mantenimiento futuro. Esta señalización, que se basa en los diseños tradicionales [41], se puede construir solo con cortes transversales de media unidad. Para los cortes se debe emplear una sierra con disco metálico adiamantado, o una cizalla, según lo especifique el proyectista, quien, además, debe indicar dónde se deben colocar las señales.

## 5.10 Ciclo - rutas

Figura 20. Señalización para las ciclo-rutas.



### 5.10.2.1.4 Construcción

#### 5.10.2.1.4.1 Procedimiento

Para la construcción se deben seguir los mismos lineamientos que para un piso o pavimento segmentado (véase el Numeral 4.5.2.1) de adoquines de concreto (véase el Numeral 4.5.2.1.4).

En aquellos puntos donde se tiene cruce vehicular, se debe colocar una estructura acorde con el tráfico esperado para el tipo de vía, para cuyo cálculo se debe emplear un método de diseño adecuado, como el del documento Guía para el diseño de pavimentos de adoquines de concreto para tráfico vehicular y peatonal [28].

Cuando haya que construir la ciclo-ruta sobre una losa existente, para tráfico no vehicular, y no sea posible acomodar la capa de arena, dado el poco espesor disponible para respetar los niveles establecidos, se debe colocar un mortero de nivelación, con una proporción 0,33:1:4 (una tercera parte de cal, por una parte de cemento y cuatro de arena, en volumen), de no mas de 20 mm de espesor, sobre la cual se deben asentar las unidades, cuando aun se encuentre en estado plástico. La cal debe ser hidratada (apagada), debe cumplir la NTC 4 019, y haber sido hidratada durante, al menos, 24 h, previas a su utilización). Este mortero debe ser lo más fluido que sea posible



## 5.10 Ciclo - rutas

manejarlo para colocarle encima los adoquines (que deben estar completamente secos), haciendo lo posible para que el mortero fluya hacia arriba de las juntas, pero sin que ensucie la cara de desgaste de los adoquines. Luego se nivelan mediante el uso de codales. Una vez haya fraguado el mortero de nivelación, se barre arena de sello, a la cual también se le ha adicionado un 25 % de cemento blanco, en peso, hasta que llenen, lo mejor posible, las juntas. Tanto la superficie de los adoquines como la arena de sello deben estar completamente secas. Esta capa de adoquines no se debe vibrar. Luego se barre y se retira la arena sobrante, para que no se pegue a la superficie.

Posteriormente se debe cubrir la superficie con una lámina de plástico, y debe permanecer así a menos pro 24 h, con el fin de que se inicie la hidratación del cemento de la junta. Este proceso se debe ensayar en un pequeño tramo, para formular los ajustes a que se de lugar, antes de iniciar la construcción total del proyecto. Si pasada una semana, se nota que las juntas no han quedado completamente llenas, el constructor debe repetir el proceso de llenado de las mismas, siguiendo las recomendaciones ya enunciadas.

### 5.10.2.1.4.2 Patrón de colocación

El patrón de colocación de los adoquines debe ser en hiladas, alineadas con el eje de la ciclo-ruta, conservando siempre el numero de hiladas completo, sin ajustar unidades a lo ancho (25 hiladas completas para la ciclo-ruta bidireccional, 13 hiladas completas para la ciclo-ruta unidireccional), pero sin que sea obligatorio conservar alineadas las juntas transversales.

En las curvas, dado que se abrirán un poco las juntas, el ancho total de la ciclo-ruta (o sea la separación entre confinamientos, cuando se tengan), es mayor, y se debe calcular en el sitio, según el radio de cada curva. Se recomienda definir primero el borde exterior y comenzar a colocar las hiladas exteriores primero, avanzando, una a una, hacia las interiores, y allí ajustar el ancho de la curva.

### 5.10.2.1.5 Mantenimiento

Se deben seguir las mismas prácticas que se indican para pisos de adoquines de concreto (véase el Numeral 4.5.2.1.6).

### 5.10.2.2 Ciclo-rutas de losas de concreto

Para la construcción de ciclo-rutas de concreto, se deben seguir los lineamientos desarrollados por el ICPC para las rutas verdes [27], la publicación Construcción de pavimentos de concreto [26] y la Nota Técnica 4-28 [51], con el mismo título y autor y las recomendaciones para la construcción de pisos monolíticos (véase el Numeral 4.5.2.2).

# 5.11 Interacción con el trafico

## 5.11 Interacción con el tráfico

Si bien este Manual se centra en el espacio público peatonal, se identifican varias instancias en las cuales el peatón interactúa con la calzada y su tráfico vehicular, o en las cuales los elementos y los criterios definidos para el espacio público, contribuyen a hacer más fácil y segura esta interacción o el desenvolvimiento mismo del tráfico vehicular.

### 5.11.1 Resaltos y colchones

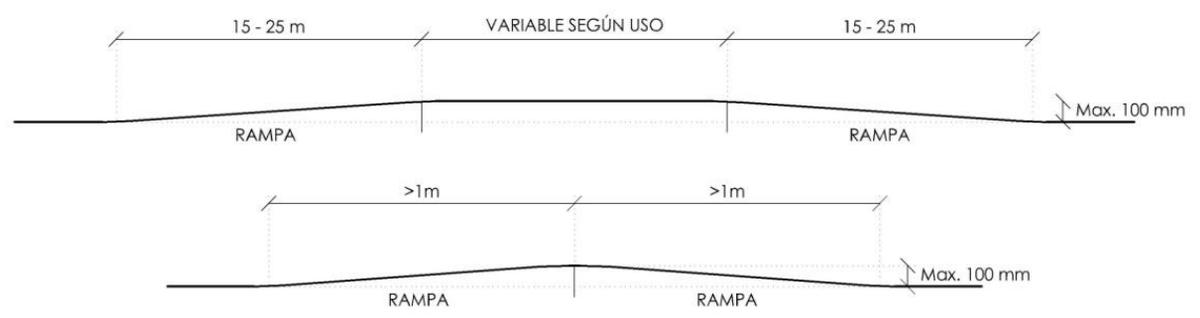
Sobre el tema de resaltos y colchones se encuentra gran cantidad de información, con criterios diversos que aportan los diferentes autores [24, 43]. Para este Manual, se ha tratado de simplificar la aproximación a este tipo de intervención, con solo dos tipos de estructuras básicas: Resaltos y colchones, cuyas características se definen en el Numeral 5.

#### 5.11.1.1 Dimensiones de las secciones

Los resaltos para aquietamiento de trafico, deben tener curvas de ascenso y de descenso (rampas), con una longitud de desarrollo de, al menos, 1 m. Podrán tener o no, en su parte alta, una mesa plana, con un ancho adicional a la longitud de desarrollo de las rampas, y debe alcanzar una altura no superior a 100 mm. Los colchones, usados para los cruces de andenes o ciclo-rutas, a un nivel superior al de la calzada, deben tener las mismas curvas de ascenso y descenso (rampas) que los resaltos, pero con una longitud de desarrollo entre 1,5 m y 2,5 m, según el espacio disponible, el volumen y velocidad del tráfico, y debe alcanzar una altura de 100 mm o 150 mm. La mesa, en su parte alta, debe tener el ancho necesario para la sección del andén o ciclo-ruta que la vaya a cruzar (2,5 m para las ciclo-rutas bidireccionales) (véase la Figura 21).

La Tabla 19 presenta los Valores para desarrollar las rampas (curva vertical de ascenso y, como espejo, la de descenso). En las dos columnas de la derecha se dan los valores que debe alcanzar la altura de la curva en cada punto definido, según la altura máxima de 100 mm ó 150 mm. Para cada altura, se presenta, en las cuatro columnas de la izquierda, la distancia al punto de inicio de la curva, según la longitud de desarrollo de la curva (de 1 m a 2,5 m).

Figure 21. Esquema básico de un resalto y un colchón.



## 5.11 Interacción con el tráfico

Tabla 19. Relación entre la distancia al inicio y la elevación, para la rampa (curva) de ascenso a un resalto o colchón.

Longitud de desarrollo de la rampa o curva vertical de ascenso y descenso (m)				Altura máxima (mm)	
1,00	1,50	2,00	2,50	100	150
Distancia al inicio de la rampa o curva (m)				Altura de la curva vertical (mm)	
0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
0,05	0,08	0,10	0,13	1	2
0,10	0,15	0,20	0,25	3	5
0,15	0,22	0,30	0,38	6	10
0,20	0,30	0,40	0,50	10	16
0,25	0,38	0,50	0,63	15	23
0,30	0,45	0,60	0,75	21	33
0,35	0,53	0,70	0,88	28	42
0,40	0,60	0,80	1,00	35	53
0,45	0,68	0,90	1,13	43	65
0,50	0,75	1,00	1,25	50	75
0,55	0,83	1,10	1,38	57	87
0,60	0,90	1,20	1,50	65	98
0,65	0,98	1,30	1,63	72	108
0,70	1,05	1,40	1,75	79	117
0,75	1,13	1,50	1,88	85	127
0,80	1,20	1,60	2,00	90	134
0,85	1,28	1,70	2,13	94	140
0,90	1,35	1,80	2,25	97	145
0,95	1,43	1,90	2,38	99	148
1,00	1,50	2,00	2,50	100	150

### 5.11.1.2 Estructura

La rodadura del pavimento, se debe conservar, con iguales características, a lo largo de la curva de ascenso y descenso, y en la mesa de resaltos y colchones; consecuentemente, el nivel final de la base, también debe seguir el mismo perfil que se haya definido para la rodadura. La estructura se debe reforzar, con un 40 % de espesor adicional en la capa de base, en todo el trayecto del resalto o colchón. No se deben utilizar losetas ni tabletas de ningún material (unidades pegadas), para elaborar resaltos o colchones, dado que estarán sometidas, fundamentalmente, a tráfico vehicular, en condiciones de impacto sobre la superficie.

## 5.11 Interacción con el tráfico

### 5.11.1.3 Señalización

Los tramos de ascenso y descenso, deben tener una demarcación en color, que alerte al tráfico sobre su presencia, complementaria a la señalización vertical y horizontal de la vía. Si la rodadura del resalto o colchón, se construye con adoquines, éstos deben tener un color contrastante con el del pavimento de la alzada, tal como se define en el Numeral 4.5.1.1.3. Si se construye con asfalto o concreto, se debe aplicar una demarcación con pintura, también en tonos contrastantes, y preferiblemente reflectiva.

### 5.11.1.4 Construcción

Cuando la sección de un resalto se construye con adoquines, la rodadura debe ser continua, con el mismo tipo de adoquín y patrón de colocación (espina de pescado o hiladas atravesadas al sentido de circulación).

Cuando se construye un colchón, la mesa puede ser de adoquines, losas de concreto o asfalto. Si la mesa es de adoquines, toda la sección se puede construir de manera continua, sin confinamientos entre las rampas y la mesa; y se puede tener un patrón de colocación, diferente en la mesa y en las curvas, para respetar el que trae el andén o la ciclo-ruta que cruza. Si la mesa es de concreto, los adoquines de las rampas se confinan contra las losas de la mesa, y deben quedar a ras con la losa, en el momento de terminar la construcción. Si la mesa es de asfalto, se debe construir un bordillo de confinamiento, con perfil rectangular (BOREC) entre esta y las rampas. La mesa de asfalto debe quedar, de 5 mm a 10 mm por encima del nivel del bordillo, y los adoquines de las rampas deben quedar a ras con el bordillo.

Cuando el pavimento que se encuentre, antes o después, de la sección del resalto o colchón, es de concreto, se puede cortar o dejar bien terminada la última losa, y ajustar los adoquines contra esta, teniendo cuidado de dejar la superficie de adoquines de 10 mm a 15 mm por encima del nivel de la losa, al terminar la construcción de la rodadura de adoquines.

Si es de asfalto, se debe construir confinamiento horizontal, a ras, para el cual se pueden emplear bordillos rectangulares (BOREC), los cuales deben quedar a ras del pavimento de asfalto o ligeramente por encima, y la rodadura de adoquines también debe quedar de 10 mm a 15 mm por encima del nivel del confinamiento.

Para poder generar el perfil de las rampas, se debe construir una plantilla rígida, en madera o metal, con los valores que aparecen en la Tabla 19, para que, con ella, se pueda controlar el nivel final de la base, de la capa de arena y de la rodadura de adoquines.

Cuando la sección de un resalto o colchón, se construye con asfalto, sobre una rodadura existente del mismo material, se debe seguir el mismo diseño geométrico que se expuso anteriormente, y las recomendaciones precisas para evitar que la estructura nueva se separe de la rodadura existente.

Se deben tomar las medidas necesarias para que no se almacene agua dentro de la estructura de los resaltos o colchones. Si se van a construir sobre un pavimento de asfalto existente, hay que romper la rodadura para colocar los bordillos de confinamiento al inicio y al final, y se deben generar perforaciones en la rodadura, con  $\varnothing$  25 mm a 50 mm, con una profundidad tal que



## 5.11 Interacción con el tráfico

pasen la rodadura de asfalto y cualquier otra capa impermeable, llenas con gravilla o arena limpia, cubiertas con un parche de geotextil no tejido, dispuestos en los puntos donde se intercepte una cuadrícula de 1 m de lado, comenzando contra el bordillo de un lado. Esto mismo se debe hacer cuando se tengan losas de concreto en el fondo, o se construyan estructuras (para los resaltos o colchones) con bases o subbases de materiales estabilizados (suelo-cemento, concreto pobre, relleno fluido).

Al diseñar los resaltos o colchones, el proyectista debe tener cuidado de solucionar los flujos de agua. Por lo general los resaltos se matizan a los lados, conservando el ancho de la cuneta vial libre, para que pueda circular el agua, inclinando el extremo con una pendiente que no debe superar el 30 %; por el contrario, los colchones deben cruzar completos, por lo cual se deben definir los sumideros que sean necesarios, a ambos lados del mismo, para cortar los flujos que llegan por la cunetas y la sección de la calzada, y evitar que se empoce el agua contra los colchones.

### 5.11.2 Separadores de carril

Para la construcción de separadores de carril, se utilizan las unidades bordillo semicírculo remontable (BOSER - Ficha U80) y bordillo semicírculo demarcador (BOSED - Ficha U90) junto con las secciones de bordillo de igual perfil.

#### 5.11.2.1 Geometría

Se proponen dos secciones de un cordón de 310 mm de ancho, conformado por la sucesión de dos bordillos remontable recto (BOREM - Ficha U20) o dos bordillos demarcador recto (BODEM - Ficha U40), colocados de espaldas, que conforman el cuerpo de los separadores de carril. En el extremo, por donde accedería el tráfico, se coloca, respectivamente, un bordillo semicírculo remontable (BOSER) o un bordillo semicírculo demarcador (BOSED), que contribuyan a encauzar el tráfico y a resistir mejor el impacto del mismo contra el separador de carril.

La sección del separador de carril remontable, tendrá un tramo vertical, a cada lado, de 50 mm, con un tramo inclinado 45 % hacia el centro, de 100 mm de altura, y una mesa (franja plana) de 110 mm de ancho. El separador de carril demarcador, tendrá también un tramo vertical, a cada lado, de 50 mm, con un tramo inclinado que sube 50 mm en 100 mm, y una mesa también de 110 mm de ancho. Con estos perfiles, el separador de carril remontable tendrá una altura de 150 mm y el demarcador de 100 mm. Ambos pueden ser cruzados, en caso de emergencia, por el tráfico vehicular, con mayor facilidad para el demarcador. Se busca que estas secciones continuas produzcan el mismo efecto que las tachuelas, desanime el cruce por entre las unidades, no afecte a los vehículos y tenga mayor durabilidad que estos.

La localización, longitud y perfil, de los separadores de carril, deben ser determinadas por el proyectista o la entidad de tránsito de la localidad.

## 5.11 Interacción con el tráfico

### 5.10.2.2 Construcción

Las unidades deben cumplir con la NTC 4 109 y se deben seguir las mismas recomendaciones que para la construcción de un bordillo (véase el Numeral 4.2.6), con énfasis en la construcción de la base.

Las unidades de ambos lados podrán ir alineadas una de espaldas a la otra, cuando es necesario dejar un sistema de drenaje a través del separador de carril, para lo cual las juntas verticales transversales, solo se llenan hasta el nivel del pavimento. Cuando esto no es necesario, las unidades se pueden traslapar a media longitud, para darle mayor fortaleza transversal al sistema. En ambos casos, se debe tener especial cuidado de llenar completamente, con el mortero indicado, la junta longitudinal profunda que se genera entre las dos caras posteriores (traseras) de las unidades de bordillo, la cual se debe terminar a ras con la superficie de la mesa. La primera junta transversal, de la unidad semicírculo contra el primer par de unidades bordillo, siempre se debe llenar hasta arriba (véanse las Fichas U80 y U90).

### 5.11.3 Reductores de velocidad

Las tabletas reductoras de velocidad [43] tal como se conciben en este Manual, son estructuras que hacen parte de la rodadura de un pavimento, consistentes en una serie de cordones (pequeños resaltos, de 20 mm de altura y 150 mm de ancho), que atraviesan el carril o la calzada, y que producen vibración y ruido cuando los cruzan los vehículos. Esto sirve de alerta, para el conductor, sobre algún cambio en la vía (señalización, cruce, peligro, etc.), y constituye, por lo tanto, una medida de aquietamiento del tráfico.

Como refuerzo al efecto de la vibración y el ruido, se recomienda que los reductores de velocidad tengan un color contrastante con el del pavimento de la vía, para que sirva de alerta visual. Se recomienda que los cordones tengan un color contrastante con el del pavimento de la zona, o con el de las zonas planas entre ellos (por ejemplo, cordones color BLANCO sobre fondo NEGRO, o cordones color ROJO sobre fondo GRIS (véase el Numeral 4.5.1.1.3).

#### 5.11.3.1 Geometría

Su efectividad depende de la sucesión de cordones que se diseñe. Por lo general se utilizan, al menos, tres, separados unos 400 mm entre ejes, conformando un reductor. Adicionalmente, se pueden colocar varios reductores, separados una distancia fija o disminuyéndola a medida que se avanza y reduciendo el número de cordones en cada separador (de cinco hasta uno, uno a la vez), de manera que se altere la secuencia de la vibración y se aumente el efecto de aquietamiento.

Por lo general, los reductores de velocidad se construyen en losas de concreto (dentro de pavimentos de concreto o de asfalto), o con adoquín reductor de velocidad (ADORV - Ficha U230), de 200 mm x 100 mm, dentro de cualquiera de los tres tipos de pavimentos. En la Figura 22 se muestra un reductor de velocidad de tres cordones, conformados con adoquín reductor de velocidad, colocado alineado con el sentido de circulación del tráfico, y con dos hiladas de adoquines rectangulares planos (ADOP-A), de 200 mm x 100 mm, colocados en sentido transversal al de circulación, entre cada cordón.

## 5.11 Interacción con el tráfico

### 5.11.3.2 Construcción

La porción de pavimento que conforma el reductor de velocidad, se debe construir como un pavimento de adoquines de concreto, con una estructura adecuada para el tráfico de la vía que atraviesa (véase el Numeral 4.5.2.1.4 y 4.5.3). Cuando el reductor se construye dentro de un pavimento de adoquines, se recomienda colocar hileras perimetrales (guardas) de adoquines rectangulares planos, en sentido transversal al de circulación, una antes del primer cordón, y otra después del último, sin ningún tipo de confinamiento adicional; solo con los ajustes del patrón de colocación, necesarios contra estas guardas.

Cuando el reductor se coloca dentro de un pavimento de asfalto, se debe construir un confinamiento transversal, antes y después del reductor, consistente en un bordillo rectangular recto (BOREC 250 - Ficha U50). Cuando se hace dentro de un pavimento de concreto, y se puede generar el espacio justo entre losas, éstas se podrán utilizar como confinamiento; de lo contrario se tendrá que colocar el mismo confinamiento que para los pavimentos de asfalto.

En cualquiera de los casos (tipos de pavimento), si las estructuras de base o de subbase son impermeables o estabilizadas con cemento (suelo-cemento, concreto pobre, relleno fluido, etc.), se debe colocar un micro-filtro horizontal o drenes verticales (cada 800 mm), como se indica para los pavimentos (pisos) de adoquines, con el fin de drenar el agua que, eventualmente, se pueda acumular dentro de la capa de arena (véase Numeral 4.5.2.1.1).

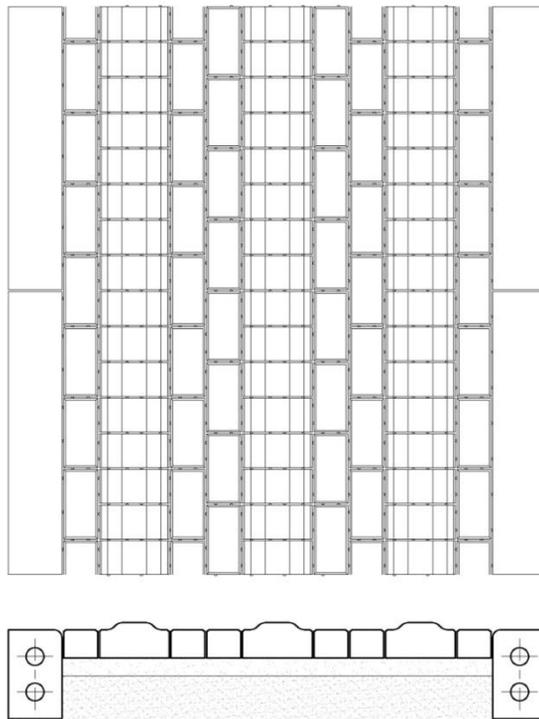


Figura 22. Reductor de velocidad de tres cordones.

## 5.11 Interacción con el tráfico

### 5.11.4 Cebras

#### 5.10.4.1 Geometría

Las cebras se pueden diseñar siguiendo diferentes esquemas [42], y utilizando pinturas sobre las rodaduras o colores contrastantes en los materiales de las mismas, para generar el efecto deseado. Pero siempre yendo ajustado al manual de señalización de INVIAS.

Se pueden construir con rodadura de adoquines de concreto rectangulares (ADOP-A - Ficha U210), lo cual facilita la incorporación de la franja táctil. El esquema constructivo general, debe ser el mismo que para los reductores de velocidad, buscando que, al construir las franjas de la cebra, alineadas con o diagonales al eje de la vía, se genere el menor número de juntas Longitudinales continuas. Lo anterior se puede lograr con franjas diagonales (colocando los adoquines en patrón en hiladas, en sentido diagonal, como franjas dentadas generadas con el patrón de espina de pescado) o con franjas alineadas (construidas en espina de pescado, y dejando dientes que penetren o salgan de las franjas, cada 300 mm, sin necesidad de cortar unidades).

Se recomienda utilizar colores contrastantes, es decir, BLANCO y NEGRO, BLANCO y ROJO, ROJO y GRIS (véase el Numeral 4.5.1.1.3).

### 5.11.5 Bahías

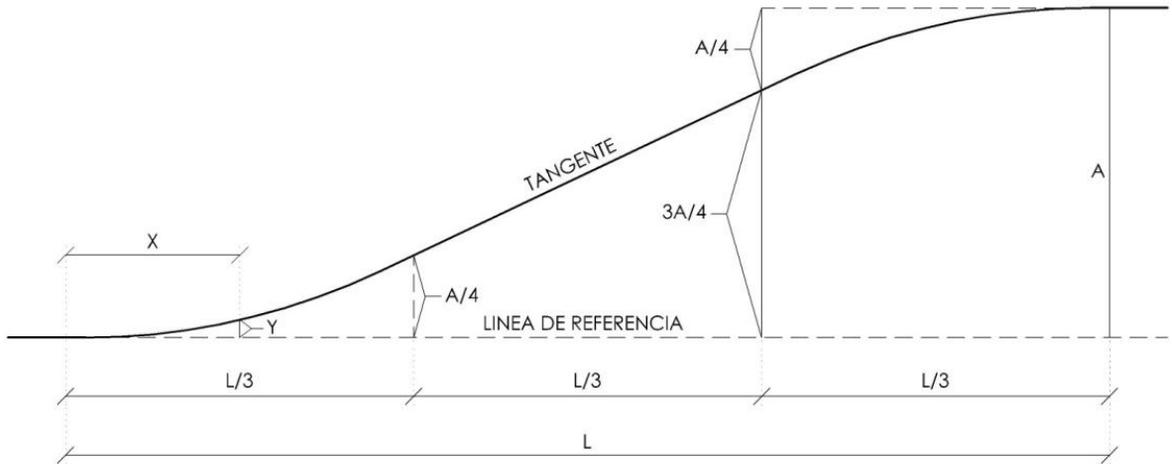
#### 5.10.5.1 Geometría

Si bien este Manual no está dedicada al diseño geométrico de vías, se presenta una propuesta para bahías, por la interacción que éstas poseen con el espacio público. Las bahías se conforman como un ensanchamiento, hacia el lado derecho de la calzada, con el ancho de un carril (3,0 m a 3,5 m), donde debe parar el bus o sistema de transporte público. Este ensanchamiento debe tener una porción recta, de unos 13 m por cada bus que se espera se vaya a estacionar en la bahía. El ensanchamiento se hace de manera suave, con una curva de entrada y una de salida, que pueden ser simétricas, y cuyas longitudes se suman alas de las posiciones para buses, con el fin de definir la longitud total de la bahía. Las curvas de entrada y salida, deben estar compuesta por tres tramos: dos parabólicos (comienzo y final) y una entretangente recta. Cada uno de los tres tramos debe tener una longitud igual a un tercio ( $1/3$ ) de la longitud total de la curva. Los tramos parabólicos desplazan la curva, un cuarto ( $1/4$ ) del ancho total de la bahía o carril, y la entretangente la desplaza los otros dos cuartos ( $1/2$ ) restantes de dicho ancho (véase la Figura 23).

## 5.11 Interacción con el tráfico

### 5.11.5.1 Bahías

Figura 23. Esquema de la curva para ensanchar un carril de calzada [1].



La ecuación para los tramos parabólicos [1] es:  $Y = 2,25 \times A \times (X/L)^2$ , donde:

Y = Desplazamiento en el sentido transversal, a partir del borde de la calzada o la separación de carriles (línea de referencia).

X = Distancia desde el inicio de la curva parabólica, de entrada y salida, tomada desde los extremos.

A = Ancho (dimensión transversal) de la bahía, refugio o carril.

L = Longitud total de los tres tramos de la curva (transición) que permite el desplazamiento lateral completo de A.

En la Tabla 20 y en la Tabla 21 se presenta el desarrollo de una de estas curvas, para longitudes (L) de 5,0 m a 20 m, con anchos de carril (A) de 3,0 m, 3,25 m y 3,5 m, calculadas con la fórmula anterior. Para cada una se dan las coordenadas cada 0,5 m, y se presentan, resaltadas, las coordenadas adicionales de los puntos de intersección entre las curvas y la entretangente. Estas curvas son las mismas que debe tener el acceso a los refugios para giro a la izquierda.

## 5.11 Interacción con el tráfico

Tabla 20. Transición para longitudes de 5 m a 10 m, y anchos de carril de 3,0 m a 3,5 m.

Longitud total de la curva, L (m)	5,00			7,50			10,00		
Ancho de la bahía, refugio o carril, A (m)	3,00	3,25	3,50	3,00	3,25	3,50	3,00	3,25	3,50
Desplazamiento en sentido longitudinal, X (m)	Desplazamiento en sentido transversal, Y (m)								
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	0,07	0,07	0,08	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02
1,00	0,27	0,29	0,32	0,12	0,13	0,14	0,07	0,07	0,08
1,50	0,61	0,66	0,71	0,27	0,29	0,32	0,15	0,16	0,18
1,67	0,75	0,82	0,88				0,19	0,20	0,22
2,00	1,05	1,14	1,23	0,48	0,52	0,56	0,27	0,29	0,32
2,50	1,50	1,63	1,75	0,75	0,81	0,88	0,42	0,46	0,49
3,00	1,95	2,11	2,27	1,05	1,14	1,23	0,61	0,66	0,71
3,33	2,25	2,43	2,62				0,75	0,81	0,87
3,50	2,39	2,59	2,79	1,35	1,46	1,58	0,83	0,89	0,96
4,00	2,73	2,96	3,19	1,65	1,79	1,93	1,05	1,14	1,23
4,50	2,93	3,18	3,42	1,95	2,11	2,28	1,28	1,38	1,49
5,00	3,00	3,25	3,50	2,25	2,44	2,63	1,50	1,63	1,75
5,50				2,52	2,73	2,94	1,72	1,87	2,01
6,00				2,73	2,96	3,19	1,95	2,11	2,27
6,50				2,88	3,12	3,36	2,17	2,36	2,54
6,67							2,25	2,44	2,63
7,00				2,97	3,22	3,47	2,39	2,59	2,79
7,50				3,00	3,25	3,50	2,58	2,79	3,01
8,00							2,73	2,96	3,19
8,50							2,85	3,09	3,32
9,00							2,93	3,18	3,42
9,50							2,98	3,23	3,48
10,00							3,00	3,25	3,50

## 5.11 Interacción con el tráfico

Tabla 21. Transición para longitudes de 12,5 m a 20 m, y anchos de carril de 3,0 m a 3,5 m.

Longitud total de la curva, L (m)	Ficha			Ae			Volumen		
	3,00	3,25	3,50	3,00	3,25	3,50	3,00	3,25	3,50
Ancho de la bahía, refugio o carril, A (m)									
Desplazamiento en sentido longitudinal, X (m)	Desplazamiento en sentido transversal, Y (m)								
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
1,00	0,04	0,05	0,05	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02
1,50	0,10	0,11	0,11	0,07	0,07	0,08	0,04	0,04	0,04
2,00	0,17	0,19	0,20	0,12	0,13	0,14	0,07	0,07	0,08
2,50	0,27	0,29	0,32	0,19	0,20	0,22	0,11	0,11	0,12
3,00	0,39	0,42	0,45	0,27	0,29	0,32	0,15	0,16	0,18
3,50	0,53	0,57	0,62	0,37	0,40	0,43	0,21	0,22	0,24
4,00	0,69	0,75	0,81	0,48	0,52	0,56	0,27	0,29	0,32
4,17	0,75	0,81	0,88						
4,50	0,87	0,94	1,02	0,61	0,66	0,71	0,34	0,37	0,40
5,00	1,05	1,14	1,23	0,75	0,81	0,88	0,42	0,46	0,49
5,50	1,23	1,33	1,44	0,90	0,98	1,05	0,51	0,55	0,60
6,00	1,41	1,53	1,65	1,05	1,14	1,23	0,61	0,66	0,71
6,50	1,59	1,72	1,85	1,20	1,30	1,40	0,71	0,77	0,83
6,67							0,75	0,81	0,88
7,00	1,77	1,92	2,06	1,34	1,46	1,58	0,83	0,89	0,96
7,50	1,95	2,11	2,27	1,50	1,63	1,75	0,94	1,02	1,09
8,00	2,13	2,31	2,48	1,64	1,79	1,93	1,05	1,14	1,23
8,33	2,25	2,44	2,62						
8,50	2,31	2,50	2,69	1,80	1,95	2,10	1,16	1,26	1,36
9,00	2,47	2,68	2,88	1,95	2,11	2,28	1,28	1,38	1,49
9,50	2,61	2,83	3,05	2,10	2,28	2,45	1,39	1,50	1,62
10,00	2,73	2,96	3,19	2,25	2,44	2,63	1,50	1,63	1,75
10,50	2,83	3,06	3,30	2,39	2,59	2,79	1,61	1,75	1,88
11,00	2,90	3,14	3,39	2,52	2,73	2,94	1,72	1,87	2,01
11,50	2,96	3,20	3,45	2,63	2,85	3,07	1,84	1,99	2,14
12,00	2,99	3,24	3,49	2,73	2,96	3,19	1,95	2,11	2,27
12,50	3,00	3,25	3,50	2,81	3,05	3,28	2,06	2,23	2,41
13,00				2,88	3,12	3,36	2,17	2,36	2,54
13,33							2,25	2,44	2,62
13,50				2,93	3,18	3,42	2,29	2,48	2,67
14,00				2,97	3,22	3,47	2,39	2,59	2,79
14,50				2,99	3,24	3,49	2,49	2,70	2,90
15,00				3,00	3,25	3,50	2,58	2,79	3,01
15,50							2,66	2,88	3,10
16,00							2,73	2,96	3,19
16,50							2,79	3,03	3,26
17,00							2,85	3,09	3,32
17,50							2,89	3,14	3,38
18,00							2,93	3,18	3,42
18,50							2,96	3,21	3,46
19,00							2,98	3,23	3,48
19,50							3,00	3,25	3,50
20,00							3,00	3,25	3,50

## 5.1.1 Interacción con el tráfico

### 5.1.1.5.2 Pavimentos para bahías

Las bahías deben tener pavimentos de concreto o de adoquines de concreto, para evitar el deterioro acelerado del asfalto bajo cargas concentradas y por el derrame de derivados del petróleo en el mismo punto donde siempre se estaciona el bus.

#### 5.1.1.5.2.1 Pavimentos de concreto

Los pavimentos los debe diseñar un especialista para cada caso. En ausencia de un diseño particular, se recomienda lo siguiente:

Construir una plataforma de 13 m de longitud y de, al menos, 3 m de ancho (ancho del carril), con losas de concreto, con un espesor de 160 mm para suelos malos, 170 mm para suelos medios, y 180 mm para suelos buenos. El concreto de las losas debe tener un Módulo de rotura, a los 28 días, de 4,4 MPa o superior, ó una resistencia a la compresión, a los 28 días, de 280 kgf/cm<sup>2</sup> o superior.

Cada plataforma debe estar conformada por cuatro losas, de aproximadamente 3,0 m de longitud (la relación máxima entre la longitud y el ancho de cada losa debe ser de 1,5, y preferiblemente debe estar lo más cercana posible a 1). Las juntas transversales, entre losas, deben tener pasadores de acero corrugado de Ø 20 mm (3/4") cada 300 mm, colocadas en el centro del espesor de la losa.

La plataforma se debe construir en una sola operación, con juntas aserradas. Estas juntas deben tener una profundidad de un tercio (1/3) del espesor de las losas, y un ancho entre 3 mm y 5 mm. Posteriormente las juntas se deben llenar con un sellante de silicona, adecuado para el sellado de juntas de pavimentos de concreto.

Para mayor información sobre construcción de pavimentos de concreto, se debe consultar la publicación Construcción de pavimentos de concreto [26], del ICPC.

#### 5.1.1.5.2.2 Pavimentos de adoquines

En el caso de un pavimento de adoquines, si se tiene un pavimento de asfalto en el resto de la calzada, se debe colocar un confinamiento longitudinal que separe la calzada de la bahía, conformado por un bordillo rectangular (BOREC). El pavimento de adoquines se debe diseñar para, al menos, dos millones de ejes estándar, y se debe tener especial cuidado en que la capa de arena prevenga de río, no de trituración. También se debe tener especial cuidado en la pendiente transversal de la bahía, para evitar que se empoce el agua en ella.

Para mayor información sobre construcción de pavimentos de adoquines de concreto, se debe consultar la publicación Construcción de pavimentos de adoquines de concreto [31] del ICPC, y el Numeral 4.5.2.1.1 de este Manual.

## 5.11 Interacción con el tráfico

### 5.11.6 Barreras de seguridad de concreto

Las barreras de seguridad de concreto (BACOU y BACOB - Fichas U360) son herramientas valiosas para organizar la circulación de vehículos y peatones, y brindar seguridad a unos y otros. Los lineamientos detallados para su utilización se encuentran en la publicación Barreras de seguridad de concreto [30] publicada por el ICPC. Las especificaciones sobre su diseño detallado, calidad y proceso constructivo, que se presentan en dicha publicación, se precisan en la [NTC 4 083 Ingeniería Civil y Arquitectura. Barreras de seguridad de concreto para vías.](#)

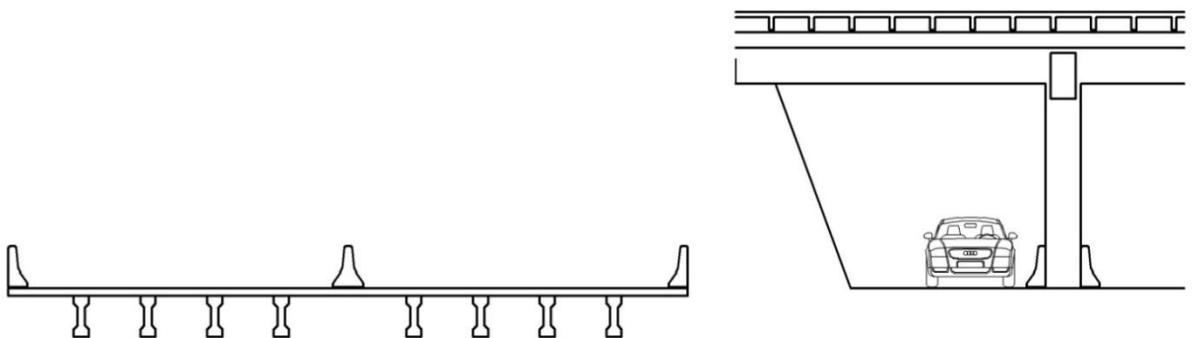
Los proyectistas deben considerar la colocación de una barrera de seguridad de concreto, a nivel urbano, en los siguientes casos (véase la Figura 24 y la Figura 25).

