



JORNADA SOBRE MODELACIÓN NUMÉRICA EN INGENIERÍA DE PRESAS

CÁLCULO SÍSMICO DE LA PRESA DE COAQUE

Eduardo Salete Casino – Tecopysa



ALGUNOS DATOS SOBRE LA PRESA

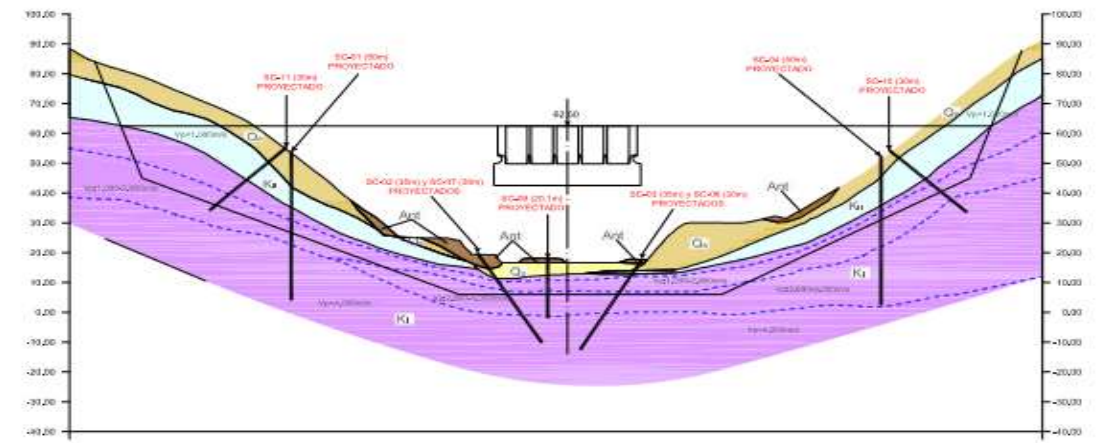
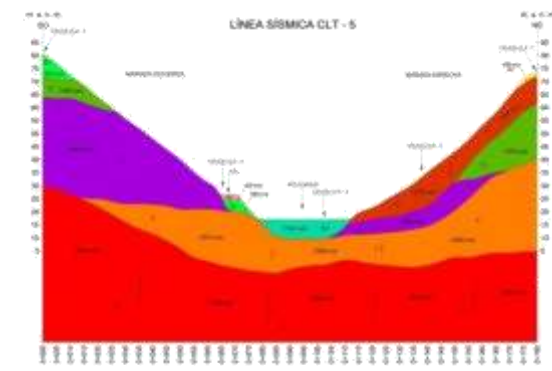
- ECUADOR 
 - Provincia de Manabí
- PROYECTO MULTIPROPÓSITO COAQUE
 - Proyecto estratégico de desarrollo
 - Estrategia Nacional de Cambio Climático
- DISEÑO
 - D. Miguel Ángel Toledo



ALGUNOS DATOS SOBRE LA PRESA

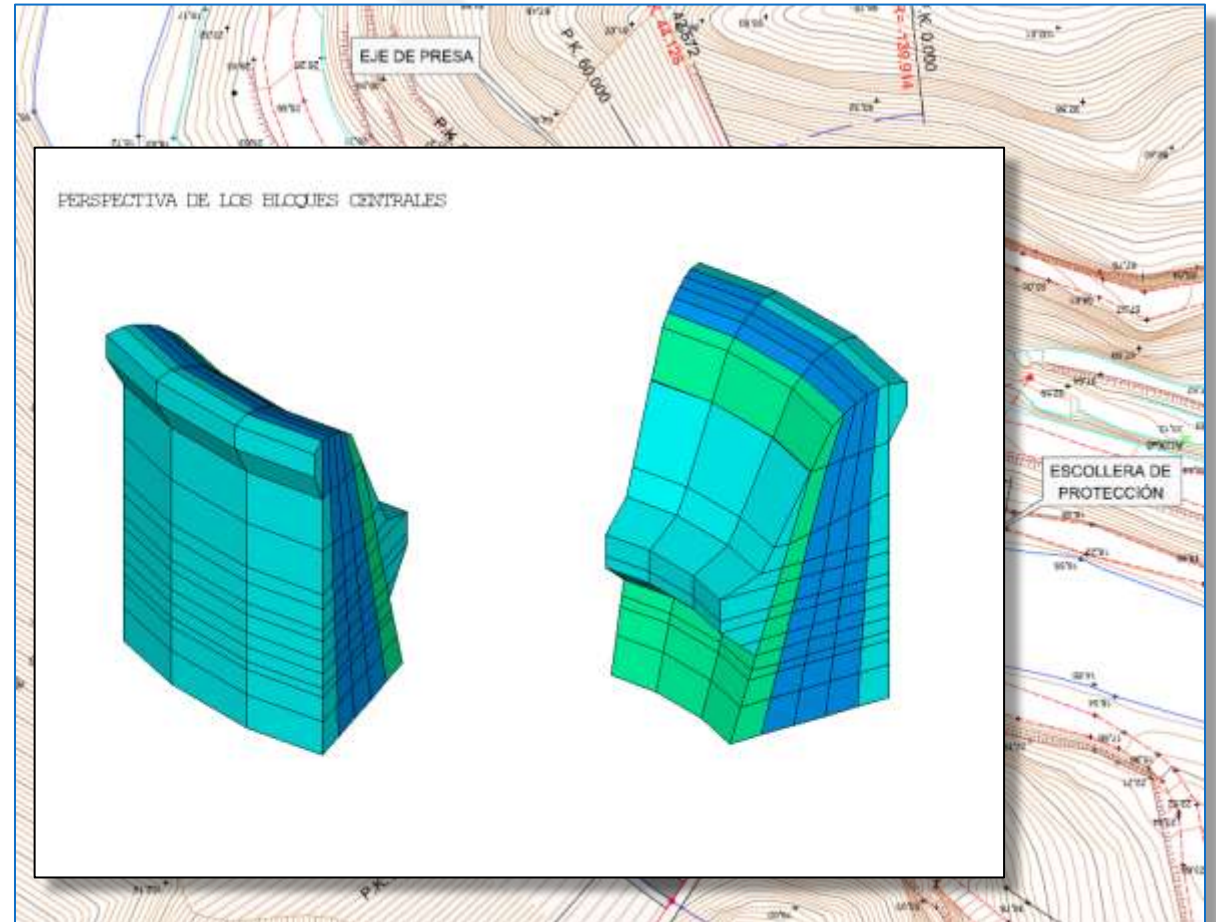
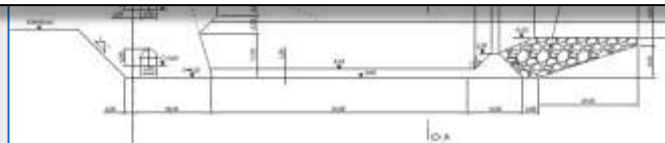
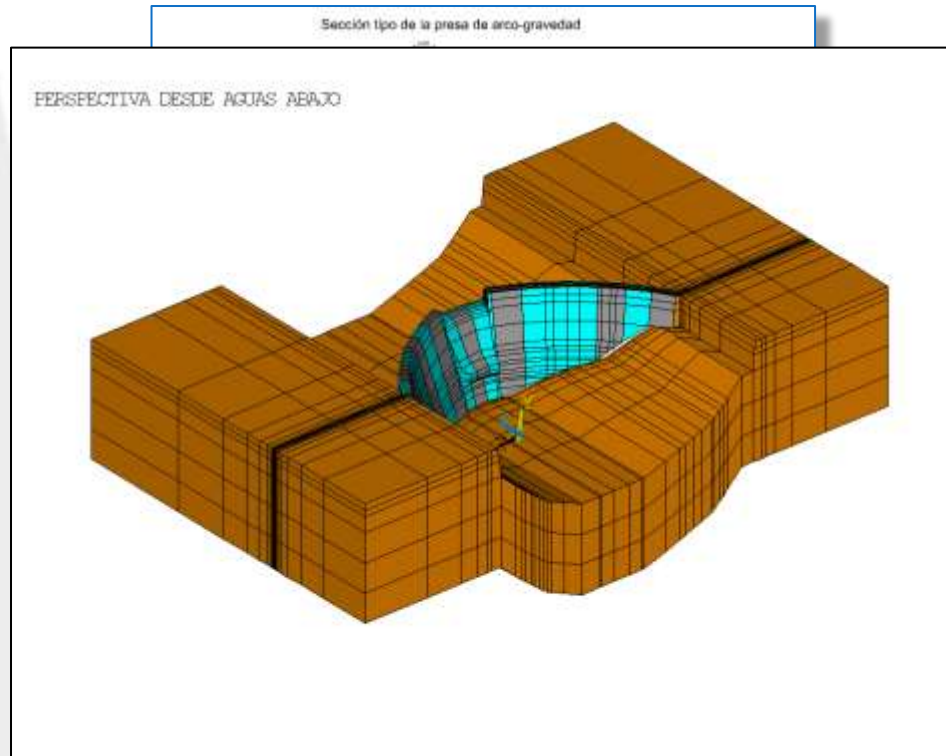
• CARACTERÍSTICAS

