

Diseño Generativo:

Aplicación al prediseño y modelado de puentes

Juan José Ocampo B.

Ingeniero Civil en Integral S.A.

jjocampob@integral.com.co



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERIA DE PUENTES
SIIP 2025



Agenda

- 1 ➤ Integral S.A. (impacto positivo).
- 2 ➤ Diseño Generativo.
- 3 ➤ Implementación de la solución.
- 4 ➤ Casos de aplicación.



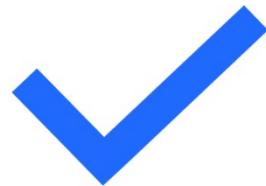
1. Integral S.A.



Impacto positivo



Agilidad



Asertividad

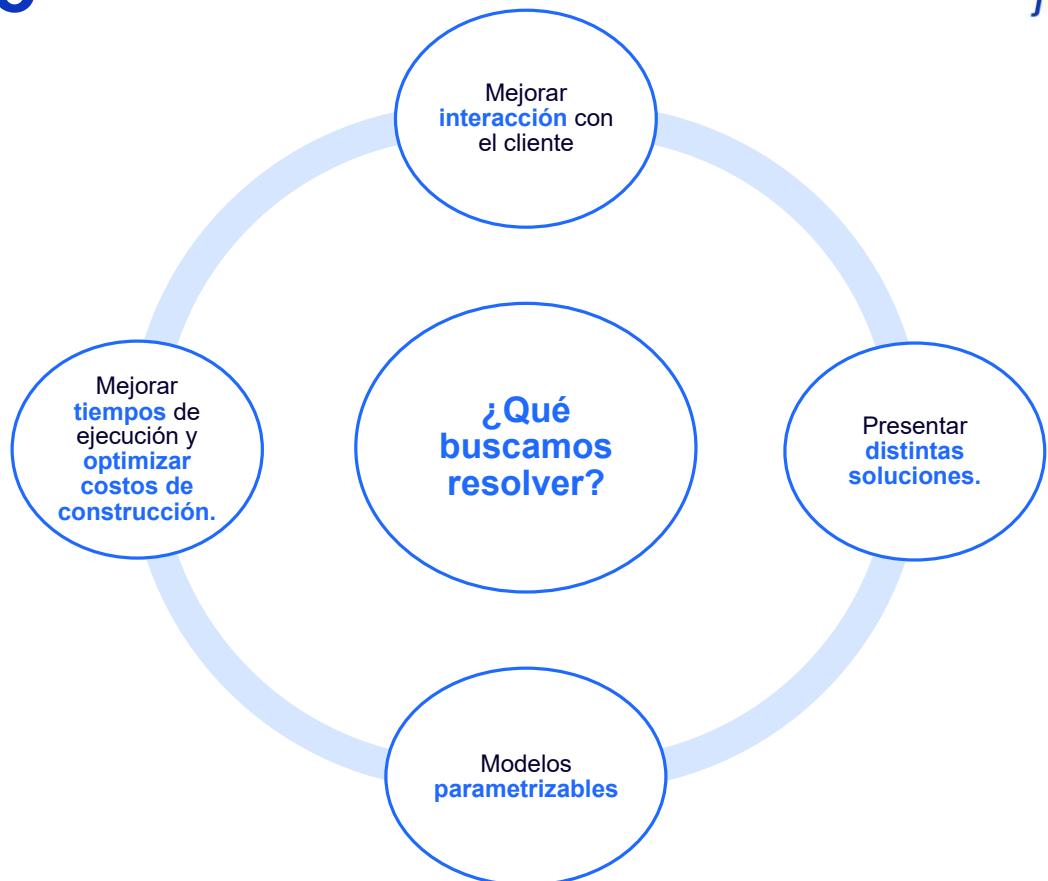


Confianza

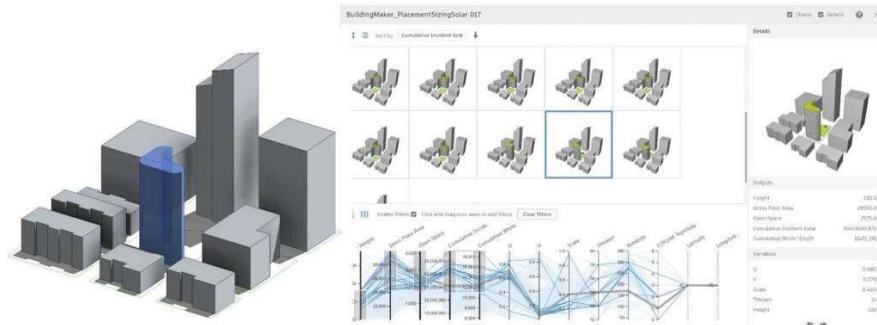


2. Diseño Generativo

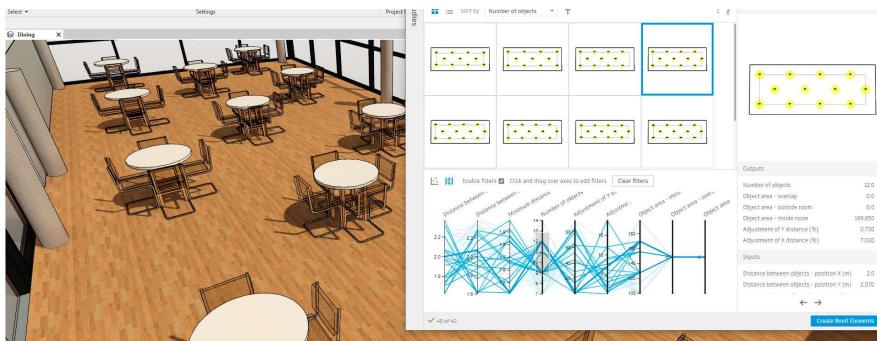
Escenario actual del diseño



Contexto del Diseño Generativo



Fuente: <https://www.inesa-tech.com/blog/disen-o-generativo/>



Fuente: <https://graitec.com/es/blog/disen-o-generativo-ya-disponible-en-revit/>

Modelar y explorar un gran número de soluciones.

