

Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Geología

Geomorfología y Espeleogénesis de
la Cueva del Tigre. Mazatepec,
Puebla, México

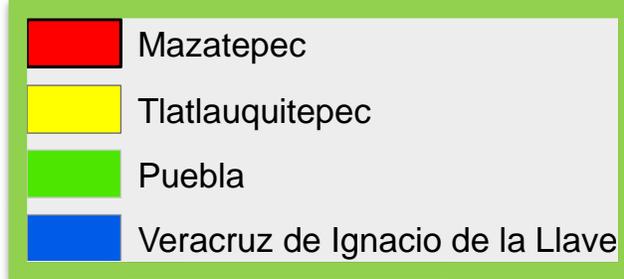
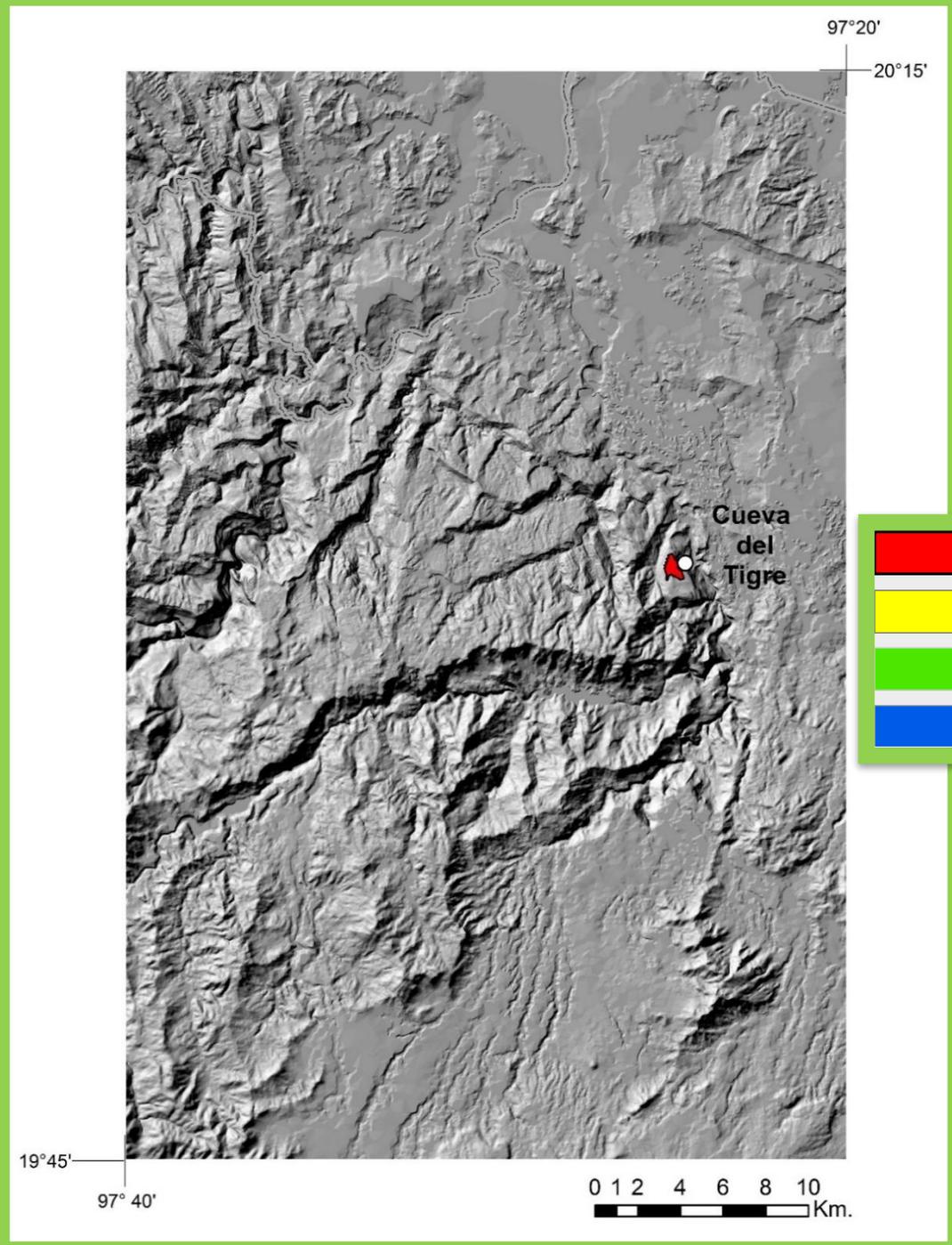
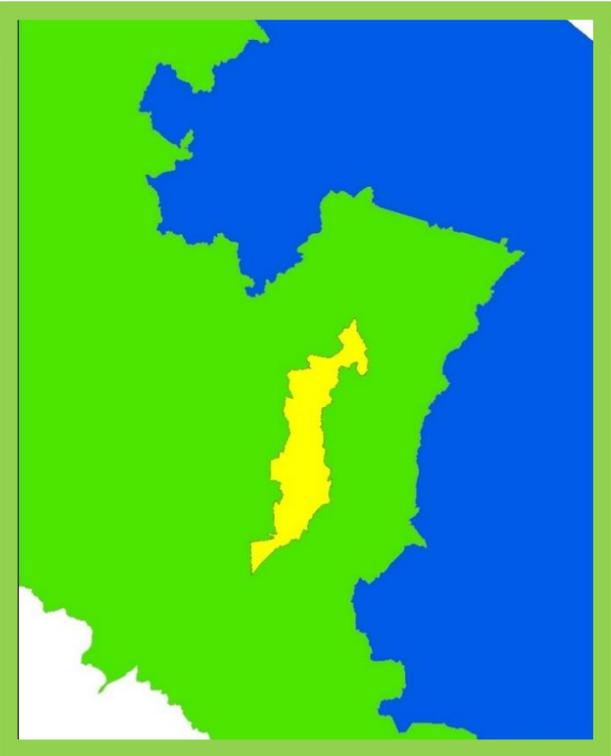
Salvador Trejo Pelayo

Rafael López Martínez

Introducción

- ▶ Se presume de la existencia de una relación entre la evolución de la Cueva del Tigre y la del relieve a nivel regional.
- ▶ El análisis cartográfico especializado funciona como una herramienta para encontrar esta supuesta relación.





Cinemática Regional



- ▶ Sector Huayacocotla (2), frente tectónico de la Sierra Madre Oriental.
 - ▶ Su mayor deformación se orienta hacia 45° .

Formación La Pimienta



- Alternancia entre calizas y lutitas.
- Tithoniano
- Subyace a la Formación Tamaulipas Inferior con un contacto transicional.

Formación Tamaulipas Inferior



- Calizas compactas con estratificación bien definida.
- Berriasiano.
- Sobreyace a la Formación La Pimienta.

Metodología

▶ Geomorfología:

- ▶ Elaboración e interpretación de 5 mapas morfológicos.
- ▶ Análisis Geomorfológico.

▶ Espeleogénesis:

- ▶ Cartografía a detalle de la Cueva del Tigre (planta y perfil)
 - ▶ Análisis estructural.
 - ▶ Análisis Morfológico.



Análisis Geomorfológico

- ▶ **Regiones morfológicas.**
- ▶ **Facetas triangulares.**
- ▶ **Morfolineamientos.**
- ▶ **Inclinación del relieve.**
- ▶ **Energía del relieve.**

