

TÚNELES Y  
GEOMECÁNICA

# Cálculos NUMÉRICOS

Noviembre 2018

*TÚNELES Y GEOMECÁNICA es una de las empresas más reputadas en la elaboración de modelos y cálculos numéricos.*

*En la fase de caracterización de cada proyecto, la selección del software más adecuado y el manejo de las utilidades que proporcionan, permite el desarrollo de **MODELOS NUMÉRICOS AVANZADOS** y simulaciones gráficas para una correcto análisis de cada situación.*

*Al final del proceso, todo ello da lugar a una exposición clara del modelo a partir de la visualización de los resultados de manera gráfica incorporando tantas fases y variables como el estudio requiera.*

| MODELOS NUMÉRICOS                                          |                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modelos 2D-3D de obras subterráneas</b>                 | Modelos numéricos complejos en obras subterráneas con FLAC 3D, RS-2, UDEC, UNWEDGE o FRACOD.                               |
| <b>Modelos 2D-3D de obras de taludes y obras de tierra</b> | Modelos numéricos complejos en taludes, terraplenes y obras de tierra, con FLAC 3D, RS-2, UDEC, SETTLE 3D, SLIDE y SWEDGE. |
| <b>Retroanálisis de parámetros geotécnicos</b>             | Ajuste de parámetros geotécnicos en obra a partir de los datos de la monitorización, empleando modelos numéricos.          |

## FLAC3D 5.01

©2015 Itasca Consulting Group, Inc.

Step 30045

### Zone

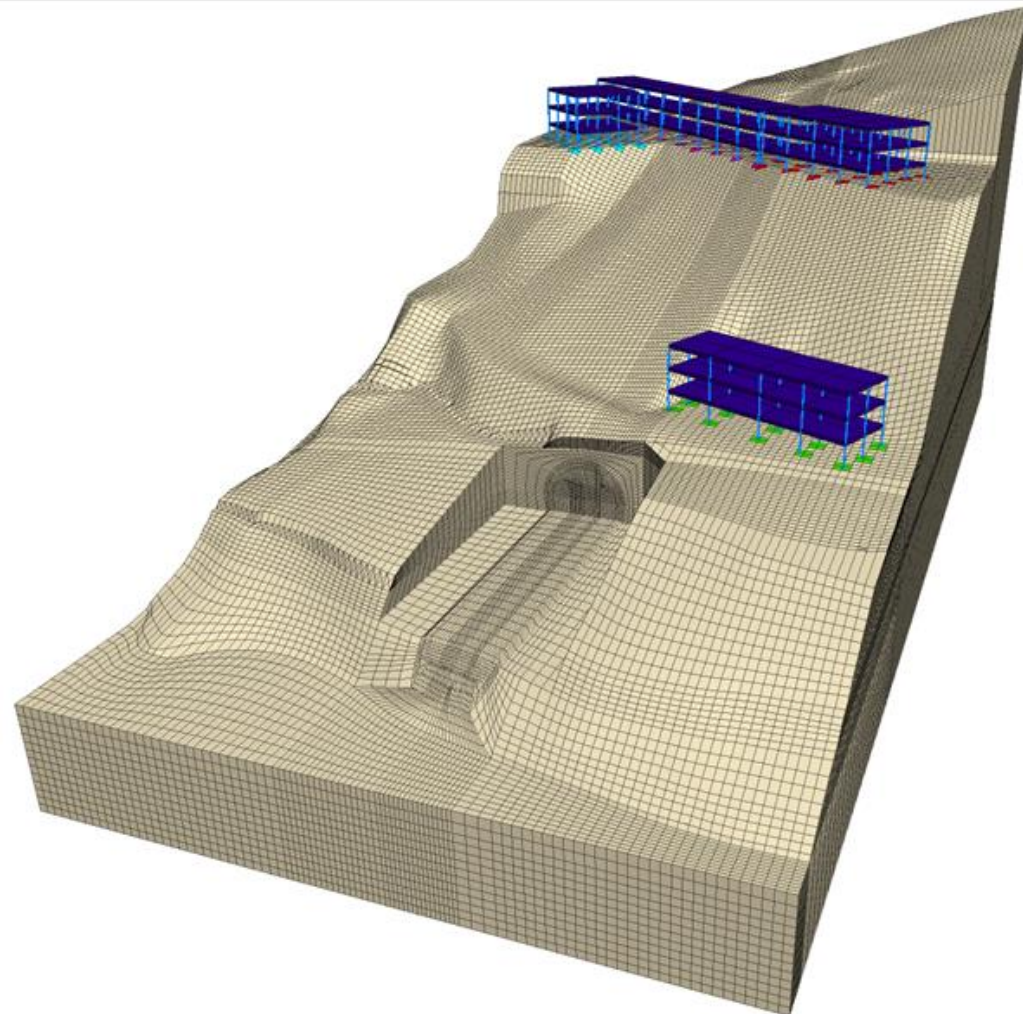
Colorby: Group 11

- Cimentacion Casa 1
- Cimentacion Casa 2
- Cimentacion Casa 3
- Cimentacion Casa 4
- Forjados
- None

### Beam

Colorby: Uniform

- Uniform



TÚNELES Y GEOMECÁNICA S.L.  
[www.tunelesygeomecanica.es](http://www.tunelesygeomecanica.es)



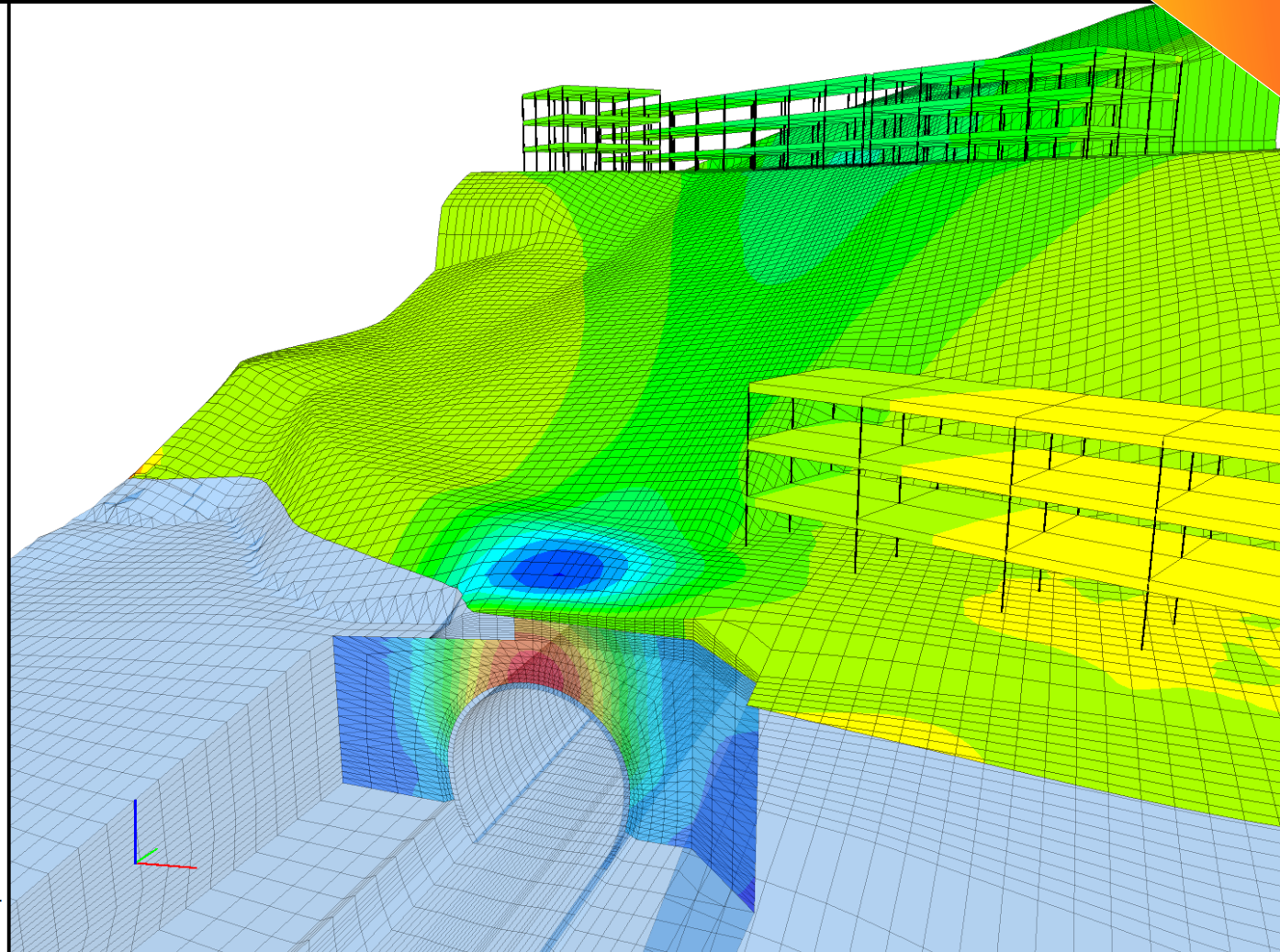
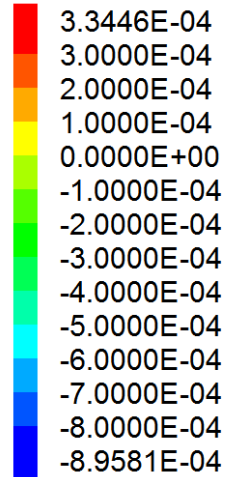
## FLAC3D 5.01

©2015 Itasca Consulting Group, Inc.

Step 186537

### Contour Of Z-Displacement

Plane: active on front



TÚNELES Y GEOMECÁNICA S.L.  
[www.tunelesygeomecanica.es](http://www.tunelesygeomecanica.es)

Asientos en superficie en el emboquille de A Graña



### FLAC3D 5.01

©2015 Itasca Consulting Group, Inc.

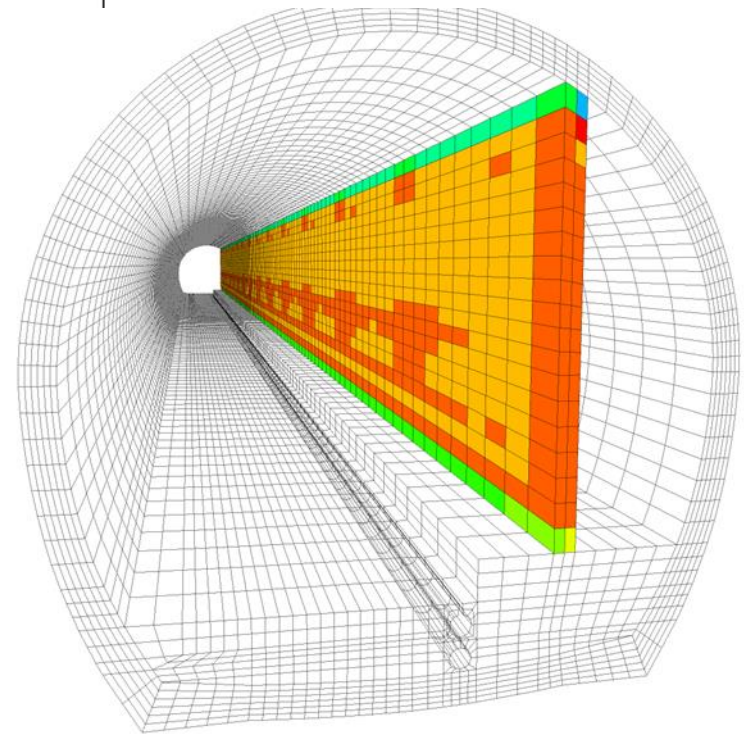
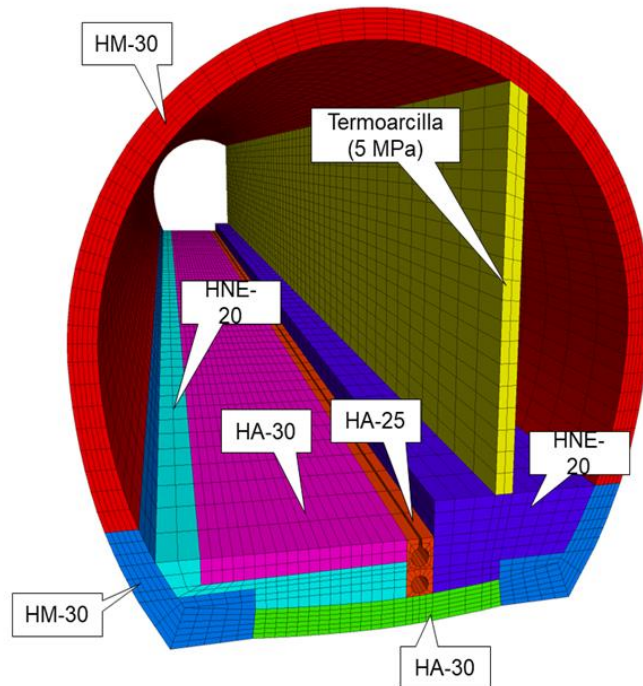
Step 155399

#### Zone

Colorby: Group 2

- Acera
- Boveda
- Colectores
- Contraboveda
- Relleno
- Tabique
- Via en placa
- Zapatas

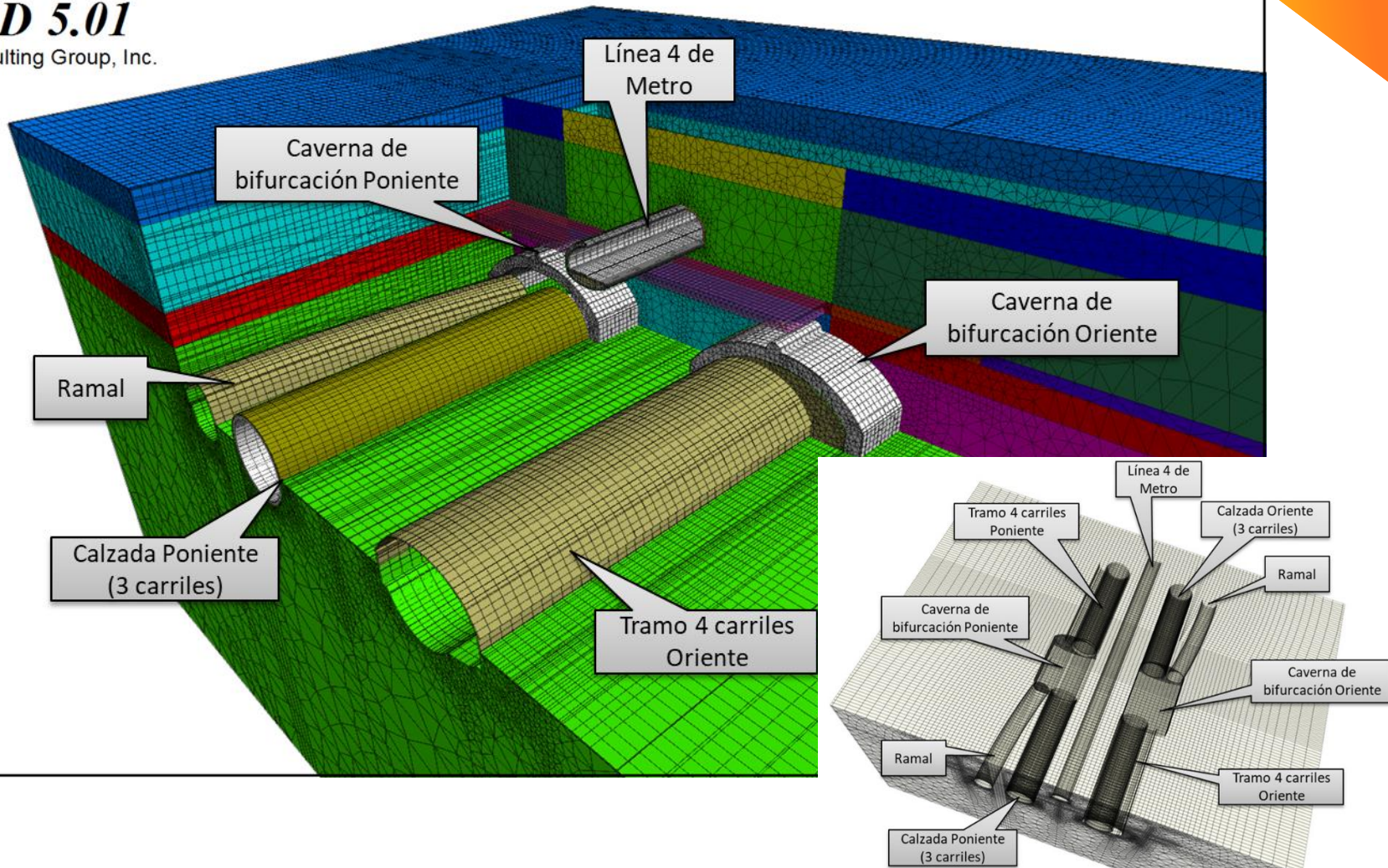
TÚNELES Y GEOMECÁNICA S.L.  
[www.tunelesygeomecanica.es](http://www.tunelesygeomecanica.es)