#### 5.11.6.1 Barrera bidireccional (BACOB)

Como separador central en autopistas y vías arterias, donde el espacio (ancho) disponible para el separador, no sea suficiente para generar otras medidas de seguridad. Este incluye los puentes, vías deprimidas y aquellas vías donde la velocidad vehicular no permite el cruce de los peatones.

Como separador central y protección de las columnas, cuando se tengan estructuras apoyadas en medio de las vías. El propósito, en este caso, es doble, pues se protegen las estructuras de los impactos de los vehículos, y se reduce el riesgo de que éstos se choquen, de frente, contra las estructuras. En ambos casos el proyectista debe definir la extensión de la barrera (inicio y terminación) y los detalles para sus extremos, para colocarla donde realmente sea necesaria, según los criterios de seguridad que se presentan en la publicación mencionada, y no restringir su aplicación solo a las secciones de puente o deprimido.

Figura 24. Algunos de los casos donde es conveniente colocar una barrera bidireccional [30].



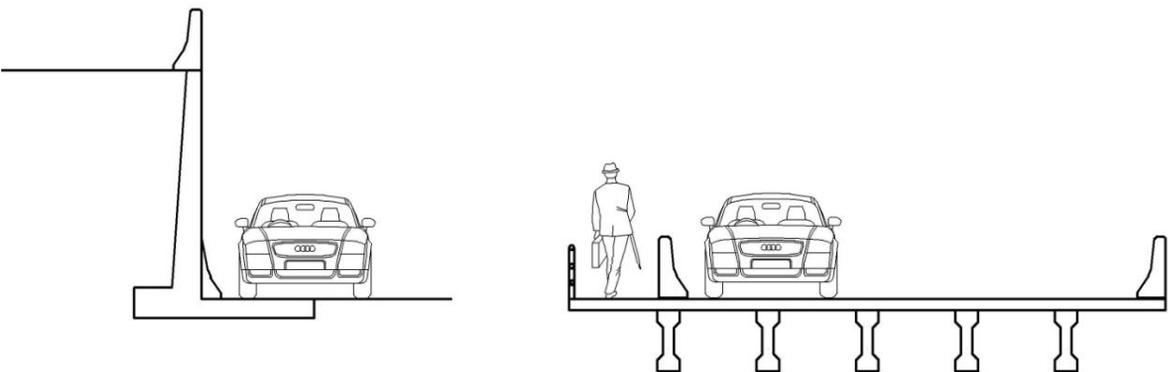
## 5.11 Interacción con el tráfico

### 5.11.6.2 Barrera unidireccional (BACOU)

- Como protección lateral (muro) de estructuras que se encuentren colocadas al lado de la vía (columnas, postes, torres, etc.), o como barrera que impida que los vehículos puedan caer a un nivel inferior o colisionar contra un talud cercano.
- Como protección y medida de seguridad para los vehículos, cuando se tengan muros o estructuras separadoras muy altas, al lado de la calzada. Si se tienen muros de concreto, éstos se pueden construir, directamente, con el perfil de la barrera unidireccional a nivel de la vía, sin necesidad de construir una unidad separada.
- Como separación de la calzada y del andén, cuando se tengan andenes estrechos en condiciones críticas de circulación (un flujo alto de vehículos a alta velocidad), muros o pasamanos al otro lado del andén (andenes en vías deprimidas, andenes de puentes, andenes sobre muros de contención frente a niveles inferiores). En estos casos, el perfil se debe construir a partir del nivel de la calzada, en toda su altura, y el andén podrá estar a nivel de la misma o más alto (como se acostumbra en el caso de puentes, para colocar ductos de servicios por dentro de él). Cuando se deba tener un pasamano al otro lado del andén (como es el caso de puentes o muros de contención frente a niveles inferiores) este pasamano puede ser liviano, es decir, solo necesita cumplir esta función y no la de barrera de contención vial como se construyen en muchos lugares en la actualidad.

**NOTA 28.** En el caso de puentes, el hecho de poder eliminar el desnivel del andén (pues puede ser el mismo tablero del puente, separado por la barrera) y de poder cambiar el pasamano-barrera por un pasamano liviano, compensa, en buena medida, el peso y el consumo de concreto que aporta la barrera de seguridad de concreto al proyecto.

Figura 25. Algunos de los casos donde es conveniente colocar una barrera unidireccional [30].





## 5.11 Interacción con el tráfico

En las fichas U360 se presentan los perfiles globales, para las barreras de seguridad concreto tipo unidireccional (Serie 375) y bidireccional (Serie 600). En ambos casos se muestra una altura estándar (ae) de 800 mm, tradicional, y otra de 1 m, con una prolongación vertical de 200 mm, la cual tiene mayor efectividad en la contención de vehículos y reduce (o elimina) el destello de los vehículos que circulan en sentido contrario, cuando se utiliza como separador central.

### 5.11.6.3 Diseño y construcción

Los parámetros para diseño geométrico, disposición, diseño estructural (refuerzo, fundación, etc.) y construcción, deben cumplir, como ya se expresó, con la NTC 4 083. En el caso de puentes, debe cumplir, adicionalmente, con los requisitos del código correspondiente que se utilice para este tipo de estructuras, en especial en cuanto al refuerzo.

En todos los casos, el proyectista debe tener en consideración el flujo del agua en el entorno de las barreras de seguridad de concreto, con el fin de que no generen grandes flujos longitudinales o se conviertan en presas que acumulen agua sobre las secciones de calzada. Para esto, se pueden aprovechar los cruces o perforaciones que se permiten en la parte inferior (vertical) de los perfiles de las barreras.

También es importante considerar, desde el inicio del proyecto, si se van a colocar redes dentro del cuerpo de las barreras, o van a llevar postes o estructuras colocadas sobre su eje, con el fin de poder diseñar los ensanchamientos o detalles constructivos, según se propone en la publicación mencionada.

## 5.12 Codificación de las unidades constructivas

En la tabla 22 se presenta la codificación de las unidades constructivas, en todas las modulaciones (dimensiones) especificadas. Se incluye un consecutivo, el número de la ficha, el nombre, la denominación (código), las dimensiones, el volumen aproximado y su peso correspondiente, para las unidades macizas, de concreto, para una densidad de 2,3 t/m<sup>3</sup>.

Tabla 22. Codificación de unidades de los elementos constructivos

## 5.11 Interacción con el tráfico

Unidad num.	Ficha num.	Nombre	Denominación	Ae (mm)	ee (mm)	In (mm)	Volumen m3) aprox	Peso (Kg) aprox.
1	U10	Bordillo Barrera Recto	BOBAR 350-200	350	150	200	0.01025	23,6
2	U10		BOBAR 350-400	350	150	400	0.02050	47,2
3	U10		BOBAR 350-800	350	150	800	0.04100	94,3
4	U10		BOBAR 450-200	450	150	200	0.01325	30,5
5	U10		BOBAR 450-400	450	150	400	0.02650	61,0
6	U10		BOBAR 450-800	450	150	800	0.05300	121,9
7	U20	Bordillo Remontable Recto	BOREM 300-200	300	150	200	0.00800	18,4
8	U20		BOREM 300-400	300	150	400	0.01600	36,8
9	U20		BOREM 300-800	300	150	800	0.03200	73,6
10	U20		BOREM 400-200	400	150	200	0.01100	25,3
11	U20		BOREM 400-400	400	150	400	0.02200	50,6
12	U20		BOREM 400-800	400	150	800	0.04400	101,2
13	U30	Bordillo Transición Recto	BOTRA 350-600-I	350	150	600	0.02738	63,0
14	U30		BOTRA 350-600-D	350	150	600	0.02738	63,0
15	U30		BOTRA 450-600-I	450	150	600	0.03638	83,7
16	U30		BOTRA 450-600-D	450	150	600	0.03638	83,7
17	U40	Bordillo Demarcador Recto	BODEM 250-200	250	150	200	0.00700	16,1
18	U40		BODEM 250-400	250	150	400	0.01400	32,2
19	U40		BODEM 250-800	250	150	800	0.02800	64,4
20	U40		BODEM 350-200	350	150	200	0.01000	23,0
21	U40		BODEM 350-400	350	150	400	0.02000	46,0
22	U40		BODEM 350-800	350	150	800	0.04000	92,0
23	U50	Bordillo Rectangular Recto	BOREC 150-200	150	150	200	0.00450	10,4
24	U50		BOREC 150-400	150	150	400	0.00900	20,7
25	U50		BOREC 150-800	150	150	800	0.01800	41,1
26	U50		BOREC 250-200	250	150	200	0.00750	17,3
27	U50		BOREC 250-400	250	150	400	0.01500	34,5
28	U50		BOREC 250-800	250	150	800	0.03000	69,0
29	U50		BOREC 350-200	350	150	200	0.01050	24,2
30	U50		BOREC 350-400	350	150	400	0.02100	48,3
31	U50		BOREC 350-800	350	150	800	0.04200	96,6
32	U60	Bordillo Ciclo-ruta Recto	BOCIC 250-200	250	150	200	0.00700	16,1
33	U60		BOCIC 250-400	250	150	400	0.01400	32,2
34	U60		BOCIC 250-800	250	150	800	0.02800	64,4
35	U60		BOCIC 350-200	350	150	200	0.01000	23,0
36	U60		BOCIC 350-400	350	150	400	0.02000	46,0
37	U60		BOCIC 350-800	350	150	800	0.04000	92,0
38	U60		BOCIC 450-200	450	150	200	0.01300	29,9
39	U60		BOCIC 450-400	450	150	400	0.02600	59,8
40	U60		BOCIC 450-800	450	150	800	0.05200	119,6
41	U70	Bordillo Cuadrante Barrera	BOCUB 350-400	400	400	350	0.04275	98,3
42	U70		BOCUB 450-400	400	400	400	0.05532	127,2
43	U80	Bordillo Semicirculo Remontable	BOSER 300-200	200	310	300	0.01267	29,1
44	U80		BOSER 400-200	200	310	400	0.01775	40,8
45	U90	Bordillo Semicirculo Demarcador	BOSED 250-200	200	310	250	0.01142	26,3



## 5.11 Interacción con el trafico

46	U90		BOSED 350-200	200	310	350	0,01650	38,0
47	U100	Bordillo Esquinero Barrera 45°	BOE45 350-200-I	350	150	200	0,02720	62,6
48	U100		BOE45 350-600-E	350	150	600	0,04087	94,0
49	U100		BOE45 450-200-I	450	150	200	0,03498	80,5
50	U100		BOE45 450-600-E	450	150	600	0,05287	121,6
51	U110	Bordillo Esquinero Barrera 60°	BOE60 350-200-I	350	150	200	0,02506	57,6
52	U110		BOE60 350-400-E	350	150	400	0,02456	56,5
53	U110		BOE60 450-200-I	450	150	200	0,03227	74,2
54	U110		BOE60 450-400-E	450	150	400	0,03178	73,1
55	U120	Bordillo Esquinero Barrera 90°	BOE90 350-200-I	350	150	200	0,02786	64,1
56	U120		BOE90 350-400-E	350	150	400	0,03261	75,0
57	U120		BOE90 450-200-I	450	150	200	0,03596	82,7
58	U120		BOE90 450-400-E	450	150	400	0,04221	97,1
59	U130	Bordillo Esquinero Barrera 120°	BOE120 350-200-I	350	150	200	0,02455	56,5
60	U130		BOE120 350-200-E	350	150	200	0,01537	35,4
61	U130		BOE120 450-200-I	450	150	200	0,03171	72,9
62	U130		BOE120 450-200-E	450	150	200	0,01990	45,8
63	U140	Bordillo Esquinero Barrera 135°	BOE135 350-200-I	350	150	200	0,02324	53,5
64	U140		BOE135 350-200-E	350	150	200	0,01668	38,4
65	U140		BOE135 450-200-I	450	150	200	0,03002	69,0
66	U140		BOE135 450-200-E	450	150	200	0,02158	49,6
67	U150	Bordillo Esquinero Barrera 150°	BOE150 350-200-I	350	150	200	0,02209	50,8
68	U150		BOE150 350-200-E	350	150	200	0,01794	41,3
69	U150		BOE150 450-200-I	450	150	200	0,02854	65,6
70	U150		BOE150 450-200-E	450	150	200	0,02320	53,4
71	U160	Bordillo para Rebaje	BOREB 200-600-I	200	150	600	0,01425	32,8
72	U160		BOREB 200-600-D	200	150	600	0,01425	32,8
73	U160		BOREB 250-600-I	250	150	600	0,01875	43,1
74	U160		BOREB 250-600-D	250	150	600	0,01875	43,1
75	U160		BOREB 300-600-I	300	150	600	0,02325	53,5
76	U160		BOREB 300-600-D	300	150	600	0,02325	53,5
77	U160		BOREB 350-600-I	350	150	600	0,02775	63,8
78	U160		BOREB 350-600-D	350	150	600	0,02775	63,8
79	U160		BOREB 400-600-I	400	150	600	0,03225	74,2
80	U160		BOREB 400-600-D	400	150	600	0,03225	74,2
81	U160		BOREB 450-600-I	450	150	600	0,03675	84,5
82	U160		BOREB 450-600-D	450	150	600	0,03675	84,5
83	U170	Cuneta Vial	CUVIA 150-200	400	150	200	0,01080	24,8
84	U170		CUVIA 150-400	400	150	400	0,02160	49,7
85	U170		CUVIA 150-800	400	150	800	0,04320	99,4
86	U170		CUVIA 200-200	400	200	200	0,01480	34,0
87	U170		CUVIA 200-400	400	200	400	0,02960	68,1
88	U170		CUVIA 200-800	400	200	800	0,05920	136,2
89	U180	Cuneta Auxiliar Intermedia	CUAUI 150-200	300*	150	200	0,00848	19,5
90	U180		CUAUI 150-400	300*	150	400	0,01696	39,0
91	U180		CUAUI 150-800	300*	150	800	0,33920	780,2
92	U180		CUAUI 250-200	300*	250	200	0,01448	33,3

## 5.11 Interacción con el tráfico

93	U180		CUAUI 250-200	300*	250	400	0,02896	66,6
94	U180		CUAUI 250-200	300*	250	800	0,05792	133,2
95	U180	Cuneta Auxiliar Final	CUAUF 150-300	300*	150	300	0,01272	29,3
96	U180		CUAUF 250-300	300*	250	300	0,02172	50,0
97	U180	Cuneta Auxiliar en L	CUAUL 150-300	300*	150	300	0,01272	29,3
98	U180		CUAUL 250-300	300*	250	300	0,02172	50,0
99	U180	Cuneta Auxiliar en T	CUAUT 150-300	300*	150	300	0,01272	29,3
100	U180		CUAUT 250-300	300*	250	300	0,02172	50,0
101	U180	Cuneta Peatonal Tapa	CUAUTA 100-600	300*	100	600	0,01294	29,8
102	U180	Cuneta Peatonal Caja	CUACA 150-600	300*	150	600	0,01914	44,0
103	U180		CUACA 250-600	300*	250	600	0,02850	65,5
104	U190	Rejilla de Concreto	REJCO 200-400	400	80	200	0,00578	13,3
105	U190		REJCO 400-400	400	80	400	0,01155	26,6
106	U210	Adoquín Rectangular Plano A ( estándar )	ADOP-A-200-100-60	100*	60	200	0,00120	2,8
107	U210		ADOP-A-200-100-80	100*	80	200	0,00160	3,7
108	U210	Adoquín Rectangular Plano B ( cuadro grande )	ADOP-B-200-200-60	200*	60	200	0,00240	5,5
109	U210		ADOP-B-200-200-80	200*	80	200	0,00320	7,4
110	U210	Adoquín Rectangular Plano C ( demarcador )	ADOP-C-200-50-60	50*	60	200	0,00060	1,4
111	U210		ADOP-C-200-50-80	50*	80	200	0,00080	1,8
112	U210	Adoquín Rectangular Plano D ( tres cuartos )	ADOP-D-150-100-60	100*	60	150	0,00090	2,1
113	U210		ADOP-D-150-100-80	100*	80	150	0,00120	2,8
114	U210	Adoquín Rectangular Plano E ( cuadrado pequeño )	ADOP-D-100-100-60	100*	60	100	0,00060	1,4
115	U210		ADOP-D-100-100-80	100*	80	100	0,00080	1,8
116	U210	Adoquín Rectangular Plano F ( un cuarto )	ADOP-F-100-50-60	50*	60	100	0,00030	0,7
117	U210		ADOP-F-100-50-80	50*	80	100	0,00040	0,9
118	U210	Adoquín Rectangular Plano G ( mitra )	ADOP-G-141-121-60	121*	60	141	0,00072	1,7
119	U210		ADOP-G-141-121-80	121*	80	141	0,00096	2,2
120	U220	Adoquín Rectangular Táctil Alerta	ADOT-AL-200-133-60	133*	60	200	0,00016	3,7
121	U220		ADOT-AL-200-133-80	133*	80	200	0,00213	4,9
122	U220	Adoquín Rectangular Táctil Plataforma Interior	ADOT-PI-200-133-60	133*	60	200	0,00160	3,7
123	U220		ADOT-PI-200-133-80	133*	80	200	0,00213	4,9
124	U220	Adoquín Rectangular Táctil Estriado	ADOT-ES-200-133-60	133*	60	200	0,00160	3,7
125	U220		ADOT-ES-200-133-80	133*	80	200	0,00213	4,9
126	U220	Adoquín Rectangular Táctil Estriado*	ADOT-ES*-200-100-60	100**	60	200	0,00120	2,8
127	U220		ADOT-ES*-200-100-80	100**	80	200	0,00160	3,7
128	U220	Adoquín Rectangular Táctil Ciclo-ruta	ADOT-CR-200-133-60	133*	60	200	0,00160	3,7
129	U220		ADOT-CR-200-133-80	133*	80	200	0,00213	4,9
130	U220	Adoquín Rectangular Táctil Ciclo-ruta*	ADOT-CR*-200-100-60	100**	60	200	0,00120	2,8
131	U220		ADOT-CR*-200-100-80	100**	80	200	0,00160	3,7
132	U220	Adoquín Rectangular Táctil Guía Unidad 1	ADOT-GU-1 200-133-60	133*	60	200	0,00160	3,7
133	U220		ADOT-GU-1 200-133-80	133*	80	200	0,00213	4,9
134	U220	Adoquín Rectangular Táctil Guía Unidad 1*	ADOT-GU-1 200-133-60*	100**	60	200	0,00160	3,7
135	U220		ADOT-GU-1 200-133-80*	100**	80	200	0,00213	4,9
136	U220	Adoquín Rectangular Táctil Guía Unidad 2	ADOT-GU-2 200-133-60	133*	60	200	0,00160	3,7
137	U220		ADOT-GU-2 200-133-80	133*	80	200	0,00213	4,9
138	U220	Adoquín Rectangular Táctil Guía Unidad 2*	ADOT-GU-2* 200-133-60*	100**	60	200	0,00120	2,8
139	U220		ADOT-GU-2* 200-133-80*	100**	80	200	0,00160	3,7
140	U220	Adoquín Rectangular Táctil Guía Unidad 3*	ADOT-GU-3 200-133-60*	133*	60	200	0,00160	3,7

## 5.11 Interacción con el trafico

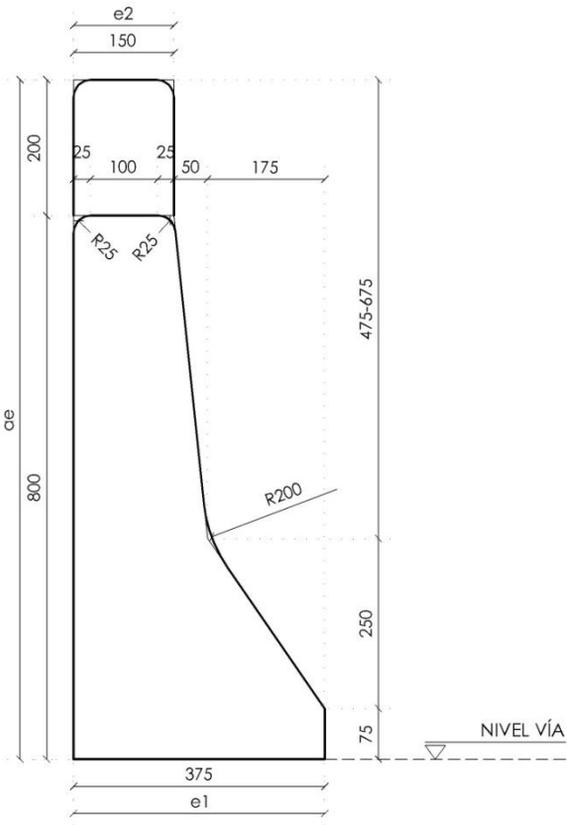
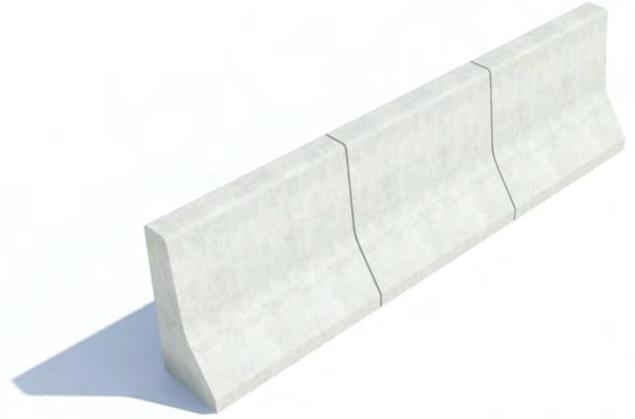
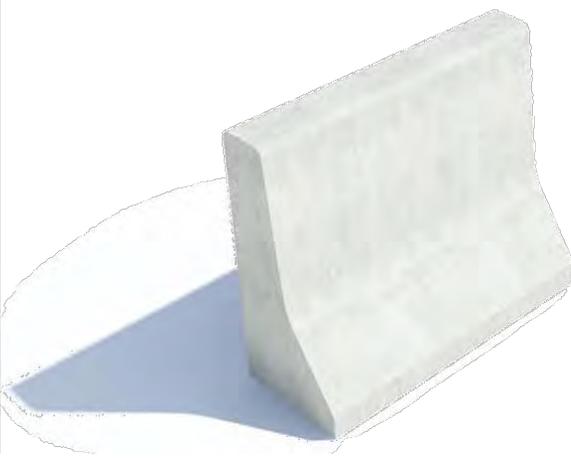
141	U220		ADOT-GU-3 200-1	133*	80	200	0,00213	4,9
142	U220	Adoquin Rectangular Táctil Guía Unidad 3*	ADOT-GU-3* 200-	100**	60	200	0,00160	3,7
143	U220		ADOT-GU-3* 200-	100**	80	200	0,00213	4,9
144	U220	Adoquin Rectangular Táctil Plataforma Exterior	ADOT-PE 200-133-	133*	60	200	0,00160	3,7
145	U220		ADOT-PE 200-133-	133*	80	200	0,00213	4,9
146	U230	Adoquin Reductor de Velocidad	ADORV 200-100-6	100*	60	200	0,00138	3,2
147	U230		ADORV 200-100-8	100*	80	200	0,00178	4,1
148	U240	Adoquin Veta	ADONV	200	60	200	0,00225	5,2
149	U240		ADONV	200	80	200	0,00300	6,9
150	U240	Adoquin Uni-Stone	ADONS	112	60	225	0,00152	3,5
151	U240		ADONS	112	80	225	0,00203	4,7
152	U240	Adoquin Uni-Decor	ADOND	132	60	217	0,00140	3,2
153	U240		ADOND	132	80	217	0,00187	4,3
154	U240	Adoquin En I	ADONI	145	60	210	0,00164	3,8
155	U240		ADONI	145	80	210	0,00187	4,3
156	U260	Loseta Rectangular Plana H	LOSP-H-400-400-6	400*	60	400	0,00960	22,1
157	U260		LOSP-H-400-400-8	400*	80	400	0,01280	29,4
158	U260	Loseta Rectangular Plana I	LOSP-I-400-200-60	200*	60	400	0,00480	11,0
159	U260		LOSP-I-400-200-80	200*	80	400	0,00640	14,7
160	U260	Loseta Rectangular Plana J	LOSP-J-400-100-60	100*	60	400	0,00240	5,5
161	U260		LOSP-J-400-100-80	100*	80	400	0,00320	7,4
162	U270	Loseta Rectangular Táctil Alerta	LOST-AL 400-400-6	400*	60	400	0,00960	22,1
163	U270		LOST-AL 400-400-8	400*	80	400	0,01280	29,4
164	U270	Loseta Rectangular Táctil Plataforma Interior	LOST-PI 400-400-6	400*	60	400	0,00960	22,1
165	U270		LOST-PI 400-400-8	400*	80	400	0,01280	29,4
166	U270	Loseta Rectangular Táctil Estriada	LOST-ES 400-400-6	400*	60	400	0,00960	22,1
167	U270		LOST-ES 400-400-8	400*	80	400	0,01280	29,4
168	U270	Loseta Rectangular Táctil Ciclo-ruta	LOST-CR 400-400-6	400*	60	400	0,00960	22,1
169	U270		LOST-CR 400-400-8	400*	80	400	0,01280	29,4
170	U270	Loseta Rectangular Táctil Guía	LOST-GU 400-400-6	400*	60	400	0,00960	22,1
171	U270		LOST-GU 400-400-8	400*	80	400	0,01280	29,4
172	U270	Loseta Rectangular Táctil Plataforma Exterior	LOST-PE 400-400-6	400*	60	400	0,00960	22,1
173	U270		LOST-PE 400-400-8	400*	80	400	0,01280	29,4
174	U290	Tableta Rectangular Plana A	TABP-A 200-100-60	100*	<60	200	0,00120	2,8
175	U290	Tableta Rectangular Plana B	TABP-B 200-200-60	200*	<60	200	0,00240	5,5
176	U290	Tableta Rectangular Plana C	TABP-C 200-50-80	50*	<60	200	0,00060	1,4
177	U290	Tableta Rectangular Plana D	TABP-D 150-100-80	100*	<60	150	0,00090	2,1
178	U290	Tableta Rectangular Plana E	TABP-E 100-100-80	100*	<60	100	0,00060	1,4
179	U290	Tableta Rectangular Plana F	TABP-F 100-50-80	50*	<60	100	0,00030	0,7
180	U290	Tableta Rectangular Plana G	TABP-G 41-121-80	121*	<60	141	0,00072	1,7
181	U290	Tableta Rectangular Plana H	TABP-H 400-400-8	400*	<60	400	0,00960	22,1
182	U290	Tableta Rectangular Plana I	TABP-I 400-200-80	200*	<60	400	0,00480	11,0
183	U290	Tableta Rectangular Plana J	TABP-J 400-100-80	100*	<60	400	0,00240	5,5
184	U300	Tableta Rectangular Táctil Alerta	TABT-AL 400-400	400*	<60	400	0,00960	22,1
185	U300	Tableta Rectangular Táctil Plataforma Interior	TABT-PI 400-400	400*	<60	400	0,00960	22,1
186	U300	Tableta Rectangular Táctil Estriada	TABT-ES 400-400	400*	<60	400	0,00960	22,1
187	U300	Tableta Rectangular Táctil Ciclo-ruta	TABT-CR 400-400	400*	<60	400	0,00960	22,1

## 5.11 Interacción con el tráfico

188	U300	Tableta Rectangular Táctil Guía	TABT-GU 400-400	400*	<60	400	0,00960	22,1
189	U300	Tableta Rectangular Táctil Plataforma Exterior	TABT-PE 400-400	400*	<60	400	0,00960	22,1
190	U320	Gramoquin Axial	GRAAX 400-400-10	400*	100	400	0,00924	21,3
191	U320		GRAAX 200-200-10	200*	100	200	0,00231	5,3
192	U320	Gramoquin Diagonal	GRADI 400-400-10	400*	100	400	0,00952	21,9
193	U330	Marco para Alcorque - Esquinero	MAESQ 400-400	200	400	400	0,01620	37,3
194	U330	Marco para Alcorque - Intermedio	MAINT 150-200	200	150	200	0,00520	12,0
195	U330		MAINT 150-400	200	150	400	0,00104	2,4
196	U330		MAINT 150-800	200	150	800	0,02080	47,8
197	U340	Rejilla de Concreto para Alcorque - Maciza	REJAM 700-700	700*	80	700	0,03180	73,1
198	U340	Rejilla de Concreto para Alcorque - Drenante	REJAD 700-700	700*	80	700	0,02578	59,3
199	U340	Rejilla de Concreto para Alcorque - Lámpara	REJAL 700-700	700*	80	700	0,02790	64,2
200	U360	Barrera de Seguridad de Concreto Unidireccional	BACOU 375-800-1	800	375	1000	0,18313	421,2
201	U360		BACOU 375-800-3	800	375	3000	0,54938	1 263,6
202	U360		BACOU 375-1000-1	1000	375	1000	0,21313	490,2
203	U360		BACOU 375-1000-3	1000	375	3000	0,63938	1 479,6
204	U360	Barrera de Seguridad de Concreto Bidireccional	BACOB 800-1000	800	600	1000	0,24625	566,4
205	U360		BACOB 800-3000	800	600	3000	0,73875	1 669,1
206	U360		BACOB 1000-1000	1000	600	1000	0,27625	635,4
207	U360		BACOB 1000-3000	1000	600	3000	0,82875	1 906,1

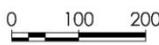
ln: longitud nominal, le: Longitud estándar, an: altura nominal, ae: altura estándar, an\*: ancho nominal, ae\*: ancho estándar, en: espesor nominal, ee: espesor estándar

# Barrera de Seguridad de Concreto



SECCIÓN UNIDIRECCIONAL

NOTA: Todas las cotas son el milímetros

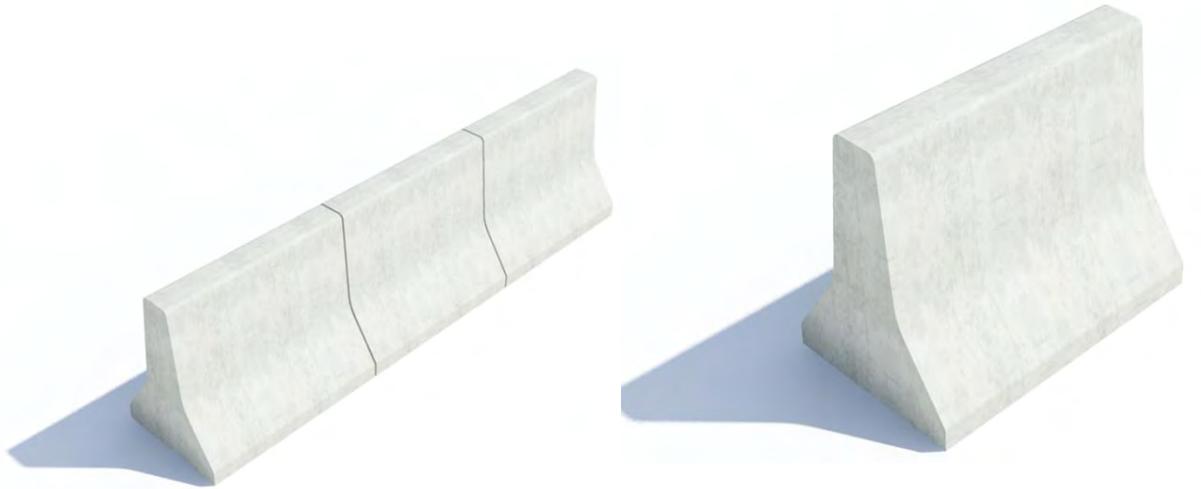


## Especificaciones Técnicas

Designación:  
 Barrera de Seguridad de Concreto.  
 Serie 375 / Unidireccional  
 Serie 600 / Bidireccional  
 NORMA NTC:  
 4 083 – Barrera de Seguridad de concreto

NOTA: Esta ficha tan solo define la geometría del perfil de la barrera unidireccional y bidireccional. Todos los requisitos geométricos, refuerzos, sistema de fijación, etc. están definidos en la NTC 4 083

Barrera de Seguridad de Concreto



Dimensiones

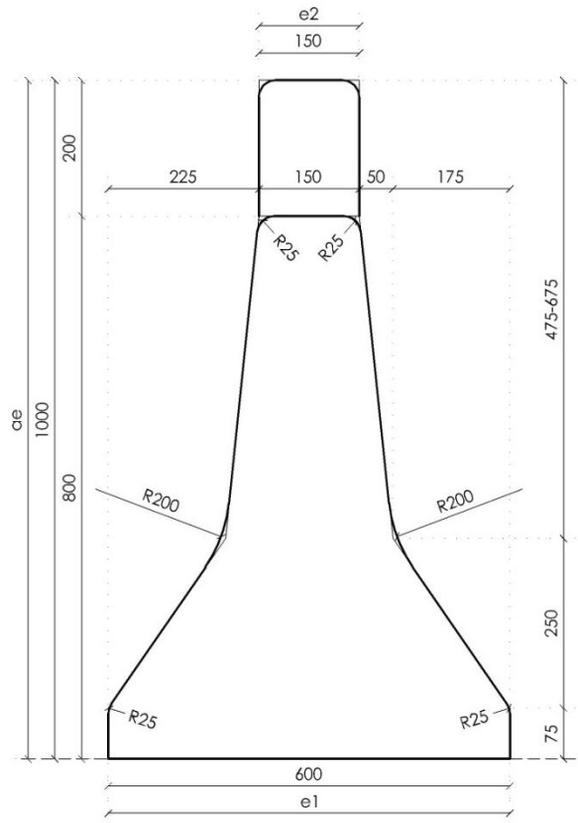
Serie 375 BACOU Unidireccional

DIMENSIÓN	In	le	e1	e2	ae
BACOU 375-800	1000	990	375	150	800
BACOU 375-800	3000	2990	375	150	800
BACOU 375-1000	1000	990	375	150	1000
BACOU 375-1000	3000	2990	375	150	1000

Serie 375 BACOU Unidireccional

DIMENSIÓN	In	le	e1	e2	ae
BACOU 600-800	1000	990	600	150	800
BACOU 600-800	3000	2990	600	150	800
BACOU 600-1000	1000	990	600	150	1000
BACOU 600-1000	3000	2990	600	150	1000

- In: Longitud nominal
- le: Longitud estándar
- e1: Espesor 1 (Inferior)
- e2: Espesor 2 (Superior)
- ae: Altura estándar

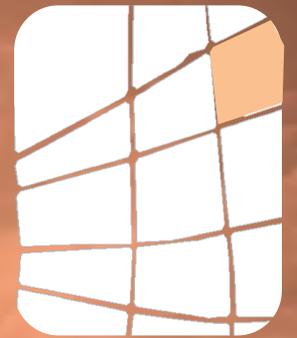


SECCIÓN BIDIRECCIONAL

NOTA: Todas las cotas son en milímetros

Nota: Todas las medidas en mm

# 6. APLICACIONES EN SOLUCIONES TIPICAS



Manual de Elementos Constitutivos del Espacio Publico de Santiago de Cali



ALCALDÍA DE  
SANTIAGO DE CALI



SOCIEDAD  
COLOMBIANA DE  
ARQUITECTOS  
REGIONAL VALLE DEL CAUCA

# MECEP

Santiago de Cali



## 6.1 Generalidades

En este capítulo, se hace énfasis en la aplicación de los contenidos de los dos capítulos anteriores en situaciones típicas de diseño del espacio público, que consideran las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos, el dimensionamiento y modulación de las unidades constructivas, y la inclusión de los requerimientos de accesibilidad a personas en condición de discapacidad. El contenido está basado en los conceptos guías del MECEP, como son: la equidad en el diseño del espacio público, la libre accesibilidad y el equilibrio, entre el espacio destinado al vehículo y al peatón, entre otros. Se resuelven los problemas generales de diseño, mostrando alternativas según las posibilidades, e ilustrando la disposición de las unidades constructivas, de acuerdo con las necesidades.

