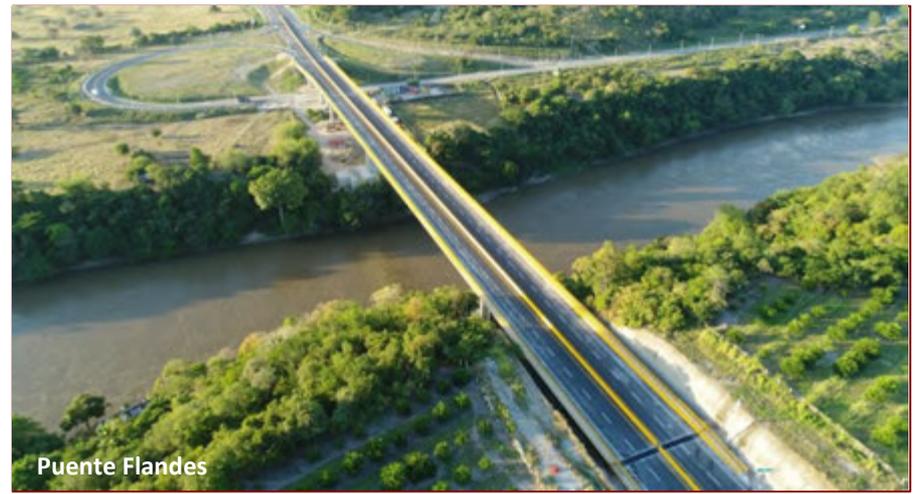




RC 2018 xvii Reunión
del **CONCRETO**

El evento del Cemento, el Concreto y los Prefabricados



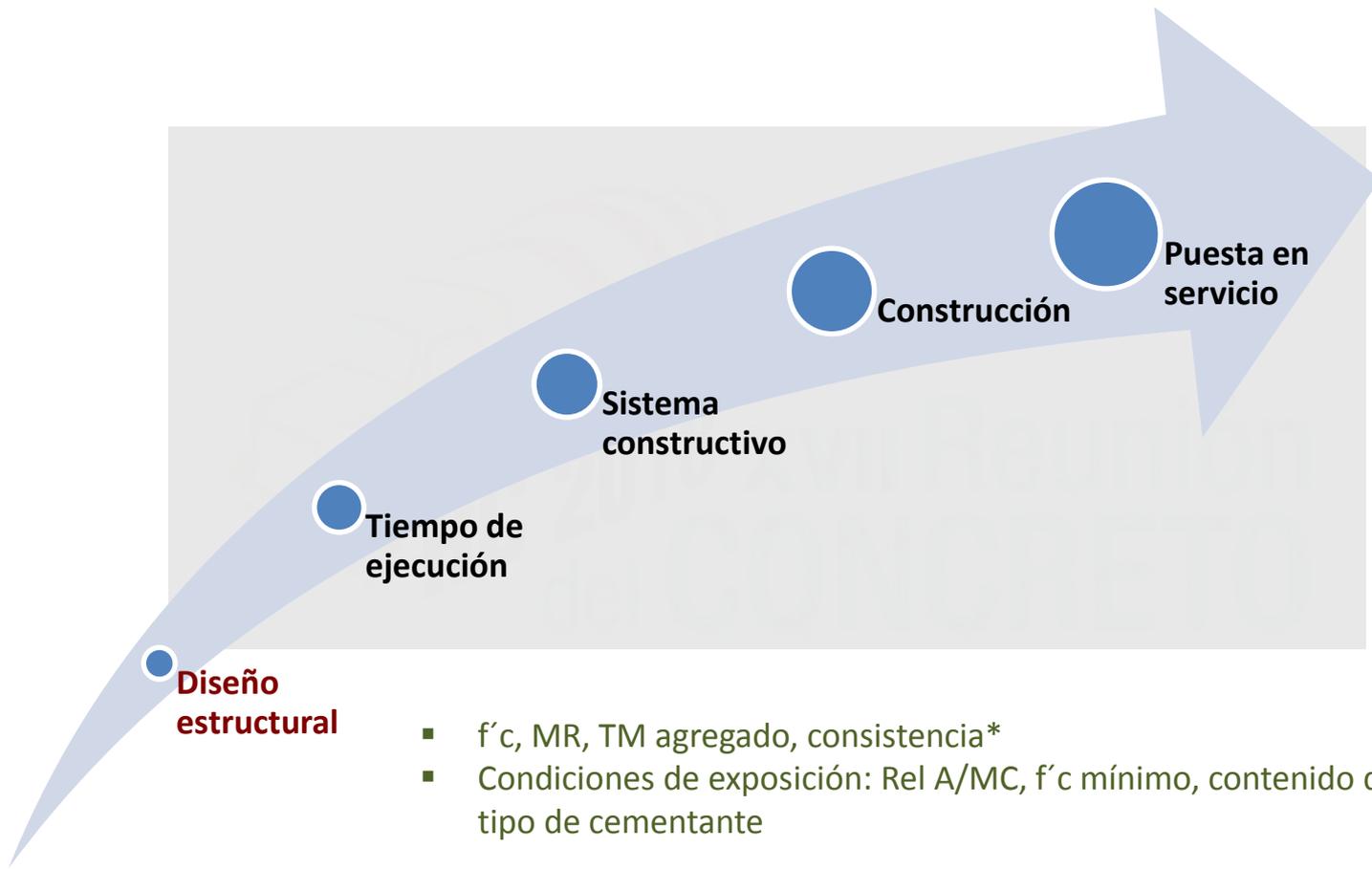