- Hormigón arco gravedad
- Altura desde el cimiento 56,50 m
- Longitud de coronación 228,57 m
- Volumen embalsado 71.2 Hm³
- Cimiento: Andesitas



PRIMERAS SOLUCIONES

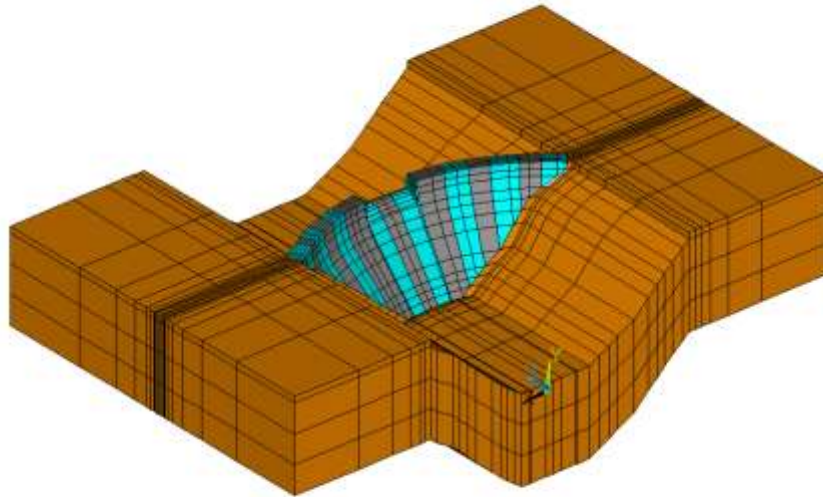
- Arco de tres centros



PRIMERAS SOLUCIONES

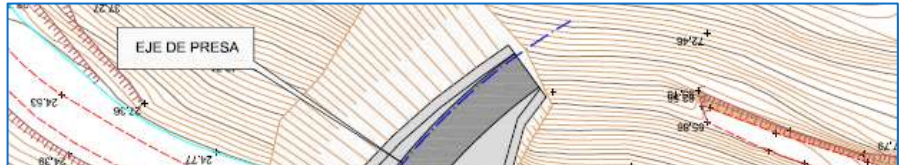
- Gravedad en arco

PERSPECTIVA DESDE AGUAS ABAJO

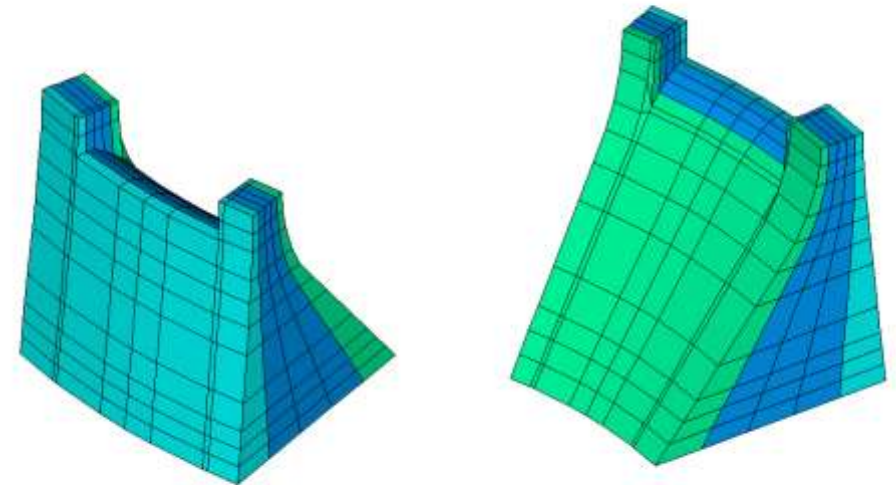


La cota del
cimiento (C) se
toma del
longitudinal de
Javier=6,37

Eje (ver la planta para
obtener los longitudinales)

