

[Año 2022]

# CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

---

## VENETO 360 I



Responsable Técnico: Geoambiental – Geólogos Consultores

Santa Cruz del Lago  
Dpto. Punilla  
Pcia. de Córdoba



## **CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FISICO**

### **I. INFORMACIÓN GENERAL**

**NOMBRE: EMPRENDIMIENTO VENETO 360 I**

**TITULAR: CONSTRUCTORA DEL VALLE S.A.**

**Responsable Legal: Cesar Alejandro Arese - DNI: 29.687.537**

**DOMICILIO REAL: Roque Saenz Peña 220 – Las Varillas - Córdoba**

**DOMICILIO LEGAL: San Martín 495 – Las Varillas - Córdoba**

**RESPONSABLE TÉCNICO: GEOAMBIENTAL - Geólogos Consultores**

**Leynaud Jose María**

**CUIT N°: 20 12328958-8**

**CONSULTOR AMBIENTAL: N°**

**DOMICILIO REAL, LEGAL Y PROCESAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO**

**Bv. Domingo Zípoli 950 – B° Escobar - CÓRDOBA**

## II. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

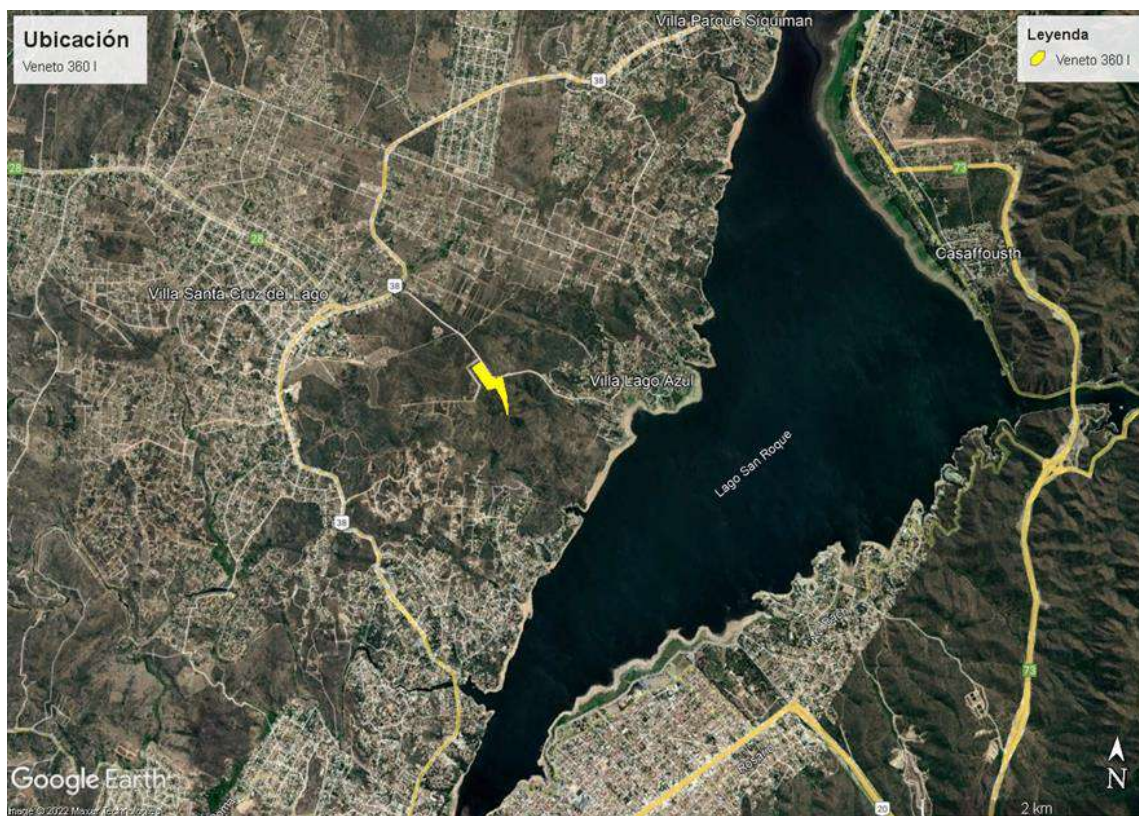
El emprendimiento se encuentra ubicado sobre la Ruta Provincial N° 38 en jurisdicción de la Localidad de Villa Santa Cruz del Lago. Se accede al lugar desde la Ciudad de Villa Carlos Paz, circulando por la mencionada Ruta y a 0,5 Km. después del cruce de la ruta a Tanti se ubica el ingreso al desarrollo inmobiliario.