INFRAESTRUCTURA A LA VANGUARDIA

Eduardo Claros Montenegro – Ing. Civil
Cementos Argos S.A.
Colombia

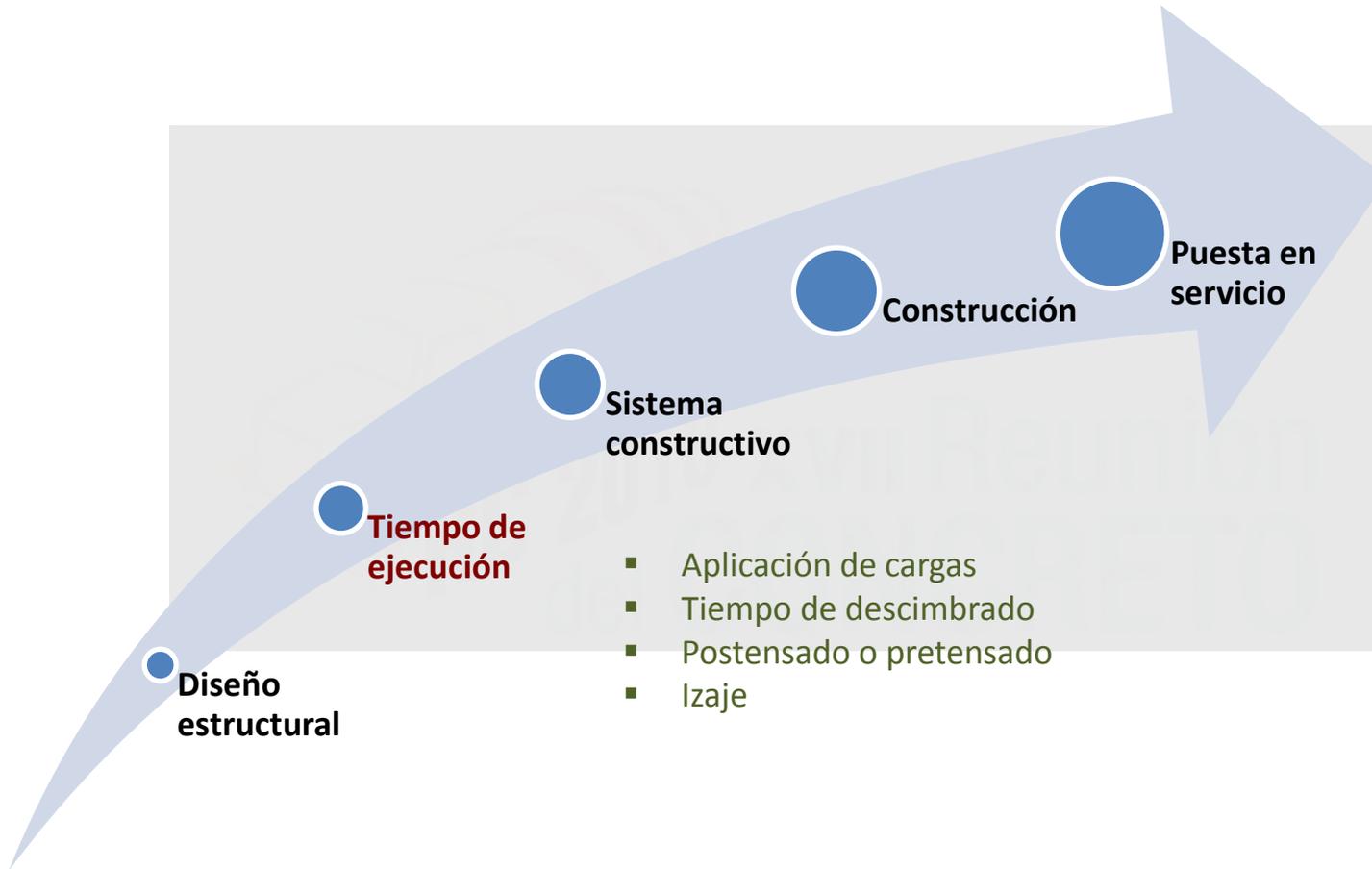
CONTENIDO

1. Retos Constructivos
