

# EL RETO DE CONECTAR EL VALLE DE ABURRA CON EL MAR

Astrid E. Montes Ochoa

Ingeniera civil, Master en ingeniería estructural y de la construcción

[astrid.montes@gmail.com](mailto:astrid.montes@gmail.com)



Asociación de Ingenieros  
Estructurales de Antioquia



SIMPOSIO INTERNACIONAL  
DE INGENIERIA DE PUENTES  
SIIP 2025



# ¿Sobre qué vamos a conversar hoy?

## CRECIMOS ENTRE MONTAÑAS

- 1** Las montañas que rodean el Valle de Aburrá han moldeado la forma en que nos movemos, construimos y nos relacionamos.

## UNA VISIÓN DE GRANDEZA

- 2** La visión del empresario Gonzalo Mejía Trujillo de conectar a Antioquia con el mundo, es hoy una realidad.

## CONECTÁNDONOS CON EL OCEANO ATLÁNTICO

- 3** Proyectos Mar 1, Túnel del Toyo tramo 1 y 2 y Mar 2

## CONECTÁNDONOS CON EL OCEANO PACÍFICO

- 4** Proyectos Pacífico 1 y Pacífico 2

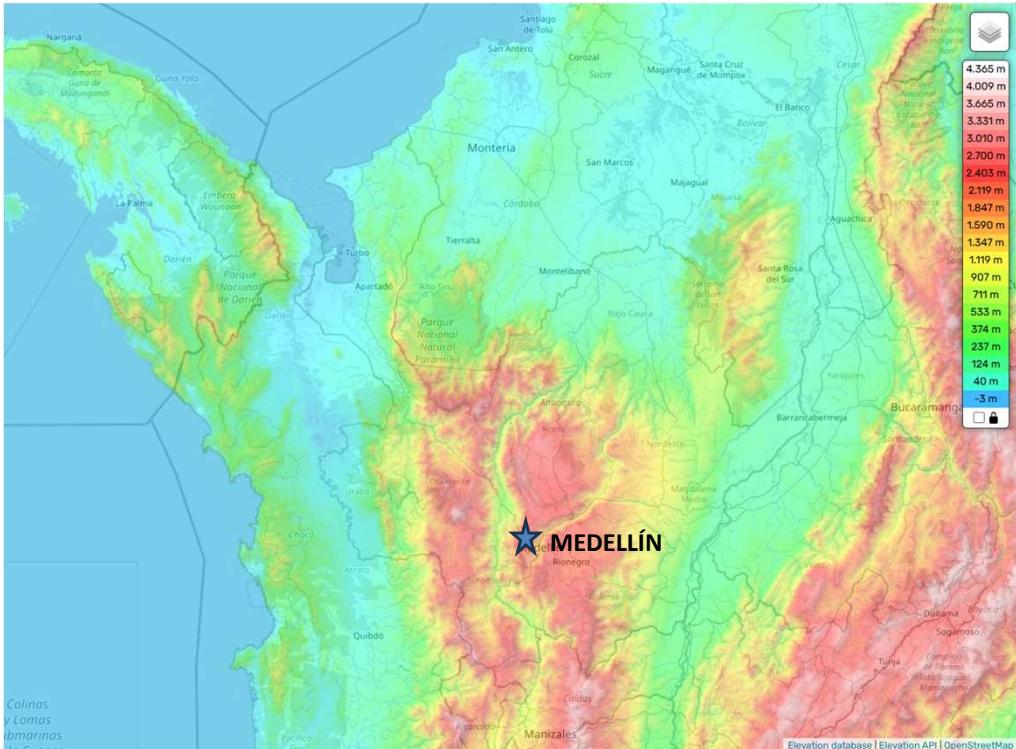
## LOS SUEÑOS SE HACEN REALIDAD



De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro



# CRECIMOS ENTRE MONTAÑAS



MAPA OROGRÁFICO DE ANTIOQUIA

Fuente: <https://es-co.topographic-map.com/map-4lxnx/Antioquia/?center=7.02239%2C-75.07724>



*"Con el morral a la espalda  
Cruzamos llanos y cuestas,  
y atravesamos montañas  
y anchos ríos y altas sierras"*



De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# CRECIMOS ENTRE MONTAÑAS



METRO CABLE DE MEDELLÍN



PARQUE PRINCIPAL DE TITIRIBÍ



De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro



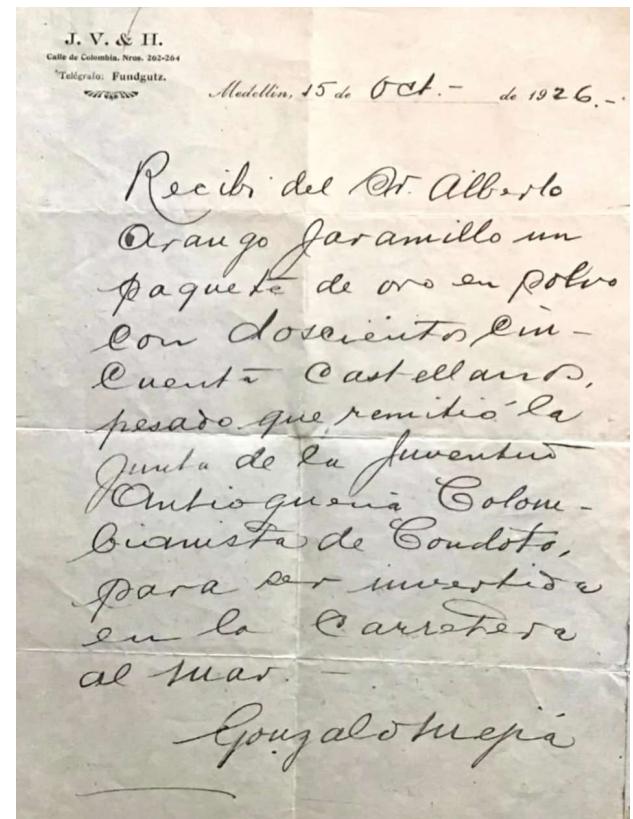
# UNA VISIÓN DE GRANDEZA



Gonzalo  
Mejía  
Trujillo

A mediados de la década de 1920, se daba la primera palada en Robledo para empezar una de las obras más importantes para los antioqueños: la Vía al Mar. Este proyecto tenía la ambición de conectar a Antioquia con el mundo, permitiendo a sus municipios tener un canal directo con el Atlántico.

Fuente: <https://www.larepublica.co/economia/gonzalo-mejia-y-la-via-al-mar-el-proyecto-que-conecto-a-antioquia-con-el-atlantico-3830741>



De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro

# UNA VISIÓN DE GRANDEZA

Mapa 1. Esquema del proyecto Autopistas de la Prosperidad



## Autopistas para la Prosperidad

- Autopista al Mar 1
- Santa Fe de Antioquia-Cañasgordas
- Autopista al Mar 2
- Autopista al Pacífico 1
- Autopista al Pacífico 2
- Autopista al Pacífico 3
- Autopista al
- Autopista al
- Conexión Norte
- Caucasia-Don Matías

"En la primera década del siglo XXI entendimos que sí queríamos ser competitivos había que diseñar corredores con nuevas especificaciones y no repetir la historia de las dobles calzadas sobre trazados ya existentes. Comprendimos por fin que no nos servían carreteras, sino autopistas con velocidades de 80 kilómetros por hora y pendientes máximas del 6% Y que, para pasar montañas, debíamos hacer túneles y viaductos. Fue un cambio de chip"

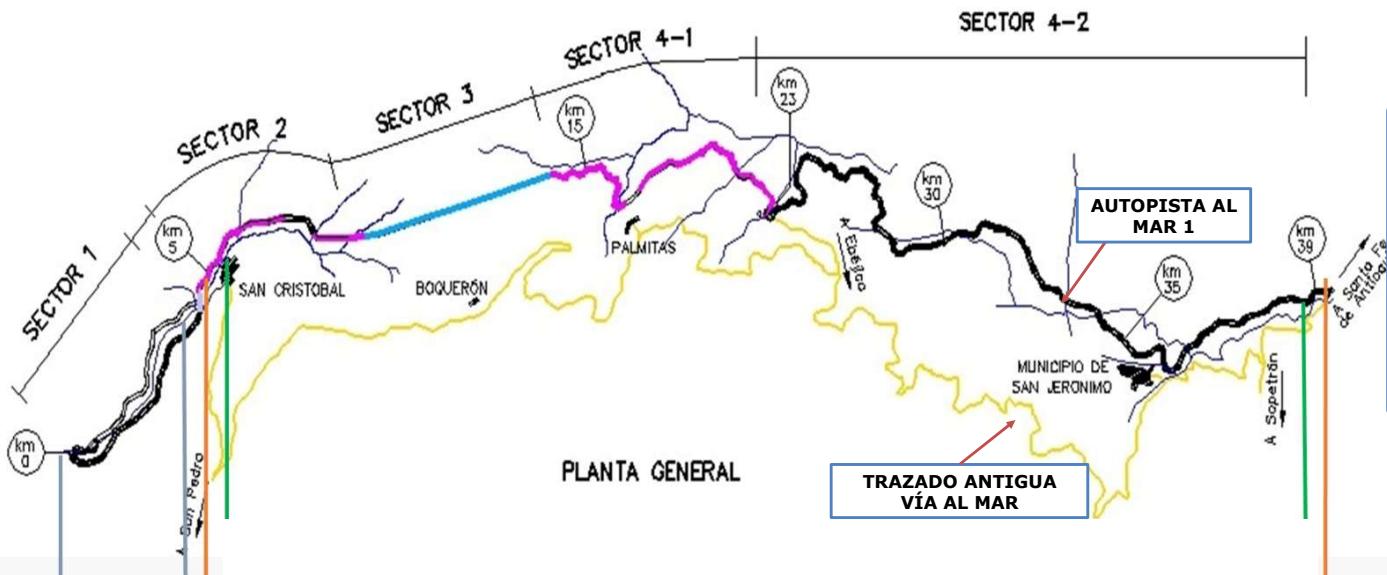
*José Fernando Villegas, Director de la CCI.*

Fuente: Agencia Nacional de Infraestructura (ANI).

