

Máster Universitario
en Túneles
y Obras Subterráneas



ÁREA: B
MÓDULO: DISEÑO Y PROYECTO DE TÚNELES

IMPACTO VISUAL. BOQUILLAS

Ponente: Ignacio Español Echániz

Profesor de Paisaje
E.T.S. ING. CAMINOS

Día: 16/04/07

Hora: 19:15 A 20:15

Túnel y paisaje



Ignacio Español Echániz

Profesor de Paisaje

E. T. S. Ing. de Caminos C. y P.

Universidad Politécnica de Madrid



16 Abril 2007, Madrid

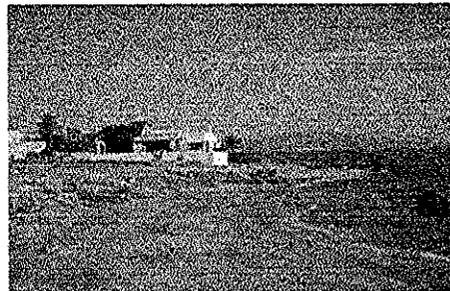
Túnel y paisaje

- EL PAISAJE: FACETAS Y VALORES
- LINEALIDAD Y TUNEL
- RESOLUCION DE LA BOCA
 - Boca en excavación vista
 - Boca con frente (simple, con arco, elaborado, industrialización)
 - Boca con estructura exterior (bóvedas verticales, bóvedas en desarrollo horizontal, ortogonal, edificios)
 - En desarrollo horizontal
- ACABADOS
 - Fábricas y muros
 - Contornos
 - Plantaciones
 - Cabeceras
 - Conjunto: ocultación

1. El paisaje: facetas y valores



El medio percibido por las personas que es producto de procesos naturales y/o culturales.



1. El paisaje: facetas y valores

- **Sensación de conjunto:** cualquier elemento afecta a la sensación unitaria del conjunto en contraste, armonía o uniformidad.

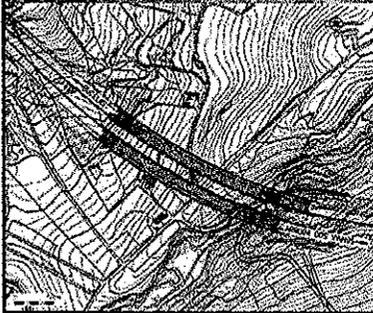
- **Claves de significados:** los elementos de la escena se interpretan sobre significados que obtiene el observador.

- **Disposición en la escena:** elementos y conjunto se perciben en una organización escenográfica que determina la sensación.



2. Linealidad y túnel

Estética y escenografía



Los túneles son elementos que componen el sentido **lineal** que las infraestructuras del transporte tienen en el paisaje, al **adentrarse** en el terreno.

Por eso son **puntos clave** en el entendimiento de la infraestructura, su función y su paisaje.

2. Linealidad y túnel



Focalidad y túnel, Despeñaperros

En el **paisaje propio de la infraestructura** (el usuario como observador) el túnel juega un papel crucial de transición (puerta) escénica, estética, de significados y ambiental.

2. Linealidad y túnel

Significados:

- Naturalidad
- Tradición
- Funcionalidad
- Entrada



Condiciones escénicas Wind River Canyon

En el paisaje, la estética de la boca del túnel (aspecto/significados), su disposición en la escena (escenografía, visibilidad) y la relación con estos mismos aspectos del entorno (contraste).



Túnel de Helm, Carlisle UK

3. Resolución boca

La resolución constructiva de la boca determina su aspecto y también la relación que mantiene el túnel con la formación atravesada

Estética, función y significados

Autopista 14, Ws. St.

Tipos de bocas:

- Excavación vista
- Con frente
- Con estructura exterior
- En desarrollo horizontal



3. Resolución boca

BÁSICO

Boca de excavación vista



Evocación de la cueva natural,
Estética de la morfología roca,
Carácter naturalista puro,
Esfuerzo de la ingeniería

