

La Geología Factor Relevante para el Aprovechamiento Sostenido y Sustentable del Agua Subterránea

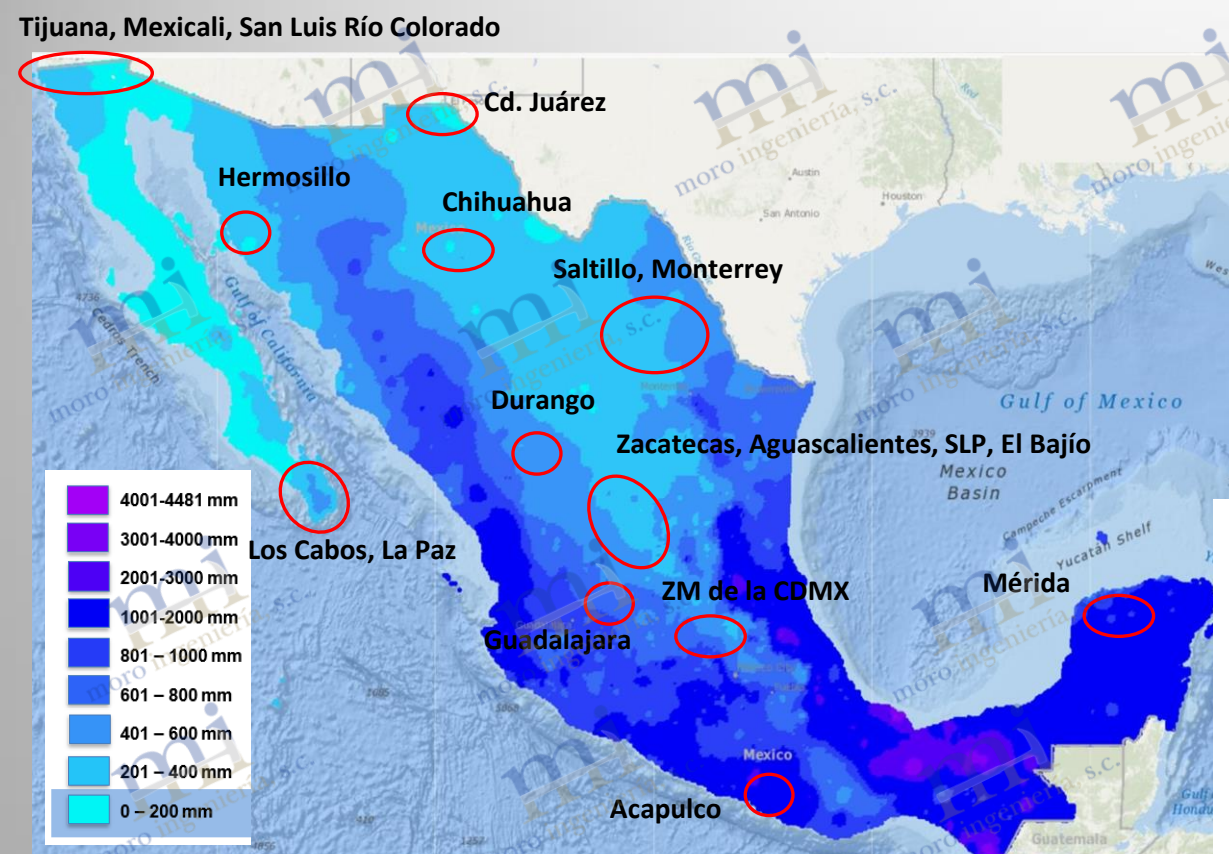


*M. en I. Raúl Morales Escalante
Junta de Honor de la Asociación
Geohidrológica Mexicana, A.C.*