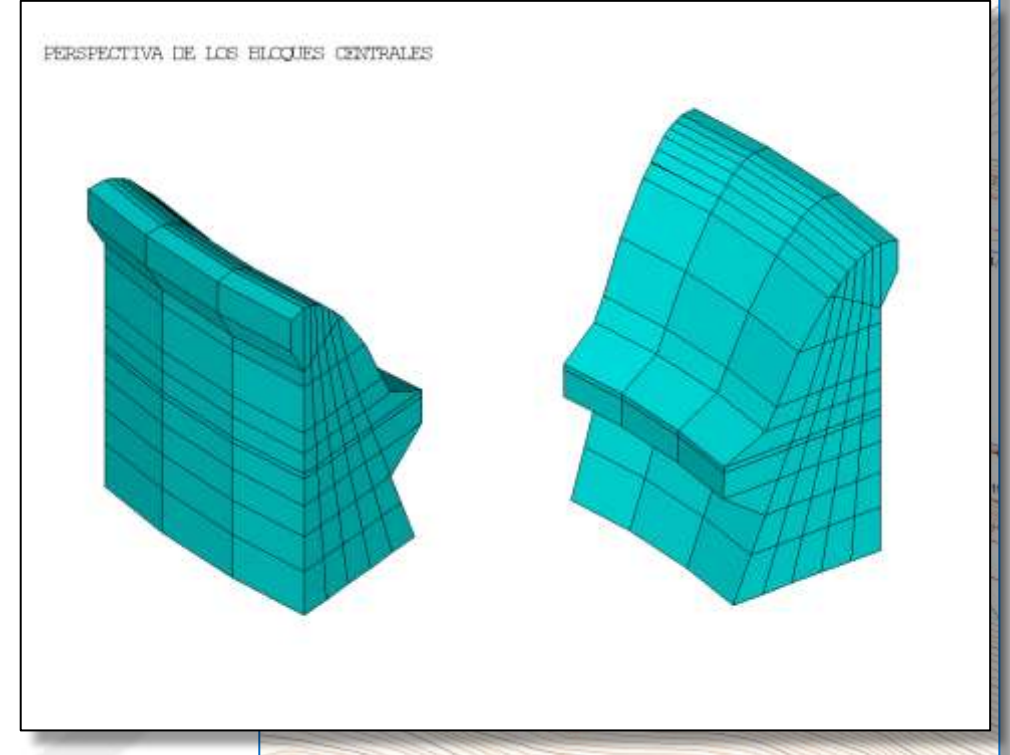
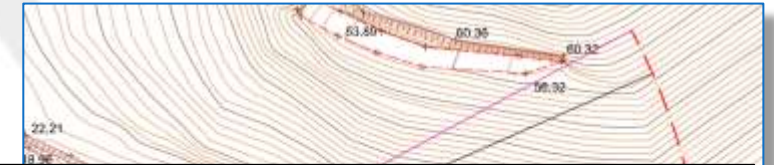
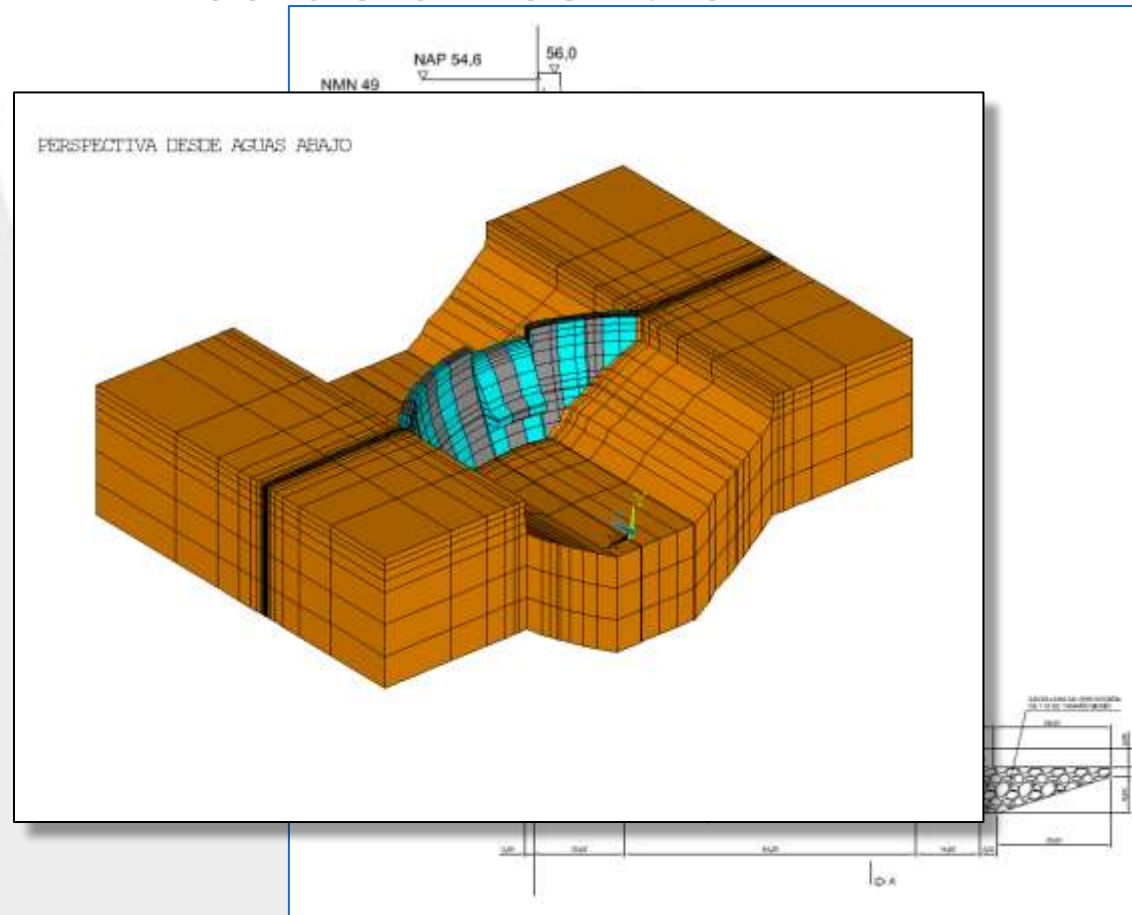