Modelización de superestructura

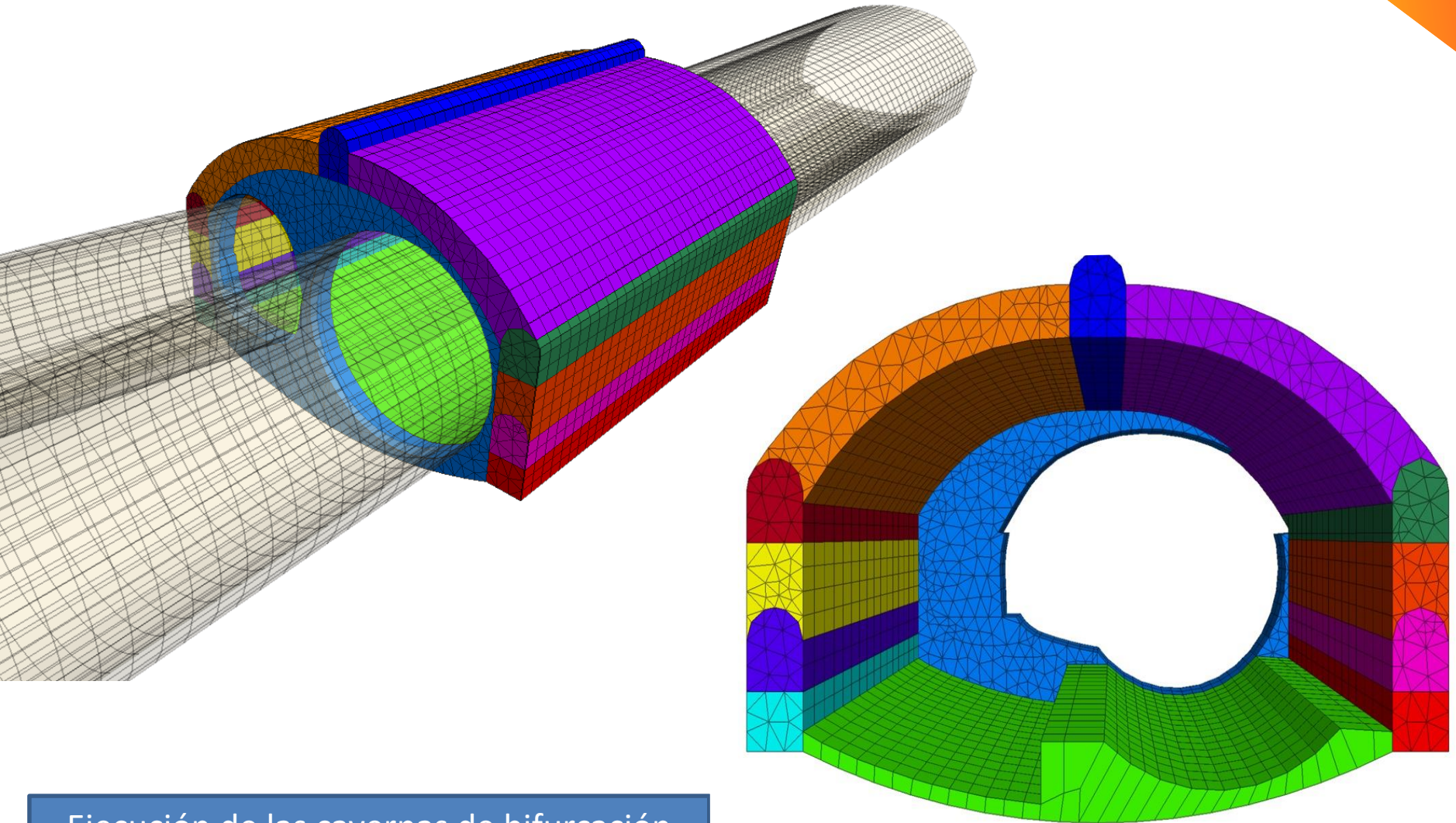
**FLAC3D 5.01**

©2016 Itasca Consulting Group, Inc.



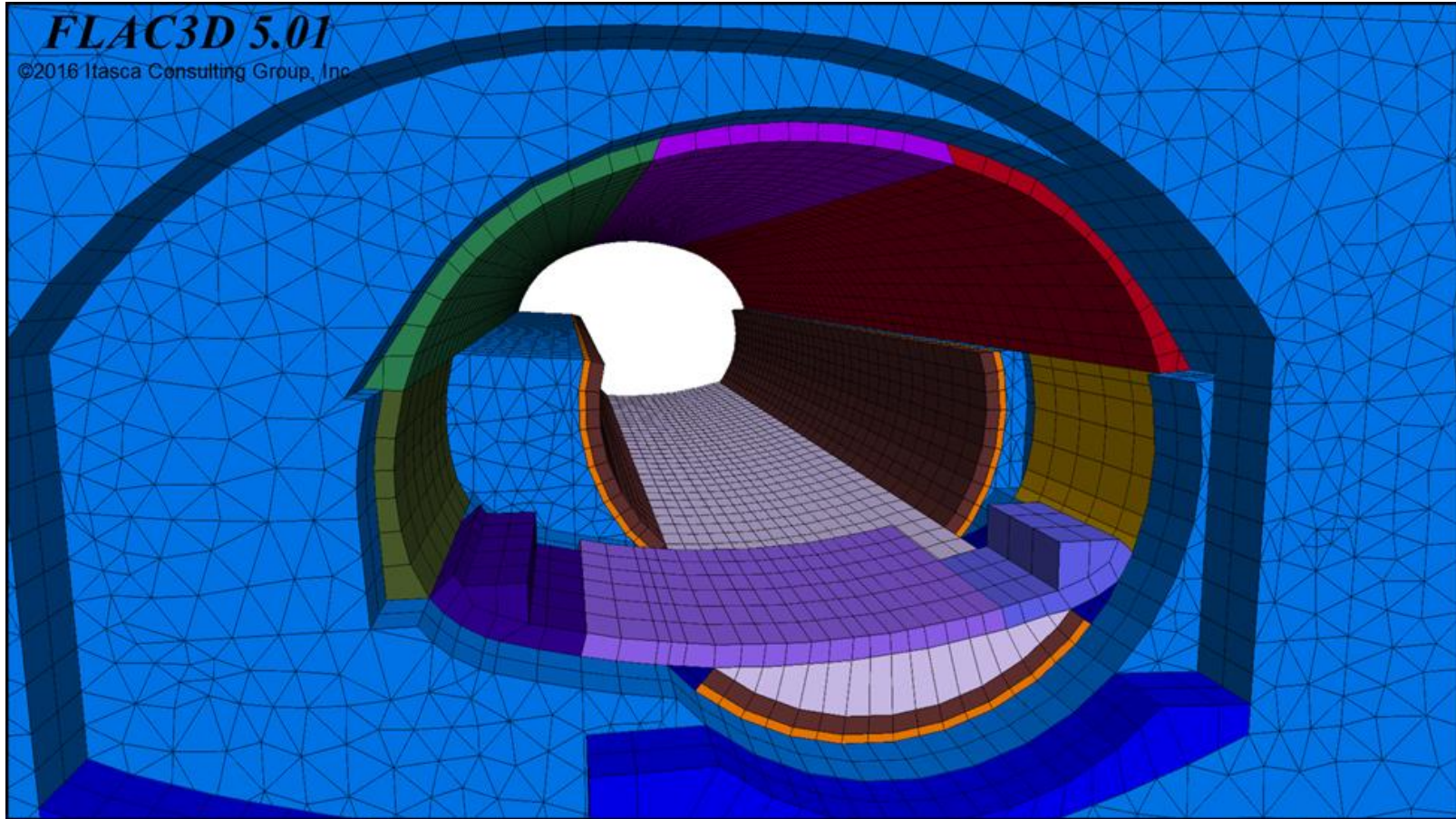
Modelización de las cavernas de bifurcación, sección en 4 carriles y ramales





Ejecución de las cavernas de bifurcación

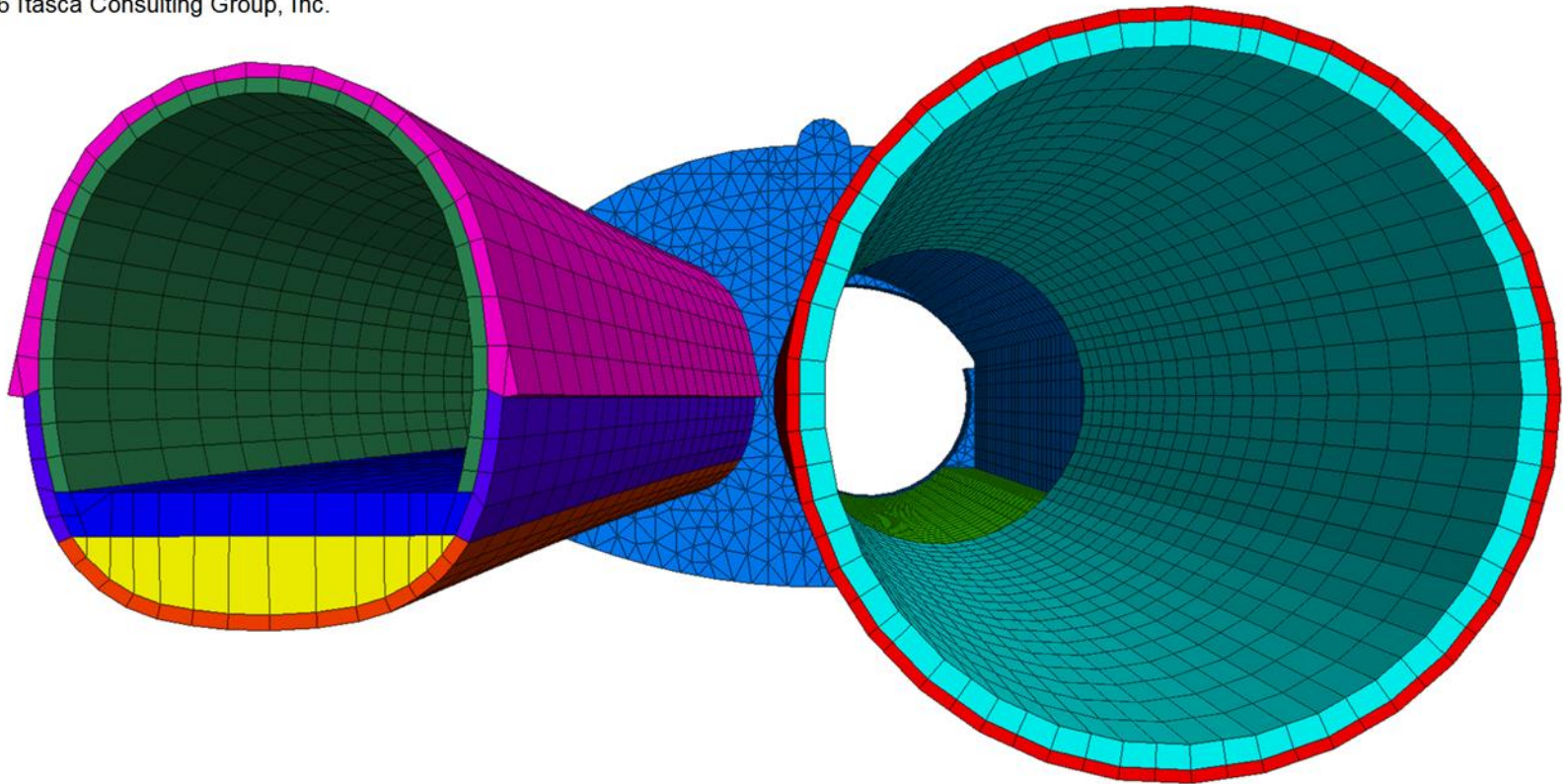




Ejecución de las calzadas de 4 carriles

***FLAC3D 5.01***

©2016 Itasca Consulting Group, Inc.

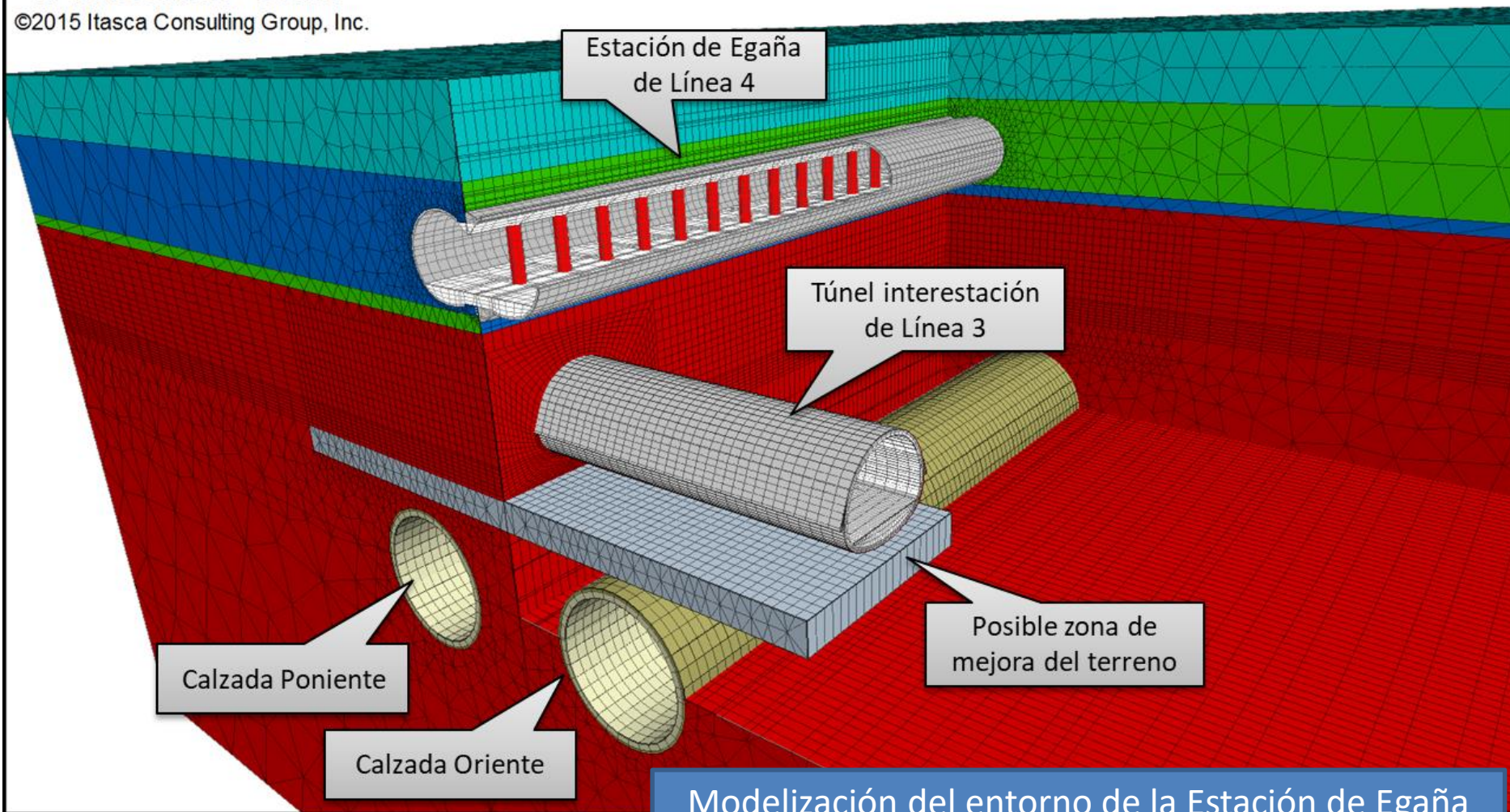


Ejecución de los ramales de salida

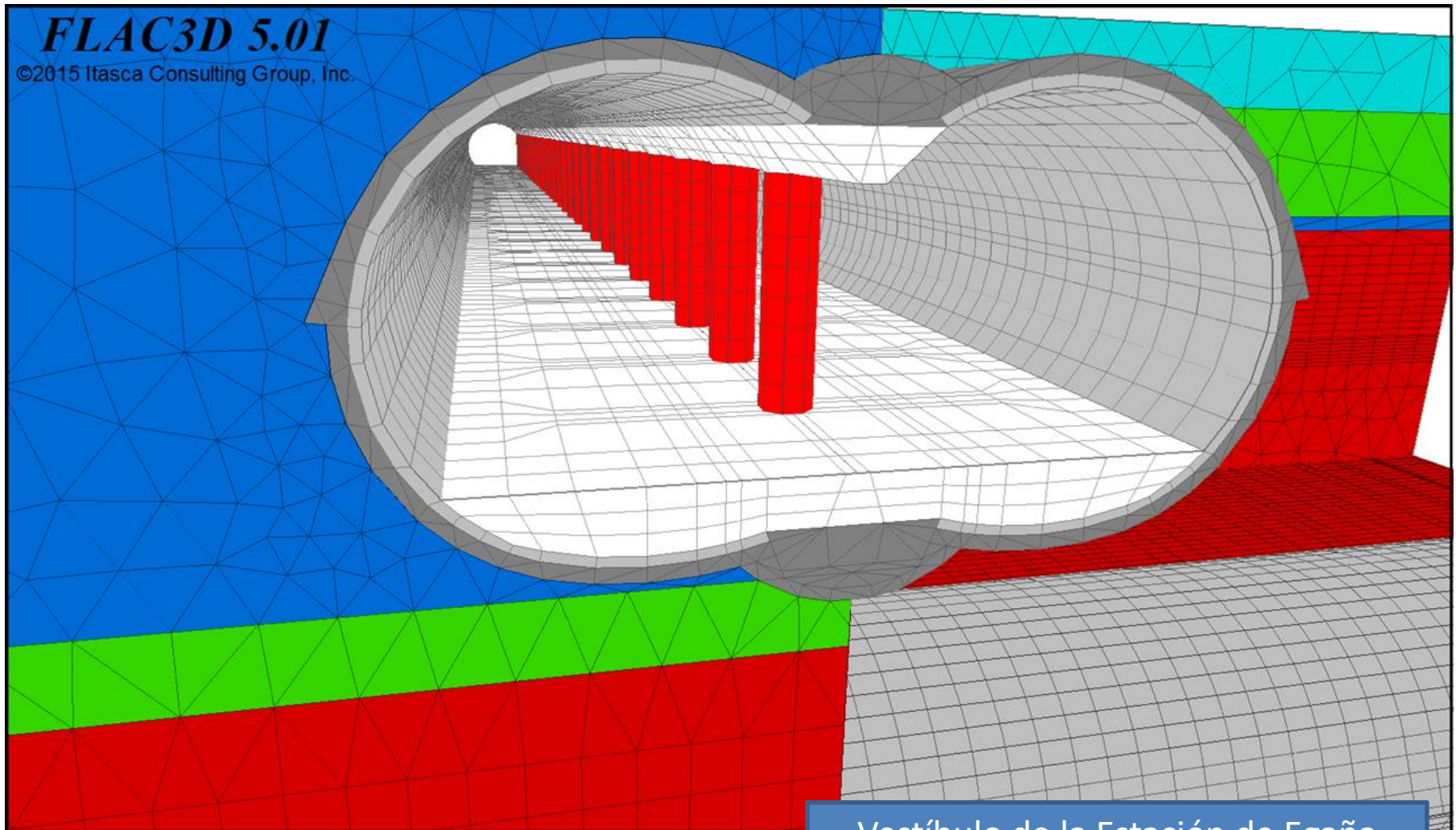


**FLAC3D 5.01**

©2015 Itasca Consulting Group, Inc.