Boca que muestra la roca limpia tras la excavación

Bryce Canyon, Utah

3. Resolución boca

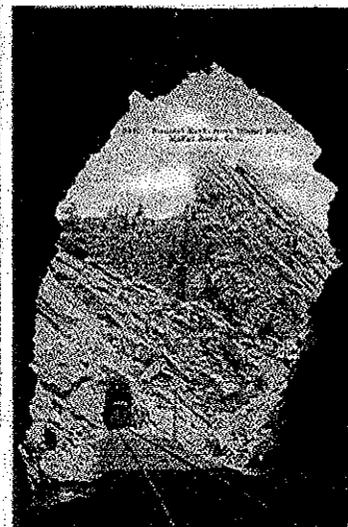
ESTÉTICA

Boca de excavación vista

Formas orgánicas



Túnel de Mary Rock, Parque Nacional de Shenandoah

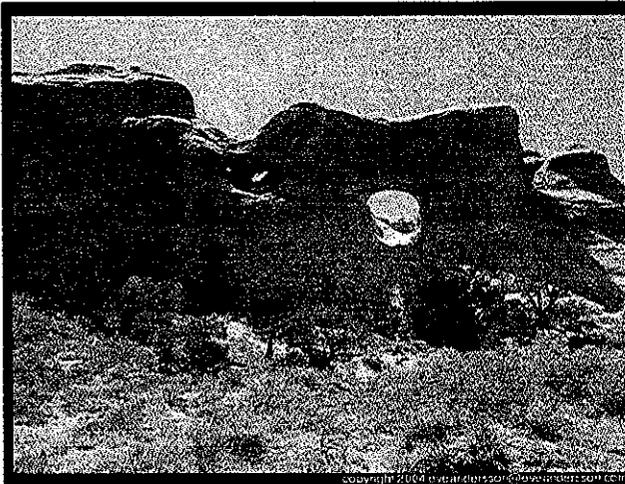


Sentinel Rock,
Moffat Rd. Co

3. Resolución boca

Boca de excavación vista

Koolriver,
California



Arches National Park, Utah, USA

Evocación de una cueva natural

Tunel cárstico natural

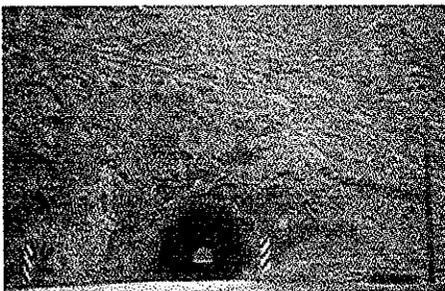
SIGNIFICADOS



3. Resolución boca

Boca de excavación vista

Tunel de
Keko



Morfología natural y
pintoresquismo

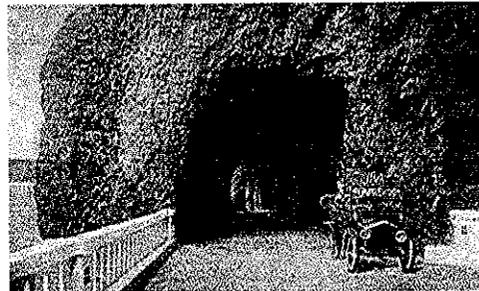
Tunel del Parador, El Hierro

Autovía Escénica
del Río Columbia,
USA

SIGNIFICADOS



Yosemite
USA



3. Resolución boca

Boca de excavación vista

SENSACION CONJUNTO

Una cierta uniformidad que aplanan el contraste



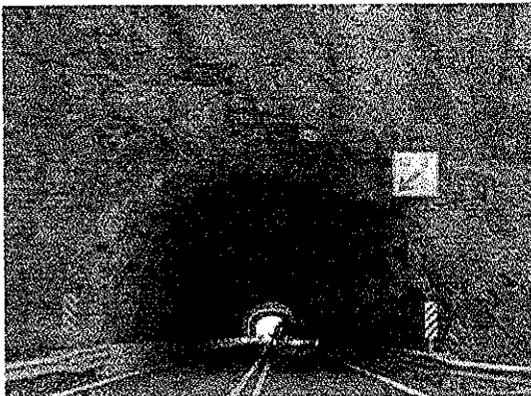
Tunel en el Parque Nacional de Zion



3. Resolución boca

FUNCIONALIDAD

Boca de excavación vista



Tunel Lyle, Autopista 14 Estado de Washinton

Dimensiones reducidas, inestabilidades y colapsos locales, escorrentía y filtraciones.



Tunel Sant Jeromi, Montseny
Tunel Els Pescadors



3. Resolución boca

BÁSICO

Boca con frente

- Frentes simples
- Frentes con arco
- Frentes elaborados
- Frente industrialización
- Frentes con edificios

Frente de recibimiento,
Desarrollo de entrada,
Puerta formal al túnel,
Superposición,
Transición vertical

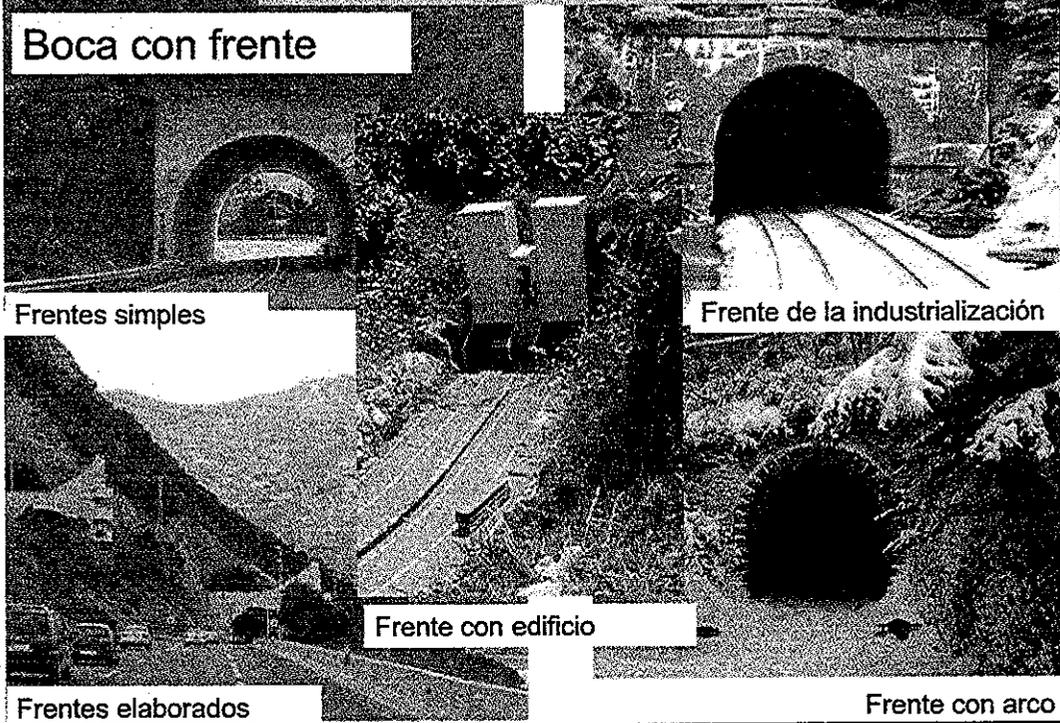


Frente vertical que cubre la pared exterior de la excavación

Túnel de la Autopista 14,
Washington, junto al del EC

3. Resolución boca

Boca con frente



Frentes simples

Frente de la industrialización

Frente con edificio

Frentes elaborados

Frente con arco

3. Resolución boca

SIGNIFICADOS

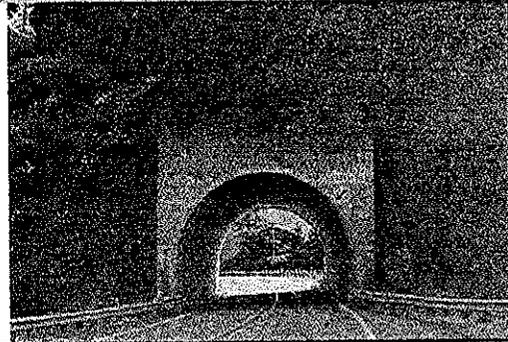
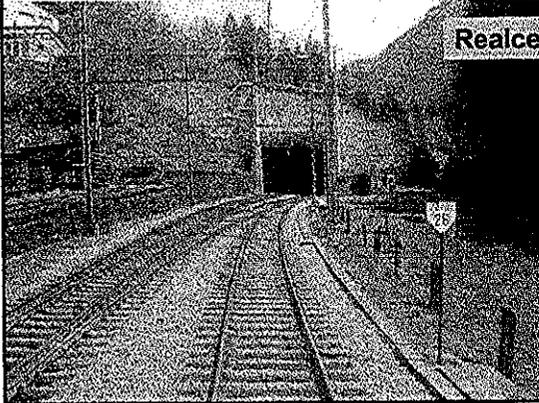
Boca con frente Simple

Túneles estandarizados de la Autopista 14 Washington St.