Soluciones eficientes y funcionales.

Soluciones óptimas, que minimicen variables objetivo.

Agiliza la toma de decisiones.



Históricos de Integral S.A.



Fuente: Fotografías tomadas por el equipo Integral S.A.

7



De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro

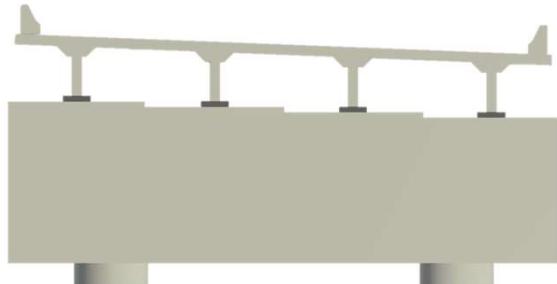




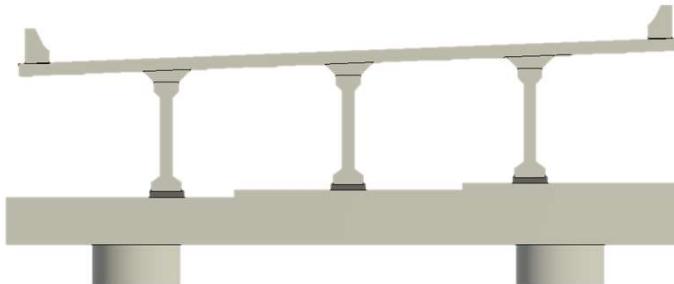
3. Implementación de la solución

Tipologías superestructura

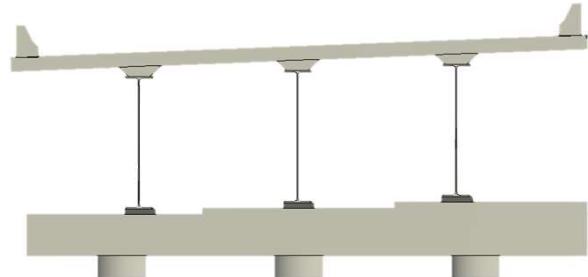
Concreto reforzado



Concreto postensado



Viga metálica



Voladizos sucesivos



Fuente: Realizado por equipo Integral S.A.

9



Tipologías subestructura

Estribo con cimentación superficial



Viga cabezal sobre pilotes



Pórtico con cimentación profunda



Estribo con cimentación profunda



Pórtico con encepado de pilotes



Columna hueca con encepado de pilotes



Fuente: Realizado por equipo Integral S.A.