Las coordenadas del ingreso al predio son: 31<sup>a</sup> 22' 08.05" S – 64<sup>a</sup> 30' 30,6" W

La superficie total del terreno es de 5,0 Has.

La distancia total desde la ciudad de Córdoba es de aproximadamente 50 Km.

### Ubicación



**Figura 1: Ubicación predio Veneto 360I. Fuente Google Earth**

La zona en estudio se localiza en la provincia de Córdoba, departamento Punilla, a 4 km al norte en línea recta desde la localidad de Carlos Paz sobre al margen izquierda del lago San Roque.

## OBJETIVOS

El objetivo del trabajo es establecer una caracterización geológica de los materiales dentro del predio a relevar para poder determinar materiales permeables para absorción de efluentes de un desarrollo inmobiliario.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Al fin de poder caracterizar geomecánicamente el macizo rocoso, se recurrió a la lectura de bibliografía geológica, y recopilación de antecedentes técnicos.

-Hoja geológica 3166-III-Córdoba: Escala 1:250.000 – SEGEMAR (1999).

-Hoja geológica 3166-IV- Villa Dolores: Escala 1:250.000 – SEGEMAR (1999).

-Hoja geológica 3166-36- Valle de Calamuchita: Escala 1:100.000 – SEGEMAR (2006).

- Relatorio del XIX Congreso Geológico Argentino, Cordoba. AGA 2014.

El día **03 de noviembre**, se realizó una visita a obra para poder realizar observaciones y mediciones “in-situ”. Los elementos con los que se contó fueron:

- GPS.
- Cámara de fotos.
- Martillo geológico (piqueta).
- Brújula tipo freiberger (estructural).
- Lupa.
- HCL.
- Rayador.
- Libreta.



Las observaciones efectuadas fueron descripción de los tipos **litológicos, texturas, contactos, discontinuidades, morfología, estructuras, fallas, yacencia de los cuerpos.**

Todo el trabajo de campo y la redacción de la Geología y Geomorfología estuvieron a cargo del Geól. Juan Cruz Harasimiuk.

## GEOLOGÍA

El basamento metamórfico se encuentra dominado por el complejo metamórfico Sierras Chicas, **caracterizado por anatexita y gneises** que van desde composiciones estaurolíticas, hasta composiciones silimaníticas. También se han reconocido gneises diaftóricos, rocas ultrabásicas, parafibrolitas y mármoles. Dentro del complejo metamórfico se destacan dos unidades principales dentro de la zona de estudio como el Gneis Sierras Chicas y cuerpos de orto y parafibrolitas. Los gneises biotíticos son de gran medio a fino, de color gris oscuro con un bandeo cíclico de melano y leucogranítico y tienen un espesor promedio entre 5-10 cm que conforma la foliación metamórfica. Los otros cuerpos de que afloran en abundancia en la zona de estudio son cuerpos de anfibolitas que afloran con formas lenticulares tabulares, muchas veces asociados a cuerpos calcáreos. Los bancos tienen espesores entre 1 y 12 m, llegando a haber lugares con espesores de 100 m. Se tratan de rocas de grano fino a medio con marcada foliación, que en algunos casos presentan segregaciones leucocráticas en miembros más esquistosos. La composición mineralógica varía según el grado de metamorfismo, siendo los miembros medios

