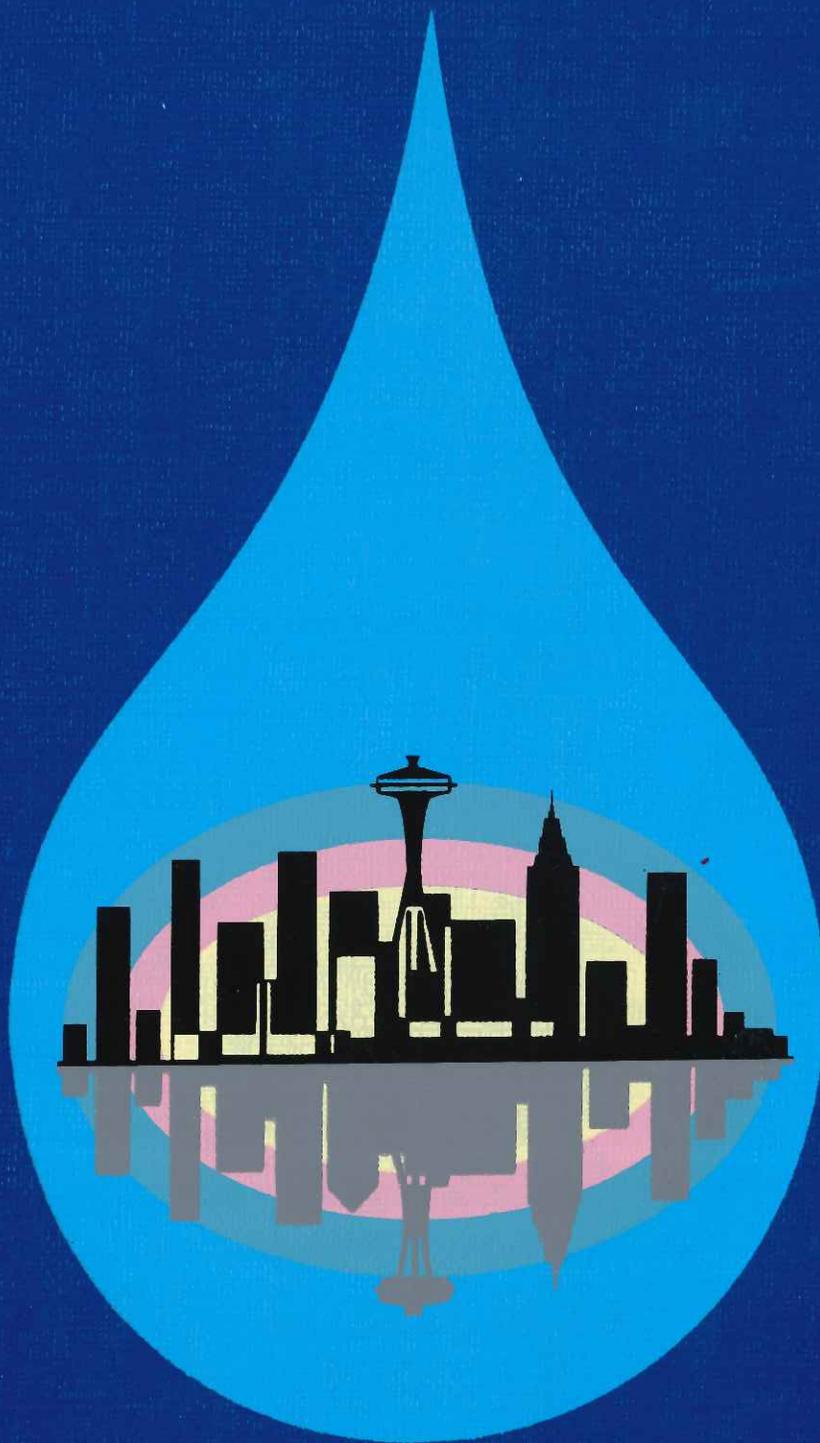


REHABILITACION Y PERFORACION DE POZOS - PRENSA - VIDEOGRABACIONES
AFOROS - EQUIPAMIENTOS



P R Y A S A

PEREZ RICARDEZ Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V.

Francisco B. Martínez N° 301 Fracc. San Cayetano C.P. 20010 Aguascalientes, Ags.
Tels. (449) 912-04-84. 914-47-67 LADA sin costo 01-800-714-78-97 email: pryasa ags@hotmail.com

**Evaluación Geohidrológica
Prospección Geofísica
Comunidad "El Tomatal"
Pueblo de Israel
Municipio Iguala de la
Independencia
Estado Guerrero**

**Aguascalientes
Junio/2023**

Informe del resultado del Estudio de Evaluación Geohidrológica - Prospección Geofísica que se llevó a cabo para la Comunidad de "El Tomatal" - Pueblo de Israel, Municipio de Iguala, Estado de Guerrero.

Orden

Municipio Iguala de la Independencia

Av. Vicente Guerrero No. 1
Col. Centro
Iguala, Gro.
C.P. 40000

Presidente Municipal

Arq. David Gama Pérez

Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Iguala

Ignacio Maya S/N
Col. Centro
Iguala de la Independencia, Gro.
C.P. 40000

CAPAMI

Lic. Davic López Rodríguez

Objetivo

Verificar y evaluar las condiciones hidrogeológicas de área explorando el subsuelo de la misma por medio de investigaciones geofísicas, método por el cual se definen las condiciones generales que el subsuelo ofrece, prospectando en él la existencia de aguas subterráneas explotables por medio de pozos profundos con fines de abastecimiento.