De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO AUTOPISTA AL MAR 1



## TRAYECTO MEDELLÍN – SANTA FÉ DE ANTIOQUIA

Antigua vía al mar: 90 km  
Tiempo de recorrido: 180 minutos

Autopista al mar 1: 56 km  
Tiempo de recorrido: 60 minutos

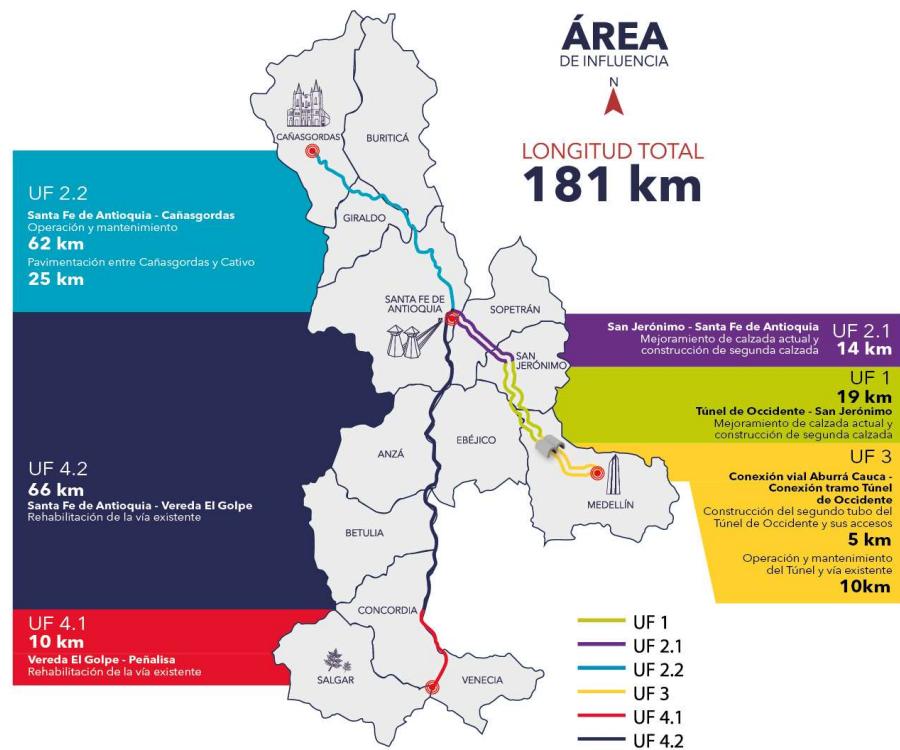
Fuente: Gobernación de Antioquia



De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO AUTOPISTA AL MAR 1



Fuente: <https://www.devimar.co/autopista-al-mar-1>

**Total puentes: 54**  
**Longitud total de puentes: 5.75 km**

**Total puentes en vigas pretensadas: 47**  
**Longitud total de puentes en vigas prefabricadas: 4.93 km**  
**Cantidad de vigas prefabricadas: 630 aproximadamente**

**Total de puentes en voladizos sucesivos: 4**  
**Longitud total de puentes en voladizos sucesivos: 0.79 km**

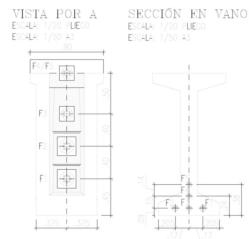
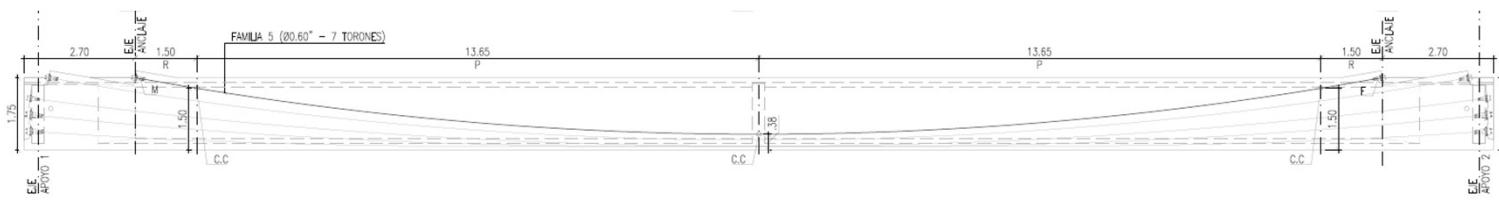
**Total túneles: 2**  
**Longitud total túneles: 9.2 km**



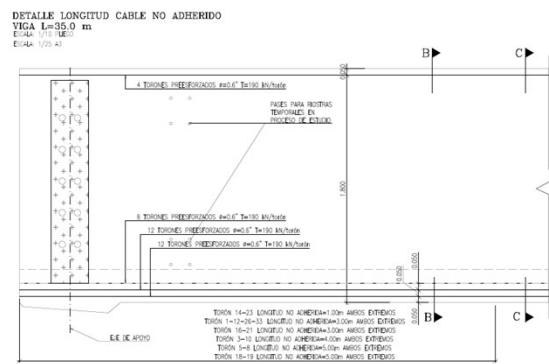
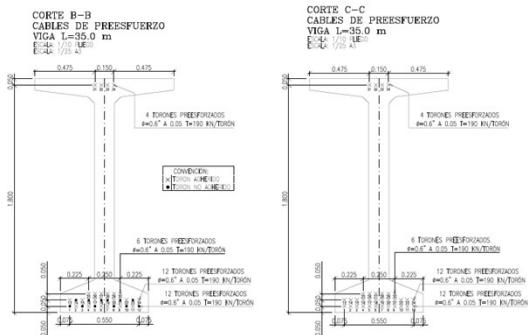
**De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro**

# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO AUTOPISTA AL MAR 1

## ¿VIGAS PRETENSADAS O POSTENSADAS?



**CABLES VIGAS  
POSTENSADA**



**CABLES VIGAS  
PRETENSADAS**

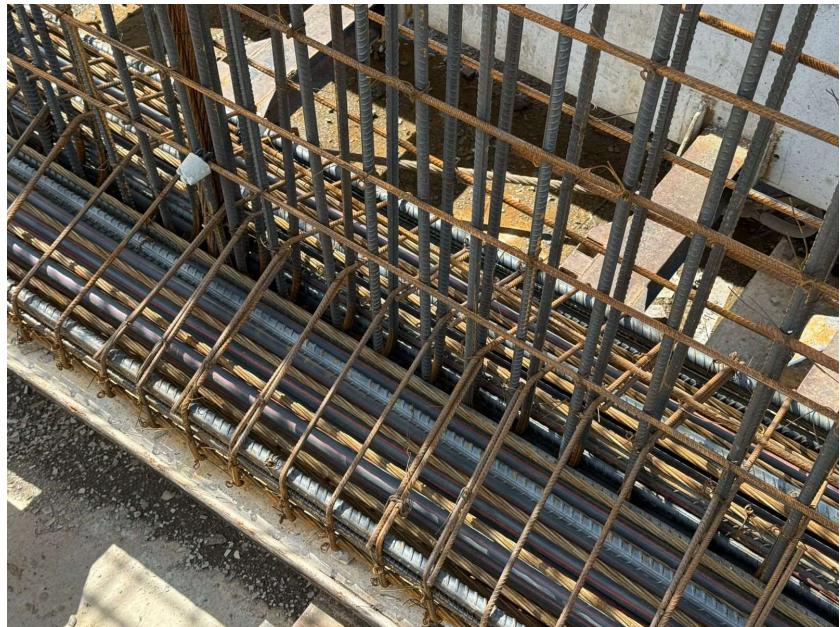
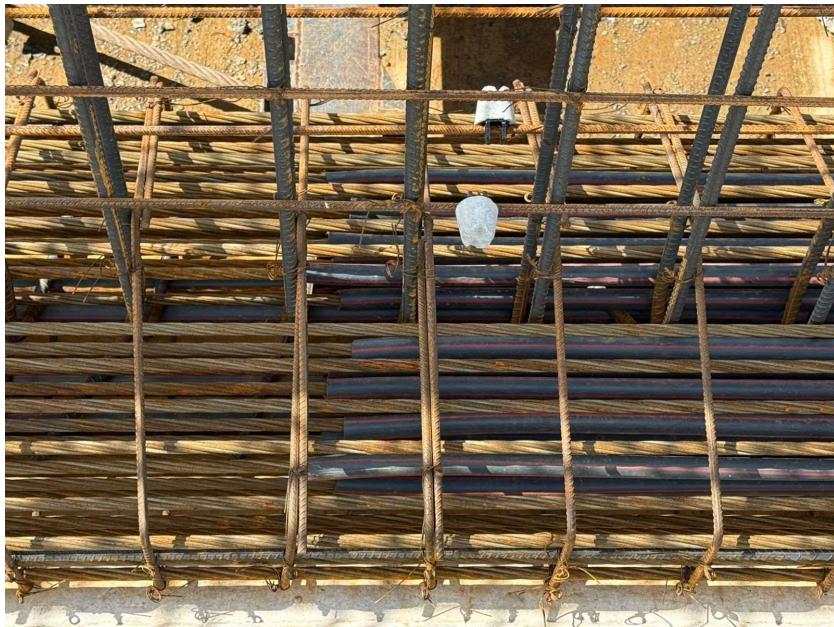


De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro

# **CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO**

## **AUTOPISTA AL MAR 1**

### **¿VIGAS PRETENSADAS O POSTENSADAS?**



**ENCAUCHETADO DE CABLES VIGAS PRETENSADAS**

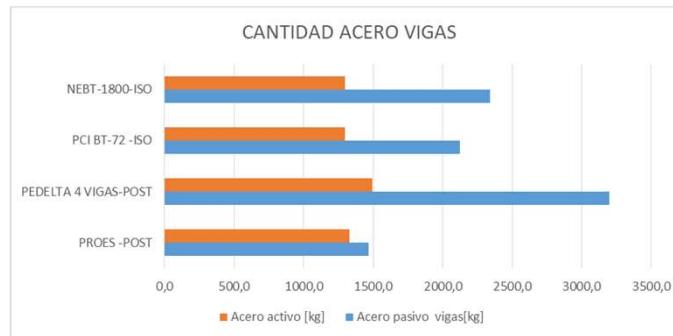
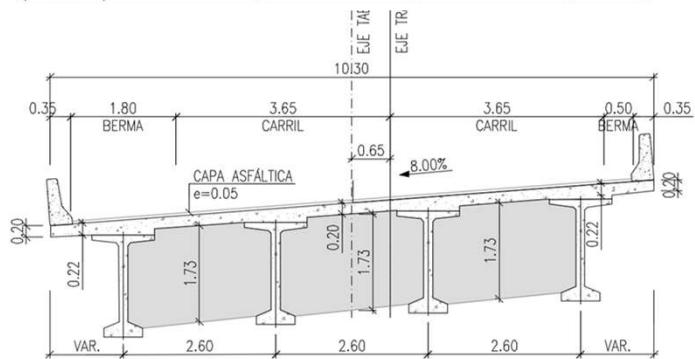
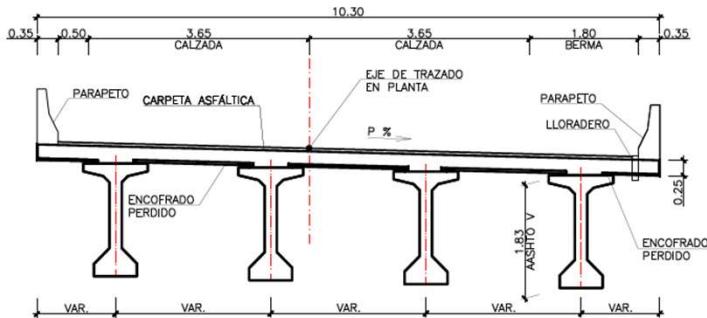


**De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro**



# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO AUTOPISTA AL MAR 1

## ¿VIGAS PRETENSADAS O POSTENSADAS?



# **CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO**

## **AUTOPISTA AL MAR 1**

### **¿VIGAS PRETENSADAS O POSTENSADAS?**

#### **VENTAJAS DE LAS VIGAS PRETENSADAS**

- ✓ Mayor durabilidad de losa elementos debido a los altos estándares de calidad que pueden alcanzarse en un proceso industrializado, lo que se traduce en menores costos de mantenimiento.
- ✓ Menor cuantía de materiales.
- ✓ Menor tiempo de construcción.
- ✓ Tablero más liviano, lo que se traduce en una disminución de las cargas en la cimentación.
- ✓ No requiere dispositivos especiales de anclaje para los torones.