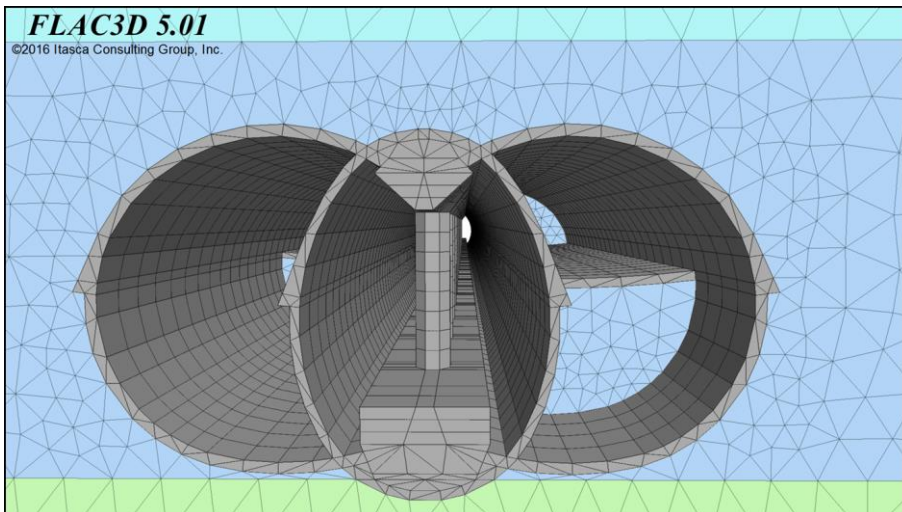
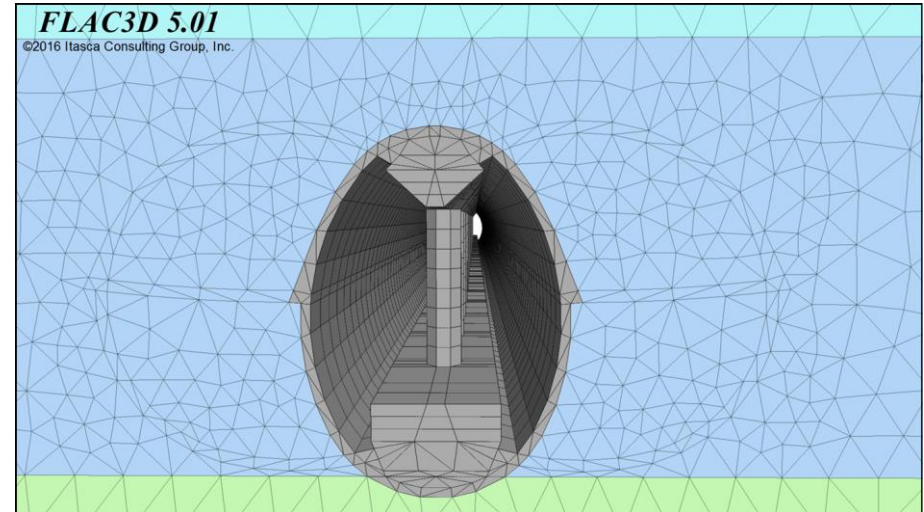
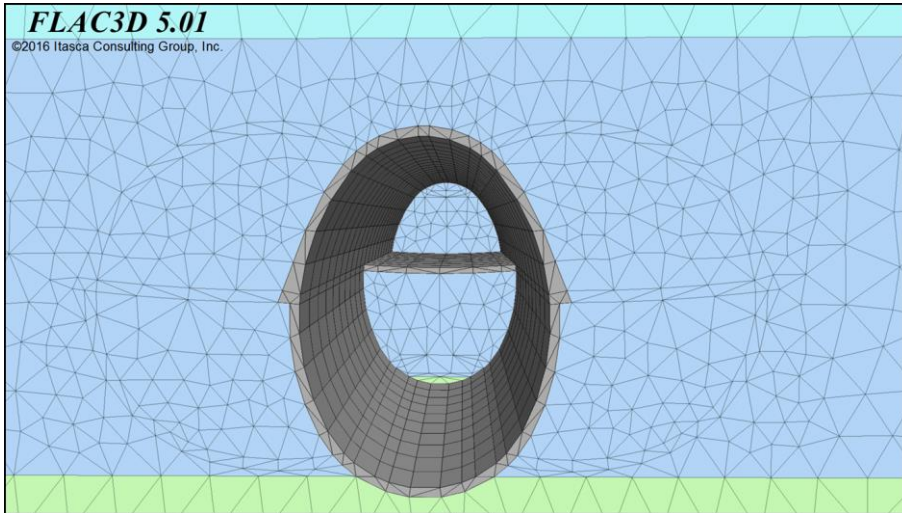
Vestíbulo de la Estación de Egaña



# Concesión Américo Vespucio Oriente 2. Santiago de Chile

## Proyecto de licitación

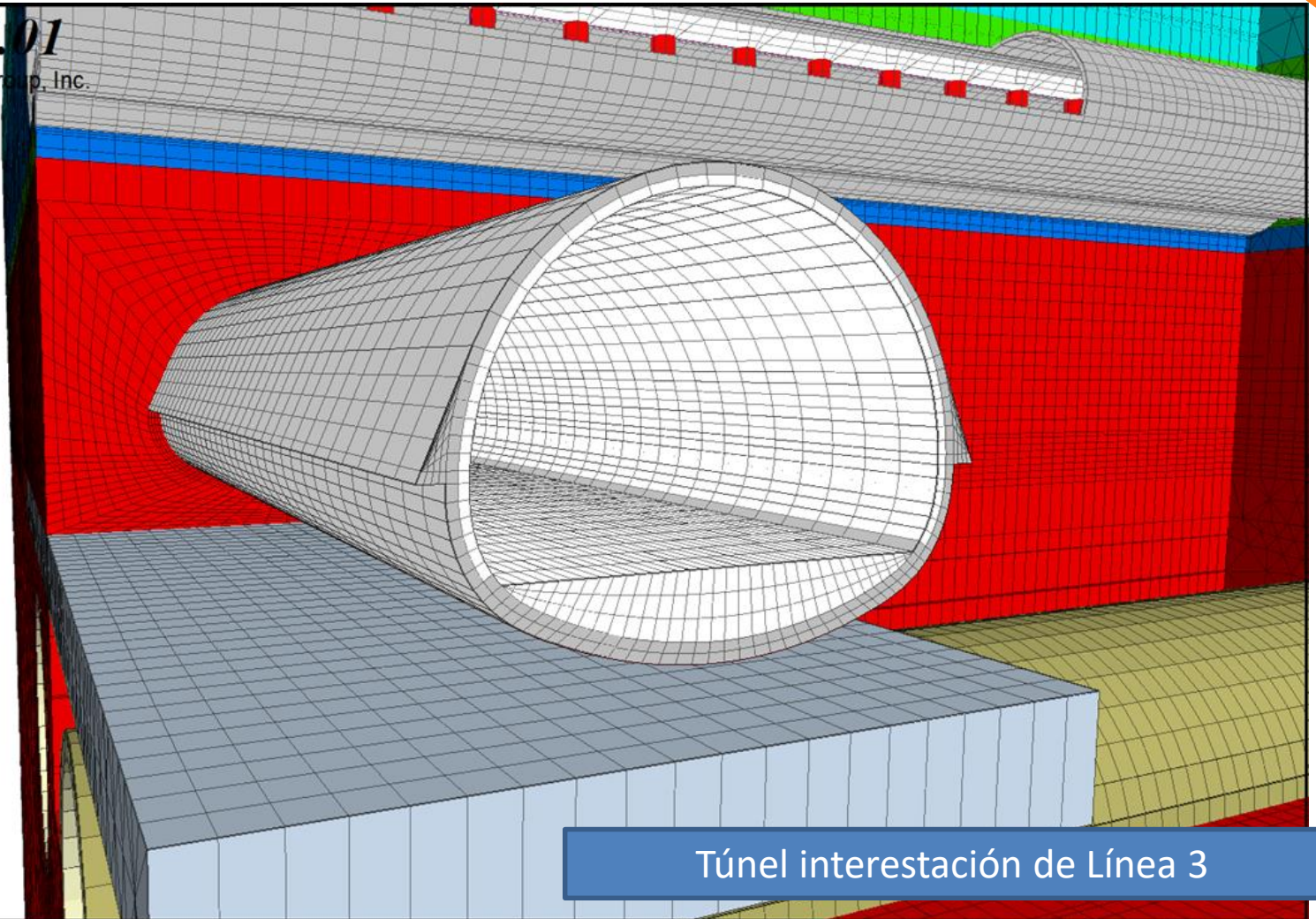
**TyG**



Fases de ejecución de la Estación de Egaña

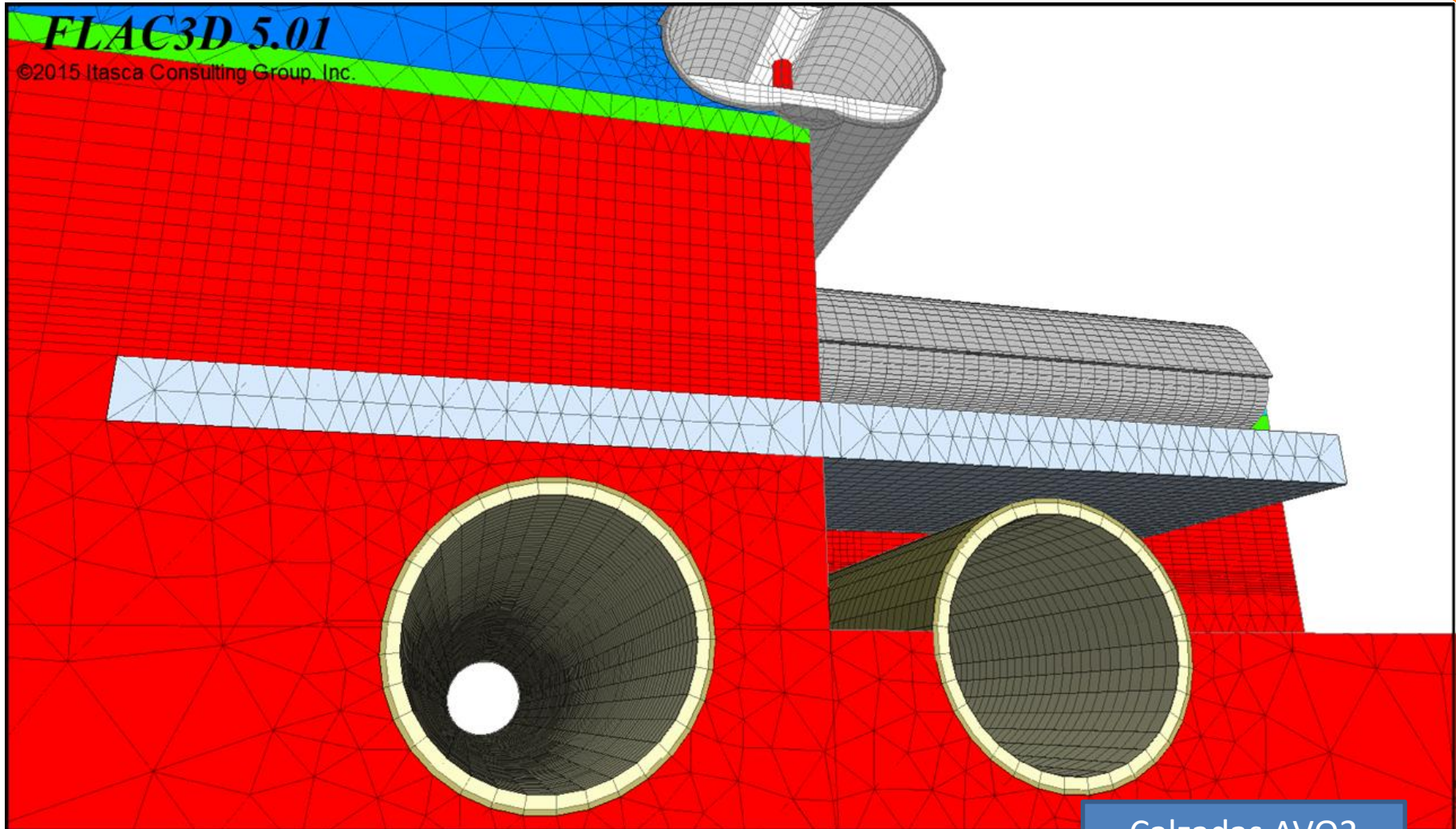
**FLAC3D 5.01**

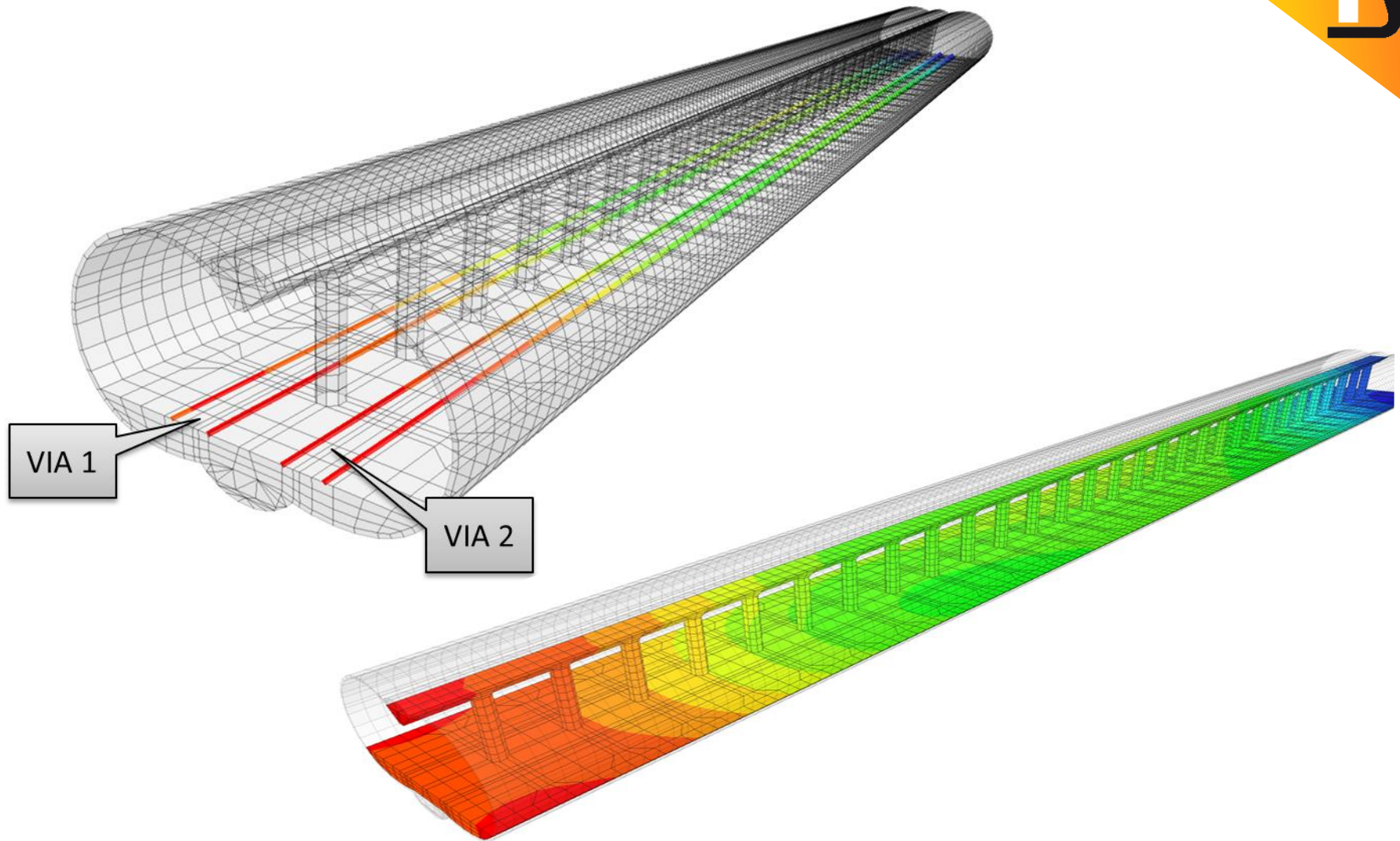
©2015 Itasca Consulting Group, Inc.