Durante el Devónico inferior dentro de un esquema de margen activo convergente, se produce una deformación compresiva generalizada que reactiva y retrograda a facies de esquistos verdes las fajas de cizalla configuradas en el Ciclo Famatiniano, por la colisión del terreno de Chilenia durante al Orogenia Chánica. Durante este período se produce el emplazamiento del batolito de Achala correspondiente al cuerpo ígneo de mayor desarrollo areal de las Sierras Pampeanas con unos 2500 Km<sup>2</sup> con contactos discordantes regionalmente con la roca de caja y produciendo aureolas de contacto tipo hornfels, al igual que otros plutones de menores dimensiones en condiciones similares. Este tipo de magmatismo se caracteriza por poseer una filiación del tipo S por su alto contenido de alúmina indicativo en minerales como la muscovita, sillimanita y granate. Por su parte, otros autores determinan relaciones de  $87\text{-}86 \text{ Sr/ Sr}$  sugiere que la proveniencia del magma parental sería de fuentes mantélicas superiores con una leve contaminación o de corteza intermedia por debajo de la placa continental, sin involucrar la fusión de sedimentos continentales. Estudios más recientes sugieren que este

enorme cuerpo monzogranítico cristalizó  $370 \pm 8$  Ma. y que contrariamente, a la filiación tipo S propuesta, presentaría afinidades del tipo A (anorogénico), reforzando esta idea, la alta concentración de elementos como Y, Nb, Ga, Ta, U, Th y patrones chatos en las concentraciones de ETR (Elementos de Tierras Raras) con fuertes anomalías negativas en Eu.

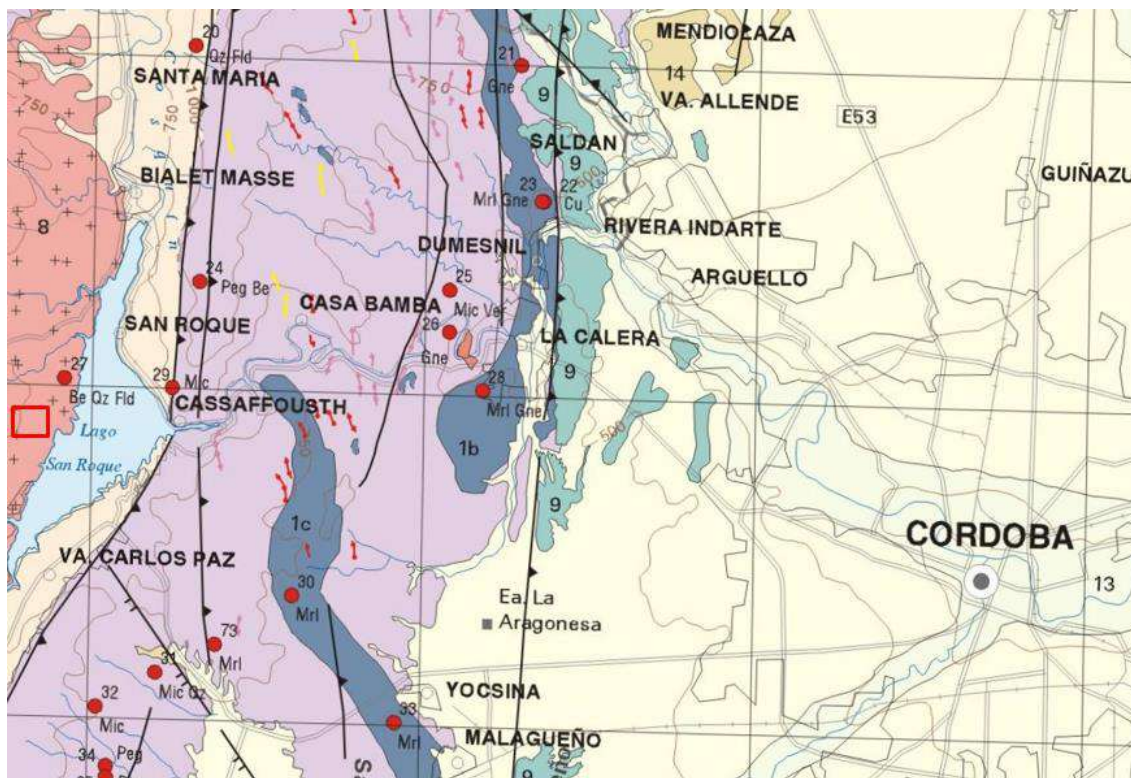


Figura 2: Hoja geológica < 3166-III – Complejo Veneto 360 I (recuadro rojo).

El complejo “Veneto 360 I” se encuentra emplazado sobre rocas graníticas correspondientes al batolito de Achala como se ilustra en la figura 2.