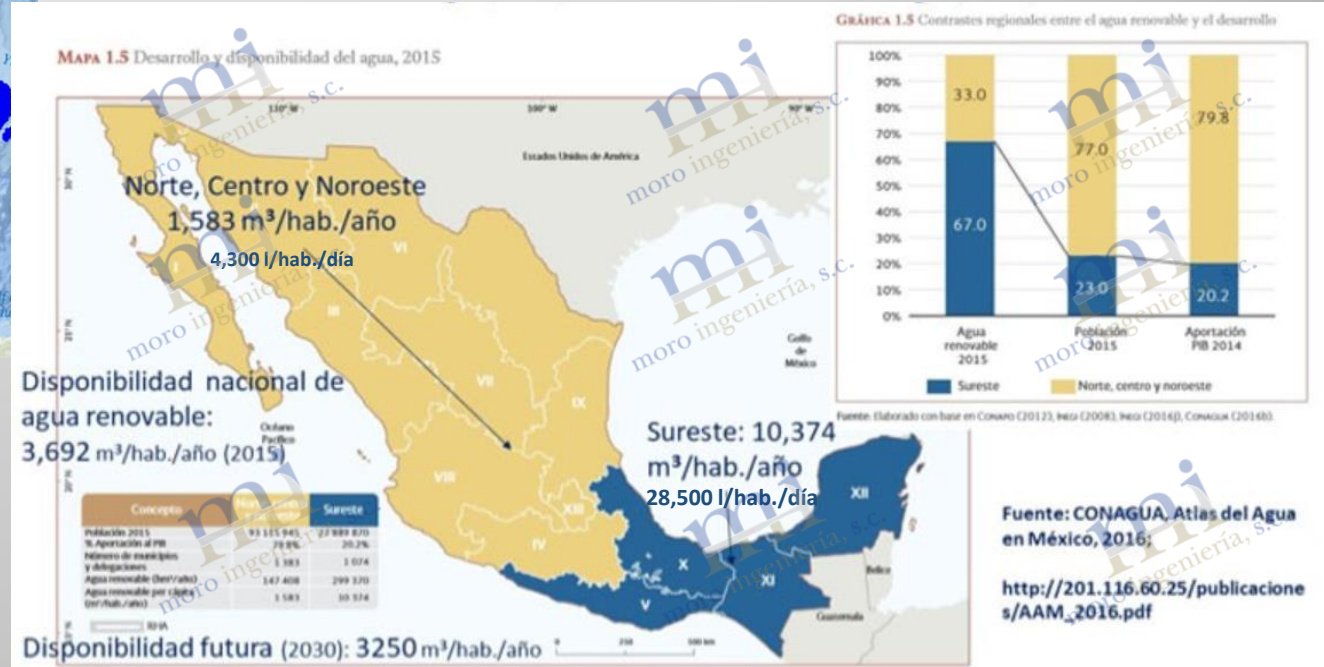
Enero 6 de 2021



Por qué son Importantes las Aguas Subterráneas en México



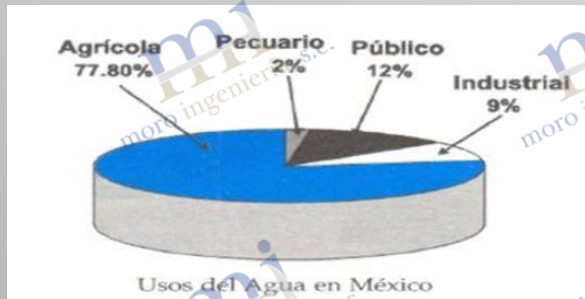
- En dos terceras partes del país llueve menos de 600 mm.
- Predominan los climas semidesérticos y desérticos.
- Las principales ciudades de México tienen muy serios problemas de abastecimiento de agua, debido al crecimiento poblacional.
- El desarrollo económico se está viendo amenazado, así como la conservación del medio ambiente.
- En el corto plazo la escasez de agua será la causa de conflictos nacionales e internacionales.



Estas cifras incluyen agua superficial y subterránea

Por qué son Importantes las Aguas Subterráneas en México

- Lluve más en: terrenos montañosos, con rocas muy poco permeables, con sobrepoblación o bien son zonas con grandes problemas de contaminación de las aguas subterráneas.
- Cambio climático.
- Se incrementará la demanda de agua en todos los usos (subsidios al uso agrícola).
- Compromisos internacionales.
- Graves problemas en la administración del recurso.
- Serios problemas de sobreexplotación de acuíferos.
- Graves problemas de contaminación.



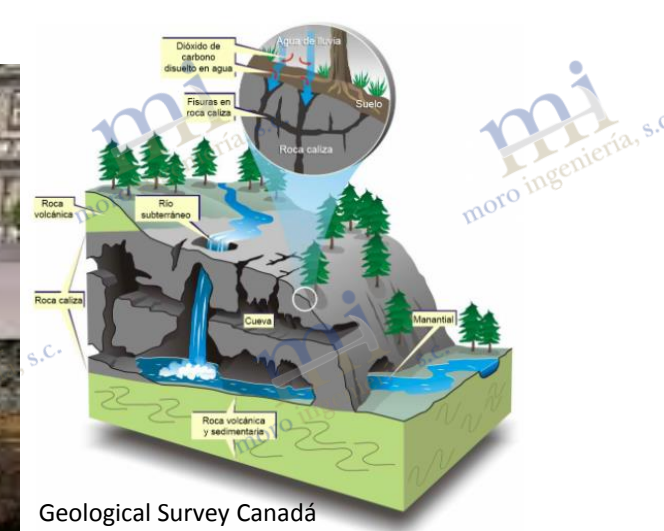
Usos del Agua en México



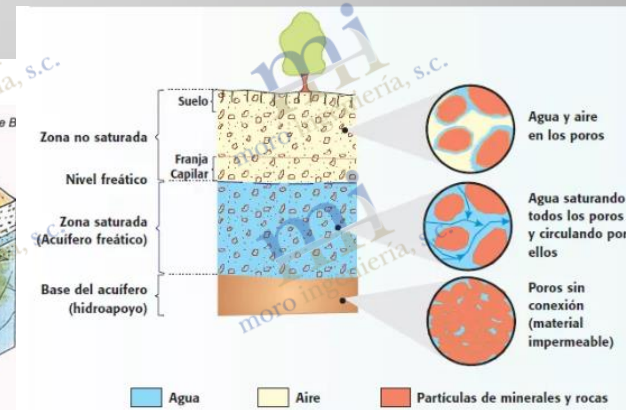
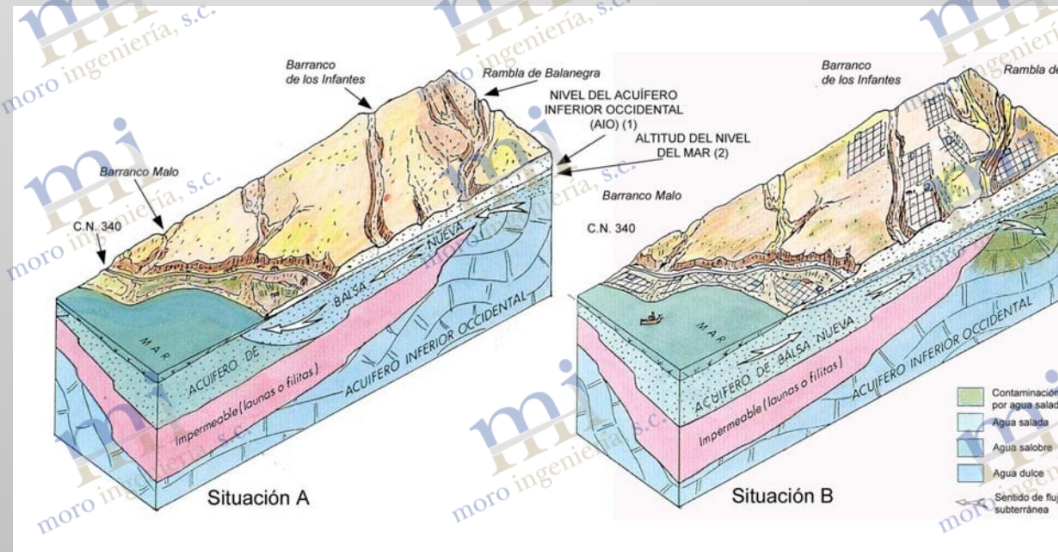
EFE– El agua, la base de la vida en la Tierra, comenzó este lunes a cotizar en el mercado de futuros de materias primas debido a la escasez de este bien, cuyo precio fluctuará ahora como lo hacen el petróleo, el oro o el trigo, informó hoy CME Group.