Túnel de ferrocarril en Alemania (falso túnel)



Realce discreto de la entrada (estandarización)



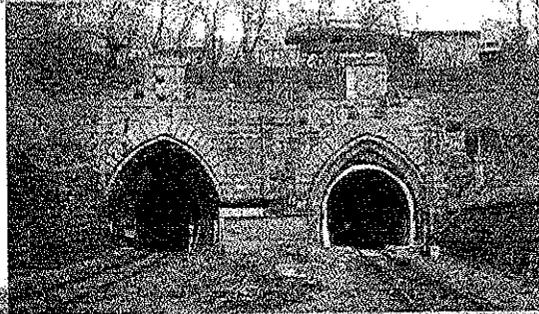
Boca con frente Con arco

Túneles Lamasky con arco gótico, Polonia

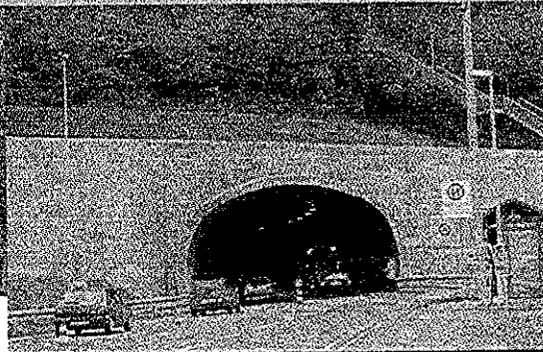
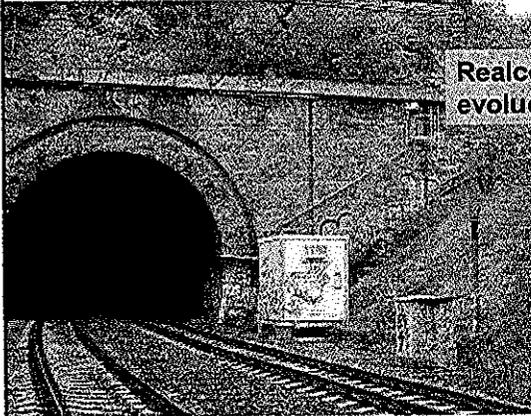
Tunel Celkovy con arco circular Chekia

3. Resolución boca

SIGNIFICADOS



Realce de entrada y del efecto resistente (arco) evolución hacia estructura exterior bóveda



Tunel con arco, Alemania

3. Resolución boca

SIGNIFICADOS

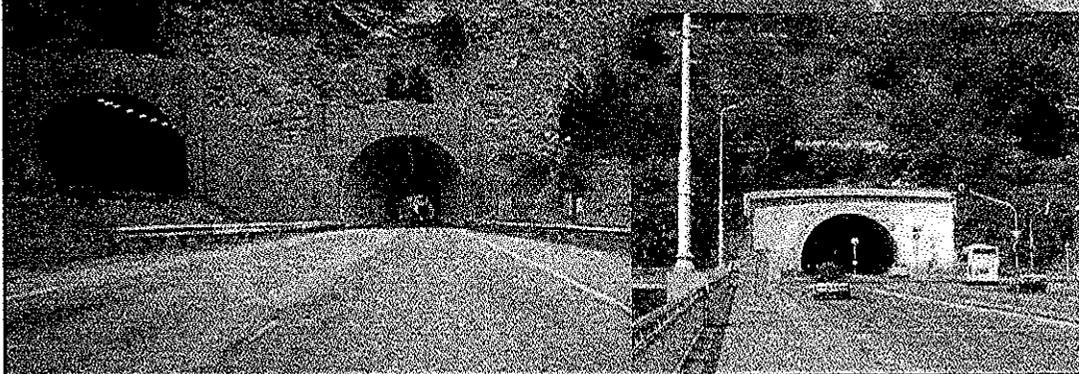
Boca con frente
Elaborado

Autovía del Cantábrico

Realce del efecto de entrada (puerta)

Frente geométrico
dobie con angular

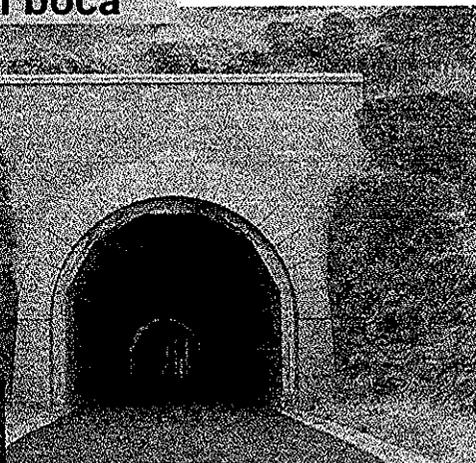
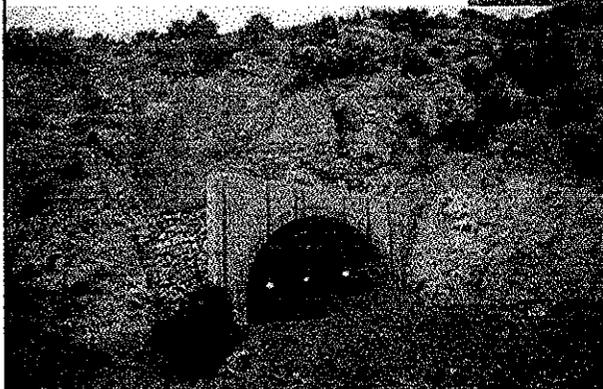
Letna
Croacia