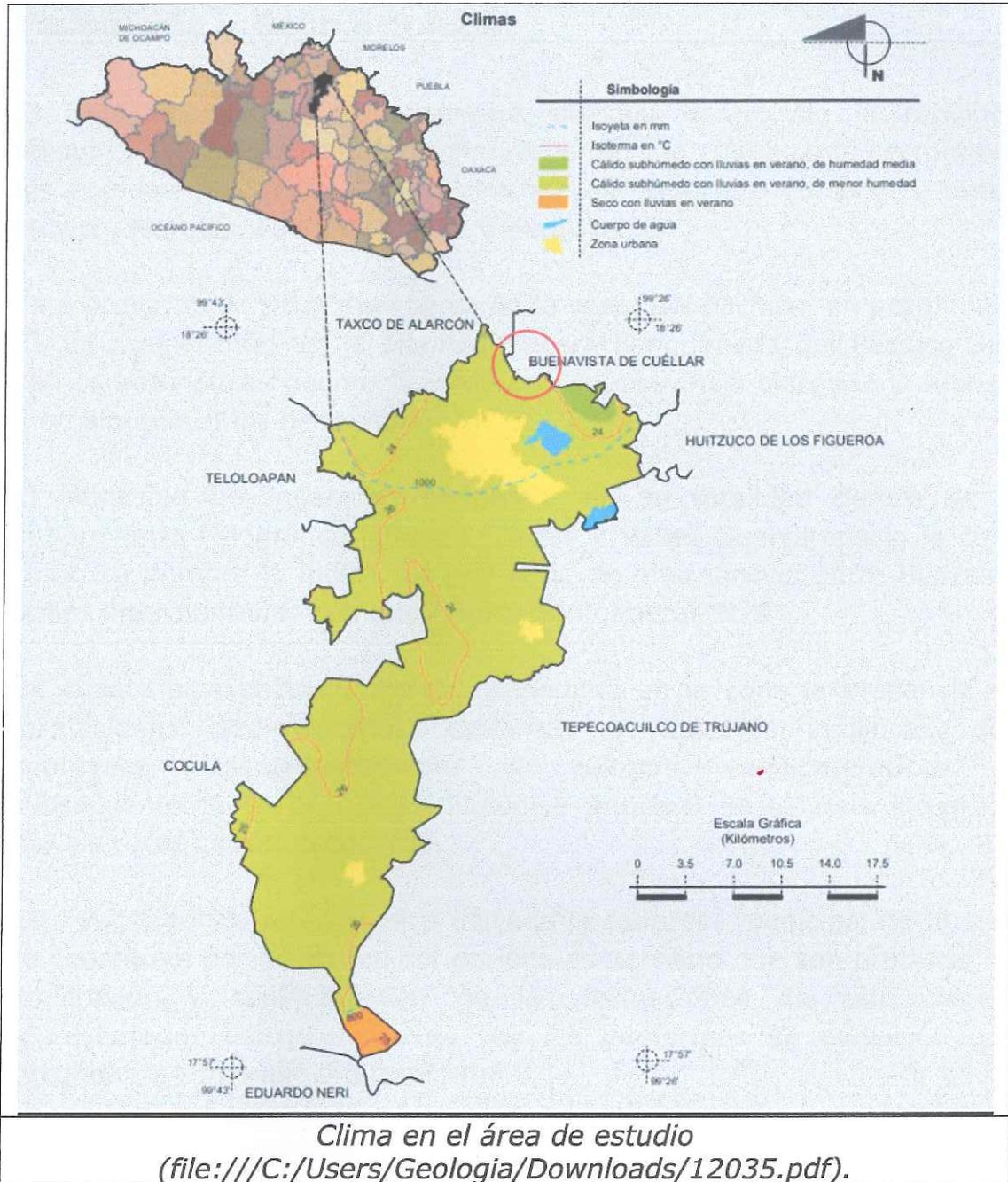
Localización y Vías de Acceso

Los terrenos de la Comunidad "Tomatal", en el área Pueblo de Israel, se encuentran ubicados hacia las vecindades 'SE' inmediatas de la ciudad Cabecera Municipal de Iguala y se arriba a ellos desde este centro de población por medio de avenidas y calles urbanas, así como caminos de acceso y penetración transitables en todo tiempo (véase plano de ubicación).

Clima, Temperatura y Precipitación

De acuerdo con la clasificación general de climas de Köppem, modificada por Enriqueta García (1964), el clima que predomina en el Municipio de Iguala y, por consecuencia, en la comunidad de "El Tomatal", es del tipo cálido subhúmedo con lluvias en verano que se representan con precipitaciones medias anuales de 700 a 1,100 ml.

El rango de temperatura variable es con una media anual de 22° a 30°C.



Fisiografía y Geomorfología

El área de estudio se encuentra ubicada dentro de la provincia fisiográfica denominada Sierra Madre del Sur, la cual abarca sectores de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero (todo el estado), México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz.

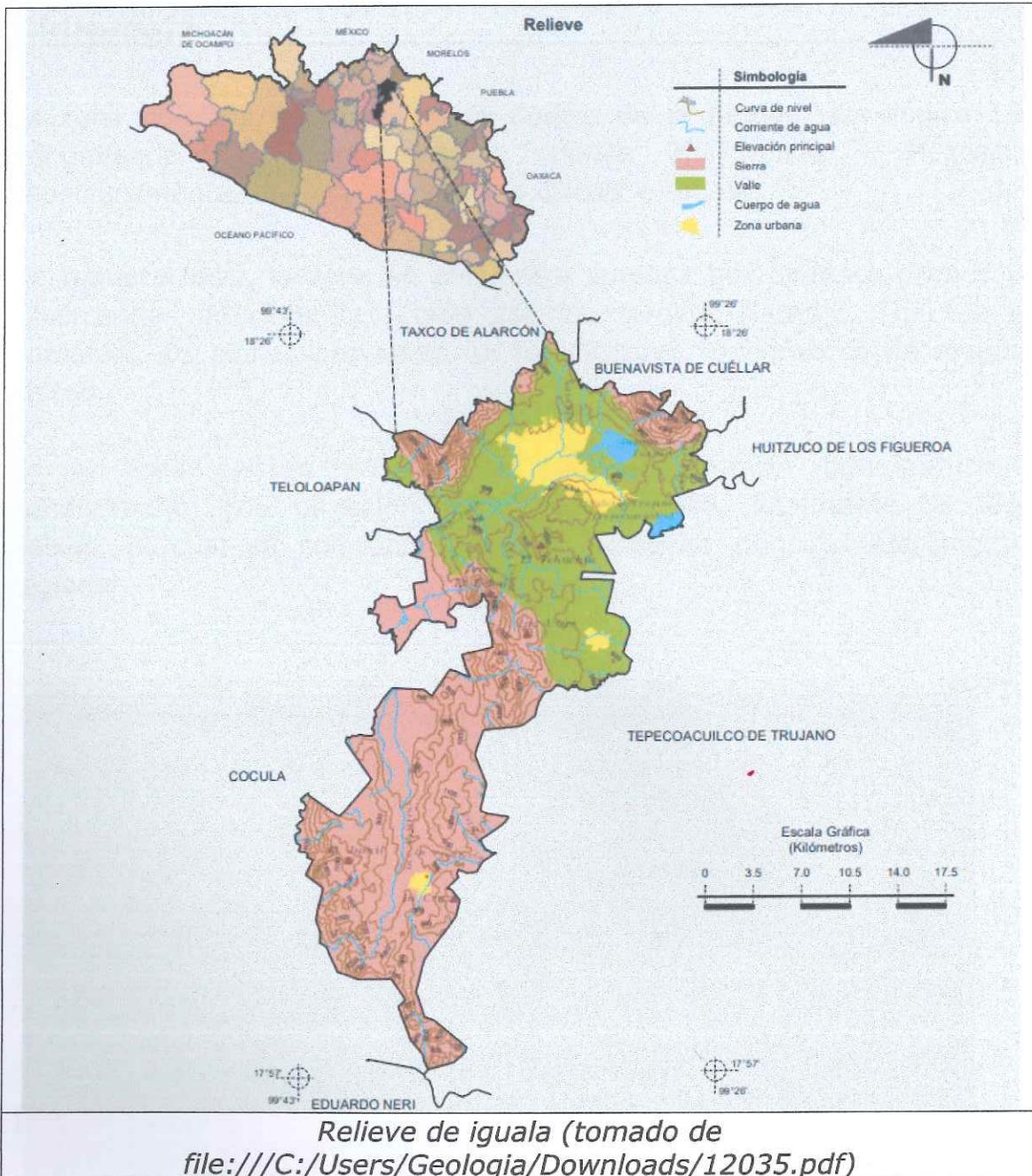
Esta provincia se sitúa muy cerca de la costa del pacífico, en promedio a 75 km, generando así la planicie costera denominada del Pacífico Sur, con características geomórficas de una subprovincia alargada y angosta y en algunos sitios hasta nula.

El Municipio de Iguala se encuentra en su totalidad dentro de la subprovincia fisiográfica llamada Sierras y Valles Guerrerenses, la cual, como su nombre lo indica, es una serie de alternancias entre Sierras y Valles intermontanos con una orientación general 'N-S'.

En cuanto al aspecto litológico, predomina en la zona la presencia de formaciones sedimentarias calcáreas y calcáreas-arcillosas que sobreyacen discordantemente a cuerpos conglomeráticos y, subsecuentemente, la unidad litológica principal de la zona integrada por las rocas calizas cretácicas.

Este valle, donde se encuentra ubicada la cabecera municipal de Iguala, se constituye por depósitos del período cuaternario que son producto de la erosión y sedimentación de las formaciones de este origen, representadas estructuralmente por las geoformas de elevación que circundan a este valle intermontano.

El paisaje geomorfológico, principal de la zona, está constituido por los referidos valles intermontanos que contrastan geomorfológicamente con barrancas y disecciones profundas, las elevaciones promedio son de 750 MSNM y exhiben con un drenaje detrítico de alta densidad en donde los cauces son estrechos y las pendientes pronunciadas.