El Agua Subterránea un Recurso Invisible

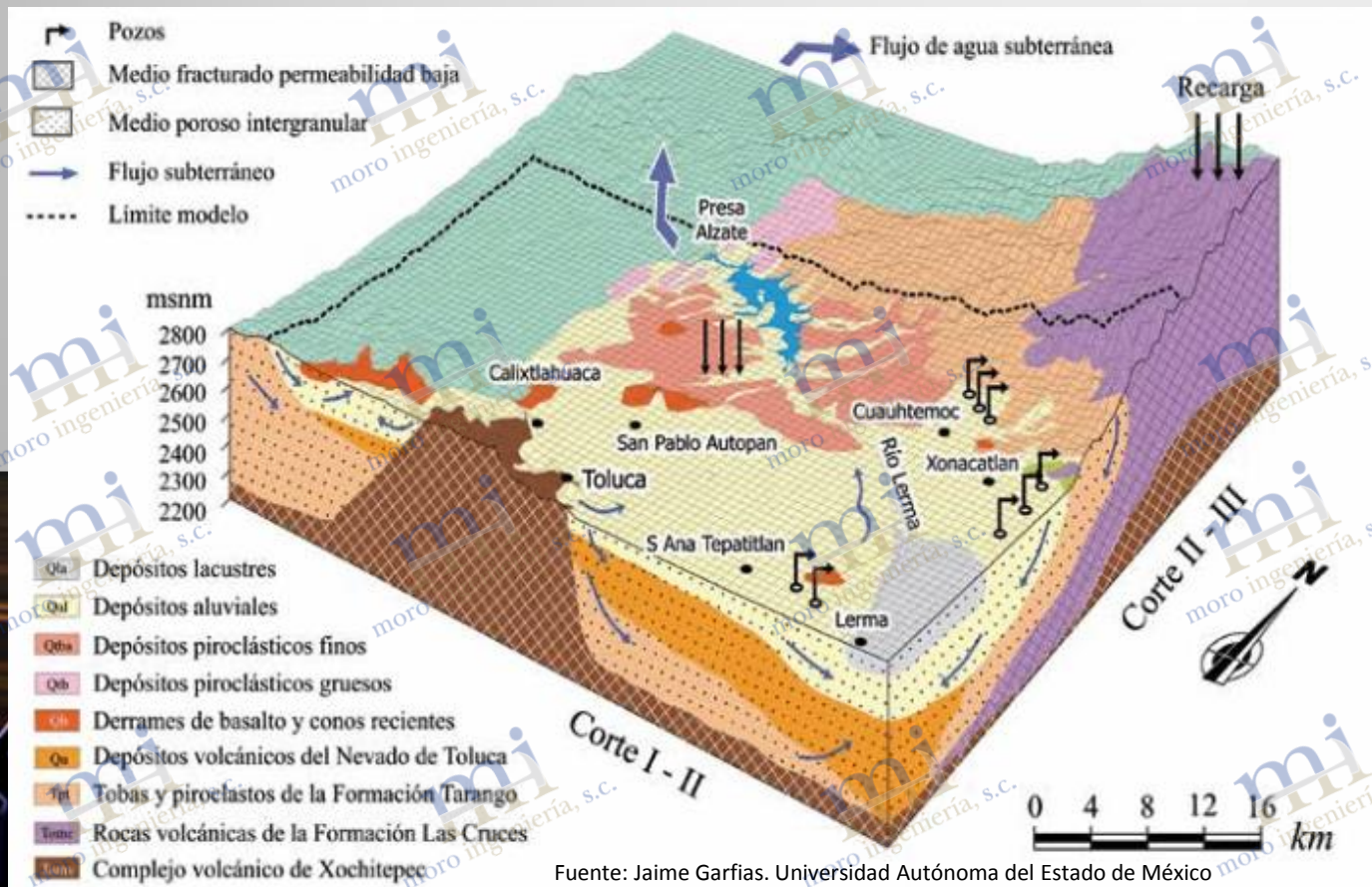


Geological Survey Canadá



Como Hacer Visible lo Invisible

- Para conocer si es factible que en el subsuelo existan materiales con las características necesarias para almacenar y permitir el movimiento del agua, se requiere realizar estudios geológicos.