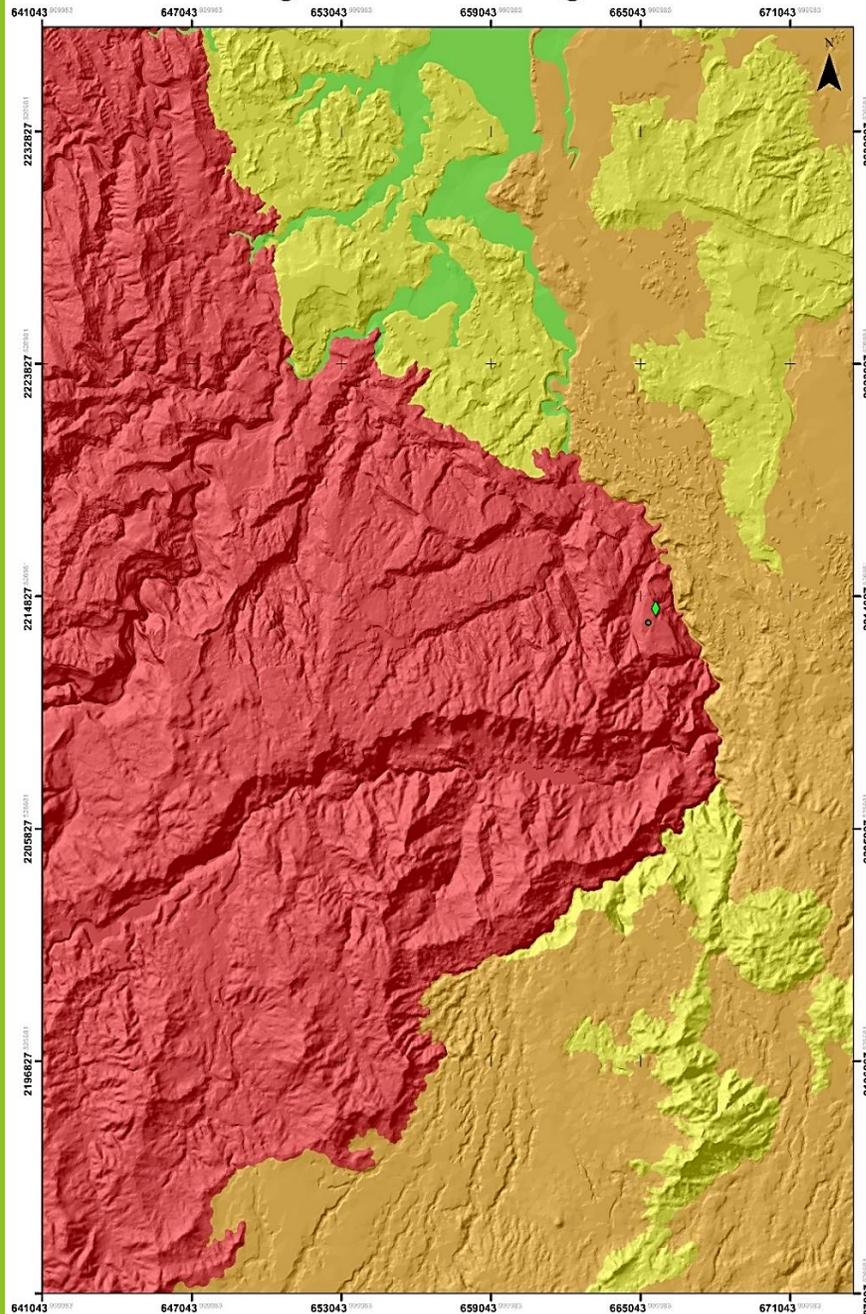


Eje del análisis

Características estructurales

Aspectos morfológicos

Regiones Morfológicas



◆ Surgencia de la Cueva del Tigre

◦ Sumidero de la Cueva del Tigre

I Zona de Montaña

II Montañas Volcánicas

III Montañas Menores de Origen Sedimentario

IV Llanura Aluvial

0 1 2 4 6 8 10 Km



Facetas Triangulares

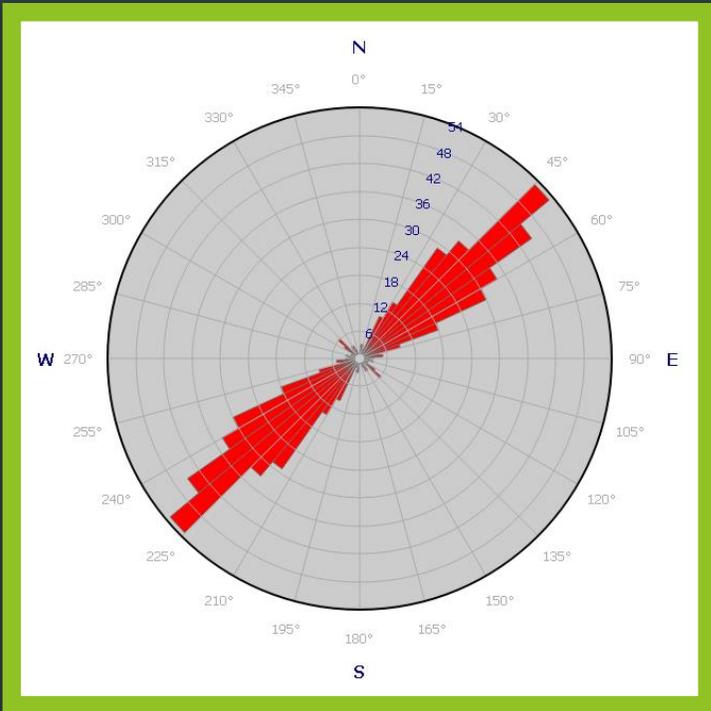
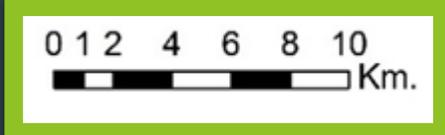
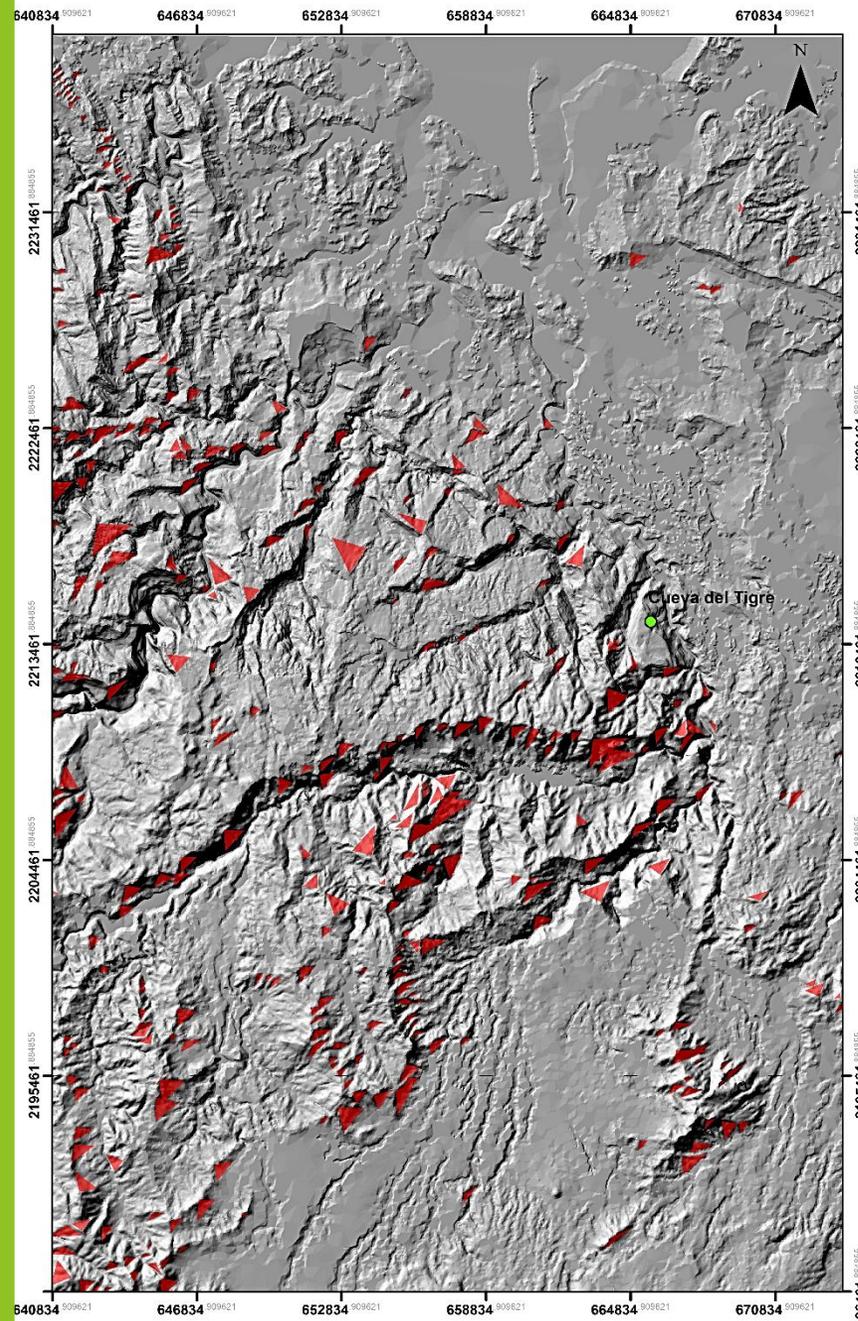


Diagrama de Rosa que muestra el rumbo de las facetas triangulares en la Zona de Montaña del área de estudio.



Morfolineamientos

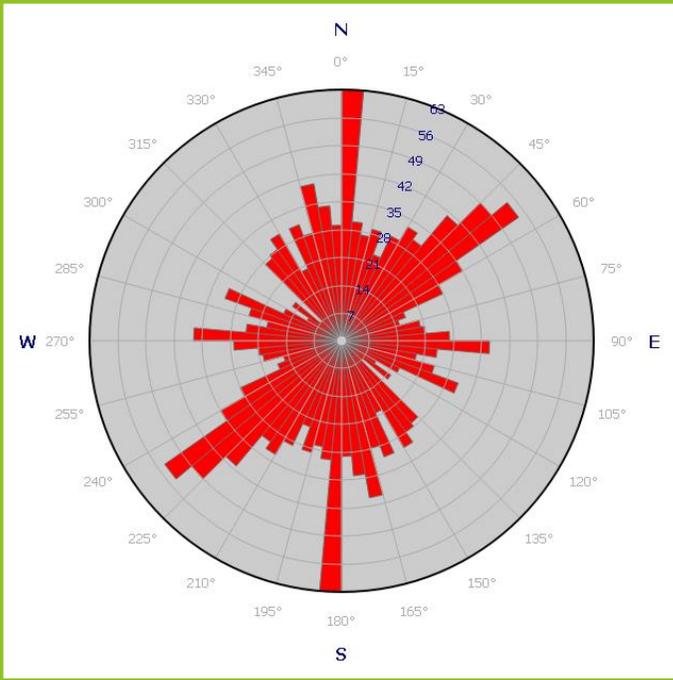
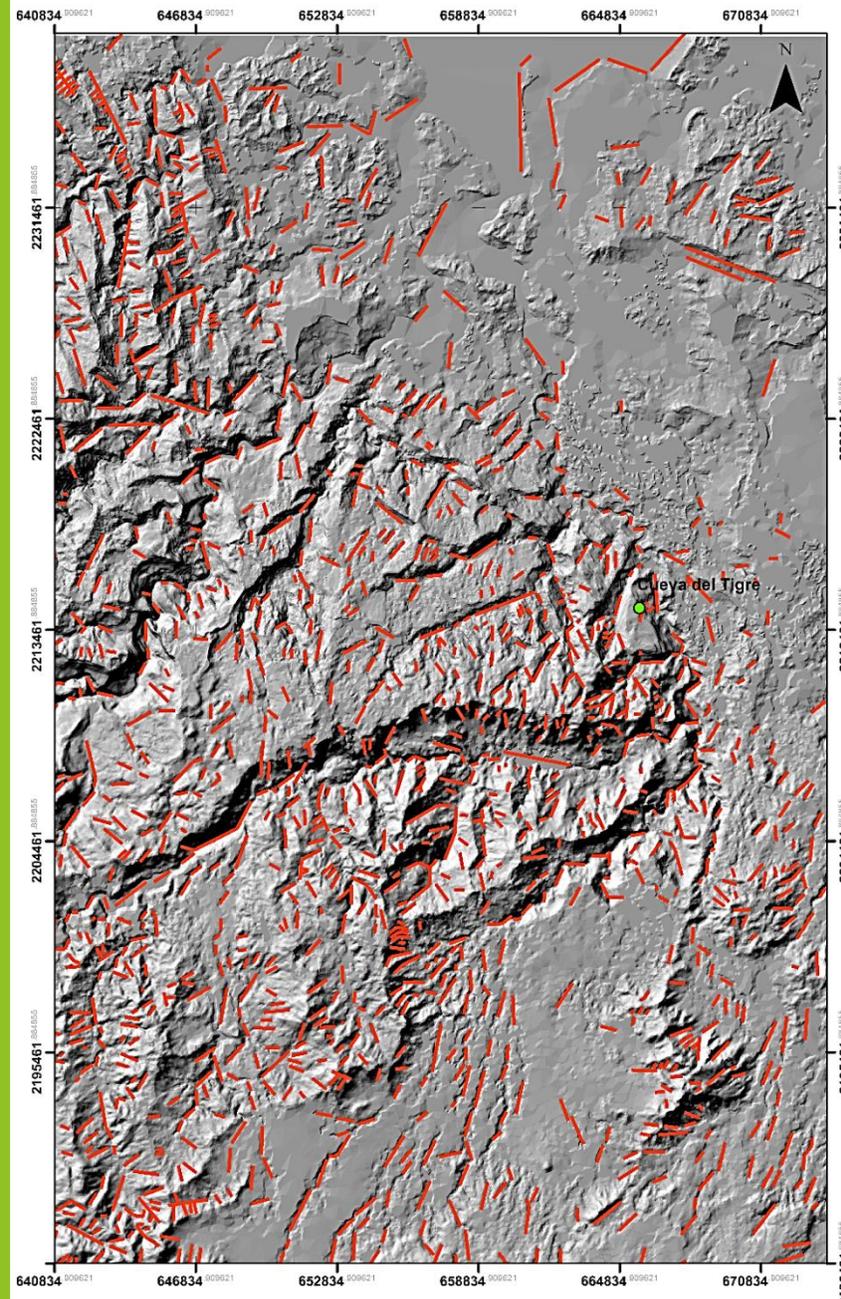
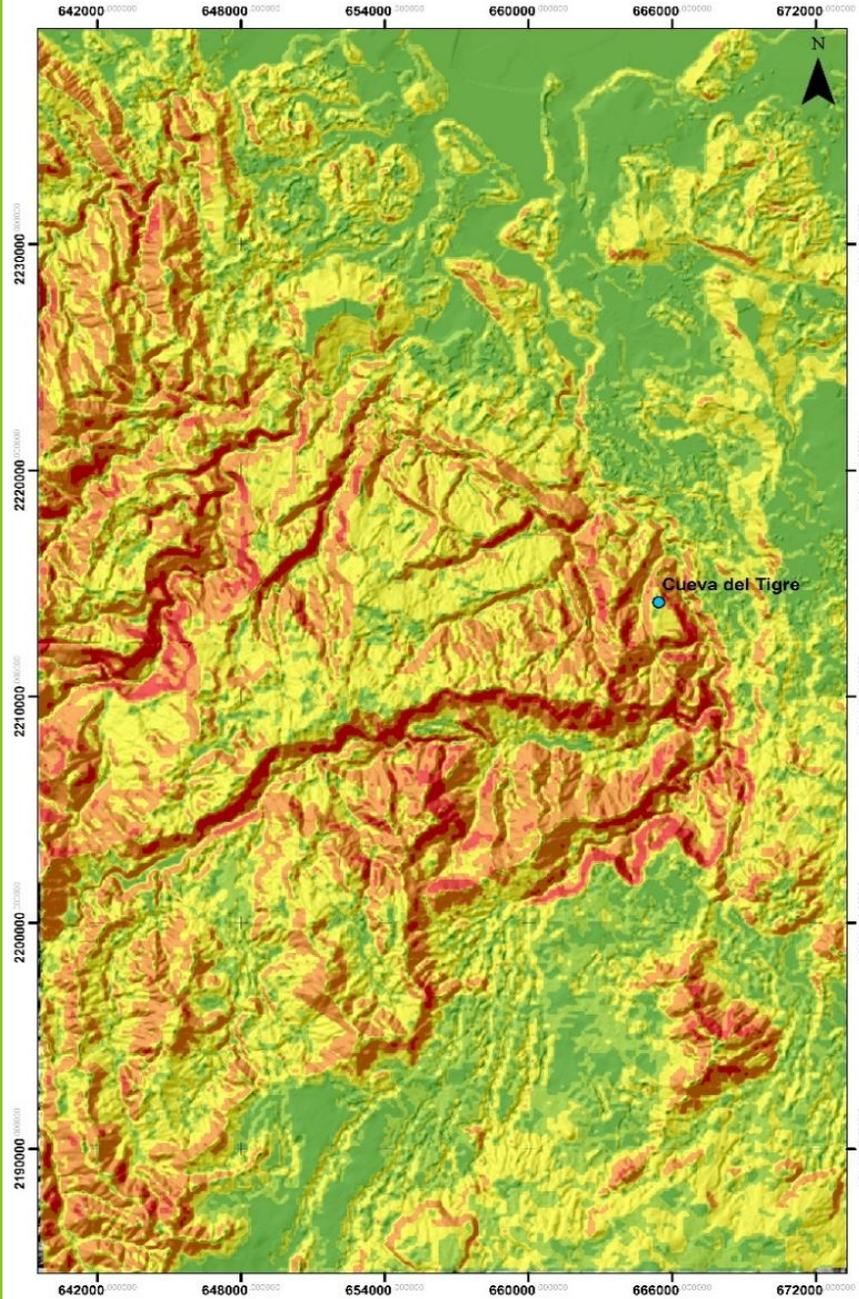