3. Resolución boca

Boca con frente
Elaborado
(composición
mixta)

Bóveda y frente, Burgos



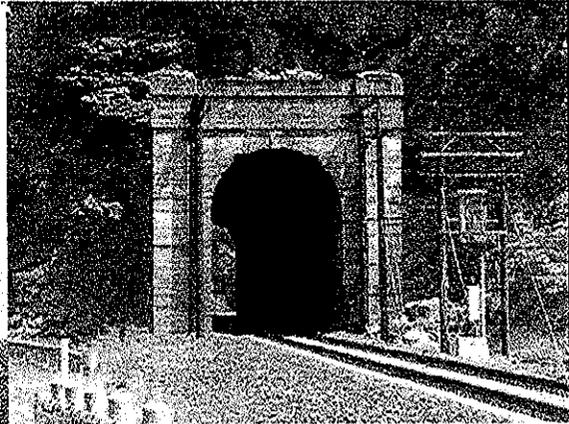
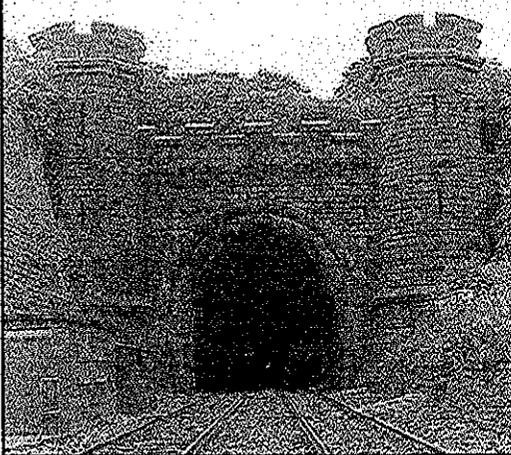
Frente, arco y roca

3. Resolución boca

SIGNIFICADOS

Boca con frente
Elaborado

Elaboración
pintoresca Clay
Cross, UK



Elaboración estructural

Realce del efecto entrada (puerta)

3. Resolución boca

SIGNIFICADOS

Boca con frente
Industrialización



Alemania



Túnel Catolkin - USA



Polonia

Wjazd do najdłuższego tunelu kolejowego w Polsce.

3. Resolución boca

SIGNIFICADOS

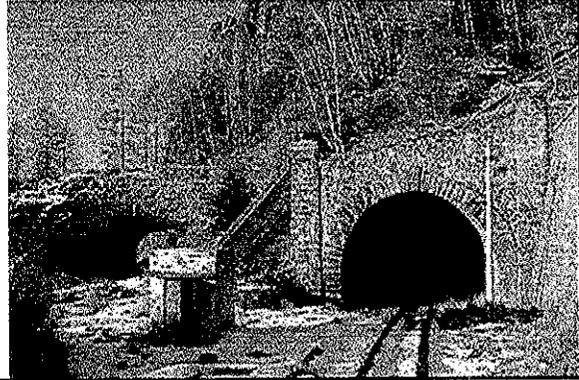
Boca con frente
Industrialización

Evocación pasado industrial:
nostalgia y carácter del lugar



Boca del túnel internacional de Belitros

Tunel y puente en Rusia



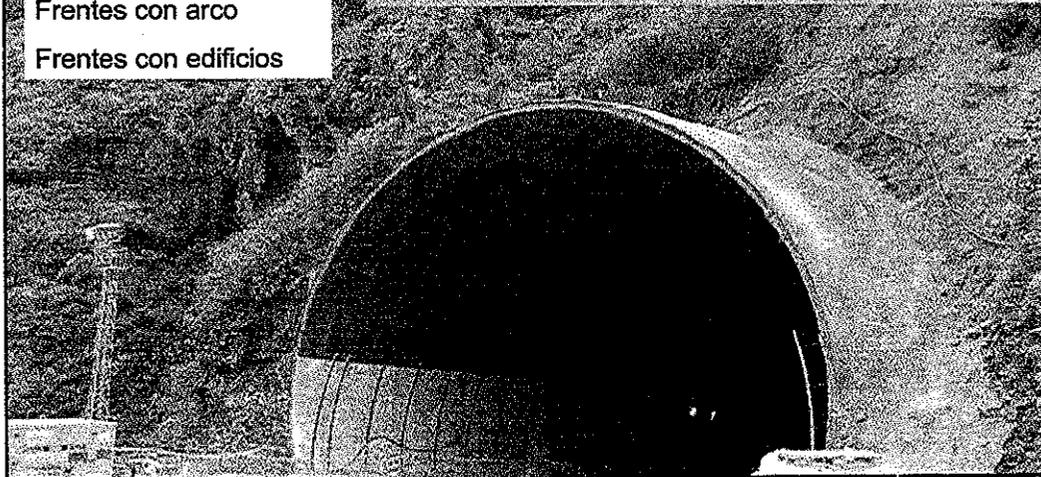
3. Resolución boca

BÁSICO

Boca con estructura exterior

- Frentes simples
- Frentes elaborados
- Frente industrialización
- Frentes con arco
- Frentes con edificios

Continuidad lineal del dentro en el fuera,
Estética de lo tecnológico en contraste,
Funcional: direccionalidad y resistencia,
Resolución simple y limpia v. orgánico



3. Resolución boca

ESTETICA

Boca con estructura exterior

ESTETICA DE LA ESTRUCTURA (RESISTENCIA Y DIRECCIONALIDAD)