2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura
3. Conclusiones

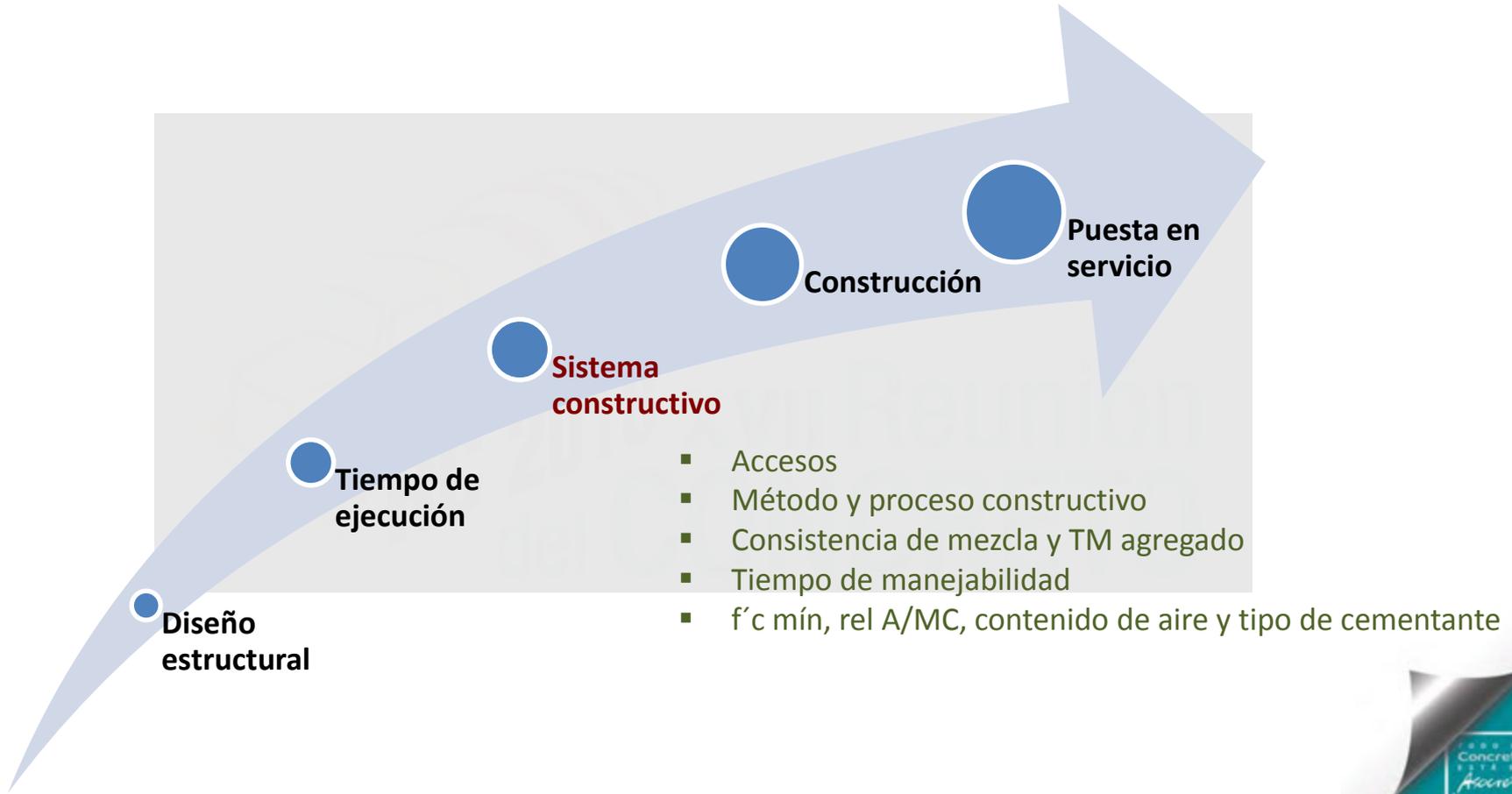
1. Retos Constructivos y condiciones del entorno