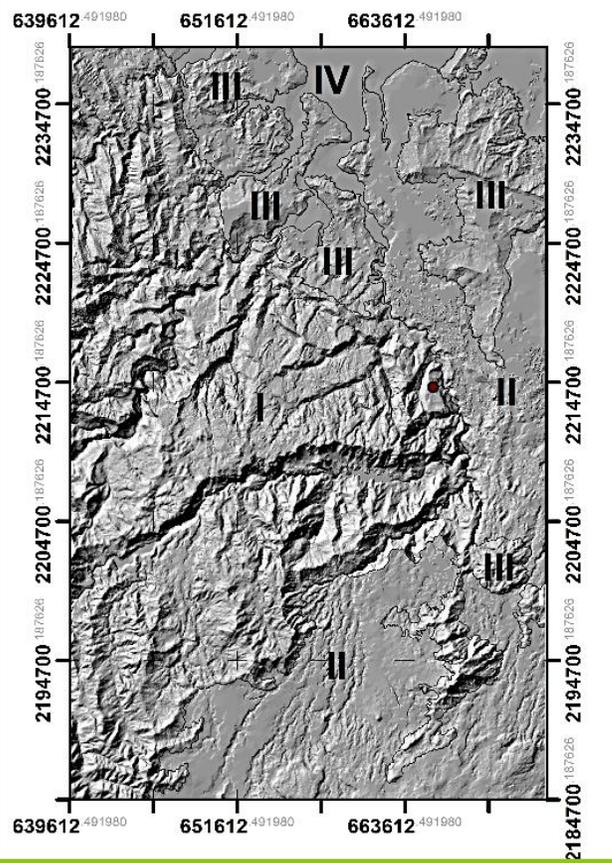
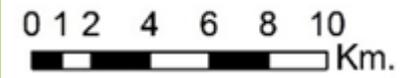
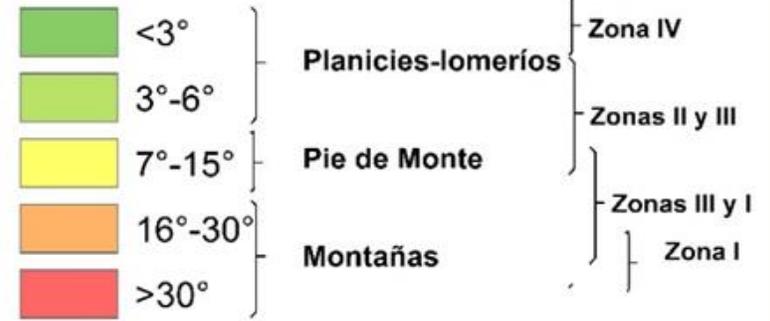
Diagrama de rosa de los morfolineamientos de la Zona I obtenidos del mapa de morfolineamientos.



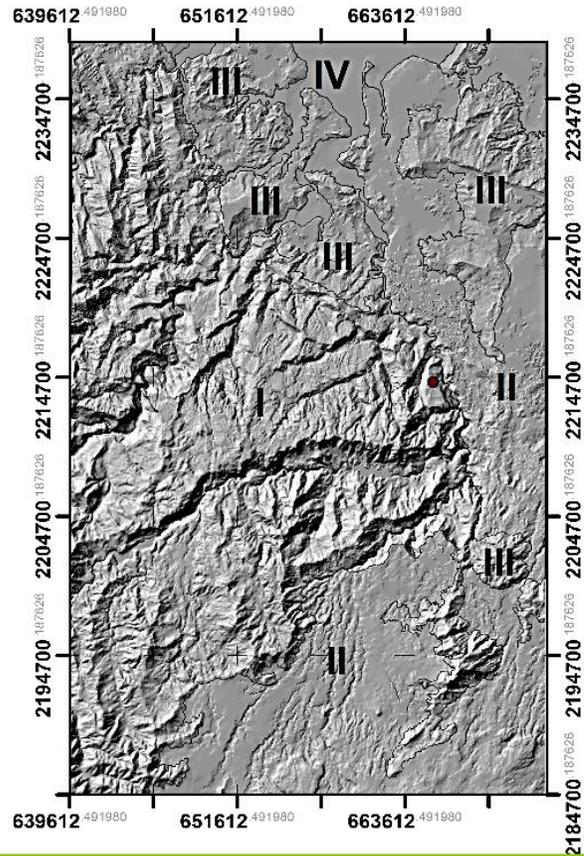
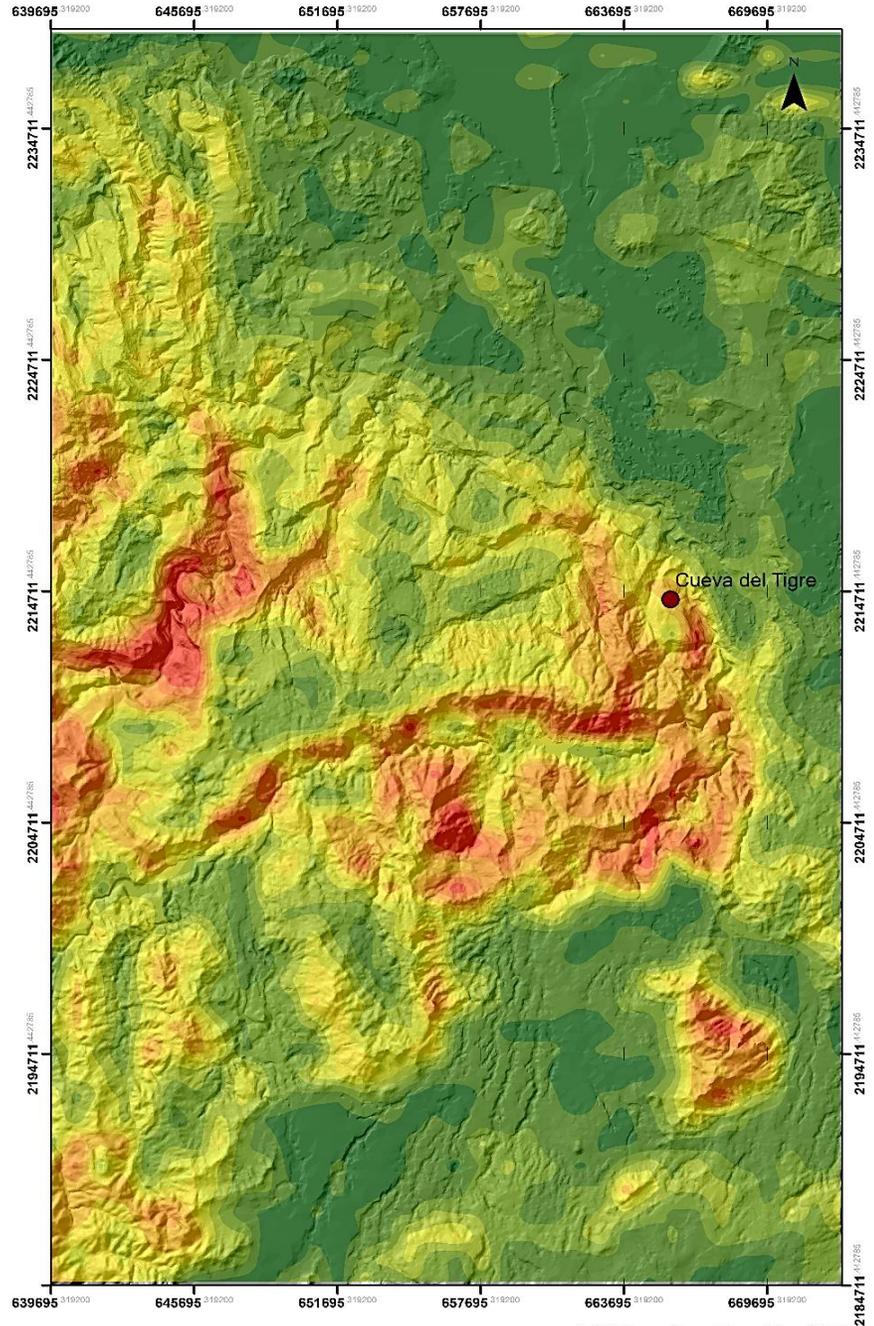
Inclinación del Terreno