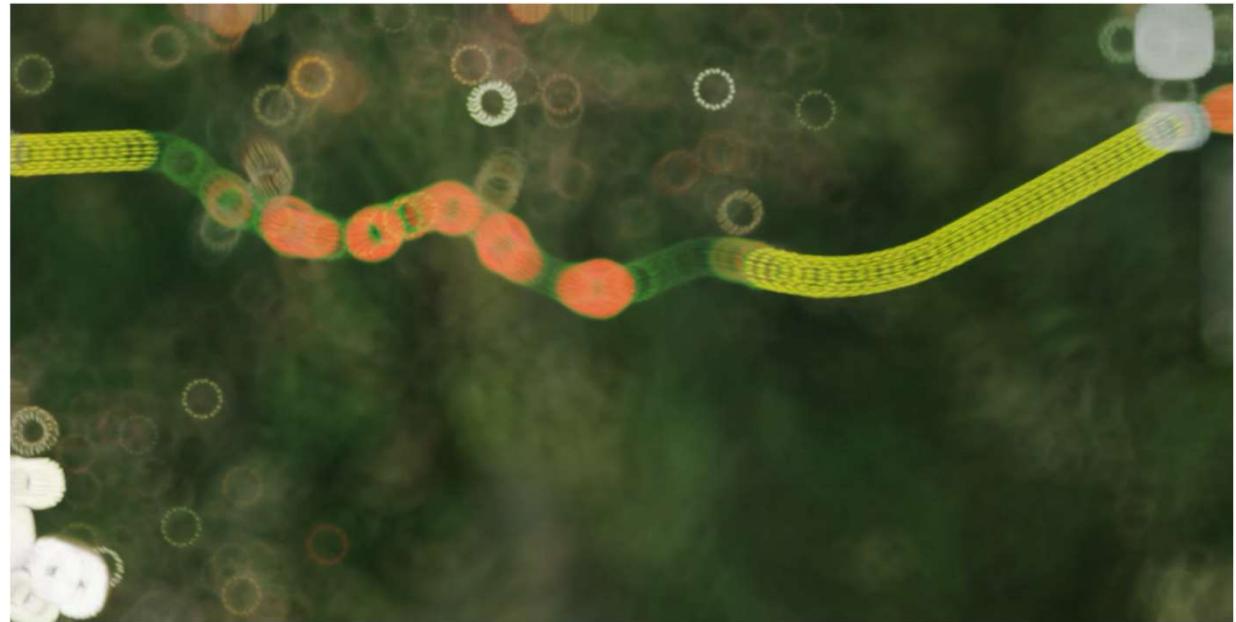
10

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



Ubicación y clasificación predictiva

- › Implantar el **puente con longitud variable**.
- › Identificar **zonas de apoyo seguro** (evitar cauces).
- › **Distribuir apoyos** de forma aleatoria.
- › **Asignar tipología** de superestructura.
- › Predimensionar sección del tablero.
- › Consultar BD corporativa.



Fuente: Realizado por equipo Integral S.A.

11



De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro



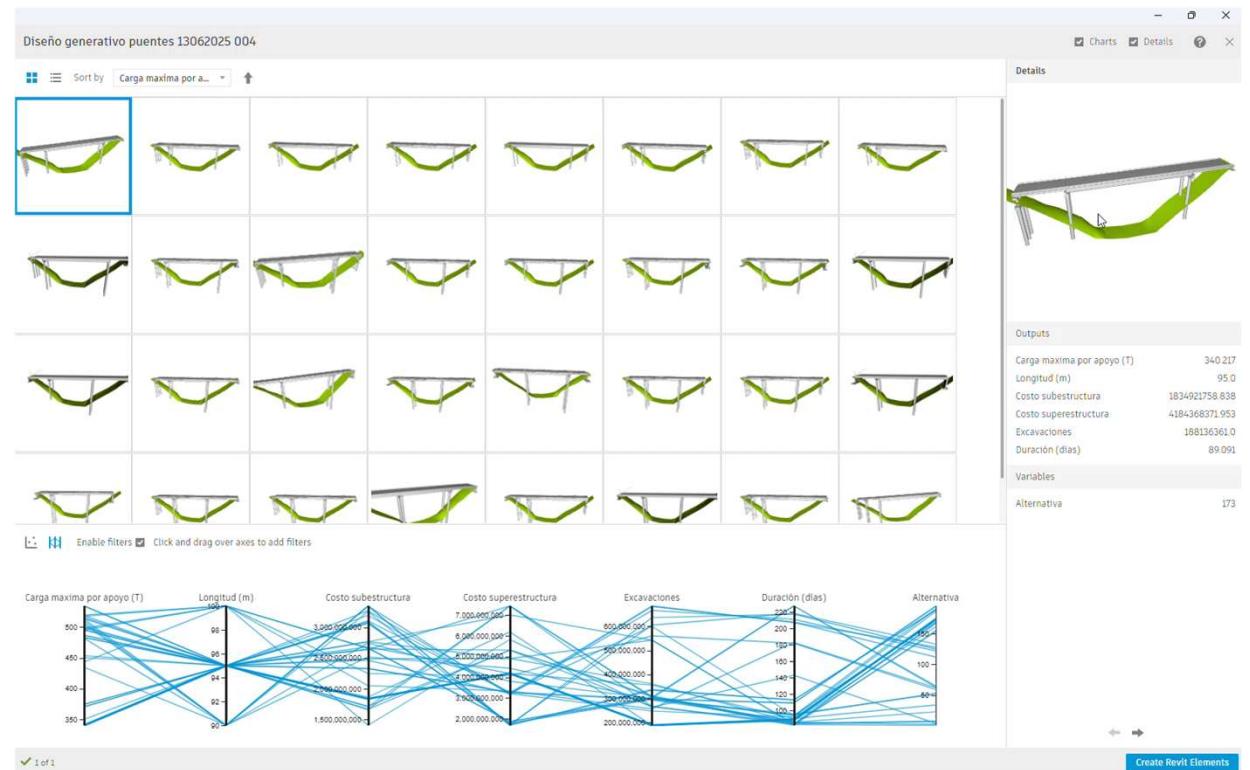
Optimización

Variables objetivo

Costo total (\$)

Duración (días)

Cargas por apoyo (t)



Fuente: Realizado por equipo Integral S.A.