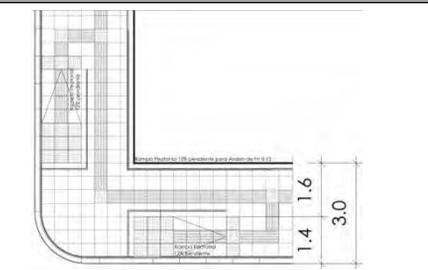
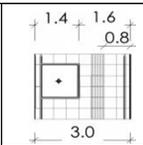
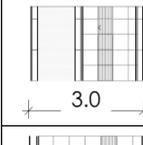
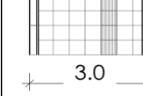
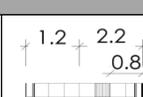
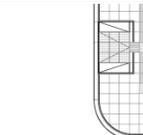
Se considera que, con el desarrollo de las diferentes alternativas de sección y el detalle de componentes, como tramos típicos de andén, separadores, bahías y parqueaderos, se ilustran alternativas de diseño tan amplias, que los usuarios de este Manual las pueden aplicar al diseño y construcción de cualquier espacio público.

NOTA 8. El considerar la vía o la calle, como un espacio de relación, además de ser un lugar que alberga diferentes tráficos, hace que se convierta en el espacio ideal, para proponer alternativas para el diseño funcional y constructivo del espacio público. El hecho mismo de que las vías se puedan clasificar, y que tengan usos y secciones diferentes, delimita las alternativas que se puedan presentar a través de un Manual como este, que en ningún momento pretende reemplazar la función del proyectista.

El cuadro adjunto sintetiza las condiciones tipológicas / dimensionales de aplicabilidad en que se presentan los andenes, ya sea en la intervención en andenes preexistentes o en andenes generados por el nuevo urbanismo, referenciando el tipo de vía y tratamiento, el ancho típico y la solución de esquina en relación con los tipos de rampa a utilizar.

## 6.2 Soluciones mínimas de los elementos de movilidad según requerimientos de accesibilidad

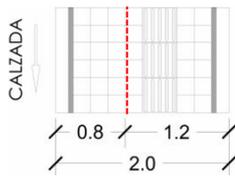
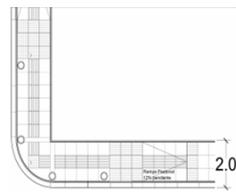
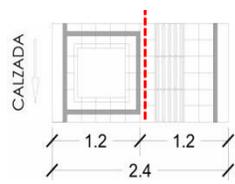
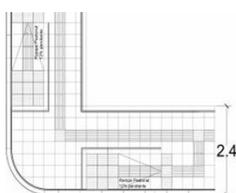
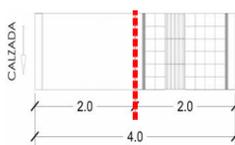
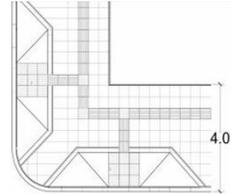
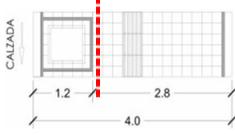
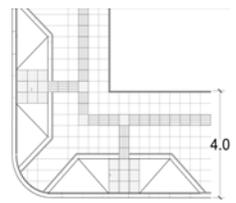
### 6.2.1 Cuadro

ANDEN SEGÚN TIPO DE VIA	ANCHO DE ANDEN		SOLUCION ESQUINA	
Andenes en Vías Locales de Areas de Interes Patrimonial	Como Criterio General: La Dimension de Ancho del Anden sera la resultante de Aplicar una seccion minima de calzada de un Carril de 3.50 MTS		>1.60 MTS  Los Andenes con Ancho Menor a 1.60 MTS deben solucionarse con Rampa Paralela Completa con la esquina elevada a nivel de Anden	
Andenes en Vías Locales de Areas de Desarrollo Informal con Tratamiento de Mejoramiento Integral y Reordenamiento	1.60 MTS	Los Andenes resultantes de menos de 2.40 MTS no podran tener Zona Blanda y Arborizacion, con excepcion de los Arboles existentes protegidos en el P.O.T o Aquellos cuya Preservacion defina el ente competente.	>2.40 <1.60  Los Andenes con Ancho mayor de 1.60 MTS y menor de 3.00 MTS, puede implementar la solucion de Rampa Paralela Completa con esquina deprimida a nivel de calzada protegida con Bolardos	
Andenes en Vías de Otros Tratamientos: *Consolidacion urbanistica  *Preservacion Urbanistica y Ambiental	2.40 MTS	En los Andenes mayores de 2.40 MTS se podra localizar Arborizacion	<2.40 MTS < 3.00 MTS *Toda esquina de Anden con Ancho inferior a 3.00 MTS debe resolverse con Rampa Paralela Completa	
Andenes en las Vías Colectoras y Arterias Clasificadas por el P.O.T Cuyos Andenes no Pueden Cumplir Con Los Requerimientos Minimos Dimensionales Definidos por el P.O.T	3.00 MTS	A partir de los 3.00 MTS de Ancho de Anden, para aplicar los otros tres tipos de Rampa, para cruces de esquina, se requieren las siguientes condiciones		
		Para Andenes de 15 CMS de alto un Ancho minimo de 3.00 MTS		<3.00 MTS >3.40 MTS La solucion de Rampa Paralela Lateral es aplicable a Andenes de altura 15 CMS-20 CMS-25 CMS , siendo la mas recomendable
				
				
	Para Andenes de 20 CMS de alto con esquina en solucion de Rampas tipo Vado o tipo Abanico, un Ancho minimo de 3.40 MTS		<3.40 MTS >3.80 MTS La Solucion de Rampas tipo Vado o Abanico aplica en este Ancho para Andenes de 20 CMS	
	Para Andenes de 25 CMS de alto con esquina en solucion de Rampa tipo Vado o tipo Abanico un Ancho minimo de 3.80 MTS		<3.80 MTS 	

Adecuacion e Intervencion de Andenes Existentes, Que no Cumplen con los Anchos Minimos Determinados por el P.O.T

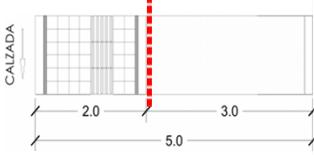
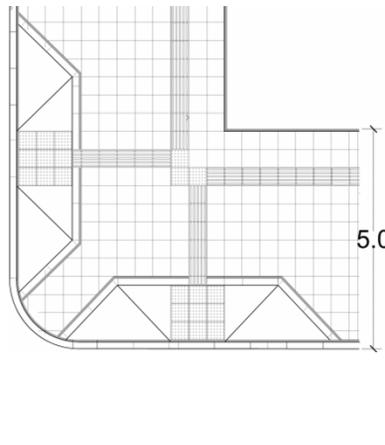
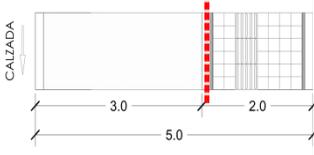
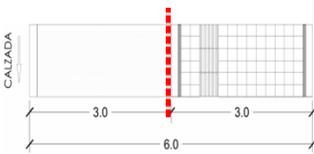
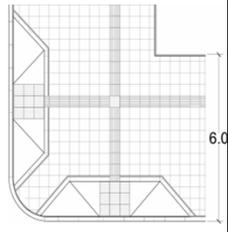
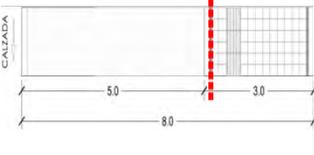
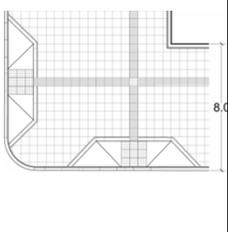
## 6.3 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

### 6.2.1 Cuadro

ANDEN SEGÚN TIPO DE VIA	ANCHO DE ANDEN		SOLUCION ESQUINA			
Andenes del Nuevo Urbanismo, Que Cumplen con los Anchos Minimios Determinados por el P.O.T	Anden de via local- VL	Ancho minimo de Anden sin arborizacion. 2.00 MTS		2.00 MTS		Los Andenes con Ancho minimo deben solucionarse con Rampa Paralela Completa
		2.00 MTS				
	Anden via local- VL	Ancho minimo de Anden con Arnorizacion 2.40 MTS		2.40 MTS		Solucion con Rampa Paralela Completa
		2.40 MTS				
	Anden via colectora- VC	Ancho minimo de Anden 4.00 MTS con Zona Blanda		4.00 MTS		Solucion con Rampa tipo Vado
	4.00 MTS					
Corredores SITM MIO	Ancho minimo de Anden 4.00 MTS con Alcorque		4.00 MTS		Solucion con Rampa tipo Vado	
	4.00 MTS					

## 6.2 Soluciones mínimas de los elementos de movilidad según requerimientos de accesibilidad

### 6.2.1 Cuadro

ANDEN SEGÚN TIPO DE VIA	ANCHO DE ANDEN		SOLUCION ESQUINA	
	Anden via Arteria Secundaria- VAS	Ancho minimo de Anden con Zona blanda 5.00 MTS		
Anden Borde Parque	Ancho minimo de Anden con zona blanda 5.00 MTS		Solucion con Rampa Tipo Vado	
<b>5.00 MTS</b>				
Anden via Arteria Principal- VAP	Ancho minimo de Anden 6.00 MTS con Zona Blanda			Solucion con Rampa tipo Vado
<b>6.00 MTS</b>				
Corredores SITM MIO	Ancho minimo de Anden 8.00 MTS con Zona Blanda			Solucion con Rampa tipo Vado
<b>8.00 MTS</b>				

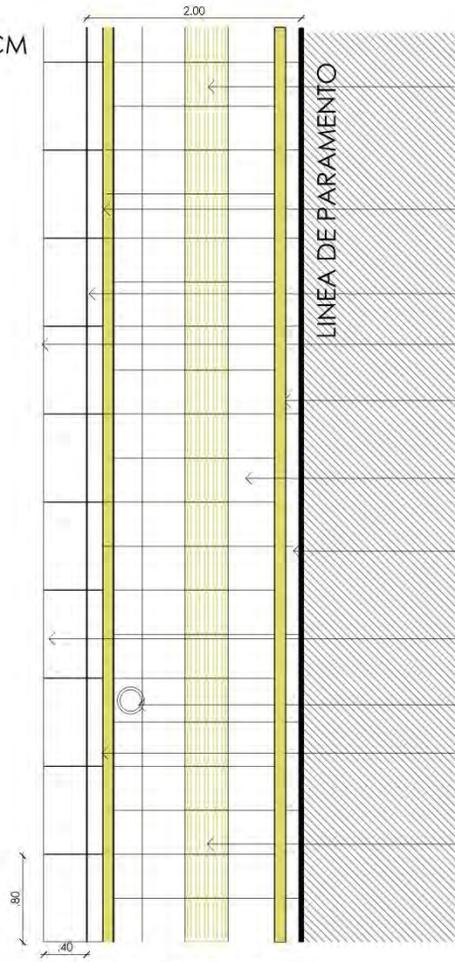
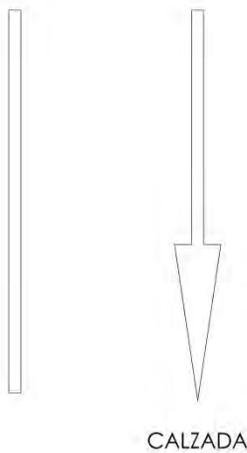
Andenes del Nuevo Urbanismo, Que Cumplen con los Anchos Minimios Determinados por el P.O.T

## 6.3 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

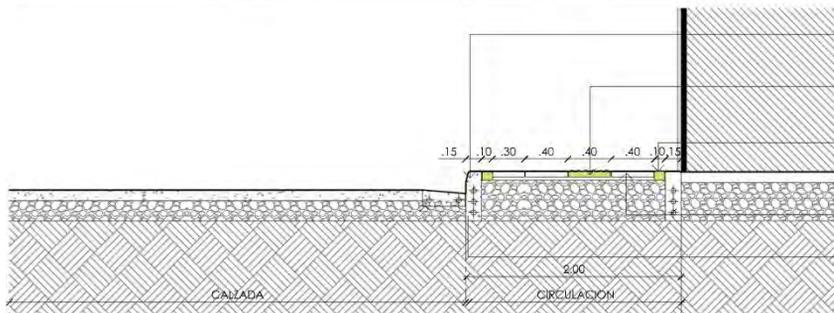
### 6.3.1 Soluciones Andén Mínimo Ancho de 2.00 M

#### 6.3.1.1. Tramo Típico

ANDEN MINIMO CON FRANJA DEMARCADORA 10 CM



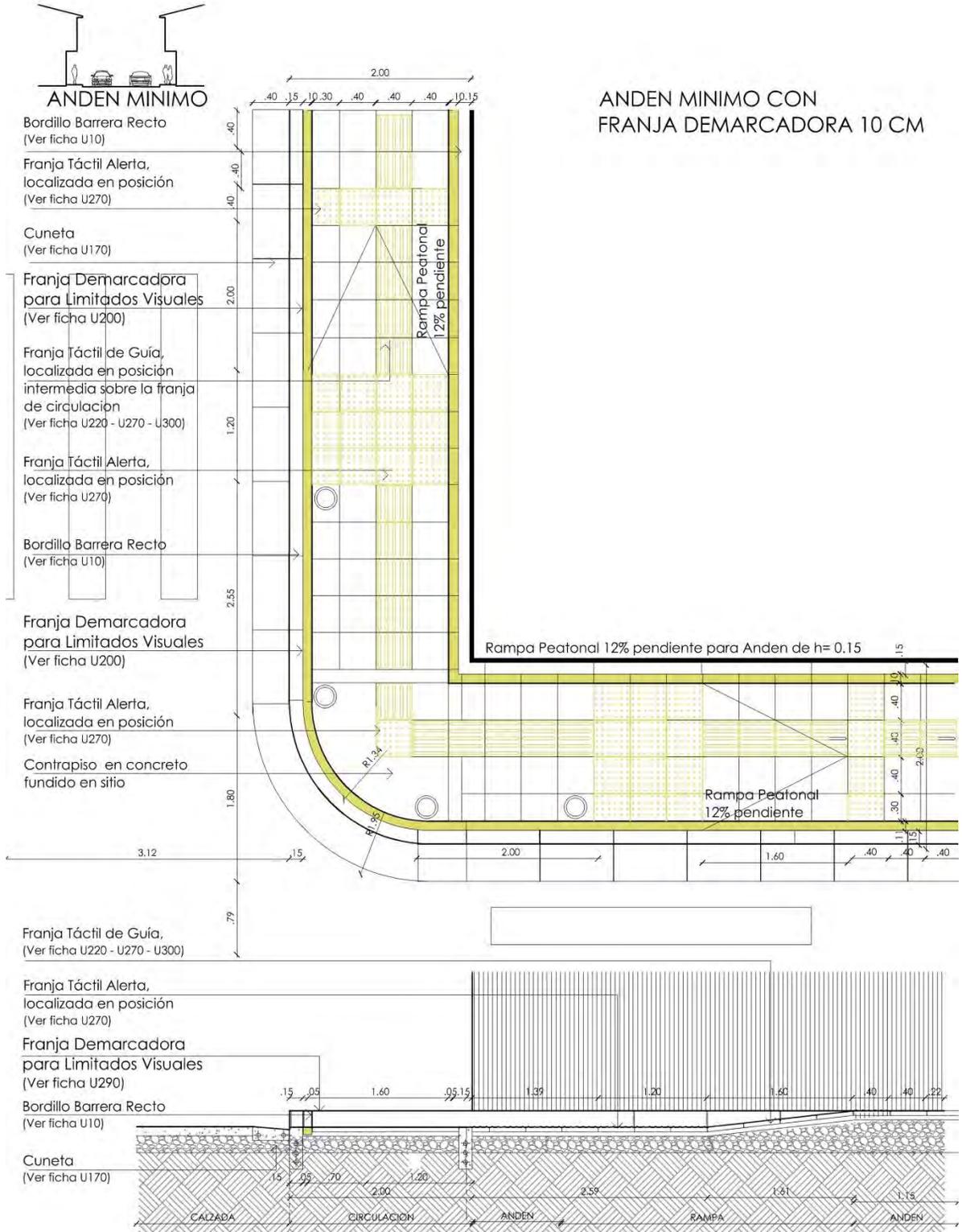
- Franja Táctil de Guía, localizada en posición intermedia sobre la franja de circulación (Ver ficha U220 - U270 - U300)
- Franja Demarcadora para Limitados Visuales (Ver ficha U200)
- Bordillo Barrera Recto (Ver ficha U10)
- Cuneta (Ver ficha U170)
- Franja Demarcadora para Limitados Visuales (Ver ficha U290)
- Loseta rectangular Plana (Ver ficha U260)
- Bordillo Barrera Recto (Ver ficha U10)
- Cuneta (Ver ficha U170)
- POSTE
- Franja Demarcadora para Limitados Visuales (Ver ficha U200)
- Franja Táctil de Guía, localizada en posición intermedia sobre la franja de circulación (Ver ficha U220 - U270 - U300)



- Bordillo Barrera Recto (Ver ficha U10)
- Franja Táctil de Guía, (Ver ficha U220 - U270 - U300)
- Franja Demarcadora para Limitados Visuales (Ver ficha U200)
- Loseta rectangular Plana (Ver ficha U260)
- Cuneta (Ver ficha U170)

## 6.3 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

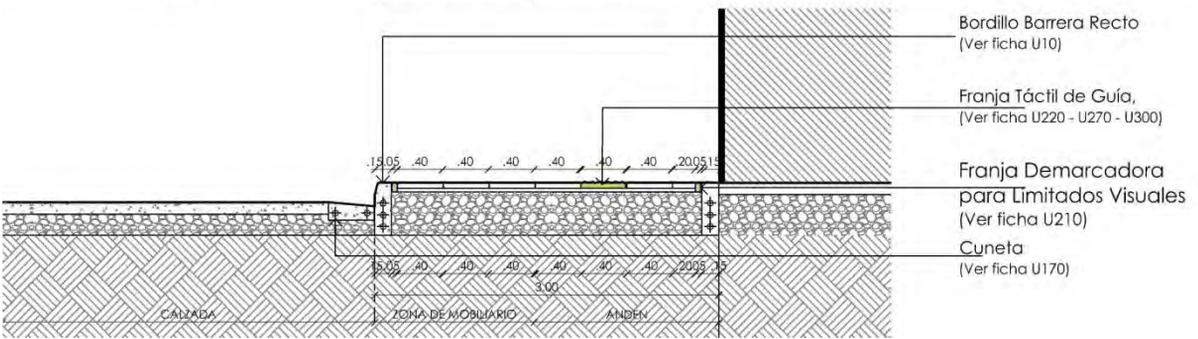
### 6.3.1.2. Esquina Andén Mínimo Solución Para Rampa Paralela Mínima



## 6.3 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

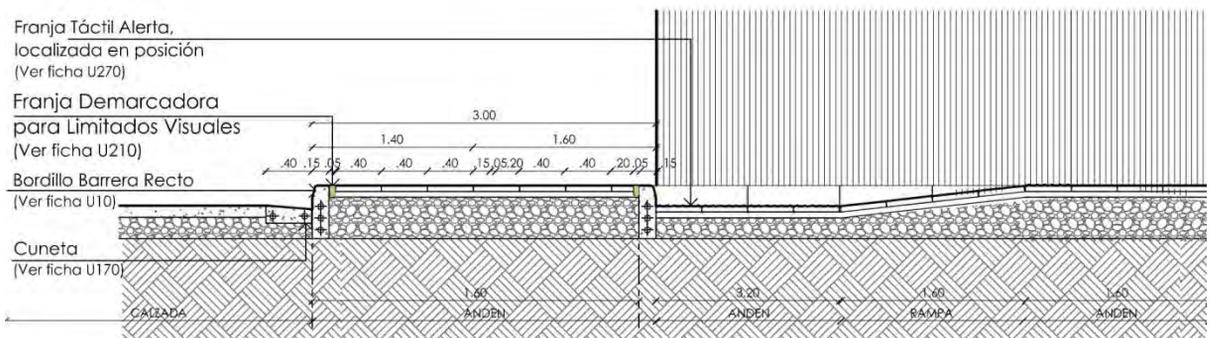
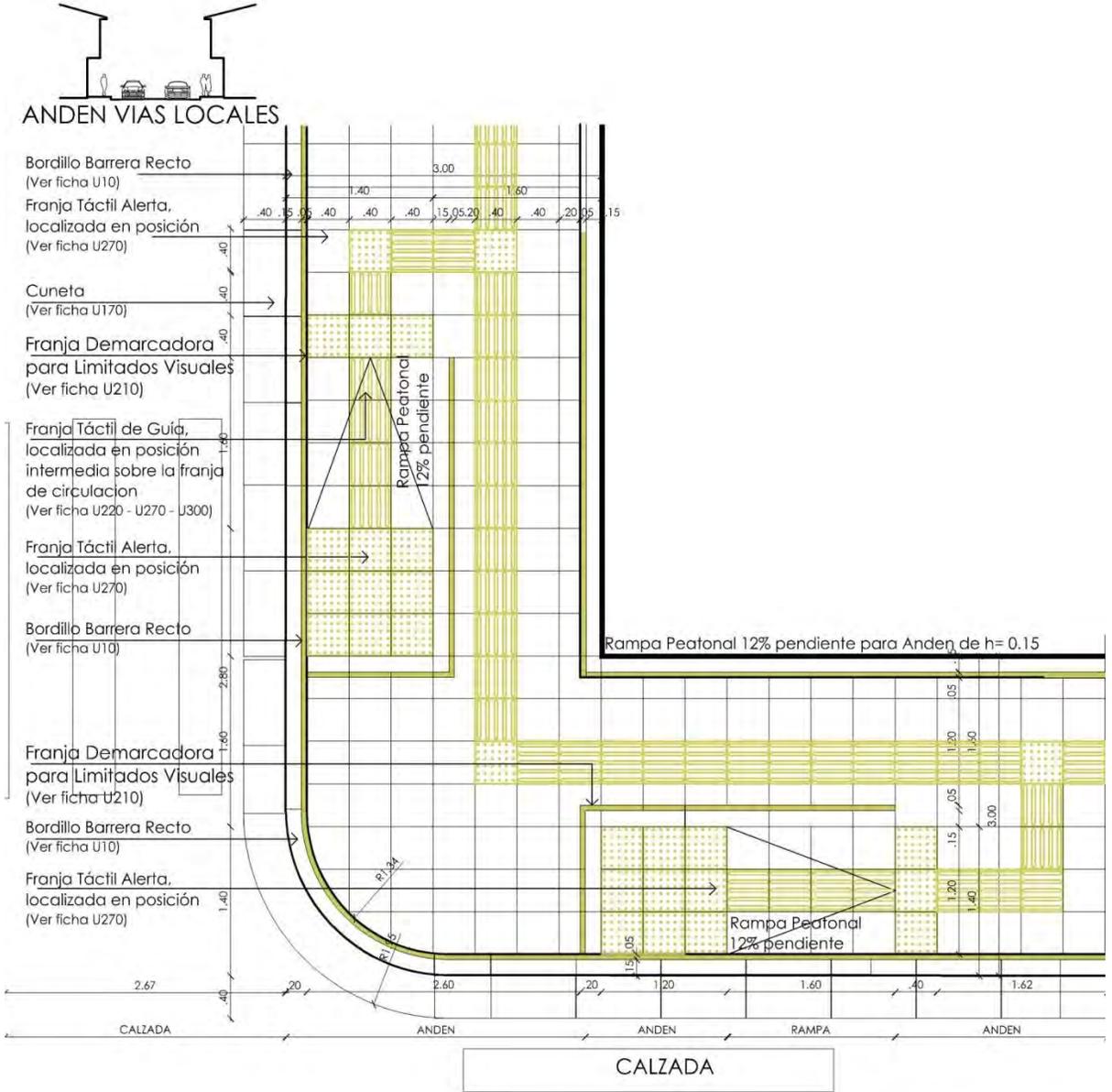
### 6.3.2 Soluciones Andén Mínimo Ancho de 3.00 M

#### 6.3.2.1. Tramo Típico + Zona de Amoblamiento



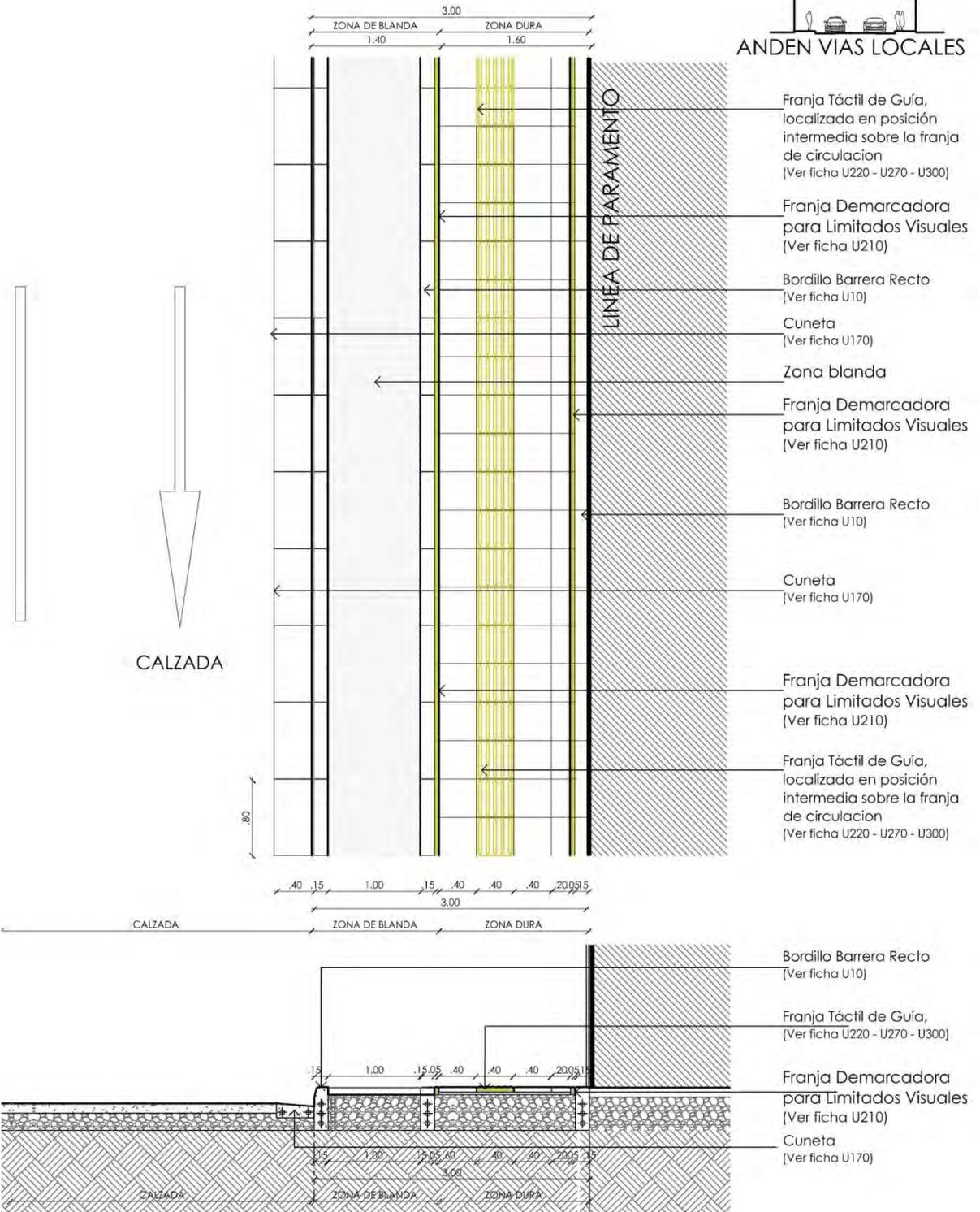
## 6.3 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

### 6.3.2.2. Esquina Andén Mínimo Solución Para Rampa Paralela Lateral Minima



# 6.3 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

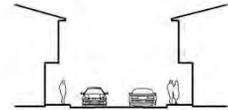
## 6.3.2. 3. Tramo Típico + Zona Verde





# 6.3 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

## 6.3.2.5. Tramo Típico



ANDEN VIAS LOCALES

Franja Táctil de Guía, localizada en posición intermedia sobre la franja de circulación (Ver ficha U220 - U270 - U300)

Franja Demarcadora para Limitados Visuales (Ver ficha U200)

Bordillo Barrera Recto (Ver ficha U10)

Cuneta (Ver ficha U170)

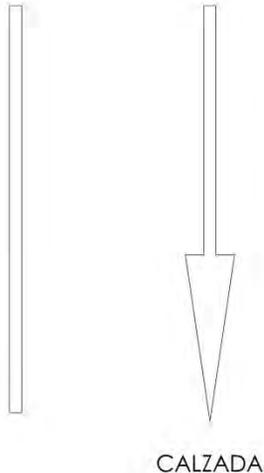
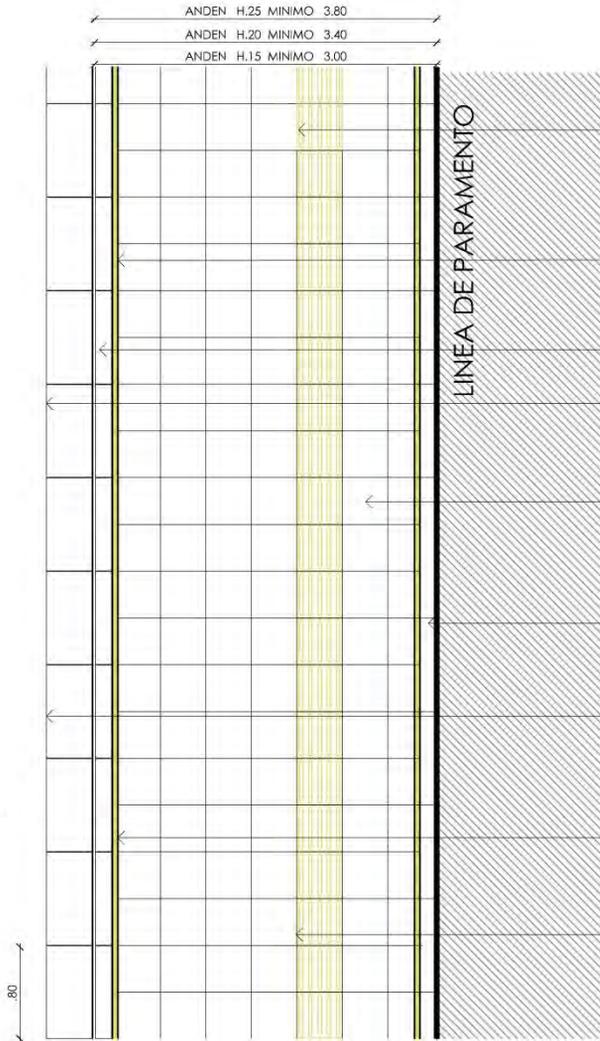
Loseta rectangular Plana (Ver ficha U260)

Bordillo Barrera Recto (Ver ficha U10)

Cuneta (Ver ficha U170)

Franja Demarcadora para Limitados Visuales (Ver ficha U200)

Franja Táctil de Guía, localizada en posición intermedia sobre la franja de circulación (Ver ficha U220 - U270 - U300)

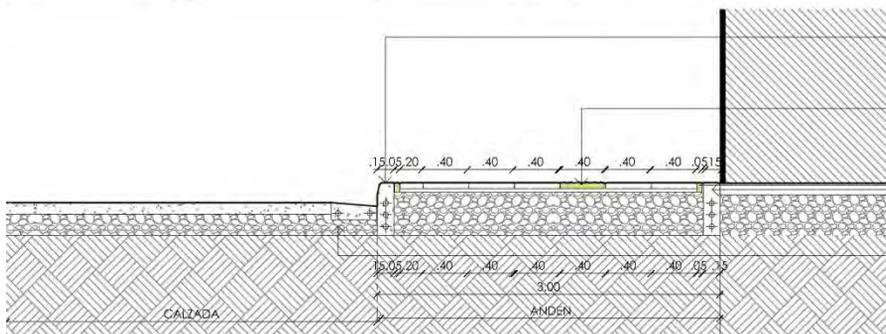


Bordillo Barrera Recto (Ver ficha U10)

Franja Táctil de Guía, (Ver ficha U220 - U270 - U300)

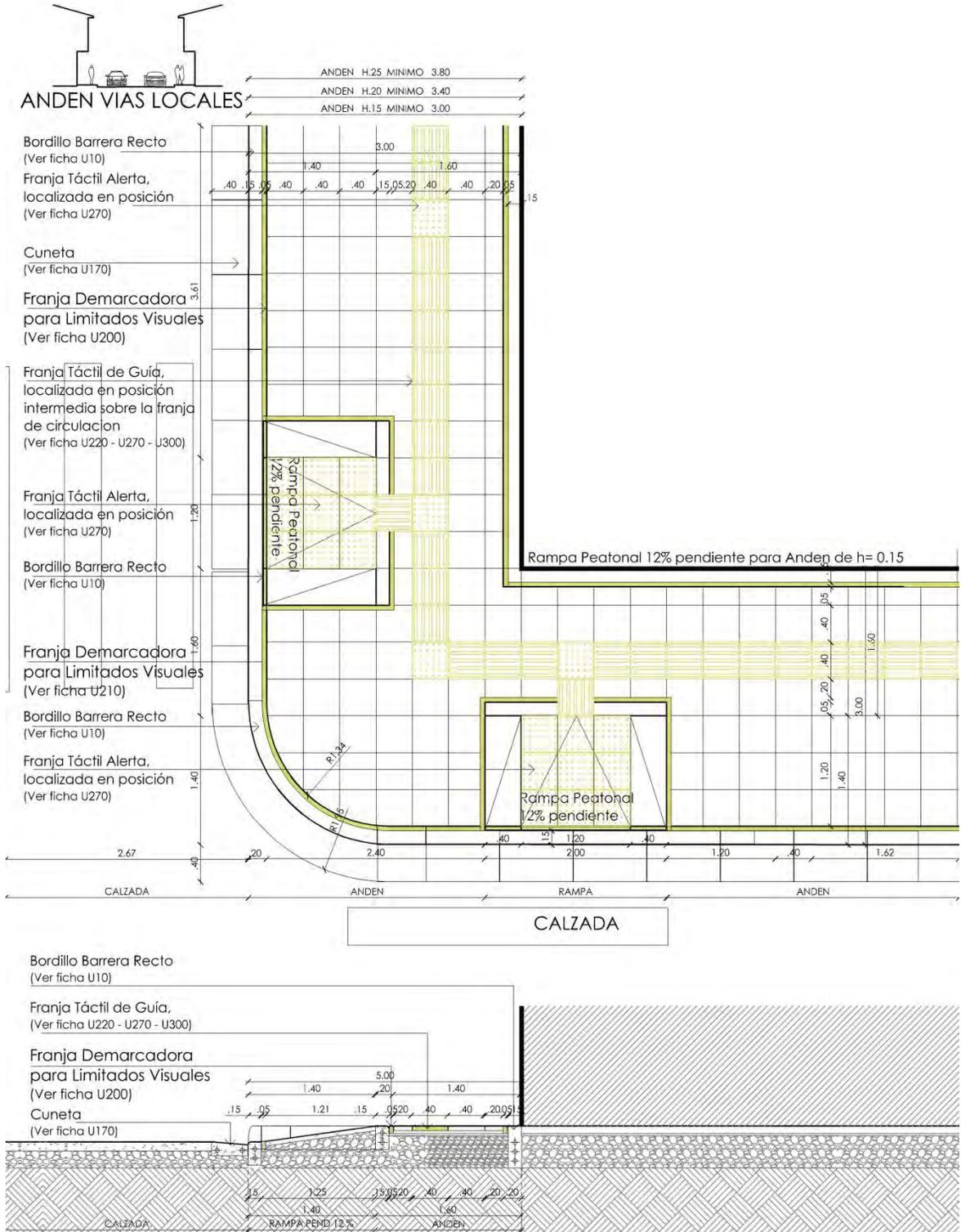
Franja Demarcadora para Limitados Visuales (Ver ficha U200)