Inclinación en grados



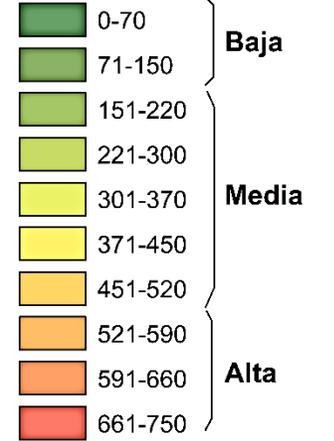
Energía del Relieve



Regiones Morfológicas

- I Zona de Montaña
- II Montañas Volcanicas
- III Montañas Menores Sedimentarias
- IV Llanura Aluvial

Energía del Relieve



Espeleogénesis.

► Análisis Estructural

- Mapa de planta de la Cueva del Tigre
- Datos estructurales de superficie (34) e interior de la cueva (44).
- Mapa de Facetas Triangulares.
- Mapa de Morfolineamientos.

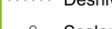
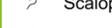


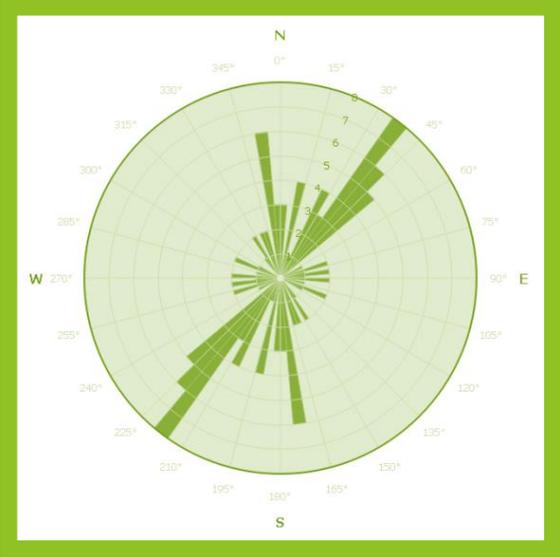
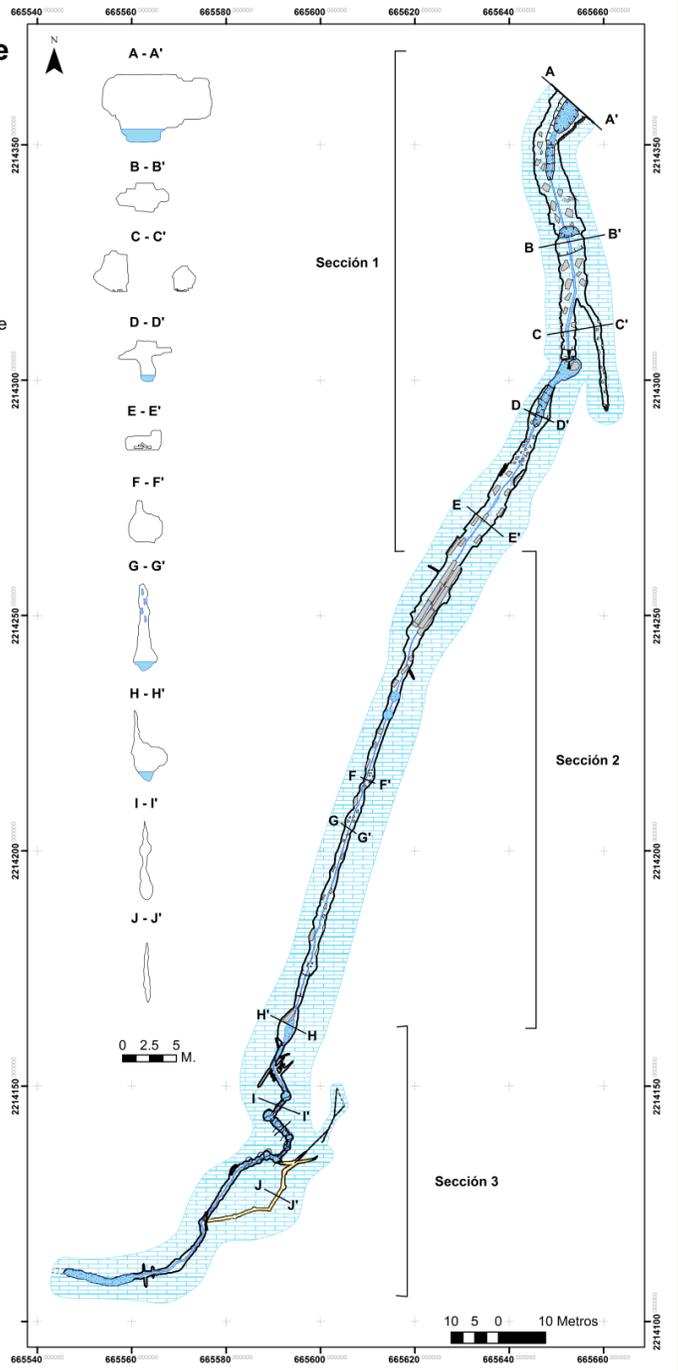


Falla inversa con yacencia $280^{\circ}/10^{\circ}$ y plegamiento en el contacto La Pimienta- Tamaulipas Inferior

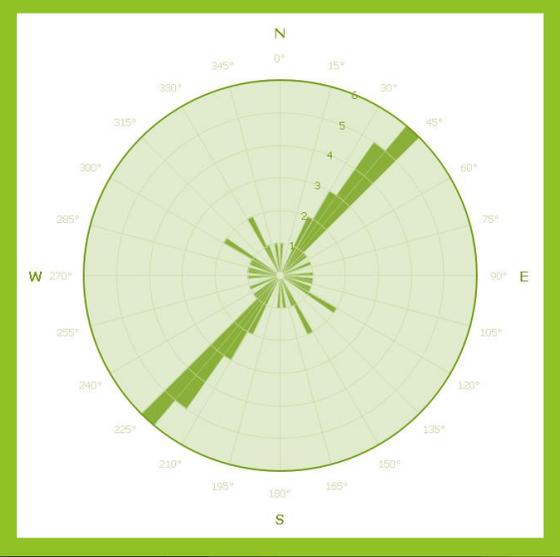
Cueva del Tigre (Planta)

Mazatepec, Puebla
575 msnm
Topografía actual 378 metros
Desnivel +39 metros

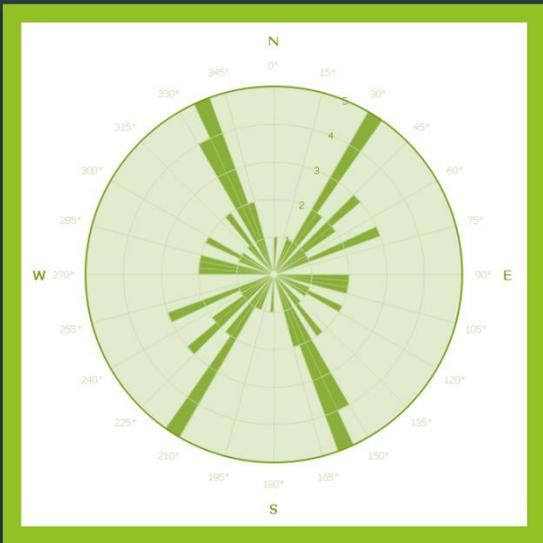
-  Agua
-  Arcilla
-  Topografía pendiente
-  Desniveles
-  Scalops
-  Flowstone
-  Gour
-  Columna
-  Bloques



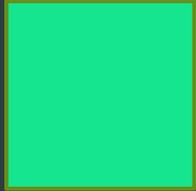
Lineamientos de conductos de la Cueva del Tigre



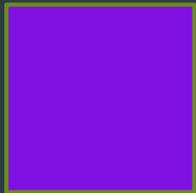
Fracturas medidas en afloramiento en las inmediaciones de la Cueva del Tigre.



Fracturas en el interior de la Cueva del Tigre.