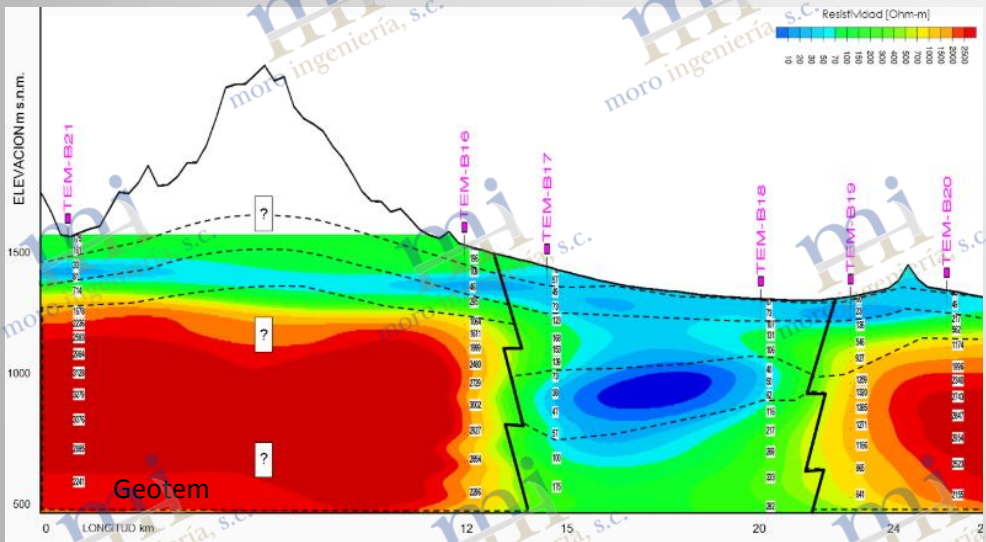
- Es necesario establecer con el mayor detalle posible el modelo conceptual geológico del subsuelo.
- En que consiste un modelo conceptual geológico:
 - ✓ Conocer el tipo de materiales que puede haber en el subsuelo.
 - ✓ Propiedades físicas: ¿ Son porosos o fracturados ?
 - ✓ Continuidad lateral y vertical. **¿ QUE TAN HETEROGÉNEOS SON ?**
 - ✓ Cambios laterales. **¿ QUE TAN HETEROGÉNEOS SON ?**
 - ✓ ¿ Están afectados por estructuras geológicas que limiten su continuidad ? **¿ QUE TAN HETEROGÉNEOS SON ?**
 - ✓ ¿ Las estructuras geológicas originadas después que las rocas incrementan o disminuyen la facilidad del movimiento del agua ?

Unidades litológicas a unidades hidrogeológicas, requiere de un detallado análisis geológico.

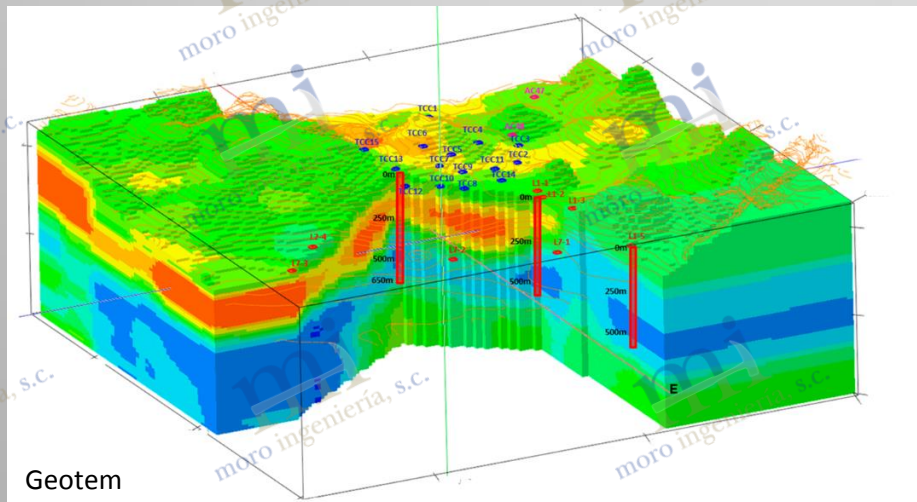


Como Hacer Visible lo Invisible

- La geofísica es una gran apoyo para lograr un mejor conocimiento del subsuelo.