Cuneta (Ver ficha U170)



## 6.3 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

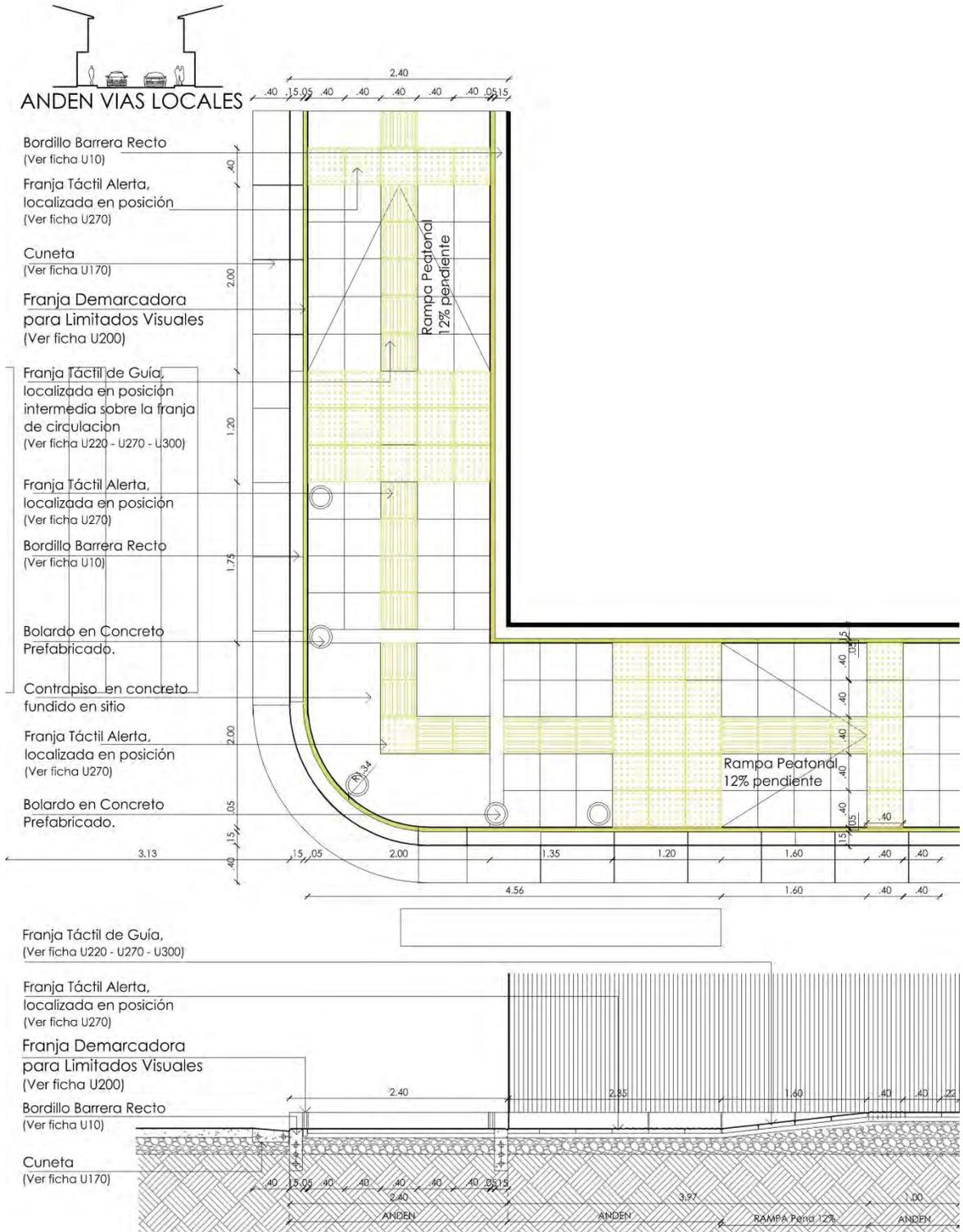
### 6.3.2.6. Esquina Andén Mínimo Solución Para Rampa Tipo Abanico





## 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

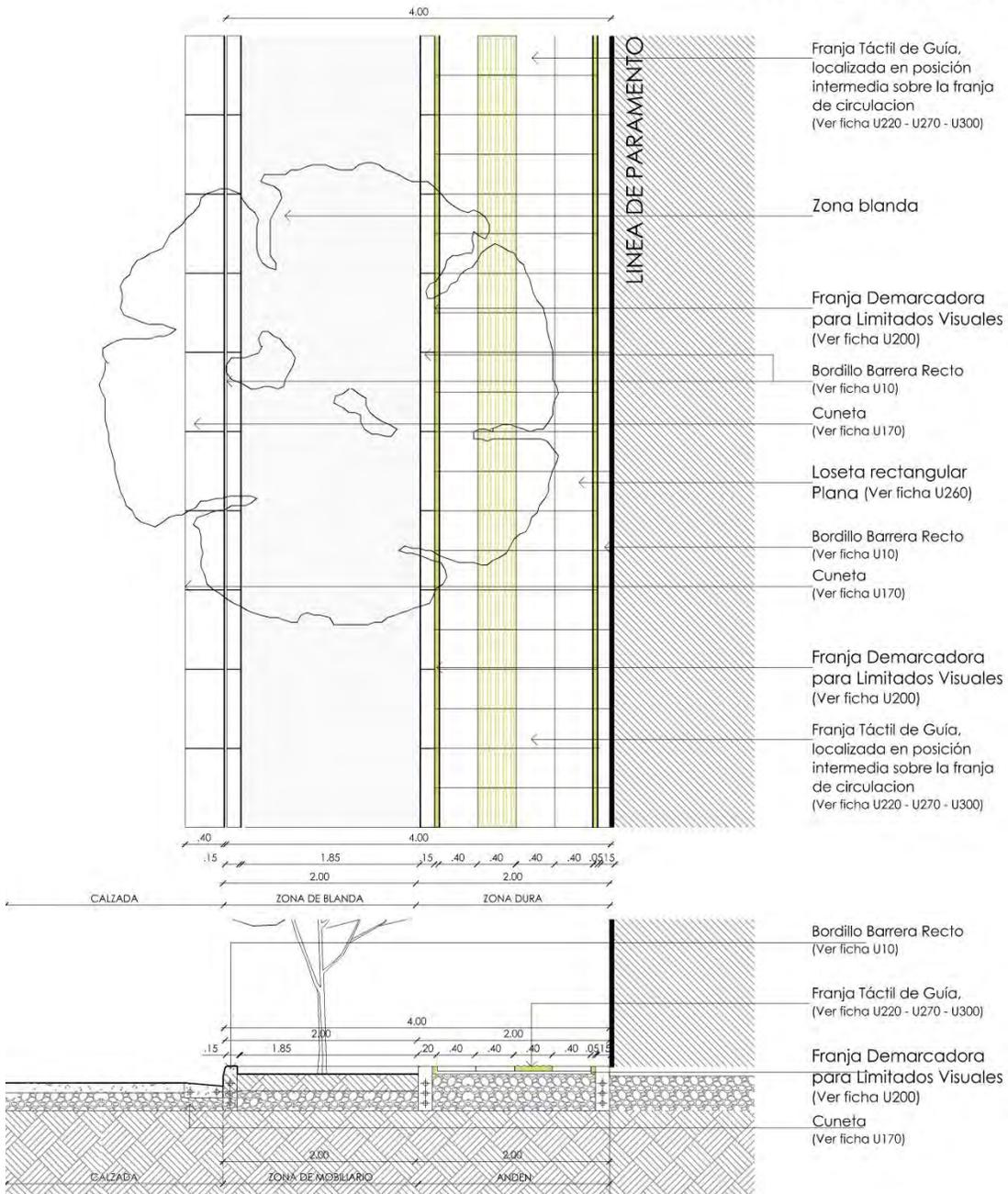
### 6.4.1.2. Esquina Andén - Ancho 2.40 M



# 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

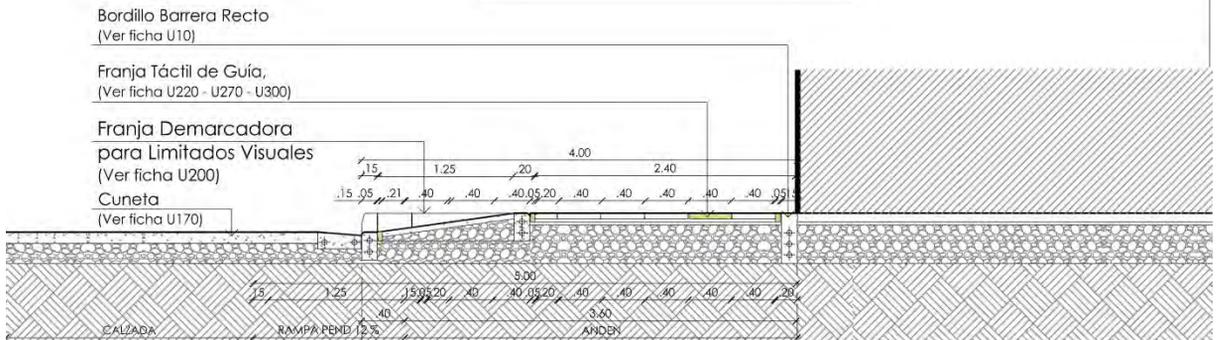
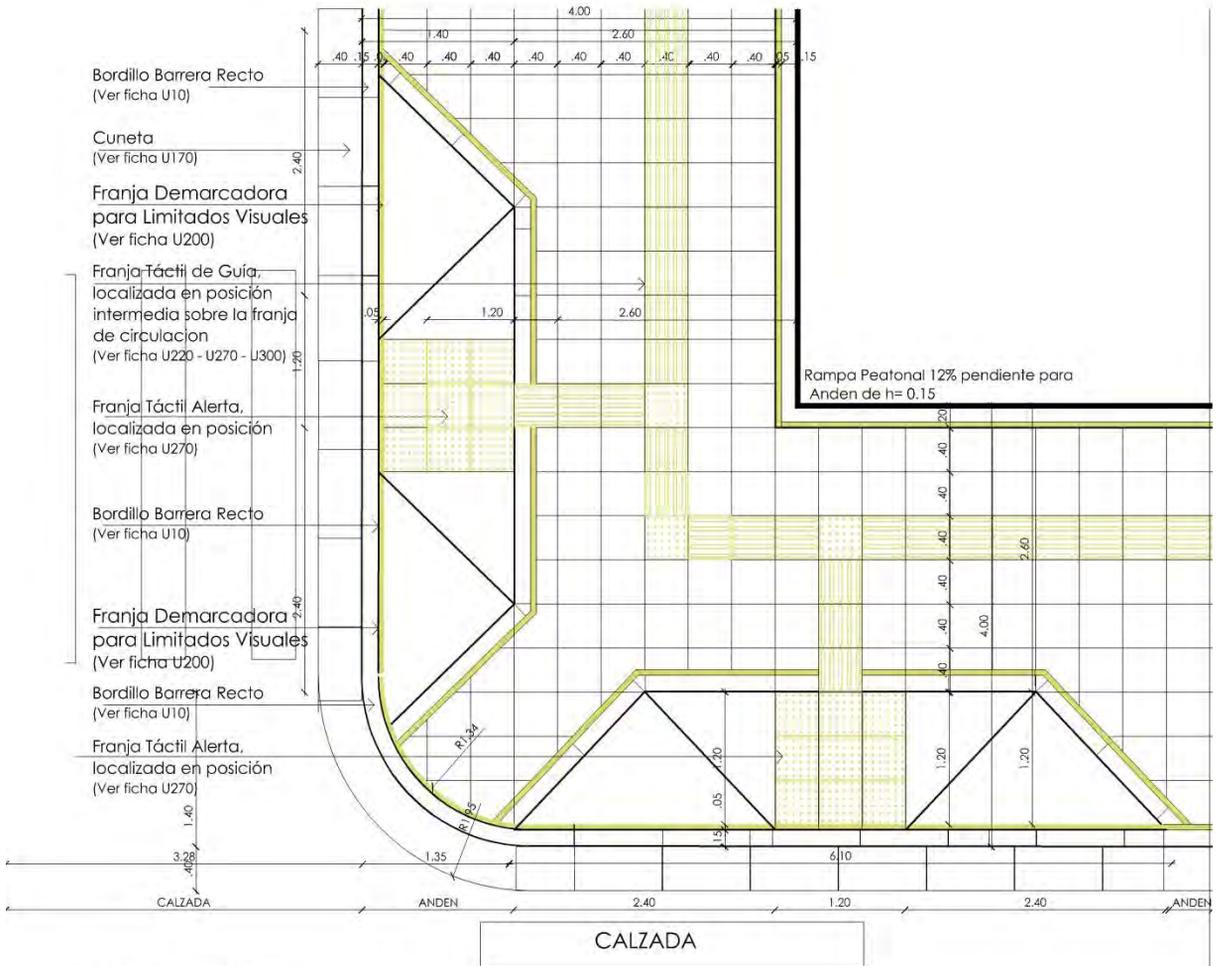
## 6.4.2 Elementos Via Colectora

### 6.4.2.1. Tramo Tipico Andén - Ancho 4.00 M



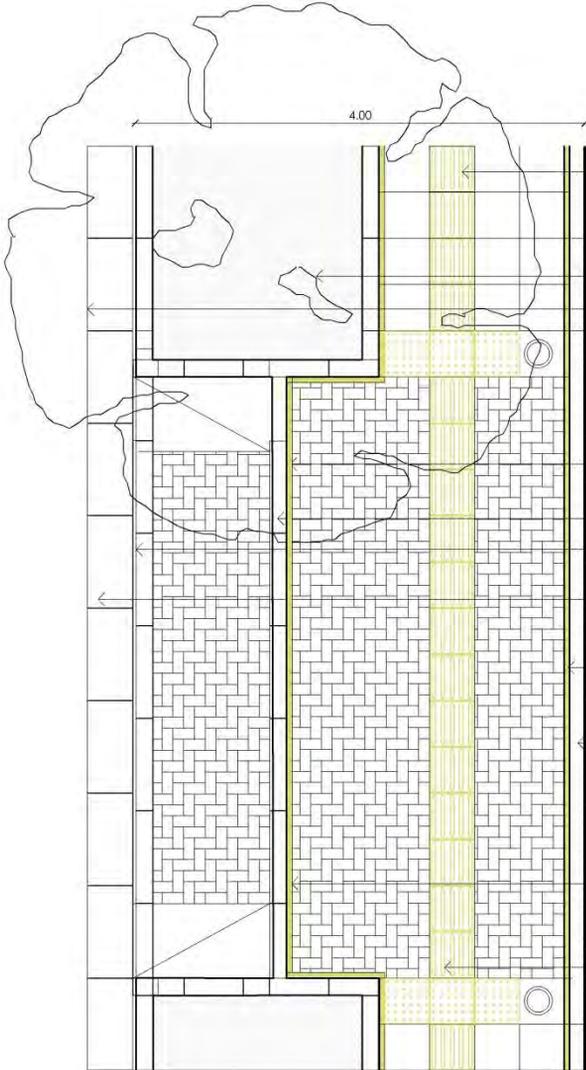
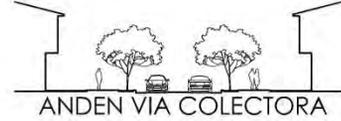
## 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

### 6.4.2.2. Esquina Andén



# 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

## 6.4.2.3. Tramo Andén Con Ingreso a Garaie

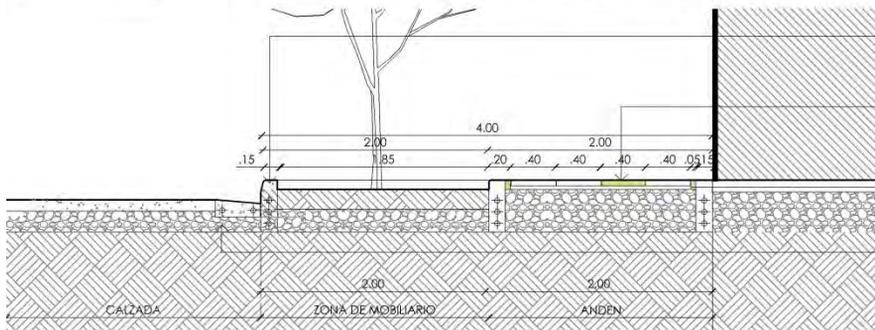


Franja Táctil de Guía, localizada en posición intermedia sobre la franja de circulación (Ver ficha U220 - U270 - U300)  
Zona blanda  
Cuneta (Ver ficha U170)

Franja Demarcadora para Limitados Visuales (Ver ficha U200)  
Bordillo Barrera Recto (Ver ficha U10)  
Cuneta (Ver ficha U170)

Adoquin rectangular Plano Serie 800 (Ver ficha U200)  
Bordillo Barrera Recto (Ver ficha U10)

Franja Demarcadora para Limitados Visuales (Ver ficha U210)  
Franja Táctil de Guía, localizada en posición intermedia sobre la franja de circulación (Ver ficha U220 - U270 - U300)



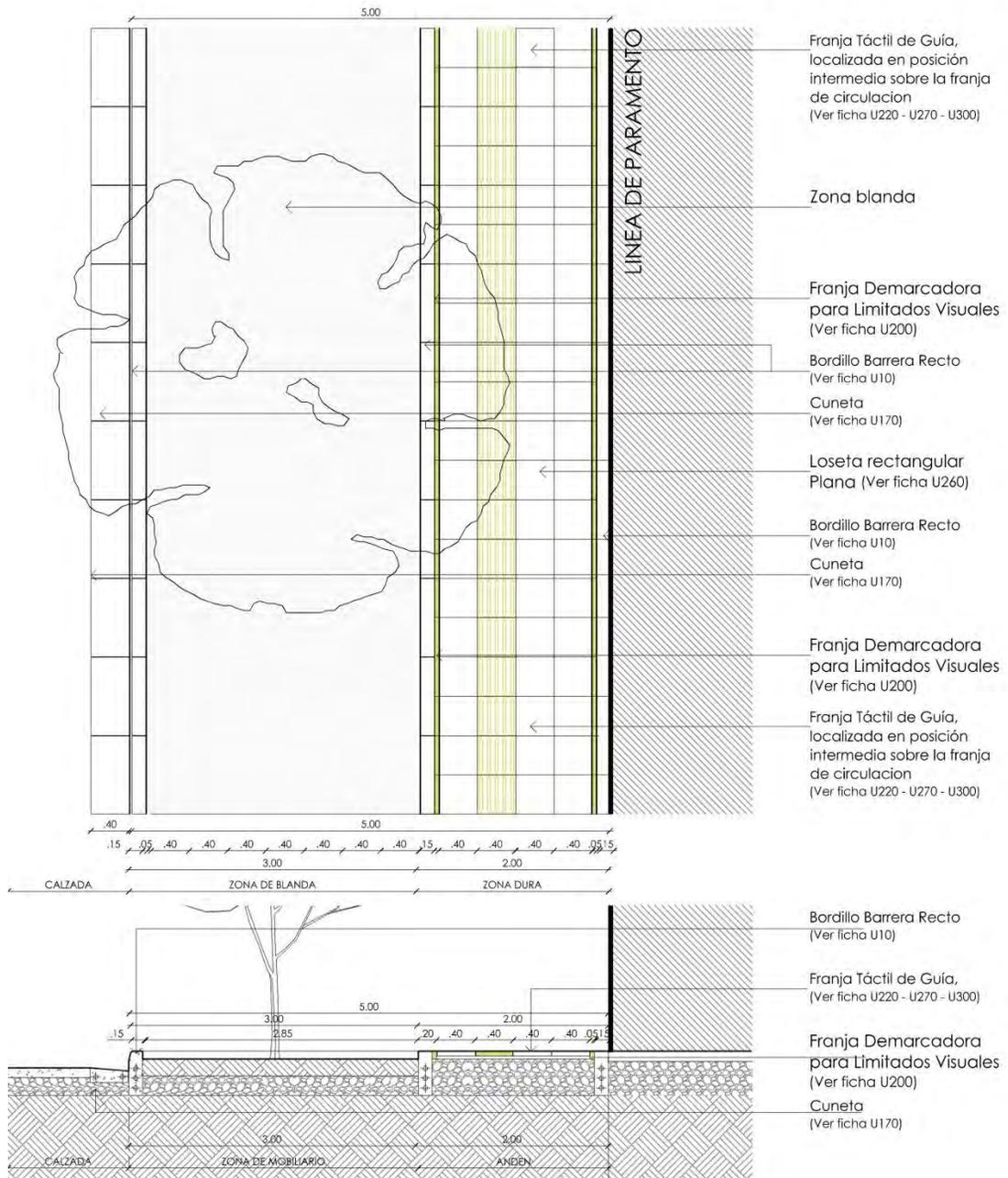
Bordillo Barrera Recto (Ver ficha U10)  
Franja Táctil de Guía, (Ver ficha U220 - U270 - U300)  
Franja Demarcadora para Limitados Visuales (Ver ficha U200)  
Cuneta (Ver ficha U170)

## 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

# 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

## 6.4.3 Elementos Via Arteria Secundaria

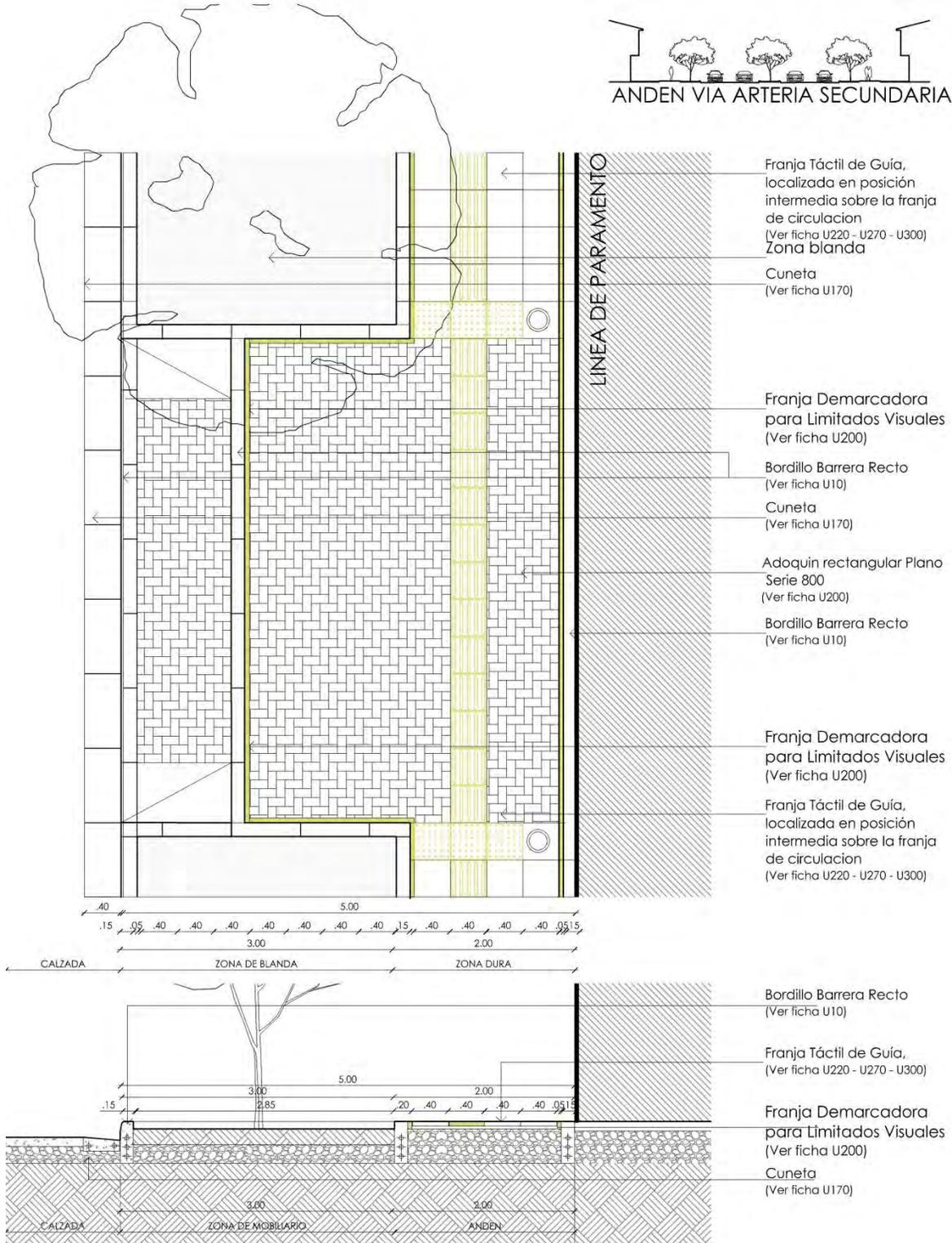
### 6.4.3.1. Tramo Tipico Andén - Ancho 5.00 M





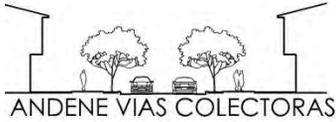
# 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

## 6.4.3.3. Tramo Andén Con Ingreso a Garaje



## 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

### 6.4.3.4. Cruce en Separador Central



Bordillo Barrera Recto  
(Ver ficha U10)

Bordillo Rectangular Recto  
(Ver ficha U60)

Cuneta  
(Ver ficha U170)

Franja Demarcadora  
para Limitados Visuales  
(Ver ficha U200)

Franja Táctil de Guía,  
localizada en posición  
intermedia sobre la franja  
de circulación  
(Ver ficha U220 - U270 - U300)

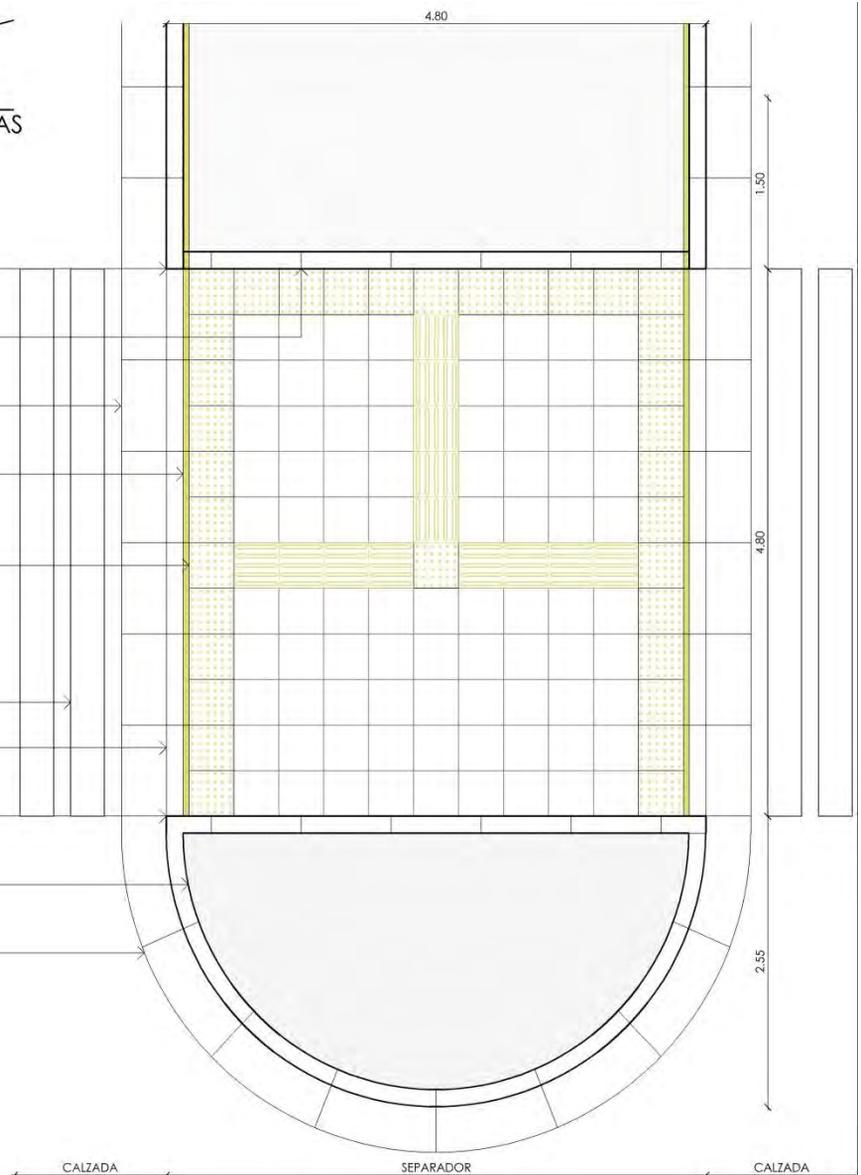
Señalización en Superficie

Bordillo Rectangular Recto  
(Ver ficha U60)

Bordillo Barrera Recto  
(Ver ficha U10)

Zona Blanda

Cuneta  
(Ver ficha U170)



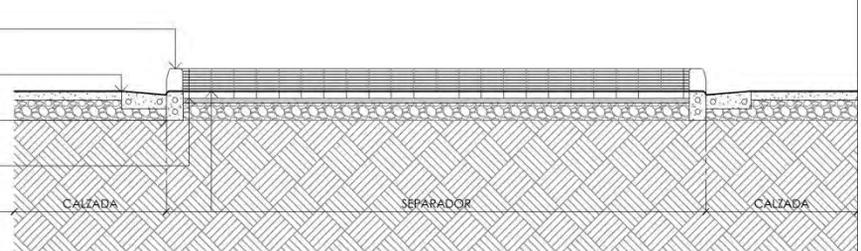
Bordillo Barrera Recto  
(Ver ficha U10)

Cuneta  
(Ver ficha U170)

Bordillo Rectangular Recto  
(Ver ficha U60)

Franja Demarcadora  
(Ver ficha U200)

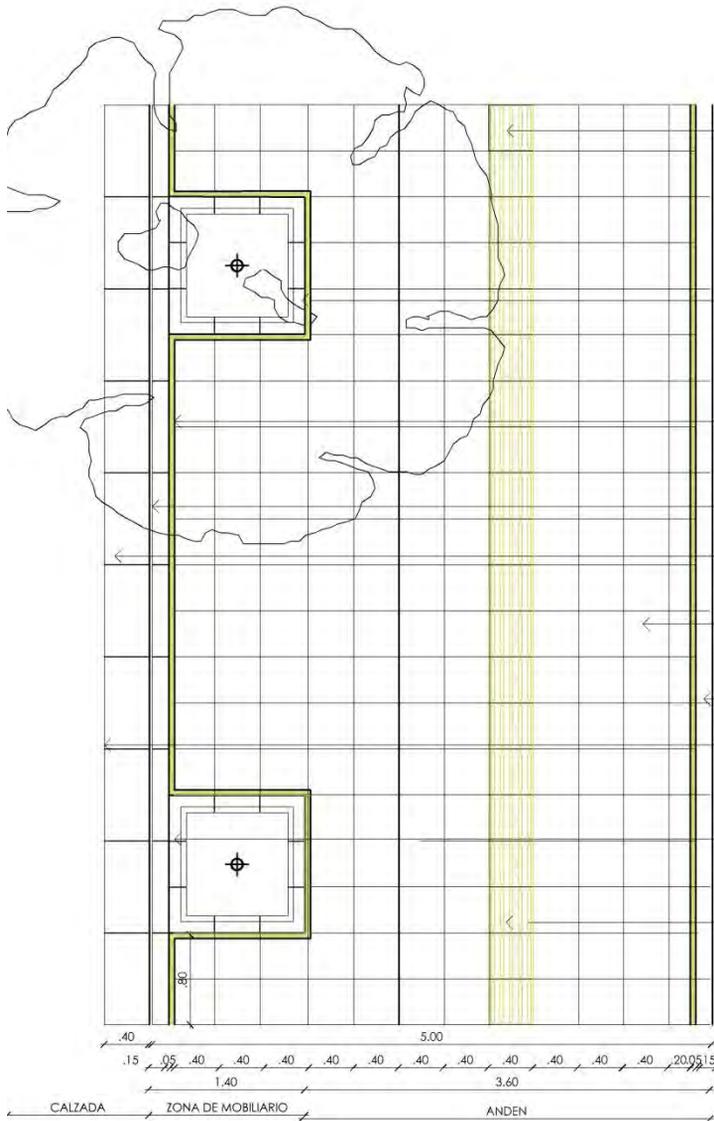
Franja Táctil de Guía  
(Ver ficha U220 - U270 - U300)



# 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

## 6.4.4 Elementos Borde de Parque

### 6.4.4.1. Tramo Tipico Andén - Ancho 5.00 M



Franja Táctil de Guía, localizada en posición intermedia sobre la franja de circulación (Ver ficha U220 - U270 - U300)

Bordillo Rectangular Recto (Ver ficha U60)

Franja Demarcadora para Limitados Visuale: (Ver ficha U200)

Bordillo Barrera Recto (Ver ficha U10)

Cuneta (Ver ficha U170)

Loseta rectangular Plana (Ver ficha U260)

Bordillo Barrera Recto (Ver ficha U10)

Cuneta (Ver ficha U170)

Franja Demarcadora para Limitados Visuale: (Ver ficha U200)

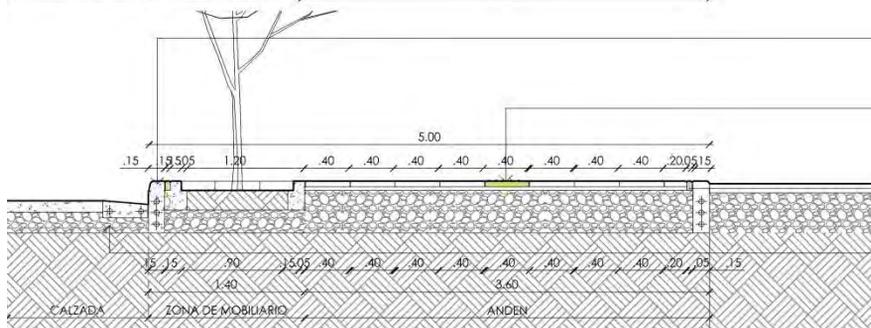
Franja Táctil de Guía, localizada en posición intermedia sobre la franja de circulación (Ver ficha U220 - U270 - U300)

Bordillo Barrera Recto (Ver ficha U10)

Franja Táctil de Guía, (Ver ficha U220 - U270 - U300)