CONTRASTE NATURALIDAD ARTIFICIALIDAD

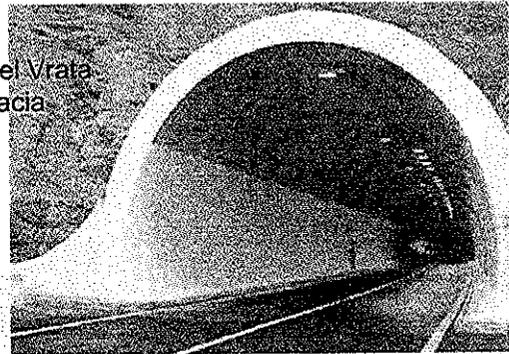
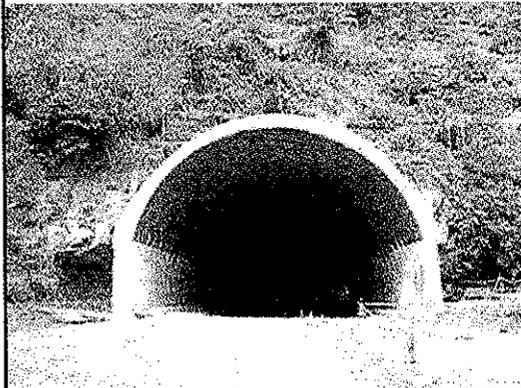
3. Resolución boca

ESTETICA

Boca con estructura exterior

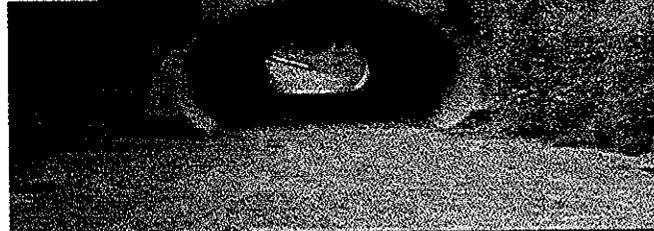
Tipo bóveda: arco vertical

Tunel Vrata Croacia



Tunel en La Palma Tunel **Elipsoidal** Minas Chisholm USA

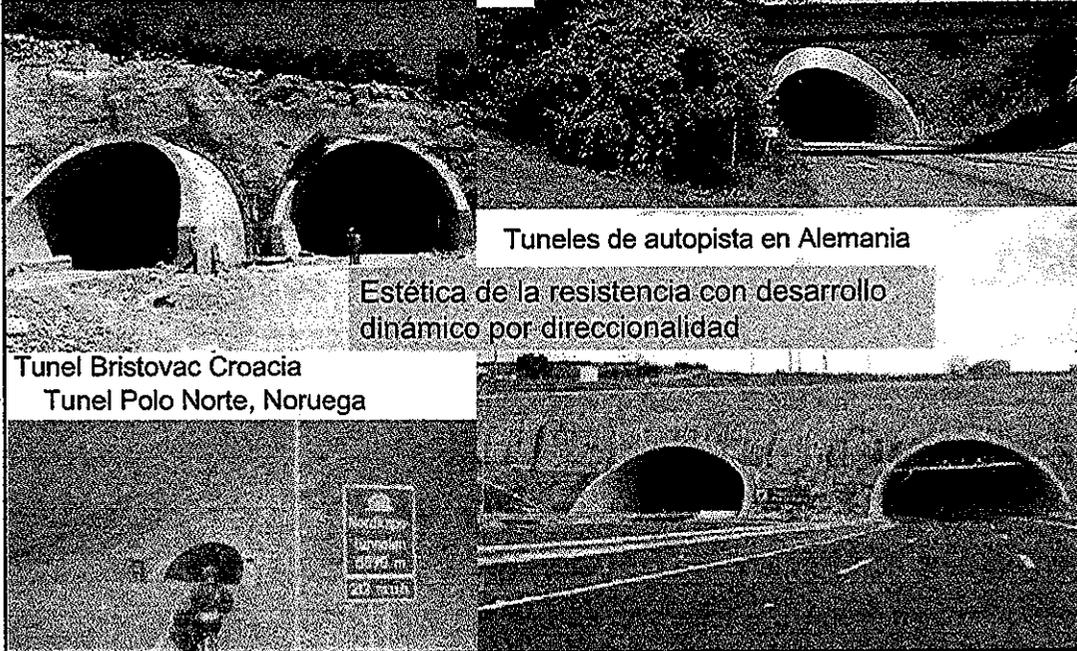
Estética formal de la resistencia de la estructura y una cierta direccionalidad