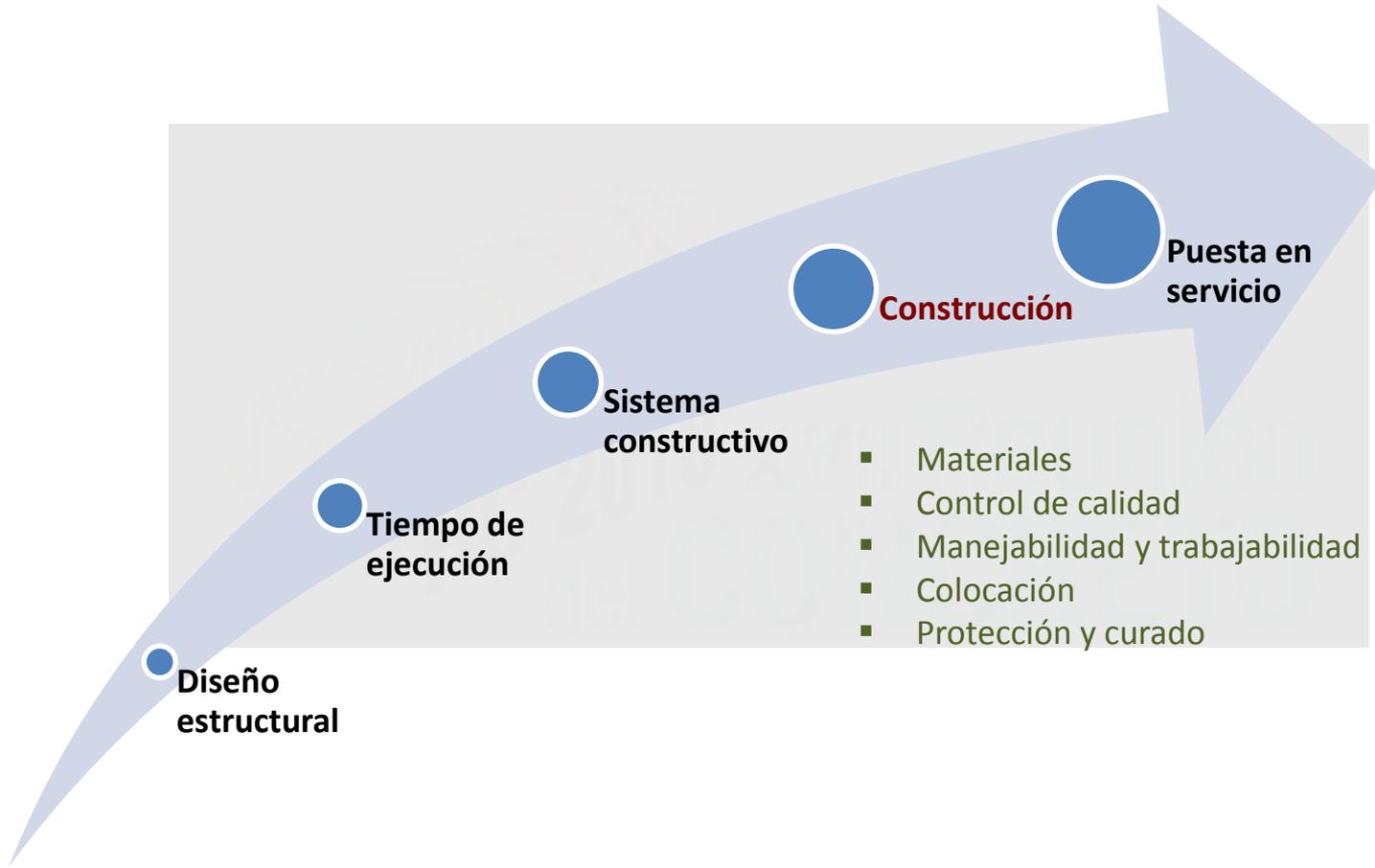
1. Retos Constructivos y condiciones del entorno