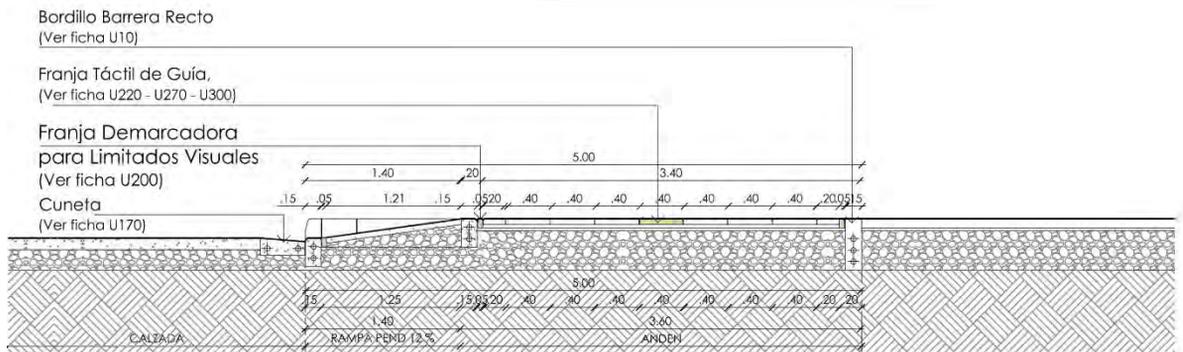
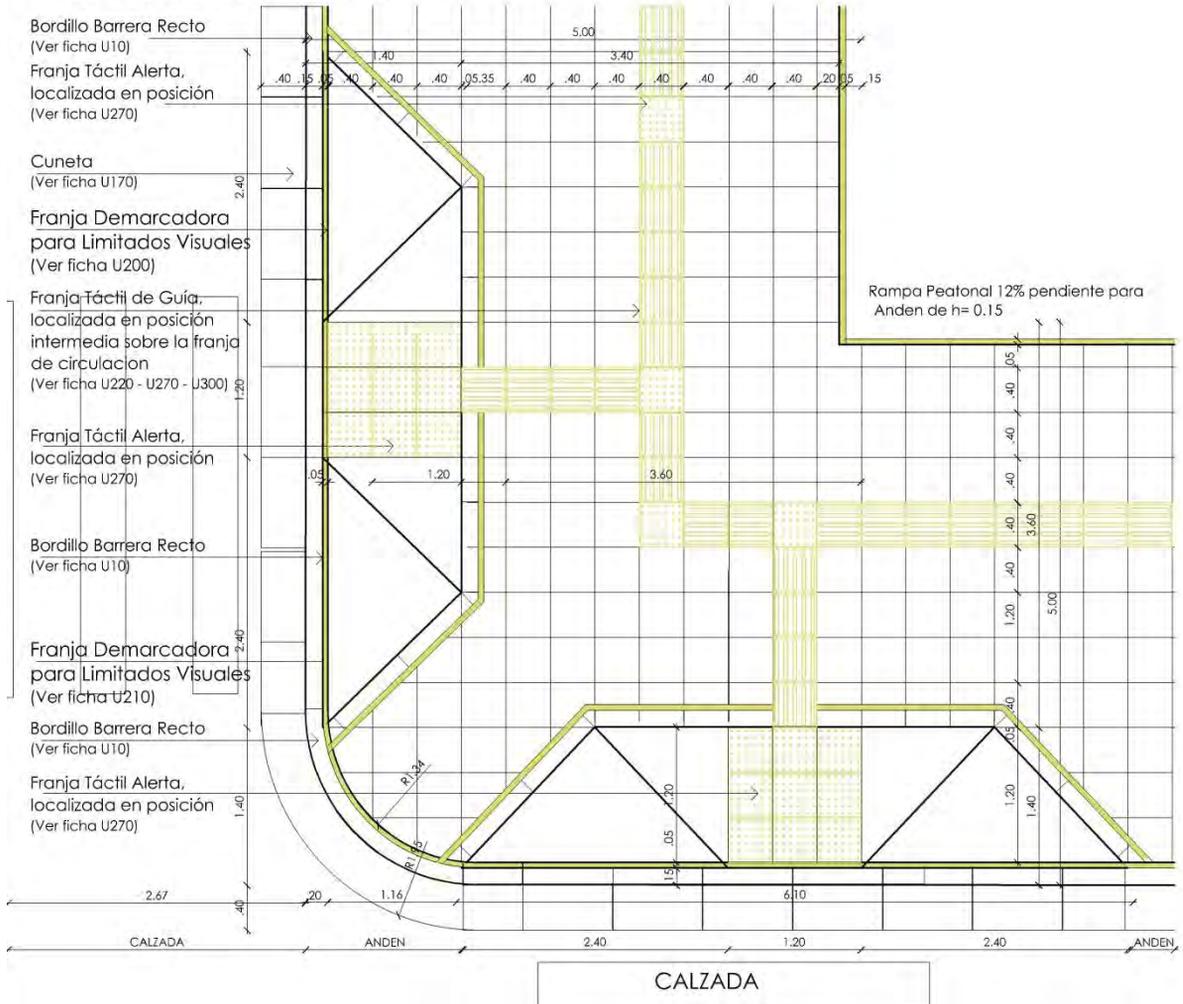
Franja Demarcadora para Limitados Visuale: (Ver ficha U200)

Cuneta (Ver ficha U170)



## 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

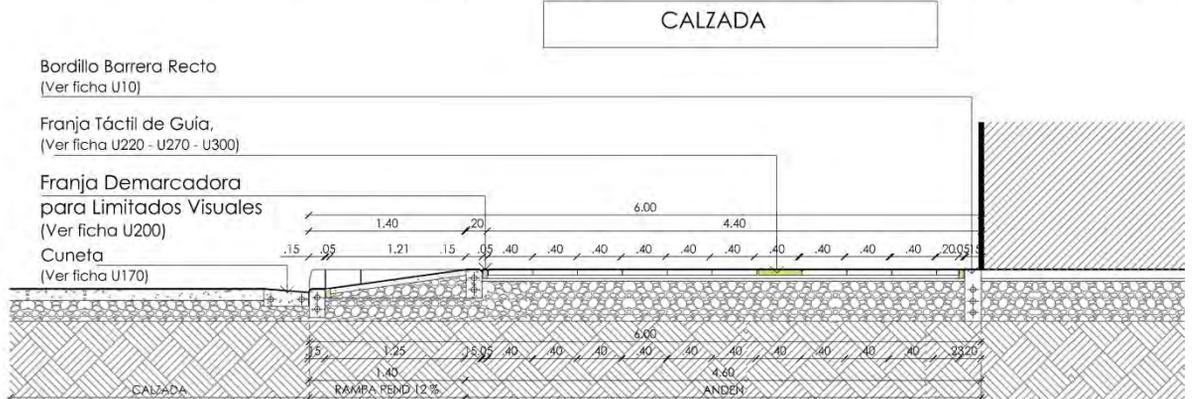
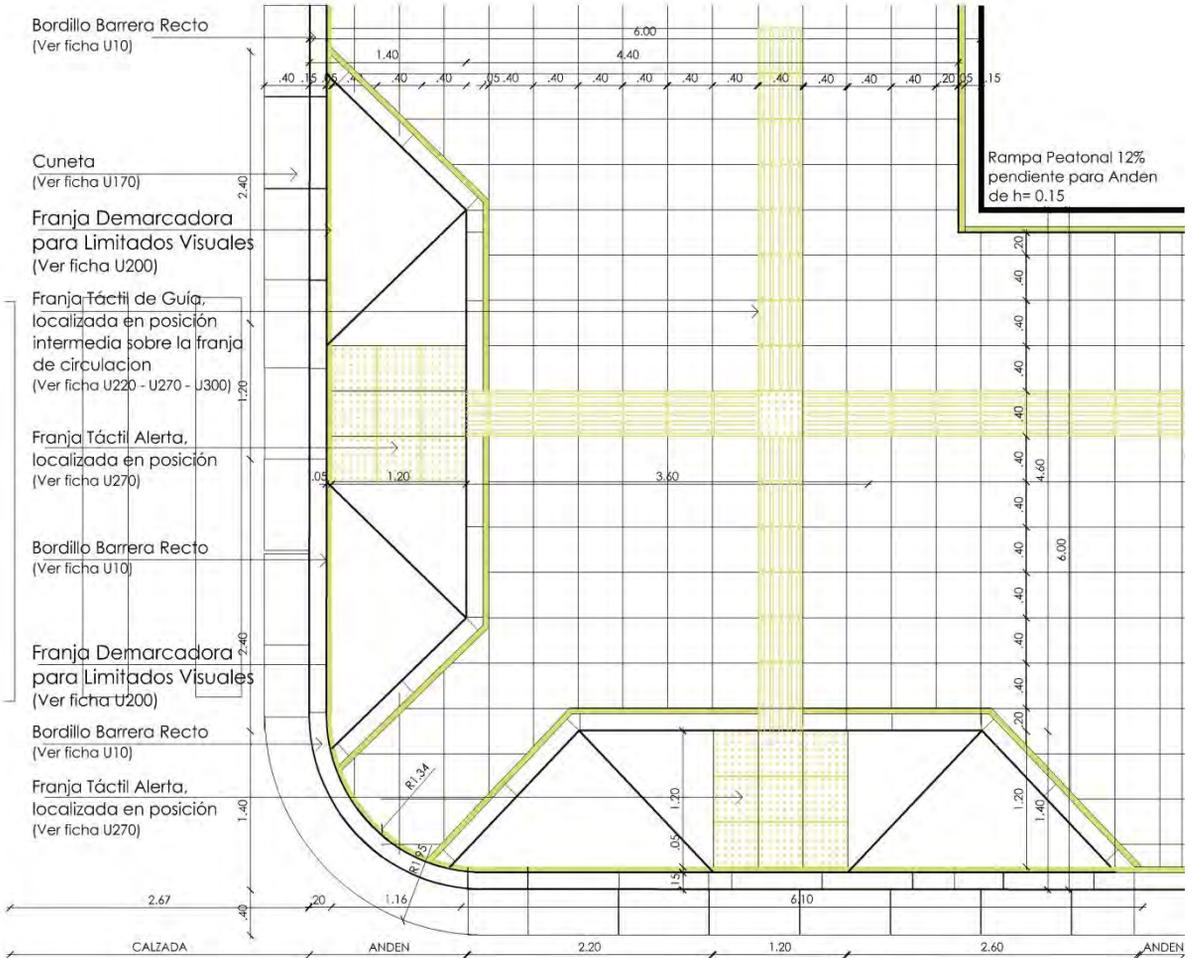
### 6.4.4.2. Esquina Andén





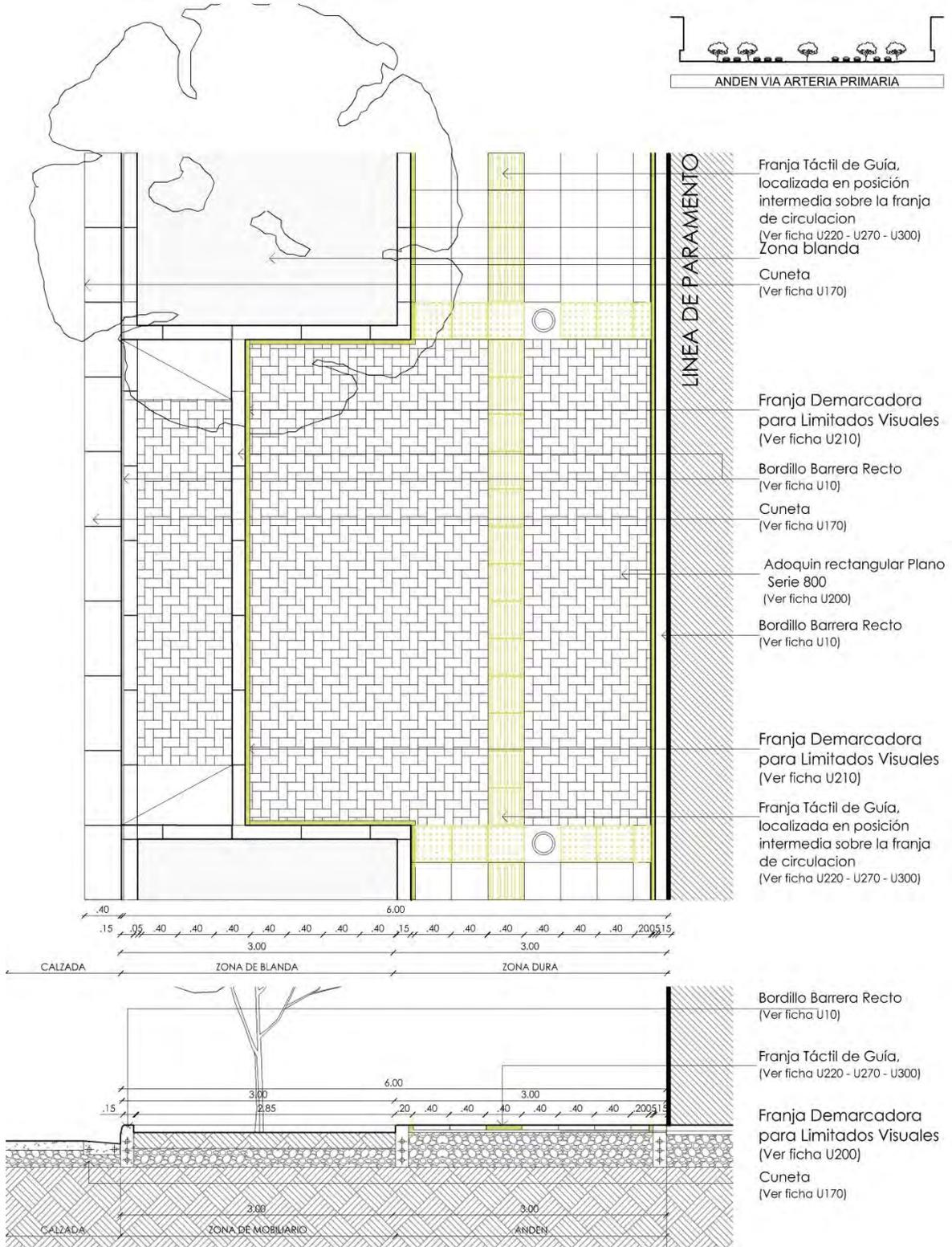
## 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

### 6.4.5.2. Esquina Andén



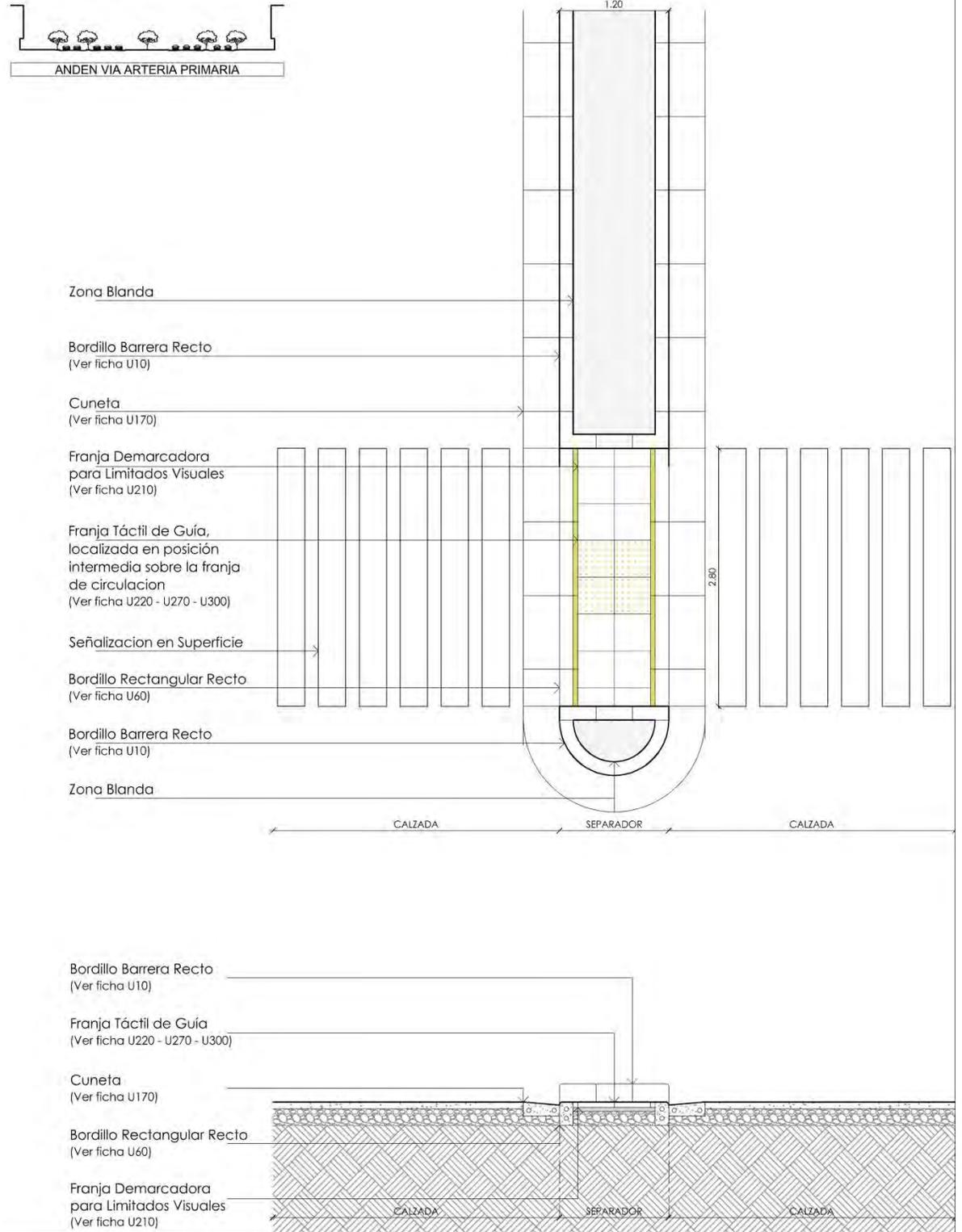
# 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

## 6.4.5.3. Tramo Andén Con Ingreso a Garaje



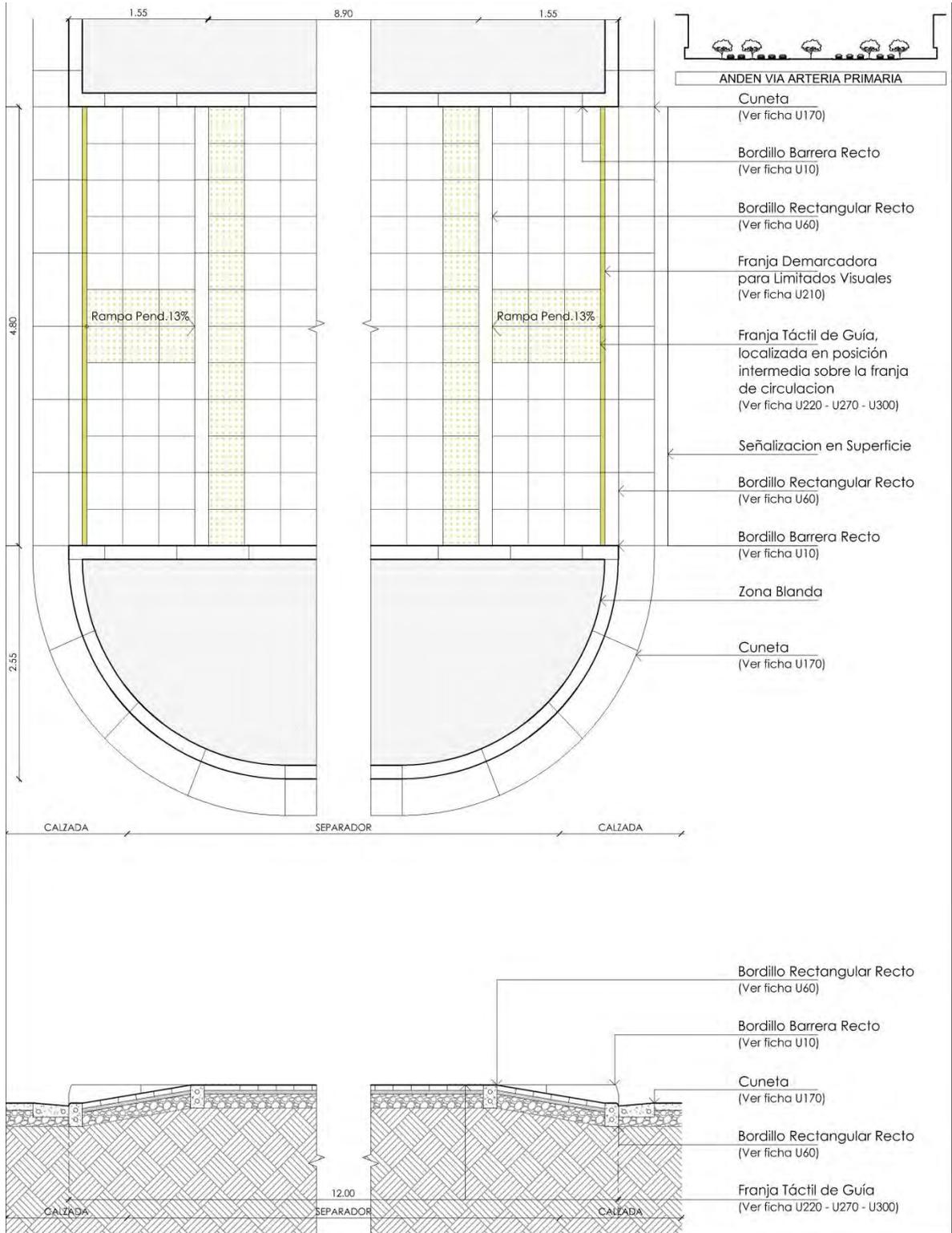
## 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

### 6.4.5.4. Cruce en Separador Lateral



# 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

## 6.4.5.5. Cruce en Separador Central

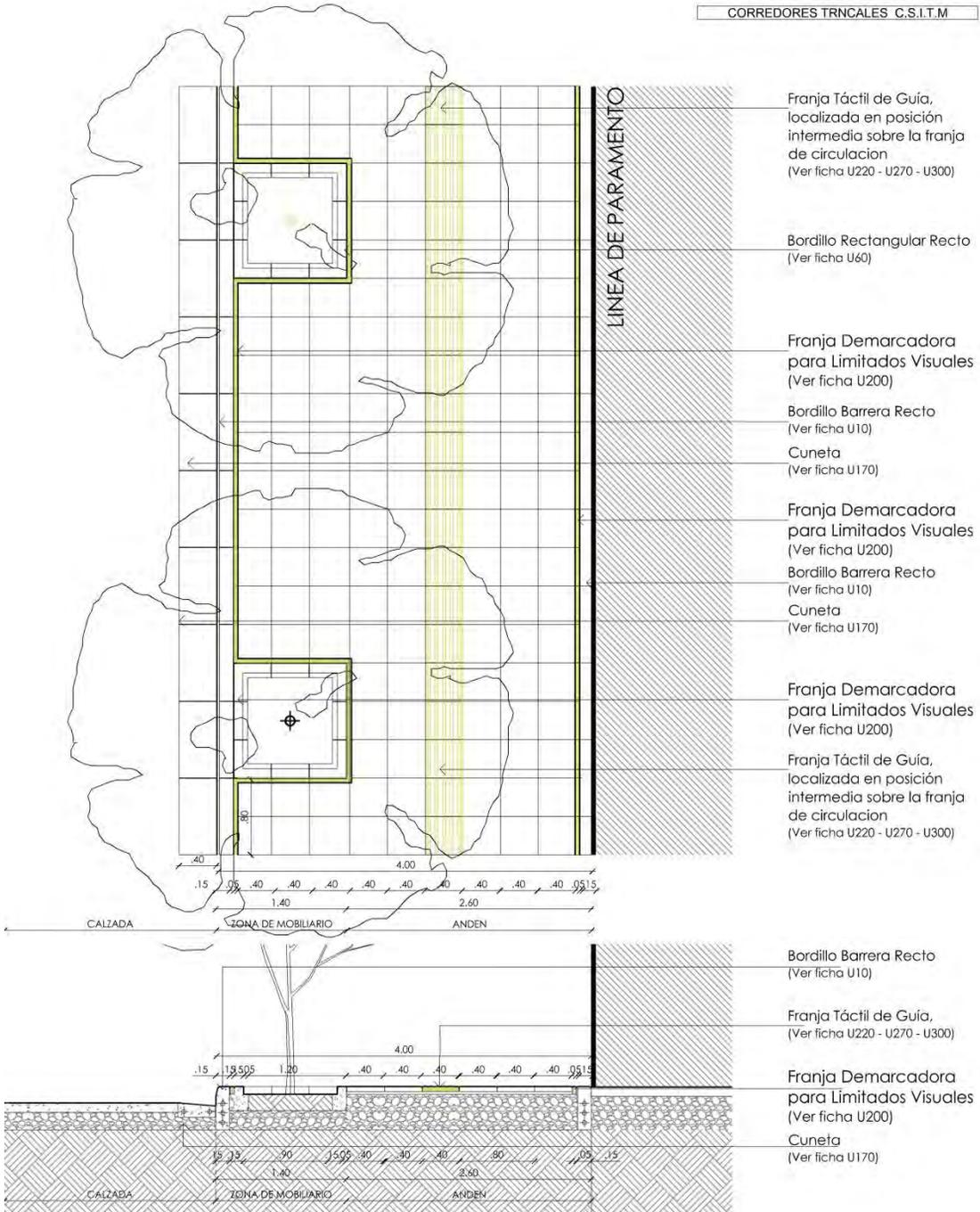


## 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

# 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

## 6.4.6 Elementos En Corredor S.I.T.M. Mio

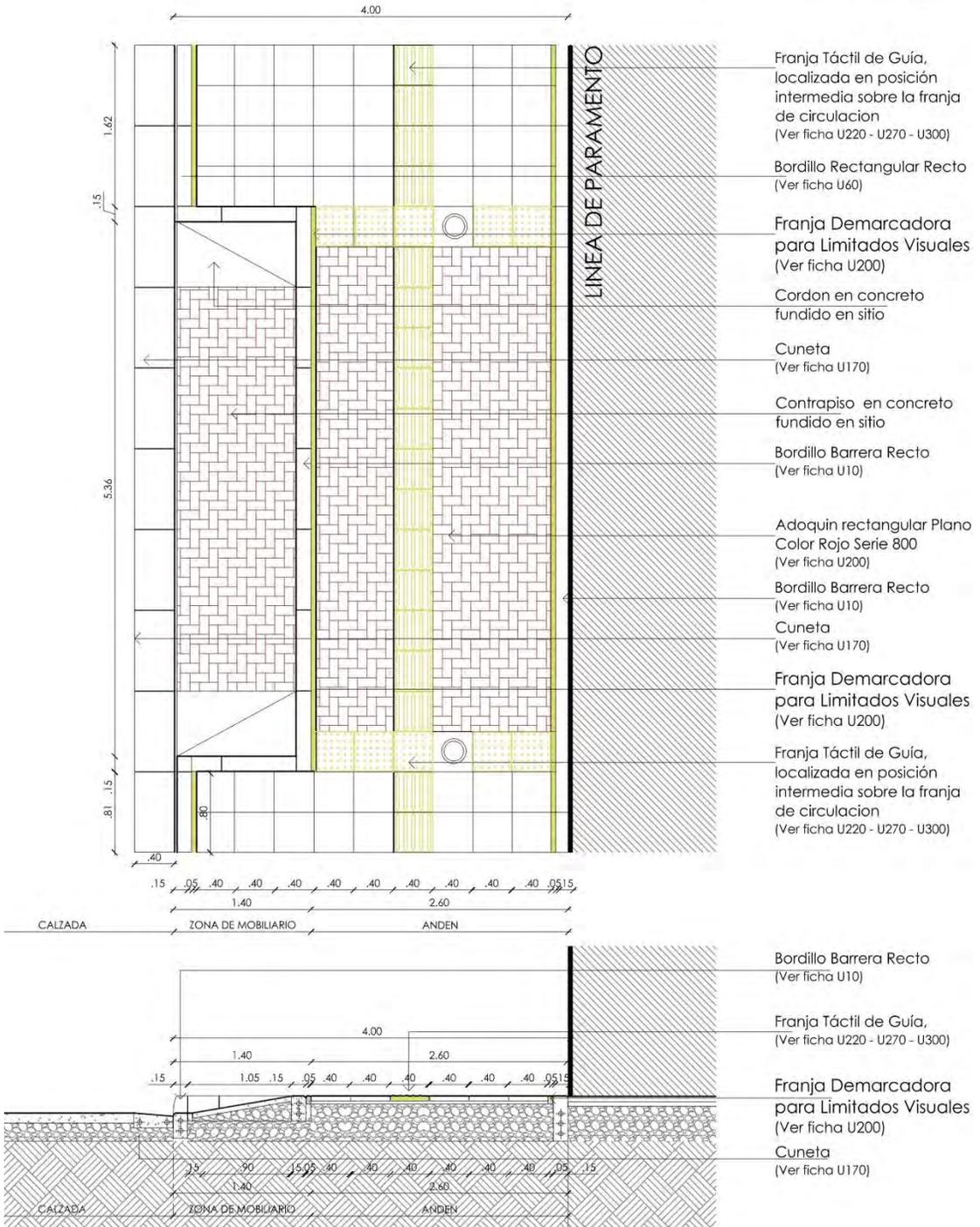
### 6.4.6.1. Tramo Tipico Andén - Ancho 4.00 M





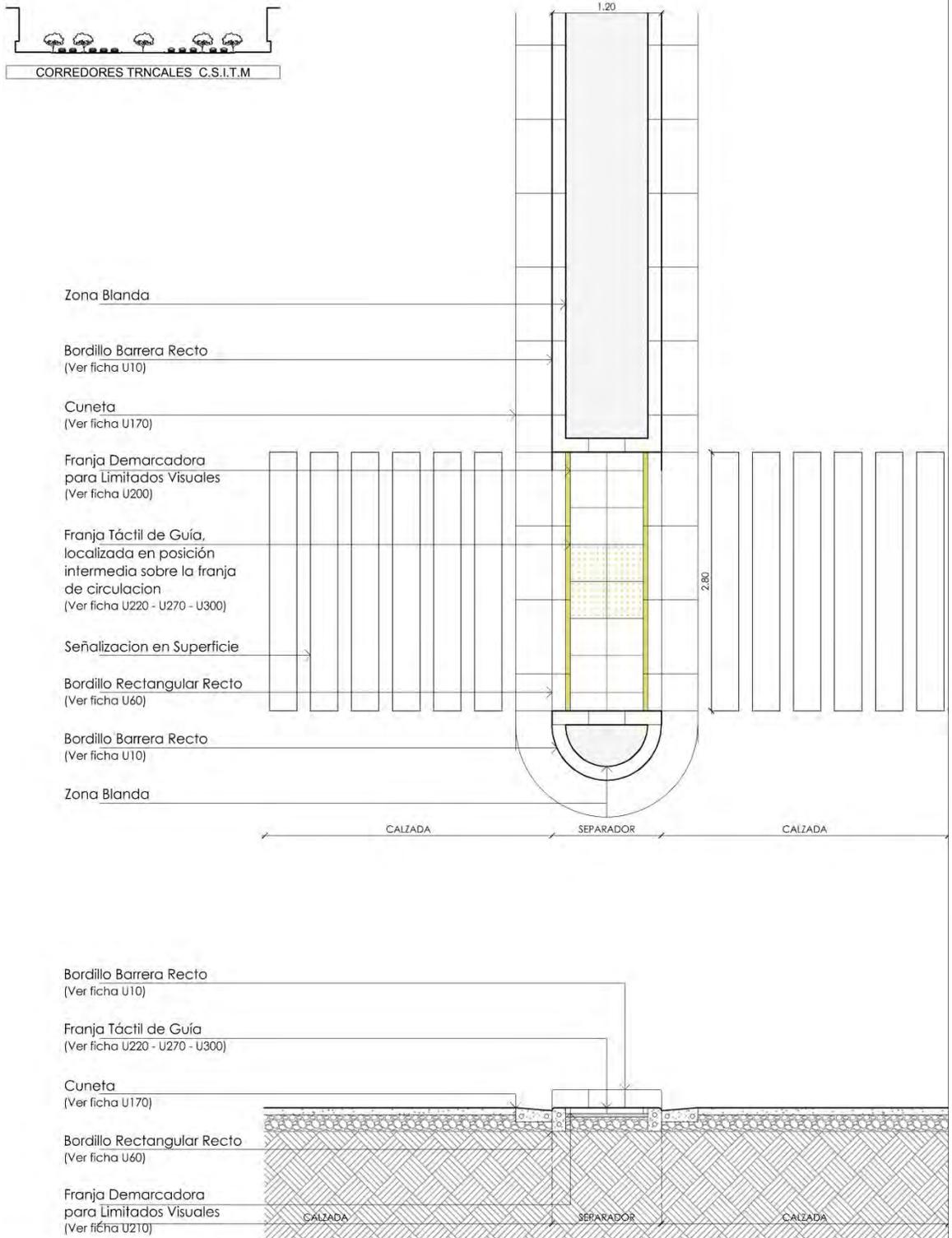
# 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

## 6.4.6.3. Tramo Andén Con Ingreso a Garaje



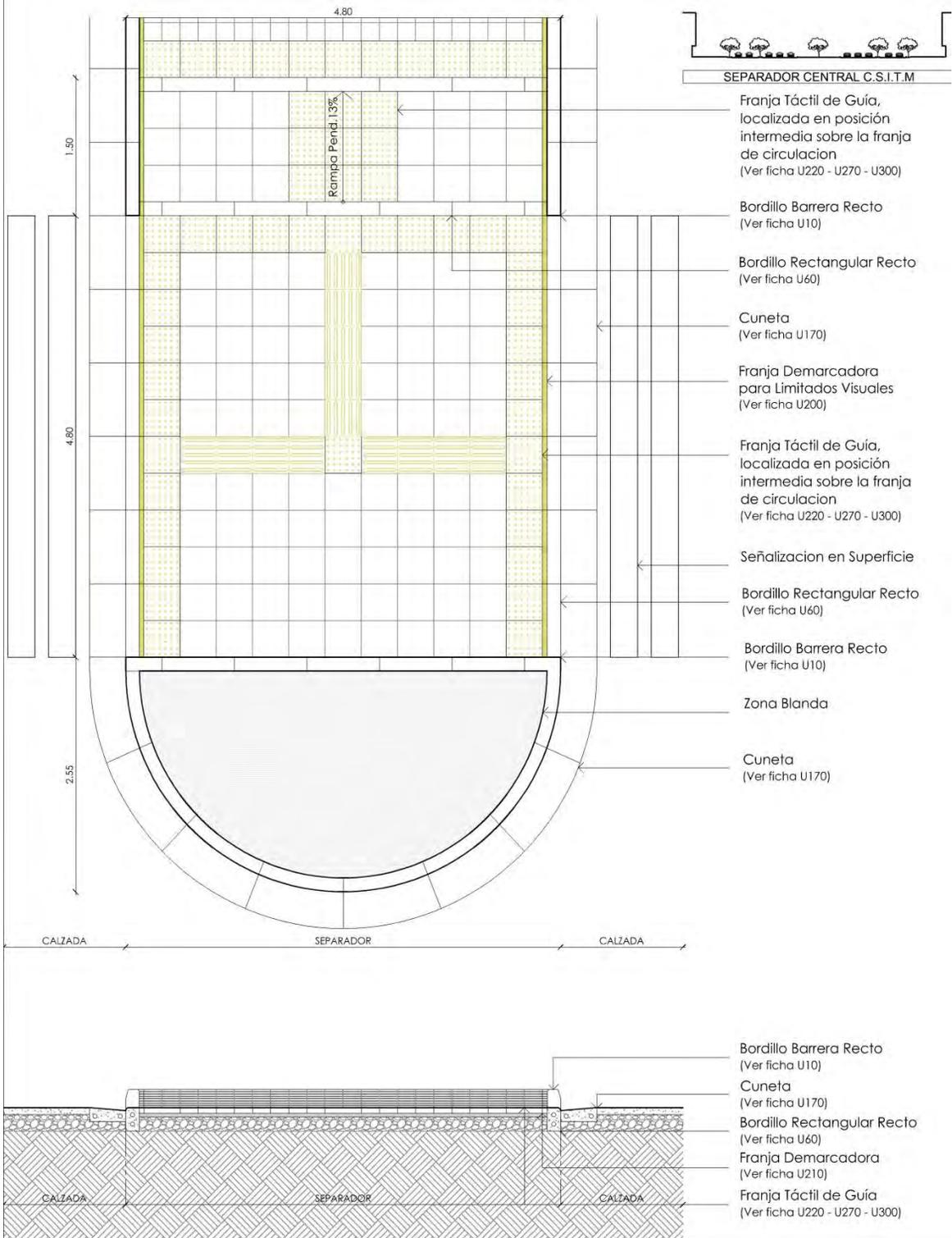
## 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