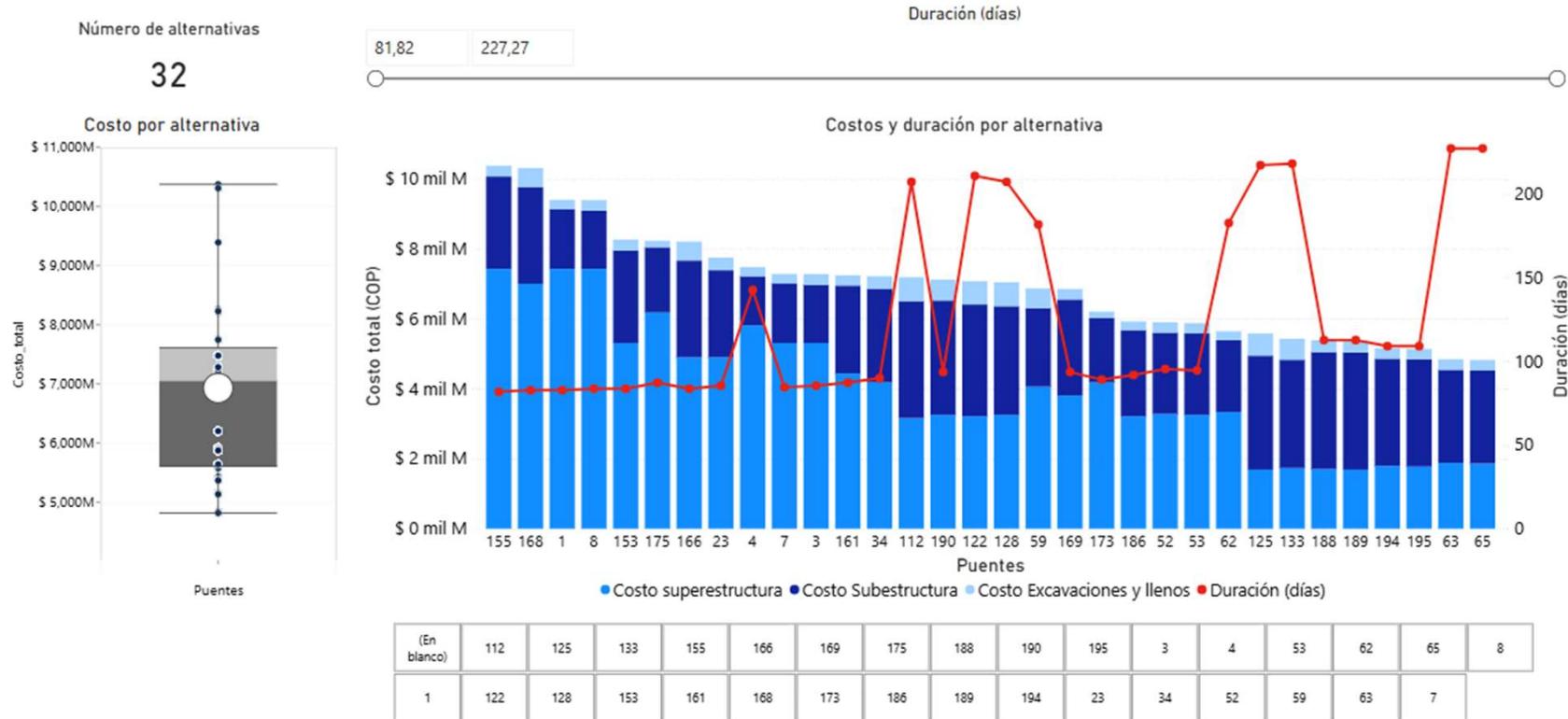
12



De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro



Análisis de alternativas

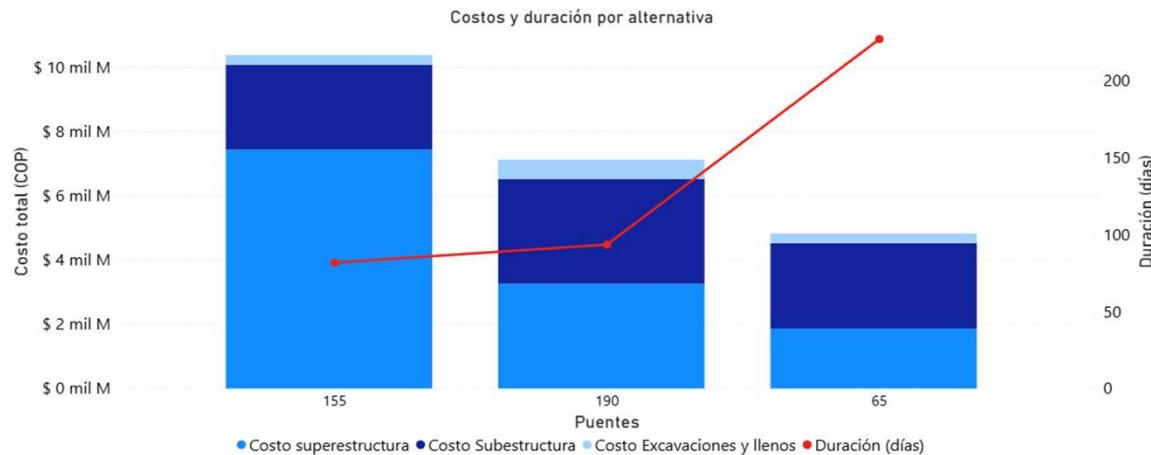


Fuente: Realizado por equipo Integral S.A.