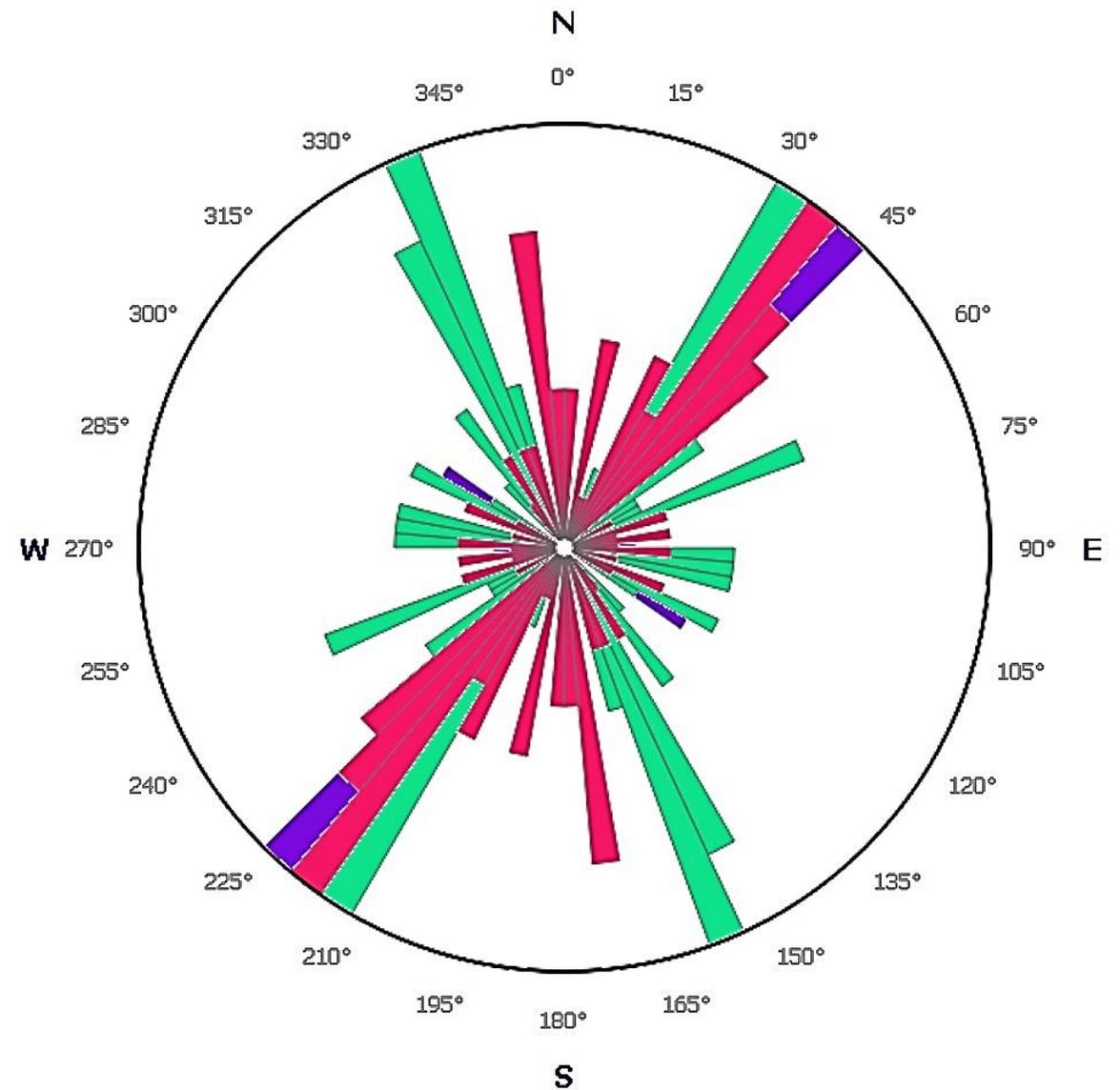
Lineamientos de pasajes

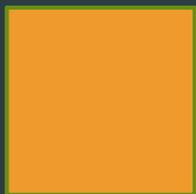


Fracturas en afloramiento
cercano a la cueva



Fisuras dentro de la cueva

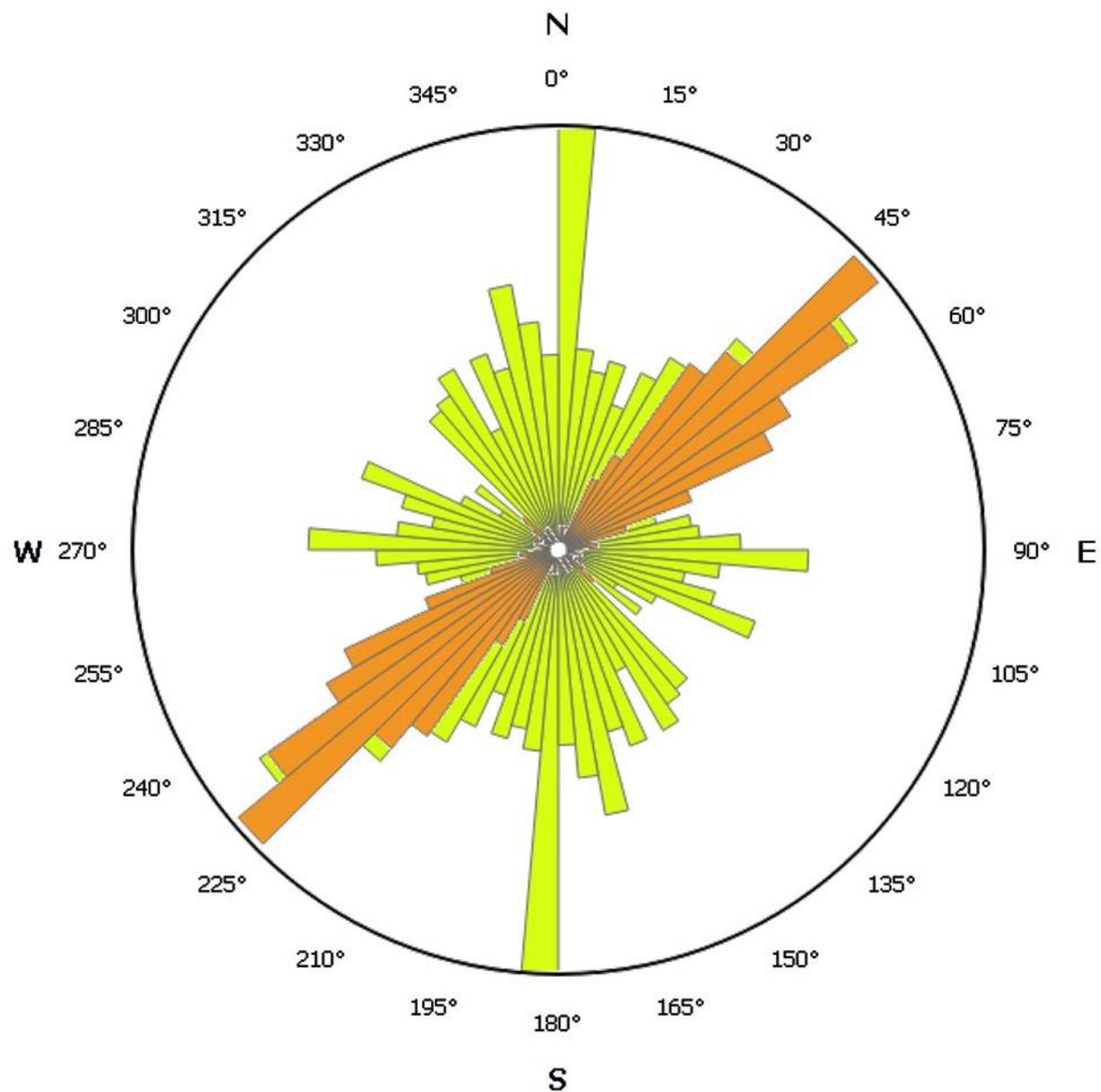


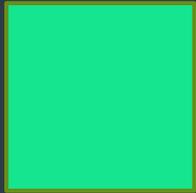


Facetas triangulares
Zona 1

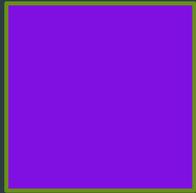


Morfolineamientos
Zona 1





Lineamientos de pasajes



Fracturas en afloramiento cercano a la cueva



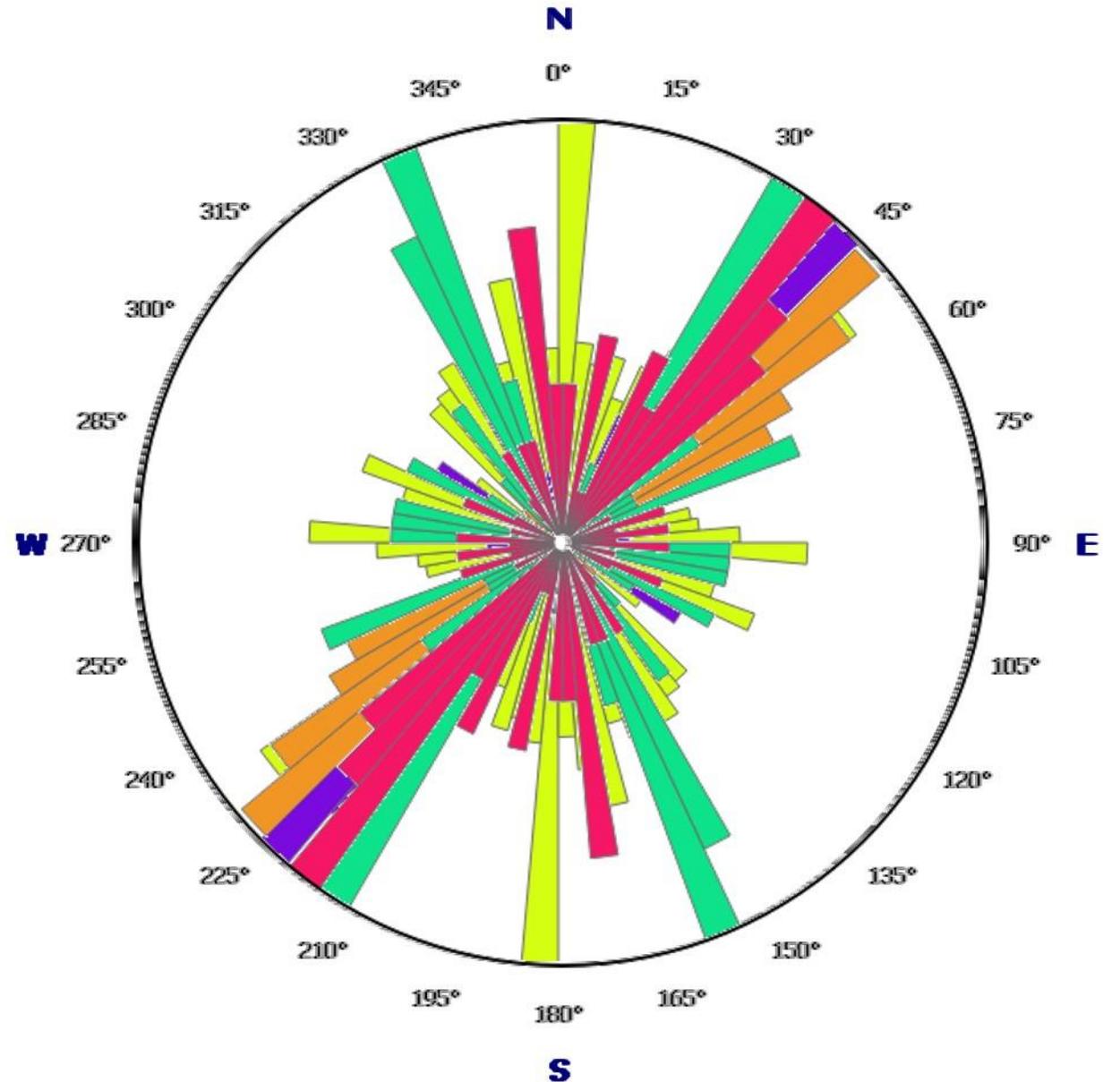
Fisuras dentro de la cueva



Facetas triangulares
Zona 1



Morfolineamientos
Zona 1



Cueva del Tigre

(Perfil)