Túnel intersección de Línea 3







Desplazamientos en el vestíbulo de la Estación de Egaña



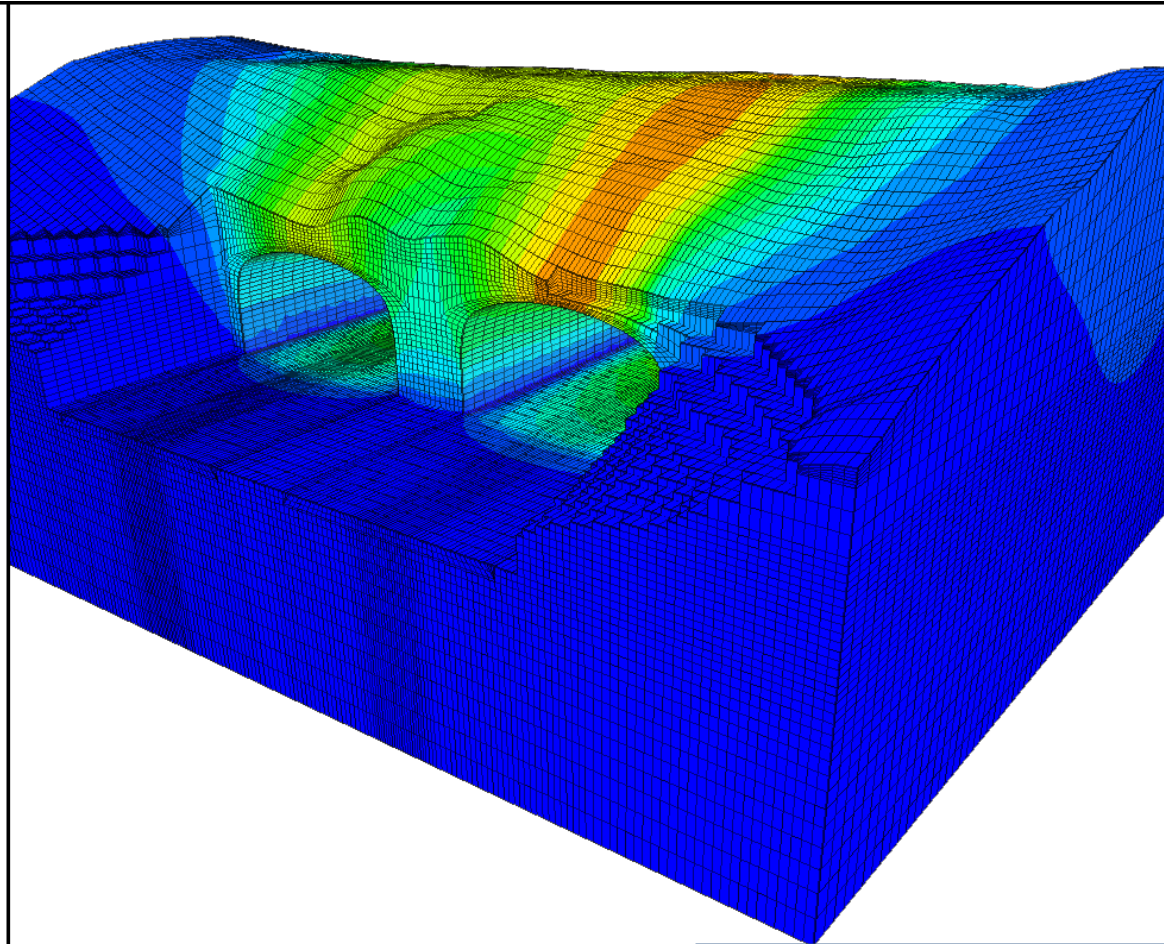
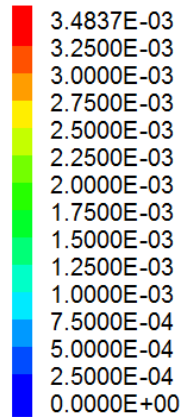
### ***FLAC3D 5.01***

©2013 Itasca Consulting Group, Inc.

Step 2181675

03/05/2014 13:58:04

#### **Contour Of Displacement**



Desplazamientos

## FLAC3D 5.01

©2017 Itasca Consulting Group, Inc.

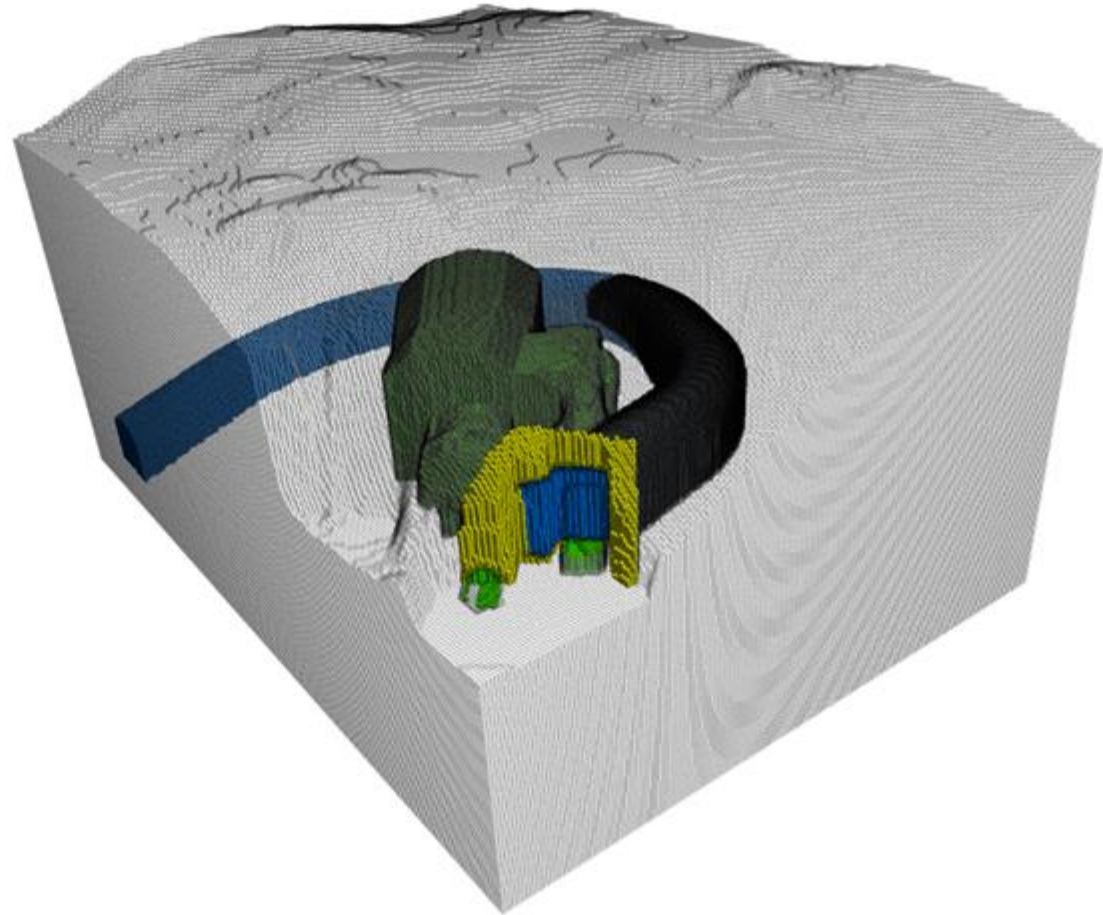
Step 28984

### Zone

Colorby: Group 22

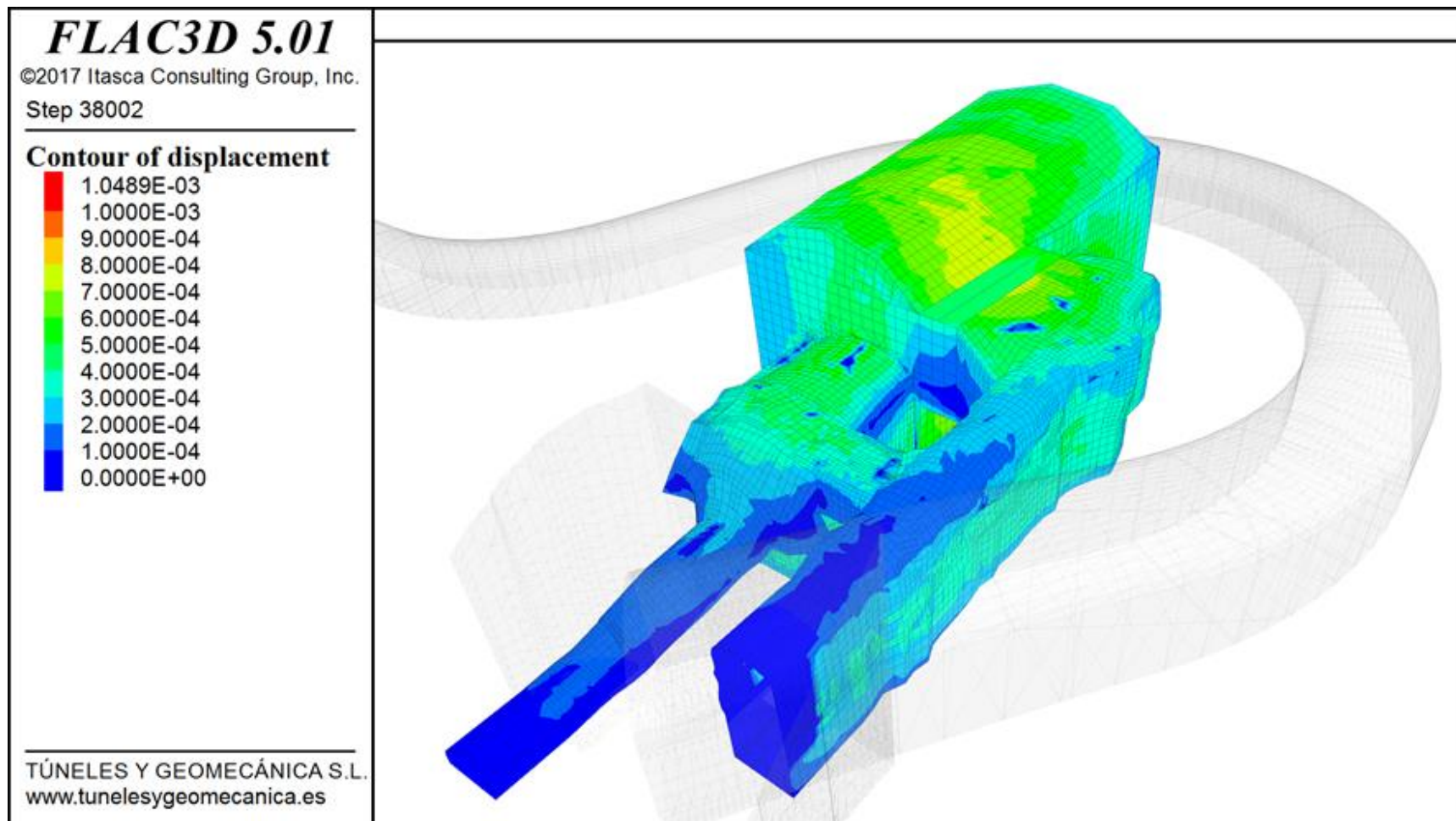
ADIT  
ROOMS  
TRENCH

TÚNELES Y GEOMECÁNICA S.L.  
[www.tunelesygeomecanica.es](http://www.tunelesygeomecanica.es)



Afección de nuevo acceso a infraestructuras subterráneas existentes





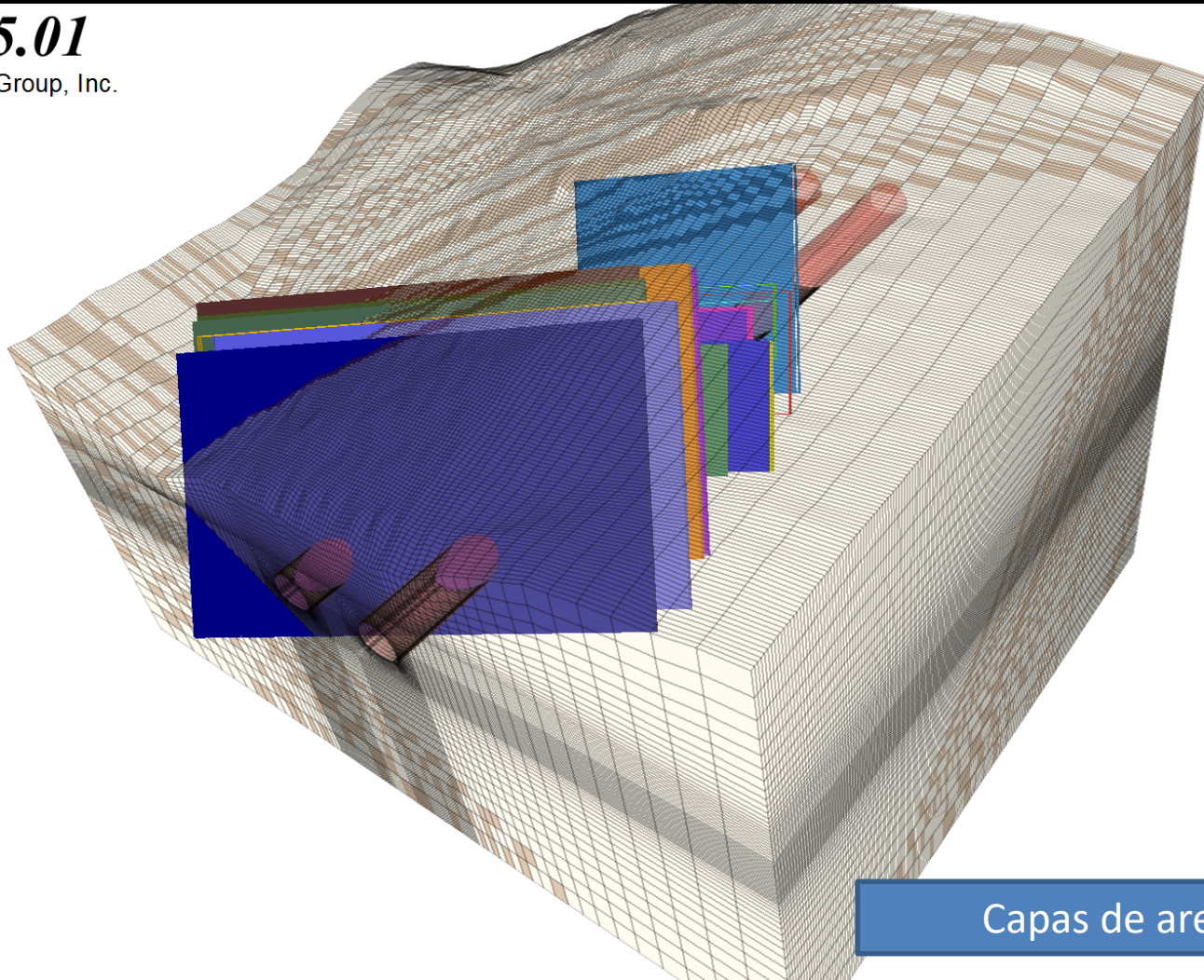
# Túneles de Urdinbide (Amorebieta. Vizcaya)

## Modelización detallada de dos túneles gemelos

**TyG**

***FLAC3D 5.01***

©2015 Itasca Consulting Group, Inc.



Capas de arenisca



### ***FLAC3D 5.01***

©2015 Itasca Consulting Group, Inc.

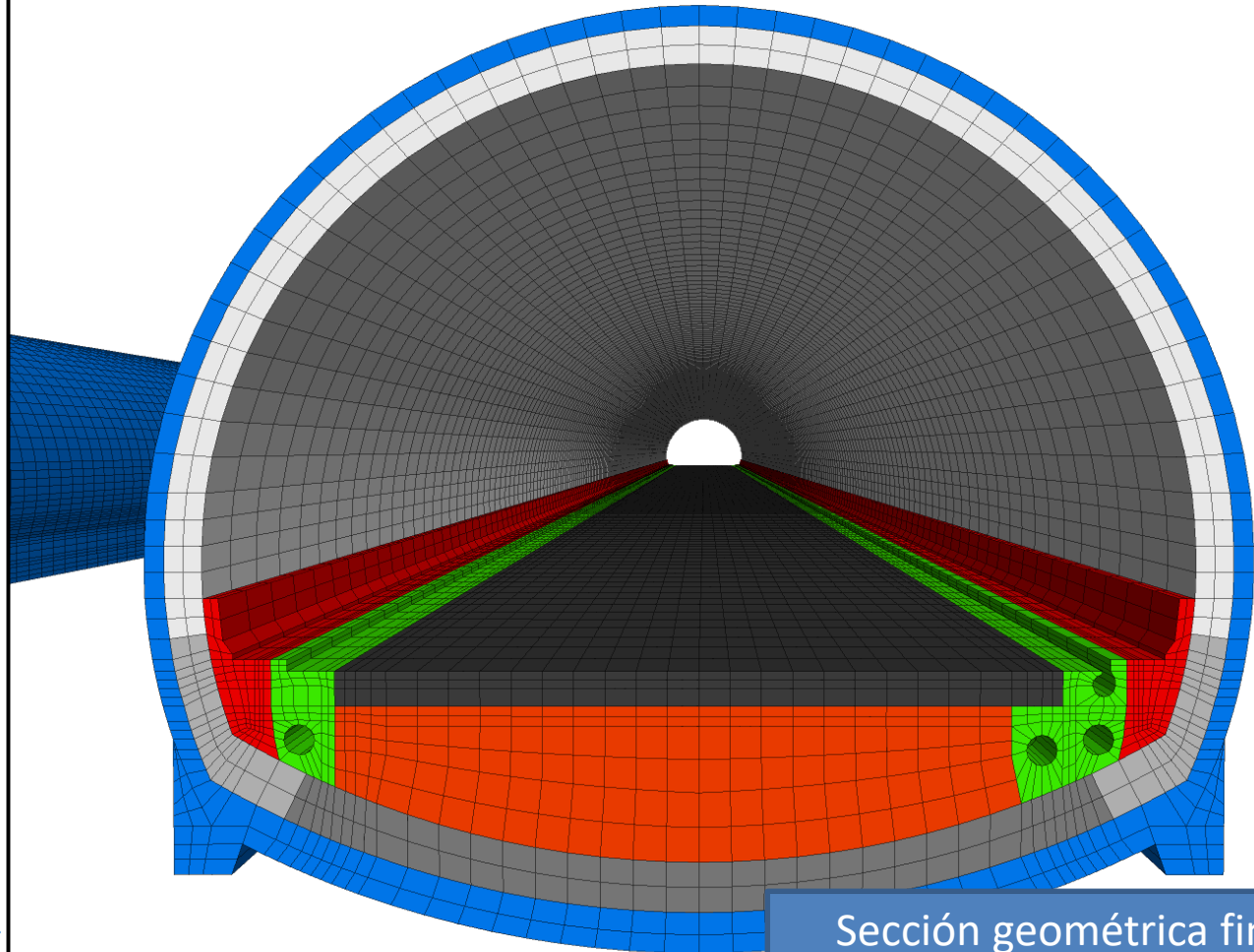
Step 283060

#### **Zone**

Colorby: Group 2

- Aceras
- Boveda
- Conducciones
- Contrabv. Revestimiento
- Hormigon Pobre
- Murete
- Plataforma
- Sostenimiento