### III.2. GEOMORFOLOGÍA

El contexto geomorfológico sobre el que se sitúa el área de emplazamiento se enmarca dentro de la subregión de la sierra Chica, conformando un típico paisaje de montaña con el estilo morfoestructural de bloques meridionales sobre elevados fuertemente hacia el oeste y basculados en forma más tendida hacia el este (sierra de bloques basculados disectada). Dentro de este ámbito, el sector occidental del mismo está representado por la Vertiente Occidental

Abrupta que obedece al rechazo de falla con respecto a los bloques hundidos del valle de Punilla y el sector oriental, por la Vertiente Oriental Tendida, ligada al basculamiento de los bloques en ese sentido. Esta última, a diferencia de la occidental, tiene mayor representatividad en el área de estudio y presenta un relieve menos energético, de carácter accidentado, con pendientes medias comprendidas dentro del rango 12-20%. Los interfluvios generan geoformas con laderas rectilíneas solo interrumpidas por crestones aislados producto de la erosión diferencial de diques y filones (aplititas-pegmatitas).

El **proceso morfodinámico predominante es el escurrimiento superficial excesivo y rápido**, aunque de menor potencial morfogenético en respuesta a la disminución de la energía de las pendientes naturales.

El sistema de drenaje tiene formas más o menos circulares con cursos cortos, rectos y encajados en valle en "V", definen cuencas de escaso desarrollo y drenan en sentido este-oeste. Corresponde a la cuenca de recepción de los arroyos de régimen permanente, tributarias del río Suquía.

La acción del escurrimiento superficial excesivo y rápido al igual que en la vertiente occidental, genera riesgo por crecientes repentinas a las poblaciones ribereñas aguas abajo, aunque en un grado menor, pero sin dejar de ser significativo.

En lo que respecta a los procesos morfodinámicos asociados a la gravedad y la remoción en masa, estos se rigen por los mismos mecanismos, pero son más puntuales y menos intensos debido a la disminución de la energía de relieve.

Por efecto de la tectónica y los ciclos erosivos asociados, presenta dos niveles principales: un nivel superior antiguo y un nivel inferior reciente. El nivel superior se presenta disectado por los principales cursos de agua que derivan de la sierra Chica, lo que ha dado lugar a la evolución de valles transversales amplios E-W a partir de la disección del nivel superior y el aporte aluvional. Como resultado la **morfología está dada por la alternancia de lomas, lomadas y valles planos.**

El **proceso morfodinámico predominante está asociado a la acción del escurrimiento superficial permanente y temporario con fuerte potencial**

morfogenético, manifiesto en procesos de erosión hídrica laminar, difusa y concentrada en el eje de los valles.

### III.3. EDAFOLOGÍA

Los suelos de la zona han sido clasificados taxonómicamente como Entisoles Ortentes Ustortentes líticos. Están comprendidos en regiones de clima subhúmedo a semiárido (régimen de humedad ústico) y son muy poco desarrollados.

Poseen un horizonte superficial de color claro, con pobre contenido de materia orgánica, estructura muy débil, textura gruesa y pedregosa, que se apoya sobre la roca subyacente sin o con muy poca alteración (contacto lítico). Son excesivamente drenados, con muy baja capacidad de retención de humedad, algo someros (50 - 75 cm), areno franco en superficie y en el subsuelo y moderada capacidad de intercambio. Presentan evidencias de alta susceptibilidad a la erosión hídrica.

### III.4. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

El área de estudio se enmarca dentro de un clima templado de características mediterráneas; presenta una fuerte radiación solar y alta sequedad del aire.

El verano es el período que se presenta con los mayores cánones pluviométricos, tormentas eléctricas y granizo.

Los inviernos son moderados, con algunas heladas, nieblas y precipitaciones.

La temperatura media anual es de 16°C, con una máxima media anual de 24°C y una mínima media anual de 10°C. Las máximas absolutas alcanzan los 44° C y las mínimas absolutas -10°C.

Las precipitaciones pertenecen a un régimen monzónico con una media anual de 800 mm y distribución marcadamente estival (640 mm).

Los vientos dominantes soplan de los cuadrantes E y N con una frecuencia anual de 30 %, una velocidad media de 15 Km/h.

### III.5. HIDROLOGÍA

Los cursos de agua de la región pertenecen a la cuenca del río Suquía; es de carácter antecedente y nace de la confluencia de los ríos Cosquín y San Antonio que vuelcan sus aguas en el lago San Roque.