#### **RETOS DE LAS VIGAS PRETENSADAS**

- Requiere la implementación de un parque de prefabricación.
- Requiere el uso de concreto de alta resistencia (49 MPa).
- El trazado de los torones es recto, por lo cual requiere encauchetar torones en los extremos de la viga para disminuir los esfuerzos en esta zona.
- Requiere torones en la aleta superior.
- Baja inercia lateral que hace a la viga propensa a pandear lateralmente durante construcción.



**De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro**



# **CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO AUTOPISTA AL MAR 1**

## **PARQUE DE PREFABRICACIÓN**



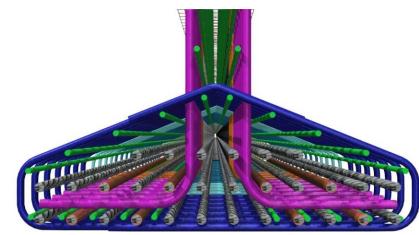
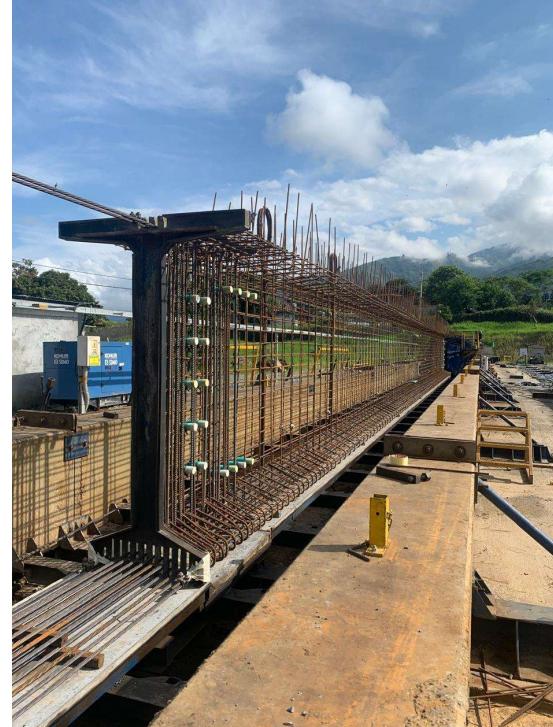
**De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro**



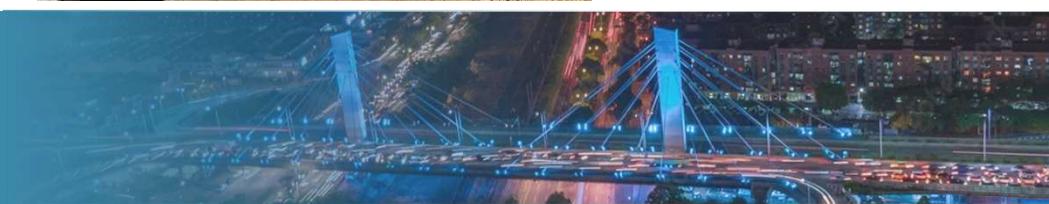
# **CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO**

## **AUTOPISTA AL MAR 1**

### **PARQUE DE PREFABRICACIÓN**



**CAMA DE  
PREFABRICACIÓN**

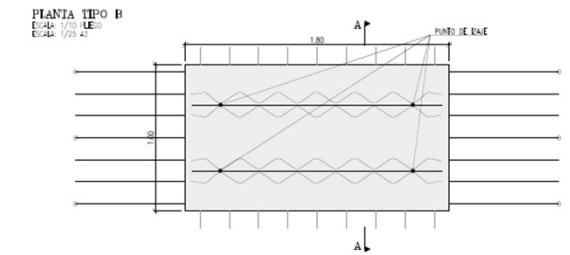
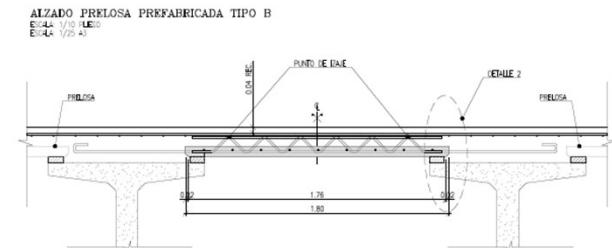


**De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro**

# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO

## AUTOPISTA AL MAR 1

### PARQUE DE PREFABRICACIÓN



PREFABRICACIÓN E  
INSTALACIÓN DE PRELOSAS



De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO AUTOPISTA AL MAR 1



De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



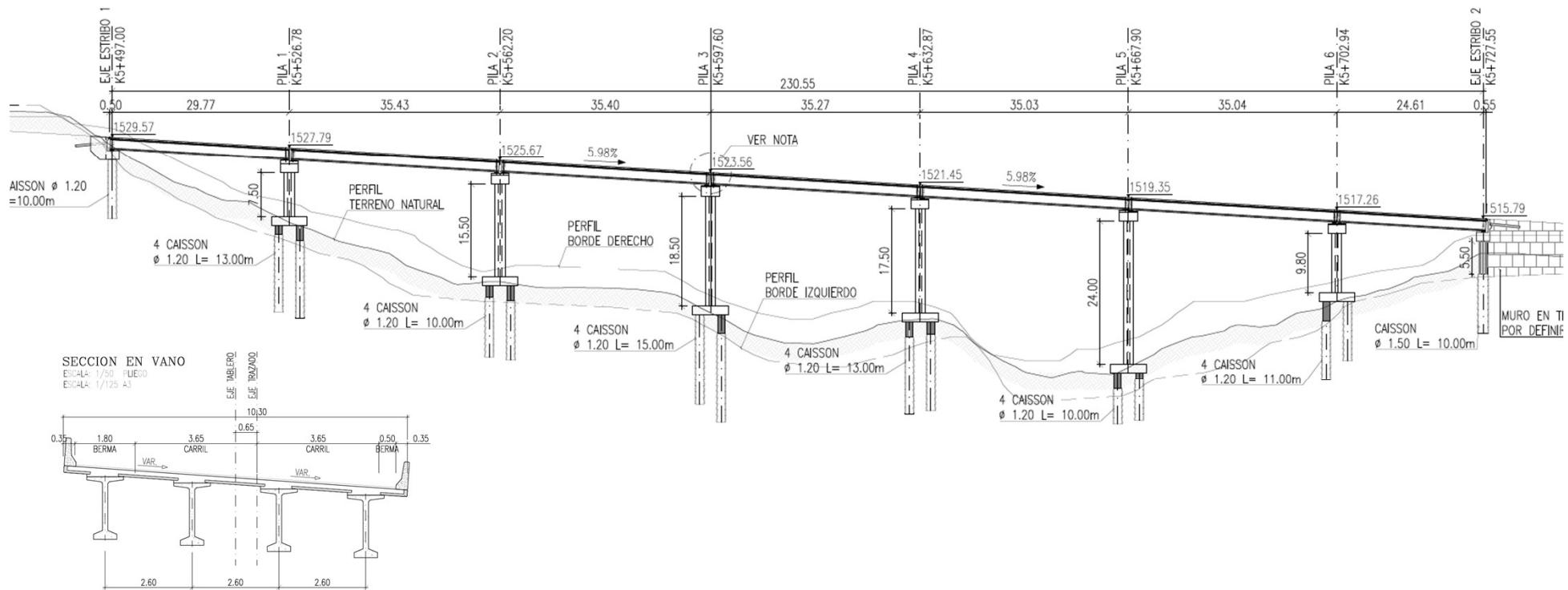
# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO

## AUTOPISTA AL MAR 1

ALZADO K5+540

ESCALA: 1/400 PLEGADO

ESCALA: 1/1000 A3



De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO AUTOPISTA AL MAR 1



De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# **CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO**

## **AUTOPISTA AL MAR 1**



**PUENTE 17+500**



**De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro**



# **CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO**

## **AUTOPISTA AL MAR 1**



**PUENTE 5+540**

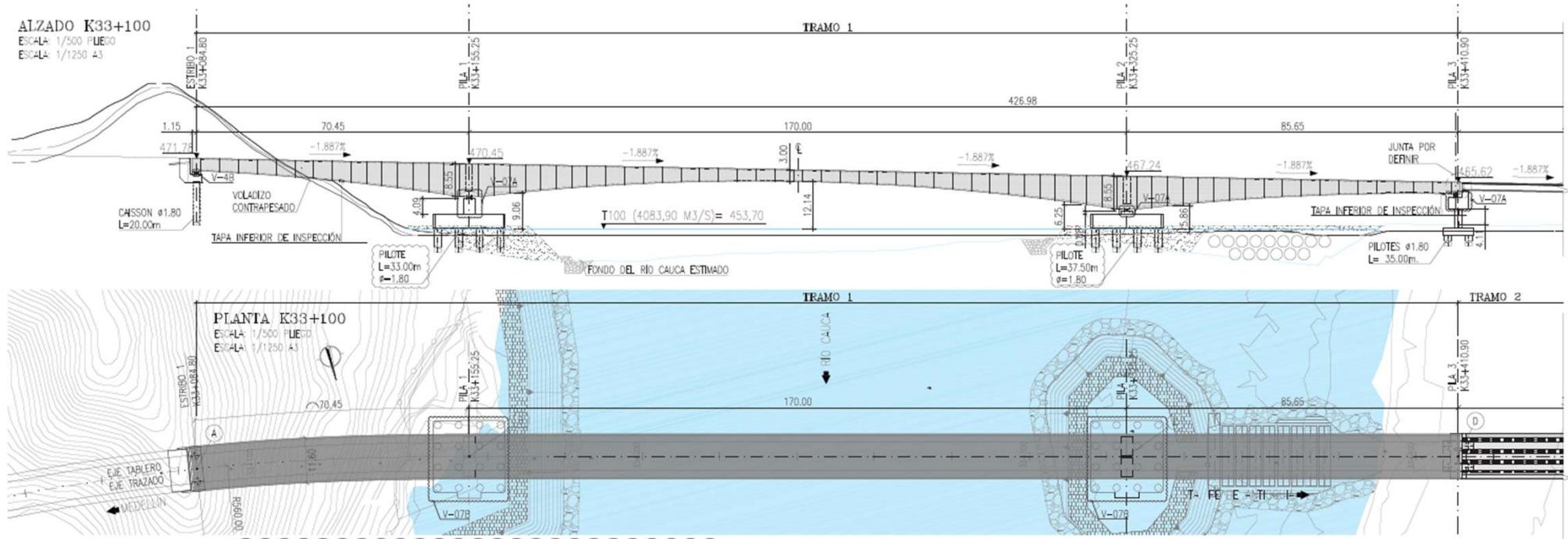
Fuente: <https://www.devimar.co/autopista-al-mar-1>



**De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro**



# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO AUTOPISTA AL MAR 1



**PUENTE SOBRE EL RIO CAUCA (SANTA FÉ DE ANTIOQUIA)**

Fuente: <https://www.devimar.co/autopista-al-mar-1>



De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro



# **CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO AUTOPISTA AL MAR 1**



**PUENTE SOBRE EL RIO CAUCA (SANTA FÉ DE ANTIOQUIA)**

Fuente: <https://www.devimar.co/autopista-al-mar-1>



**De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro**



# **CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO AUTOPISTA AL MAR 1**



Fuente: <https://www.devimar.co/autopista-al-mar-1>



**De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro**



# **CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO AUTOPISTA AL MAR 1**



Fuente: <https://www.devimar.co/autopista-al-mar-1>

**PUENTE SOBRE EL RIO CAUCA (SANTA FÉ DE ANTIOQUIA)**



**De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro**



# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO AUTOPISTA AL MAR 1



PUENTE SOBRE EL RIO CAUCA (SANTA FÉ DE ANTIOQUIA)