13



Análisis de alternativas



Puente	Costo total (COP)	Duración (días)	Carga máxima (ton)	Tipología
155	\$10.378.497.211	82	534	Reforzado – Metálico
190	\$7.122.509.315	94	487	Postensado - Metálico
65	\$4.822.811.774	228	520	Postensado

Fuente: Realizado por equipo Integral S.A.

14



Alternativa seleccionada:

Puente 190 en vigas postensadas y metálicas

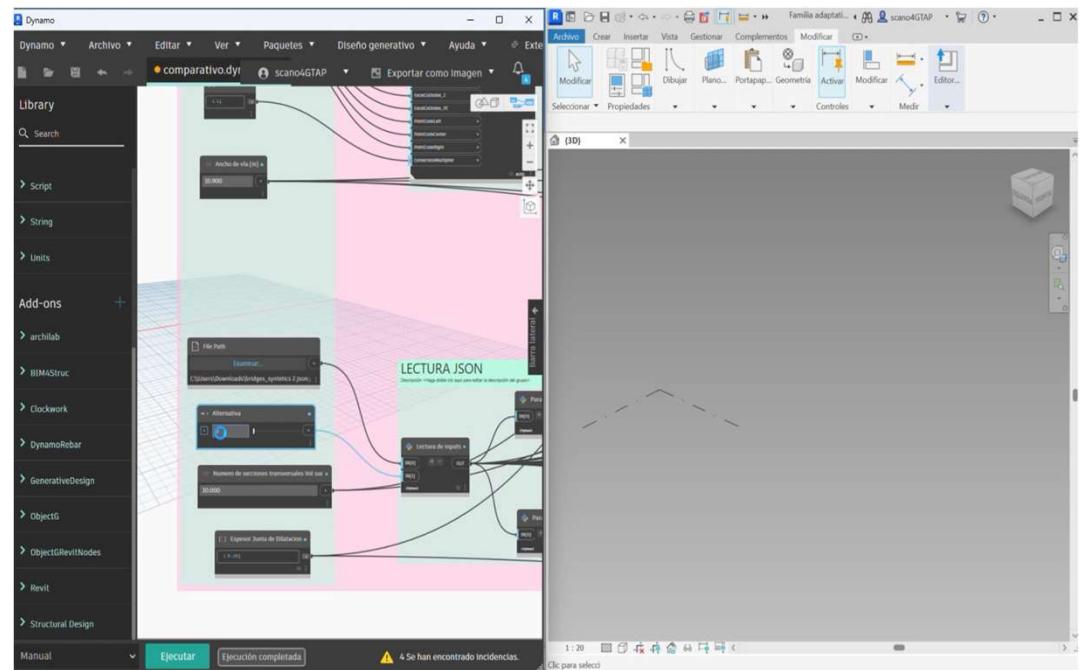
Espacial



Elevación



Sección transversal



Fuente: Realizado por equipo Integral S.A.

15



De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



Ficha técnica:

Puente 190 en vigas postensadas y metálicas

Nombre proyecto - Nombre puente

Ubicación



Datos generales

Categoría	
Todas	
Abscisa inicial (m)	1.320
Abscisa final (m)	1.415
Longitud total (m)	95