### 6.4.6.4. Cruce en Separador Lateral



# 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

## 6.4.6.5. Cruce en Separador Central



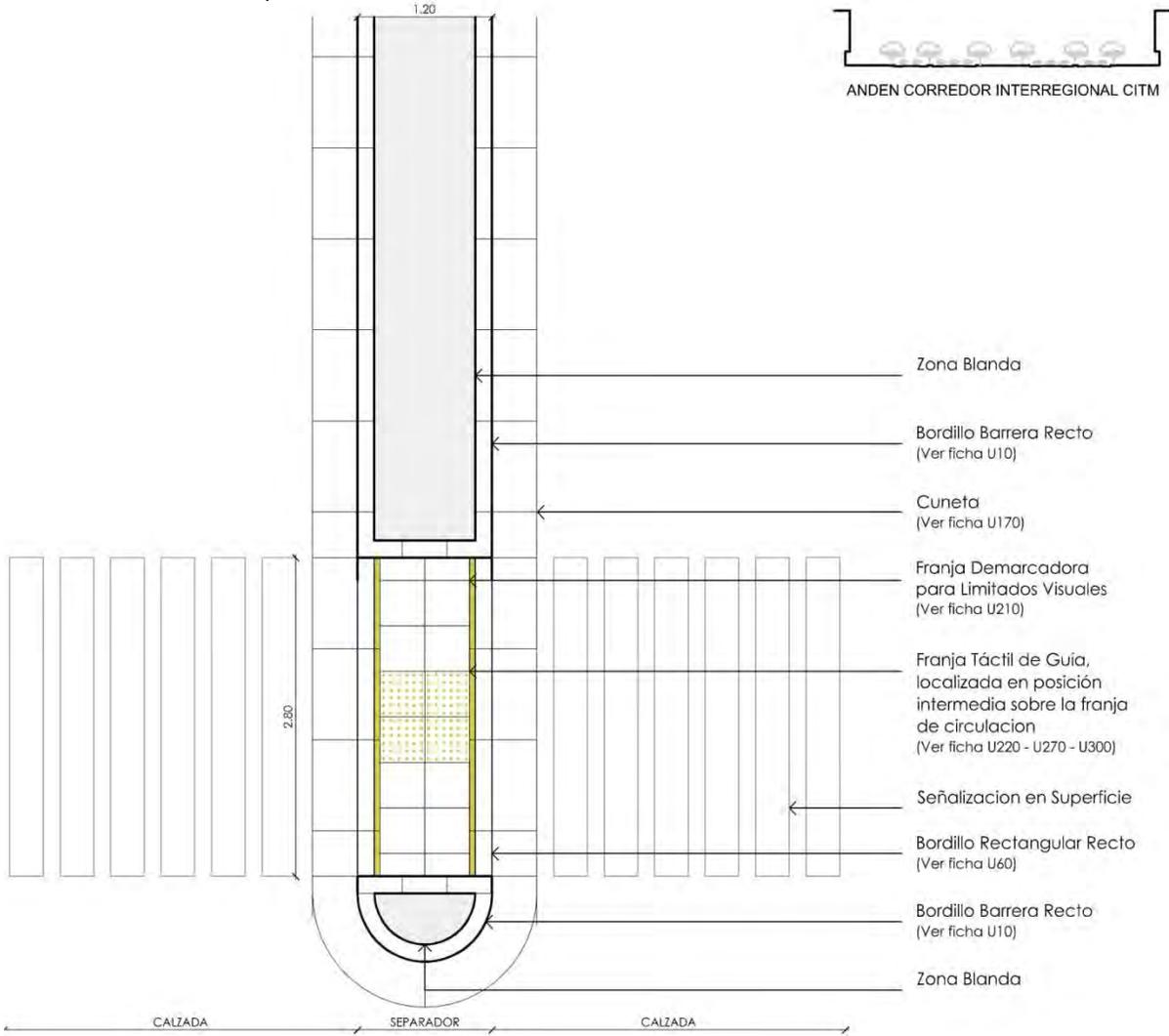
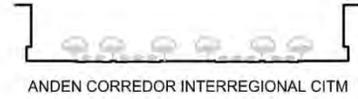
## 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías



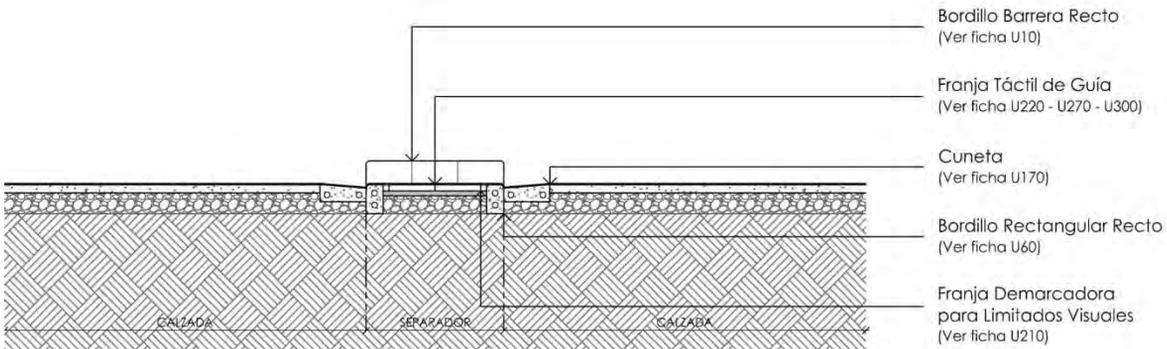


# 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

## 6.4.7.3. Cruce en Separador Lateral



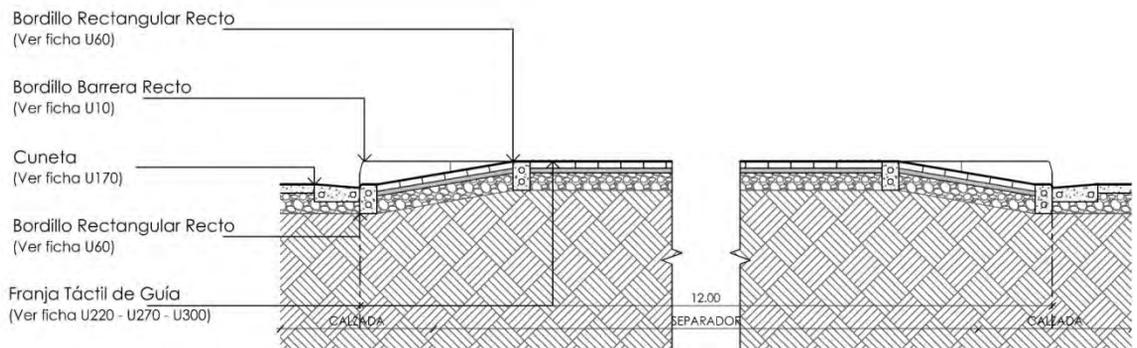
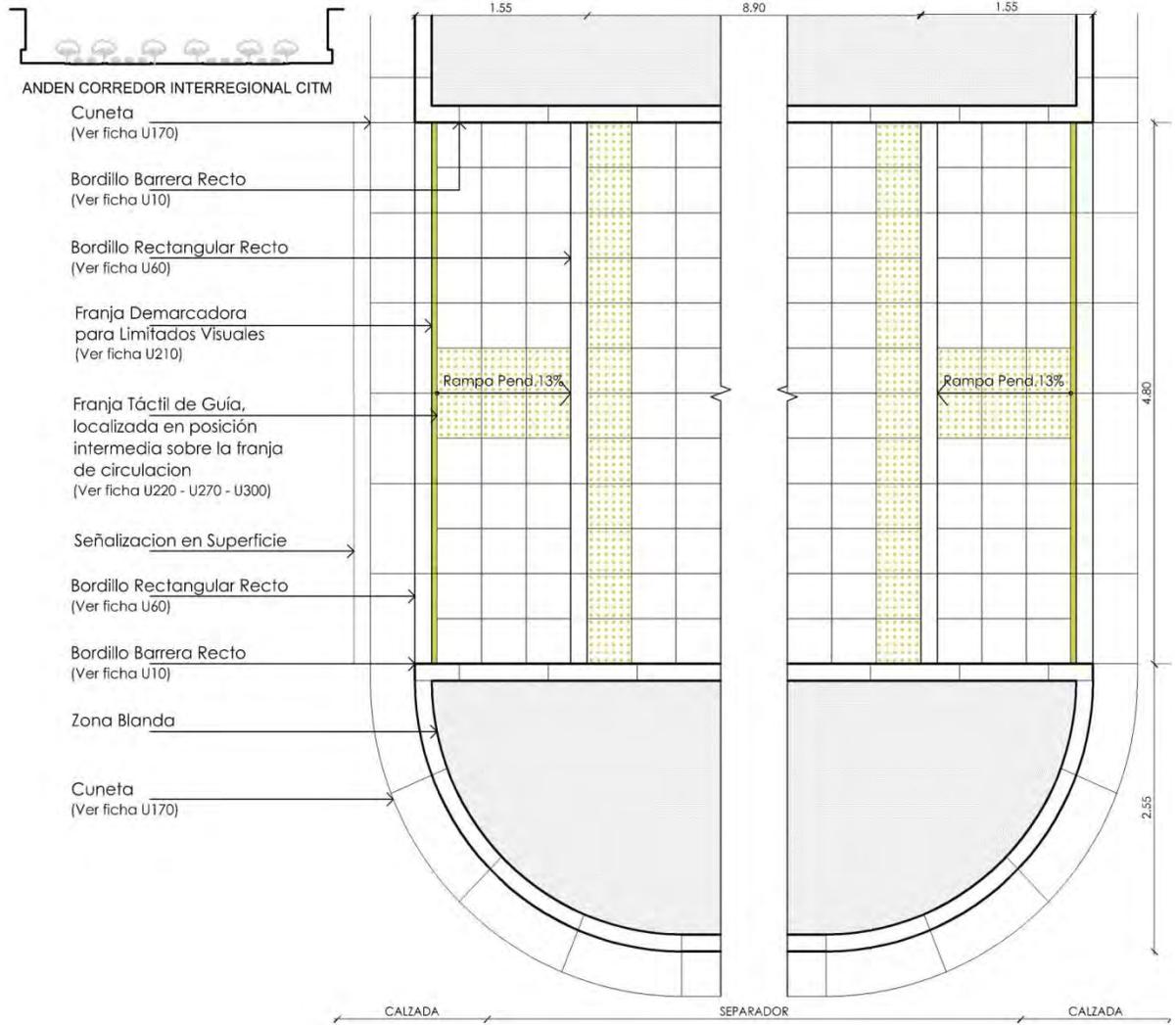
- Zona Blanda
- Bordillo Barrera Recto (Ver ficha U10)
- Cuneta (Ver ficha U170)
- Franja Demarcadora para Limitados Visuales (Ver ficha U210)
- Franja Táctil de Guía, localizada en posición intermedia sobre la franja de circulación (Ver ficha U220 - U270 - U300)
- Señalización en Superficie
- Bordillo Rectangular Recto (Ver ficha U60)
- Bordillo Barrera Recto (Ver ficha U10)
- Zona Blanda



- Bordillo Barrera Recto (Ver ficha U10)
- Franja Táctil de Guía (Ver ficha U220 - U270 - U300)
- Cuneta (Ver ficha U170)
- Bordillo Rectangular Recto (Ver ficha U60)
- Franja Demarcadora para Limitados Visuales (Ver ficha U210)

## 6.4 Soluciones de Los Elementos de Movilidad Peatonal Según Tipos de Vías

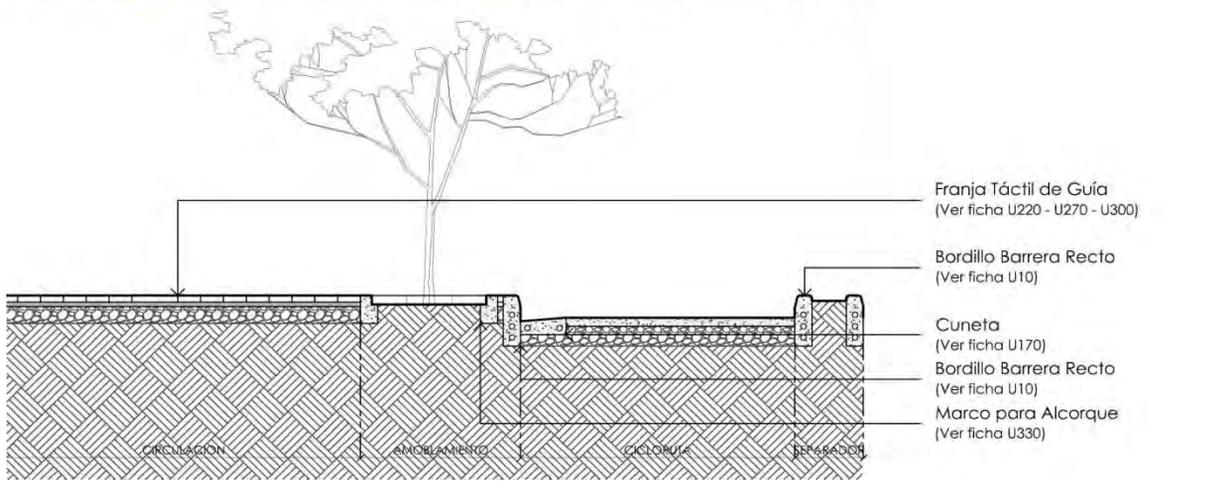
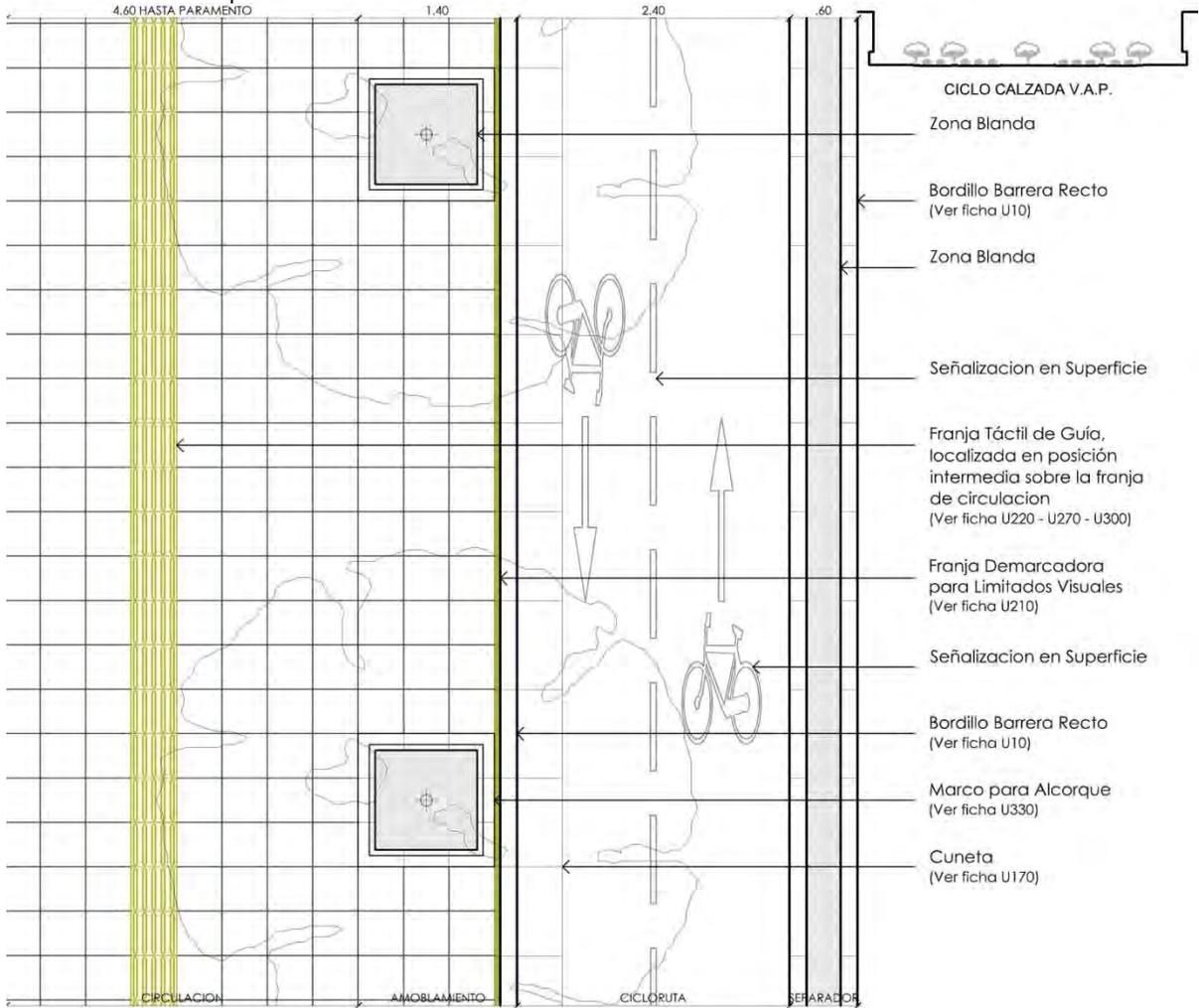
### 6.4.7.4. Cruce en Separador Central



# 6.5 Soluciones de Ciclo Rutas

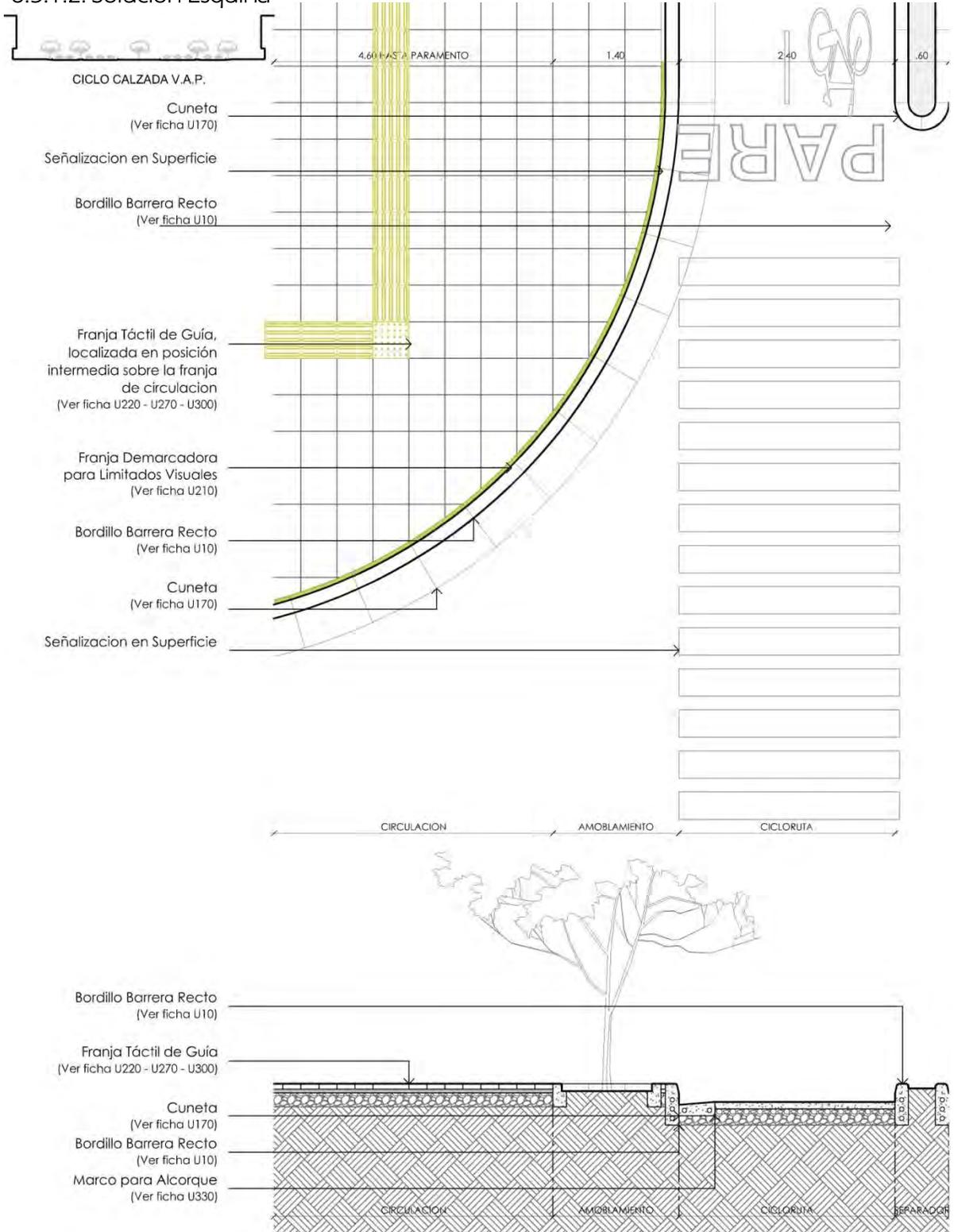
## 6.5.1 Ciclo calzada en Via Arteria Principal

### 6.5.1.1. Tramo Tipico



## 6.5 Soluciones de Ciclo Rutas

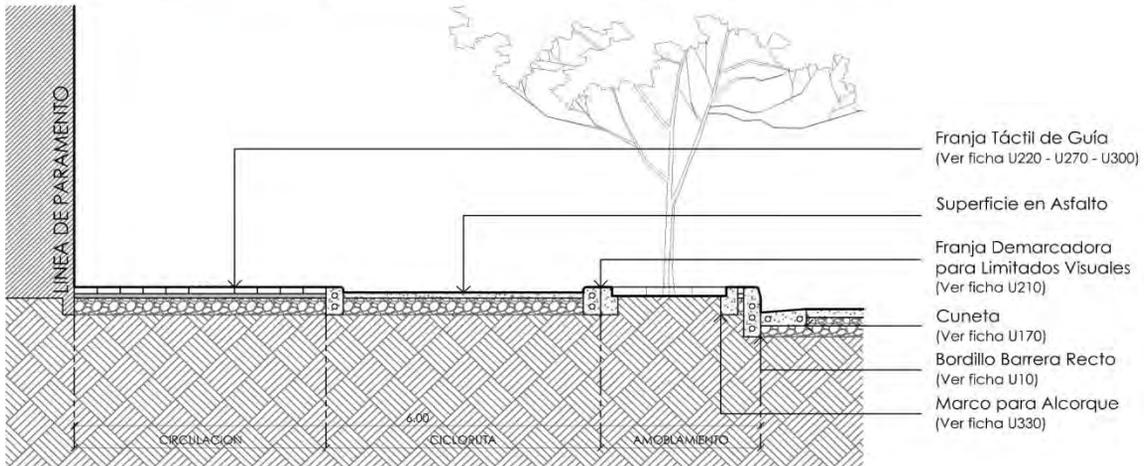
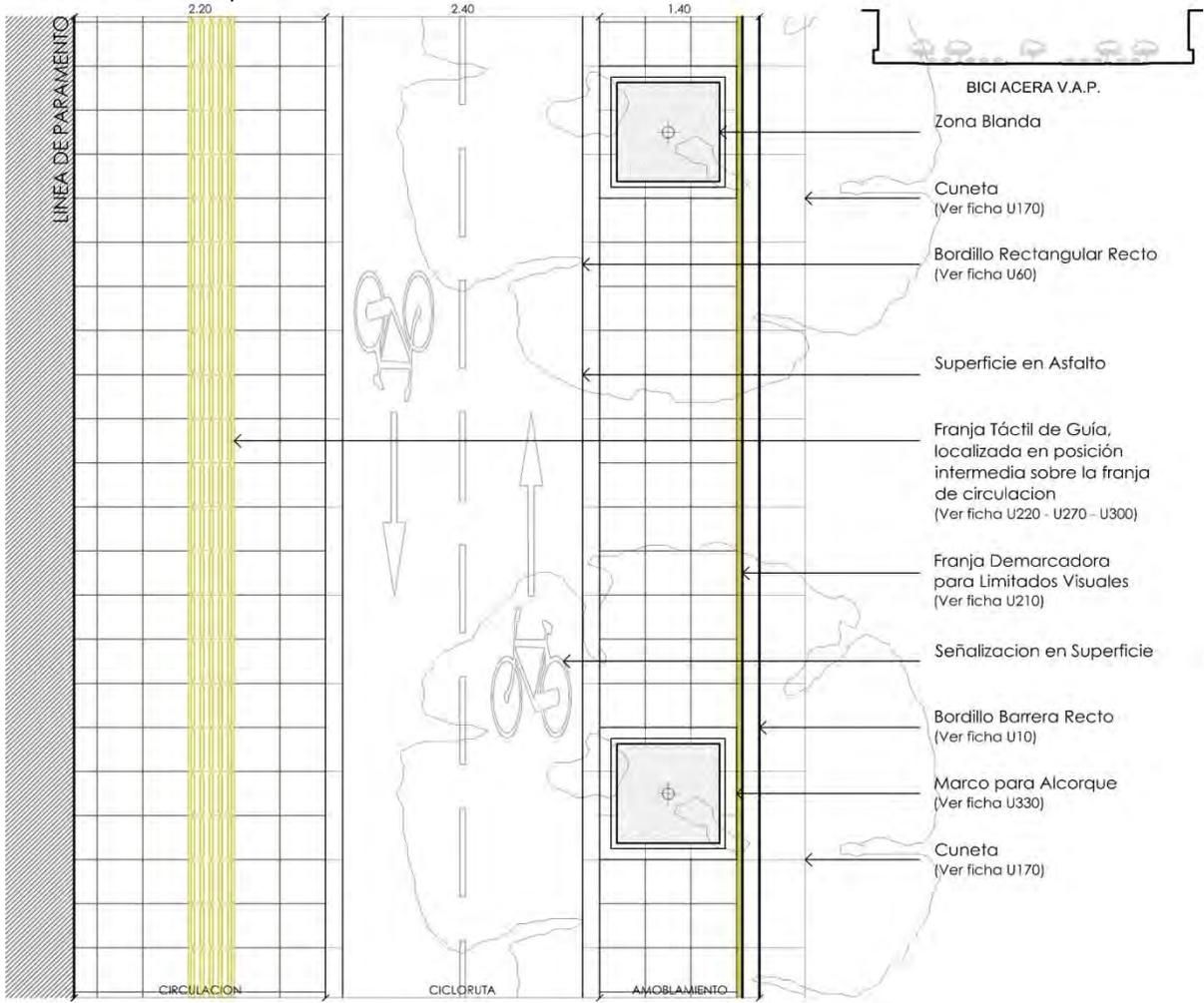
### 6.5.1.2. Solucion Esquina



# 6.5 Soluciones de Ciclo Rutas

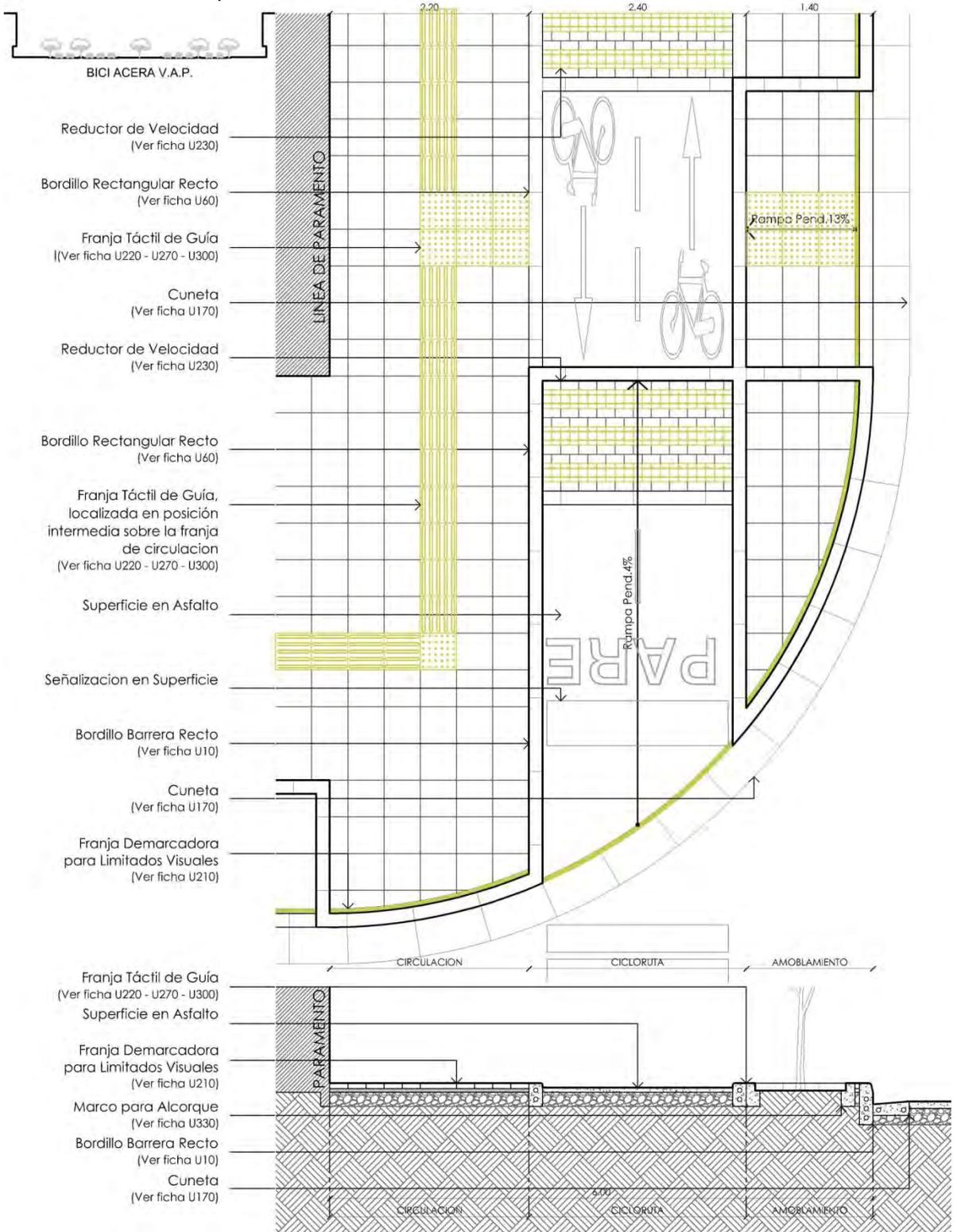
## 6.5.2 Bici Acera en Via Arteria Principal

### 6.5.2.1. Tramo Tipico



## 6.5 Soluciones de Ciclo Rutas

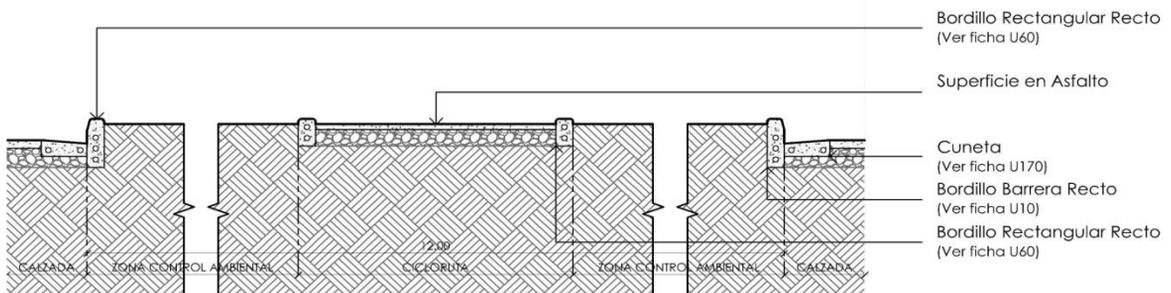
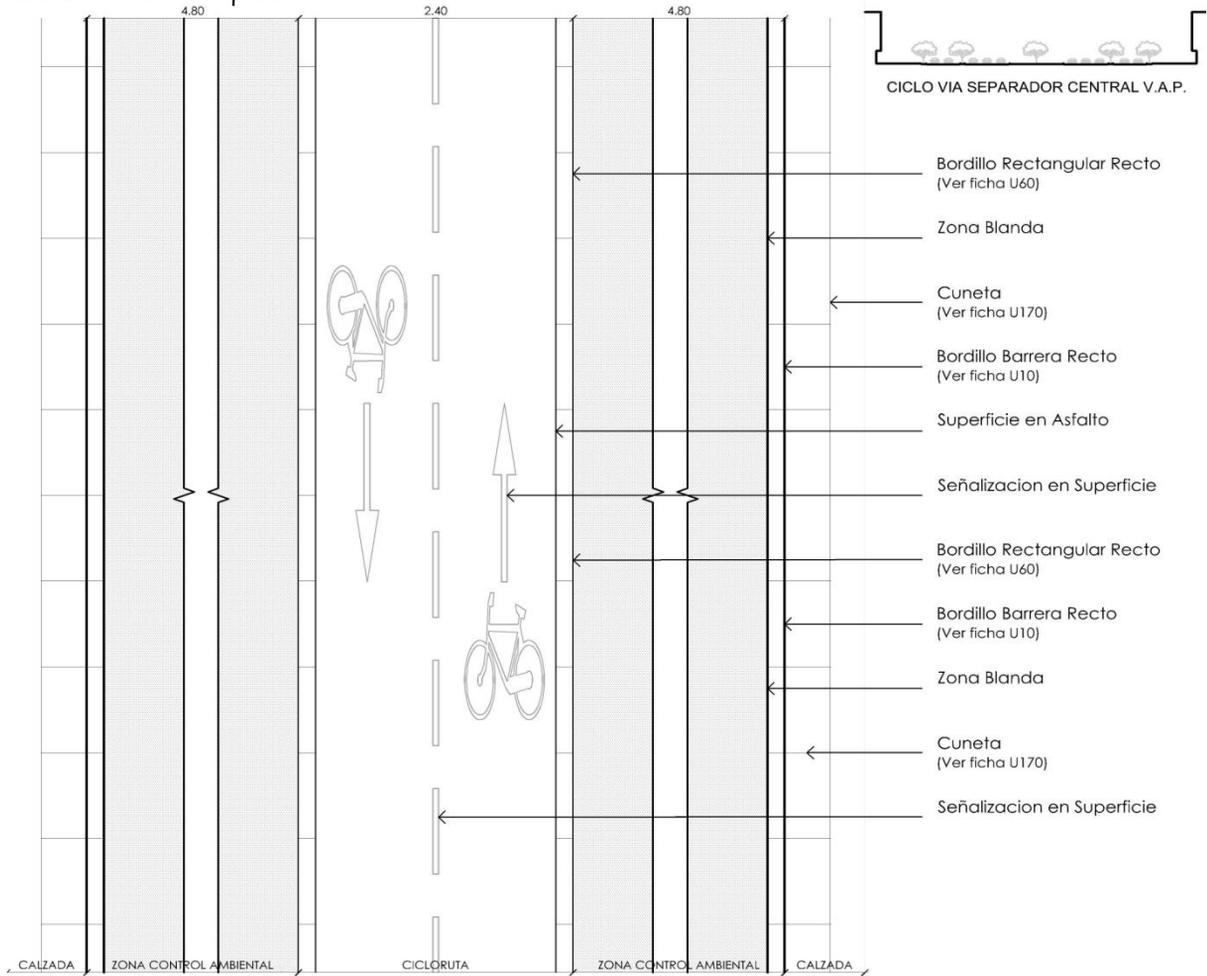
### 6.5.2.2. Solucion Esquina



# 6.5 Soluciones de Ciclo Rutas

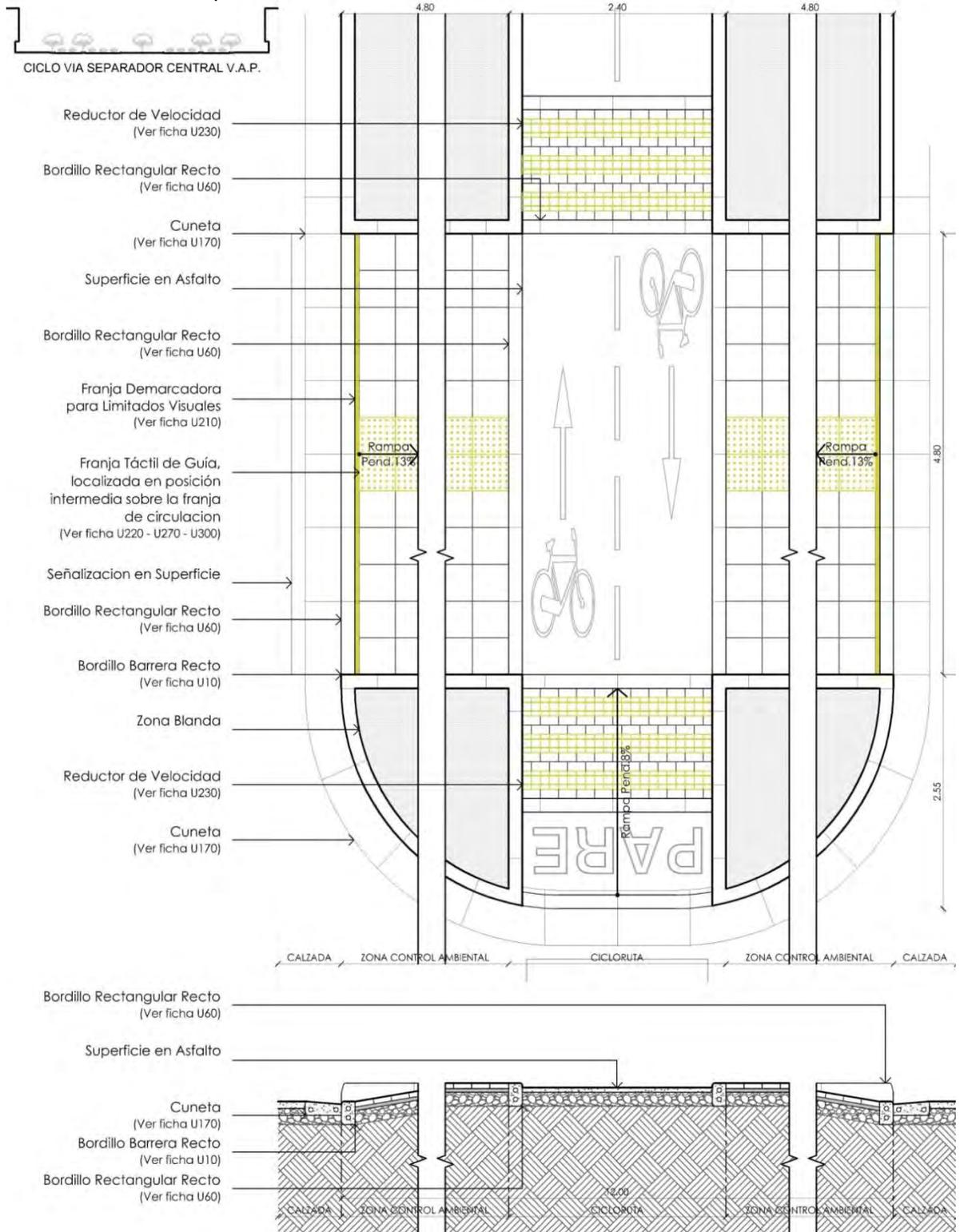
## 6.5.3 Ciclo Via en Separador Central de Via Arterial Principal

### 6.5.3.1. Tramo Tipico

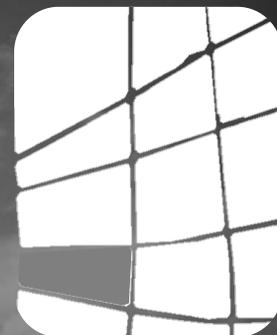


## 6.5 Soluciones de Ciclo Rutas

### 6.5.3.2. Solucion Esquina



7. GLOSARIO
8. ABREVIATURAS Y EQUIVALENCIAS
9. BIBLIOGRAFÍA
10. INSTITUCIONES CITADAS
11. ANEXOS



Manual de Elementos Constitutivos del Espacio Publico de Santiago de Cali



ALCALDÍA DE  
SANTIAGO DE CALI



SOCIEDAD  
COLOMBIANA DE  
ARQUITECTOS  
REGIONAL VALLE DEL CAUCA

**MECEP**  
Santiago de Cali

## 7. Glosario

En este capítulo se presenta el lenguaje controlado que se utiliza en el MECEP, con definiciones que resaltan las características asociadas a su uso y que no se Incluyen en los capítulos que tratan cada tema, en detalle. Algunas definiciones se basan en los significados de la palabra, tomados del diccionario [25, 45, 46]; Otras, provienen del uso frecuente que se le da en el oficio, y se presentan entradas para algunas variantes en la denominación, que se pueden dar dentro del país y para otros de Latinoamérica. Para evitar que una misma cosa se designe (llame) de diferentes maneras, se presentan entradas para las acepciones más comunes y se remiten a la elegida como término específico; por ejemplo, los términos cordón, encintado y sardinel se remiten a bordillo.