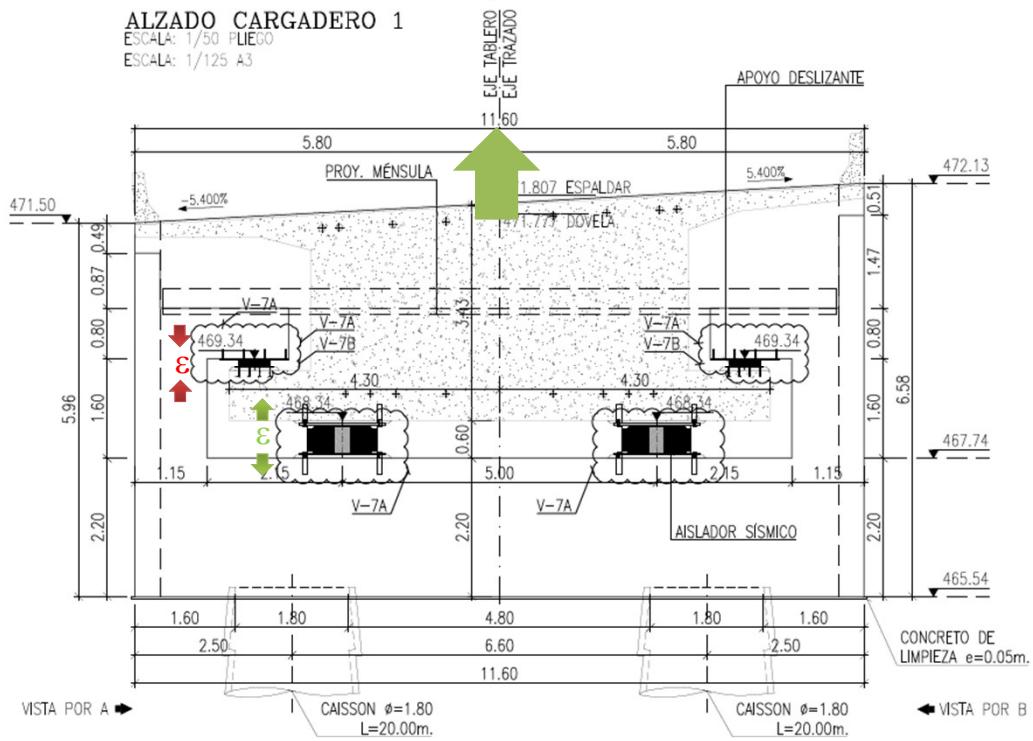
De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO

## AUTOPISTA AL MAR 1

A TENER EN CUENTA...



**Apoyos deslizantes neopreno / teflón**

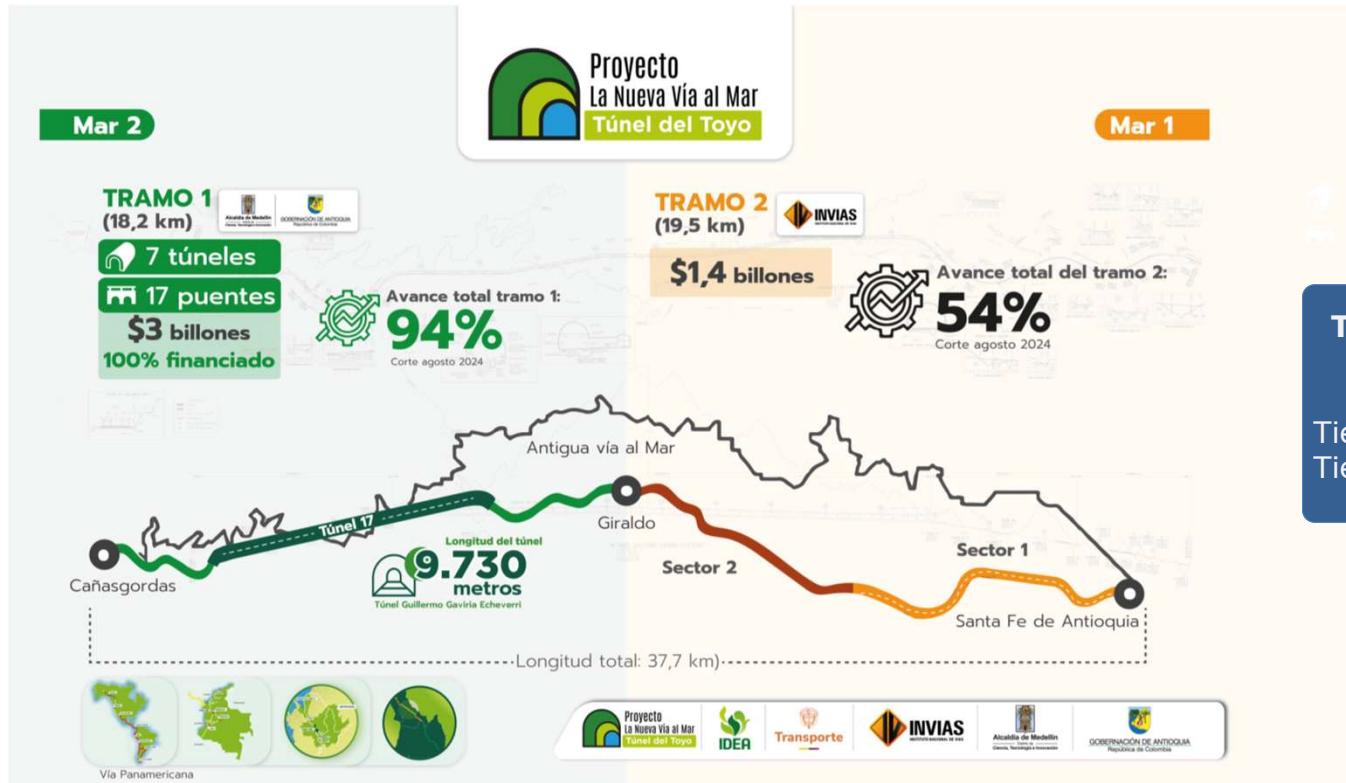


**Apoyos esféricos**



De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro

# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO TÚNEL DEL TOYO



## TRAYECTO SANTA FÉ DE ANTIOQUÍA - CAÑAS GORDAS

Tiempo de recorrido actual: 90 minutos  
Tiempo de recorrido esperado: 40 minutos



De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO TÚNEL DEL TOYO



**Total puentes: 31**

**Longitud total de puentes: 3.0 km**

**Total puentes en vigas postensadas: 21**

**Longitud total de puentes en vigas postensadas: 1.19 km**

**Total puentes en vigas de acero: 2**  
**Longitud total de puentes en vigas de acero: 0.18 km**

**Total de puentes en voladizos sucesivos: 8**

**Longitud total de puentes en voladizos sucesivos: 1.6 km**

**Total túneles: 18**

**Longitud total túneles: 17.5 km**



De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO TÚNEL DEL TOYO – TRAMO 1



PUENTE 10 / PUENTE 11

Fuente: CONSORCIO ANTIOQUIA AL MAR

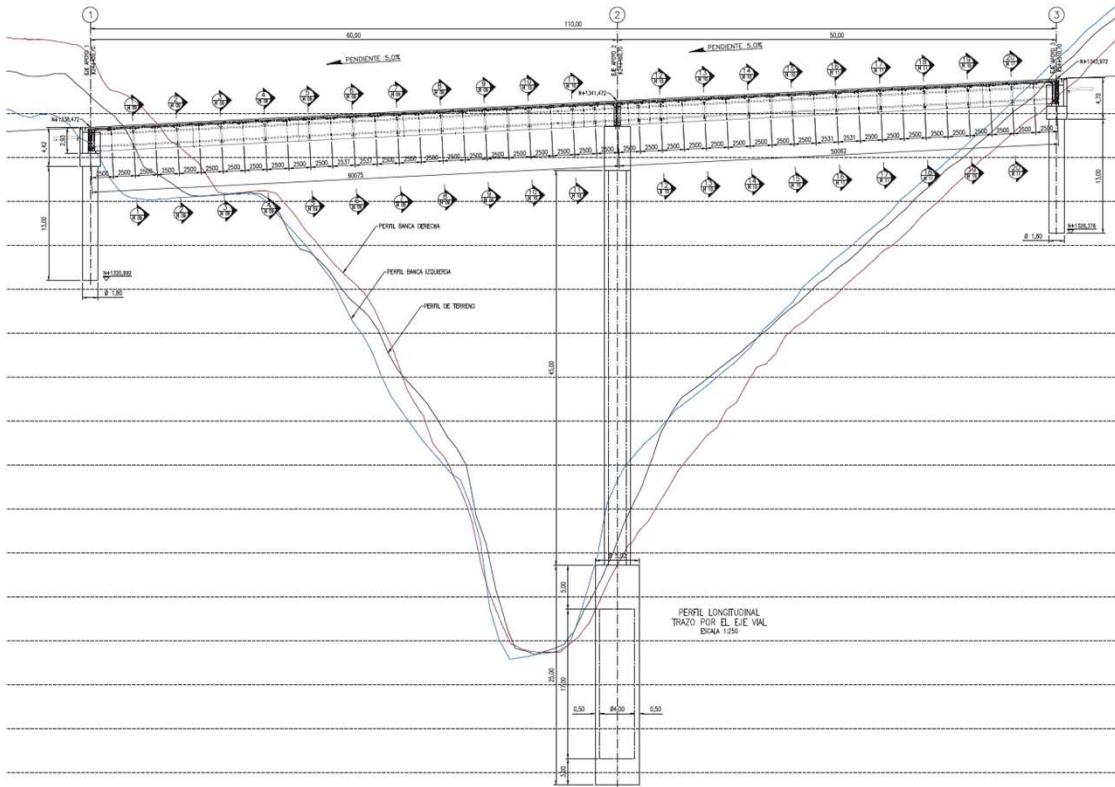


De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro

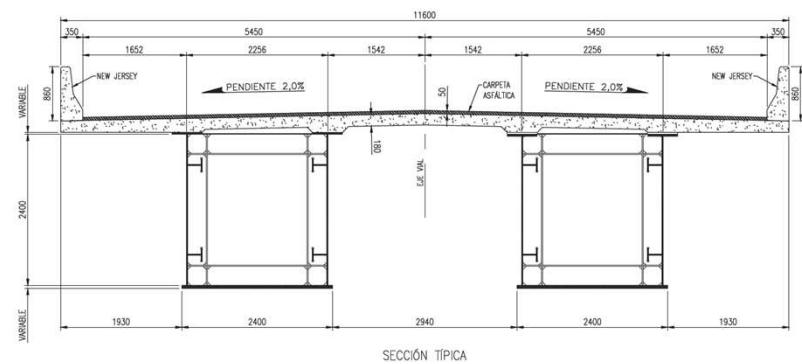


# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO

## TÚNEL DEL TOYO – TRAMO 1



PUENTE 10



De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO

## TÚNEL DEL TOYO – TRAMO 1



PUENTE 10



De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO TÚNEL DEL TOYO – TRAMO 1