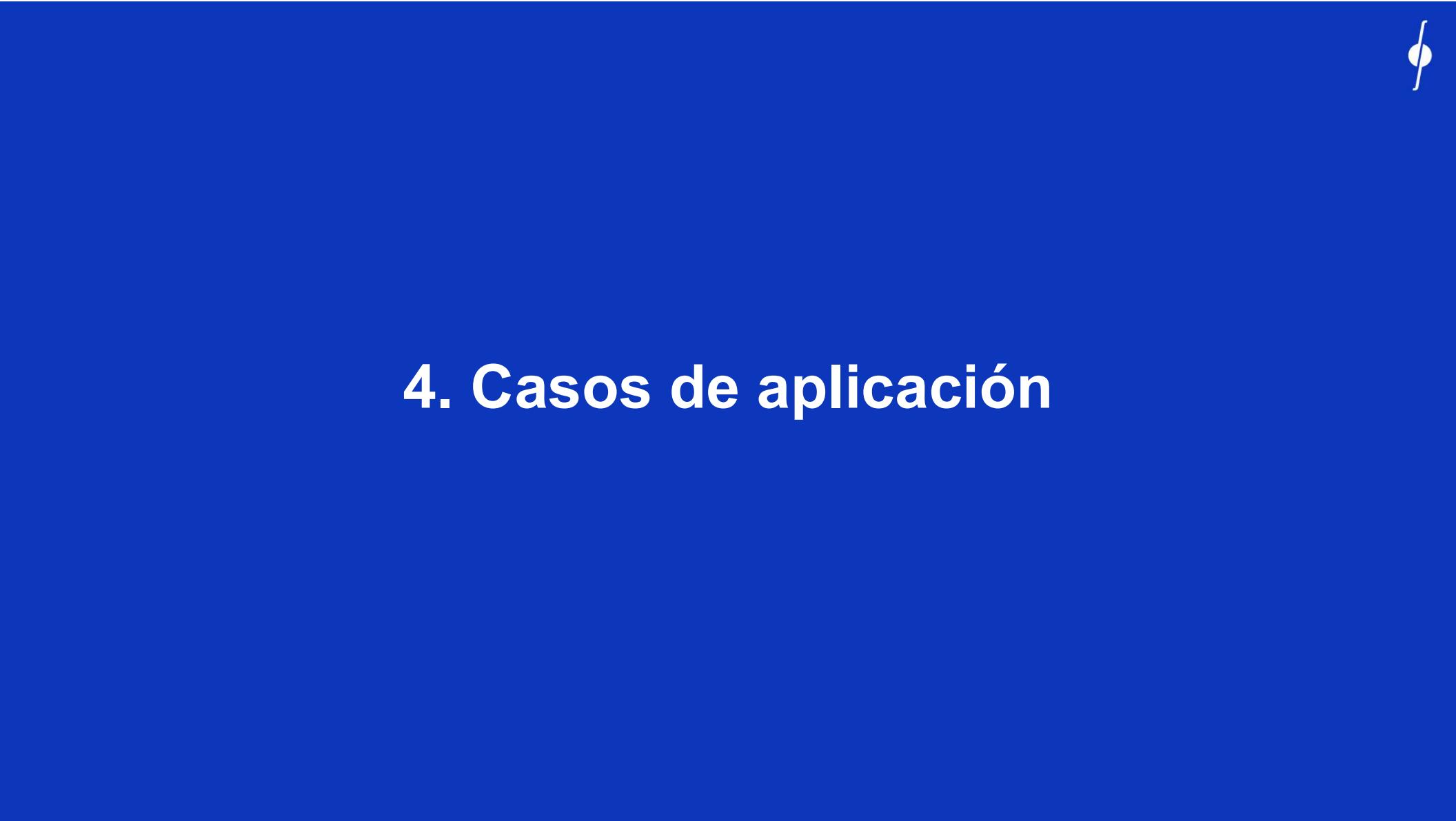


Fuente: Realizado por equipo Integral S.A.

16

De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro





4. Casos de aplicación

Caso de estudio: Puente real

ABSCISA INICIAL

km 08+023.00

ABSCISA FINAL

km 08+093.00

Sistema Metálico

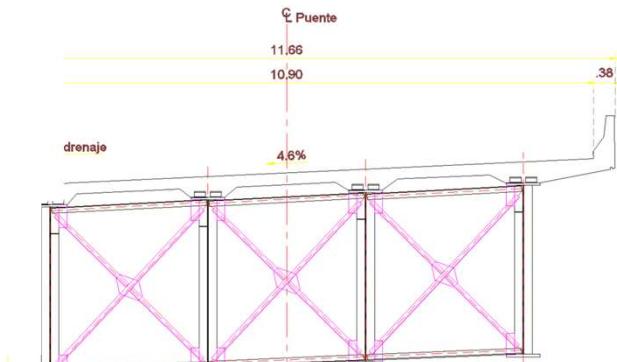
Puente de
70m longitud

Datos generales

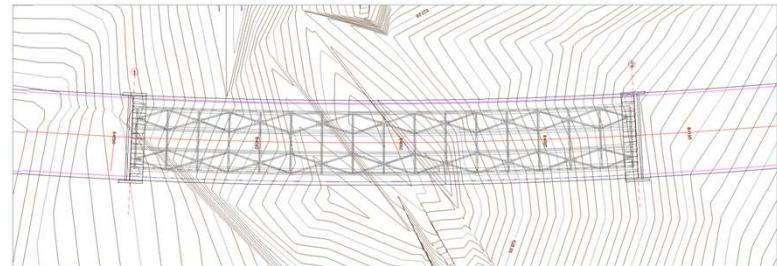
Zona sismica **3** Tipo suelo **C**



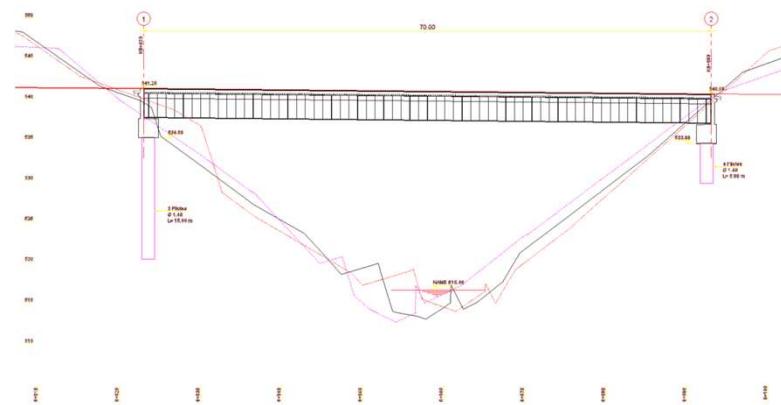
Costo Sistema Estructural
10,331 M



Sección Transversal



Planta



Perfil Longitudinal

Fuente: Realizado por equipo Integral S.A.