**Acabado arquitectónico:** Use Acabado secundario.

**Acabado estándar:** Use Acabado primario.

**Acabado primario:** Es el que se obtiene directamente, durante el proceso de moldeado o extrusión, sin ningún proceso posterior, como los acabados: plano, impreso y junta falsa.

**Acabado secundario:** Es el que se obtiene mediante procesos adicionales, posteriores al moldeado o extrusión, casi siempre efectuados sobre unidades endurecidas, como los acabados: pulido, chorro de arena (sand blasting), chorro de agua, chorro metálico (shot blasting), martillado, partido, flameado, lavado, envejecido, o recubrimiento

**Accesibilidad:** Posibilidad de conectar un lugar con otros. La accesibilidad es una cualidad espacial, de la que dependen la circulación de bienes y personas.

**Acera:** Margen de la calle o de otra vía pública, situada junto al paramento de las edificaciones, elevada o aislada de la calzada y que, generalmente, se destina al tránsito de la gente que va andando. Aunque no son sinónimos exactos, el uso, en Colombia, ha derivado hacia la palabra andén, como la denominación universal para aceras, andenes, plataformas etc., Use Andén.

**Adoquín:** Elemento no aligerado en su masa, prefabricado, con forma de prisma recto, cuyas bases son polígonos, tales que, en conjunto, permiten conformar una superficie, que se utiliza como capa de rodadura, en los pisos y pavimentos de adoquines y, en algunos casos, en los pisos recubiertos con ellos. Deben tener un espesor estándar (ee) mínimo de 60 mm, una Longitud nominal (ln) máxima de 250 mm, una relación Longitud nominal (ln) / espesor estándar (ee), de no más de 4 y una relación longitud nominal (ln) / ancho nominal (an) de no más de 4.

**Adoquín bicapa:** Adoquín cuya masa está constituida por dos capas de materiales de características diferentes. Por lo general, la capa superior, que conforma la cara de desgaste, es más delgada que la inferior.

**Adoquín de arcilla:** Adoquín elaborado con arcilla cocida. **Adoquín de concreto:** Adoquín elaborado con concreto.

**Adoquín de piedra:** Adoquín elaborado con piedra, por medio de cortes u otros procedimientos.

**Adoquín drenante:** Adoquín que, dada su forma, genera en la junta, zonas con un ancho mayor que el de la junta estándar, para efectos de drenaje de la superficie, a través de dichas zonas; o que posee separadores, con dimensiones mayores que las especificadas para la junta estándar o que se colocan con separadores elaborados con otros materiales. Se diferencia de un adoquín con perforaciones en el centro de su masa, el cual se clasifica como una rejilla para pavimentación (gramoquín).

**Adoquín monocapa:** Adoquín cuya masa está constituida por una sola capa de material, de características uniformes,

**Adoquín permeable:** Adoquín elaborado con mezclas de concreto, por lo general con granulometrías discontinuas, que hacen que el volumen del adoquín sea permeable, para efectos de drenaje..



## 7. Glosario

**Alcorque:** Abertura en el piso, dentro de la cual se siembran los árboles u otras especies. Permite la penetración del agua lluvia o de riego, y le brinda suficiente holgura al árbol para el crecimiento del tallo. Sus dimensiones se definen en función de la especie a sembrar.

**Alineamiento:** Determinación administrativa de una Línea, que delimita los espacios edificables, de los no edificables, definiendo, en consecuencia, el espacio público.

**Almohadón:** Use Colchón.

**Amoblamiento urbano:** Use Mobiliario urbano.

**Andén:** Franja de piso cluro, al lado de una vía, destinada al tránsito de peatones, y que puede estar constituida por una franja de circulación, una de amoblamiento y, eventualmente, una cicloruta. Por lo general, el andén se encuentra a un nivel superior al de la vía, para separar al peatón, del tráfico vehicular y protegerlo del agua de escorrentía. Por extensión, se aplica a los pisos duros que recubren caminos en medio de vegetación.

**Antejardín:** Franja de propiedad privada, pero de uso público, inmediatamente adyacente a una construcción, por lo general, destinada a zona verde, con el propósito de separar la propiedad privada del área de circulación pública.

**Aparcamiento:** Use Parqueo.

**Aparejo:** Use Patrón de colocación.

**Arena de asiento:** Use Capa de arena.

**Arista de lápiz:** Redondeado, que reemplaza las aristas de la cara de desgaste, de una unidad para pisos o pavimentos, a la que se le ha dado forma por moldeado (acabado primario) o procesos posteriores (acabado secundario, como el envejecido), y que posee un radio de 4 mm +/- 1 mm. Su proyección horizontal no debe ser mayor que 6 mm, incluida la franja por rebaba. Tiene propósitos funcionales y estéticos.

**Arquitecto:** Profesional del ejercicio de la Arquitectura que como parte de este desarrolla actividades en materia de diseño, construcción, ampliación, conservación, alteración o restauración de un edificio o de un grupo de edificios. Este ejercicio profesional incluye la planificación estratégica y del uso de la tierra, el urbanismo y el diseño urbano. Ley 435 de 1998, Artículo 1º.

**Atributo urbano:** Uno de los componentes fundamentales del espacio construido o construible: la vivienda, el equipamiento, el transporte, los servicios públicos domiciliarios, el suelo y el espacio público. La vivienda, el suelo, los equipamientos y el espacio público son LUGARES; mientras que los servicios públicos domiciliarios y el transporte son REDES y operan FLUJOS de energía, agua, desechos, personas, bienes, servicios, información, etc

**Baldosa:** Unidad que se considera como una especificidad dentro de las tabletas, dadas las características especiales de sus superficies, sus campos de aplicación y los requisitos que se le exigen. Por lo general son para uso interior, aunque se producen, también, para uso exterior.

**Baldosa de cemento:** Baldosa bicapa, con superficie de pasta de cemento, por lo general pigmentada.

**Baldosa de grano (terrazo):** Baldosa bicapa o monocapa, con superficie de mortero, elaborado con granos de características especiales, que se pulen antes o después de instaladas, para exhibir las propiedades de dichos granos, en una superficie tersa.

**Baldosa de terrazo:** Use Baldosa de grano.

**Banquina:** Use Andén.

**Barrera de seguridad de concreto:** Elemento (muro) de concreto, prefabricado o elaborado en el sitio, con un perfil característico, destinado a orientar a los vehículos que, accidentalmente, se salga de su carril.

**Barrera de seguridad de concreto bidireccional:** Es la que se coloca en el centro de las vías con doble sentido de circulación, a modo de separador central. Consecuentemente, tiene un perfil simétrico.

## 7. Glosario

**Barrera de seguridad de concreto unidireccional:** Es la que se coloca a los lados de las vías y, por lo tanto, se relacionan sólo con tráfico circulando en un sentido. Consecuentemente, tiene un perfil asimétrico.

**Base:** Capa colocada entre la subbase (si existe) y la rodadura, o entre la subrasante y la rodadura, de un piso o pavimento. Su objetivo fundamental es contribuir a la rigidez total de la estructura del piso o pavimento. Puede ser de material granular, cementado (suelo-cemento, concreto pobre, relleno fluido). El material para base, debe tener una rigidez mayor que su equivalente para subbase, lo cual está determinado por las normas correspondientes.

**Bisel:** Plano Inclinado, que reemplaza las aristas de la cara de desgaste de una unidad para pisos o pavimentos, al que se le ha dado forma por moldeado (acabado primario), con unas dimensiones tales, que su proyección vertical, no sea , mayor que 4 mm y su proyección horizontal, no sea mayor que 6 mm, Incluida la franja por rebaba. Tiene propósitos funcionales y estéticos.

**Bloque para pavimento (pavimentación) (piso) intertrabado:** Use Adoquín.

**Bloque para pavimento (pavimentación) (piso):** Use Adoquín.

**Bordillo:** Estructura que, a modo de muro, se utiliza para separar superficies a nivel o a desnivel, con el fin de delimitar y demarcar visualmente, o confinar, un área determinada, o separar superficies con diferentes tipos de tráfico. Tradicionalmente, ha sido la faja de concreto, que forma el borde de un andén, Si se construye segmentado, cada tramo recibe el nombre de unidad.

**Bordillo barrera (con perfil barrera):** Bordillo que genera un desnivel, entre las superficies adyacentes, e impide que los vehículos lo remonten o lo crucen, dentro de parámetros normales de circulación. Posee un chaflán con una proyección de 25 mm en la horizontal y 100 mm en la vertical.

**Bordillo demarcador (con perfil demarcado):** Bordillo que genera un desnivel entre las superficies adyacentes, menor que el del bordillo remontable, y permite que los vehículos lo remonten o crucen con facilidad, de manera que solo se advierta un cambio en el uso de la vía. Posee un chaflán con una proyección de 100 mm en la horizontal y 50 mm en la vertical. Tiene una altura 50 mm menor que el bordillo remontable.

**Bordillo para rebaje:** Conjunto de seis unidades con perfil de bordillo barrera, que conservan la geometría de su chaflán, pero que tienen una diferencia de 50 mm entre la altura de sus extremos, por lo cual, permiten variar el nivel del borde del andén, en esa cantidad, en cada tramo. Su longitud está limitada a 600 mm, para que su pendiente longitudinal sea de 50 mm en 600 mm, es decir 1:12 o el 8,33 %.

**Bordillo rectangular (con perfil rectangular):** Bordillo que genera un desnivel entre las superficies adyacentes y que tiene una función básica de confinamiento y demarcación. No posee chaflán. Tiene una altura 50mm menor que el bordillo demarcador.

**Bordillo recto:** Bordillo cuyas aristas longitudinales son rectilíneas.

**Bordillo remontable (con perfil remontable):** Bordillo que genera un desnivel entre las superficies adyacentes, menor que el del perfil barrera, y que permite que los vehículos lo remonten o crucen. Posee un chaflán con una proyección de 100 mm, tanto en la horizontal como en la vertical. Tiene una altura 50mm menor que le bordillo barrera.

**Bordillo transición;** Bordillo en el cual la geometría del chaflán varía a lo largo del mismo, desde un perfil barrera, a uno remontable, por lo cual, se generan unidades derechas e izquierdas, con una diferencia de 50 mm entre la altura de sus extremos.

**Calzada:** Parte de la vía, dispuesta, específicamente, para la circulación de vehículos.

**Cama de arena:** Use Capa de arena.

**Cama de asiento:** Use Capa de arena.



## 7. Glosario

**Canal (abierto):** Use Cuneta.

**Canal (cerrado):** Use Cárcamo.

**Cañuela:** Use Cuneta.

**Capa de arena:** Capa de arena gruesa y limpia, sobre la cual se colocan las unidades de los pisos segmentados, con tamaño máximo de 10 mm y con una cantidad de material que pasa el tamiz 75µm, que no debe superar el 3% y que preferiblemente debe ser cero. Si va a estar sometida al tráfico vehicular intenso, de vehículos pesados (buses, camiones), debe estar conformada por cantos rodados, no provenientes de trituración. No debe contener material orgánico.

**Cara frontal:** Cara (lado) “vertical” de un bordillo, que hace parte del perfil que lo identifica, diseñada para estar en contacto con el tráfico (vehicular, peatonal, etc.), o que tiene la arista redondeada, como en el perfil rectangular.

**Cara Superior:** Cara (lado) “horizontal” de un bordillo, que hace parte del perfil que lo identifica y que, al menos en parte de su superficie, coincide con el plano de la superficie de la vía o andén, que confina o conforma.

**Cara trasera:** Cara (lado) “vertical” de un bordillo, opuesta a su cara frontal.

**Cárcamo:** Estructura de sección rectangular, que a modo de canal con tapa, se diseña para la recolección de agua, se diseñan de modo que intercepten el flujo y se utilizan rejillas, de concreto o de otro material, para taparlas.

**Carril:** Porción longitudinal de una calzada, con un ancho que varía según la clasificación de la vía. Los carriles pueden ser universales o reservados (exclusivos) para algún tipo de tráfico o de vehículo, en el ámbito urbano (transporte público en general, líneas de buses, etc.)

**Cebra:** Secuencia de líneas de color contrastante, alineadas con el sentido de circulación, que cruzan una calzada, para demarcar la franja por la cual deben cruzar los peatones y sobre la cual no deben permanecer los vehículos, cuando se detienen ante un semáforo.

**Celda:** Cavidad continua, vertical, en el interior de un muro de mampostería, elaborado con bloques, conformada por la sucesión vertical de las perforaciones correspondientes a varia hiladas.

**Chaflán:** Inclineración de la parte superior de la cara frontal de un bordillo.

**Ciclo pista:** Use Ciclo – ruta.

**Ciclo ruta:** Son Franjas destinadas, de manera permanente, al desplazamiento de personas en bicicleta. Poseen características especiales en su superficie, señalización, etc., que las diferencian, claramente, del resto del espacio público. Pueden hacer parte del andén o de la vía, y ser bidireccional o unidireccional según el diseño, según el tipo de vía, el espacio disponible y la concepción del sistema de movilidad. Según sus características se clasifican en Ciclo Vía, Ciclo carril y Bici Acera.

**Ciclo ruta bidireccional:** Ciclo ruta con dos carriles para circulación en sentido contrario, claramente demarcados. Debe tener una sección neta (ancho) de 2,5 m.

**Ciclo ruta unidireccional:** Ciclo ruta con sólo un carril para circulación en un sentido, que se genera cuando se separan los dos carriles de una ciclo ruta bidireccional o no es posible acomodarlos en un solo andén o lado de una vía. Debe tener una sección neta (ancho) de 1,20 m.

**Cinzel:** Herramienta metálica, con forma de punzón grande, de punta redonda o plana, biselada, que se usa para labrar materiales duros, al ser golpeada con un martillo o mazo.

**Colchón:** Porción de la vía (cordón transversal) que sobresale del nivel de la calzada, que se construye para quietamiento del tráfico, o para facilitar el cruce de la misma, por parte de peatones y ciclistas, a un nivel superior al de la rasante. Va de un lado a otro de la sección de la calzada.

**Color contrastante:** Color que debe tener una diferencia notable con respecto a otro.

## 7. Glosario

**Concreto ciclópeo:** Concreto conformado por grandes piedras o rocas, embebidas dentro de una matriz, de concreto convencional o de mortero. La proporción entre ambos componentes y el sistema constructivo, puede variar ampliamente.

**Concreto pobre:** Concreto utilizado, por lo general, para fundaciones, llenos o contrafuertes, con un contenido de cemento de unos 120 kg/m<sup>3</sup> y con un tamaño máximo de agregado de 25 mm (1").

**Constructor:** Persona natural o jurídica, encargada de la ejecución física de la obra.

**Contenedor de raíces:** Cajón que se construye para contener las raíces de los árboles, hasta una profundidad, por debajo de la cual, ya no sean nocivas para las estructuras contiguas y a modo de recipiente, abierto por sus caras superior e inferior, elaborado con muros de bloques de concreto, y coincidente con el marco para alcorque. Sus dimensiones (largo, ancho y profundidad) se dan en función de la especie a sembrar.

**Contratista:** Use constructor,

**Cordón:** Use bordillo.

**Cordón reductor de velocidad:** Franja elevada 20 mm sobre el nivel de la rasante, con un ancho de 150 mm, Conformada por adoquines reductores de velocidad, que colocada en serie, con una separación de unos 250 mm, permite conformar un mecanismo de aquietamiento de tráfico, conocido como reductor de velocidad.

**Cuneta:** Estructura de concreto, con forma de canal, que se utiliza para interceptar y conducir las escorrentías, que se presentan sobre superficies adyacentes a esta, por lo general, de pisos o pavimentos.

**Débil visual:** Discapacitado con visión pobre o nublada, que requiere de colores contrastantes, para poder guiarse por una superficie y apreciar los desniveles o peligros potenciales.

**Dimensión:** Cada uno de los tipos de medidas, que se le asignan a una unidad, en los tres ejes coordenados, según el SI.

**Dimensión estándar:** Dimensión de un elemento en sí (neta), y que junto con el ancho de junta, conforman la dimensión nominal. Por lo general, es la que se da en los catálogos de los productores.

**Dimensión nominal:** Dimensión que se ajusta al módulo o al submódulo definido, y que comprende la dimensión estándar de un elemento, más el ancho de junta entre dos de ellos.

**Dimensión real:** Dimensión que se mide en el Laboratorio, al efectuar el control de calidad. La diferencia entre ésta y la dimensión estándar, se debe comparar contra las tolerancias permitidas, por norma, para cada elemento.

**Discapacitado motriz:** Persona con andar pesado, limitaciones temporales o permanentes para caminar, o que se desplaza en silla de ruedas.

**Diseñador:** Use Proyectista.

**Diseño de espesores:** Proceso mediante el cual, un profesional capacitado, en principio un ingeniero especialista en pavimentos, define, con base en las condiciones del suelo y el tipo de tráfico que vaya a tener, los diferentes componentes de la estructura de un piso o pavimento, tanto en sus espesores, como en sus características, teniendo en cuenta, las particularidades que cada proyecto pueda ofrecer, y partiendo de las de las restricciones que sobre materiales y procesos, se tengan en el lugar donde vaya a ser construido el piso o pavimento.

**Diseño estructural del pavimento:** Use Diseño de espesores.

**Dovela:** Use pasador de carga.

**Drenaje:** Todo aquello que contribuye a la recolección. Conducción y evaluación del agua, tanto en la superficie, como del interior del pavimento o estructura.



## 7. Glosario

**Dueño (de la obra):** Use Propietario (de la obra).

**Encintado:** Use Bordillo.

**Entresuelo:** Capa de material, por lo general pétreo (piedras redondas o rocas provenientes de trituración, en ambos casos, del mayor tamaño o que se puedan acomodar para la obra) o escombros de obra (trozos de concreto, ladrillo, etc.), que se colocan sin ningún cementante o ligante, como capa de lleno, separación o nivelación, entre la subrasante (suelo) y las capas de subbase, base o la rodadura de un piso o pavimento, bien sea exterior o interior de una construcción.

**Envejecido:** Acabado secundario, que consiste en someter a un conjunto de prefabricados, ya endurecidos, a agitación, por giro, dentro de un recipiente, con o sin agentes molidores, para que se desgasten sus aristas, caras y paredes.

**Esmerilado:** Use pulido.

**Espacio público urbano:** Área de la ciudad, de propiedad pública y acceso libre.

**Familia de productos:** Son todos aquellos elaborados con el mismo equipo y proceso (máquina, sistema de dosificación, curado, cocción, etc.), con la misma composición, en tipo de materiales y en la dosificación de los mismos (tipo y contenido de cemento, tipo y granulometría de los agregados, aditivos o adiciones incorporadas, composición de las arcillas, temperaturas de cocción, naturaleza de la piedra, etc.) y con los mismos acabados (primarios o secundarios), siendo el tamaño o la geometría básica de la unidad, el parámetro de menor influencia en la pertenencia a una familia.

**Franja:** Porción longitudinal de la sección de un andén o de una calzada, destinada a un uso específico.

**Franja de amoblamiento:** Franja del andén, destinada, fundamentalmente, a la colocación de los elementos de mobiliario urbano y de vegetación.

**Franja de circulación:** Franja del andén, destinada a la circulación peatonal, libre de obstáculos (alcorques, postes y mobiliario urbano en general), con un trazado longitudinal claro y definido, que conduzca, de manera directa y funcional, el flujo peatonal.

**Franja de parqueo:** Espacio, destinado al estacionamiento de vehículos, adosado a la calzada y al lado de un andén.

**Franja de servicio de la calzada:** Franja del andén, anexa a la calzada, cuya función es reservar un espacio libre, para que no exista conflicto entre el tráfico vehicular, la circulación peatonal y la franja de amoblamiento.

**Franja demarcadora:** Franja de color contrastante con el del piso adjunto, de 50 mm de ancho, colocada contra el bordillo, a lo largo de un andén, separador o cualquier otro elemento constitutivo, para alertar a los peatones, en general, y a los débiles visuales, en particular, sobre la presencia de un desnivel.

**Franja táctil:** Franja a lo largo de un andén, de 400 mm de ancho, colocada en el centro de la franja de circulación, consistente en material de piso con superficie táctil y color contrastante con el del resto de la superficie del andén, para guiar a los invidentes y a los débiles visuales.

**Gestión urbana:** Proceso que acompaña una intervención urbana, con factibilidad real, desde su primer bosquejo hasta su ejecución y evaluación. Es un proceso prospectivo, por cuanto es capaz, por su flexibilidad, de asumir o prever cambios, en los diferentes escenarios en que se desarrolla el proyecto.

Es competencia de las administraciones públicas, y debe asegurar la preservación del interés público, frente al privado.

**Gramoquín axial:** Gramoquín que tiene sus tabiques paralelos a los lados, que definen cada unidad.

**Gramoquín diagonal:** Gramoquín que tiene sus tabiques diagonales a los lados, que definen cada unidad.

## 7. Glosario

**Guarda:** Franja destinada a enmarcar una zona definida, en un piso o pavimento segmentado. Por lo general, se elaboran con adoquines rectangulares, colocados transversalmente (una hilera), longitudinalmente (una a tres filas con patrón de hiladas) o de manera mixta (por ejemplo, dos filas Longitudinalmente, con una transversalmente en la mitad). Se utilizan también, entre cambios de dirección o de patrón de colocación, entre dos áreas adoquinadas y para rodear, a modo de marco, las discontinuidades que se encuentren en un pavimento segmentado (cámaras de inspección, sumideros, cárcamos, cajas para otros servicios públicos, etc.).

**Hachuela:** Hacha pequeña que se usa en albañilería, para cortar o pulir materiales duros.

**Hueco para árbol:** Use Alcorque.

**Ingeniero:** Profesional que determina los lineamientos y especificaciones técnicas, que debe cumplir una obra, en diversas áreas como: estructuras, vías, pavimentos, instalaciones eléctricas, hidráulicas, telecomunicaciones, etc.

**Interventor:** Funcionario o profesional que autoriza y fiscaliza, en nombre del propietario de la obra, el desarrollo de las operaciones inherentes al proceso de trabajo de una construcción, con el fin de que se realicen, de manera adecuada, según las normas establecidas.

**Invidentes:** Discapacitados sin visión, que junto con los débiles visuales, son los destinatarios de las superficies táctiles.

**Jardinera:** Construcción (cerco) de muros bajos o a ras del piso, para colocar macetas con plantas o para siembra directa de las mismas.

**Junta:** Separación entre las unidades, que conforman un elemento constructivo, o entre elementos constructivos. En los pisos y pavimentos de concreto, son las discontinuidades que separan las losas.

**Junta al tope:** Junta entre unidades contiguas, colocadas al tope, sin mortero, pasta, sellante u otro material entre ellas. Por lo general, las unidades que la conforman, tienen dimensiones estándar, iguales a las nominales.

**Junta con mortero:** Junta entre unidades contiguas, la cual se llena con mortero de cemento, y que por lo general tiene 10 mm de espesor. Consecuentemente, la diferencia entre las dimensiones estándar y las nominales de esas unidades (por lo general unidades para bordillos o para mampostería), es de 10 mm.

**Junta con pasta:** Junta entre unidades contiguas, la cual se llena con pasta de cemento, y que por lo general tiene 2 mm 3 mm de espesor. Consecuentemente, la diferencia entre las dimensiones estándar y las nominales de esas unidades (por lo general baldosas o tabletas), es de 2 mm ó 3 mm.

**Junta con separadores:** Junta entre unidades contiguas, cuyo espesor, esta dado por el de los separadores que poseen las unidades.

**Junta transversal:** Junta que separa las losas de un piso o pavimento de concreto, en sentido transversal al de circulación del tráfico. Según su función, pueden ser: de alabeo, de contracción, de expansión y de construcción. Según el sistema constructivo y el diseño estructural, pueden ser: inducidas o aserradas, con pasadores de acero (para la transferencia de cargas) o sin ellos.

**Lagrimal:** Use Oído.

**Losa:** Capa superior de un piso o pavimento de concreto, que soporta directamente el tráfico y distribuye sus cargas. Es un elemento rígido, elaborado con concreto de cemento hidráulico.

**Loseta:** Elemento no aligerado en su masa, prefabricado, con forma de prisma recto, cuyas bases son polígonos (por lo general rectángulos) tales que, en conjunto, permiten conformar una superficie que se utiliza como capa de rodadura, en pisos y pavimentos de Losetas y, en algunos casos, en los pisos recubiertos con ellas. Deben tener un espesor estándar (ee) mínimo de 60 mm, una Longitud nominal (ln) entre 300 mm y 1 m, una relación Longitud nominal (ln) / espesor estándar (ee) mayor que 4 y menor que 12 y una relación Longitud nominal (ln) / ancho nominal (an) de no más de 4.



## 7. Glosario

**Maceta:** Recipiente para siembra de plantas.

**Maceta (herramienta):** Use Mazo.

**Marco para alcorque:** Marco segmentado, de concreto, prefabricado, que se coloca para definir el perímetro de los alcorques y confinar la superficie del piso circundante. Sirve como asiento a la rejilla para alcorque y va colocado sobre un contenedor de raíces.

**Matero(a):** Use Maceta.

**Mazo:** Martillo grande y pesado, con cabeza metálica, que se usa, por lo general, para golpear el cincel.

**Megapascal:** Unidad de esfuerzo (fuerza/área) del SI. Véase la Tabla 23 para su equivalencia, con unidades de otros sistemas.

**Mobiliario urbano:** Conjunto de elementos, que se disponen en la franja de amoblamiento de los andenes, y en los separadores, que prestan servicios específicos a los ciudadanos, tales como: aficheras, bancas, basureras, bebederos, bolardos, cabinas telefónicas, carteleras, bicicleteros, postes de iluminación, paraderos para buses, postes para soporte de redes de servicios, postes para señalización vertical, etc.

**Modificación de las aristas:** Redondeado de la arista superior externa, de un bordillo, con un radio de 25 mm.

**Movilidad:** Modos de desplazamiento de personas y bienes, producidos en un ámbito o territorio, y referido a una duración determinada, número total de desplazamientos o viajes, medio de transporte o modo de realizarlo, tipos de vehículos utilizados, intensidades medias diarias de tránsito, en lugares concretos.

**Nivel de servicio inferior:** Para un bordillo, corresponde al nivel de la construcción, que se encuentra por su cara frontal (por lo general una cuneta o un pavimento).

**Patrón de colocación en hiladas:** Es el conformado, al disponer unidades, de tal manera, que sus juntas conformen una línea continua, en una dirección y juntas interrumpidas por dichas líneas continuas, de manera alterna, en la dirección ortogonal. Como dirección de las hiladas, se entiende la de las juntas continuas. Las juntas, pueden no ser líneas rectas, cuando las unidades no tengan forma rectangular recta, pero deberán seguir una Línea recta como guía. Es el patrón, como habitualmente, se colocan los ladrillos o bloques en mamposterías, con hiladas en dirección horizontal. Este patrón, permite la variante de alterar el alineamiento transversal de las unidades, de una hilada a otra y diversos sentidos de colocación (alineamiento).

**Patrón de colocación en hileras:** Es el conformado al disponer las unidades, de tal manera, que sus juntas conformen una retícula, con líneas continuas, en direcciones ortogonales. Este patrón no admite ninguna variante, solo diferentes sentidos de colocación (alineamiento).

**Patrón de colocación en tejido de canasto (parqué):** Es el conformado como un patrón en hileras, en el cual, cada unidad, la conforma un módulo, por lo general de dos a cuatro unidades rectangulares (con una relación entre su longitud nominal ( $l_n$ ) y su ancho nominal ( $a_n$ ), igual al número de unidades colocadas paralelas, a lo largo, de modo que conformen un cuadrado). Los módulos se colocan con la dirección de la junta, entre las unidades, alternadas  $90^\circ$ , con respecto a las de los lados, en ambas direcciones, a manera de tablero de ajedrez. Este patrón, admite un gran número de variantes, además de diferentes sentidos de colocación (alineamiento).

**Patrón de colocación trabado:** Use Patrón de colocación en hiladas.

**Pave:** Use Adoquín.

**Paver:** Use Adoquín.

**Nivel de servicio superior:** Para un bordillo, corresponde al nivel de la construcción, que se encuentra por su cara posterior (por lo general un andén o un separador).

## 7. Glosario

**Oído:** Conducto con un diámetro entre 10 mm y 15 mm, que se genera en las paredes de estructuras de drenaje o de confinamiento, para permitir el drenaje o el flujo libre del agua, desde el otro lado de la pared de la estructura.

**Paisajista:** Especialista en la creación de parques y jardines, y en la planificación y conservación del entorno natural.

**Parqueo:** Lugar destinado para el estacionamiento de vehículos.

**Pasador (drenaje):** Use Oído.

**Pasador de carga:** Una de las barras de acero, lisas, con diámetro, longitud y espaciamiento definidos por el diseñador, que se insertan a través de las juntas transversales de construcción, de un piso o pavimento de concreto.

**Pastelón:** Use Loseta.

**Patrón de colocación:** Es la forma como se disponen las unidades (adoquines, losas, bloques), para conformar una superficie completa, en este caso, en un piso.

**Patrón de colocación de petaca:** Use Patrón de colocación en hileras.

**Patrón de colocación en espina de pescado:** Es el conformado al disponer unidades con forma rectangular, no necesariamente de lados rectos, en hiladas a manera de escaleras (una unidad desfasada con respecto a la anterior, en una porción fija de su longitud), de tal manera, que el alineamiento de las unidades (dirección de su longitud lado mayor), se alterne  $90^\circ$  entre escaleras contiguas. Por lo general, las unidades para espina de pescado, tienen una relación entre su longitud nominal (ln) y su ancho nominal (an) de 2, 3 ó 4, siendo la de 2 la más corriente. Se asemeja al tejido del paño que lleva su nombre. Este patrón no admite ninguna variante, sólo diferentes sentidos de colocación (alineamiento).

**Perfil:** Geometría, que tiene el conjunto de las caras visibles de una unidad o elemento (tal como va a ser utilizado), y que determina su función, como en los bordillas, cunetas, barreras, etc.

**Piso:** Estructura laminar, que se construye sobre el terreno (subrasante) u otras superficies, con el fin de aumentar su rigidez, para que, el conjunto, pueda soportar las cargas del tráfico peatonal, sin deformarse ni deteriorarse, más allá lo esperada, al final de un período de diseño (vida útil), previamente determinada. Esta compuesto por una o varias capas, de diferentes materiales (naturales o artificiales), con diversos espesores, según su tipo, condiciones de soporte del terreno, magnitud del tráfico y período de diseño. En este Manual se usa la palabra Piso, con connotación peatonal, para diferenciarla de la palabra Pavimento, con connotación vehicular.

**Piso blando:** Es el que posee una superficie (rodadura), que por lo general esta conformada, por materiales naturales (piso de arenilla, piso de grava o gravilla, campo de grama) y que tiene algún grado de permeabilidad.

**Piso de adoquines:** Piso segmentado, cuya superficie esta conformada por una capa de adoquines, bien sean de concreto, arcilla o piedra.

**Piso de losetas:** Piso segmentado, cuya superficie esta conformada por una capa de losetas, bien sean de concreto, arcilla o piedra.

**Piso drenante:** Es el que permite la infiltración de agua, por medio de perforaciones en su capa superficial (rodadura), y a través de su estructura, cuyas capas de base, también deben ser drenantes (abiertas), como los pisos de gramoquines o de adoquines permeables o drenantes.

**Piso duro:** Es el que posee una superficie (rodadura) dura, de material "pétreo" (concreto, arcilla cocida, cerámicas, piedra, concreto asfáltico) y que, en principio, es impermeable.



## 7. Glosario

**Pavimento:** Estructura laminar, que se construye sobre el terreno (subrasante) u otras superficies, con el fin de aumentar su rigidez, para que, el conjunto, pueda soportar las cargas del tráfico vehicular, sin deformarse ni deteriorarse, más allá de lo esperado, al final de un período de diseño (vida útil), previamente determinada. Esta compuesto par una o varias capas, de diferentes materiales (naturales o artificiales), con diversas espesores, según su tipo, condiciones de soporte del terreno, magnitud del tráfico y período de diseño. En este Manual se usa la palabra Pavimento, con connotación vehicular, para diferenciarla de la palabra Piso, con connotación peatonal.

**Pavimento articulado:** Use Pavimento segmentado.

**Pavimento de adoquines:** Vea Piso de adoquines.

**Pavimento de losetas:** Vea Piso de losetas.

**Pavimento de rodadura monolítica:** Use Pavimento monolítico.

**Pavimento de rodadura segmentada:** Use Pavimento segmentado.

**Pavimento estampado:** Vea Piso estampado.

**Pavimento impreso:** Use Pavimento estampado.

**Pavimento monolítico:** Pavimento cuya rodadura está constituida por un sola material, como concreto hidráulico (losas de concreto) o concreto asfáltico (capa de asfalto), independientemente de los materiales de base que tengan.

En este Manual se designan como: concreto y asfalto, respectivamente.