PERSPECTIVA DE LOS BLOQUES CENTRALES



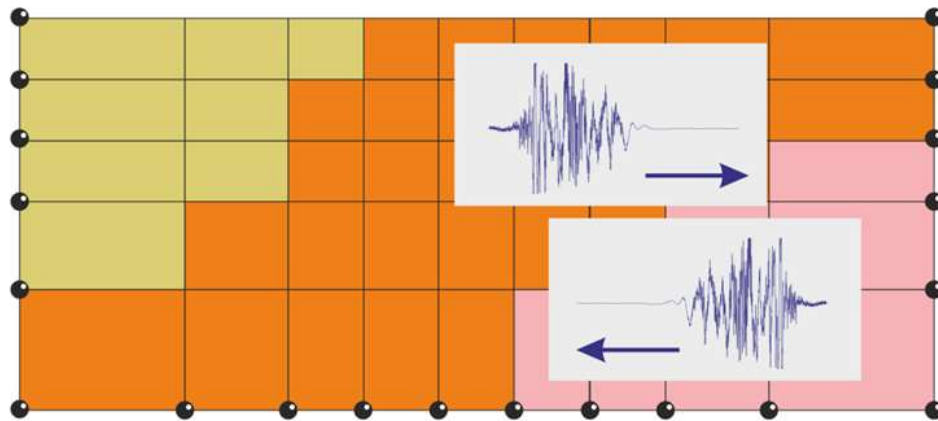
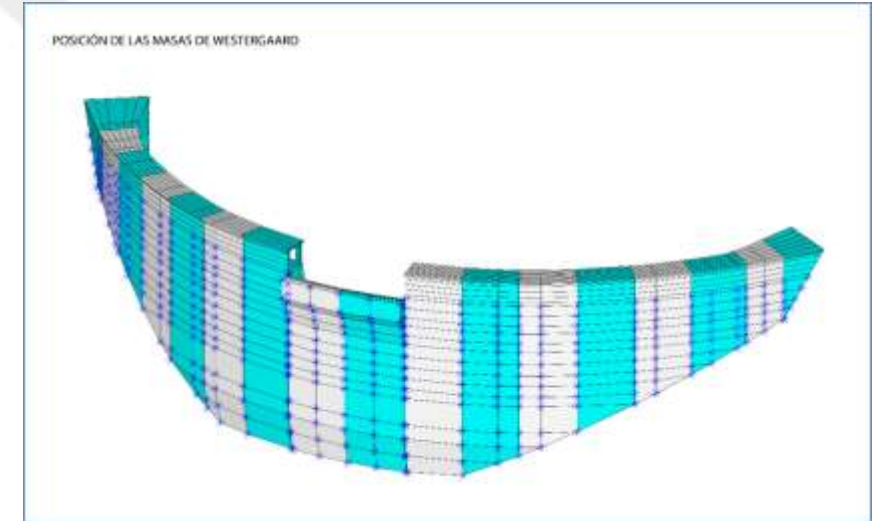
PRIMERAS SOLUCIONES