TÚNELES Y GEOMECÁNICA S.L.  
[www.tunelesygeomecanica.es](http://www.tunelesygeomecanica.es)



Sección geométrica final

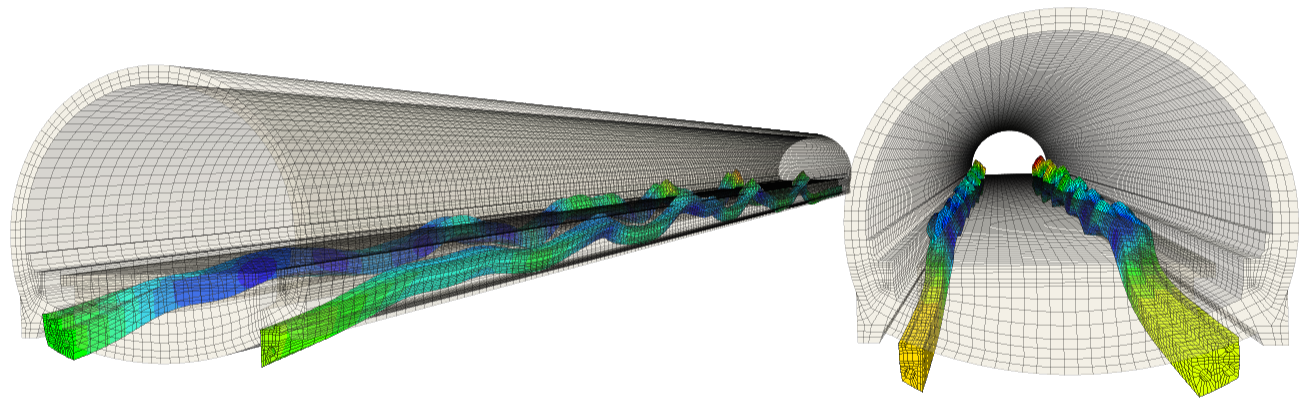
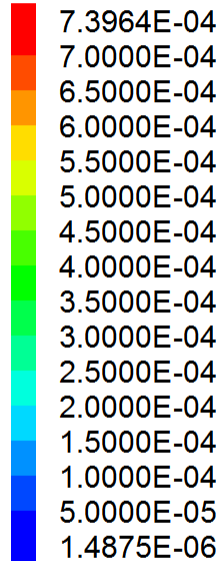
## FLAC3D 5.01

©2015 Itasca Consulting Group, Inc.

Step 282424

### Contour Of Displacement

Deformed Factor: 5000





### FLAC3D 5.01

©2013 Itasca Consulting Group, Inc.

Step 154399

21/02/2014 11:55:57

#### Zone

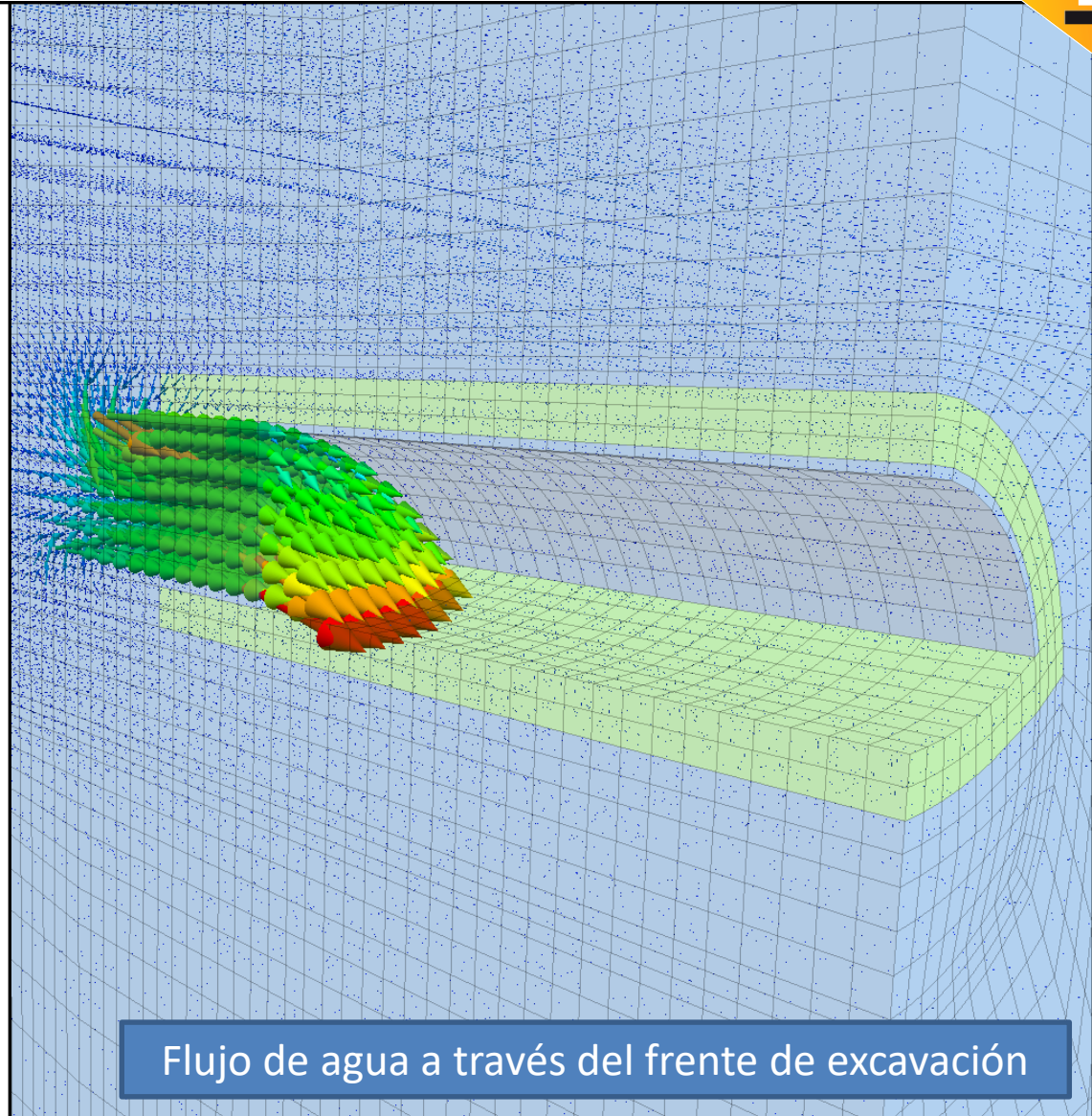
Colorby: Group 4  
inyeccion  
terreno

#### Flujo de agua

Maximum: 6.15903e-06

Scale: 972034

6.1590E-06  
6.0000E-06  
5.5000E-06  
5.0000E-06  
4.5000E-06  
4.0000E-06  
3.5000E-06  
3.0000E-06  
2.5000E-06  
2.0000E-06  
1.5000E-06  
1.0000E-06  
5.0000E-07  
1.9011E-09

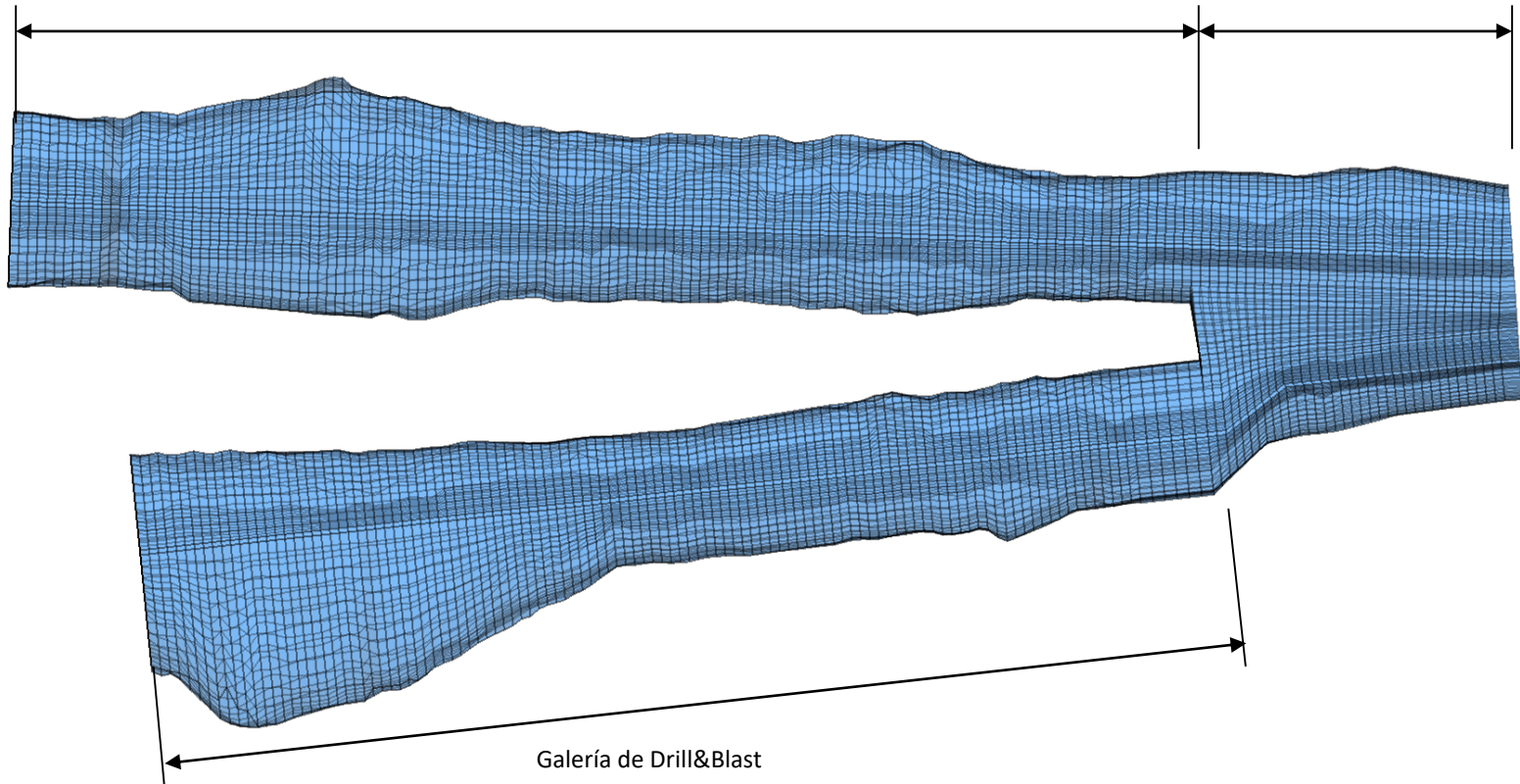


***FLAC3D 5.01***

©2015 Itasca Consulting Group, Inc.

Galería de lanzamiento de TBM

Bifurcación

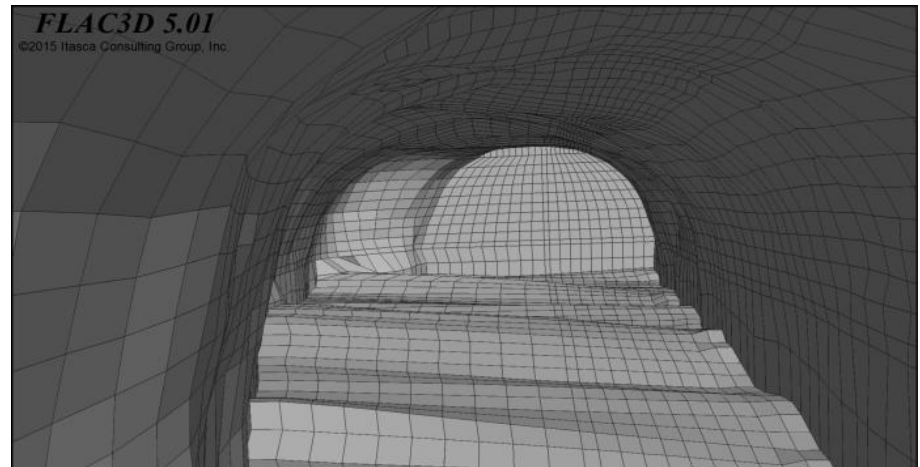
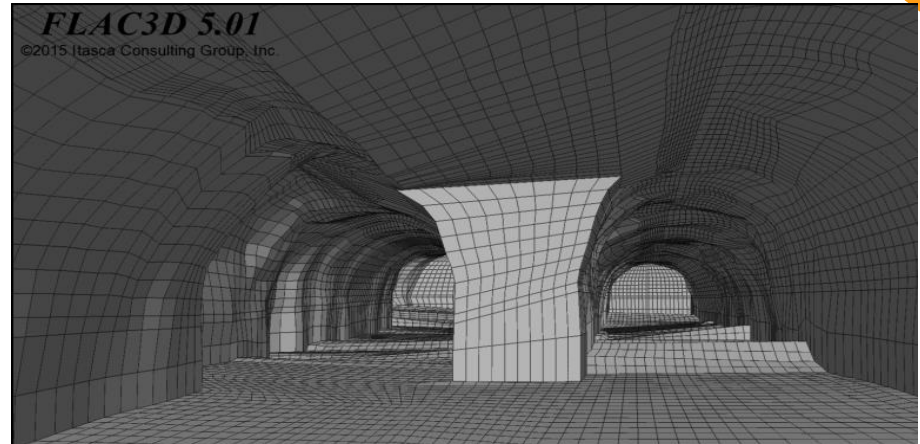




# Proyecto Hidroeléctrico Los Cóndores (Chile)

## Modelización detallada de bifurcación de galería de TBM

TYG



Geometría generada a partir de perfiles topográficos

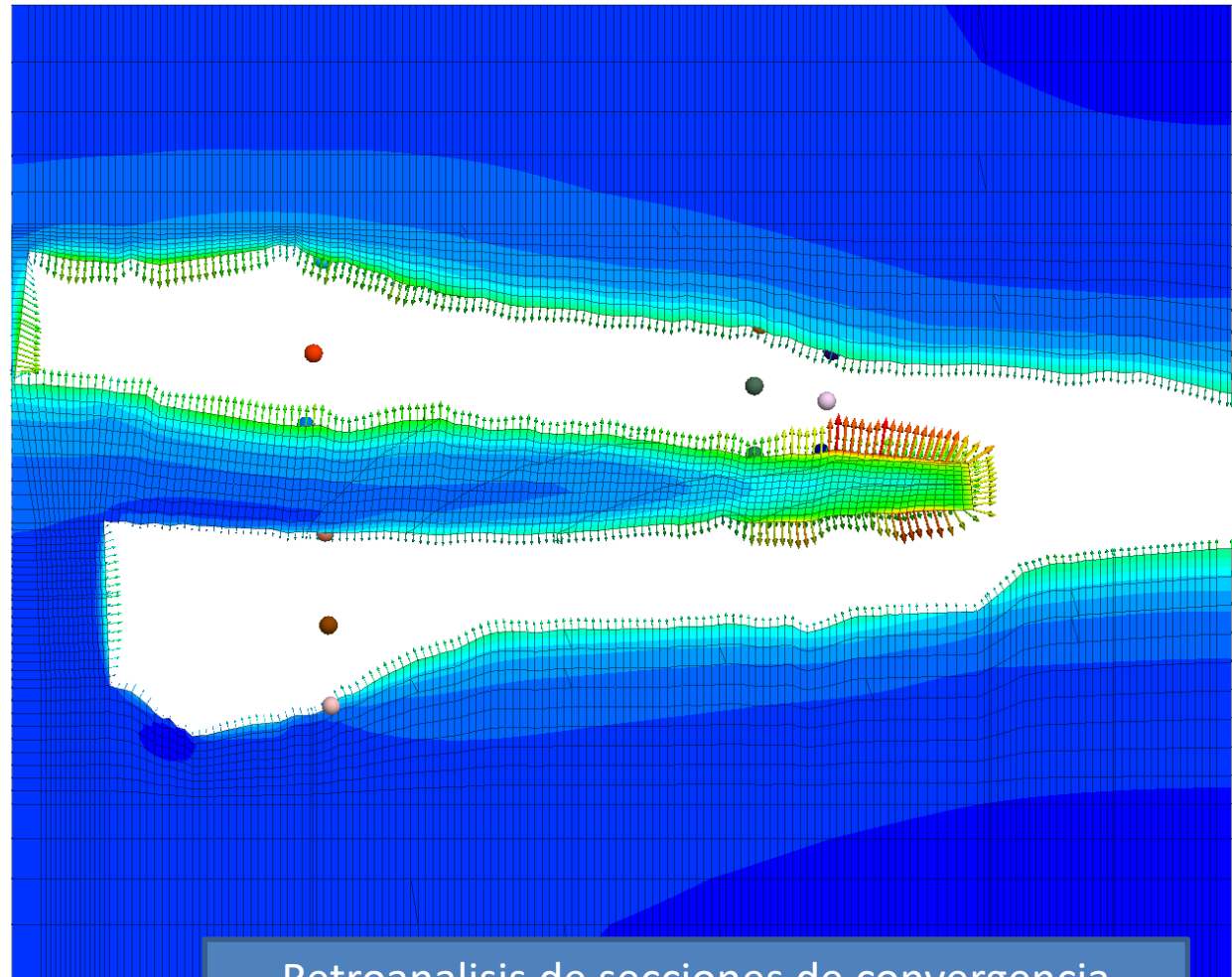
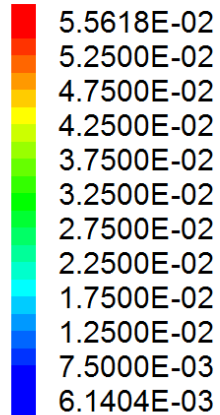
### ***FLAC3D 5.01***

©2015 Itasca Consulting Group, Inc.