PUENTE 10

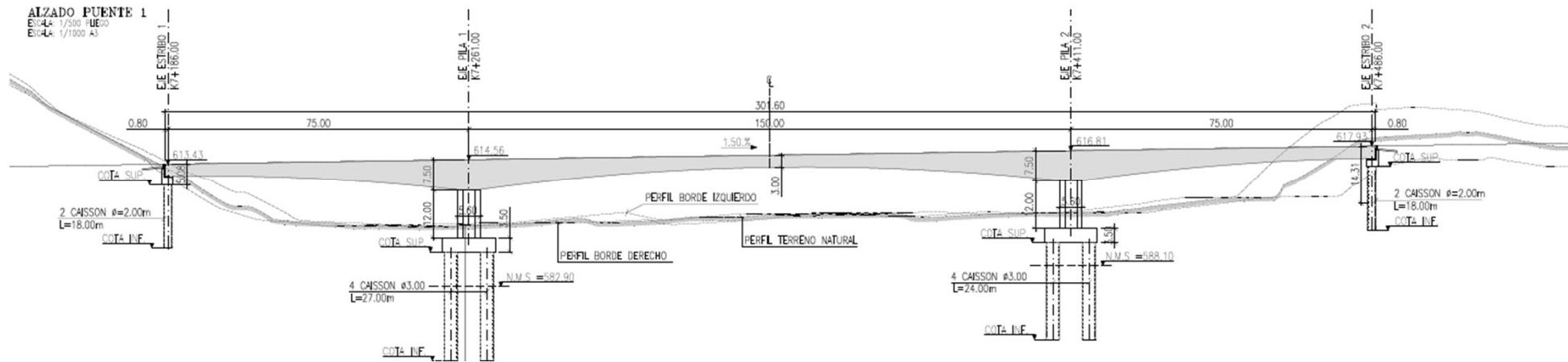


De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO

## TÚNEL DEL TOYO – TRAMO 2 – SECTOR 1



PUENTE 1



De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



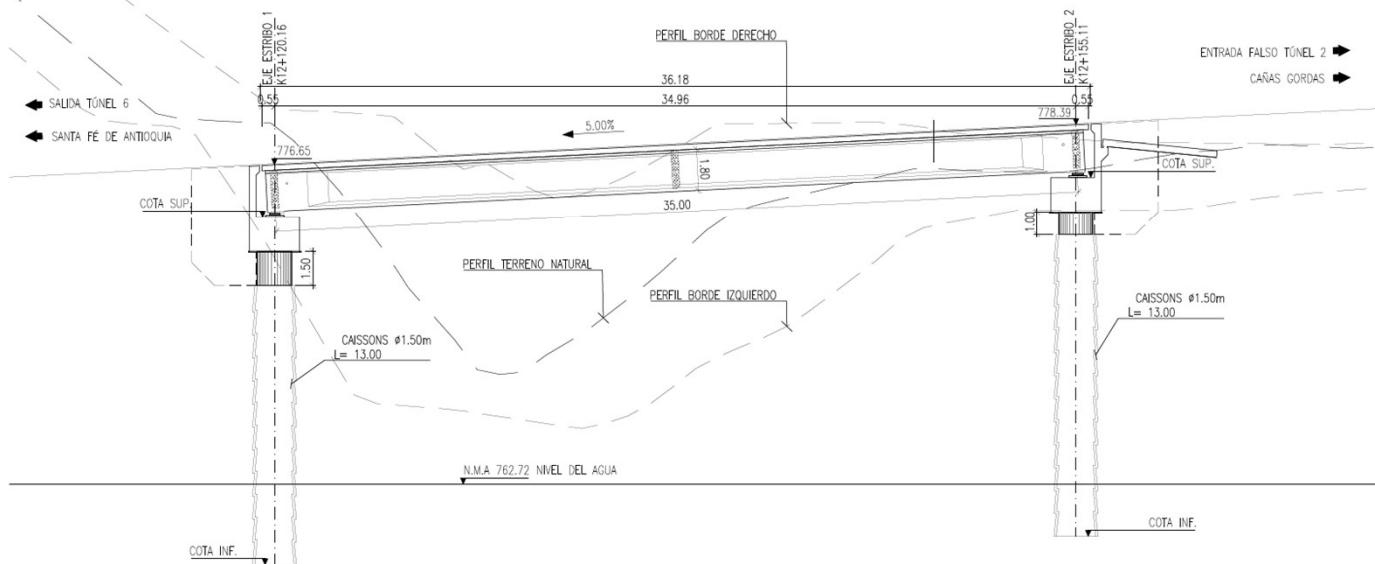
# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO

## TÚNEL DEL TOYO – TRAMO 2 – SECTOR 2

ALZADO PUENTE 3

ESCALA: 1/100 PUEGO

ESCALA: 1/250 A3

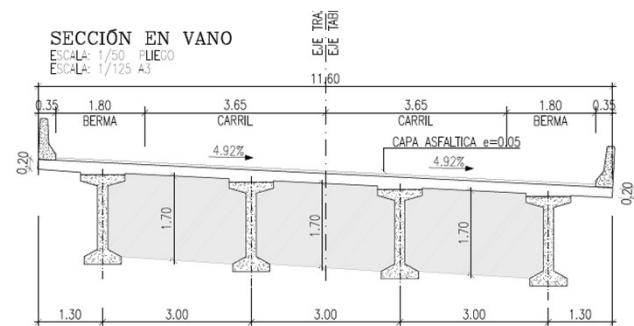


PUENTE 3

SECCIÓN EN VANO

ESCALA: 1/50 PUEGO

ESCALA: 1/125 A3



De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# **CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO**

## **TÚNEL DEL TOYO – TRAMO 2 – SECTOR 2**



**PUENTE 6**



**De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro**



# **CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO**

## **TÚNEL DEL TOYO – TRAMO 2 – SECTOR 2**



**PUENTE 6**



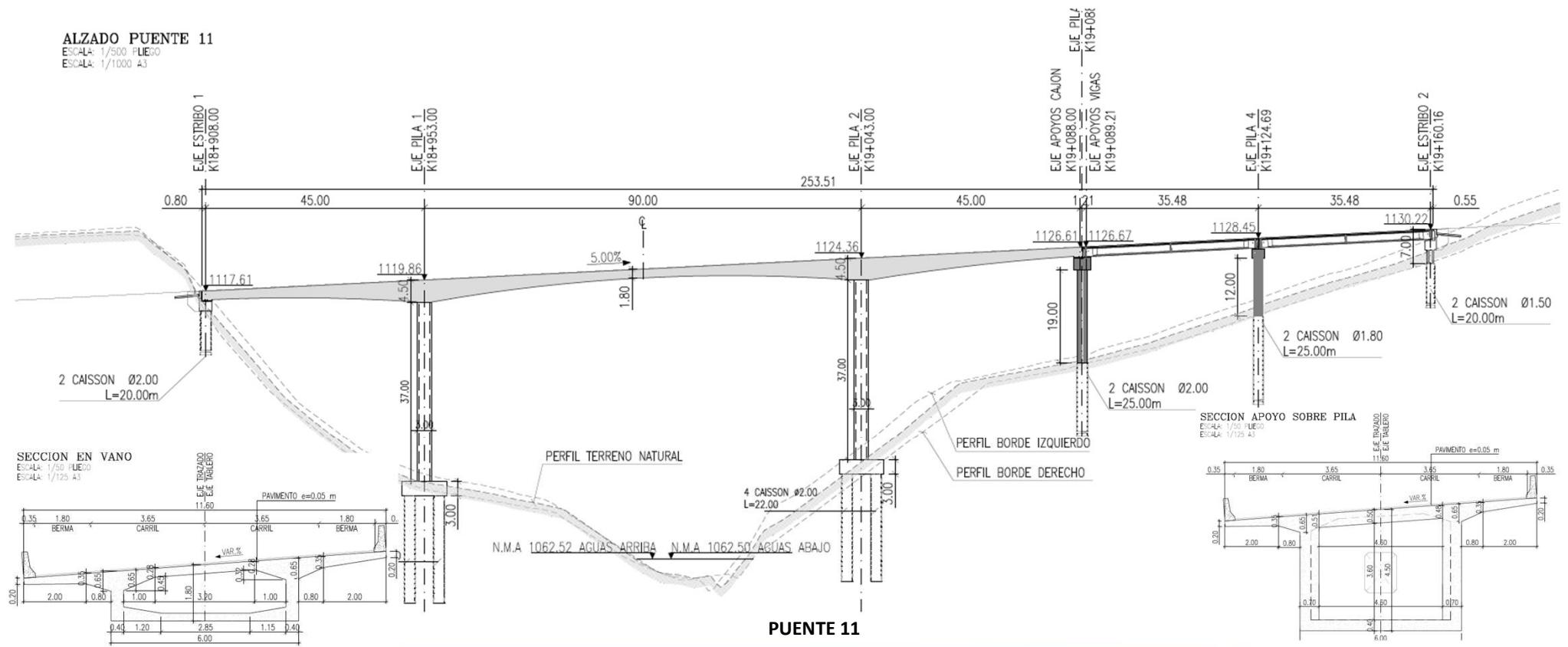
**De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro**



# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO

## TÚNEL DEL TOYO – TRAMO 2 – SECTOR 2

ALZADO PUENTE 11  
 ESCALA: 1/500 PUEJO  
 ESCALA: 1/1000 A3



De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO

## AUTOPISTA AL MAR 2



De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro

### TRAYECTO CAÑAS GORDAS - NECOCLÍ

Tiempo de recorrido actual: 280 minutos  
Tiempo de recorrido esperado: 240 minutos

**Total puentes: 42**

**Longitud total de puentes: 3.58 km**

**Total puentes en vigas postensadas: 32**

**Longitud total de puentes en vigas postensadas: 1.43 km**

**Total puentes en vigas de acero: 1**

**Longitud total de puentes en vigas de acero: 0.09 km**

**Total de puentes en voladizos sucesivos: 9**

**Longitud total de puentes en voladizos sucesivos: 2.06 km**

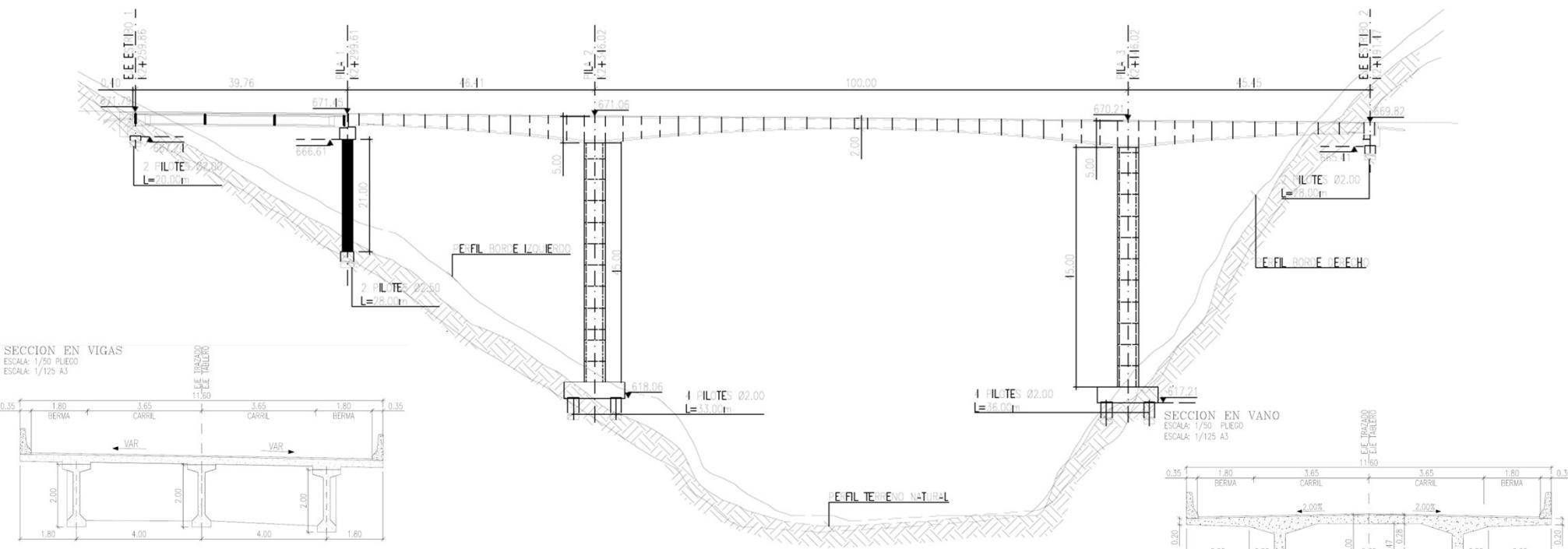
**Total túneles: 9**

**Longitud total túneles: 8.6 km**



# CONECTANDO CON EL OCEANO ATLANTICO AUTOPISTA AL MAR 2

ATIZADO  
ESCALA 1/400 PUEGO  
ESCALA 1/1000 A3



PUENTE 2 UF02

De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO AUTOPISTA AL MAR 2



PUENTE 2 UF02

De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# **CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO**