18

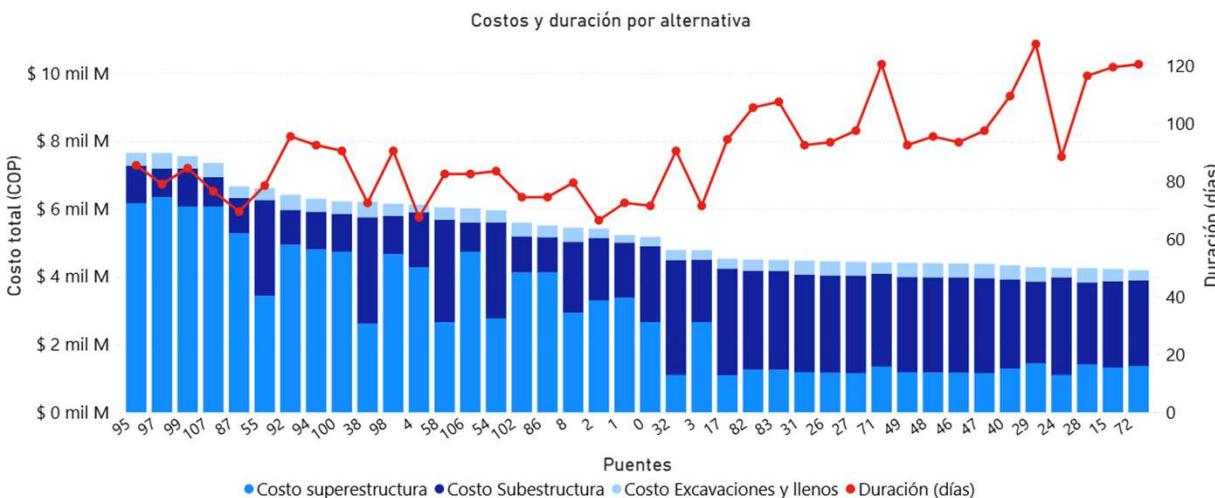


De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro

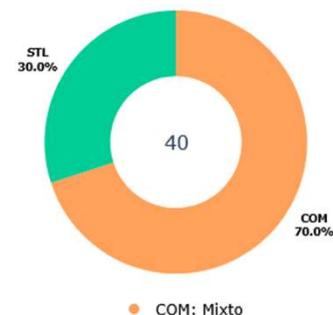


Análisis de alternativas

40 Alternativas de puentes



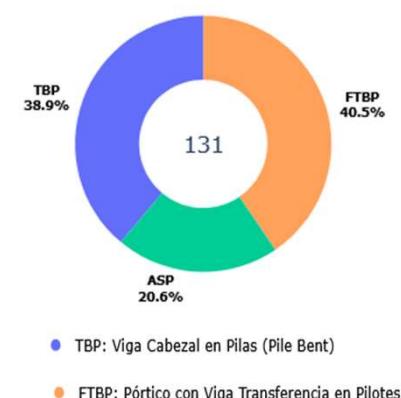
Puentes



Superestructura



Subestructura



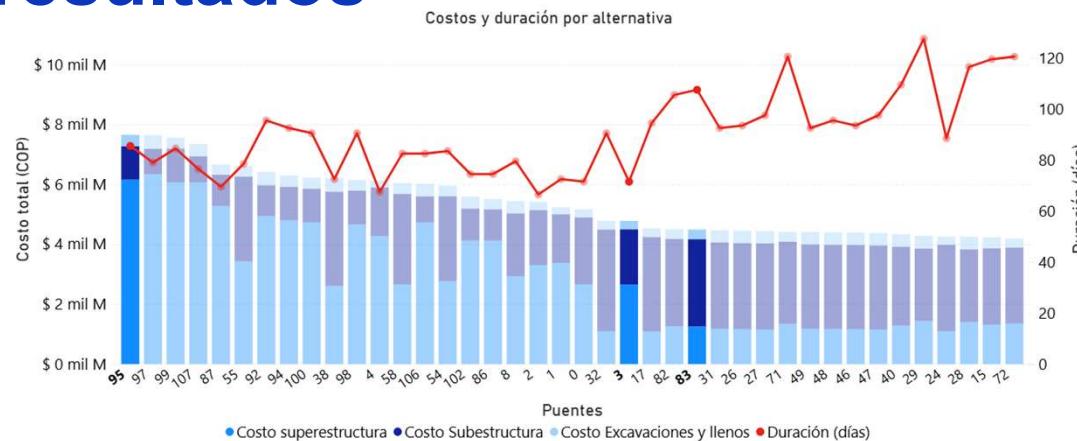
Fuente: Realizado por equipo Integral S.A.