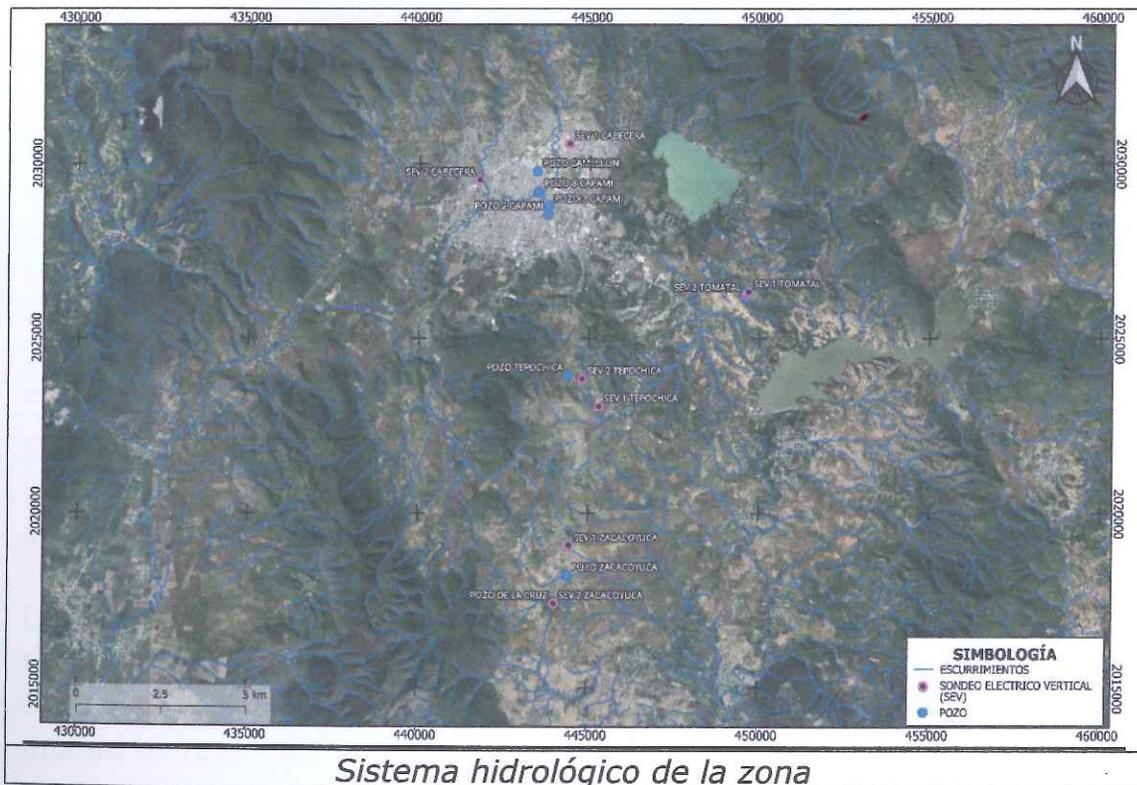


Hidrología

La zona de estudio se encuentra dentro de la Región Hidrológica 18 denominada Río Balsas, en la cuenca Río Balsas - Mezcala, específicamente, en la subcuenca Río Cocula o Iguala.

De manera local, la zona se encuentra surcada por diversos drenes y escorrentías intermitentes como son los arroyos Naranjo, Tijeritas y Tomatán, los cuales provienen de los sectores topográficos de mayor altitud.

En el área existen arroyos de poca importancia que escurren generalmente con dirección 'N-S' integrándose, finalmente, al Río Balsas, el cual se considera como la corriente principal hidrológica regional.



Síntesis Geohidrológica

La Comunidad de "Tomatal" se encuentra ubicada dentro del contexto general del valle anexo de la Ciudad de Iguala, consideración que demarca las estructuras de elevación de las rocas calcáreas que definen el cierre estructural y la conectividad entre estos valles.

Desde el punto de vista geohidrológico, las formaciones que aquí se encuentran representadas se integran, en primera instancia, por los paquetes de sedimentación aluvial representados por materiales detríticos, clásticos y arenas con arcillas, esta unidad con cierto espesor sobreyace a la continuidad de estos depósitos que, dependiendo del grado de consolidación, se integran como los cuerpos conglomeráticos en donde la porosidad de tipo primario juega el predominante papel para ser considerada como una formación productora.

Por la tectónica que afectó a las estructuras circundantes a este sistema de valles intermontanos, la predicción para esperar la aparición de las unidades hidrogeológicas compactas quedará definida a profundidad en el subsuelo, ya que consideramos que el área de estudio está afectada tectónicamente por los saltos diferenciales de los bloques fallados de las estructuras de las rocas sedimentarias que forman las cordilleras colindantes, estando definida esta condición estructural por la cercanía a los pliegues y las elevaciones que con cierta proximidad se ubican hacia el Sector Noreste.

Esta formación, de llegar a ser representada, se integraría por las rocas sedimentarias que para ser consideradas como unidades hidrogeológicas productoras deberán estar condicionadas a la porosidad de tipo secundario que como fractura se integre en el subsuelo del área.

La recarga hidráulica se presenta, en primera instancia, por la precipitación pluvial que a nivel de los valles intercomunicados se desarrolle por los efectos de infiltración por la porosidad primaria en la unidad hidrogeológica superior.

Aleatoriamente, el tránsito hídrico por los sistemas de escurrimiento transitaría con una tendencia específica que sigue los lineamientos

estructurales de la interconectividad de los valles, conceptuando las zonas primarias de recarga procedentes del Sector 'NW' con direcciones de flujo y migración hídrica hacia el 'SE'.

Los factores básicos para identificar las zonas acuíferas estarían definidos por las unidades hidrogeológicas que han sido descritas y las manifestaciones de recarga.

Bajo esta premisa, se sientan las bases para el análisis y la interpretación de las pruebas de investigación que fueron realizadas.

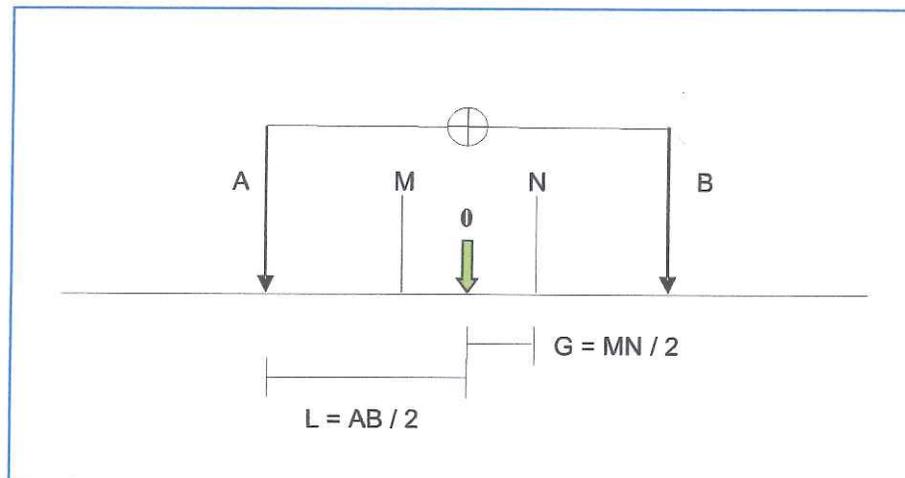
Trabajo Desarrollado

Para efectuar el presente estudio de investigación se llevó a cabo un reconocimiento general de carácter geohidrológico de los terrenos, seleccionando las estratégicas y representativas áreas para explorarlo, realizando en ellas las prospecciones bajo el método de Resistividad Eléctrica y la variable **Sondeo Eléctrico Vertical (SEV)**.

Método	Resistividad Aparente
Equipo	Advanced Geosciences Inc.
Modelo	Sting R - 1
Configuración de electrodos	Schlumberger
Método de interpretación	Earthimager 1D



Sting R - 1



Configuración Electrónica Schlumberger

Sondeo Eléctrico Vertical (SEV) No. 1.-

Prueba de investigación localizada en las vecindades del pozo abandonado.

COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN APROXIMADA	ABERTURA MÁXIMA AB	PROFUNDIDAD TEÓRICA DE EXPLORACIÓN
449,667 E.	2'026,328 N.	818 MSNM	1,000	500

RESULTADOS OBTENIDOS

CAPA No.	ESPESOR (M)	PROFUNDIDAD ACUMULADA	RESISTIVIDAD REAL (OHM/M)	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
1.	1	1	60	A ₁
2.	2	3	28	
3.	35	38	8	A ₂
4.	32	70	6	
5.	80	150	20	B ₁
6.	No Determinado	A partir de 150	70	C ₁

Sondeo Eléctrico Vertical (SEV) No. 2.-

Prueba de investigación localizada en el sector Sur de la colonia, en área vecinal a la barranca Huitlacoche.

COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN APROXIMADA	ABERTURA MÁXIMA AB	PROFUNDIDAD TEÓRICA DE EXPLORACIÓN
449,600 E.	2'026,227 N.	818 MSNM	1,000	500

RESULTADOS OBTENIDOS

CAPA No.	ESPESOR (M)	PROFUNDIDAD ACUMULADA	RESISTIVIDAD REAL (OHM/M)	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA
1.	1.5	1.5	50	A₁
2.	3.5	5	25	
3.	25	30	6	A₂
4.	80	110	13	B₁
5.	190	300	20	
6.	No Determinado	A partir de 300	70	C₁

Unidades Hidrogeológicas

Unidad Hidrogeológica A

Representación de los horizontes superficiales de materiales aluviales con diversos rangos granulométricos.

Unidad A₁-

Capas superficiales de materiales aluviales y de arrastre, clastos, cantos rodados y pequeños boleos integrados en una matriz detrítica-arenosa con arcillas, sin saturación.

Unidad A₂-

Continuidad de los perfiles de sedimentación de la unidad hidrogeológica de los materiales porosos con una mayor concentración de sedimentos arcillosos con trazas y bajo grado de saturación.

Unidad Hidrogeológica B

Materiales de sedimentación de rango y granulometría mayor.

Unidad B₁-

Esta unidad se representa por materiales de arrastre y sedimentación de rango ligeramente mayor, alcanzan porcentajes más elevados de porosidad efectiva y son considerados como unidad hidrogeológica con posibilidades de aporte.

Unidad Hidrogeológica C

Representación de los horizontes de mayor grado de consolidación.

Unidad C₁-

Expresión de los horizontes basales con mayor caracterización georesistiva.

Se vincula a los horizontes de materiales consolidados y/o transición a las unidades pétreas con bajo grado en saturación.

Conclusiones y Recomendaciones

De acuerdo al análisis y la evaluación de la información que ha sido obtenida y que conjuntamente se enmarca al contexto geohidrológico de área, se llega al siguiente cuadro de **conclusiones**:

1. La Comunidad "El Tomatal" y, específicamente, la colonia Pueblo de Israel se ubica hacia las vecindades 'SE' inmediatas de la ciudad Cabecera Municipal de Iguala, Guerrero, arribándose a ella desde este centro de población por medio de carreteras y avenidas asfaltadas, así como caminos de penetración y acceso transitables en todo tiempo.
2. El posicionamiento de esta comunidad con respecto al contexto geohidrológico nos lleva a establecer ciertas premisas que dan inicio por la conectividad de dos valles principales, el Valle de Iguala que tiene una altitud ligeramente mayor con respecto al Valle de Tepecoacuilco de Trujano, con el cual establece cierta conectividad litológica e hidráulica.
3. La zona que marcaría la individualización de estos valles quedaría demarcada entre las estructuras de elevación que cierran el Valle de Iguala con respecto al segundo valle referido.
4. En esta zona, las afectaciones tectónicas dieron origen al sucumbimiento de los bloques pétreos de las estructuras colindantes de las rocas sedimentarias calcáreas que se traducen muy probablemente en el contexto del basamento consolidado de los materiales de depósito y sedimentación que aquí se han integrado como procesos subsecuentes a la tectónica original que afectó a estas masas pétreas, provocando su colapso estructural.
5. Los materiales porosos que integran el inicio de esta serie se constituyen por los depósitos aluviales y materiales de acarreo que con contrastantes rangos granulométricos instituyen la unidad hidrogeológica con la que da inicio la serie aquí presente.
6. Estos horizontes a profundidad transgreden, por el grado de consolidación, a la denominación litológica de cuerpos conglomeráticos, horizontes en donde el grado de consolidación de los sedimentos que aglutinan los fragmentos y la pedacería de la roca que dependiendo de su grado de consolidación se instituirían

como el complemento de la unidad hidrogeológica de los materiales que sobreyacen a las unidades pétreas.

7. Por los efectos diferenciales a los que estuvieron sujetas las unidades pétreas representadas por las estructuras de las rocas calcáreas y que se traducen en las zonas de fallamiento perimetrales que para el caso específico se exhiben en una orientación '**NW-SE**', directriz general de la cuenca y/o fosa que dio origen a los valles mencionados, la formación consolidada llegaría a estar presente a cierta profundidad, manifestando que al estar afectada por los efectos de fallamiento que propician este rompimiento estructural se traducen en las zonas y/o unidades en donde los efectos de recarga colateralmente llegarían a constituir las como unidades hidrogeológicas productoras.
8. El factor subsecuente bajo el cual la predicción geohidrológica para integrar cuerpos saturados se lleva a cabo está representado por la recarga o incidencia pluvial que afecta a estos valles y a la cuenca por consecuencia, derivando este efecto de ingreso, en primera instancia, por la porosidad de tipo primario intergranular y, subsecuentemente, la recarga aleatoria en los sistemas fluvio-aluviales que transitan desde los sectores topográficos altos.
9. Para el caso específico de la Comunidad "**El Tomatal**" esta recarga provendría del sector preferencial '**NW**' con direcciones de flujo hacia el '**SE**'.
10. La recarga aleatoria a la que estaría sujeta la unidad hidrogeológica de fondo se inicia por las afectaciones estructurales como sistemas de fractura y fallamiento que a nivel regional tengan lugar, incidiendo en el subsuelo con esta condición para instituir los cuerpos acuíferos en el medio fracturado.
11. El modelo de saturación una vez definido, sienta las bases para el análisis interpretativo en donde esta actividad se llevó a cabo en las dos exploraciones geofísicas realizadas que nos llevan a tipificar las unidades hidrogeológicas que han sido mencionadas con la nomenclatura **A**, **B** y **C**, que responden específicamente a la siguiente descripción:
 - **Unidad Hidrogeológica A.-** Paquetes de sedimentación superficiales aluviales y fluvio-aluviales con rangos

granulométricos contrastantes. Se estima que esta unidad no integra potencial acuífero.

- **Unidad Hidrogeológica B.-** Expresión de la continuidad de los horizontes de sedimentación que transgreden, por el grado de compactación y cementación de los materiales de arrastre, a cuerpos conglomeráticos. Consideramos que en esta unidad se esperaría la identificación acuífera más favorable.
- **Unidad Hidrogeológica C.-** Representación de los patrones de resistividad mayores en donde estimamos que el grado de fractura y/o la porosidad primaria extendida de los horizontes superiores, al tratarse de cuerpos de materiales granulares semiconsolidados, se llevaría a cabo.

12. Con las pruebas de investigación realizadas se llega a la conclusión de que el sitio explorado con el **Sondeo Eléctrico Vertical No. 2**, en la cual se representa un mayor espesor de las subcapas que integran la **Unidad Hidrogeológica B**, llegaría a constituir los horizontes en donde las perspectivas y las posibilidades de saturación estarían de una manera más favorablemente representada.
13. La extensión de la subcapa **A₂** que da la continuidad a los paquetes superficiales de sedimentación, podría contribuir aleatoriamente con un bajo esquema de recarga.
14. La **Unidad Hidrogeológica C** en la transición a la unidad hidrogeológica que la sobreyace como **Unidad Hidrogeológica B** llegaría a conceptuarse como un segmento complementario al ofrecer manifestaciones favorables de porosidad y transmisividad hidráulica.
15. Con las pruebas de investigación que han sido realizadas se establece la correlación lateral entre estas pruebas, identificando, por esta variación, que el horizonte interpretado como **B** en la representación de sus subcapas se alcanza a menor profundidad y con un espesor mayor, condición que lo integra como la alternativa favorable para localizar las reservas acuíferas.