## **AUTOPISTA AL MAR 2**



**PUENTE 2 UF02**



**De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro**

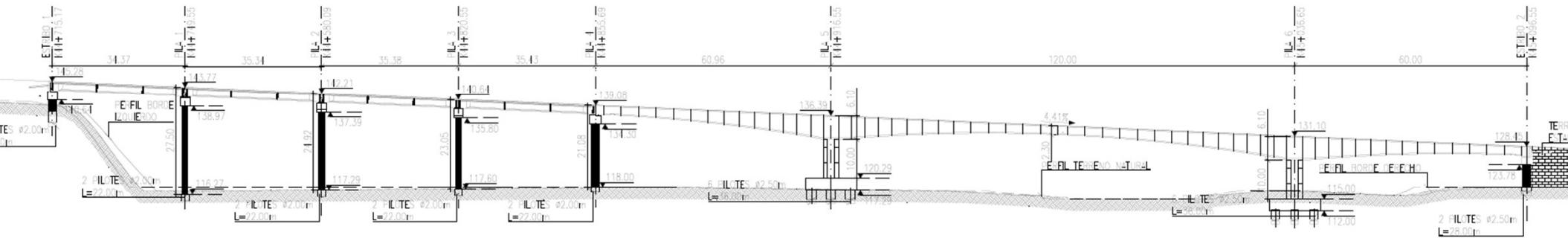


# **CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO**

## **AUTOPISTA AL MAR 2**

ALZADO  
ESCALA 1/500 PLIEGO  
ESCALA 1/1250 A3

2000-17-1200-110



PUENTE 17 UF04



# De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro



# **CONECTANTO CON EL OCEANO ATLANTICO**

## **AUTOPISTA AL MAR 2**



**PUENTE 17 UF04**



**De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro**



# LLEGAMOS A URABÁ



BAHÍA DE TURBO



PUERTO ANTIOQUIA



PLAYAS DE NECLOCLÍ

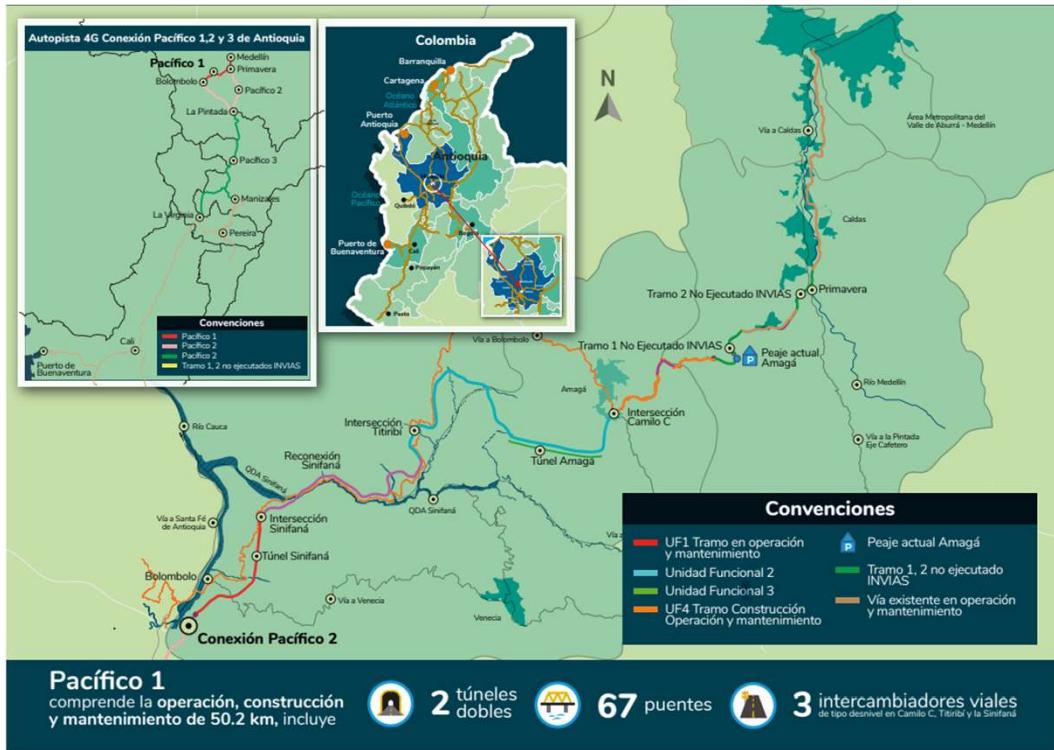


De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO

## CONEXIÓN PACÍFICO 1



### TRAYECTO PRIMAVERA- LA PINTADA

**Alto de minas:** 54 km (**Alto de minas**)  
**Tiempo de recorrido:** 100 minutos

**Pacífico 1 y pacífico 2: 69.2 km (Pacífico 1 y Pacífico 2)**  
**Tiempo de recorrido:** 40 minutos

**Total puentes: 68**

**Longitud total de puentes: 8.0 km**

**Total puentes en vigas postensadas: 40**

**Longitud total de puentes en vigas postensadas: 2.2 km**

**Total de puentes en voladizos sucesivos: 28**

**Longitud total de puentes en voladizos sucesivos: 5.8 km**

**Total túneles: 4**

**Longitud total túneles: 10.1 km**



De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro

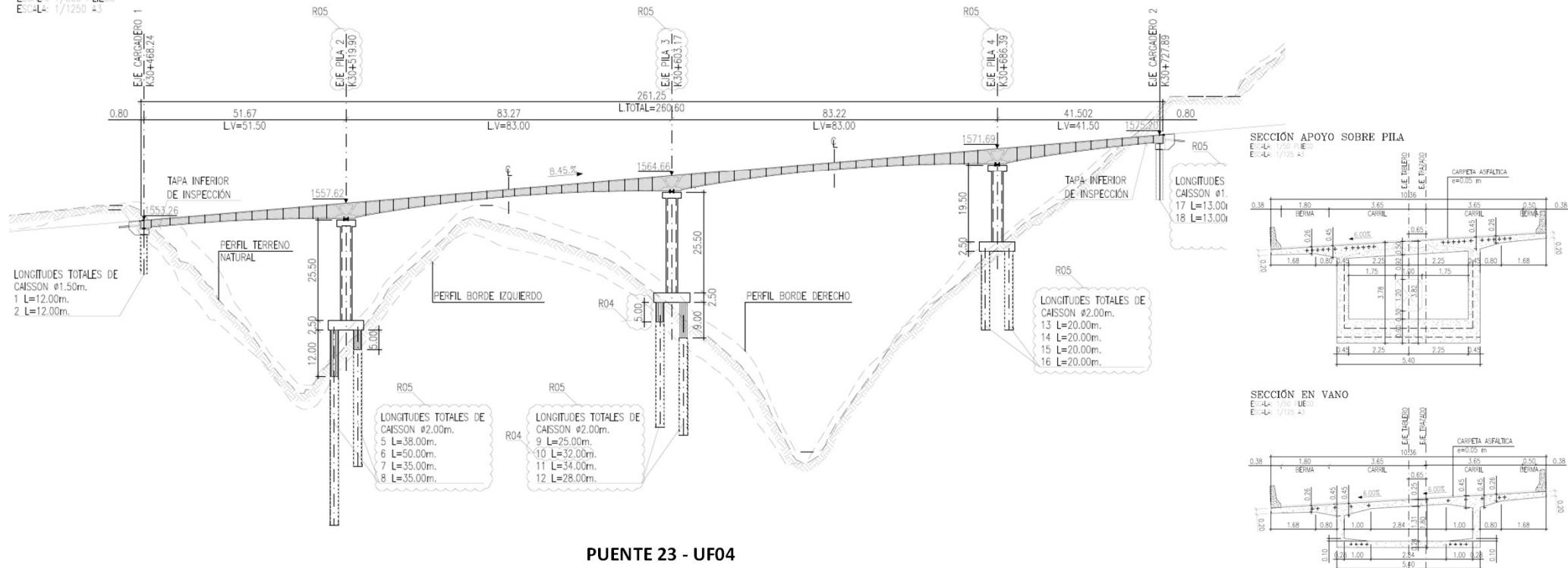
# **CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO**