**Pavimento peatonal:** Use Piso.

**Pavimento prefabricado:** Use Pavimento segmentado.

**Pavimento segmentado:** Pavimento, cuya rodadura está constituida, por una serie o sistema de unidades (adoquines, Losetas), unidas entre sí, sólo por compactación, colocadas una capa de arena y con sus juntas selladas con arena. En este Manual se designan como: adoquines y losetas, respectivamente.

**Pavimento vehicular:** Use Pavimento.

**Piso estampado:** Piso o pavimento monolítica, de mortero o de concreto, a cuya superficie, una vez terminada como superficie plana, se le aplican moldes (sellos, placas o entramados), con altorrelieves, ejerciendo presión sobre el concreto todavía deformable, para transferirle dichos relieves. Con frecuencia, el procesa esta acompañado con la adición de pigmentos o modificadores del concreta (endurecedores, antiadherentes para las moldes, etc.), a la superficie del concreto.

**Piso impreso:** Use Piso estampado.

**Piso monolítico:** Piso, cuya superficie esta constituida por losas, de mortero o de concreto, con juntas entre ellas y cuya superficie, puede tener un acabado directo plano, estampado o puede ser enchapada, con unidades (tabletas o baldosas) de diversos materiales, unidas, mediante un cementante, a la losa y con juntas, que por lo general, también van llenas con algún material cementado.

**Piso peatonal:** Use Piso.

**Piso prefabricado:** Use Piso segmentado.

**Piso segmentado mixto:** Piso segmentado, cuya superficie esta conformada por una capa de adoquines y losetas, de coordinadas modularmente.

**Piso segmentado:** Piso, cuya superficie esta constituida por una serie o sistema de unidades, unidas entre si, sólo por compactación (adoquines y losetas), colocadas sobre una capa de arena y con sus juntas selladas con arena.

**Piso vehicular:** Use Pavimento.

**Placa vibrocompactadora:** Use Vibrocompactador de placa.

## 7. Glosario

**Profundidad de empotramiento:** Profundidad, a la cual debe penetrar un elemento, dentro de un estrato base, para considerarse empotrado y restringir su desplazamiento. Para bordillos, por lo general se consideran 120 mm, y en el caso de los pisos de adoquines, se deben tomar, no a partir de la superficie, sino del plano entre la capa de arena y la base.

**Propietario (de la obra):** Persona natural o jurídica, con derecho de propiedad, sobre la obra que se ejecuta.

**Proyectista:** Profesional que dispone los deferentes elementos de una construcción, en forma racional, sin prescindir de la estética.

**Pulido:** Acabado secundario, que consiste en someter la superficie de desgaste de una unidad prefabricada, ya endurecida, al proceso de pulido, con esmeriles de diversa gradación, hasta obtener una superficie tersa, con un determinado grado de lisura.

**Puntero:** Use Cíncel.

**Quiebre:** Línea que forma la intersección de dos pendientes de un piso, con poca o ninguna transición entre ellas.

**Rampa:** Superficie inclinada, que hace parte de la de un andén, con el fin de resolver, de manera segura, un desnivel, sin la presencia de escalones. Puede estar alineada en cualquier dirección con respecto al eje del andén.

**Rana:** Use Vibrocompactador de placa.

**Rebaje:** Descenso en el nivel de un andén, hasta el nivel de la cuneta o calzada, creado para generar una rampa, para la circulación de peatones, discapacitados motrices o visuales, en sentido perpendicular al del eje del andén, con las pendientes adecuadas. Por lo general se usan para el cruce de las vías.

**Red viaria:** Parte del espacio urbano, utilizado o dispuesto para posibilitar el acceso a sus partes, su recorrido o la intercomunicación de los distintos lugares y asentamientos en él existentes.

**Rejilla para alcorque:** Rejilla que se coloca dentro del marco para alcorque, para permitir el ingreso de agua lluvia y de escorrentía y para permitir la circulación peatonal sobre ella o la incorporación de sistemas de iluminación, etc. Se pueden elaborar de diversos materiales, como concreto reforzado, metal, plástico, etc.

**Rejilla para pavimentos (pavimentación):** Use Gramoquín.

**Relleno fluido:** Mortero premezclado, con las propiedades de un suelo mejorado y características mecánicas y volumétricas, estables en el tiempo, al cual se le han incluido aditivos y adiciones, dosificado y mezclado antes de su utilización en obra, donde se entrega, en estado fresco, listo para ser colocado. Se usa para la elaboración de bases para: pavimentos, andenes, relleno de zanjas, atraque de tuberías, estabilizaciones y nivelaciones, y se especifica por su resistencia a la compresión, a los 28 d, en MPa, evaluada mediante cilindros estándar.

**Resalto:** Porción de la vía (cordón transversal) que sobresale unos 100 mm del nivel de la calzada, que se construye para aquietamiento del tráfico. Pueden tener el tope arqueado (curva continua) o con una porción plana (mesa), entre las curvas ascendente y descendente. Va de un lado a otro de la sección de la calzada.

**Retenedor de humedad:** Producto natural o industrial, que ayuda a retener el agua en un mortero o concreto (durante su proceso de fraguado y ganancia de resistencia), ante la presencia de un cuerpo absorbente, en contacto con él, como una unidad de concreto prefabricada (bloque, bordillo, baldosa, etc.). Como retenedor de humedad se puede utilizar cal hidratada, al menos 24 h, previas a su utilización, o un producto sintético.

**Sardinell:** Use Bordillo.

**Segmentado:** Que se elabora con trozos, de naturaleza similar, por lo general prefabricados, que van separados por juntas de diversa naturaleza, como en el caso de los bordillos, los pisos segmentados, las mamposterías, etc.



## 7. Glosario

**Sellante de junta:** Material que se coloca en la parte superior o exterior de una junta, para asegurar la estanquidad de un pavimento o estructura.

**Sello de arena:** Material con que se llenan las juntas entre las unidades de los pisos segmentados, consistente en una arena fina, con tamaño máximo 2,5 mm, y con una cantidad de material que pasa el tamiz 75 µm, del orden del 15 %. No debe contener material orgánico.

**Semáforo:** Dispositivo con luces de colores, que se utiliza para regular la circulación del tráfico vehicular y peatonal.

**Separador (unidades):** Cada una de las salientes verticales, por lo general nervaduras, generadas sobre las paredes de los prefabricados, con el fin de garantizar una separación mínima adecuada (junta) entre ellos, con propósitos constructivos, de funcionamiento y de durabilidad.

**Separador (elemento constitutivo):** Franja que separa, físicamente, los sentidos de circulación en una calzada, o que sirve de refugio para facilitar el cruce de la misma, por los peatones o vehículos.

**Separador de carril:** Estructura continua, destinada a separar la circulación, a nivel, por dos carriles contiguos de una calzada, con una función similar a las tachuelas de gran tamaño.

**SI:** Sistema Internacional de Unidades.

**Sistema de unidades:** Conjunto de unidades (prefabricadas),

Concebidas con compatibilidad dimensional y funcional, diseñadas para trabajar armónicamente y conformar un elemento constructivo (bordillo, superficie, cuneta, muro, etc.) en su totalidad.

**Solado:** Use Piso.

**Sostenibilidad:** Es la posibilidad de explotar los recursos, de forma tal, que no se afecte, en forma negativa, a las generaciones presentes y futuras.

**Subbase:** Capa colocada entre la subrasante y la base (si existe) o entre la subrasante y la rodadura (en el caso de losas de concreto), de un piso o pavimento. Su objetivo fundamental, es facilitar la construcción del pavimento y, cuando se diseña con función estructural, contribuir a la rigidez total de la estructura del piso o pavimento. Puede ser de material granular, cementado (suelo-cemento, concreto pobre, relleno fluido). El material para subbase, debe tener una rigidez menor, que su equivalente para base, lo cual esta determinado por las normas correspondientes.

**Subrasante:** Piso o terreno, sobre el cual se construye un piso o pavimento, y que le sirve como fundación. Puede ser un terreno natural o mejorado.

**Suelo:** Use Subrasante.

**Sumidero:** Estructura de drenaje, por lo general con forma de caja, que recoge el agua a través de aberturas superiores o laterales, con o sin rejillas, y las encauza al sistema de alcantarillados.

**Superficie plana:** Superficie (cara de desgaste) de una unidad para pisos (adoquín, loseta, tableta, baldosa), con acabados primarios, o primarios y secundarios, diferentes a los de una superficie táctil.

**Superficie táctil:** Superficie con relieves, según seis patrones definidos en forma y altura, que sirven a los invidentes, a modo de lenguaje, para guiarse al caminar a través del espacio público. Se pueden fabricar en diversos materiales (concreto, arcilla cocida, cerámicos, caucho, etc.), para diversas aplicaciones. Los patrones están diseñados con un módulo de 400 mm x 400 mm, el cual puede ser una sola unidad, como una loseta, o un conjunto de adoquines o tabletas que conformen dicho módulo. La generación de este tipo de superficie, corresponde a un acabado primario impreso, y no tiene ningún acabado secundario.



## 7. Glosario

**Tableta:** Elemento no aligerado en su masa, prefabricado, con forma de prisma recto, cuyas bases son polígonos por lo general rectángulos, tales que, en conjunto, permiten conformar una superficie, que se utiliza como capa de rodadura en pisos de losas de concreto o de mortero, recubiertos con ellas. Deben tener un espesor estándar (ee) mínimo de 10 mm, una longitud nominal (ln) entre 50 mm y 600 mm, una relación longitud nominal (ln) / espesor estándar (ee) mayor que 4 y una relación longitud nominal (ln) / ancho nominal (an) de no más de 4.

**Tomboleado:** Use Envejecido.

**Unidad:** Trozo de elemento constructivo, prefabricado, con características geométricas definidas y denominación propia, que en conjunto, conforman un sistema de unidades, con el cual se puede conformar el elemento constructivo en su totalidad. Pueden ser trozos de bordillo, adoquines, bloques, etc.

**Vereda:** Use Andén.

**Vía:** Espacio urbano que se destina a la circulación de personas y vehículos.

**Vibrocompactador de placa:** Equipo para la compactación de materiales granulares sueltos, consistente en una placa de, aproximadamente, 0,25 m<sup>2</sup> de área, que vibra verticalmente, por la acción de una masa excéntrica adosada a ella, la cual es movida por un motor. También se usa para la compactación de adoquines y losetas en pavimentos segmentados, con las siguientes limitaciones, según el espesor de las unidades: fuerza centrífuga entre 7 kN y 16kN, frecuencia del vibrador entre 75 Hz y 100 Hz y área de placa entre 0,20 m<sup>2</sup> y 0,40 m<sup>2</sup> para unidades de 60 mm de espesor; fuerza centrífuga entre 15 kN y 20 kN, frecuencia del vibrador entre 75 Hz y 100 Hz y área de placa entre 0,25 m<sup>2</sup> y 0,50 m<sup>2</sup> para unidades de 80 mm, o más, de espesor.



## 8. Abreviaturas y equivalencias

Tabla 23. Equivalencia entre algunas unidades de diferentes sistemas, utilizadas en el MECEP

Unidad	Nombre	Unidad de:	Equivalente a:
m	Metro	Longitud	1.000 mm
mm	Milímetro	Longitud	1/1000 m
"	Pulgada	Longitud	25,4 mm
ha	Hectárea	Área	10.000 m <sup>2</sup>
N	Newton	Fuerza	1 kg m/s <sup>2</sup>
Pa	Pascal	Presión	1 N/m <sup>2</sup>
Mpa	Megapascal	Presión	10 <sup>6</sup> Pa - 1 N/mm <sup>2</sup> - 10,1972 kgf/cm <sup>2</sup>
kgf/cm <sup>2</sup>	Kilogramo fuerza sobre centímetro cuadrado	Presión	14,2 psi
psi	Libra por pulgada cuadrada	Presión	7,03 x 10 <sup>2</sup> kgf/cm <sup>2</sup>
d	Día	Tiempo	24 h
h	Hora	Tiempo	60 min
min	Minuto	Tiempo	60 s
s	Segundo	Tiempo	
Hz	Herzio	Frecuencia	Ciclo/s
°	Grado geométrico	Ángulo Plano	( $\pi/180$ ) rad
Rc	Resistencia a la compresión		
∅	Diámetro		

## 9.1 Normas

En este Manual se citan normas de diversas instituciones, cuyos textos hacen parte integral del mismo, total o parcialmente, según se hayan citado. Se entiende que, en cada caso, se hacen referencia a la última versión (edición, revisión, actualización), o versión vigente, por lo cual, los interesados, deben verificar, en el momento de su aplicación, cuál es dicha versión. En el Numeral 8, se brinda información sobre las entidades de normalización.

### 9.1.1 Normas del instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC, Colombia

A continuación se presenta una lista de las Normas Técnicas Colombianas – NTC, del instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC, citadas en este Manual. Las NTC se pueden adquirir directamente en las oficinas del ICONTEC (véase Numeral 8).

NTC 121	Ingeniería Civil y Arquitectura. Cemento Portland. Especificaciones físicas y mecánicas.
NTC 174	Concreto. Especificaciones de los agregados para concreto.
NTC 248	Siderurgia. Barras y rollos corrugados de acero al carbono para hormigón reforzado.
NTC 321	Ingeniería Civil y Arquitectura. Cemento Portland. Especificaciones químicas.
NTC 1000	Metrología. Sistema internacional de unidades.
NTC 1 085	Baldosas de cemento.
NTC 1 362	Cemento Portland blanco.
NTC 1 977	Ingeniería Civil y Arquitectura. Compuestos para el curado de hormigón.
NTC 2 017	Adoquines de concreto para pavimentos.
NTC 2 310	Metalurgia. Mallas de acero, soldadas, fabricados con alambre corrugado para refuerzo de concreto.
NTC 2 849	Ingeniería Civil y Arquitectura. Concreto coloreado integralmente. Especificaciones para pigmentos.
NTC 3 329	Ingeniería Civil y Arquitectura. Especificaciones del mortero para unidades de mampostería.
NTC 3 766	Ingeniería Civil y Arquitectura. Rejillas de concreto (gramoquines) para pavimentación y control de erosión.
NTC 3 829	Ingeniería Civil y Arquitectura. Adoquín de arcilla para tránsito peatonal y vehicular liviano.
NTC 4 019	Ingeniería Civil y Arquitectura. Cal hidratada para mampostería.
NTC 4026	Ingeniería Civil y Arquitectura. Unidades (bloques y ladrillos) de concreto, para mampostería .
NTC 4 048	Concretos. Morteros de inyección (grouts) para mamposterías.
NTC 4 083	Ingeniería Civil y Arquitectura. Barreras de seguridad de concreto para vías
NTC 4 109	Ingeniería Civil y Arquitectura. Bordillos, cunetas y topellantas de concreto
NTC 4 859	Concretos. Especificaciones del relleno fluido.
NTC 4 992	Losetas de concreto para pisos.
NTC 4 993	Tabletas de concreto para pisos.
NTC 5 129	Método de ensayo para determinar las propiedades de fricción de una superficie, usando el péndulo británico.
NTC 5 145	Método de ensayo para determinar la resistencia a la abrasión de materiales para pisos y pavimentos, mediante arena y disco metálico ancho.



## 9.1 Normas

### 9.1.2. Normas de la British Standards Institution – BSI, Reino Unido

- BS 6 717      Precast, unreinforced concrete paving block Requirements and test methods.
- BS 7 533      Guide for structural design of pavements constructed with clay or concrete block pavers.
- BS 7 997      Specification of products for tactile paving surface indicators.

### 9.1.3. Normas de la American Society for Testing and Materials – ASTM, EEUU

- ASTM C 1 272 Standard specification for heavy vehicular paving brick.
- ASTM D 698 Test methods for moisture density relations of soil and soil aggregate mixtures using a 5,5 lb (2,49 kg) rammer and 12 in (305 mm) drop.
- ASTM D 1 557 Test methods for moisture density relations of soil and soil aggregate mixtures using a 10 lb (4,54 kg) rammer and 18 in (457 mm) drop.
- ASTM D 1 883 Standard test method for CBR (California Bearing Ratio) of laboratory compacted soils.
- ASTM D 2 940 Graded aggregate material for bases or subbases for highways or airports.

### 9.1.4. Normas del Comité Europeo para Normalización – CEN, Bélgica. Proyectos de normas.

- Draft prEN 1338:2002 (E).  
Concrete paving blocks – Requirements and test methods.
- Draft prEN 1339:2002 (E).  
Concrete paving flags – Requirements and test methods.

## 9.2 Documentos

- [1] AMERICAN PUBLIC WORKS ASSOCIATION; ASSOCIATED GENERAL CONTRACTORS OF CALIFORNIA and PUBLIC WORKS STANDARDS.- Standard plans for public works construction. - Anaheim: BNI, 1997.- p.v. — (USA, ADAG Federal Register Jan 13/1998).
- [2] AMERICANS WITH DISABILITIES ACT.- ADA accessibility guidelines. - Washington: ADAAG, 1998. - p.v.
- [3] BANCO CENTRAL HIPOTECARIO y CABEZAS CON DE, Guillermo.- Manual para proyectar sin barreras arquitectónicas. - Bogotá: BCH, 1987. - 55p.
- [4] BARCELONA. AYUNTAMIENTO. - Barcelona 1979-2004 del desarrollo a la ciudad de calidad. - Barcelona: Dirección de Servicios Editoriales, 1999. - 287p,
- [5] ; ESTEBAN, Juli y BARNADA, Jaume. - 1999 Urbanismo de Barcelona.- Barcelona: Dirección de Servicios Editoriales, 1999.- p.98-107.
- [6] BELLO MORALES, Merino Antonio y FONSECA GARCÍA, José María. - Manual para el planeamiento, proyecto y ejecución de pistas de ciclistas. - Madrid: Asociación Española Permanente de los Congresos de Carreteras, 1985. - 380p.
- [7] BOGOTA, D. C. ALCALDIA MAYOR; DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION DISTRITAL. - Taller del Espacio Público: proyectos 1998-2000. - Bogotá, D.C. : DAP, 2000. - 174p.
- [8] ; DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO PLANEACION DISTRITAL. - Cartilla de mobiliario urbano. - Santa Fe de Bogotá: DAP 1997. - p.v.
- [9] ; - Decreto 619 de 2000: plan de ordenamiento territorial para Bogotá, D. C. Bogotá, D.C. : DAP 2007. - p.v.
- [10] ; INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO, DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION DISTRITAL. Cartilla de andenes. - Santa Fe de Bogotá: DAPD, 1999.- p.v.
- [11] ; ; PROJEKTA LTDA. e INTERDISEÑOS LTDA. - Manual de diseño de ciclo-rutas. - Santa Fe de Bogotá: La Alcaldía - IDU, 1999. - 152p.
- [12] COLLEGI D'ARCHITCTES DE CALAUNYA. - Codi D'accessabilitat de Catalunya.- Barcelona: Ingoprint, 1999.-173 p.
- [13] COLOMBIA. CONGRESO. - Ley 361/1997: Minusválidos: por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones. - Bogotá, D.C. : El Congreso, 1997. - p.v.- ([www.minjusticia.gov.co](http://www.minjusticia.gov.co)).
- [14] - Ley 388/1997 : por la cual se modifica la ley 9a de 1989 y la ley 3a de 1991 y se dictan otras disposiciones. - Bogotá, D.C., : El Congreso, 1997. - (Diario Oficial, No. 43091, 24 de julio 1997). - p.4-21.
- [15] - Ley 769/2002 : Código Nacional de Transito. - Bogotá, D.C.: El Congreso, 2003.- p.v.
- [16] - Ley 9/1989: Reforma Urbana : por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones. - Bogotá, D. C. : El Congreso, 1989. — (Diario Oficial, No. 38650, 11 de enero de 1989).- p.1-13.
- [17] - Ley 99 de 1993. - Bogotá, D. C. : El Congreso, 1997.- p.v.
- [18] COLOMBIA. PRESIDENCIA. — Decreto 1504/98 : por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial. - Bogotá, D. C. : La Presidencia, 1998. - (Diario Oficial, No. 43357, 6 de agosto de 1998). - p.43-45.



## 9.2 Documentos

- [19] CONCEJO GENERAL DE MINISTERIOS GLOBALES; IGLESIA METODISTA UNIDA; ACCESS EXCHANGE INTERNATIONAL; RICKERT, Tom; REEVES, Kathy y ANTUNEZ FARRUGIA, María Eugenia, Tr. — Movilidad para todos: transportación accesible alrededor del mundo.- Nueva York: HWM, 2007.- 26p.
- [20] CORPORACION GRUPO DE PAISAJISMO DE ANTIOQUIA. — Preliminares: estatuto de la flora urbana. - Medellín : la Corporación, s.f.. - 31p.
- [21] CORPORACION MEDELLIN SIN BARRERAS. - Normativa sobre accesibilidad de discapacitados a los espacios públicos de la ciudad de Medellín. - Medellín: CMSB, 1997. - 52p.
- [22] CURITIBA. PREFEITURA MUNICIPAL.- Decreto No. 561: establece parámetros para a construoao ou reconstruoao de passeios nos locais que especifica. - Curitiba: La Prefeitura, 1998.- 13p.
- [23] ; INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEAMIENTO URBANO DE CURITIBA. – Lagu 2001: estagio aplicado en gestao urbana : mobiliario urbano. — Curitiba : IPPUC, 2001.- 24p.
- [24] ESPAÑA. MINISTERIO DE FOMENTO; MENCHÓN, Felipe L. y SANTAMERA, Juan A. Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano. - 2.ed.- Madrid: Ministerio de Fomento, 2000. — p.v.
- [25] GRUPO ADUAR; ZOIDO, Florencio y otros. — Diccionario de geografía urbana, urbanismo y ordenación del territorio. - Barcelona : Editorial Ariel, 2000. - 406p.
- [26] INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO; LONDONO NARANJO, Cipriano Alberto. - Construcción de pavimentos de concreto. - Medellín: ICPC, 2000. — 184p. — (ICPC, Documentos 5-726-1720).
- [27] ; . - Especificaciones para la construcción de ciclo-rutas de concreto. - Medellín : ICPC, 2002. — 11p. — (ICPC, Documentos 5-730-1768).
- [28] ; MADRID MESA, Germán Guillermo. - Guía para el diseño de pavimentos de adoquines de concreto para tráfico vehicular y peatonal. -Medellín: ICPC, 2001. - 16p. - (ICPC, Documentos 5-711- 1670).
- [29] ; . y HERRERA V., Angélica María. - Manual de construcción de mampostería de concreto. - Medellín: ICPC, 1999. - 90p. -(ICPC, Documentos 5-711-1670).
- [30] ; ZAPATA MESA, Blanca Helena y MADRID MESA, Germán Guillermo. - Barreras de seguridad de concreto. - Medellín: ICPC, 1990.- 60p. – Con fe de erratas del 8 de agosto de 1996. - (ICPC, Documentos 5-320-841).
- [31] ; MADRID MESA, Germán Guillermo. - Construcción de pavimentos de adoquines de concreto. - 3.ed. - Medellín: ICPC, 2001. - 38p. - (ICPC, Serie Popular 12-4-1735).
- [32] INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO. - Especificaciones de construcción actualizadas. - Bogotá: IDU, 1982. - 179p
- [33] INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, COLOMBIA. MINISTERIO DE TRANSPORTE. – Especificaciones generales de construcción de carreteras. - 2.ed. - Santa Fe de Bogotá: INV, 1998. - p.v.
- [34] LONDON, CORPORATION OF LONDON; FLECK, Julie. - Designing an accessible city. - London: CL,1998.- 35p.
- [35] MADRID MESA, Germán Guillermo. Elementos de señalización horizontal para ciclo-rutas en adoquines. - Medellín, 2002.- 5p.
- [36] MARSHALLS. Product selector: integrated product solutions in landscape, building and drainage. - Halifax: Marshalls, 2000.- 196p.

## 9.2 Documentos

- [37] MEDELLÍN. ALCALDÍA. - Decreto Municipal 1212 de 2000: Planes parciales. - Medellín: La Alcaldía, 2000. - p.v.
- [38] MEDELLÍN. CONCEJO. - Acuerdo Municipal 012 de 2001: plan de desarrollo 2001 - 2003: Medellín competitiva. - Medellín, El Concejo, 2001. - p.v.
- [39] - Acuerdo Municipal 023 de 2000: Fichas de tratamientos urbanísticos – Medellín; El Concejo, 2000.- p.v.
- [40] - Acuerdo Municipal 062 de 1999: plan de ordenamiento territorial - POT. Artículo 133: de los parques urbanos recreativos y deportivos, las zonas verdes y las unidades deportivas. - Medellín, El Concejo, 1999. - p.v.
- [41] MEDELLÍN. SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS. DEPARTAMENTO DE DISEÑO. - Cruce de ciclo ruta en intersección sin semáforo, cruce de ciclo ruta en intersección con semáforo y tramo de ciclo vía en detalle: planos de licitación. - Medellín, SOPM, 2001. - 3p.
- [42] MEDELLÍN. SECRETARIA DE TRANSPORTES Y TRÁNSITO. - Detalle de un cruce semaforizado. - Medellín: STTM, 2002. -6p.
- [43] .; VALLE DE ABURRÁ. ÁREA METROPOLITANA; FONDO **DE** PREVENCIÓN VIAL NACIONAL; MUNOZ URIBE, Gloria Lucia y SALAZAR PINEDA, Rodrigo. - La pacificación del tránsito o tránsito calmado. - Medellín: STTM, 2001. - 73 p.
- [44] NETHERLANDS. SWOV INSTITUTE FOR ROAD SAFETY RESEARCH, LANGZAAM VERKEER VZW and OTHERS. - Best practice to promote cycling and walking: a research project of the EU Transport RTD Programme: European Commission, Directorate General for Transport.- Copenhagen: Road Directorate, Ministry of Transport, 1998. - 306p.
- [45] PEREZ CALVO, Carlos E. - Diccionario ilustrado de la arquitectura. - Bogota, D.C.: Jorge Plazas S. Editor, 1979. - 231p.
- [46] REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. - Diccionario de la lengua española. - 20.ed. - Madrid: RAE, 1992. -2vol.
- [47] MOLTENI, Enrigo. Alvaro Siza: barrio de la Malagueira, Evora. - Barcelona: ETSAV/Edicions UPC, 1997. - 136p.
- [48] SOCIEDAD ANTIOQUEÑA DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS y MEDELLÍN. ALCALDÍA. - Normas para construcción de pavimentos en el Valle de Aburra. - 2.ed. - Medellín: SAI, 1995. - 92p.
- [49] UNITED KINGDOM, DEPARTMENT OF TRANSPORT, THE SCOTTISH OFFICE. - Guidance on the use of tactile paving surfaces. - London : Department of Transport, 1998. - 84p.
- [50] CONCRETE MASONRY ASSOCIATION OF AUSTRALIA; SHACKEL, Brian y PEARSON, Alan. - Concrete flag pavements : design and construction guide.- St. Leonards: CMAA, s.f.. 15p.
- [51] INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO; LONDOÑO NARANJO, Cipriano Alberto y ZAPATA M., Blanca Helena. - Construcción de pavimentos de concreto. - Medellín: ICPC, 1994. - 2ed. - 20p. - (ICPC, Nota Técnica 4-28-1353).
- [52] .; MADRID MESA, Germán Guillermo. - Rejillas de concreto para pavimentación y control de erosión.- Medellín: ICPC, 1993.- 26p. - (ICPC, Nota Técnica 4-36-1104).
- [53] .; MADRID MUÑOZ, Carlos Arturo y SANTANDER RESTREPO, Norman. - Dosificación de mezclas de suelo - cemento. - Medellín : ICPC, 1983. - 2ed. - 28p. - (ICPC, Nota Técnica 4-2).
- [54] INTERLOCKING CONCRETE PAVEMENT INSTITUTE. - Concrete grid pavements. - Sterling : ICPI, 1997. - 16p. - (ICPI, Tech Spec Number 8).
- [55] .; SMITH, David R.- Permeable interlocking concrete pavements. —Washington: ICPI, 2000. - 44p.

## 10. Instituciones Citadas

### - ASTM - American Society for Testing and Materials.

100 Bar Harbor Drive, P.O. Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, Estados Unidos de América,  
Tel: +1 (610) 8329585, Fax: +1 (610) 8329555,  
E-mail: [service@astm.org](mailto:service@astm.org)  
Web: [www.astm.org](http://www.astm.org).

### - BAYER

Av. de las Américas 57-52, Bogotá, D. C., Colombia,  
Tel: +57 (1) 4142277, +57-01-800-0122937, Fax: +57 (1) 4142024,  
E-mail: [contacto.bayerandina.cb@bayer.ag.de](mailto:contacto.bayerandina.cb@bayer.ag.de)  
Web: [www.bayeraridna.com](http://www.bayeraridna.com).

### - BSI - British Standards Institution.

389 Chiswick High Road, Londres, W4 4AL, Reino Unido,  
Tel: +44 (20) 89969000, Fax: +44 (20) 89967001,  
E-mail: [cservices@bsi-global.com](mailto:cservices@bsi-global.com)  
Web: [www.bsi.org.uk](http://www.bsi.org.uk).

### - CEN - European Committee for Standardization.

36 rue de Stassart, B-1050 Bruselas, Bélgica,  
Tel: +32 (2) 5500819, Fax: +32 (2) 5500811,  
E-mail: [infodesk@cenorm.be](mailto:infodesk@cenorm.be)  
Web: [www.cenorm.be](http://www.cenorm.be).

### - CGPA - Corporación Grupo de Paisajismo de Antioquia.

Cr 43 B 12 - 20 (Casa de la Cultura de El Poblado), Medellín, Colombia,  
Tel: +57 (4) 3141793,  
E-mail: [grupodepaisajismo@epm.net.co](mailto:grupodepaisajismo@epm.net.co).

### - DAP - Departamento Administrativo de Planeación Municipal (Medellín).

Cl 44 52-165, Piso 8. Medellín, Colombia.  
Tel: +57 (4) 3855370, Fax: +57 (4) 3811740.

### - ICONTEC - Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

#### Oficina Bogotá:

Cr. 37 52-95, Bogotá, D. C., Colombia, A. A. 14237.  
Tel: +57 (1) 6078888, Fax: +57 (1) 2221435,  
E-mail: [bogota@icontec.org.co](mailto:bogota@icontec.org.co)  
Web: [www.icontec.org.co](http://www.icontec.org.co).

#### Oficina Medellín:

Tr. 5D 39-191, Medellín, Colombia.  
Tel: +57 (4) 3120600, Fax: +57 (4) 3140378,  
E-mail: [medellin@icontec.org.co](mailto:medellin@icontec.org.co).

#### Oficina Cali:

Av. 4AN 45N-30, Cali, Colombia,  
Tel: +57 (2) 6640121, Fax: +57 (2) 6641554,  
E-mail: [cali@icontec.org.co](mailto:cali@icontec.org.co).

#### Oficina Barranquilla:

Cr. 57 72-76 (103), Barranquilla, Colombia,  
Tel: +57 (5) 3606698, Fax: +57 (5) 3680580,  
E-mail: [barranquilla@icontec.org.co](mailto:barranquilla@icontec.org.co).



## 10. Instituciones Citadas

**Oficina Bucaramanga:**

Cl 44 29A-41 (202), Bucaramanga, Colombia,  
Tel: +57 (7) 6329828, Fax: +57 (7) 6323884,  
E-mail: [bucaramanga@icontec.org.co](mailto:bucaramanga@icontec.org.co).

**- ICPC — Instituto Colombiano de Productores de Cemento.****Oficina Bogotá:** Arq. Fabrizio Bravo G.

Cl 93B 17-25, Of. 405, Bogotá, D. C., Colombia, A. A. 89969,  
Tel: +57 (1) 6215500, E-mail: Fax: +57 (1) 6214466,  
E-mail: [icbcbog@cable.net.co](mailto:icbcbog@cable.net.co)

Web: [www.icpc.org.co](http://www.icpc.org.co).

**Oficina Medellín:** Ing. Civ. Andrés Orozco R.

Cr 63 49A-31, Of. 601, Medellín, Colombia, A. A. 52816,  
Tel: +57 (4) 2605400, Fax: +57 (4) 2303248,  
E-mail: [icpcmed@epm.net.co](mailto:icpcmed@epm.net.co)

Web: [www.icpc.org.co](http://www.icpc.org.co)

**- LAUR - Laboratorio de Arquitectura y Urbanismo,**

Facultad de Arquitectura y Diseño, UPB — Universidad Pontificia Bolivariana. Arq. Giovanna Spera V.  
Cq 1 70-01, Bloque 10, Of. 404, Medellín, Colombia, A. A. 56006.

Tel: +57 (4) 4159070—9106, Fax: +57 (4) 4119500,  
Web: [www.upb.edu.co](http://www.upb.edu.co).

**- NUBIOLA COLOMBIA (PIGMENTOS S. A.)**

Cr 46 52-82, Piso 8, Medellín, Colombia, A. A. 8798,  
Tel: +57 (4) 5111366, Fax: +5 (4) 5133374,  
E-mail: [ppqexp@epm.net.co](mailto:ppqexp@epm.net.co).

**- PINTUCO S. A.**

Cl 29 43A-58, Medellín, Colombia,  
Tel: +57 (4) 2626666, Fax: +57 (4) 2320470,  
Información: Medellín: +57 (4) 2320510, Fuera de Medellín: 018000520404,  
E-mail: [pintuco@grupomun.com](mailto:pintuco@grupomun.com)  
Web: [www.pintuco.com](http://www.pintuco.com)

**- SOP - Secretaria de Obras Publicas (Medellín).**

Cl 44 52-165, P.9. Medellín, Colombia.  
Tel: +57 (4) 3855903, Fax: +57 (4) 3811535,

**- STT - Secretaria de Transportes y Transito (Medellín).**

Cr 64C 72-58, Medellín, Colombia.  
Tel: +57 (4) 4457777, Fax: +57 (4) 2571901.

**- INDURAL S.A (Medellín).**

Cl 65 76-195, Medellín, Colombia.  
Tel: +57 (4) 4216969.



## 11. Anexos

### CAPÍTULO ANEXO AL MECEP

#### TEMARIO

#### 1. PROTOCOLO DE ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTOS.

**1.1 Definición.** (Definición de protocolo y orden de la especificación de un producto y sus anexos para ser relacionado en los pliegos de licitación, tanto públicos como privados.

**1.2 Tipo de producto.** (Adoquín, bordillos, losetas, etc.)

**1.3 Especificaciones:** Dimensiones (ancho, largo y alto), color y textura. Para adoquines especificar si es bicapa o monocapa.

**1.4 Referencia MECEP y norma:** (ejemplo: NTC 2017, Ficha U210, etc. como se especifique y las NTC requeridas para cada elemento)

**1.5 Inclusiones adicionales:** arenas y mezclas.

**1.6 Condiciones especiales:** tipos y espesores para el elemento que lo requiera. Por ejemplo los bordillos.  
EJEMPLO:

Bloque en concreto tipo adoquín, de 6x10x20, color azul, textura pizarra, bicapa. Ficha MECEP U210, NTC 2017, NTC....., Incluye arena para la cama de asiento, espesor 4 cm tipo arena para concreto xxxx, arena para sello tipo xxxx, llaves en concreto de 3000 psi.

EJEMPLO REAL, para tactilidad guía / alerta.

Pavimento en bloque de concreto tipo adoquín táctil alerta (Indural o similar), LOST-AL de 6\*20\*20 cm, trafico peatonal, color jaspeado, textura lisa cerrada, bicapa, con bisel arista de lápiz, ficha MECEP N° U270, cumpliendo normativo NTC 2017. Incluye: arena para cama de asiento con espesor de 3cm compactados (según granulometría MECEP), arena para sello libre de materia orgánica (según granulometría MECEP), cortes con equipo manual y/o mecánico, del sello a los seis meses de entrega la obra.

EJEMPLO REAL, para adoquín:

Pavimento en bloque de concreto tipo adoquín (Indural o similar), de 8\*20\*20 cm, trafico vehicular, colores marrón, textura lisa cerrada, bicapa, con bisel arista de lápiz, ficha MECEP N° U210, cumplimiento normativo NTC 2017. Incluye arena para cama de asiento con espesor de 3cm compactados (según granulometría MECEP), arena para sello libre de materia orgánica (según granulometría MECEP). Incluye cortes con equipo manual y/o mecánico, llaves de concreto de 210 Mpa donde sean necesarias, mantenimiento preventivo del sello a los seis meses de entrega la obra, colocado según diseño en planos.