Por los comentarios expuestos y teniendo plenamente identificado el objetivo y el alcance del presente estudio de investigación, proponemos a su consideración las siguientes **recomendaciones:**

1. Perforación exploratoria en el área investigada como **Sondeo Eléctrico Vertical (SEV) No. 2** a una profundidad de **200 mts.**
2. Recomendamos que el método de perforación sea el Rotativo con el empleo de fluidos en base bentonita-polímero para garantizar la continuidad y correcta terminación de esta obra.
3. Utilizar las viscosidades de fluido apropiadas que se requieran durante el desarrollo de la perforación, existiendo la posibilidad de que el efecto perdidas de circulación, de llegar a presentarse, motive el no retorno y la ausencia de muestras de perforación.
4. Llevar a cabo Registro Eléctrico versión Multiparámetro y Caliper para definir las condiciones de los horizontes perforados en cuanto a sus características de aportación y potencial hídrico y llegar a la etapa final constructiva de la obra que, de acuerdo con los resultados mismos obtenidos y la recomendación del presente estudio de investigación, conducirían a un diseño como el que se anexa como recomendación al presente informe.

Atentamente:

PRYASA S.A. de C.V.



Ing. Julio Cesar Pérez Ricardez.
Administrador único
Ced. No. 887972

Geonex, S.A. de C.V.



Ing. Luis E. Nisino Lloret.
Representante legal
Ced. No. 0711466

Anexos

1. Gráficas y valores de resistividad con anexo fotográfico.
2. Modelado de las pruebas geofísicas (SEV).
3. Sección Geológica A-A' entre el SEV No. 2 y 1, con referencia de ubicación y sitio de perforación.
4. Proyecto de construcción de la obra de perforación recomendada.
5. Plano de ubicación de la zona de estudio.
6. Plano topográfico de área.

Atentamente:

PRYASA S.A. de C.V.



Ing. Julio Cesar Pérez Ricardez.
Administrador único
Ced. No. 887972

Geoex, S.A. de C.V.



Ing. Luis E. Nisino Lloret.
Representante legal
Ced. No. 0711466

Sondeo:

1

Cliente:

CAPAMI

Lugar:

EL TOMATAL

Fecha:

23-may-2023

Coordenadas Geográficas:

LAT N

18°19'33.88"

LONG W

99°28'34.80"

Coordenadas UTM:

2,026,328 N

449,667 E

Municipio:

IGUALA

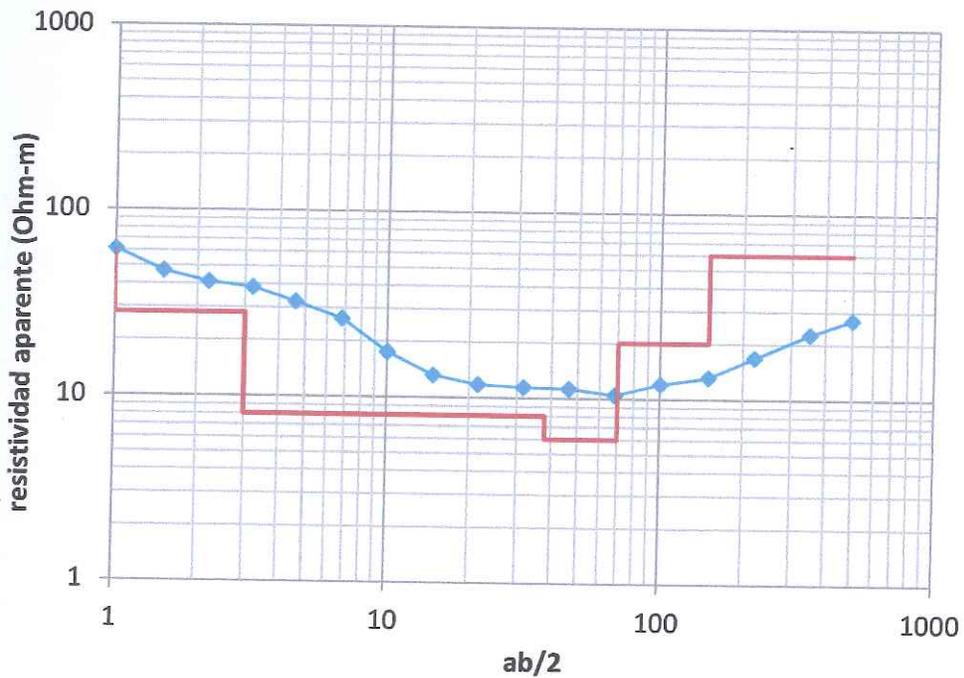
Estado:

GUERRERO



ab/2	ρa
1.0	61.44
1.5	46.98
2.2	41.00
3.2	38.36
4.6	32.31
6.8	26.31
10.0	17.47
14.7	13.20
21.5	11.81
31.6	11.41
46.4	11.30
68.1	10.50
100.0	12.00
150.0	13.13
220.0	16.80
350.0	22.53
500.0	27.10

Sondeo Eléctrico Vertical



sondeo:
2

cliente:
CAPAMI
lugar:
EL TOMATAL

fecha:
23-may-2023

Coordenadas Geográficas:

LAT N
18°19'30.59"

LONG W
99°28'37.07"

Coordenadas UTM:

2,026,227 N

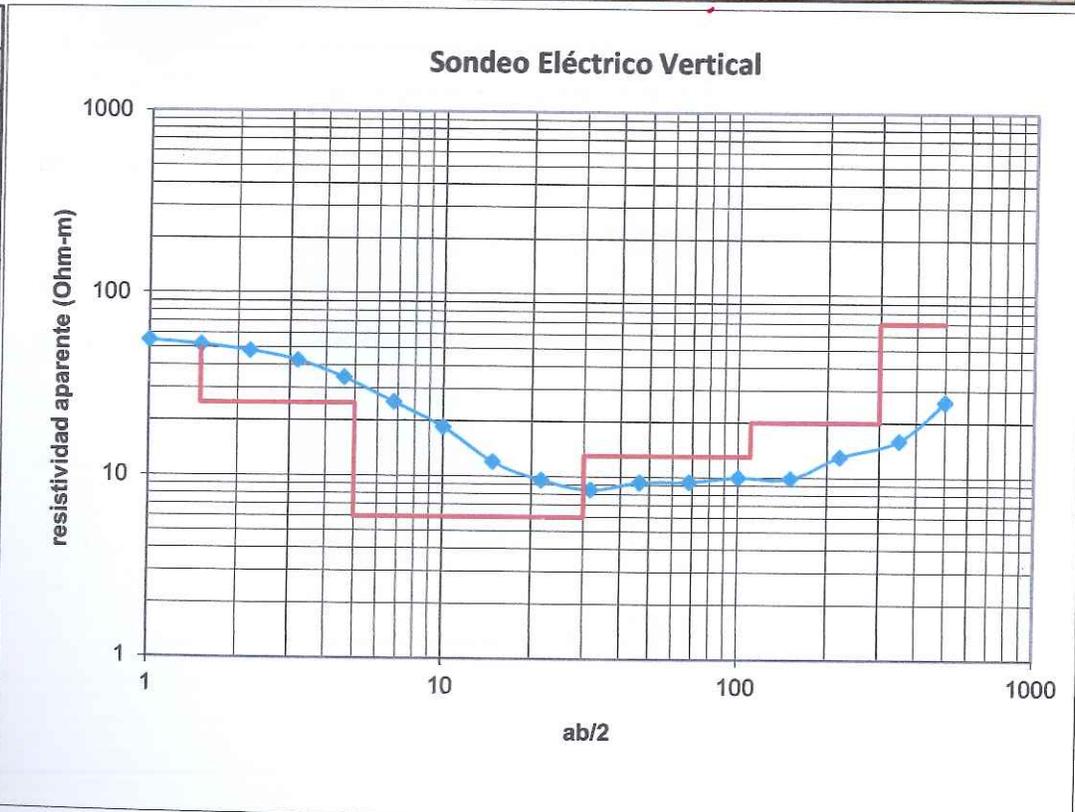
449,600 E

municipio:
IGUALA

estado:
GUERRERO



ab/2	ρ_a
1.0	55.00
1.5	52.09
2.2	48.28
3.2	42.70
4.6	34.50
6.8	25.40
10.0	18.61
14.7	12.03
21.5	9.60
31.6	8.50
46.4	9.33
68.1	9.44
100.0	10.00
150.0	9.88
220.0	13.00
350.0	16.00
500.0	26.19



Sondeo:

1

Cliente:

CAPAMI

Lugar:

EL TOMATAL

Municipio:

IGUALA

Fecha:

23-may-2023

Coordenadas Geográficas:

LAT N

18°19'33.88"

LONG W

99°28'34.80"

Coordenadas UTM:

2,026,328 N

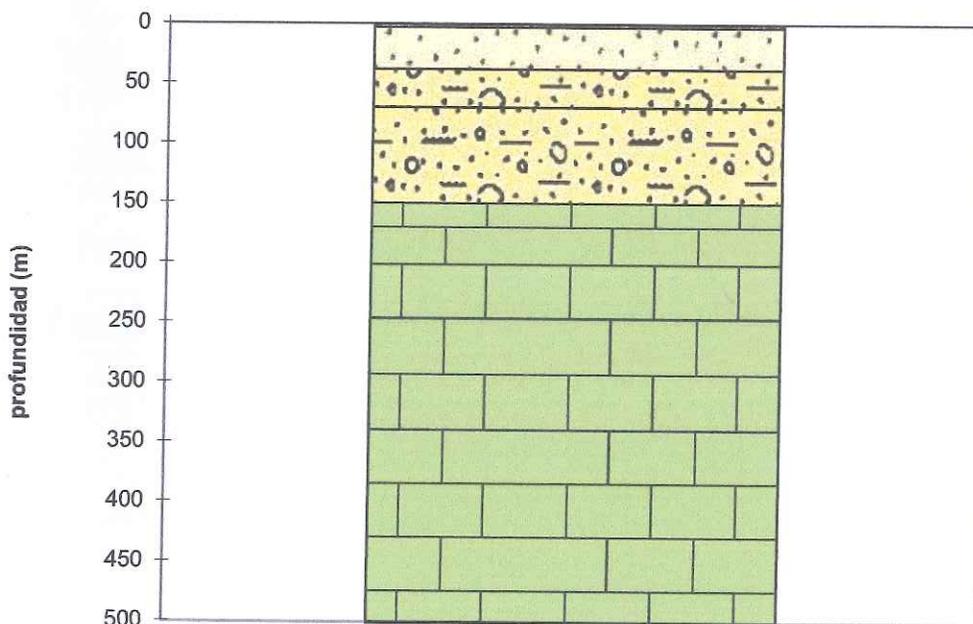
449,667 E

Estado:

GUERRERO

capa	espesor	resistividad aparente
1	1.0	60
2	2.0	28
3	35.0	8
4	32.0	6
5	80.0	20
6	350.0	70

modelado de sevs tipo schlumberger



Sondeo:

2

Cliente:

CAPAMI

Lugar:

EL TOMATAL

Fecha:

23-may-2023

Coordenadas Geográficas:

LAT N

18°19'30.59"

LONG W

99°28'37.07"

Coordenadas UTM:

2,026,227 N

449,600 E

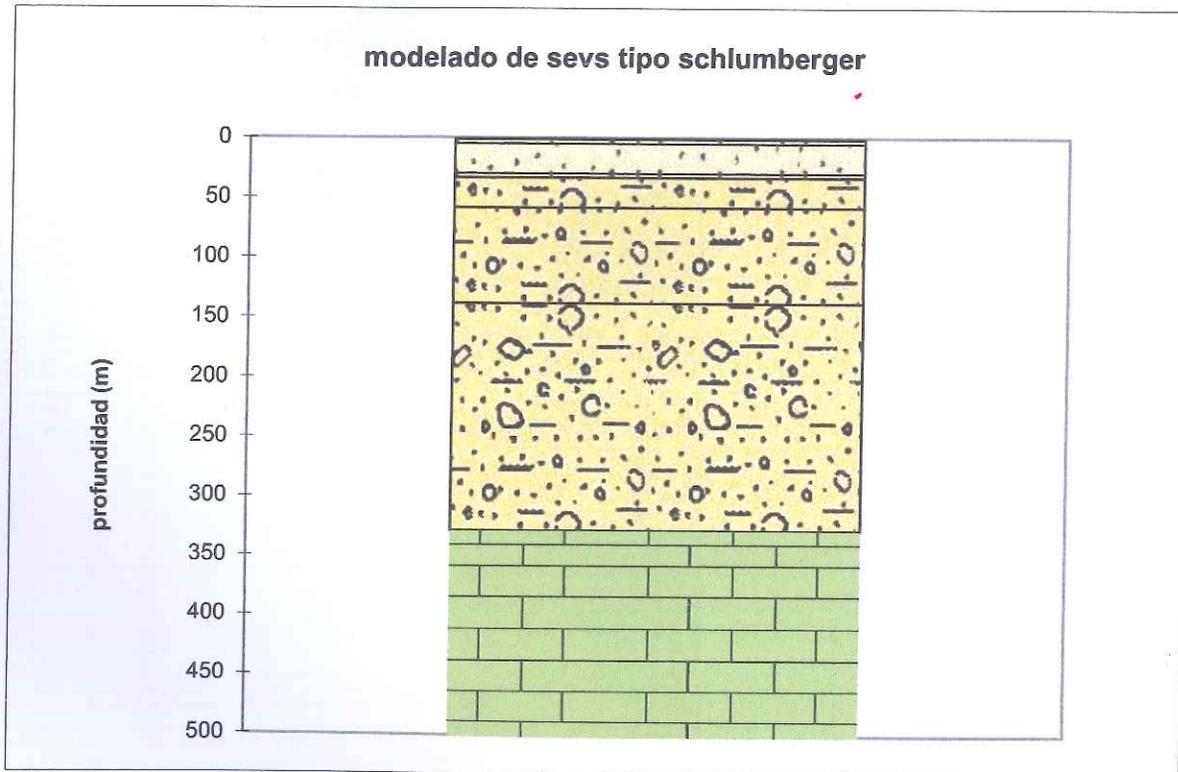
Municipio:

IGUALA

Estado:

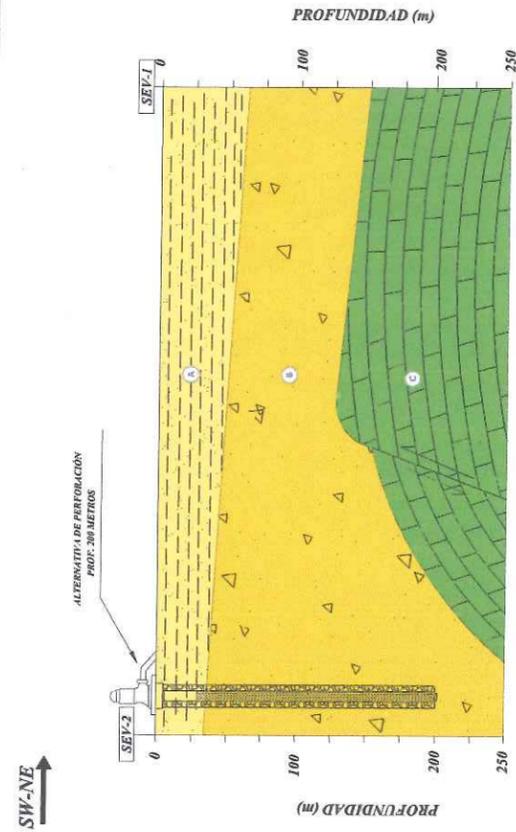
GUERRERO

capa	espesor	resistividad aparente
1	1.5	50
2	3.5	35
3	25.0	6
4	80.0	13
5	190.0	20
6	200.0	70



**PROYECTO "COMUNIDAD EL TOMATAL"
MUNICIPIO IGUALA, ESTADO DE GUERRERO.**

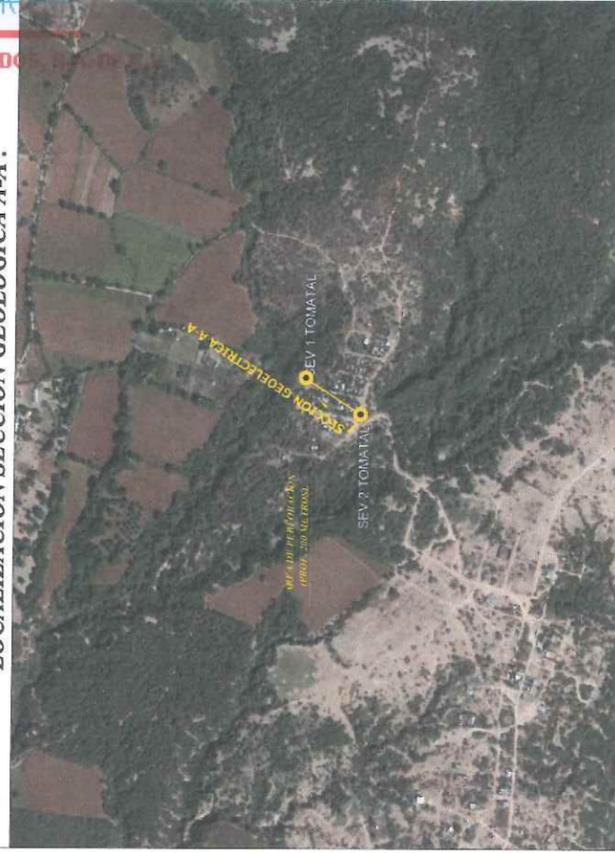
SECCIÓN GEOLÓGICA A-A' (SEV'S).