3. Resolución boca

Boca con estructura exterior

Tipo bóveda: desarrollo tendido



Tuneles de autopista en Alemania

Estética de la resistencia con desarrollo dinámico por direccionalidad

Tunel Bristovac Croacia

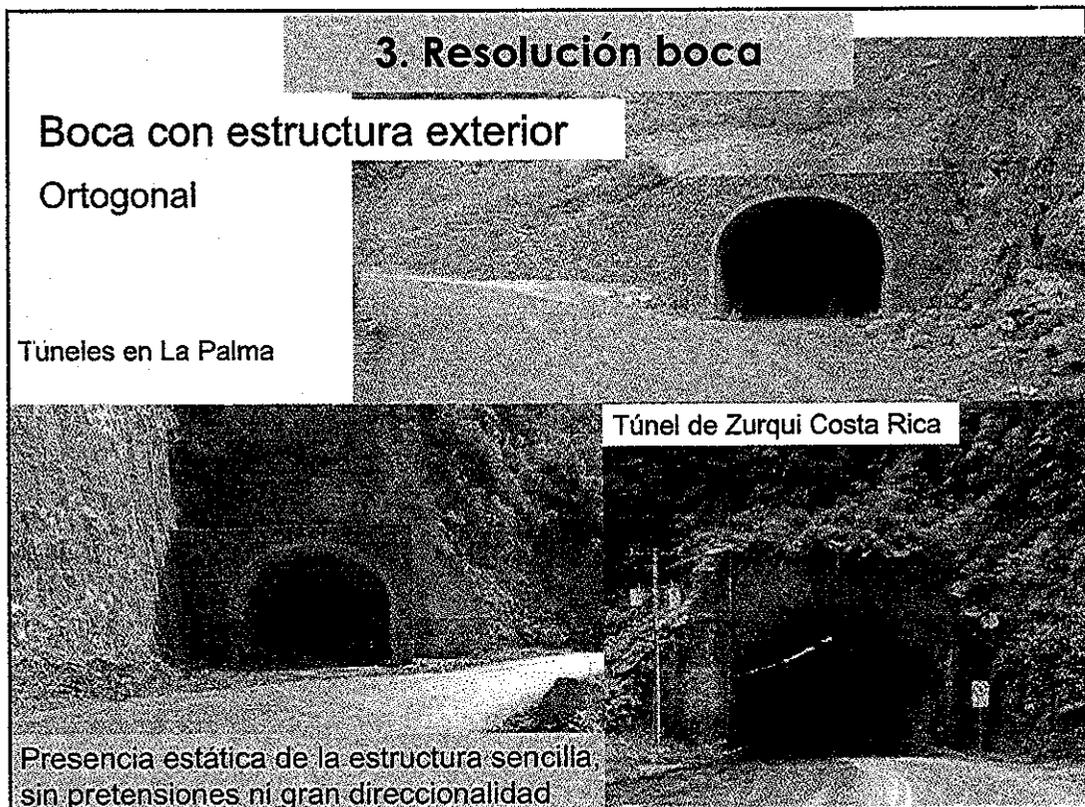
Tunel Polo Norte, Noruega

3. Resolución boca

Boca con estructura exterior

Ortogonal

Túneles en La Palma



Túnel de Zurqui Costa Rica

Presencia estática de la estructura sencilla, sin pretensiones ni gran direccionalidad

3. Resolución boca

Boca con estructura exterior

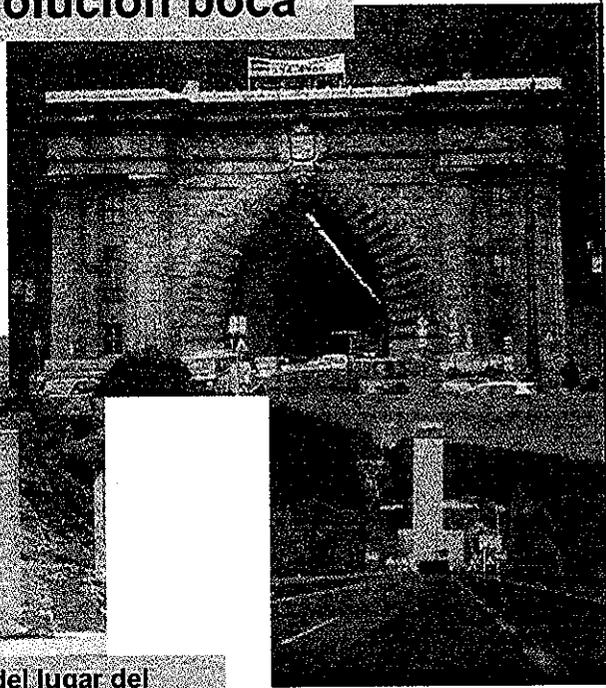
Con edificio

Edificio en boca de tunel Noruega

Edificio historicista en boca de tunel Budapest



Realce del lugar del tunel con gran fuerza y expresividad



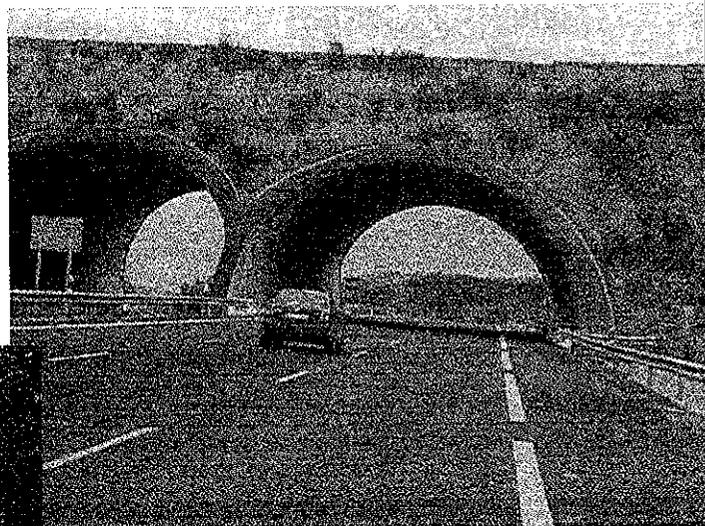
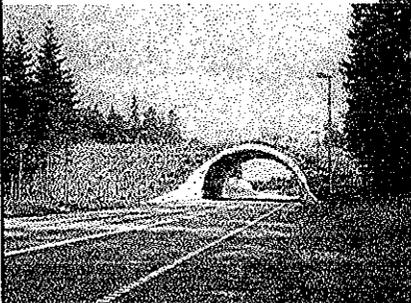
Edificio funcional en boca de tunel N-VI, Guadarrama

3. Resolución boca

Boca con estructura exterior

Falso túnel

Estética formal de la estructura en composiciones muy ligeras (terreno/bóvedas)

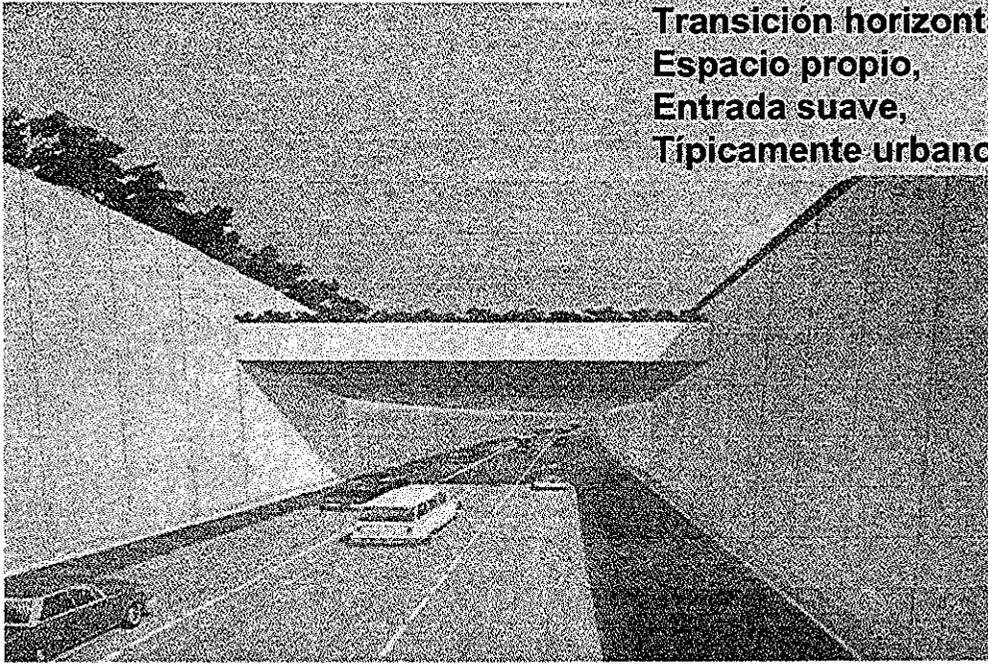


Paso superior de fauna (ecoducto) Autovia Cantabria

3. Resolución boca

Boca con desarrollo horizontal

Entrada descendente,
Transición horizontal,
Espacio propio,
Entrada suave,
Típicamente urbanos