Step 54700

#### **Contour Of Displacement**

Plane: active on





### **FLAC3D 5.01**

©2015 Itasca Consulting Group, Inc.

Step 152768

#### **Zone**

Colorby: Group 1

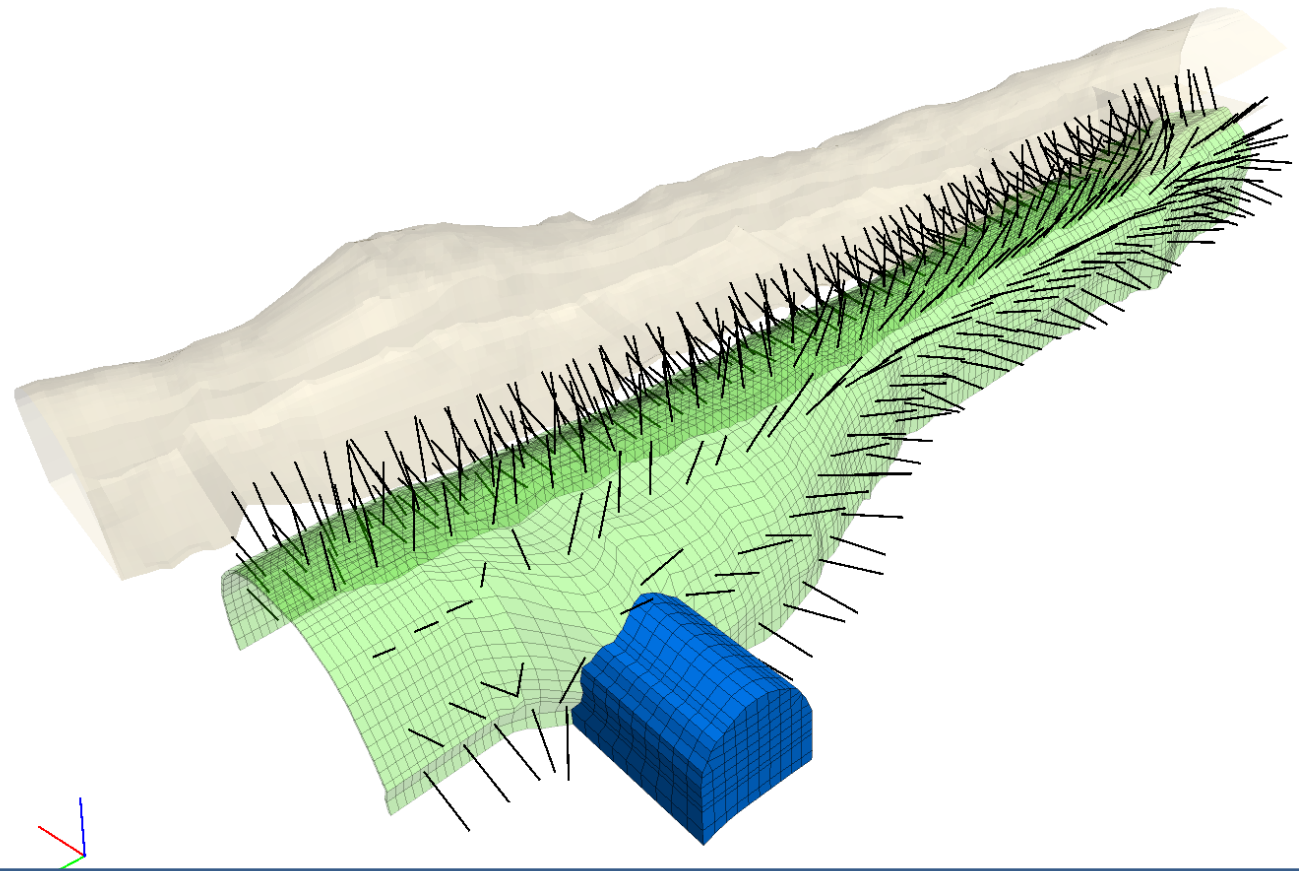
■ Estocada

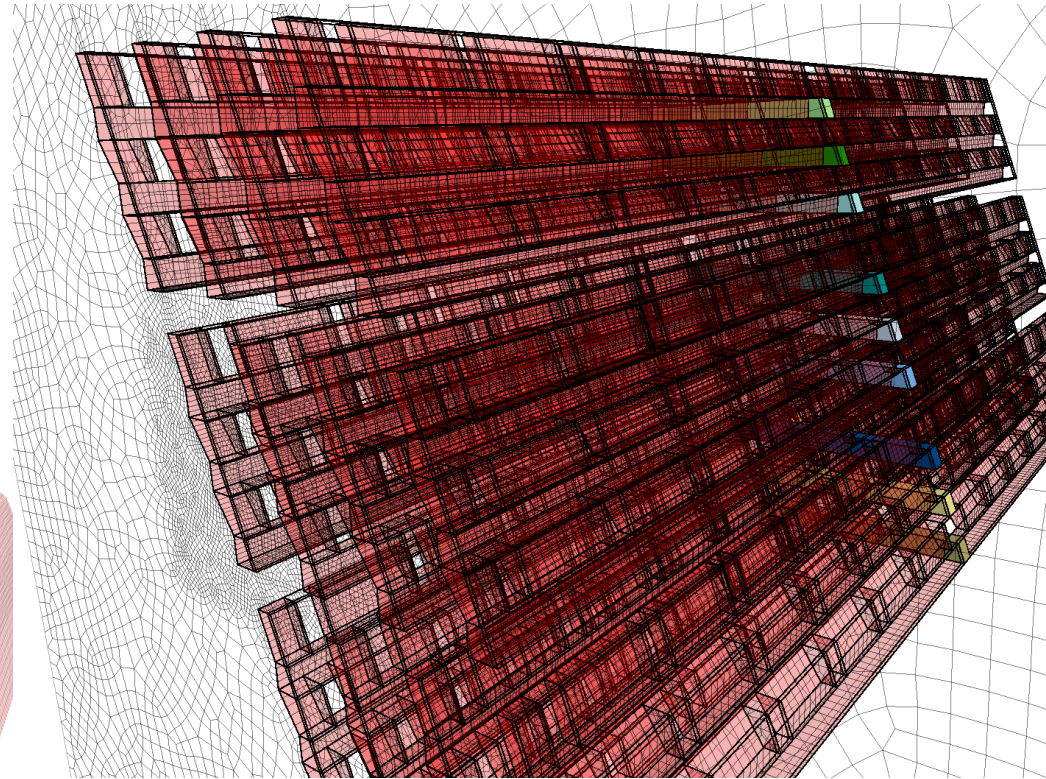
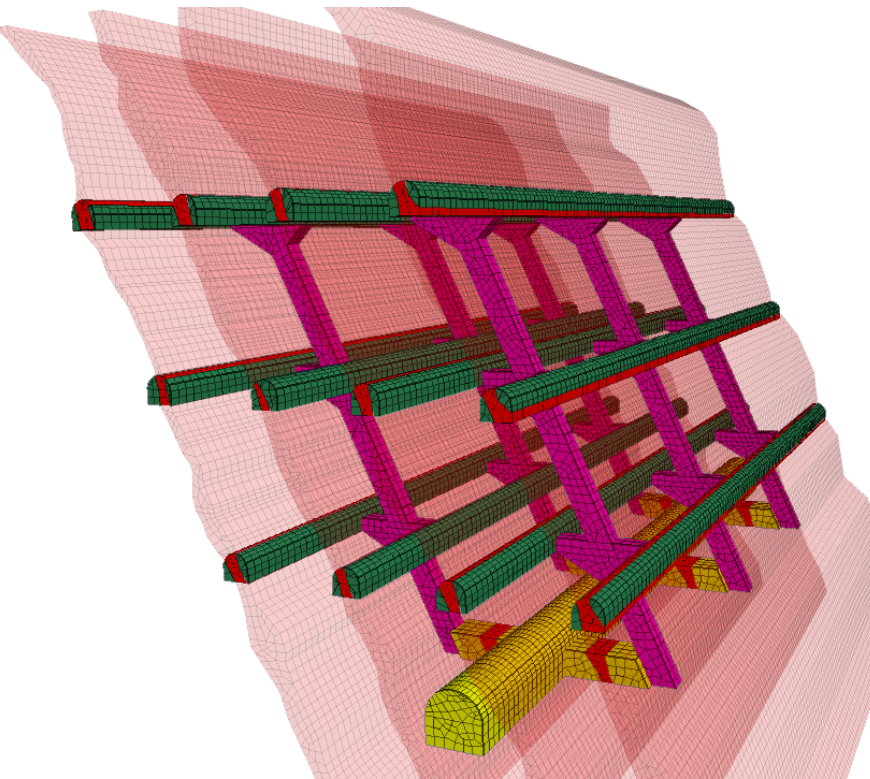
■ Galeria D&B

#### **SEL Geometry**

Colorby: ID

■ 101





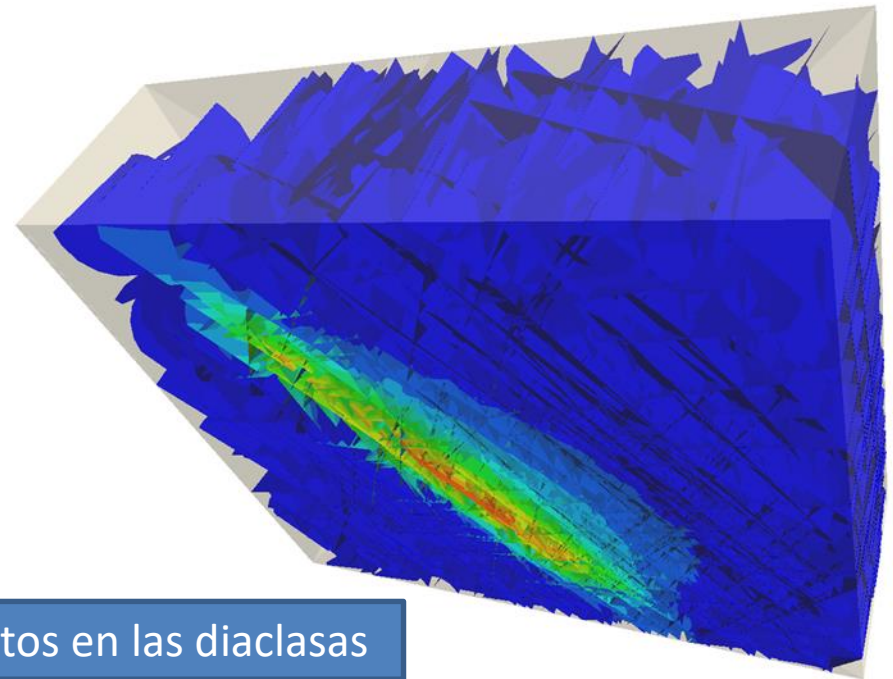
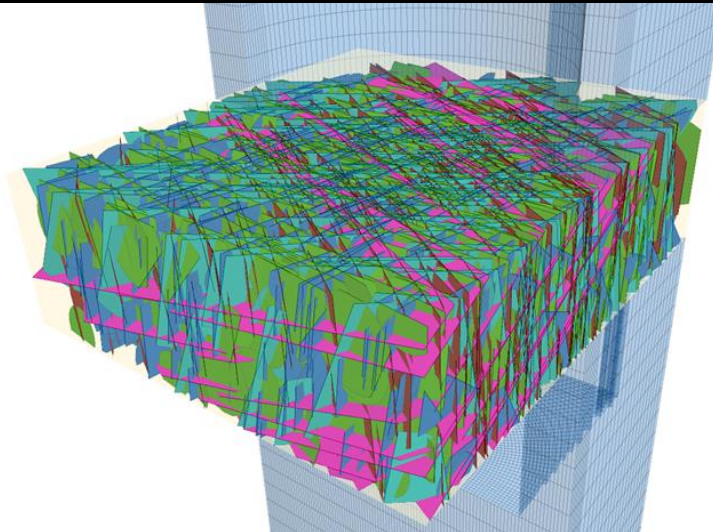
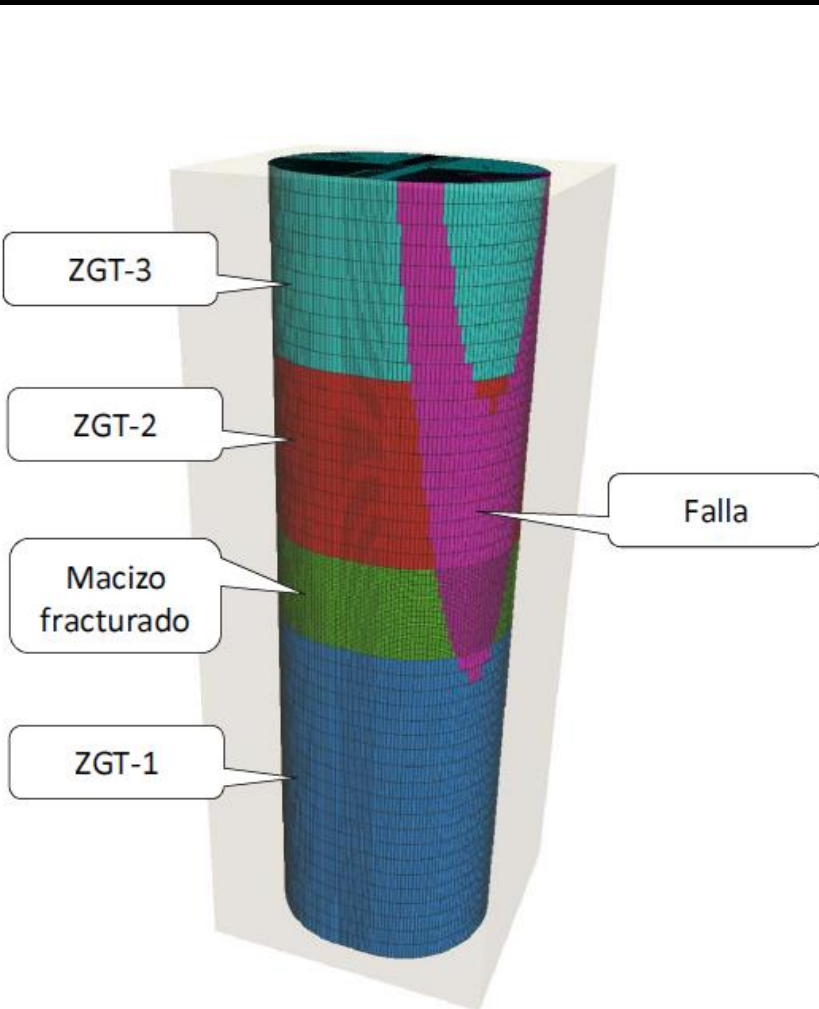
Estabilidad del cuartel de explotación y de la secuencia de explotación



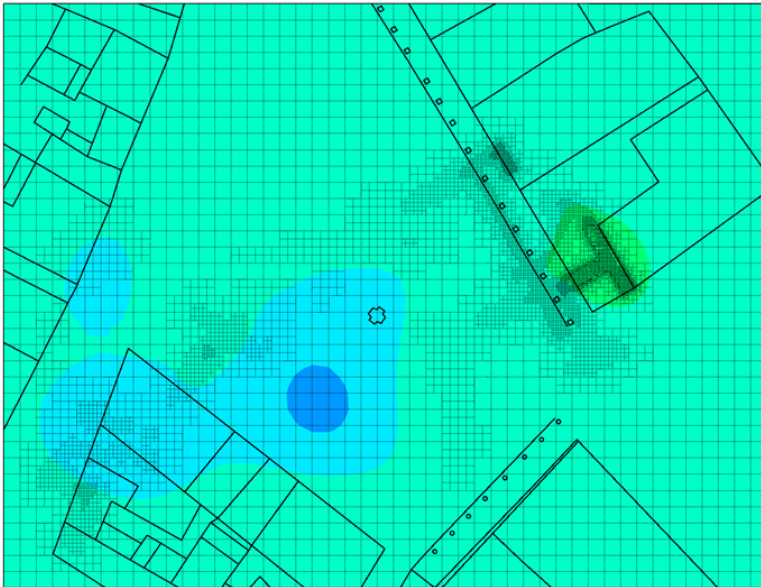
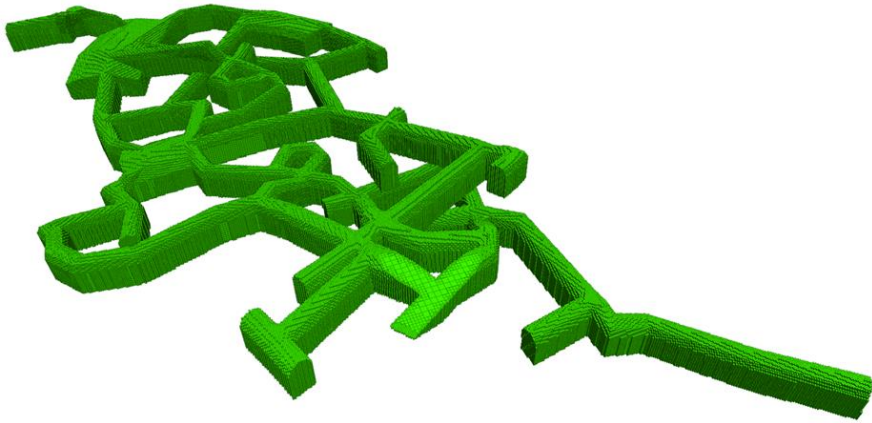
# Proyecto Tâmega. Aprovechamiento hidráulico de Daivões