- Arco de un centro

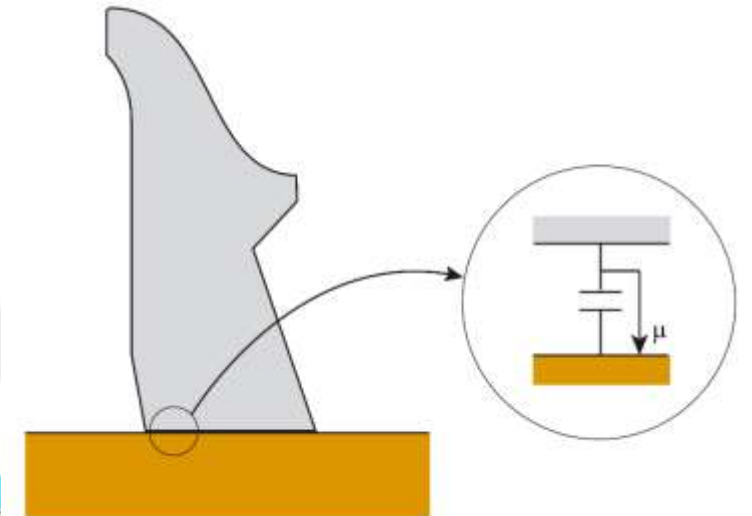


CÁLCULO

- Interacción fluido estructura simplificada
- Interacción suelo estructura



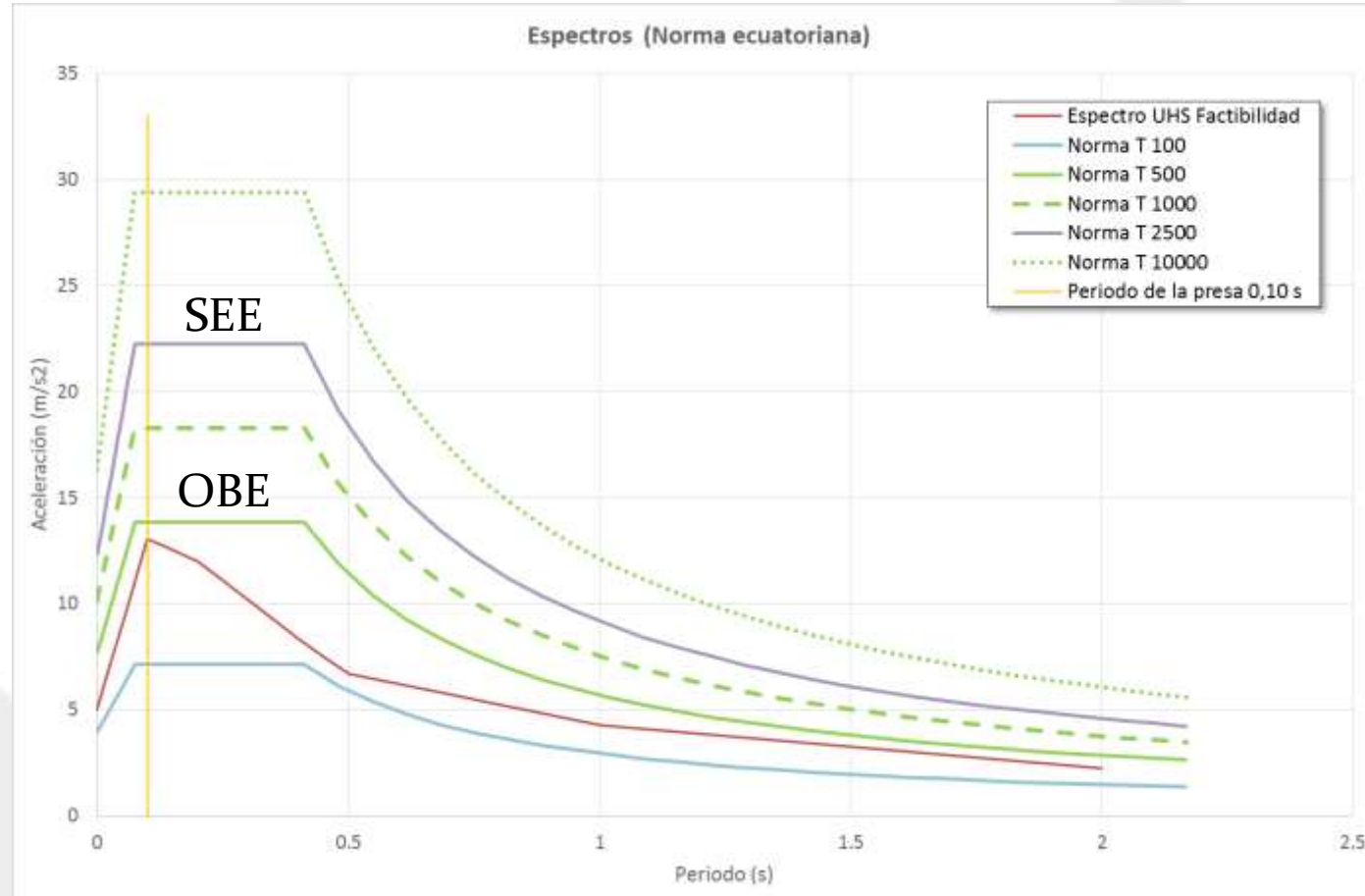
Reflexión de ondas en la frontera del modelo



NORMATIVA SÍSMICA ECUATORIANA

- ICOLD Bulletin 148: *Selecting seismic parameters for large dams - Guidelines (revision of Bulletin 72)*:
 - “the Safety Evaluation Earthquake (SEE) is that level of shaking for which damage can be accepted but for which there should be no uncontrolled release of water from the reservoir”.
 - OBE: Operating Basis Earthquake “Is that level of shaking for which there should be no or insignificant damage to the dam and appurtenant structures”.
- Conciliación con la Normativa Ecuatoriana. Apartado 4.2.5-b (Estructuras esenciales).
 - **Limitación de daño** (nivel de seguridad de vida). Periodo de retorno de 475 años.
 - **No-colapso** (nivel de prevención de colapso). Periodo de retorno de 2500 años.