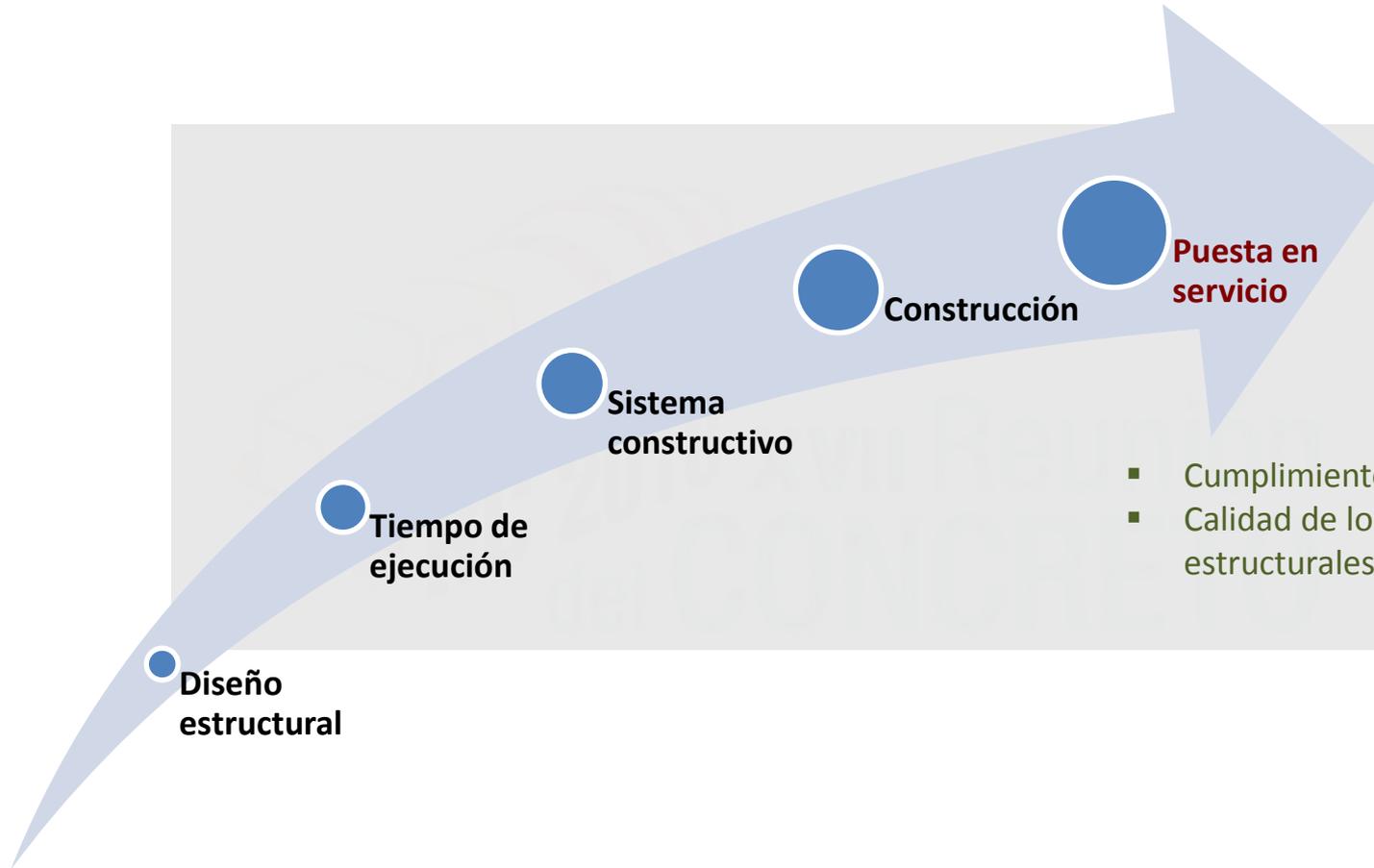
1. Retos Constructivos y condiciones del entorno



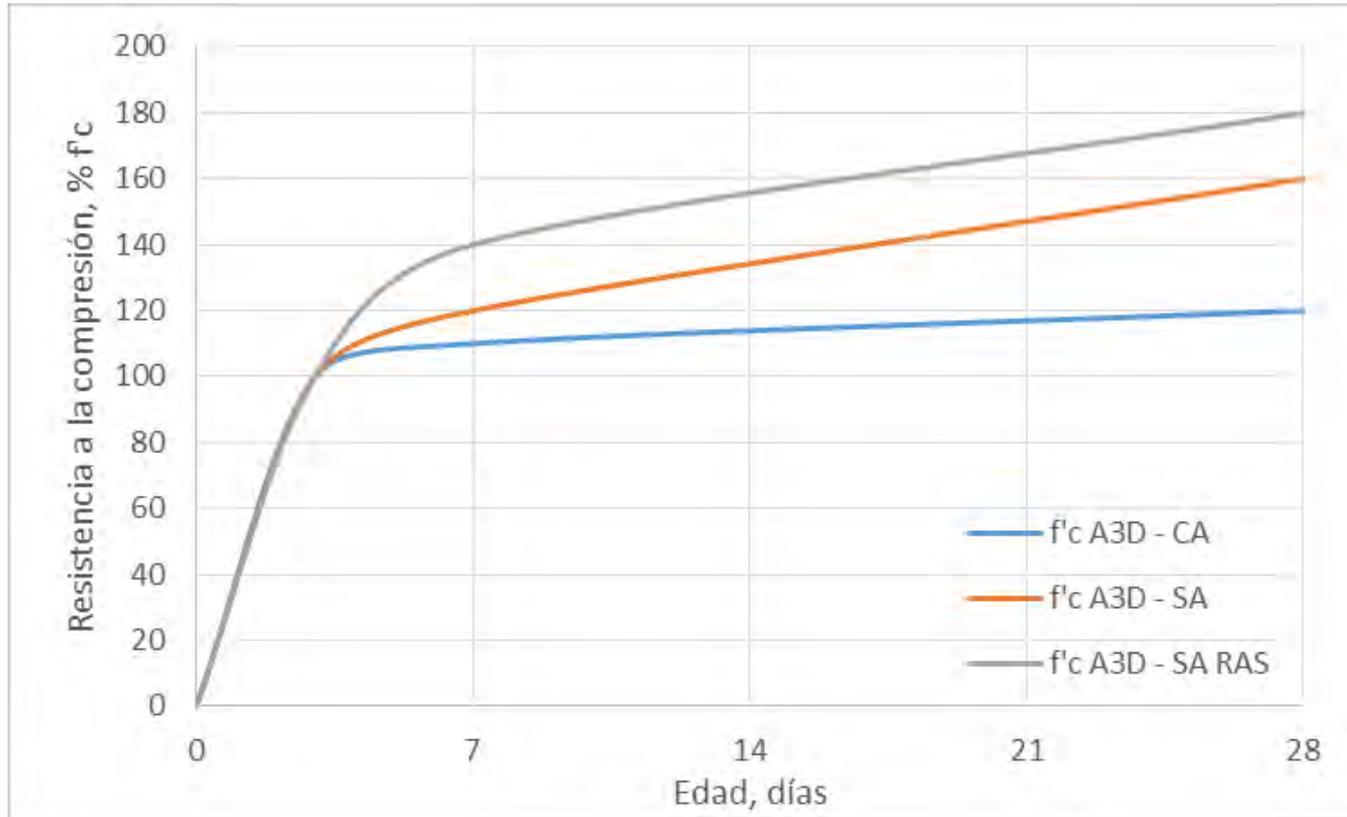
1. Retos Constructivos y condiciones del entorno