INTERPRETACIÓN

- A** Paquetes de sedimentación superficiales aluviales y flujo-aliuviales con rangos granulométricos contrastantes. Se estima que esta unidad no integra potencial acuífero.
- B** Expresión de la continuidad de los horizontes de sedimentación que transgreden, por el grado de compactación y cementación de los materiales de arenoso, a cuerpos conglomeráticos. Consideramos que en esta unidad se esperaría la identificación acuífera más favorable.
- C** Representación de los patrones de resistividad mayores en donde estimamos que el grado de fractura y/o la porosidad primaria extendida de los horizontes superiores, al tratarse de cuerpos de materiales granulares semiconsolidados, se llevaría a cabo.

LOCALIZACIÓN SECCIÓN GEOLÓGICA A-A'.



SIMBOLOGÍA

- SONIDO ELÉCTRICO VERTICAL
- DIRECCIÓN SECCIÓN GEOLÓGICA
- UNIDAD GEOELÉCTRICA
- FALLAMIENTO NORMAL

DATOS GENERALES

CLIENTE:			
CAPAMI			
CERRAMINAS DE LOS SONIDOS ELECTROMETRICO DE (OTR. VORRA)			
ID.	ESTR (m)	NORTE (m)	SEVACÓN (m)
SEV1	42.67	232.29	200
SEV2	42.60	233.27	200
LEVANTO EN CAMPO			
ING. JOSH PEREZ CANO			REVISÓ:
ING. GILDA HINO CONDOA			ING. GILDA HINO CONDOA
PROYECTO:			
ING. DANIEL FLORES RODRIGUEZ			AUTORIZÓ:
ING. LUIS E. IBARRA LOPEZ			ING. LUIS E. IBARRA LOPEZ
PLANO:			
ACCION/PROYECTO/REV			FECHA:
			JUNIO 2023