3. Resolución boca

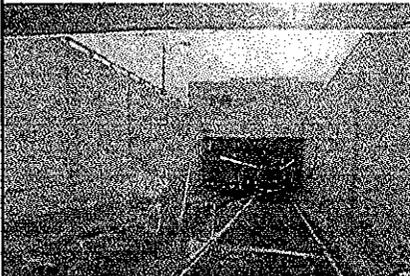
Boca con desarrollo horizontal

Poca o ninguna presencia en el
paisaje exterior, paisaje propio

Trinchera
urbana

Tunel subfluvial
Entreríos,
Argentina

Trinchera de ferrocarril



3. Resolución boca

Boca con desarrollo horizontal



Túnel peatonal

Espacio propio del pretúnel

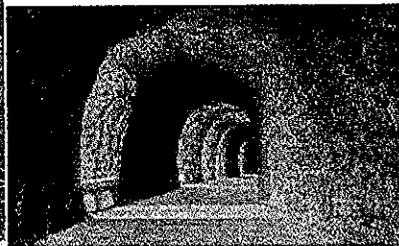
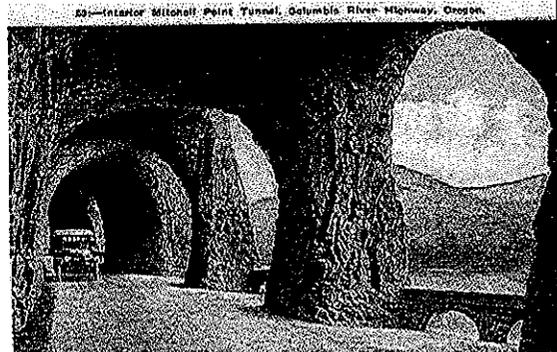
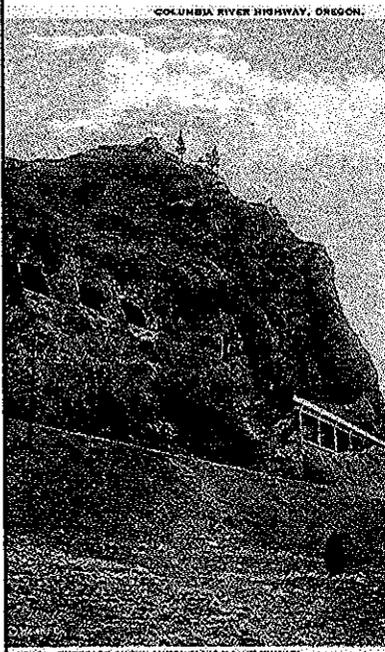
Túnel urbano
amarillo

Túnel bajo viaducto urbano



3. Resolución boca

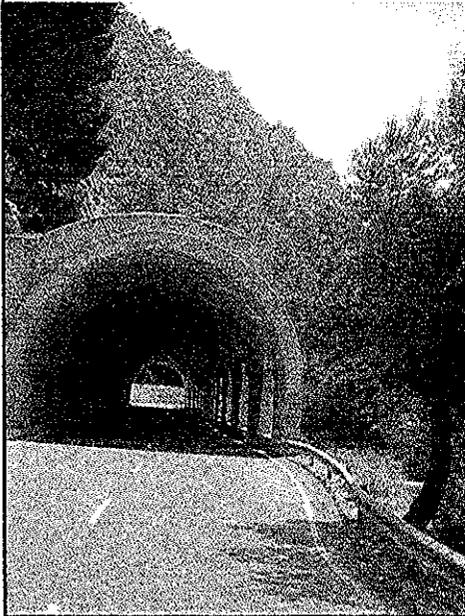
Túneles y semitúneles con desarrollos laterales