1. Retos Constructivos y condiciones del entorno



1. Retos Constructivos y condiciones del entorno



2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

PROYECTOS

- Puente Flandes – Viaducto Enrique Santos Castillo
- Puente Honda
- Puentes Concesión Pacífico 2
- Viaducto de la Paz (El Gran Manglar)



2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

■ Puente Flandes

Doble calzada

407 m de longitud

Tiempo construcción: 30 meses – Junio 2018



Concesión ALMA – UF 1. Flandes (Tolima) – Girardot (Cundimarca)

2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

■ Puentes Flandes

Pilotes

- $f'c = 28 \text{ MPa}$
 - Consistencia Plástica (6" +/- 1")
 - TM agregado 1"
 - Manejabilidad de 6 horas
 - Rel A/MC máx 0.50
 - Contenido de pasta y Rel Ar/Agr
 - Temp máx 32°C
-
- Pilotes preexcavados D = 2,50 m L= 30 m
 - Caisson D = 2 a 4 m, L = 20 a 30 m



2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

■ Puentes Flandes

Zapatas

- $f'c = 34 \text{ MPa}$ a 28 días
 - Vaciados hasta de 1700 m³ con suministro continuo
 - Consistencia plástica (Slump 6" +/- 1")
 - Temperatura máx concreto al inicio de vaciado 32°C
 - Temperatura máx concreto después de vaciado 70°C
 - Agregado TM 1"
 - Uso de ceniza volante
-
- Temperatura ambiente 26°C a 35°C
 - Tecnología en campo
 - 3900 m³ de concreto



2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

■ Puente Flandes

Dovelas

- $f'c = 41 \text{ MPa}$ a 3 días (34 MPa)
- Consistencia plástica (Slump $6'' \pm 1''$)
- Temperatura máx concreto al inicio de vaciado 32°C
- Agregado TM $1''$
- Postensado $>28 \text{ MPa}$ ($80\% f'c$)
- 4570 m^3 de concreto