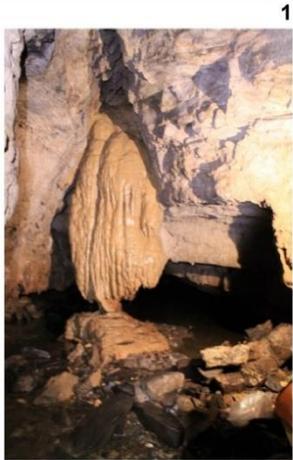
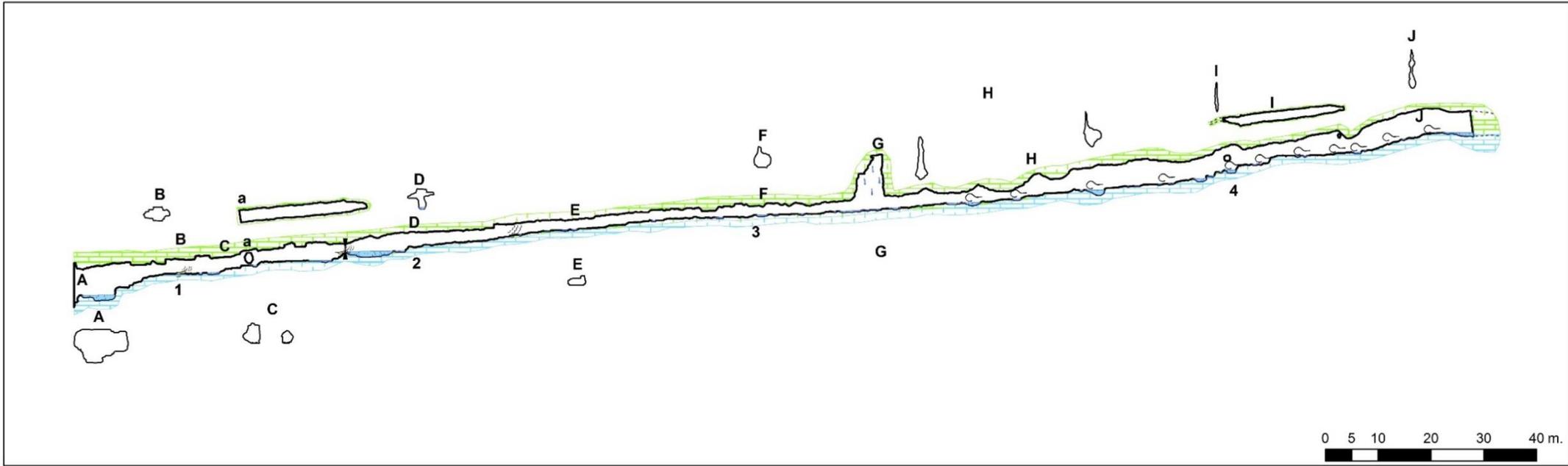
Mazatepec, Puebla

575 msnm

Topografía actual 378 metros

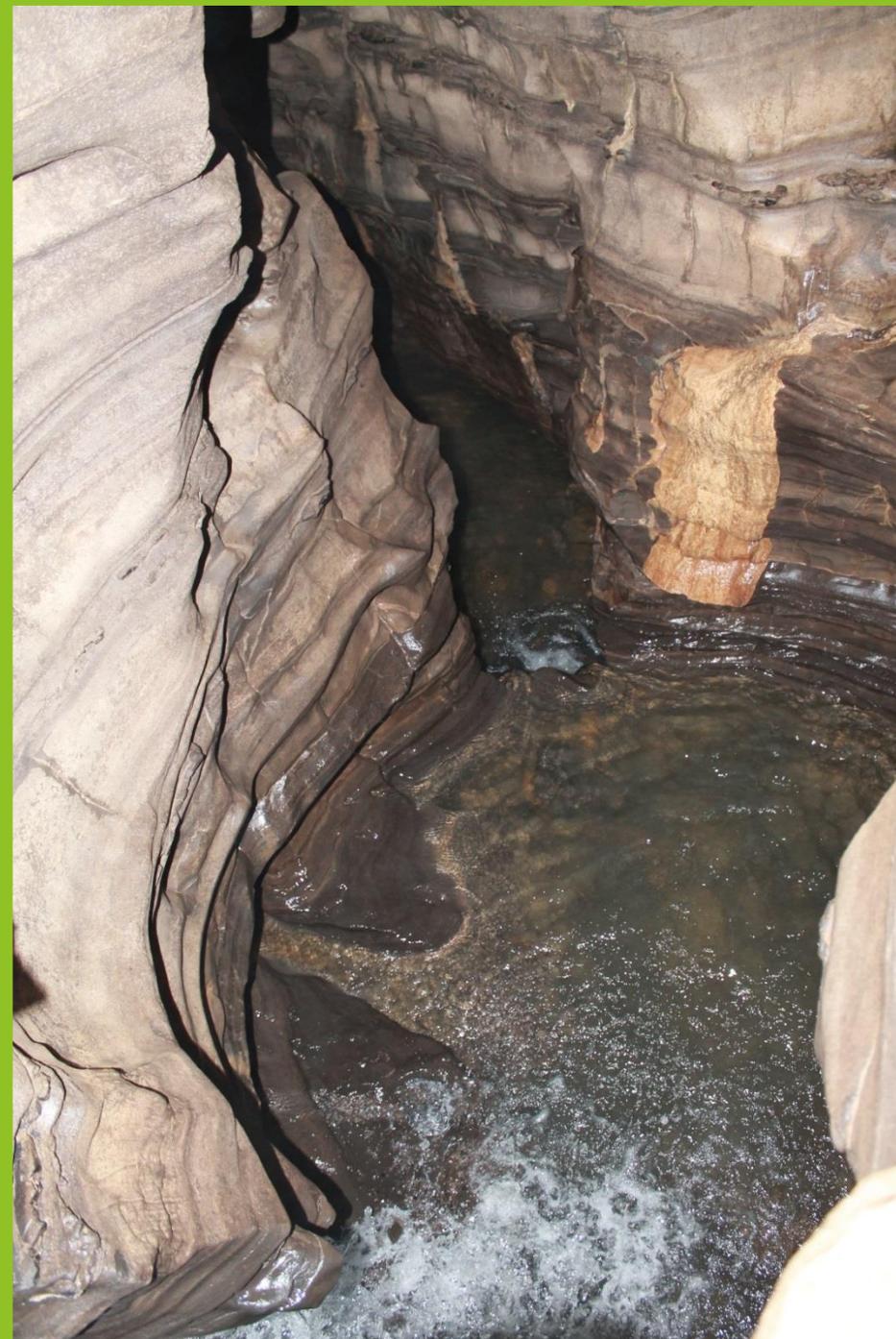
Desnivel +39 metros

-  Gour
-  Flowstone
-  Scallops
-  Column
-  Topografía pendiente
-  Agua
-  Formación Pimienta
-  Formación Tamaulipas Inferior





Falla normal con Rumbo $N45^{\circ}E$
morfología de cascadas producto de los fallamientos
normales que intersectan los pasajes.





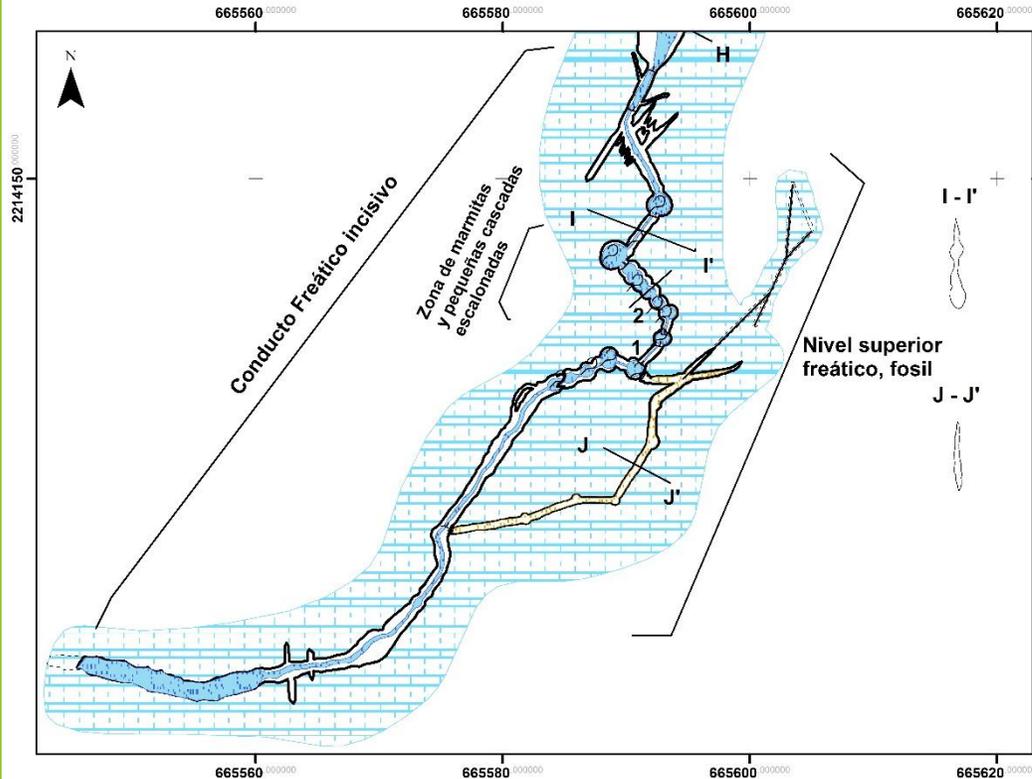
Fallamiento inverso en el contacto entre la Formación Pimienta y Tamaulipas Inferior.

Análisis Morfológico.

- ▶ Mapas de planta y perfil.
- ▶ Descripción a partir de la dirección el agua.
- ▶ Mapa de Inclinación del Terreno.
- ▶ Mapa de Energía del Relieve.

Cueva del Tigre (Planta) Mazatepec, Puebla

575 msnm
Topografía actual 378 metros
Desnivel +39 metros



- Agua
- Desniveles
- Scalops
- Arcilla
- topografía pendiente
- Formación Pimienta



- ▶ Morfología encañonada.
- ▶ 1.20m ancho, 3.5m alto.
- ▶ Cascadas y pozas.
- ▶ Presencia de marmitas y scallops.