El río Suquía comienza su travesía por la sierra Chica a partir del embalse, desde donde se dirige hacia la localidad de La Calera a lo largo de un cauce tortuoso y escarpado y más adelante, después de recoger las aguas del arroyo Saldán, entra en la llanura y se encamina hacia la ciudad de Córdoba donde incorpora por el sur al arroyo La Cañada y continúa su tránsito hacia la llanura oriental hasta desembocar en la laguna Mar Chiquita, tras un recorrido cercano a los 200 km.

La superficie de la cuenca activa del río cubre unos 1300 km<sup>2</sup>, con una abundancia absoluta de 9 m<sup>3</sup>/s. El diseño del drenaje de la cuenca está condicionado por un fuerte control estructural que se ve reflejado tanto en los cursos permanentes como en los temporarios y presenta, en general, una **orientación oeste-este.**

### III.6. CARACTERIZACIÓN DE CUERPOS DE AGUA SUBTERRÁNEA

**La profundidad del acuífero libre en el predio es difícil de determinar ya que no existen perforaciones cercanas, y al tratarse de acuíferos en roca, este acuífero depende del grado de alteración, fracturación y diaclasamiento de la roca.** A nivel regional y coincidiendo con la altura sobre el espejo del Dique San Roque, **se estima esta profundidad en el orden de los 20 - 50 metros.**

**El cuerpo de agua libre más cercano es el Lago San Roque ubicado unos 1000metros al Este del predio.**

## VI. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA NO SATURADA

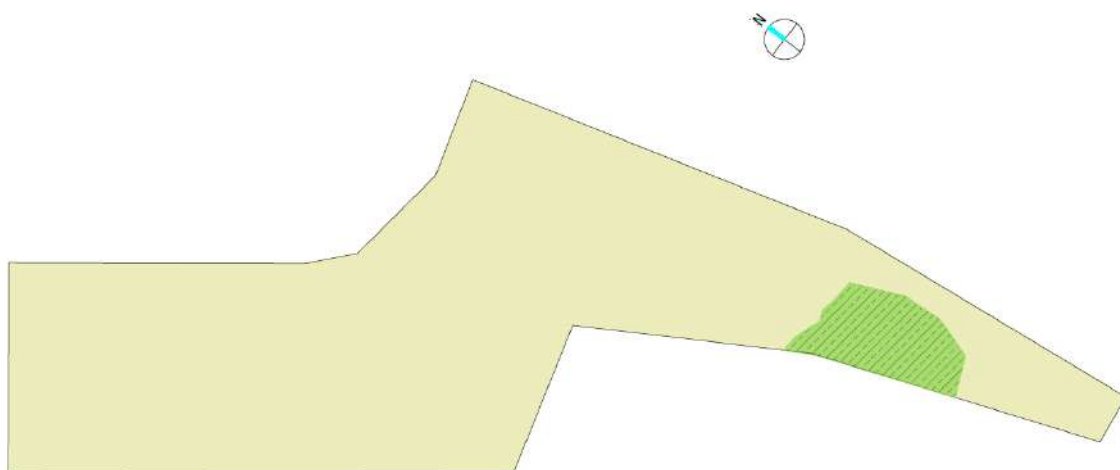
### a. Permeabilidad

Para conocer las características de la zona no saturada en el predio, se realizó un estudio consistente en un relevamiento geológico de superficie realizado sobre un plano topográfico con curvas de nivel provisto por el comitente.

Con ese trabajo se logró tener una clara visión de toda la superficie del predio y sirvió para localizar sectores con presencia de metamorfitas de grano medio con un elevado grado de meteorización. Estas rocas meteorizadas presentan siempre mayores coeficientes de permeabilidad respecto a las rocas mas

frescas, como las del batolito de Achala donde la permeabilidad está dada por discontinuidades como fallas y diaclasas.

Se demarcó un sector con estas características y se realizaron en el los ensayos de permeabilidad in situ con la metodología recomendada por la APRHI.



Se procedió a la excavación de un pozo que atravesó un delgado depósito sedimentario hasta llegar al basamento alterado. En este pozo se realizó un ensayo de permeabilidad para determinar la permeabilidad del terreno por debajo de los 0,50 m de profundidad considerando que, por las pendientes del sector es la profundidad mínima con que se puede diseñar un posible volcamiento utilizando sangrías.