NORMATIVA SÍSMICA ECUATORIANA

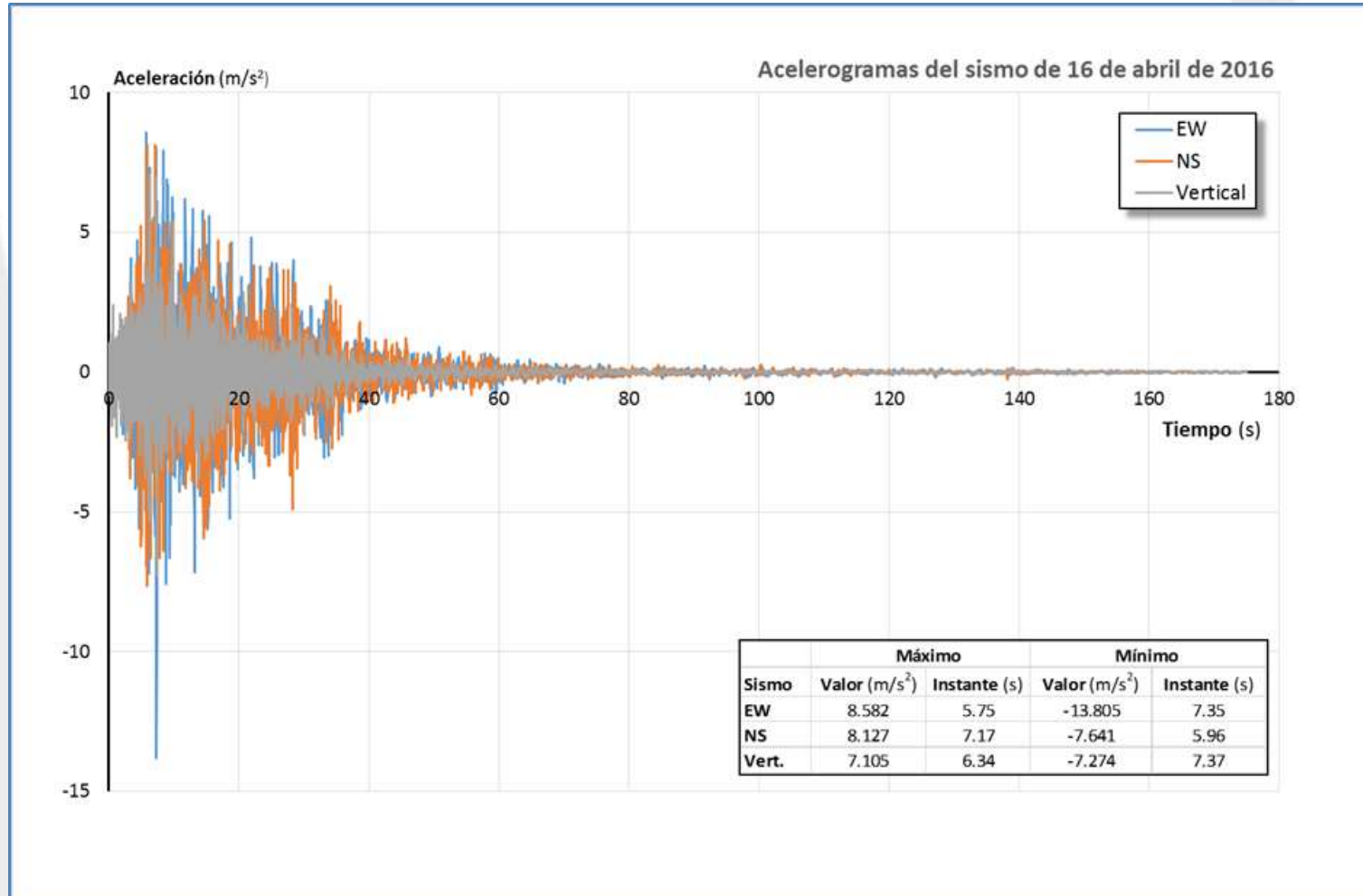


PERO OCURRIÓ EL TERREMOTO DE 2016

- Manabí (1.4 M) y Esmeraldas (0.5 M)
- 671 fallecidos y 4.859 heridos
- 7,8 grados