- ▶ Nivel superior bifurcado: 45° y 225°
- ▶ Presenta características epikársticas.

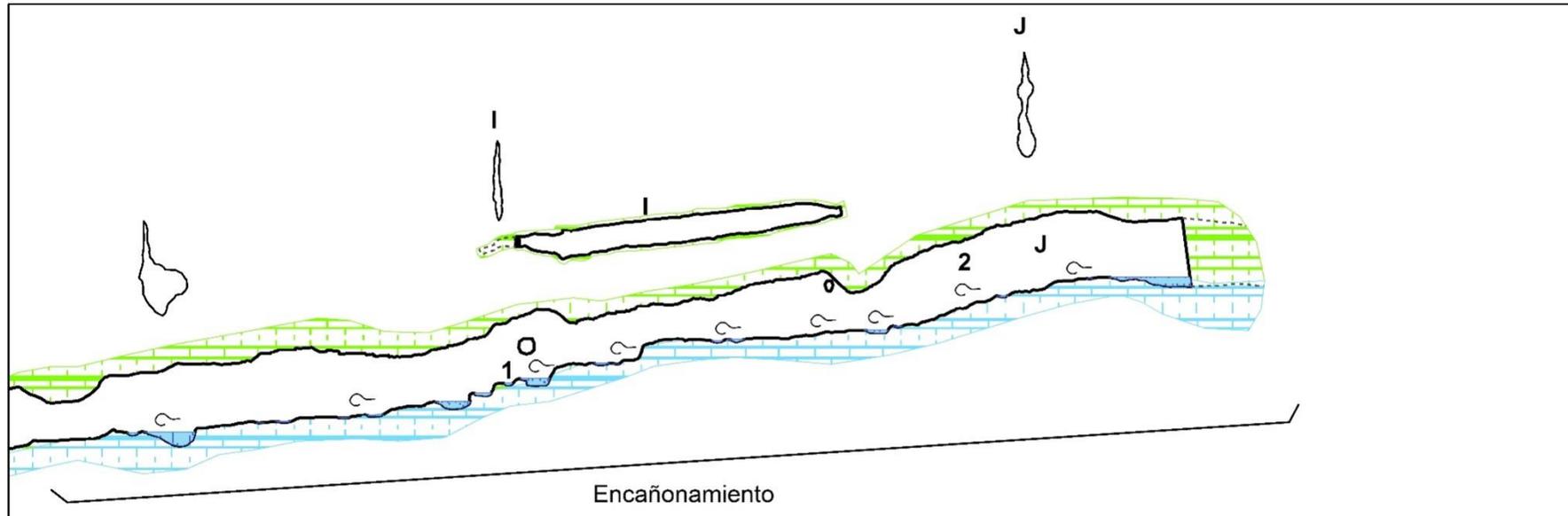
Cueva del Tigre (Perfil) Mazatepec, Puebla

575 msnm

Topografía actual 378 metros

Desnivel +39 metros

-  Agua
-  Scallops
-  Formación Tamaulipas
-  Formación Pimienta
-  Topografía pendiente



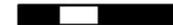
1



2



0 2.5 5 10 m.



Cueva del Tigre (Planta)

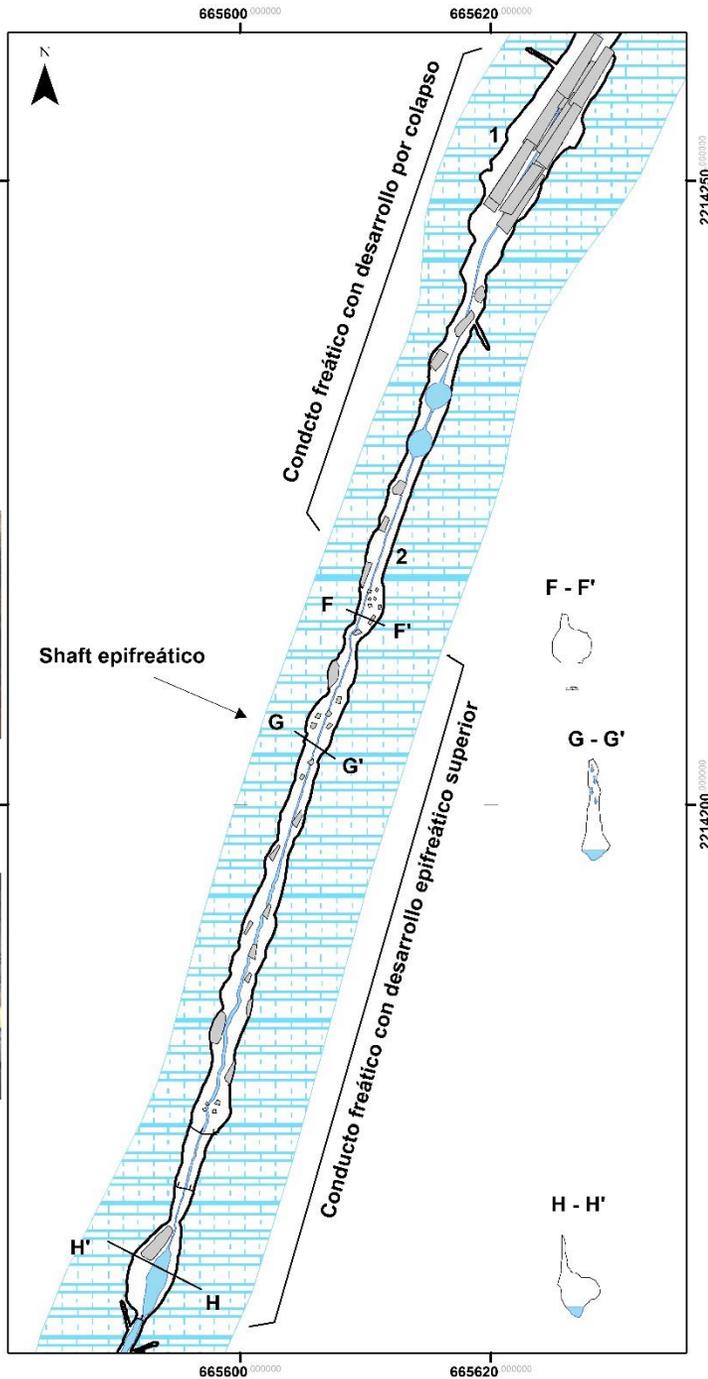
Mazatepec, Puebla

575 msnm

Topografía actual 378 metros

Desnivel +39 metros

- Agua
- Desniveles
- Bloques
- Formación Pimienta



- ▶ Pasaje freático con ensanchamiento por colapso.
- ▶ Presencia de desarrollo epikárstico en la porción superior de los pasajes.
- ▶ Presencia de conductos tributarios.



Cueva del Tigre

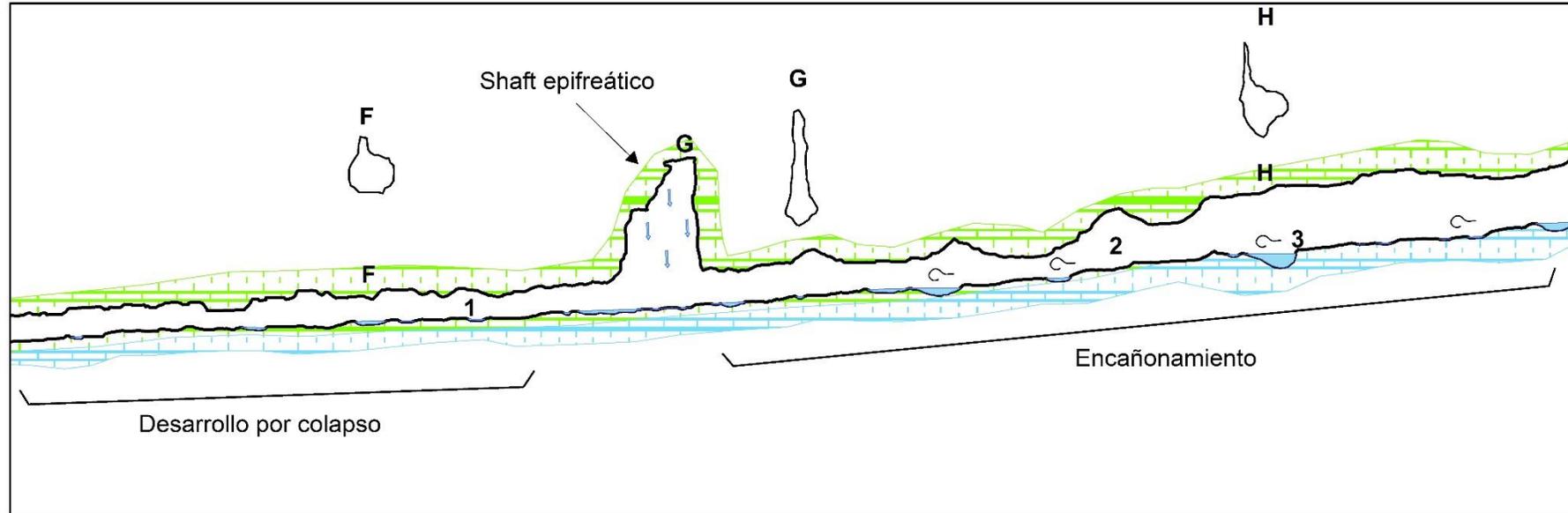
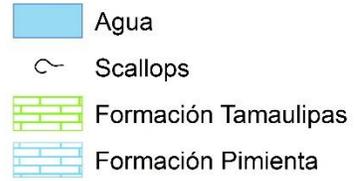
(Perfil)

Mazatepec, Puebla

575 msnm

Topografía actual 378 metros

Desnivel +39 metros



1



2



3



0 2.5 5 10 m.