## **CONEXIÓN PACÍFICO 1**

**ALZADO PUENTE IZQUIERDO**

ESCALA: 1/500 PLIEGO

ESCALA: 1/1250 A3



PUENTE 23 - UF04



# De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro

# CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO

## CONEXIÓN PACÍFICO 1



26 ago. 2020 9:01:38 a. m.  
Pacífico 1 - Puente 23

PUENTE 23 - UF04



AISLADORES SÍSMICOS DE NÚCLEO DE PLOMO



GATOS DE ARENA Y BARRAS DE ALTA  
RESISTENCIA PARA EL BLOQUEO DEL TABLERO  
DURANTE CONSTRUCCIÓN



# **CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO**

## **CONEXIÓN PACÍFICO 1**



**PUENTE 23 UF04**



**De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro**



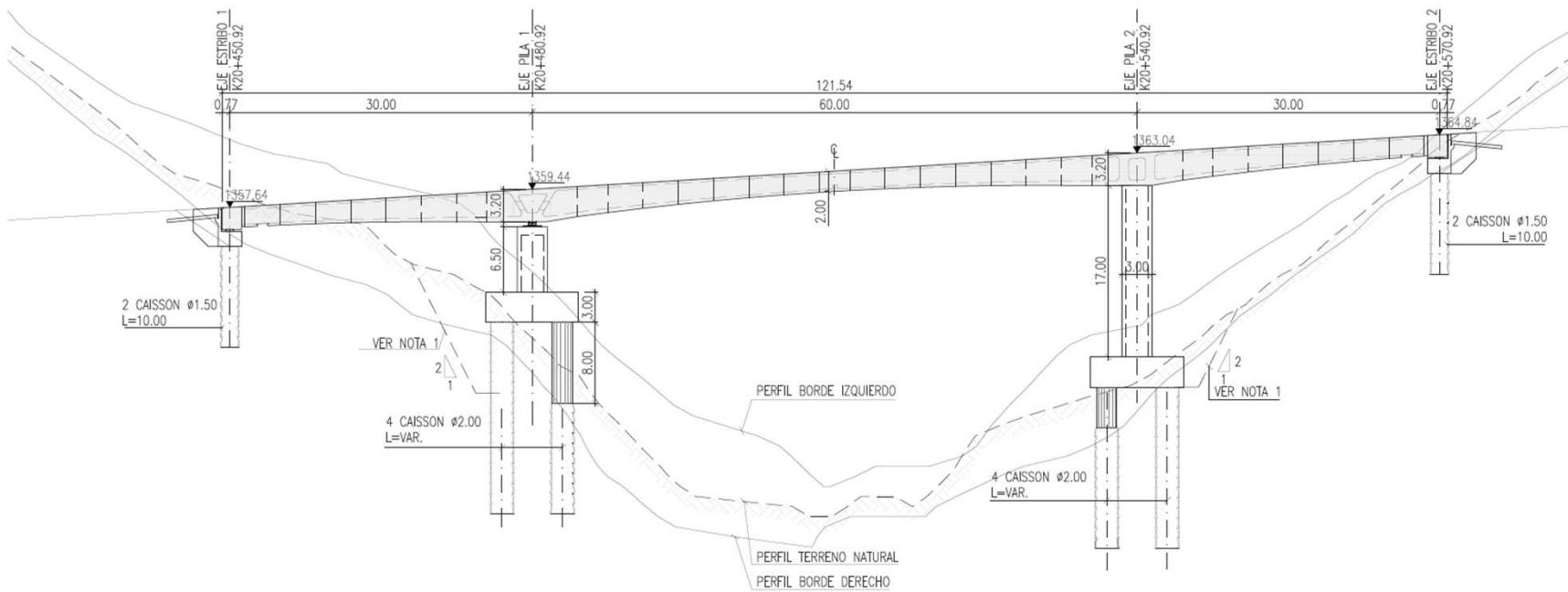
# CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO

## CONEXIÓN PACÍFICO 1

ALZADO PUENTE IZQUIERDO (PU19)

ESCALA: 1/250 PUE00

ESCALA: 1/625 A3



PUENTE 19

De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO

## CONEXIÓN PACÍFICO 1



De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO

## CONEXIÓN PACÍFICO 1



PUENTE 19 - UF02



De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO

## CONEXIÓN PACÍFICO 1



PUENTE 8 UF01

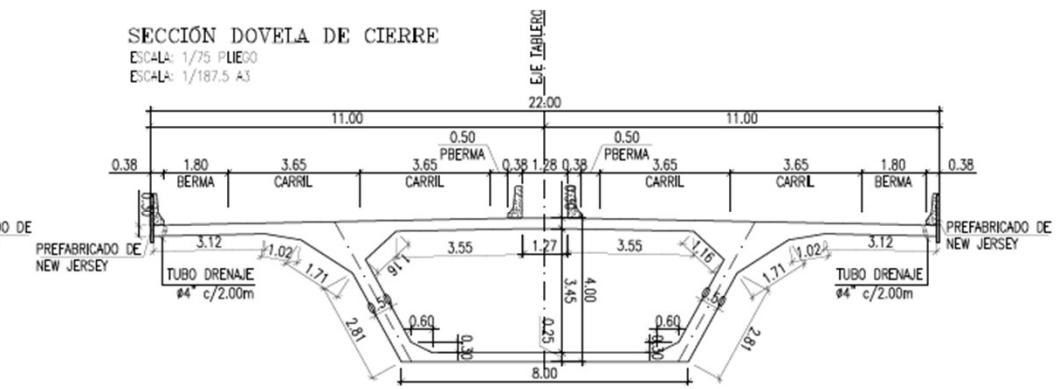
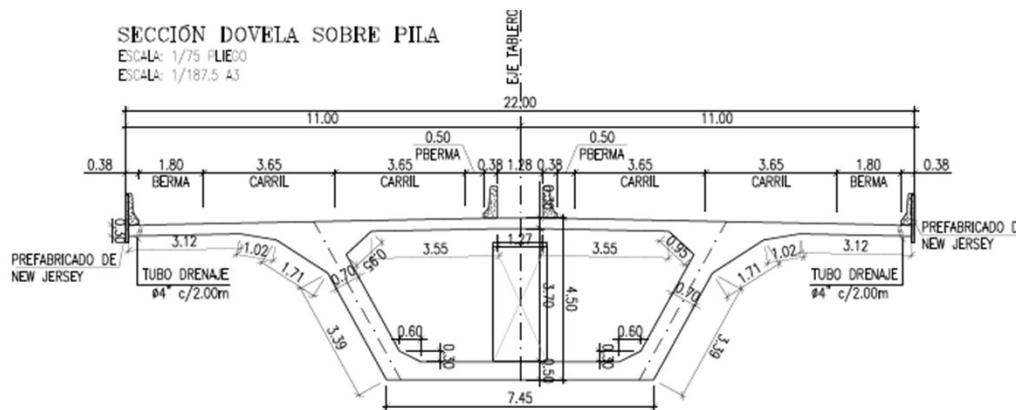


De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# **CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO**

## **CONEXIÓN PACÍFICO 1**



## SECCIÓN TRANSVERSAL PUENTE 8

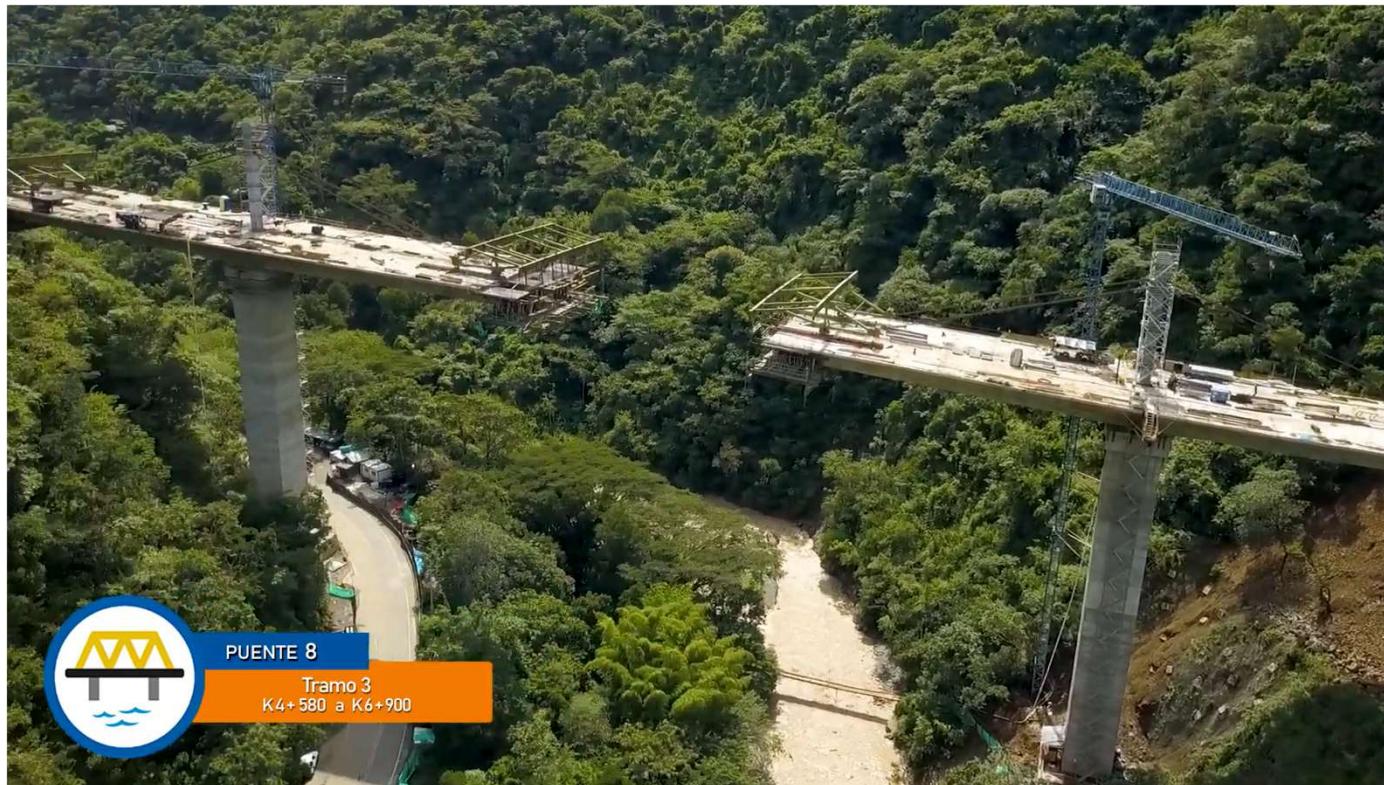


# **De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro**



# CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO

## CONEXIÓN PACÍFICO 1



PUENTE 8 UF01



De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO

## CONEXIÓN PACÍFICO 1



SISTEMA DE ATIRANTAMIENTO TEMPORAL



RIOSTRAS INTERNAS PARA ANCLAJE DE LOS TIRANTES

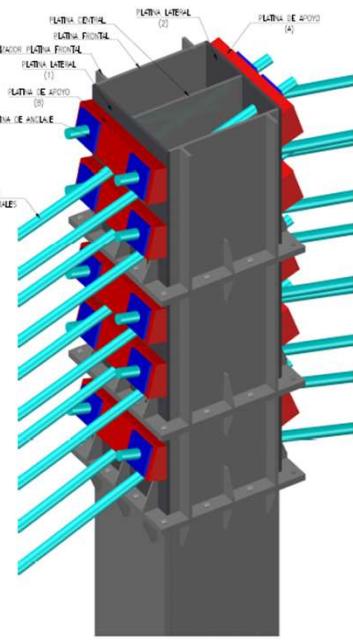
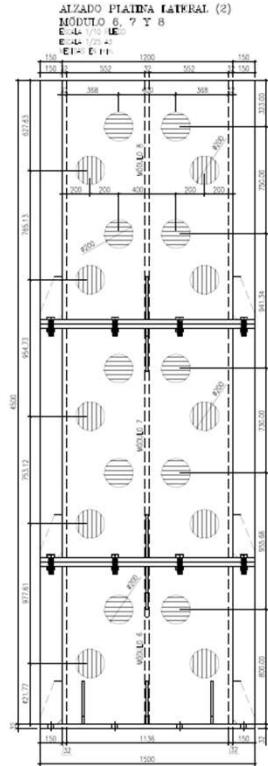
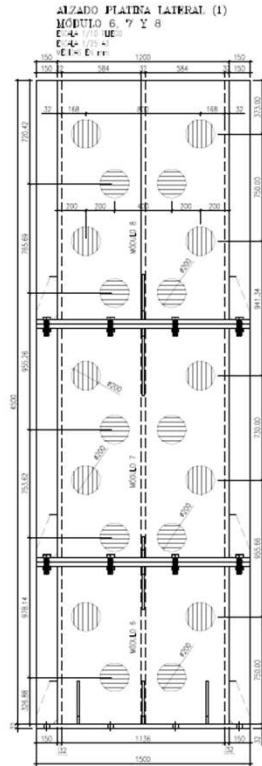