Túnel de Punto
Mitchell de la
Autopista
Escénica del Río
Columbia, Oregon

3. Resolución boca

Túneles y semitúneles con desarrollos laterales



Estructura túnel con ventanas laterales



Estructura túnel en La Palma

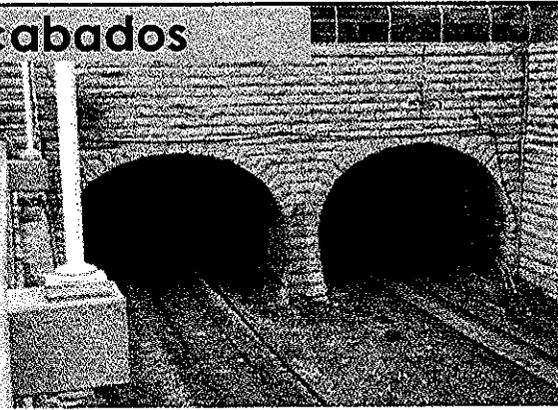
4. Acabados

Fábricas

Muro de sillares

Roca labrada y tapizantes

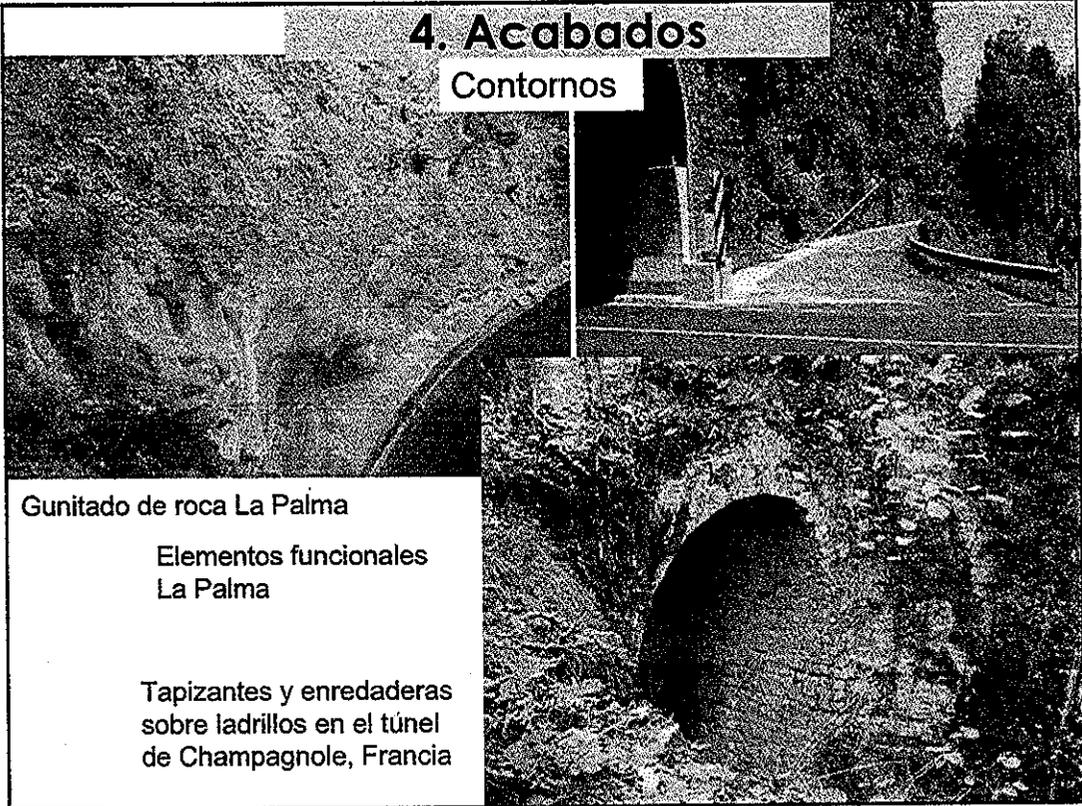
Muro de sillares irregulares



Muro tradicional

4. Acabados

Contornos



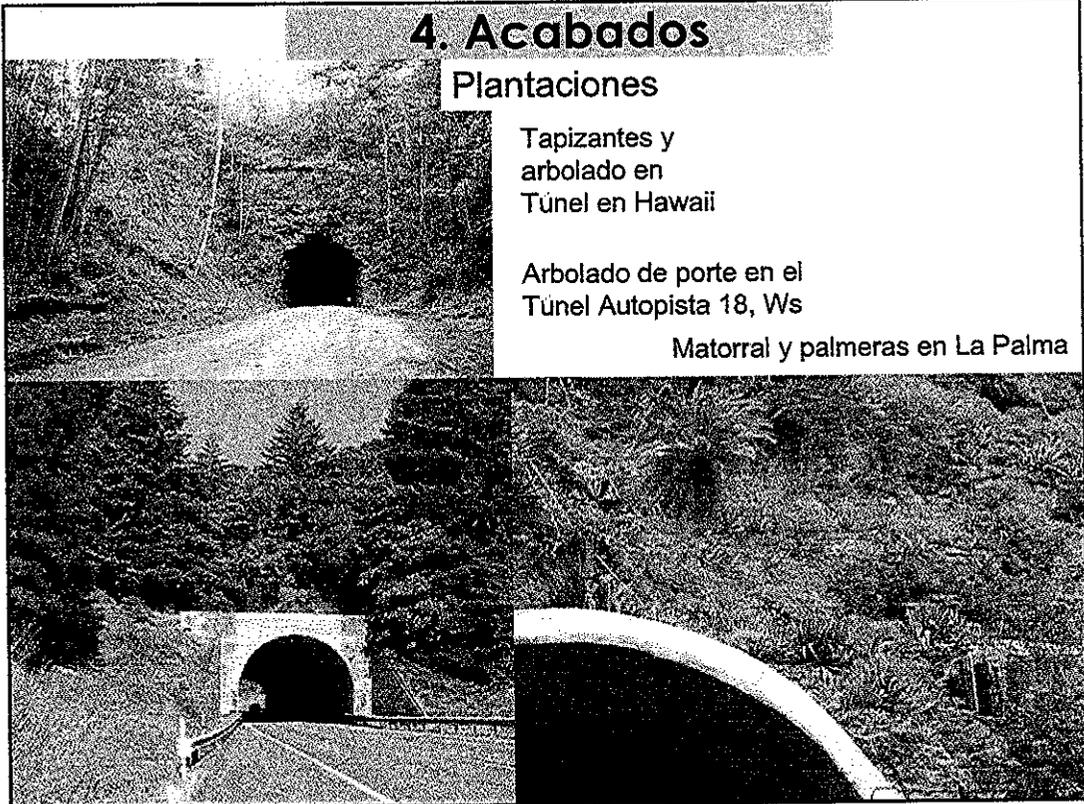
Gunitado de roca La Palma

Elementos funcionales
La Palma

Tapizantes y enredaderas
sobre ladrillos en el túnel
de Champagnole, Francia

4. Acabados

Plantaciones



Tapizantes y
arbolado en
Túnel en Hawaii

Arbolado de porte en el
Túnel Autopista 18, Ws

Matorral y palmeras en La Palma

4. Acabados

Cabeceras

Tunel AVE, Sierra Madrona

Colapso sin tratar en un túnel La Palma

Roca vista, arbolado previo, frente con arco de sillarejos y muro contención, túnel Pitve Chekia

Tapizantes, rocas vistas, muro y arco, Alemania

4. Acabados

Conjunto: ocultación



Acantilados Gibraltar, Moffat Rd, Colorado

Composición N

Tunel de Wadi Barada, Nabatea



Tunel de Eureka Springs Arkansas



Tunel de la Moffat Road, Colorado