## Ejecución de los pozos de compuertas en un macizo fracturado

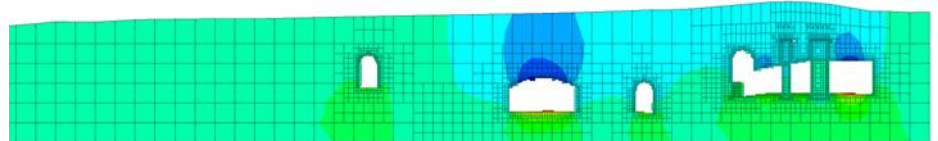
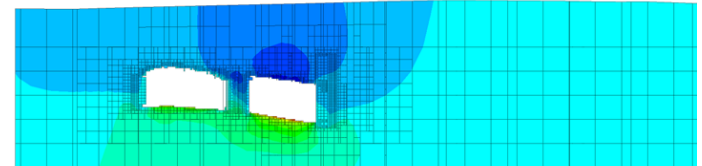
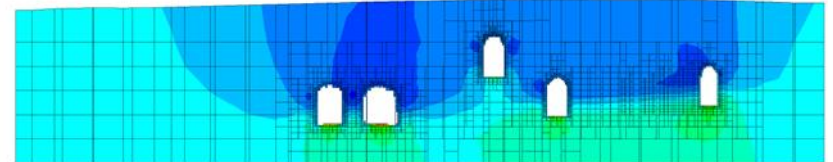
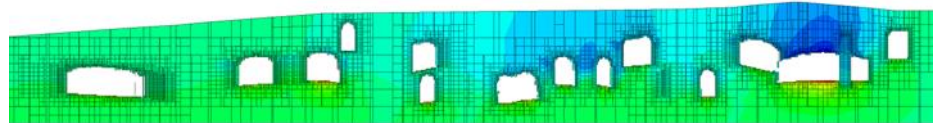
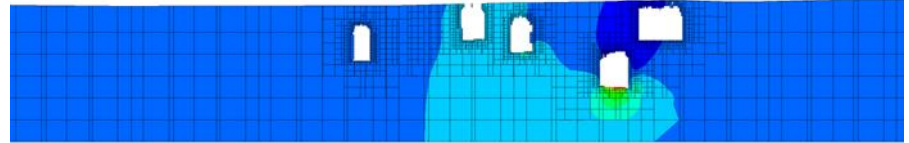
**TyG**



Desplazamientos en las diaclasas



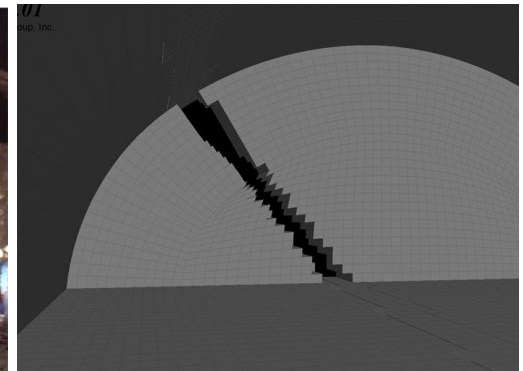
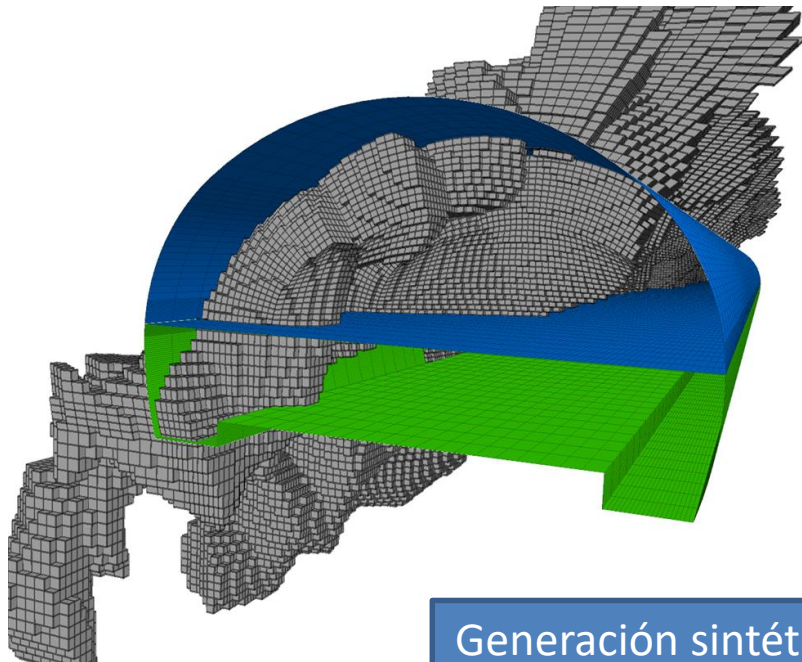
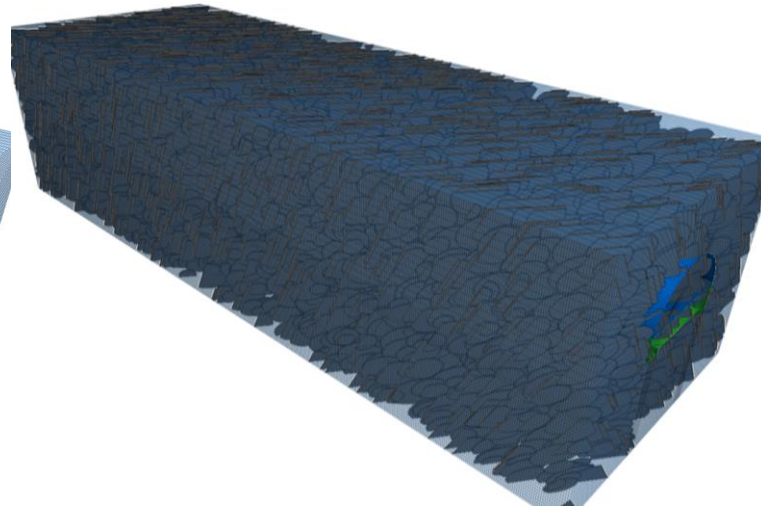
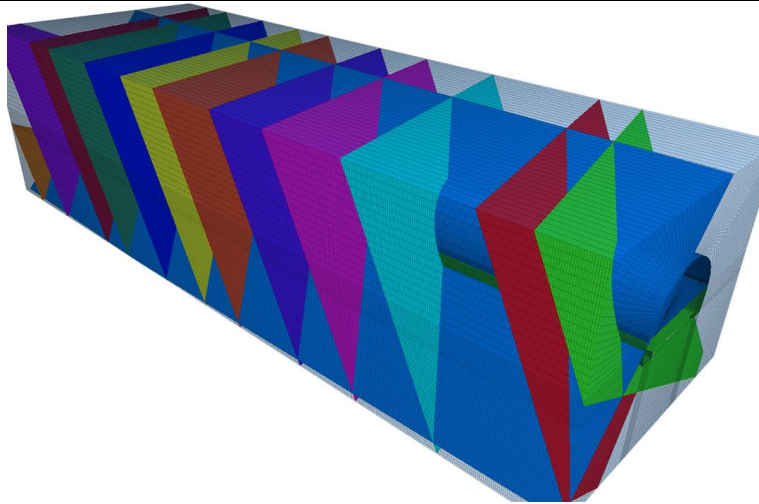
Desplazamientos





# Comportamiento estructural a largo plazo de túneles en terrenos kársticos

TyG



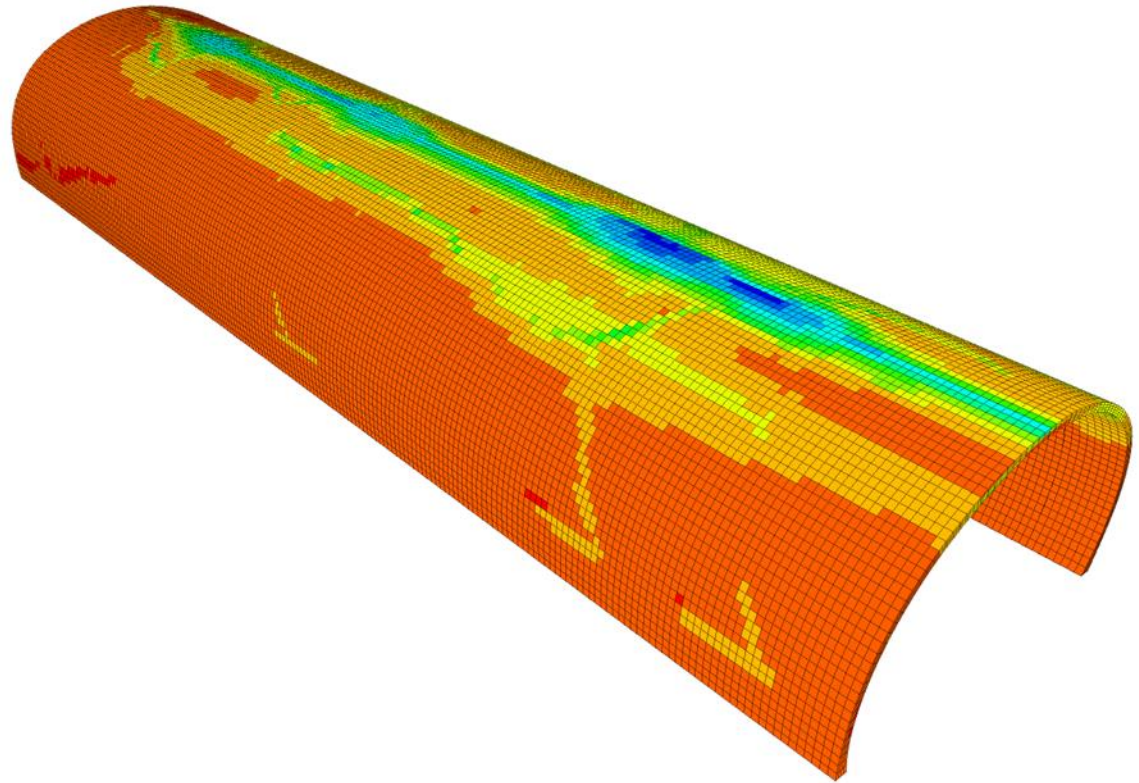
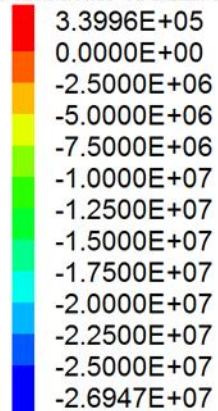
Generación sintética de conductos kársticos a partir de datos de obra

## **FLAC3D 5.01**

©2017 Itasca Consulting Group, Inc.

Step 40271

ColorScale of Min. Principal Stress



TÚNELES Y GEOMECÁNICA S.L.  
[www.tunelesygeomecanica.es](http://www.tunelesygeomecanica.es)

Tensiones en el revestimiento con cargas hidrostáticas

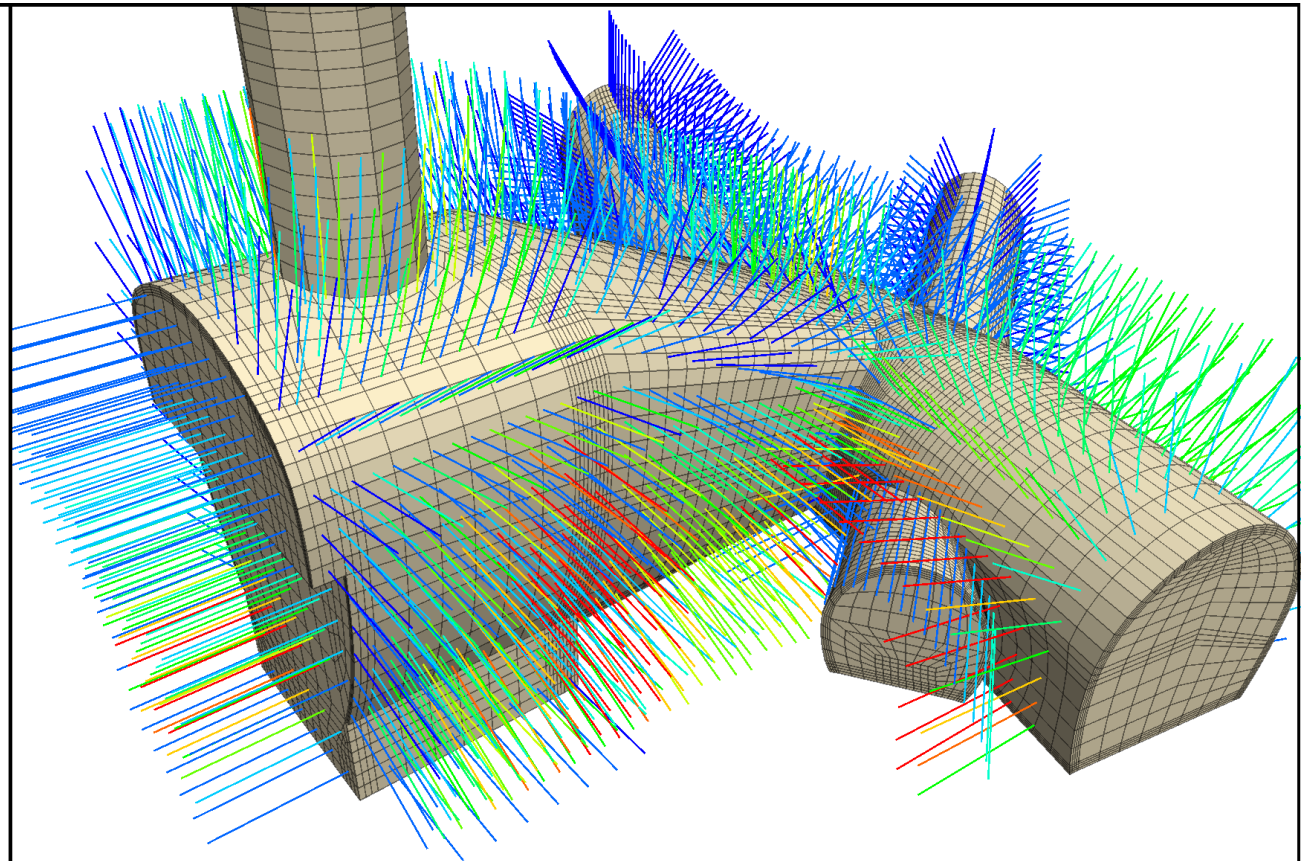
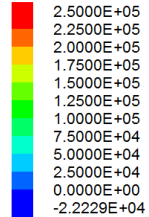


### ***FLAC3D 5.01***

©2017 Itasca Consulting Group, Inc.

Step 176224

#### Cable Force



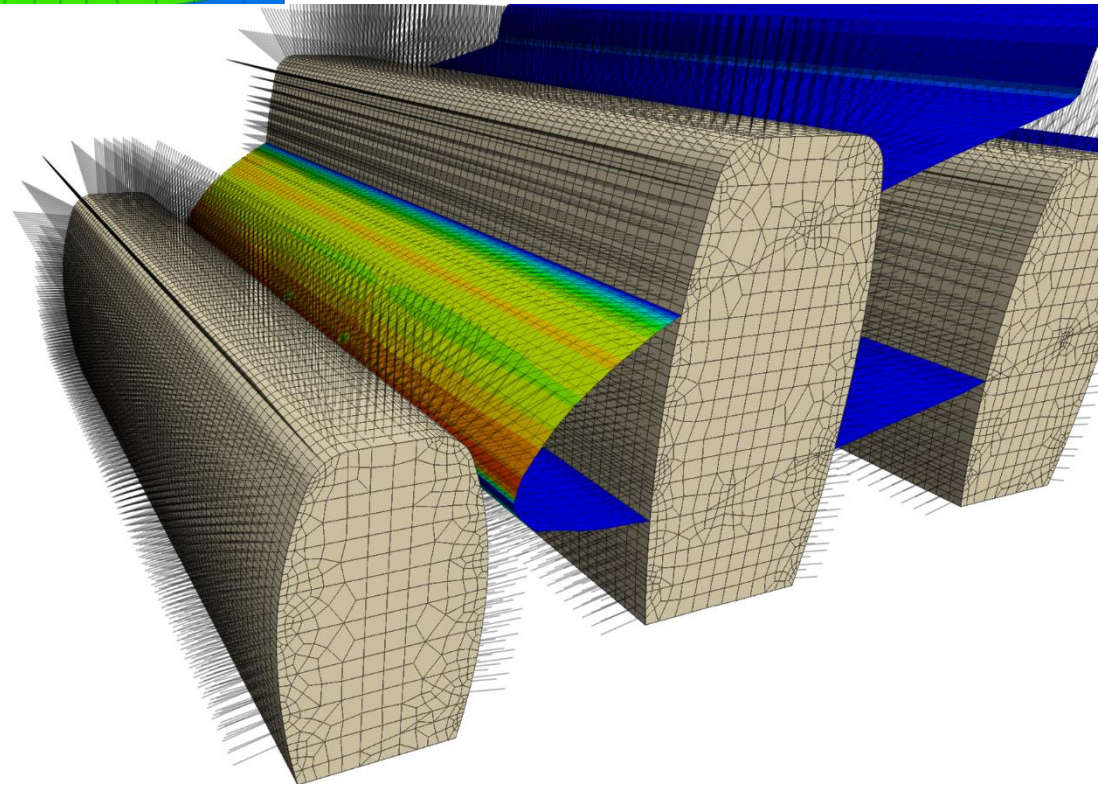
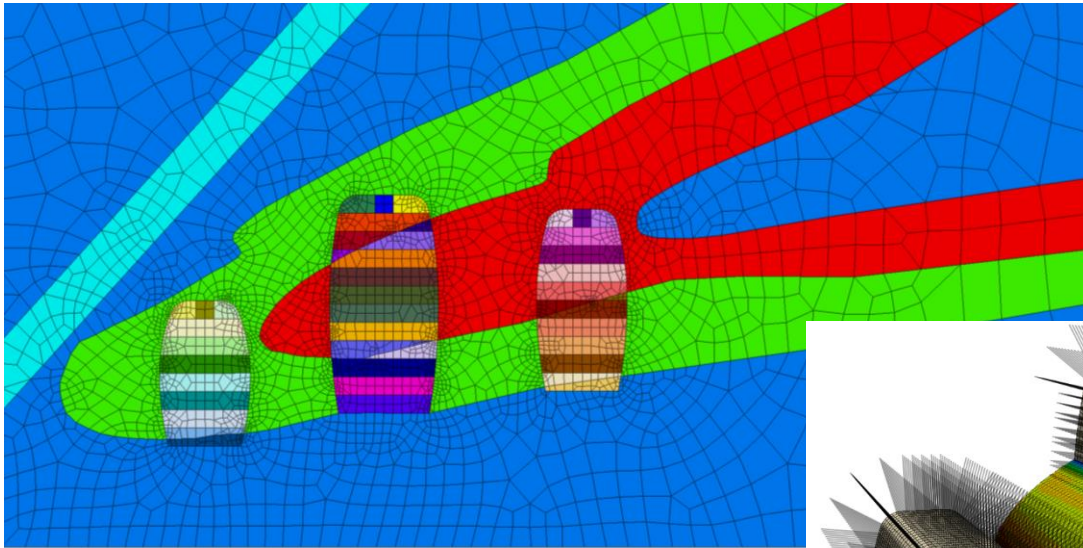
TÚNELES Y GEOMECÁNICA S.L.  
[www.tunelesygeomecanica.es](http://www.tunelesygeomecanica.es)