El perfil geológico descrito en el pozo realizado es el siguiente:



Para llevar a cabo el ensayo, se niveló la carga a una profundidad de 0.50 m y se verificó el caudal Q necesario para este propósito, que resultó ser un caudal de 95 litros por hora.

Con estos resultados se obtiene:

Calculo de permeabilidad a nivel constante		
Caudal	95 l/h	0,0
Caudal	26.3 cm <sup>3</sup> /s	
Longitud del dren:	100 cm	
Diámetro del dren	70 cm	
Carga hidráulica:	100 cm	
<b>Permeabilidad</b>	<b>7.42E-04 cm/seg</b>	

Valor que, de acuerdo a la clasificación de Casagrande corresponde a suelos con coeficiente de permeabilidad Pobre

#### a. Absorción

Tomando como base los valores logrados durante el ensayo de permeabilidad pueden expresarse como valores de absorción en litros/día/m<sup>2</sup> como:

Litros x hora: 95

Diámetro perf.: 0,70m

Longitud filtrante: 1.00m

Superficie filtrante: 2,2 m<sup>2</sup>

$$\text{Absorción: } \frac{95 \times 24}{2.20} = 1036 \text{ l/m}^2/\text{día}$$

**Absorción: 1000 litros/día/m<sup>2</sup>**

## V. EFLUENTES LIQUIDOS, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN


El proyecto a llevarse a cabo en el lugar prevé la construcción de departamentos vacacionales, esto es, de ocupación transitoria que generarán 1000 litros diarios de efluentes cada uno. Estos efluentes se derivarán a una planta de tratamiento con capacidad de operación de 200 m<sup>3</sup> diarios. De este total se tiene previsto destinar a riego del predio y reúso sanitario 140 m<sup>3</sup> debiendo de este modo derivarse a volcamiento los 60 m<sup>3</sup> restantes.

## VI. CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE LA ZONA NO SATURADA

Considerando que:

- La generación diaria de efluentes está prevista en el orden de los 200 m<sup>3</sup> por día derivándose 140 m<sup>3</sup> al riego y al reúso para uso sanitario, es necesario volcar al subsuelo 60 m<sup>3</sup> de efluente
- **La absorción verificada en el lugar según los ensayos realizados es de 1.000 l/día/m<sup>2</sup>.** Con cierto margen de seguridad se puede tomar como valor de absorción 700 l/m<sup>2</sup>/día
- **Se diseñará un sistema de evacuación de efluentes consistente en un sistema de sangrías o zanjas filtrantes.**
- Cada metro de sangría, tomando 0.5 m de carga, aporta con sus dos paredes, 1,00 m<sup>2</sup> de superficie filtrante.

- Esta ecuación indica que para la evacuación de 60 m<sup>3</sup> por día de efluentes son necesarios 85 m<sup>2</sup> de pared de zanja que se logran con la excavación de 85 metros de sangría.
- **Estas sangrías se excavarán hasta un mínimo de 1,50 m ingresando como mínimo 1.00 m dentro del basamento alterado.**
- Las sangrías deberán cavarse hasta la profundidad mencionada y con un ancho mínimo de 1,00 m. Sobre una cama de 0,30 cm de material granular seleccionado de 10 a 30 mm se instalará un caño ranurado de PVC reforzado de 110 mm de diámetro y luego se cubrirá con el mismo material hasta 030 m por encima del caño.
- En el extremo de la sangría opuesto al ingreso de efluentes, se cavará un pozo de monitoreo en 0,80 m de diámetro y calzado con aros de hormigón que se utilizará para el control de nivel en la sangría y eventualmente como punto de extracción si es que se desea vaciar de efluentes el sistema por medio de camiones atmosféricos.
- Deberá elegirse un diseño geométrico en la excavación de las zanjas acorde a la superficie destinada .
- Dadas las características físicas descritas del predio en estudio y considerando la topografía general del área, la zona de descarga de efluentes deberá ubicarse en el sector descrito como metamorfitas de grado medio ubicadas al Sur Este del emprendimiento.



Geólogo José Leynaud  
Mat Prof A 489  
Geoambiental Geólogos Consultores