2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

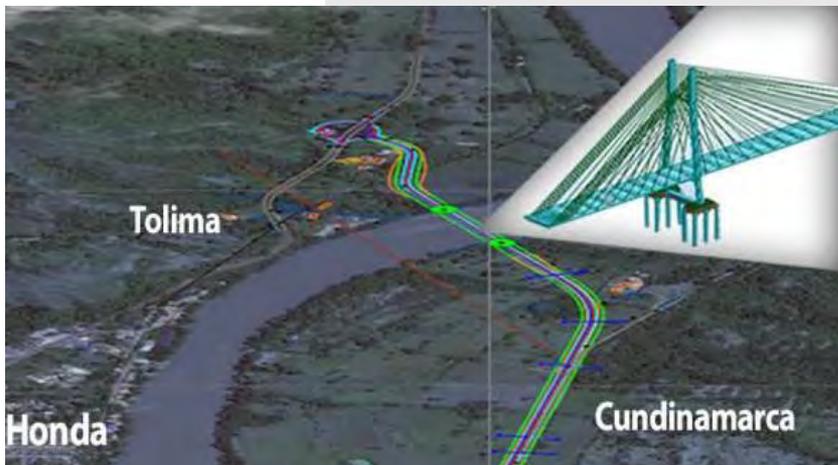
■ Puente Honda

Doble calzada

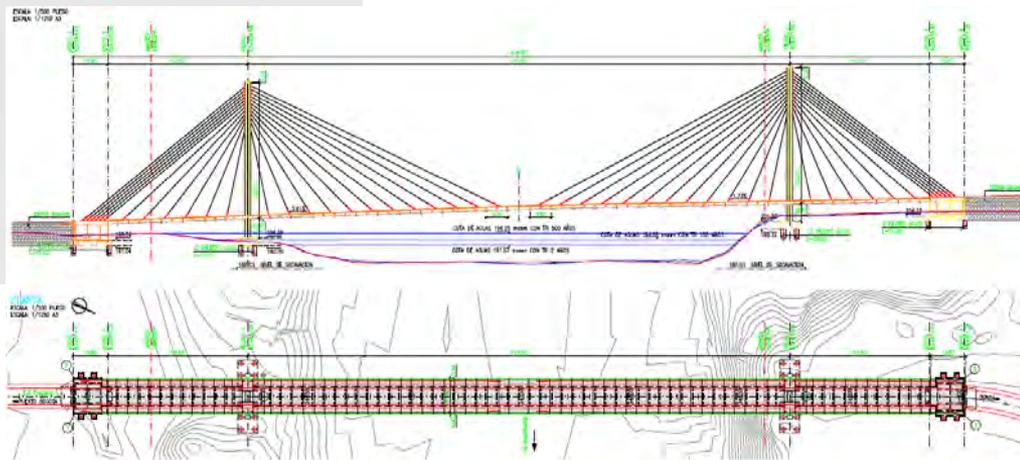
405 m de longitud

Luz principal 248 m

Construcción: Ago 2016 – Sept 2018



Consorcio VCT 083



2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

■ Puente Honda

Dovelas

- $f'c = 41 \text{ MPa}$ a 3 días
 - Consistencia fluida (Slump 9" +/- 1 1/2")
 - Temperatura máx concreto al inicio de vaciado 32°C
 - Temperatura máx concreto después de vaciado 70°C
 - Agregado TM 1/2"
-
- Temperatura ambiente 23°C a 35°C*
 - Postensado a 2 días 80% $f'c$



2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura



Cortesía MAB

2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

■ Puentes Concesión Pacifico 2

42 puentes – 4,5 km

Tiempo construcción: Sept 2016 – Oct 2020

Longitud: 94 km

UF1	La Pintada – Puente Iglesias (15 Km)
UF2	Puente Iglesias – Tunel Mulatos (19 Km)
UF3	Tunel Mulatos (2.5 Km)
UF4	Tunel Mulatos – Límite Pacifico 1 (3.2 Km)
UF5	Primavera – La Pintada (54 Km)



2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

■ Concretos Concesión Pacifico 2 - Prefabricación

Box – Culverts (1x1, 2x2, 3x3)

Concreto 28 MPa

Vigas Pretensadas L= 25, 35 y 40 m

Concretos 41 MPa y 48 MPa



2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

■ Concretos Concesión Pacifico 2 - Prefabricación

Pre-Losas

Concretos 34 MPa



Riostras - diafragamas

Concretos 41 MPa



2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

- Puentes Concesión Pacifico 2



Cortesía Concesión Pacifico 2



Cortesía Concesión Pacifico 2

2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

- Puentes Concesión Pacifico 2



Cortesía Concesión Pacifico 2

2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

- Puentes Concesión Pacifico 2 – Transporte vigas



Cortesía Concesión Pacifico 2

2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

- Puentes Concesión Pacifico 2 – Transporte vigas



Cortesía Concesión Pacifico 2



Cortesía Concesión Pacifico 2

Camión Dolly - Capacidad 160 ton



Km
9

Puente Quebrada
La Guamo

Cortesía Concesión Pacifico 2

2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

■ Concretos Concesión Pacifico 2

Cunetas y bordillos: Concreto 21 MPa – Slump 2" a 3"
Formaleta deslizante



Cortesía Concesión Pacifico 2



Cortesía Concesión Pacifico 2

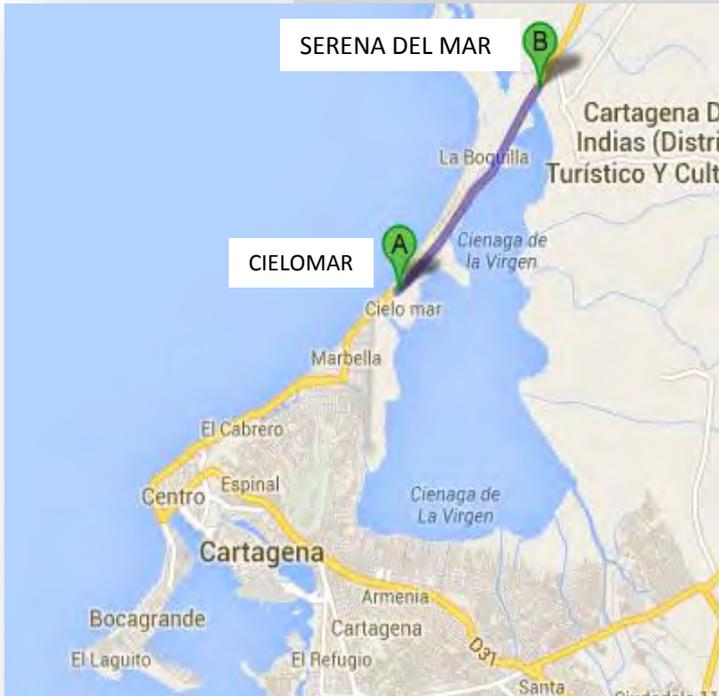
2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