Cueva del Tigre (Planta)

Mazatepec, Puebla

575 msnm

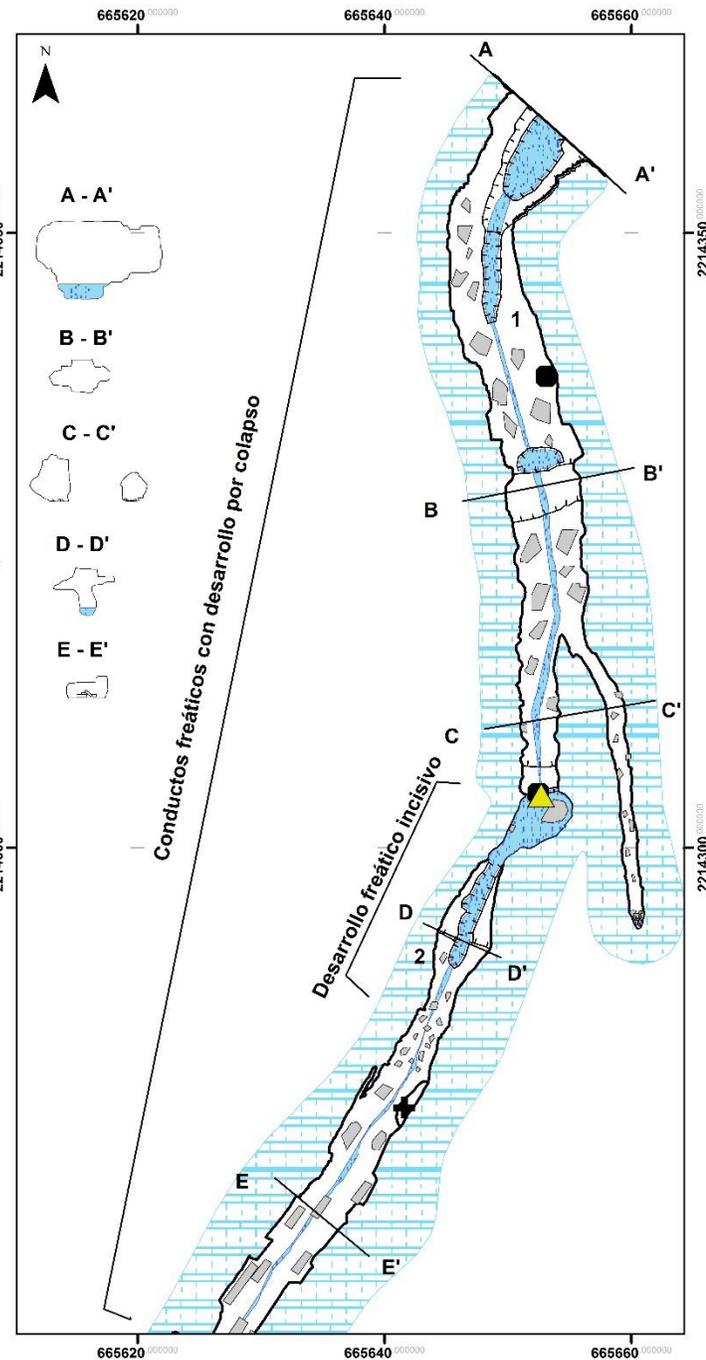
Topografía actual 378 metros

Desnivel +39 metros

- ⊕ Flowstone
- ▲ Columna
- gour
- Desniveles
- Bloques
- Agua
- Formación Pimienta

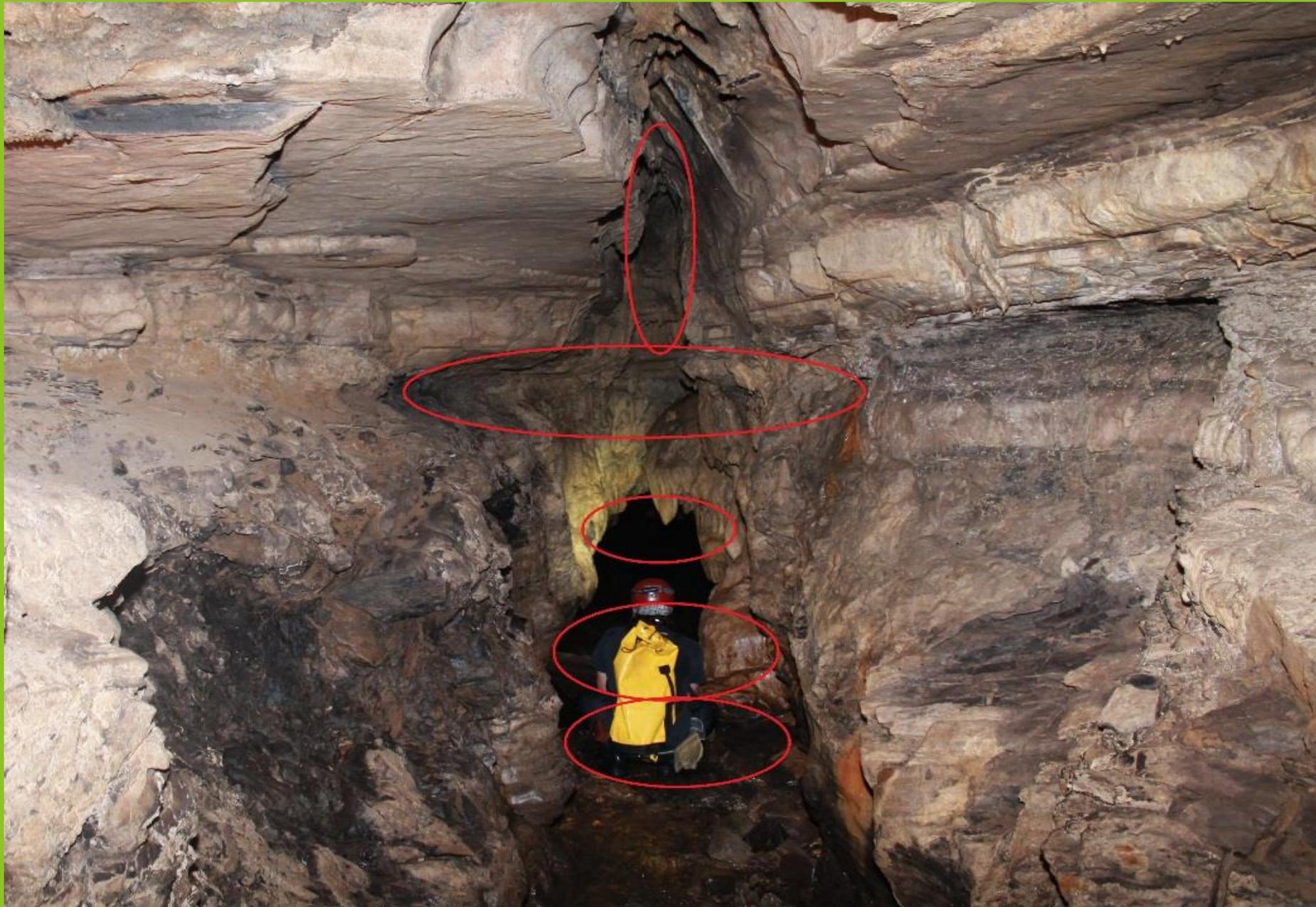


0 2.5 5 10 m.



- ▶ Se mantienen el desarrollo por colapso.
- ▶ Se observa un desarrollo vadoso ligero.





Morfología
Keyhole

Cueva del Tigre

(Perfil)

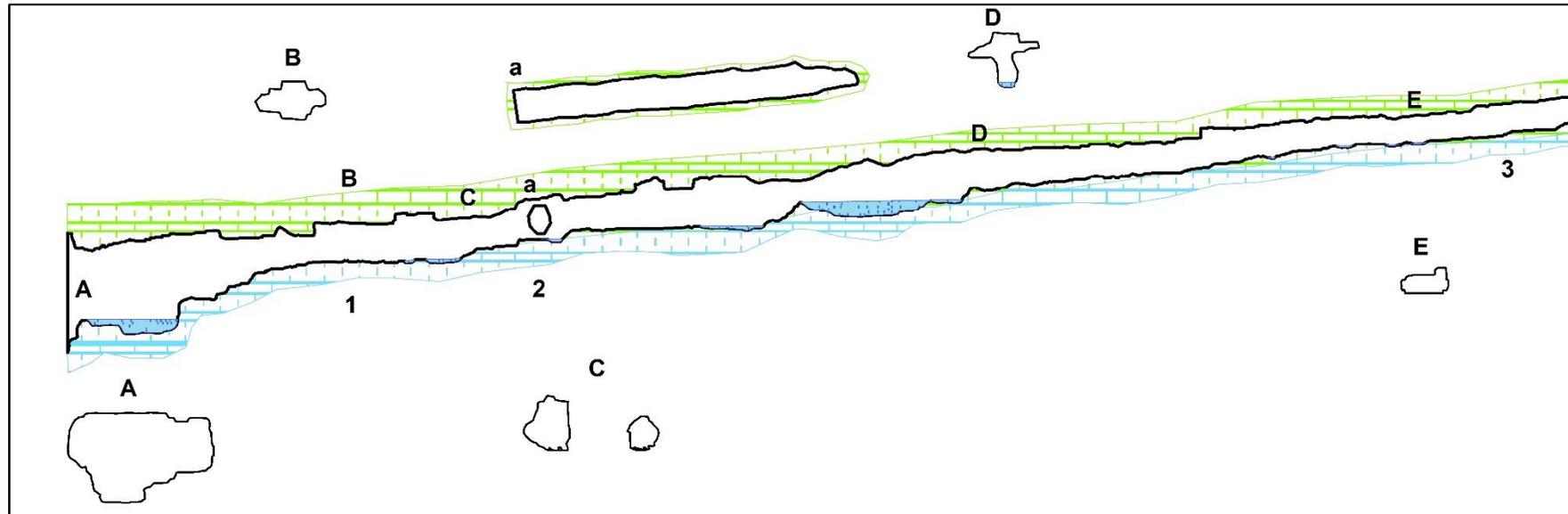
Mazatepec, Puebla

575 msnm

Topografía actual 378 metros

Desnivel +39 metros

-  Agua
-  Formación Tamaulipas
-  Formación Pimienta





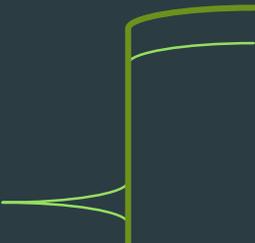
Surgencia de la Cueva del Tigre

La Cueva del Tigre

- ▶ Cueva Ramificada con dos niveles (de acuerdo al alcance actual de la investigación).
- ▶ Pasajes lineales, alargados con que van desde los 50cm a los 7m de ancho y una altura promedio de 2m.



Se distinguen 3 etapas

- 1 
 - ▶ Desarrollo freático (tubular).
- 2 
 - ▶ Desarrollo vadoso incisivo (encañonamiento y keyholes).
 - ▶ Conductos tributarios.
 - ▶ Nivel superior epikárstico.
- 3 
 - ▶ Desarrollo por colapso.
 - ▶ Actividad epikárstica en secciones superiores.

Conclusiones

- ▶ El arreglo estructural de CT (intersección entre N 350° SE 40° -45°) es similar a la tectónica a nivel regional.
- ▶ La energía del relieve moderada (371-450), combinada con una inclinación del terreno de entre 7° y 15° brindan las condiciones de residencia del agua para formar una cueva con las características de la CT.

- ▶ La relación observada entre la morfología y estructura de la CT y el relieve a nivel regional, indica una estrecha similitud en la evolución de ambos escenarios.
- ▶ Un análisis espeleogenético de esta índole, acompañado de otras cavidades en la región podría ser utilizado como herramienta para la reconstrucción de la evolución del paisaje en una región.