19



De Medellín para el mundo: Conectando saberes, construyendo futuro

Análisis de resultados



Puente No. 95
Metálico
69 m de longitud



Puente No. 3
C. Reforzado + Metálico
60 m de longitud



Puente No. 83
C. Reforzado + Postensado
66 m de longitud



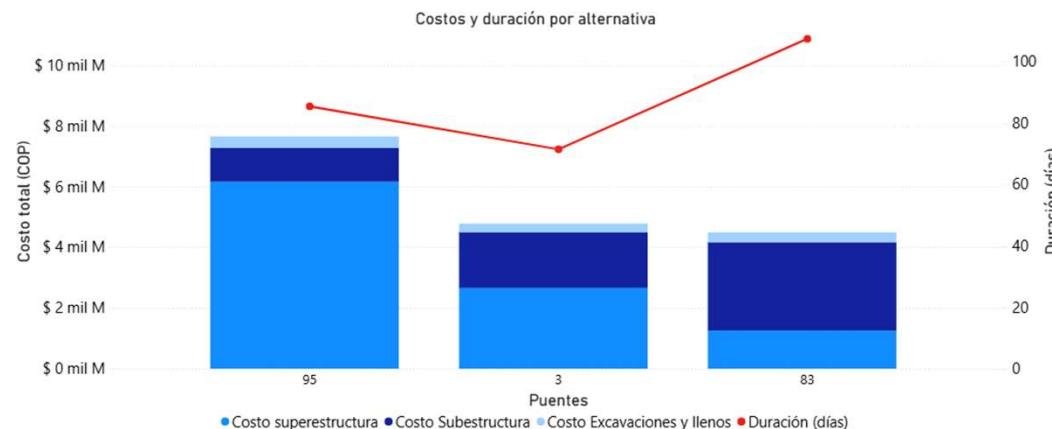
Fuente: Realizado por equipo Integral S.A.

20

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



Análisis de resultados



Puente No. 95
Metálico
69 m de longitud



Puente No. 3
C. Reforzado + Metálico
60 m de longitud



Puente No. 83
C. Reforzado + Postensado
66 m de longitud



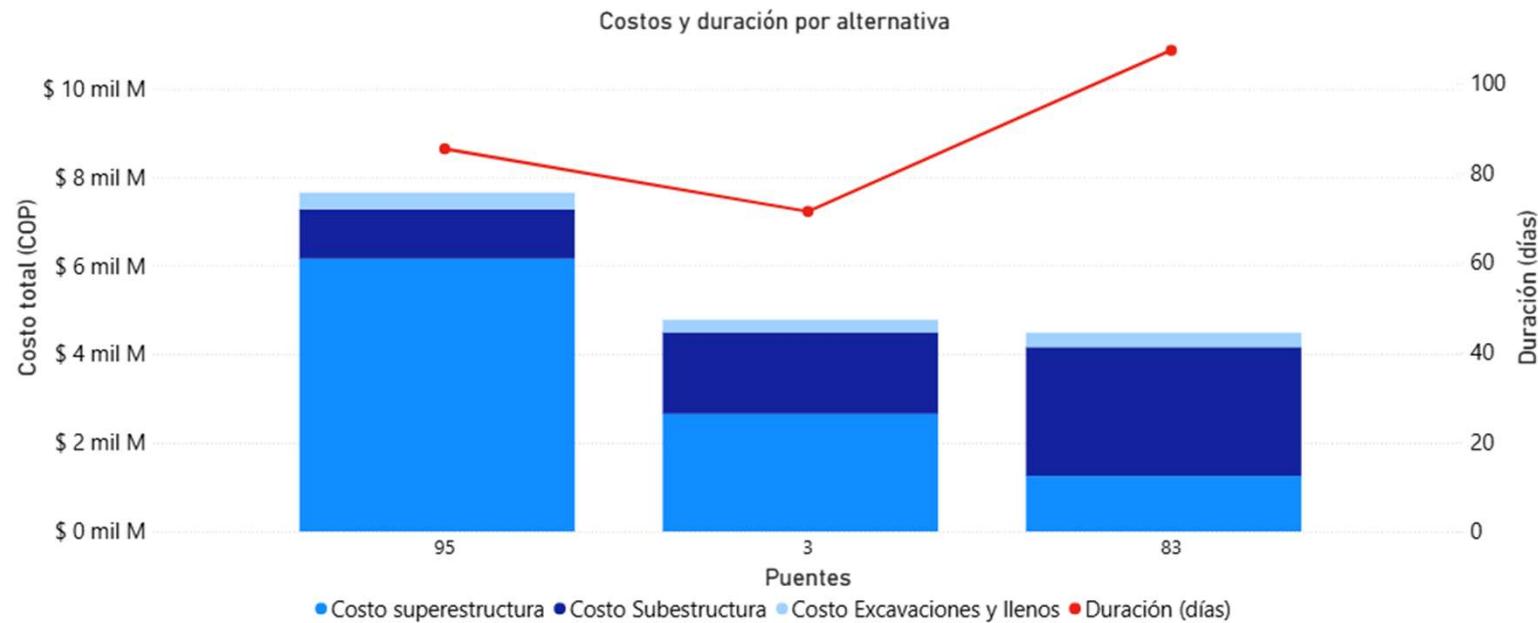
Fuente: Realizado por equipo Integral S.A.

21

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



Análisis de resultados



¿Cuál es la alternativa idónea?

Fuente: Realizado por equipo Integral S.A.

22





**Convertir la experiencia y la data en
decisiones compartidas, en tiempo real, con
sentido técnico y económico.**

Casos de éxito



45 m
Concreto postensado



20 m
Concreto reforzado



130 m
Viga metálica



215 m
Voladizos sucesivos



235 m
Voladizos sucesivos



Fuente: Realizado por equipo Integral S.A.

24



De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





¡Muchas gracias!

Juan José Ocampo B.

comercial@integral.com.co

www.integral.com