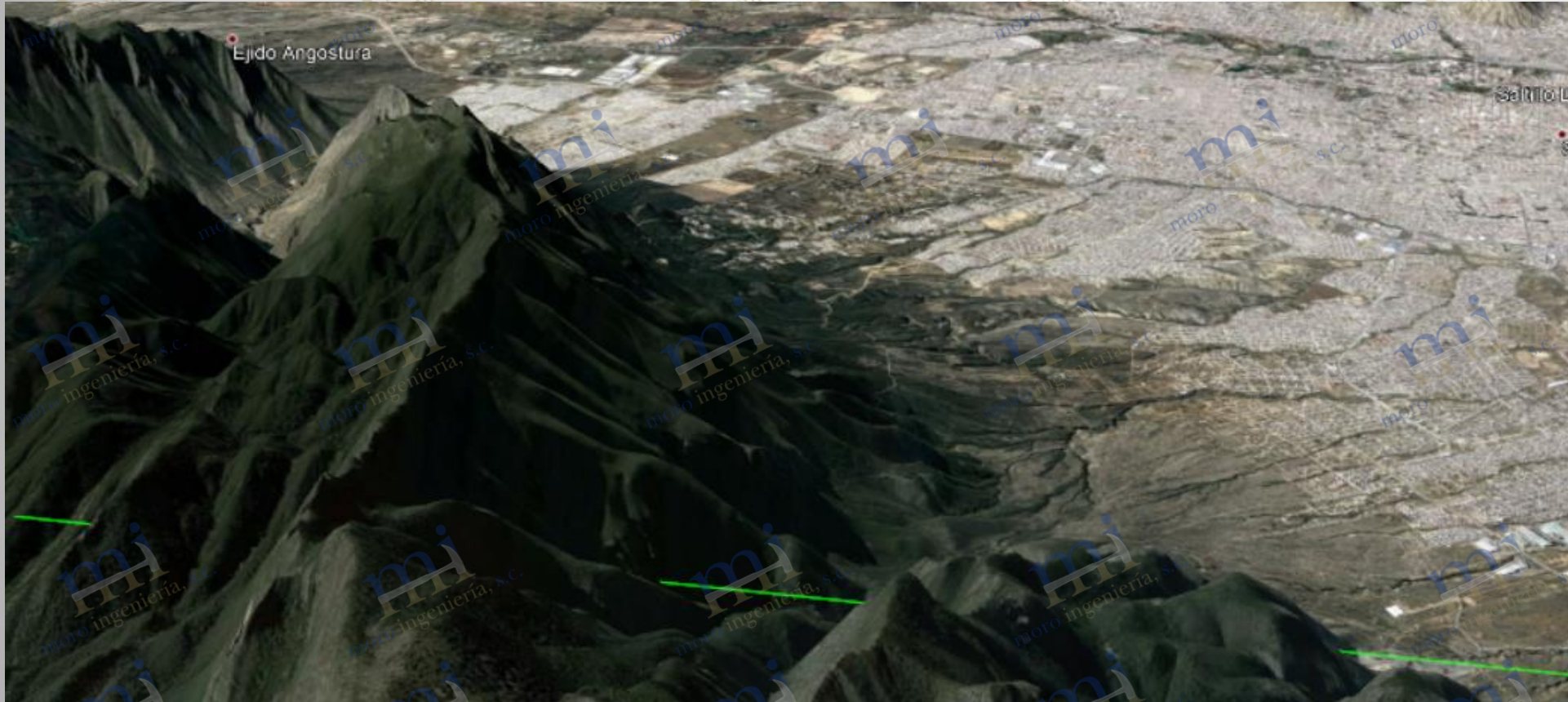
- Es necesario tener un modelo conceptual geológico preliminar para establecer donde realizar los trabajos de geofísica.
- Planteamiento de hipótesis a comprobar.
- Con los resultados es relevante realizar la correlación geológico-geofísica, para complementar o modificar el modelo conceptual geológico.
- Esto es la base para proponer el modelo conceptual hidrogeológico, que posteriormente será complementado con otras técnicas, como la hidrogeoquímica.
- No debería realizarse la modelación matemática de un acuífero sin antes haber realizado estas y otras actividades que permitan conocer las variación espacial de las propiedades de los materiales.



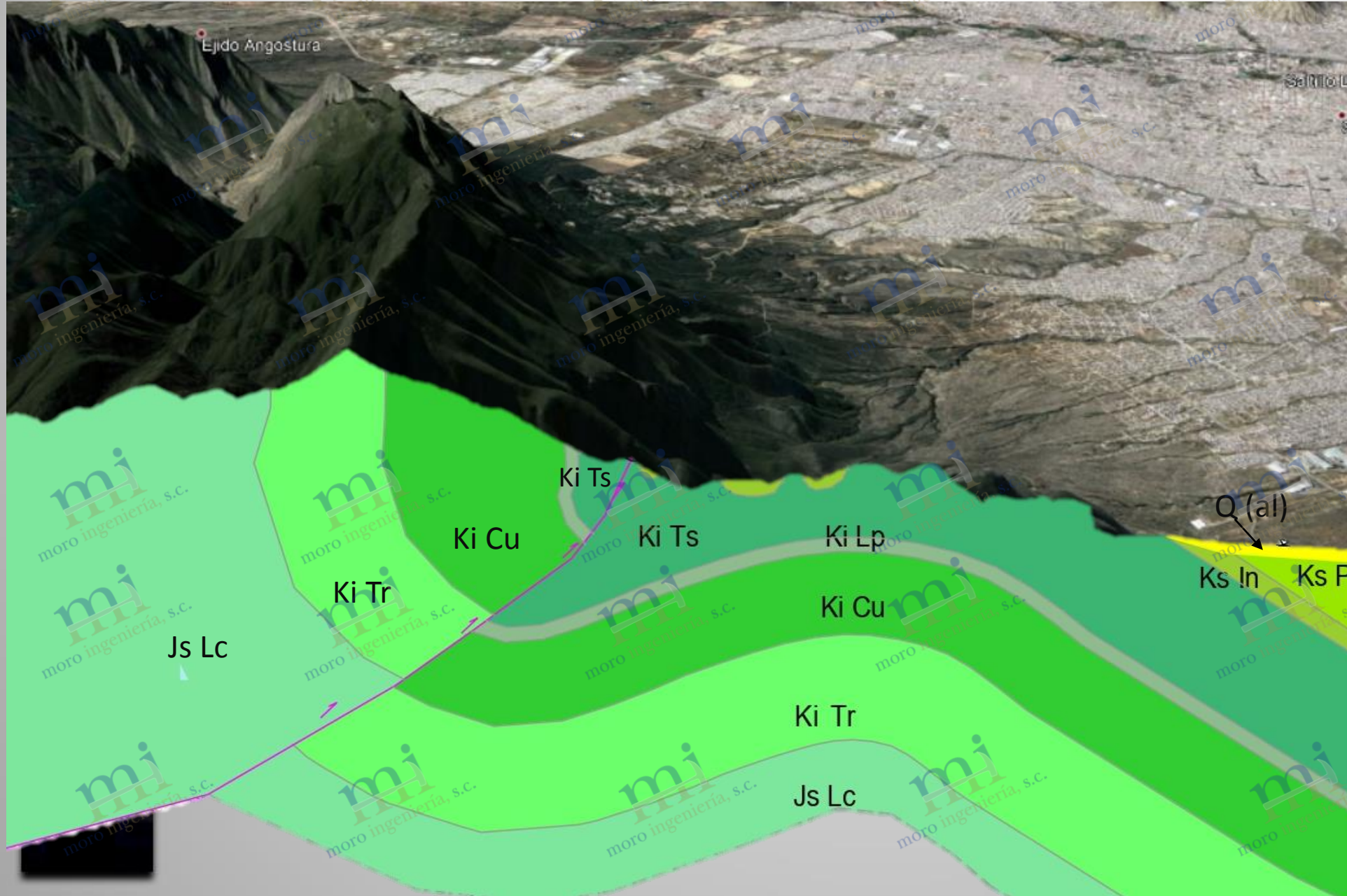
Ejemplos de Correlación Geológico-Geofísica