■ Viaducto de la Paz (El Gran Manglar)

Longitud 5,4 km

Volumen 69.400 m³

Tiempo de construcción: 32 meses – julio 2018



Cortesía MHC

Concesión Costera Cartagena Barranquilla

2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

- Viaducto de la Paz (El Gran Manglar)



2 Vigas lanzadoras
Longitud 168 m
Tecnología Top Down



2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

- Viaducto de la Paz (El Gran Manglar)



2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

■ Viaducto de la Paz (El Gran Manglar)

Concreto Pilotes - Pretensados

- 55 Mpa (8000 psi) a 28 días
- 30 Mpa (4350 psi) a 14 horas
- Consistencia fluida (9" +/- 1 ½")
- TM agreg 3/8"
- Temperatura concreto más 32°C
- A/MC = 0,35
- Contenido aire < 3%
- Adición de humo de sílice

- Curado con vapor a 65°C
- Diámetro 1m – huecos
- 1434 pilotes



2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

- Viaducto de la Paz (El Gran Manglar)



Cortesía MHC

2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

■ Viaducto de la Paz (El Gran Manglar)

Concreto Vigas Trapezoidales L=36,5 m y 87 ton - Pretensadas

- 50 Mpa (7250 psi) a 28 días
- 40 Mpa (5800 psi) a 14 horas
- Consistencia fluida (9" +/- 1 ½")
- TM agreg 3/4"
- Temperatura concreto más 32°C
- A/MC = 0,31
- Contenido aire < 3%
- Adición de humo de sílice

- Curado con vapor a 65°C
- H= 1.75, A= 2.30, a= 1.20 m
- 426 vigas



Cortesía MHC

2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

- Viaducto de la Paz (El Gran Manglar)



Cortesía MHC



Cortesía MHC



Cortesía MHC

2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

■ Viaducto de la Paz (El Gran Manglar)

Concreto Vigas Cabezales – Postensado 45 Ton

- 50 MPa (7250 psi) a 28 días
 - 20 MPa (2900 psi) a 14 horas
 - Consistencia fluida (9" +/- 1 ½")
 - TM agreg 3/4"
 - Temperatura concreto más 32°C
 - A/MC = 0,35
 - Contenido aire < 3%
 - Adición de humo de sílice
-
- Curado con vapor a 65°C
 - En 3 piezas
 - 426 vigas



Cortesía MHC

2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

- Viaducto de la Paz (El Gran Manglar)



2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

■ Viaducto de la Paz (El Gran Manglar)

Concreto Losa in situ

- 28 MPa (4000 psi) a 3 días
 - Consistencia fluida (9" +/- 1 ½")
 - TM agreg 3/4"
 - Temperatura concreto máx 32°C
 - A/MC = 0,35
 - Contenido aire < 3%
-
- Espesor 12 cm sobre metal deck
 - L= 37 m a= 12m



Cortesía MHC

2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura

■ Viaducto de la Paz (El Gran Manglar)

RESUMEN RENDIMIENTOS

PRE-FABRICACIÓN:

- **Viga:** 1 por día. 10 horas de producción + 14 horas de curado a vapor
- **Pilote:** 1 por día. 10 horas de producción + 14 horas de curado a vapor
- **Cabecal:** 1 por 3 días. 10 horas de producción (1 Sección Diaria)

MONTAJE DE UN VANO con Juntas:

- 6 pilotes con juntas (12 elementos) / 1 cabecal (3 elementos) / 3 vigas
- **Vano completo:** 8 días laborales.
- **Losa por vano:** 5 días laborales.

2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura



Cortesía MHC



Cortesía MHC



Cortesía MHC



Cortesía MHC

2. Concretos a la medida en proyectos de infraestructura



3. Conclusiones

- La evolución tecnológica en los procesos constructivos, ha hecho que los concretos evolucionen para facilitar su proceso de colocación, incrementando su calidad y durabilidad.
- La globalización ha hecho que tengamos tecnología de punta de manera inmediata, depende de nosotros que la utilicemos.
- “El concreto es un material versátil que puede adaptarse a la medida de cada proyecto” (Ing. Alejandro Gomez)

¡Muchas Gracias!

Eduardo Claros M. – Ingeniero Civil
eclaros@argos.com.co