



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



- I. Nombre del Área que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**.
- III. Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.
- IV. Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de **datos personales** concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. Firma del titular:** Mtro. RICARDO JAVIER CÁRDENAS GUTIÉRREZ
- 
- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.** ACTA_04_2025_SIPOT_4T_2024_ART69, en la sesión celebrada el 17 de enero del 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_04_2025_SIPOT_4TO_2024_ART69.pdf



2025
Año de
**La Mujer
Indígena**

Calzada CETYS No. 2799, Edificio "C". Local 19, Tercer Nivel, Colonia Rivera, Mexicali, Baja California, C.P. 21259,
Teléfono (686) 904-42-08 www.qob.mx/semarnat

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.1 Proyecto

El proyecto se ubica dentro de la **Parcela No.122 Z-1 P1/1** del Ejido Sierra de Juárez, en la cual cruza el Arroyo El Barbón, el sitio se localiza al este de la ciudad de Ensenada, en la delegación municipal del Real del Castillo, municipio de Ensenada, Baja California.

El proyecto se localiza al norte del centro de población de Puerta Trampa y al noreste del centro de población de Ojos Negros, colindante al Ejido Laguna de Hanson y de Real del Castillo Nuevo, se ubica dentro de las coordenadas extremas **Norte (576,278.206, 3,536,834.366), Sur (574,715.700, 3,534,253.440), Este (575,699.241, 3,534,957.963) y Oeste (573,041.586, 3,535,055.620)** en UTM/WGS84. Para llegar al sitio desde Ensenada se toma la Carretera Federal No. 3 (Ensenada – El Chinero), en el kilómetro 43+100 se dobla a la izquierda tomando el camino vecinal pavimentado con dirección al Norte durante 5 Km, después se dobla a la derecha durante 2,5 km hasta topar con el camino de terracería hasta una puerta trampa, en este punto se dobla a la izquierda en dirección Norte, durante una distancia de 900 mts, finalmente se llega a la entrada de la **Parcela No.122 Z-1 P1/1** (Rancho Las Flores Nuevas) recorriendo rumbo Este una distancia de 1.4 km. **Ver Ilustración 1**

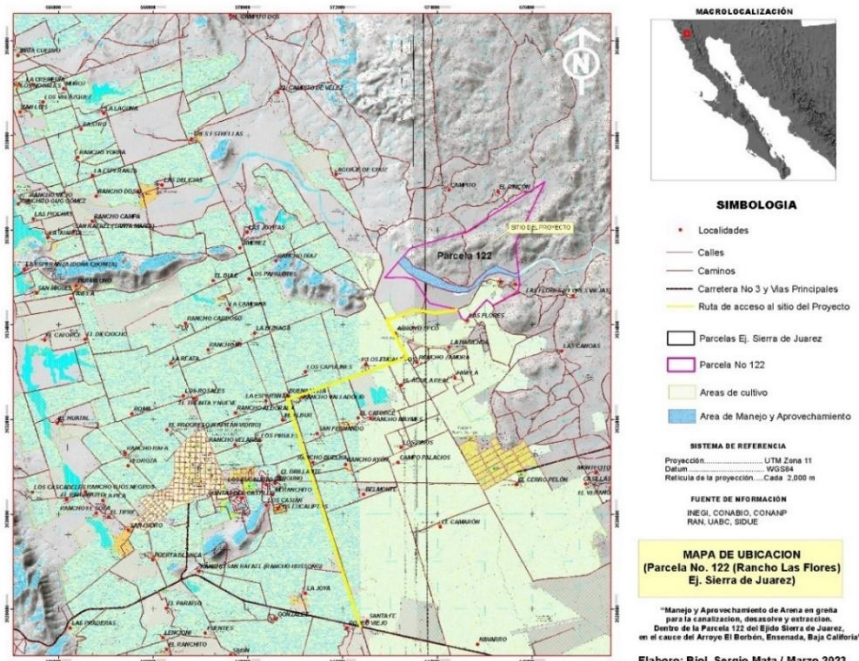


Ilustración 1 Sitio del Proyecto, en amarillo el camino de acceso al proyecto desde la Carretera No 3 hasta la parcela 122.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

I.1.1 Nombre del Proyecto

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

I.1.2 Ubicación del Proyecto

Entidad Federativa: Baja California (02)
Municipio: Ensenada (001)
Delegación Municipal: Real del Castillo
Localidad: Parcela 122 / Rancho Las Flores.
Coordenadas extremas: Norte (576,278.206, 3,536,834.366), Sur (574,715.700, 3,534,253.440), Este (575,699.241, 3,534,957.963) y Oeste (573,041.586, 3,535,055.620) en UTM/WGS84.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se contempla una vida útil del proyecto para 10 años, a partir de la autorización del presente estudio, atendiendo y considerando los términos y condicionantes, el tiempo considera las etapas de inicio, operación y abandono del proyecto. El manejo y aprovechamiento de la arena en greña se estará realizando en distintas etapas programadas las cuales se describirán mas adelante en el Capítulo II.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Título de propiedad **No. 000000004316** que ampara la **Parcela No. 122 Z-1 P1/1** del Ejido Sierra de Juárez, Municipio de Ensenada, Estado de Baja California, con una superficie de 397-67-29.47 ha. Cuenta con las siguientes medidas y colindancias: Este en línea quebrada 2464.76 mts, con Parcela 113, Sureste en línea quebrada, 1526.73 mts, con Parcela 113, Suroeste en línea quebrada, 2036.72 mts. con Ejido Laguna de Hanson Polígono No 7, Noroeste en línea quebrada, 821.20 mts con Parcela 115; 1732.76 mts con Parcela 549, 1136.87 mts. con Parcela 485; 330.09 mts. con Parcela 549.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Aurora García Sánchez