Ejemplos de Correlación Geológico-Geofísica



Ejemplos de Correlación Geológico-Geofísica



SECUENCIA DE FORMACIONES
GEOLOGICAS Y COMPORTAMIENTO
ANTE EL PASO DEL AGUA:

Sedimentos aluviales (Q al)
Baja permeabilidad

Formación Parras (Ks P)
Baja permeabilidad

Formación Indidura (Ks In)
Baja permeabilidad

Formación Tamaulipas Superior (Ki Ts)
Alta permeabilidad

Formación La Peña (Ki Lp)
Muy baja permeabilidad

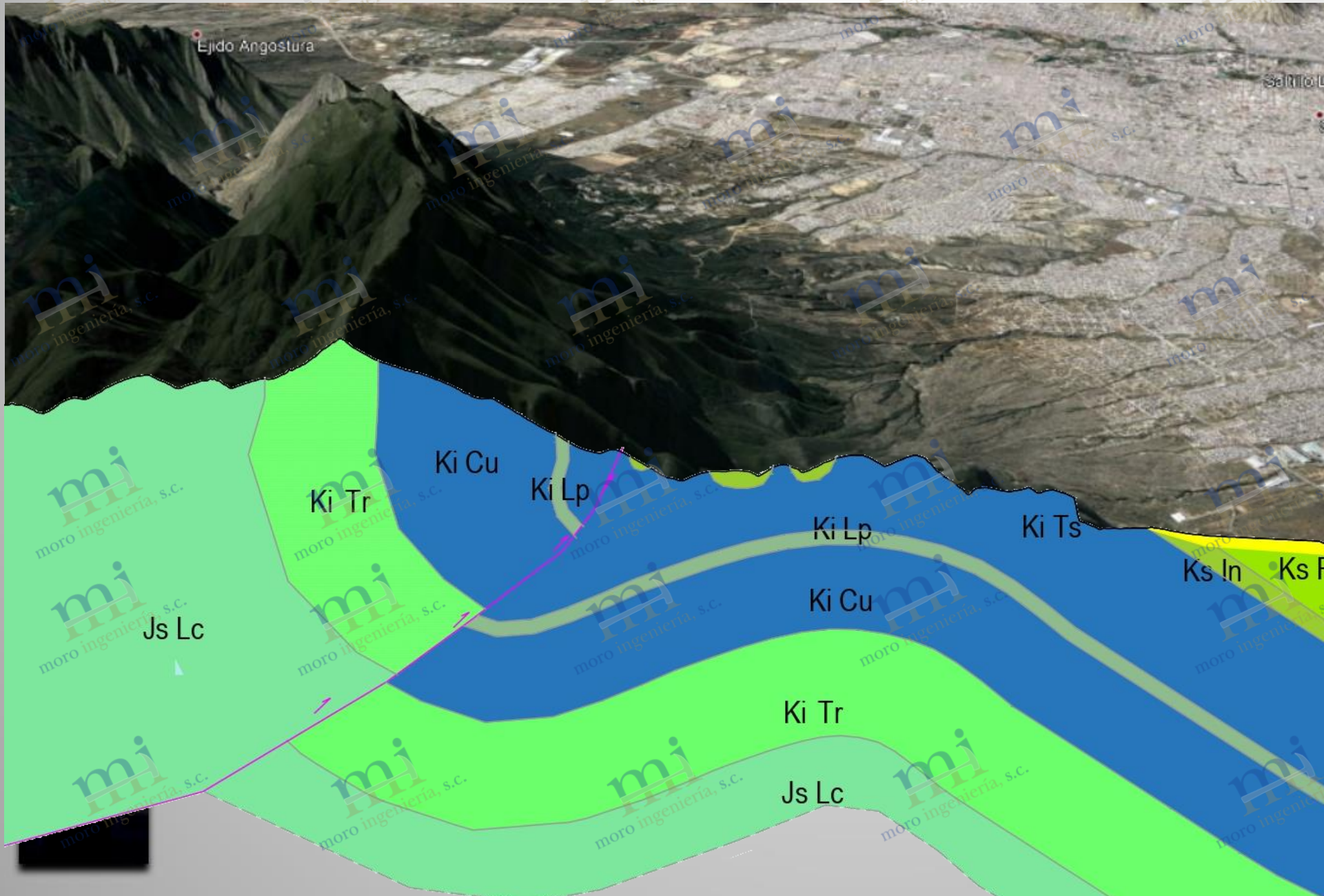
Formación Cupido (Ki Cu)
Muy alta permeabilidad