Cargas sobre pernos

Mina Fraguíña. Barco de Valdeorras (Orense)

Modelización de cámaras de explotación

TyG



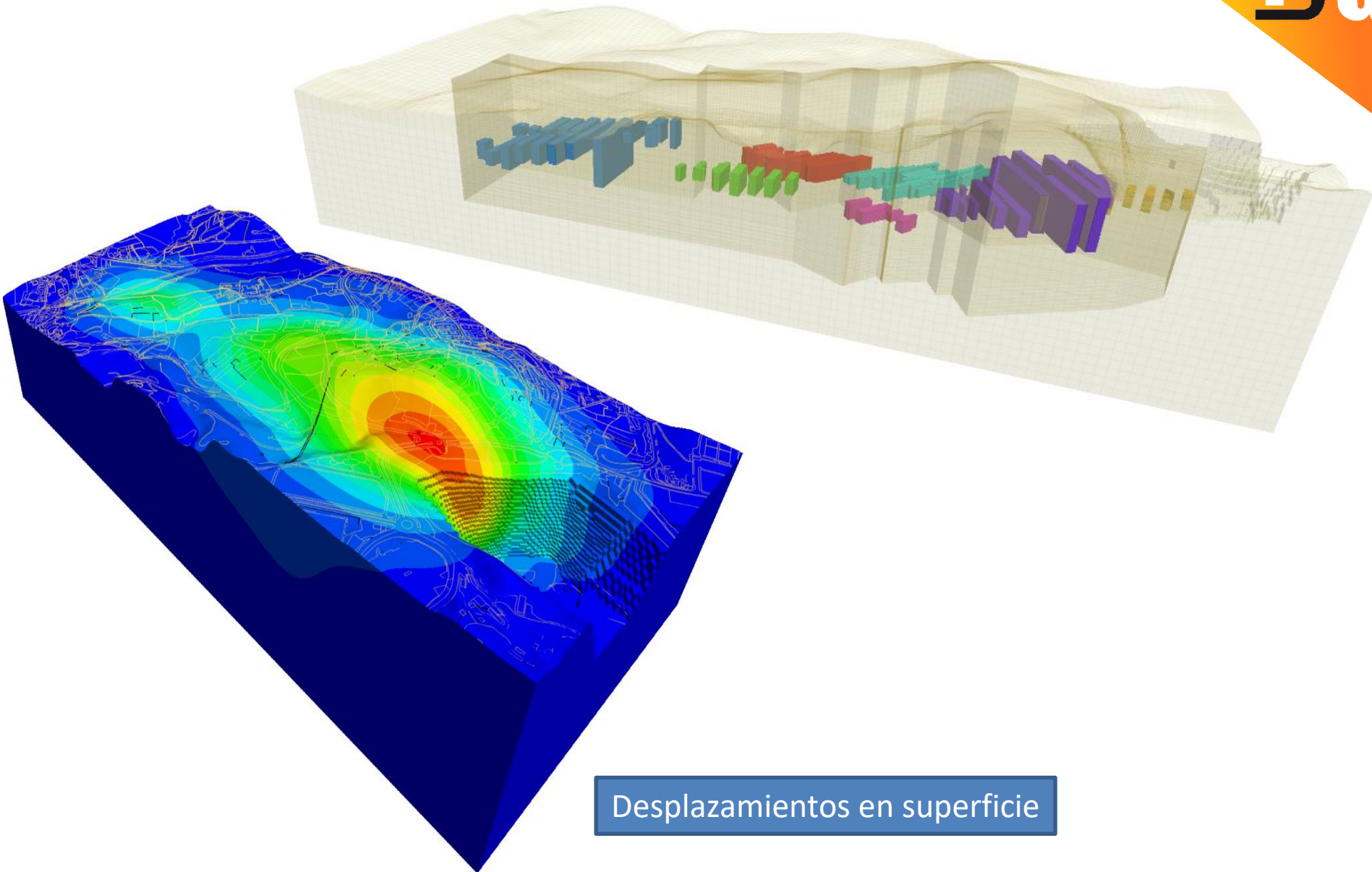
Desplazamientos en laminaciones



Proyecto de abandono de explotación subterránea (Bizkaia)

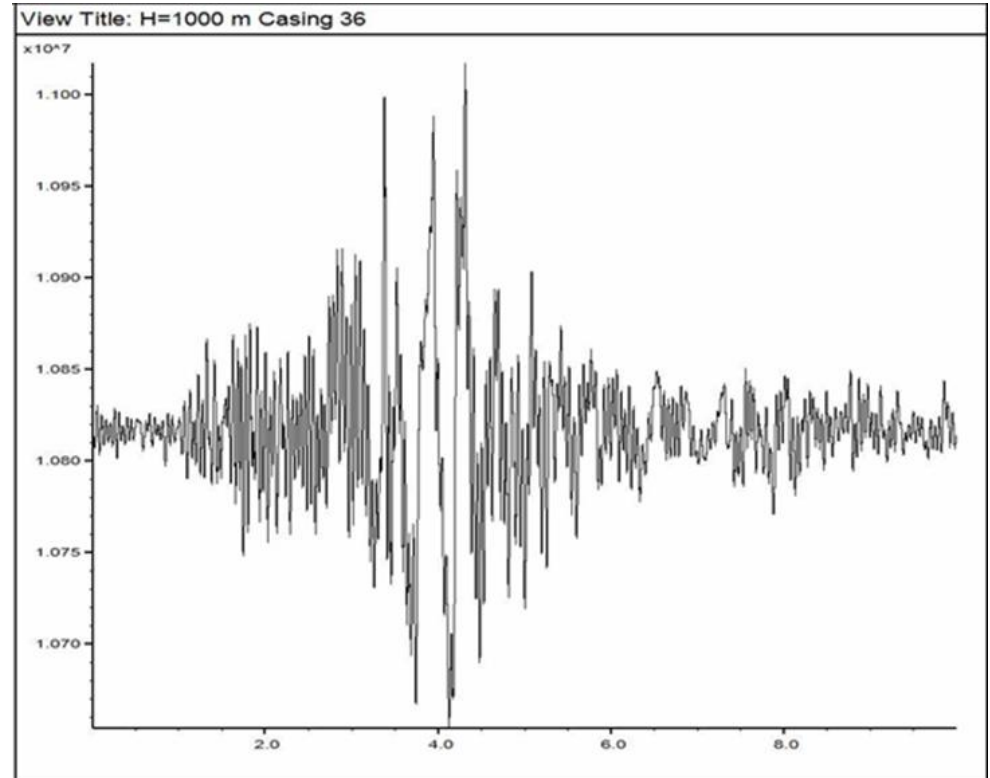
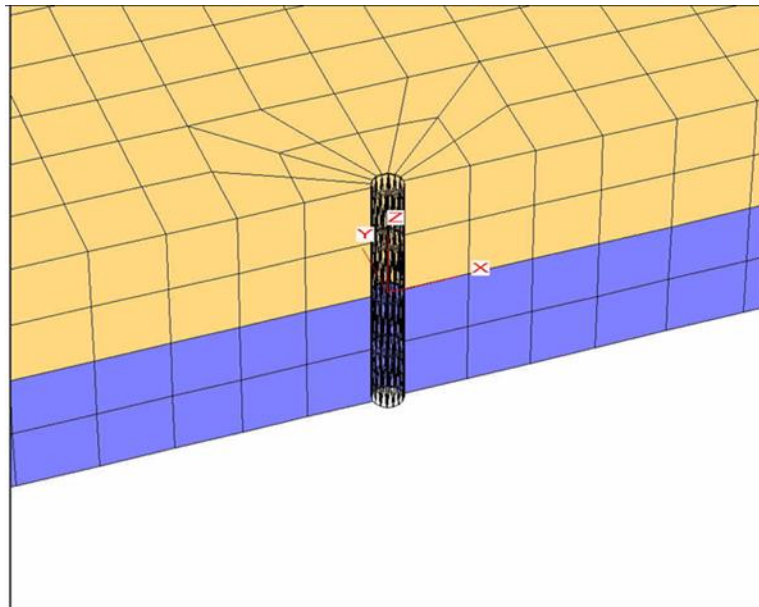
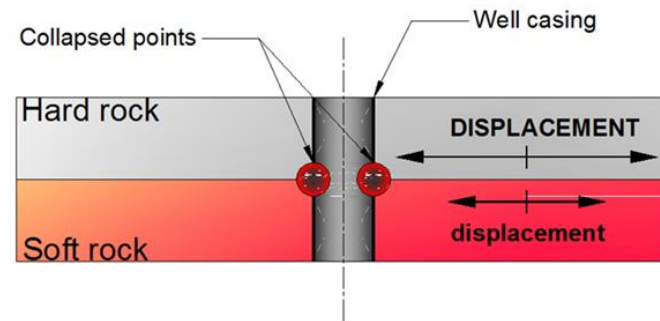
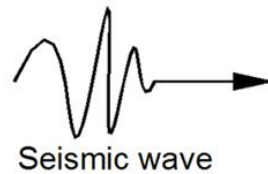
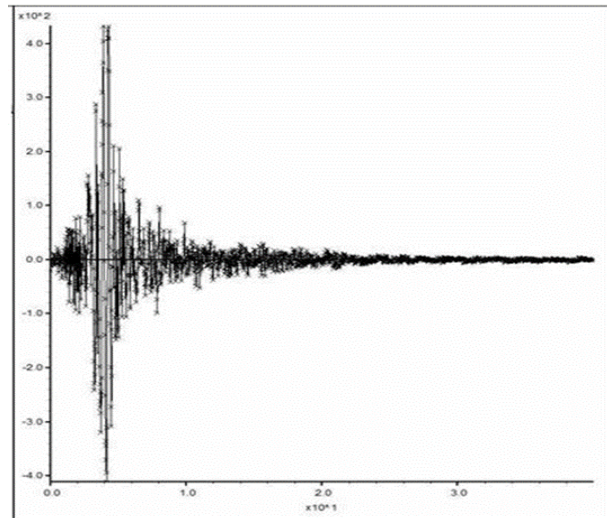
Modelización a largo plazo de cámaras de explotación

**TyG**



# Influencia de sismo en pozos de producción petrolífera

## Respuesta del casing al sismo en profundidad

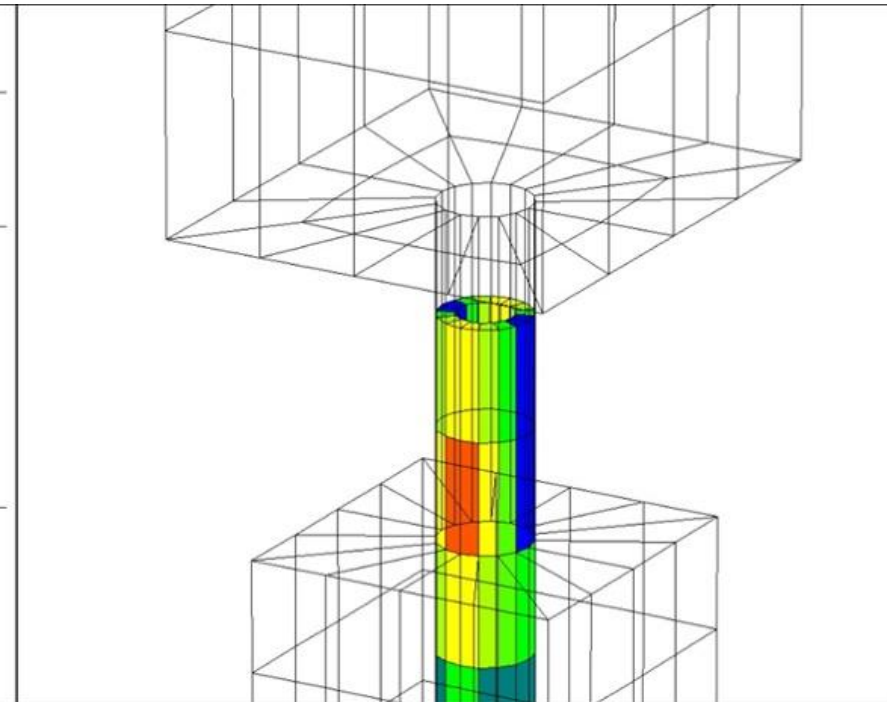
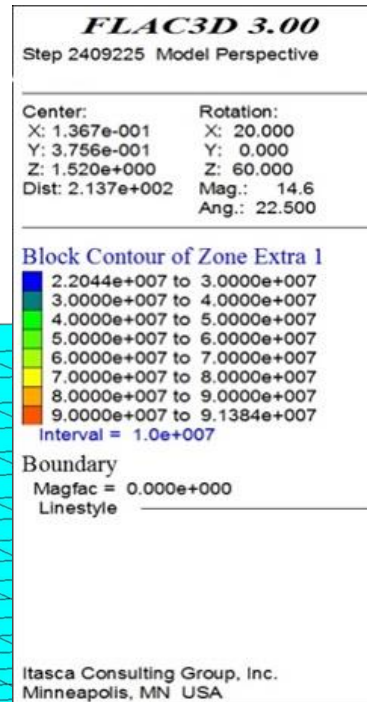
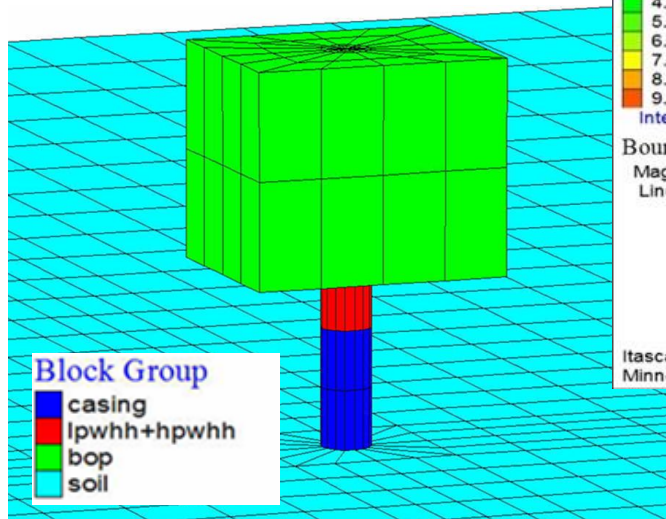
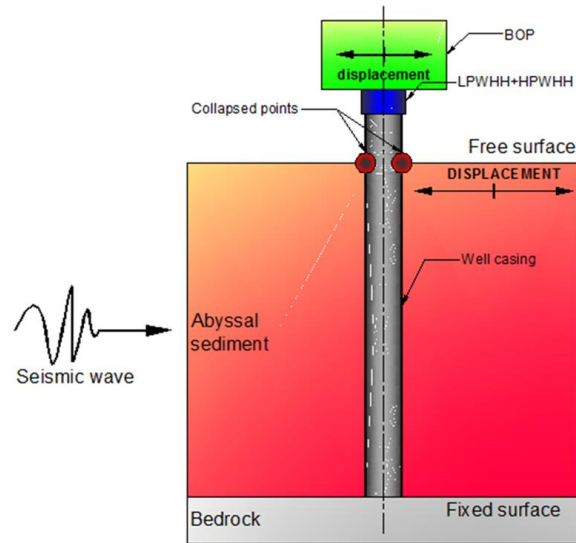


Tensión de comparación



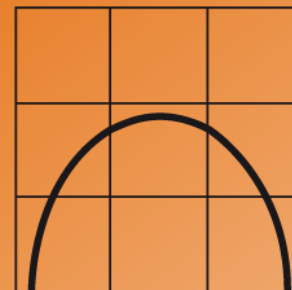
# Influencia de sismo en pozos de producción petrolífera

## Respuesta del casing al sismo en superficie



Tensión de comparación

**TÚNELES Y**



**GEOMECAÁNICA**

**TÚNELES Y GEOMECAÁNICA, S.L.**

**C/ Alfonso Gómez, 17 – 3ª Pl. Ofic. 11**

**28037 Madrid - España**

**Tel. 810 512 887**

**[www. tunelesygeomecanica.es](http://www.tunelesygeomecanica.es)**