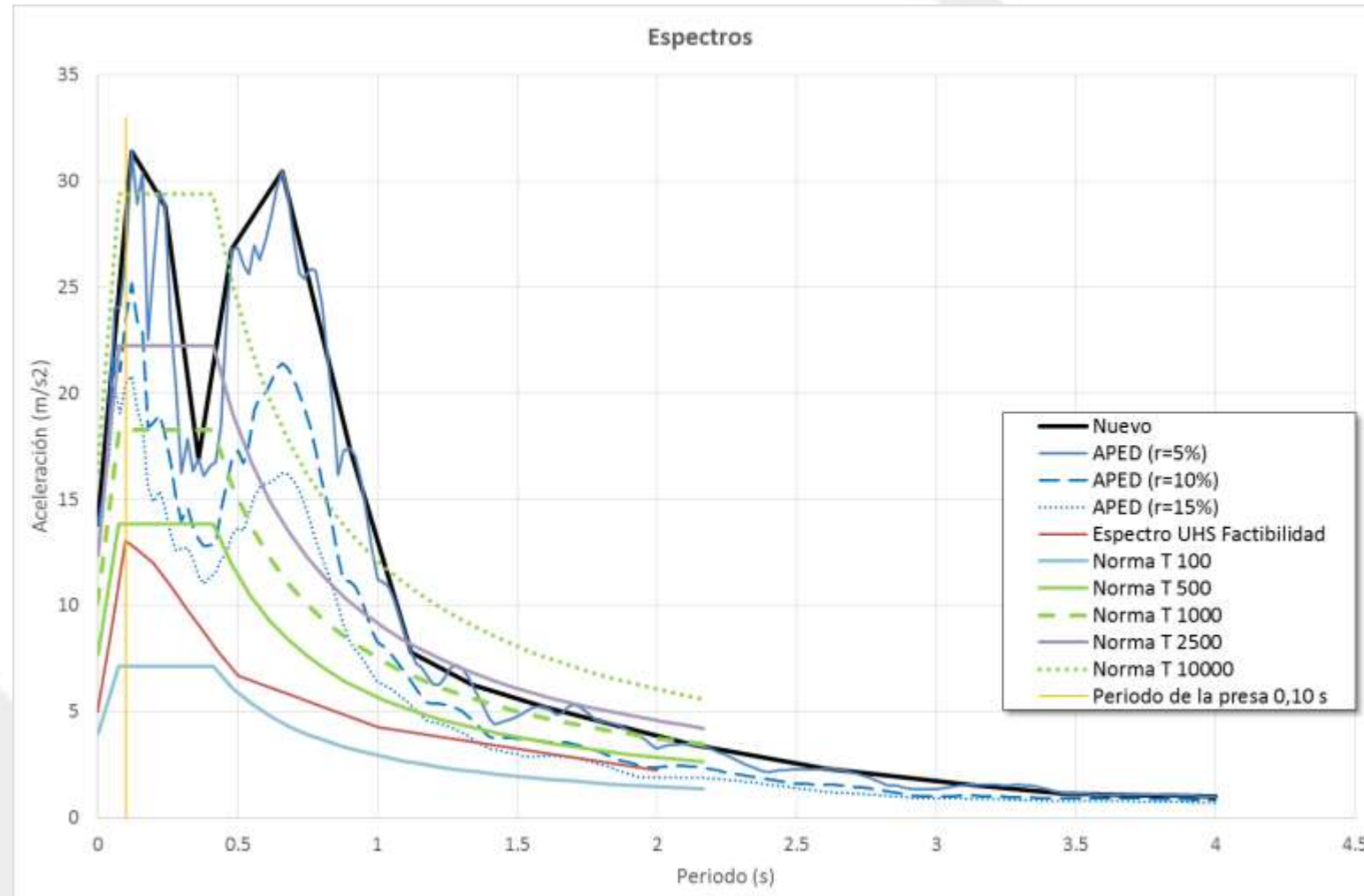


TERREMOTO DE 2016



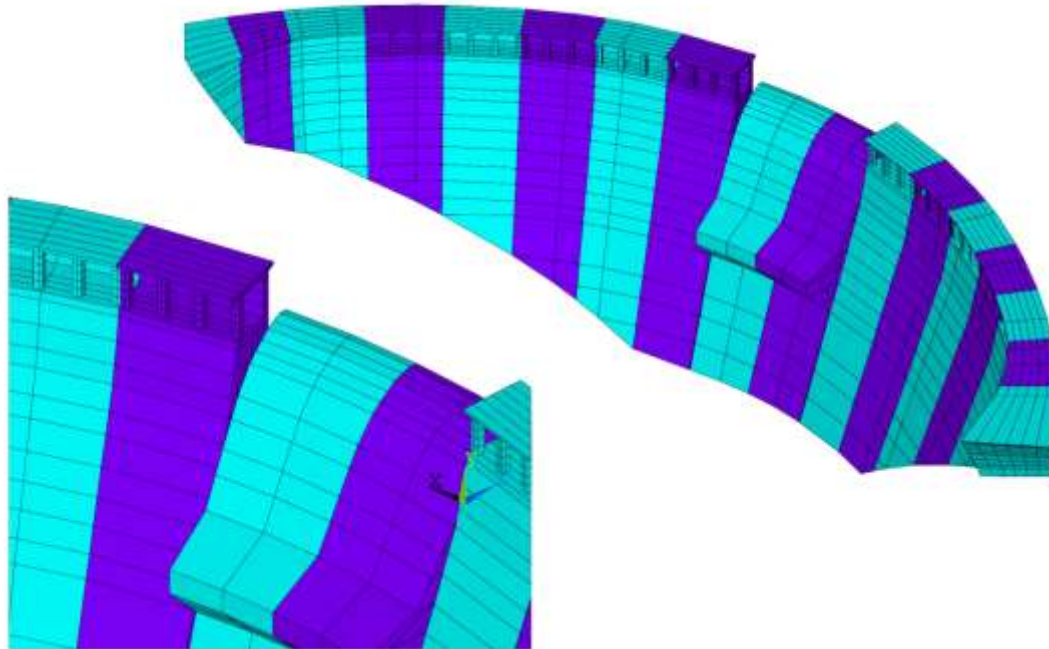
- Ecuador
 - Pico 1,41 g
 - Duración 40 - 60 s
- Lorca
 - Pico 0,36 g
 - Duración 4 - 25 s

TERREMOTO DE 2016

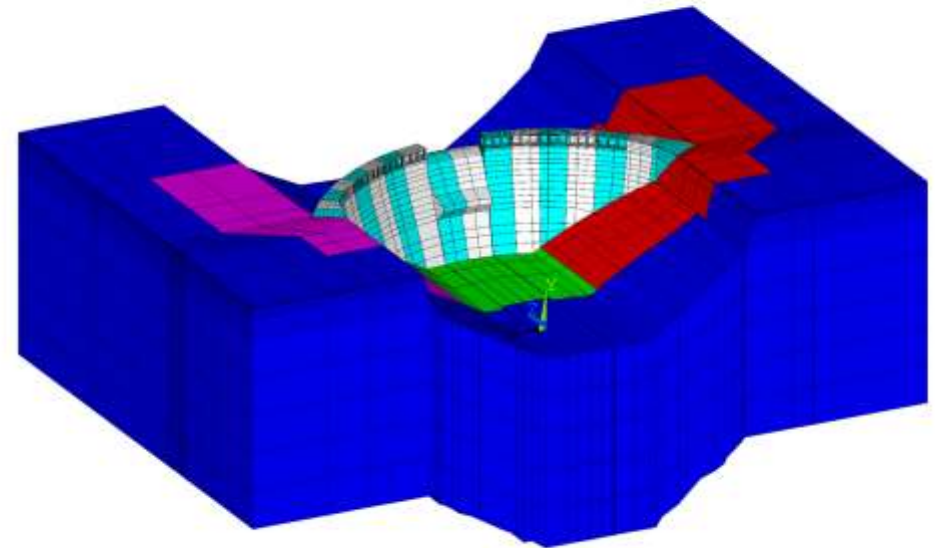


CAMBIO EN EL DISEÑO

CUERPO DE PRESA: PERSPECTIVA DESDE AGUAS ABAJO



PERSPECTIVA DESDE AGUAS ABAJO



DISEÑO DE LA CORONACIÓN

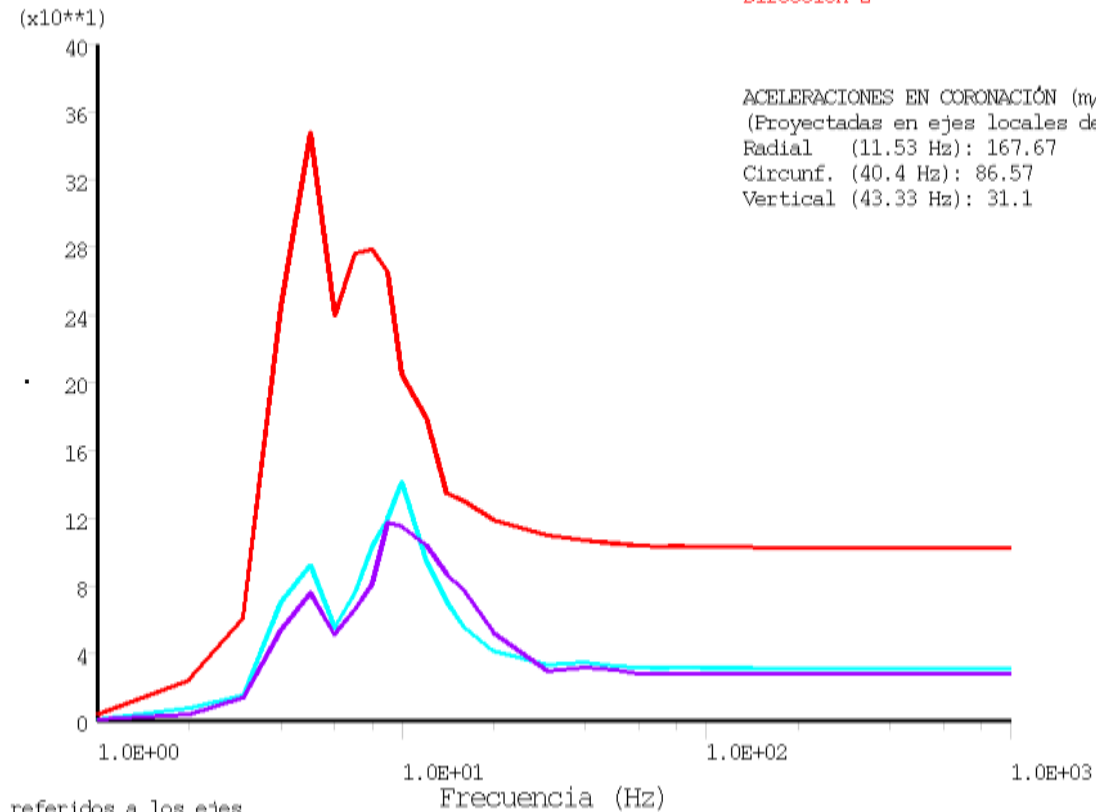
BLOQUE 5: ESPECTROS DE ACELERACIONES (m/s²)
(Ángulo de la normal al paramento con el eje Oz 16.8 grado)