Formación Taraises (Ki Tr)
Baja permeabilidad

Formación La Casita (Js Lc)
Baja permeabilidad



Ejemplos de Correlación Geológico-Geofísica

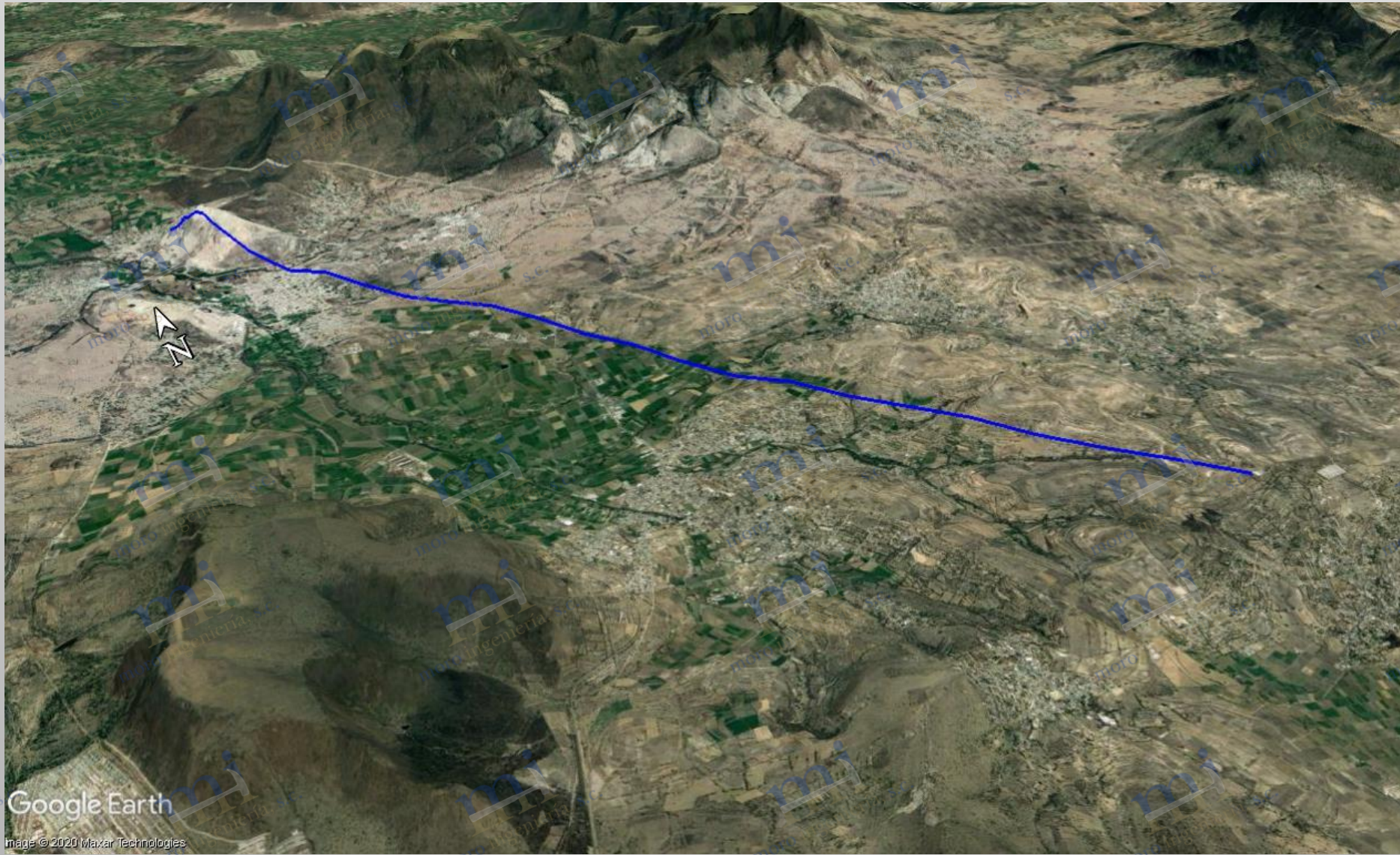


SECUENCIA DE FORMACIONES GEOLÓGICAS Y COMPORTAMIENTO ANTE EL PASO DEL AGUA:

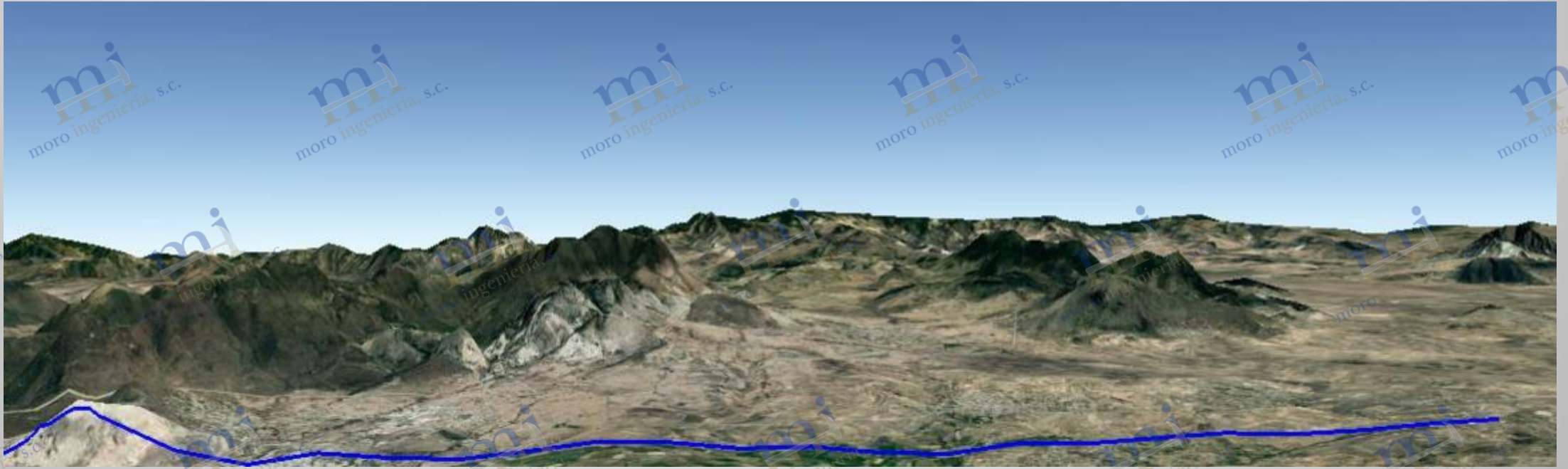
- Sedimentos aluviales (Q al)
Baja permeabilidad
- Formación Parras (Ks P)
Baja permeabilidad
- Formación Indidura (Ks In)
Baja permeabilidad
- Formación Tamaulipas Superior (Ki Ts)
Alta permeabilidad
- Formación La Peña (Ki Lp)
Muy baja permeabilidad
- Formación Cupido (Ki Cu)
Muy alta permeabilidad
- Formación Taraises (Ki Tr)
Baja permeabilidad
- Formación La Casita (Js Lc)
Baja permeabilidad