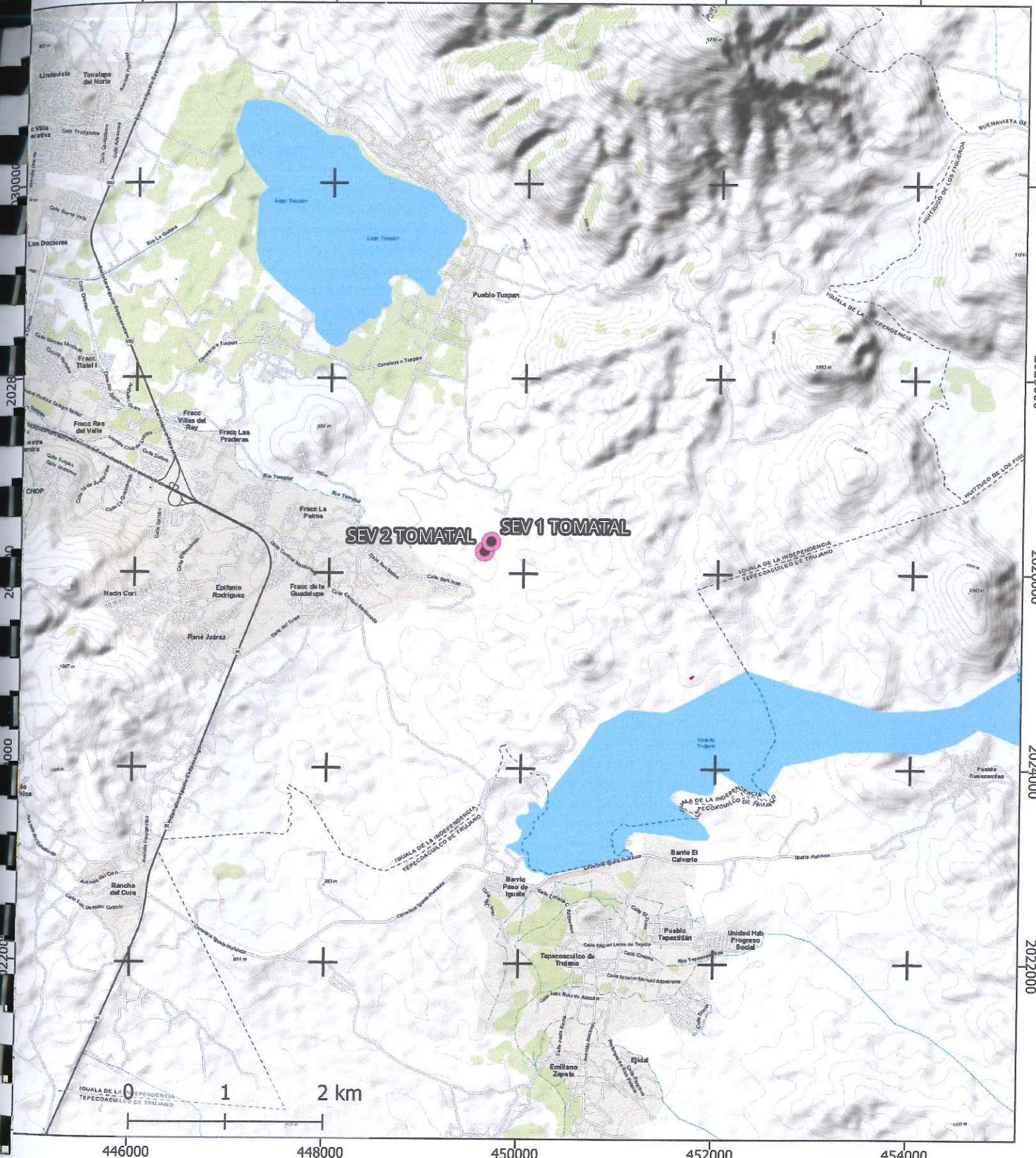
446000

448000

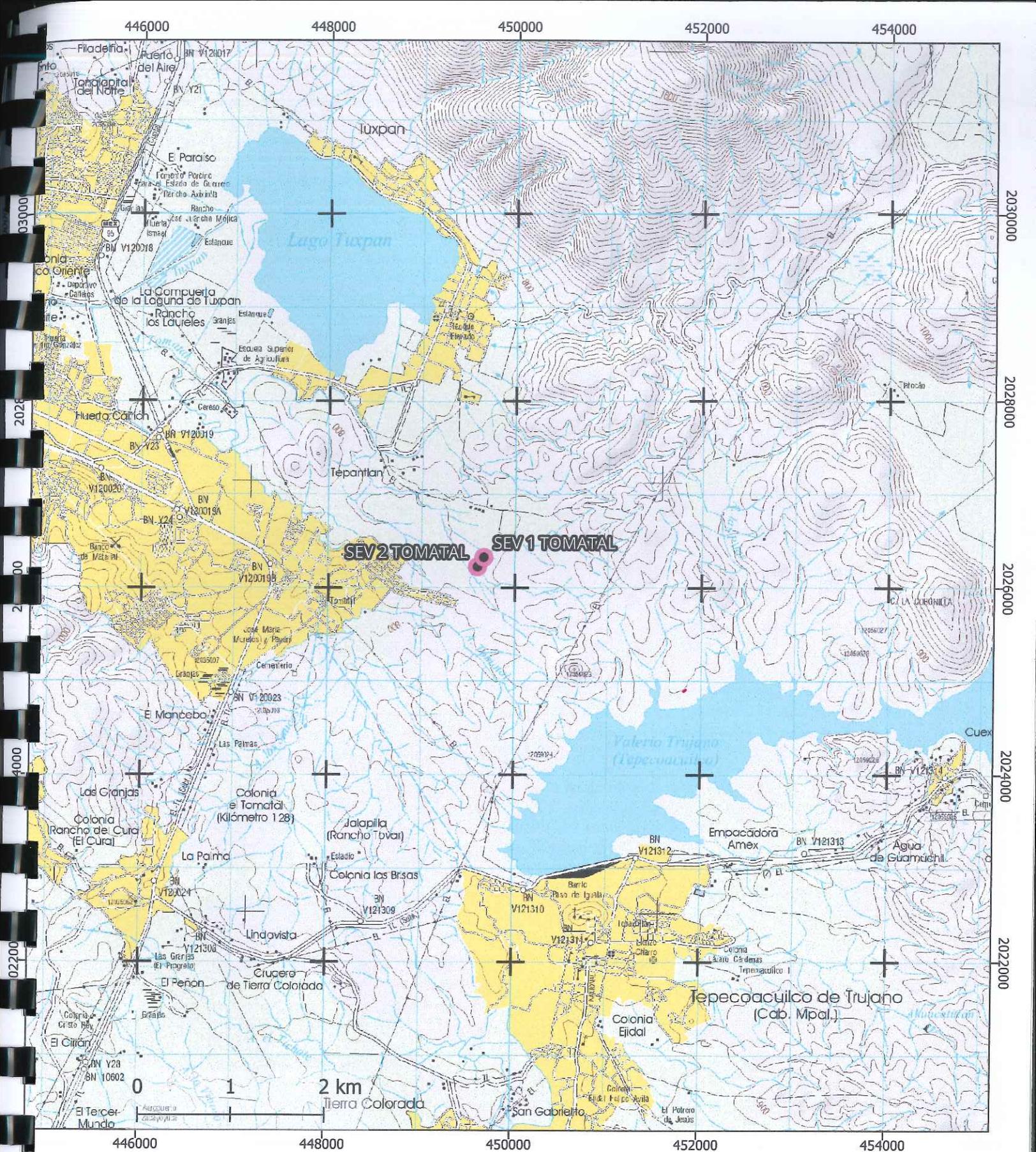
450000

452000

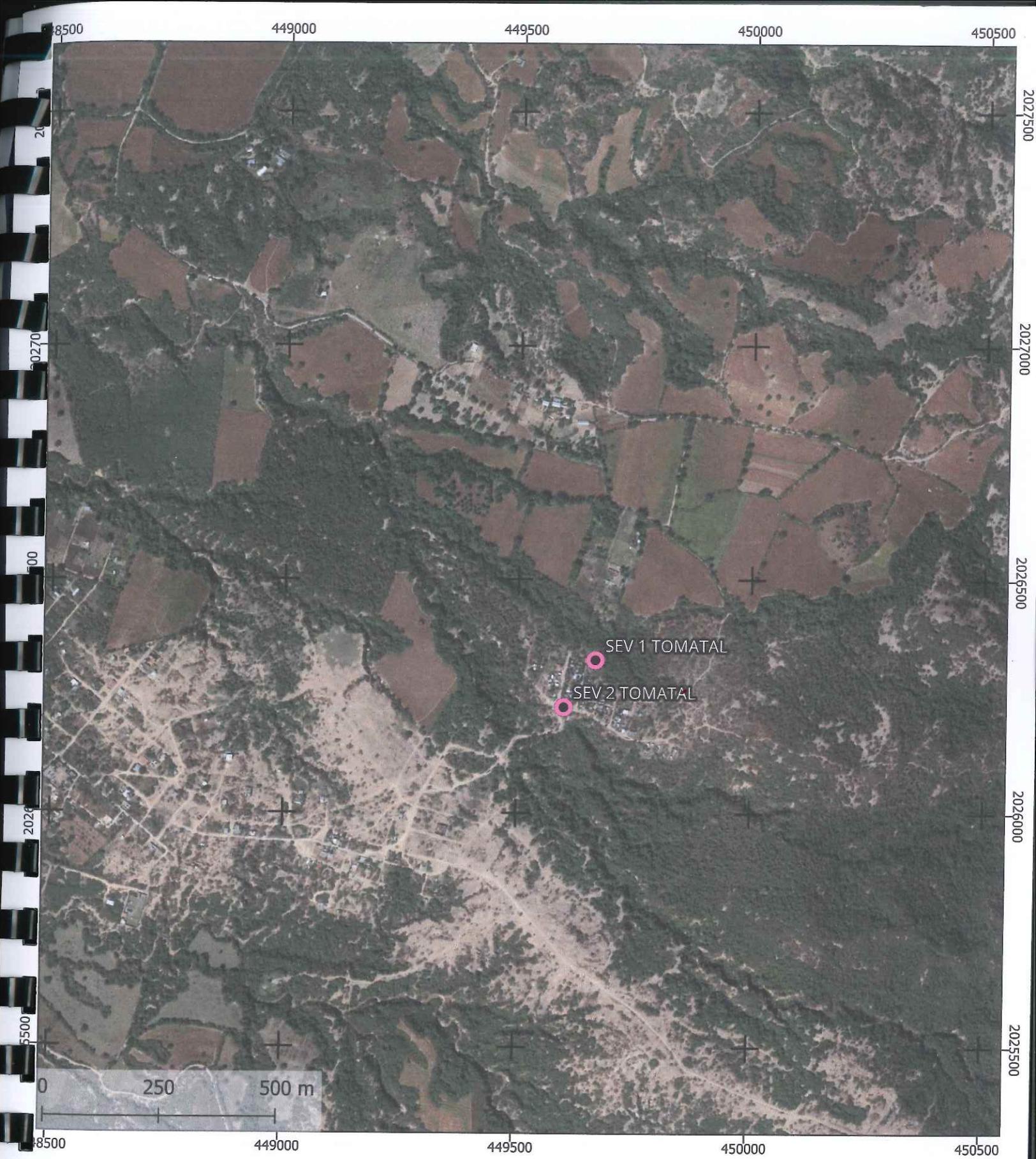
454000



PLANO TOPOGRÁFICO		FECHA: MAYO 2023	PROYECTO: GRO., IGUALA, EL TOMATAL, PUEBLO DE ISRAEL	SIMBOLOGÍA:  SONDEO ELECTRICO VERTICAL	 PRYASA <small>PÉREZ RICARDEZ Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V.</small>
	ID CARTA: 2 E14A78	ESCALA: 1:50,000	COORD / DATUM: UTM / WGS84 ZONA 14 N		



PLANO TOPOGRÁFICO		FECHA: MAYO 2023	PROYECTO: GRO., IGUALA, EL TOMATAL, PUEBLO DE ISRAEL	SIMBOLOGÍA: ● SONDEO ELECTRICO VERTICAL	 PEREZ RICARDEZ Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V.
 2	ID CARTA: E14A78	ESCALA: 1:50,000	COORD / DATUM: UTM / WGS84 ZONA 14 N		



PLANO DE UBICACIÓN		FECHA:	PROYECTO:	SIMBOLOGÍA:	 SONDEO ELECTRICO VERTICAL	 <small>PEREZ RICARDEZ Y ASOCIADOS, S.A. DE C.V.</small>
		MAYO 2023	GRO., IGUALA, EL TOMATAL, PUEBLO DE ISRAEL			
 1	ID CARTA:	ESCALA:	COORD / DATUM:			
	E14A78	1:10,000	UTM / WGS84 ZONA 14 N			

diseño de pozo

OBRA:	CLIENTE:
EL TOMATAL	CAPAMI
MUNICIPIO:	ESTADO:
IGUALA	GUERRERO
	ALTERNATIVA I