LEYENDA (en ejes globales)

Dirección X

Dirección Y

Dirección Z

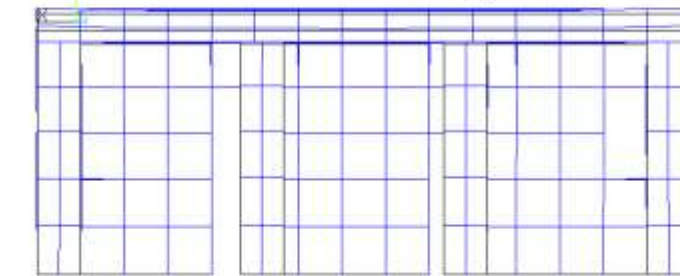


(Gráficos referidos a los ejes globales del modelo de la presa)

CORONACIÓN ALIGERADA



Perspectiva



Alzado visto desde aguas abajo

MODO DE VIBRACIÓN 1

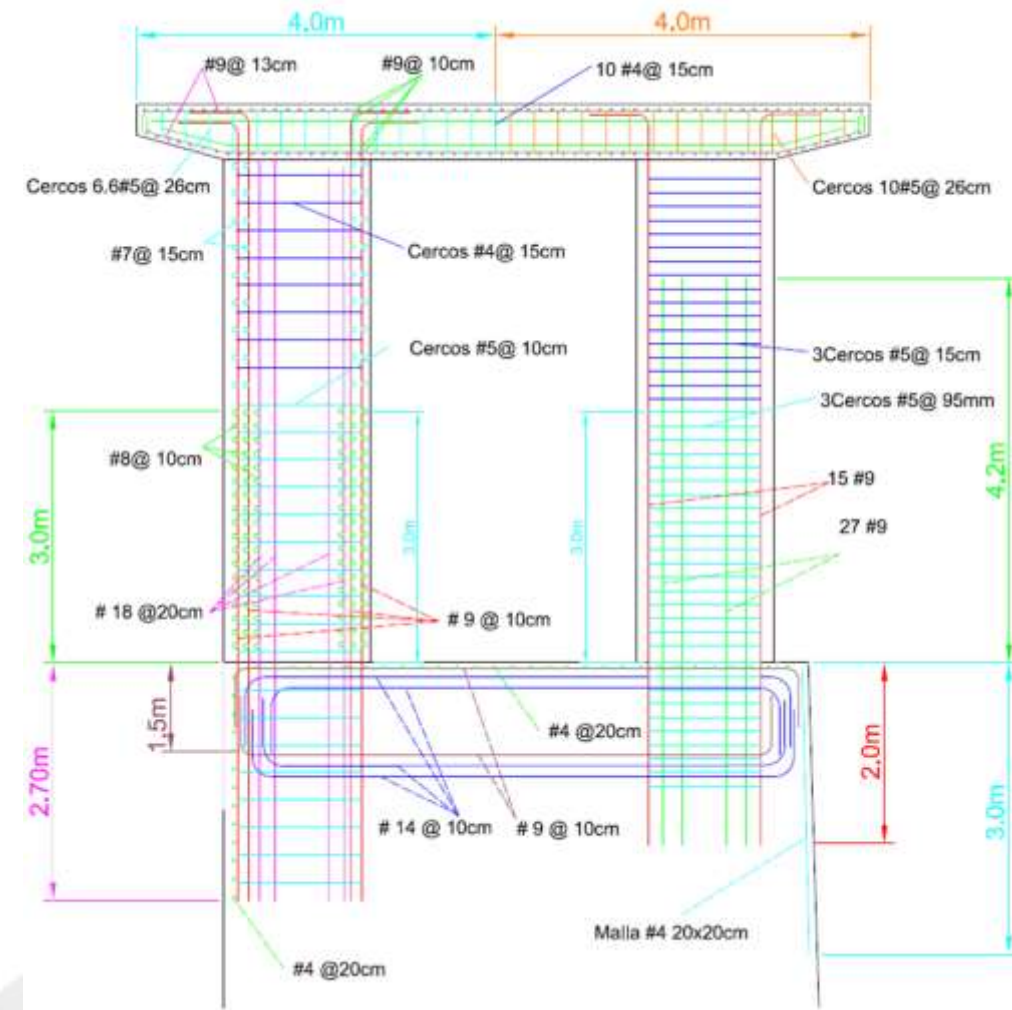
(Frecuencia 11.53 Hz)



Vista transversal

DISEÑO DE LA CORONACIÓN

Modo de vibración	1º Eje z (transversal)	3º Eje x (longitudinal)	4º Eje y (vertical)
Frecuencia	19,3 Hz	52,58 Hz	75,96 Hz
Aceleración Máxima	100 m/s ²	95 m/s ²	31 m/s ²





Empresa
Pública
del Agua

Presa de COAQUE

**En la provincia de Manabí
(República del Ecuador)**

MUCHAS GRACIAS



www.grupotecopy.es



@Grupo_Tecopy



GRUPO TECOPY



Grupo Tecopy