De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO

## CONEXIÓN PACÍFICO 1



MÁSTIL DE ANCLAJE DE LOS  
TIRANTES TEMPORALES

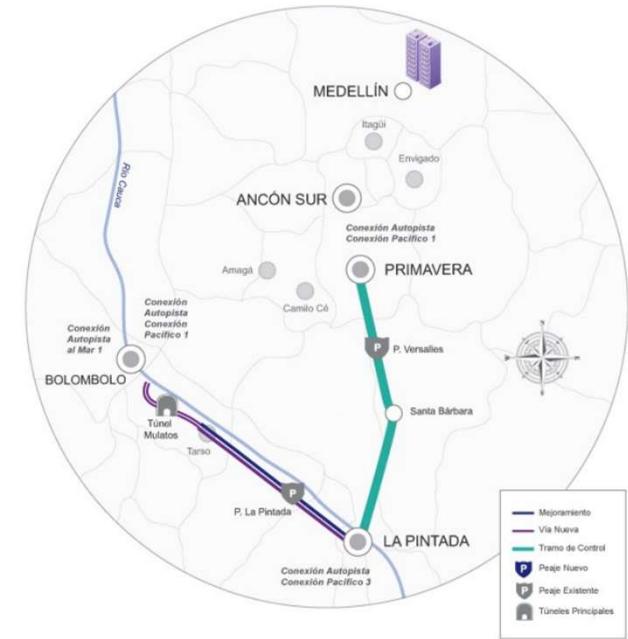
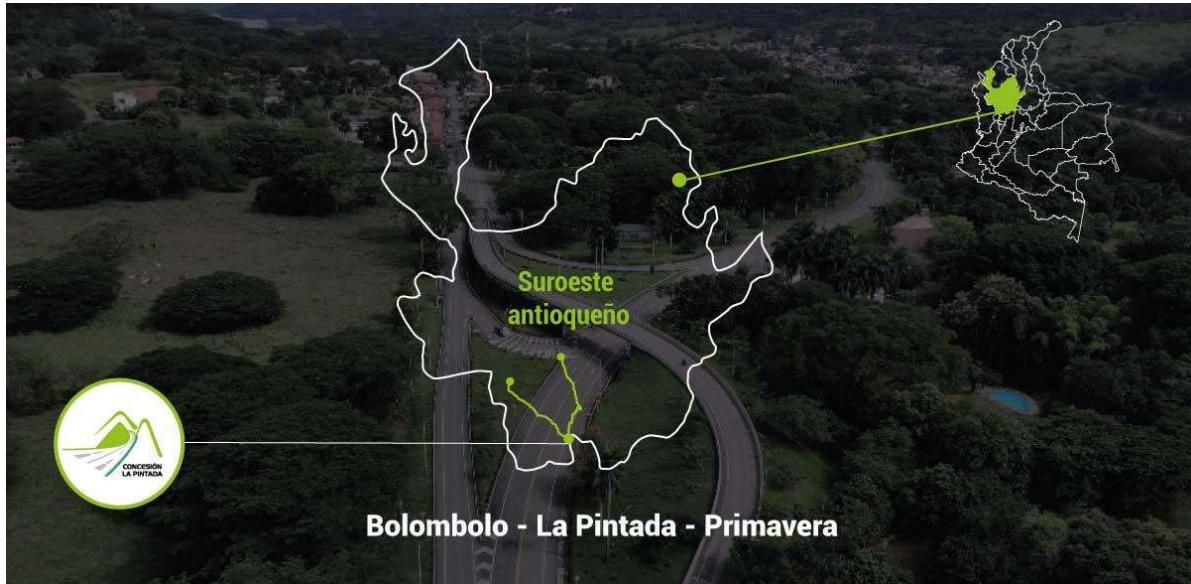


De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO

## CONEXIÓN PACÍFICO 2



Total puentes: 46

Total túneles: 2

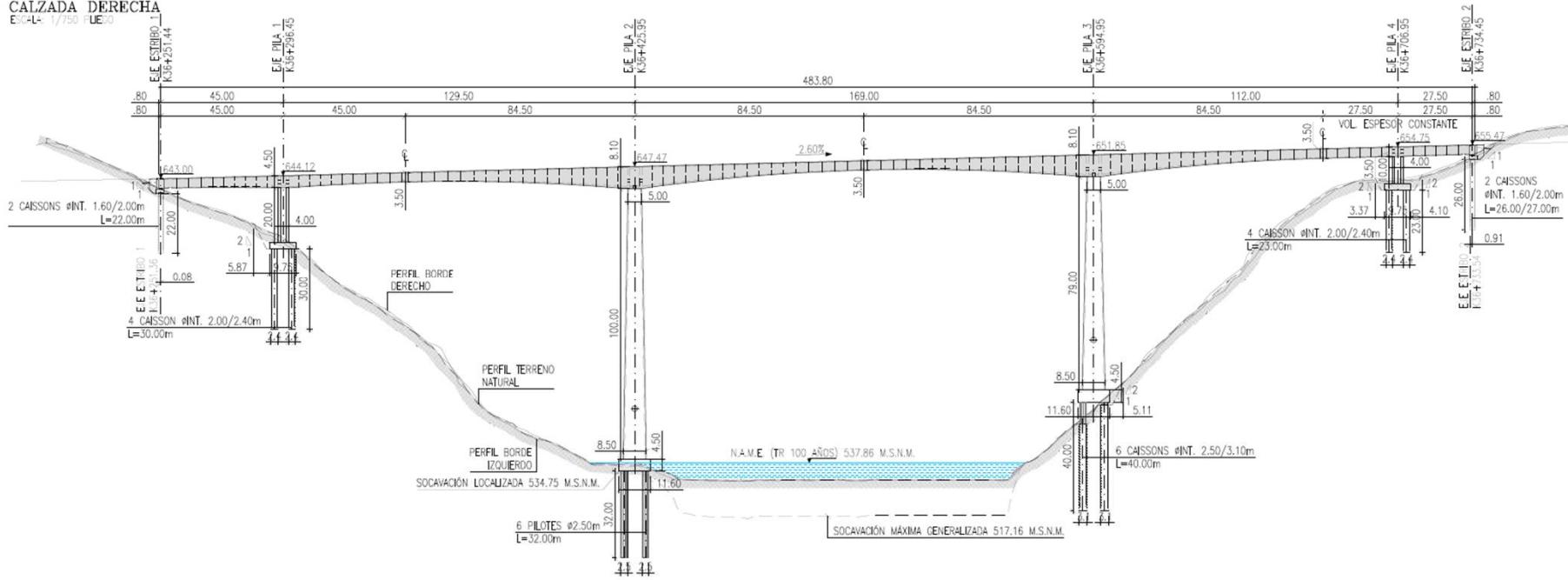
Longitud total túneles: 5.0 km



# CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO

## CONEXIÓN PACÍFICO 2

ALZADO PUENTE RIO CAUCA  
CALZADA DERECHA  
ESCA-L= 1/750 P.E. 0.0



PUENTE SOBRE EL RIO CAUCA (BOLOMBOL)

De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO

## CONEXIÓN PACÍFICO 2



PUENTE SOBRE EL RIO CAUCA (BOLOMBOLO)

### ALTURA PILAS

Pila 1= 20 m  
Pila 2= 100 m  
Pila 3= 79 m  
Pila 4= 16 m



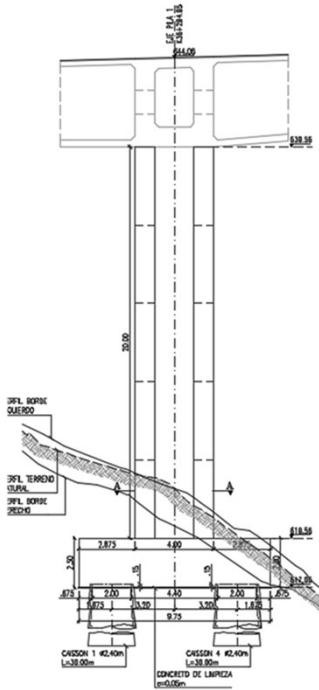
De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



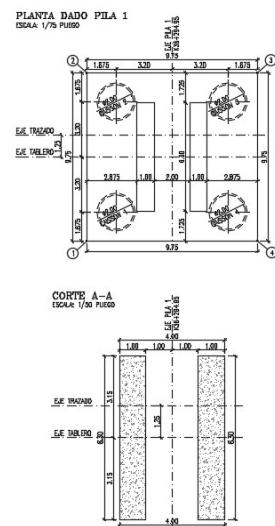
# **CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO**

## **CONEXIÓN PACÍFICO 2**

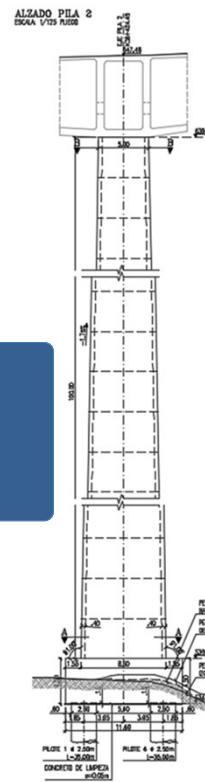
ALZADO PILA 1  
ESCALA: 1/75 PUEGO



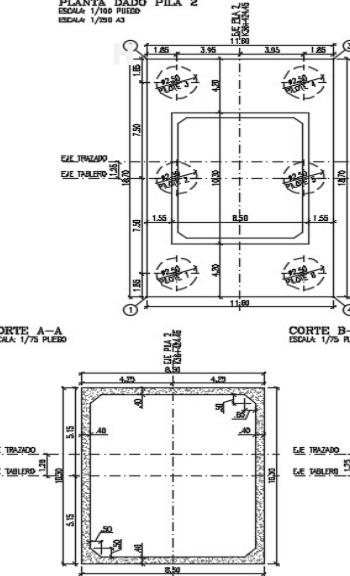
## **SECCIÓN TRANSVERSAL PILAS 1 Y 4**



# **RESISTENCIA DEL CONCRETO DE LAS PILAS: 49 MPa**



## **SECCIÓN TRANSVERSAL PILAS 2 Y 3**



# **CONECTANTO CON EL OCEANO PACÍFICO**

## **CONEXIÓN PACÍFICO 2**



**PUENTE SOBRE EL RIO CAUCA (BOLOMBOL)**



**De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro**



# LLEGAMOS AL EJE CAFETERO...



SALENTO



PUERTO DE BUENAVENTURA



NEVADO DEL RUIZ

De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# LOS SUEÑOS SE HACEN REALIDAD



**10.3 kilómetros de puentes en voladizos sucesivos**  
Aproximadamente 62 puentes



**10 kilómetros de puentes en vigas**  
Aproximadamente 177 puentes



**50.4 kilómetros de túneles**  
43 túneles



De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



## POEMAS PARA ENAMORADOS

### PUENTES

Yo dibujo puentes  
para que me encuentres:

Un puente de tela,  
con mis acuarelas...

Un puente colgante  
con tiza brillante...

Puentes de madera,  
con lápiz de cera...

Puentes irrompibles,  
de piedra, invisibles...

Y tú... ¡Quién creyera!  
¡No los ves siquiera!

Hago diez, cien, uno...  
¡No cruzas ninguno!

Mas... como te quiero  
dibujo y espero.

¡Bello, bellos puentes  
para que me encuentres!

*Escritora argentina Elsa Boumann*

De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro



# REFLEXIONES....

¿Dónde quedan los puentes metálicos?

¿Por qué la prefabricación de vigas no es una realidad del día a día?

¿Cuándo empezamos a diseñar y construir puentes para ferrocarriles?

Muchas gracias!



© Joaquín S. Lavado (Quino)/Cantineto S.a.s.



De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro





De Medellín para el mundo: Conectando  
saberes, construyendo futuro