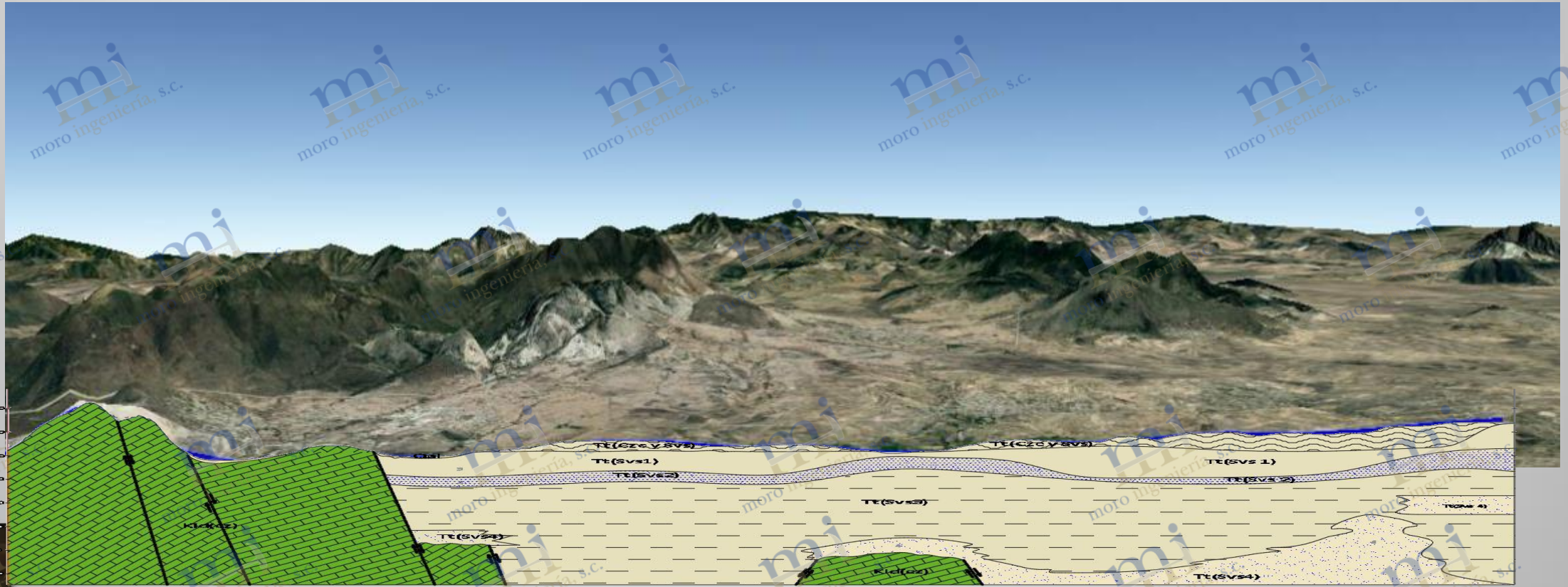
Ejemplos de Correlación Geológico-Geofísica



Ejemplos de Correlación Geológico-Geofísica



Ejemplos de Correlación Geológico-Geofísica



Ejemplos de Correlación Geológico-Geofísica



La Geología Factor Relevante para el Aprovechamiento Sostenido y Sustentable del Agua Subterránea

- **La única forma de realizar un aprovechamiento sustentable del agua subterránea**, es conocer con certeza y detalle cuáles son los materiales que constituyen acuíferos, sus límites y continuidad con las rocas que afloran, para establecer la forma en que los acuíferos se recargan.
- Conocer sus dimensiones y propiedades físicas para de forma conjunta con la hidráulica subterránea, **establecer los volúmenes que se recargan y a partir de esto realizar una extracción que evite la sobreexplotación.**
- Desde el punto de vista técnico, **sólo de esta manera se garantizará el aprovechamiento sostenido del agua subterránea**, así como identificar los sitios más adecuados para realizar **recarga artificial.**



¿ Por qué es Importante la Geología en el Campo de las Aguas Subterráneas ?

La Geología va más allá de simplemente conocer el subsuelo, es la base de conocimiento para preservar el recurso máspreciado y necesario del planeta Tierra, “EL AGUA”.

Sin embargo la solución real **no está sólo en realizar estudios técnicos**, está en dar apoyo técnico y económico a la CONAGUA para que realmente tenga el **liderazgo** y que la sociedad, **sin prejuicios, ni lucha de grupos, apoye**, para que todos en conjunto y trabajando por el mismo fin, hagamos un **uso eficiente y sustentable de este vital líquido: “EL AGUA”**.