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promoviente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

I.3 responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombres de los responsables técnicos del estudio.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Manifestación de Impacto Ambiental que se presenta para el manejo y aprovechamiento de arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California, el proyecto trae consigo, por un lado, prevenir posibles desbordes del arroyo y la afectación de infraestructura existente y áreas de cultivo, por tal razón se busca la canalización, desazolve y extracción de arenas para su comercialización dentro de las zonas de posible afectación como ha ocurrido en años anteriores, esto sin afectar parcelas colindantes. Dicho planteamiento tiene como meta cumplir con los requisitos administrativos de SEMARNAT, SAGARPA y CONAGUA.

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Caracterización Técnica

El proyecto “Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California” como se mencionó anteriormente contempla prevenir y mitigar posibles daños a la infraestructura existente y las áreas de cultivo, mediante el desazolve de materiales pétreos como arena y grava por parte de la propietaria de la **parcela 122 Z-1 P1/1** quien es colindante y afectada inmediata de la zona federal del cauce (A. El Barbón) comprendida dentro de las coordenadas; Aguas abajo margen derecho (573,277.099/3,535,389.351), aguas abajo margen izquierdo (573,292.375/3,535,412.774), aguas arriba margen izquierdo (575,575.174/3,535,071.711), aguas arriba margen derecho (575,570.727/3,535,021.839) UTM/WGS84. Actualmente el arroyo se encuentra al límite de su cauce y se ha tenido el riesgo de inundación de las áreas de cultivo colindantes. **Ver foto 1-5.**



Foto 1.- Vista panorámica del tramo aguas arriba. A la izquierda se logra apreciar los corrales del ganado estabulado, casa, almacén y las áreas de cultivo, así mismo la crecida del arroyo.

De acuerdo al "Estudio Geofísico con fines geohidrológicos para determinar la profundidad al Nivel freático (Agua Subterránea) en una porción del arroyo el Barbón dentro de la Parcela # 122 del Ejido Sierra de Juárez y llevar a cabo la explotación de material pétreo; al Este del Valle de Ojos Negros en Ensenada, Baja California. **Anexo VI**

Los resultados siguientes nos proporcionan la información factible de manejo, para ello realizamos el proceso de inversión bidimensional utilizando el Software Earth Imager 2-D, para generar modelos de resistividades y profundidades verdaderas (calculadas) que nos permiten dar una interpretación cuantitativa de los mismos. Las características e imágenes de resistividad de estos modelos se describen en los párrafos siguientes.

Línea 1

Esta línea es un perfil trazado con rumbo N-S, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura1a). El modelo de resistividades de la

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Línea 1 (Figura 1b y c) presenta valores de resistividad entre 50 a 2000 ohm-m. Este perfil presentó una alta heterogeneidad, distinguiéndose tres rangos de resistividad

Superficialmente, en toda la línea, tenemos tonos azules-verdosos con resistividades mayores a 700 ohm-m, se asocian con depósitos fluviales de arenas, gravas y boleas, el cual representa material pétreo sujeto a explotación, con un espesor de 7 metros en promedio.

Subyaciendo esta capa, después de los 7 metros, tenemos el nivel freático, con valores de resistividades más bajas (tonos rojos-naranjas) que varían de 50 a 70 ohm-m, se asocian con depósitos fluviales de arenas y gravas, saturadas con agua.

Finalmente, las resistividades medias que varían de 130-250 ohm-m (tonos verdes-amarillos), se asocian con el basamento rocoso, a una profundidad promedio de 21 metros.

Línea 2

Esta línea es un perfil trazado con rumbo NW-SE, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 2a). El modelo de resistividades de la Línea 2 (Figura 2b y c) presenta valores de resistividad entre 100 a 1000 ohm-m. Este perfil presentó una mejor homogeneidad, distinguiéndose tres rangos de resistividad

Superficialmente, al inicio de la línea, observamos un lente de resistividades bajas (tonos rojos), asociado a un depósito aluvial de arenas y limos, secos y drenados, de un espesor promedio de 14 m. Del electrodo #1 al #9.

Superficialmente, del electrodo #9 al #28, observamos tonos azules-verdes con resistividades mayores a 400 ohm-m; se asocian con depósitos fluvial de arenas, gravas y boleas, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 8 metros en promedio.

Posteriormente, tenemos un depósito fluvial de arenas y gravas, saturado con agua, con valores de resistividades bajas-medias y tonos naranja. Esta unidad predomina el perfil con un espesor promedio de 20 metros.

Línea 3

Esta línea es un perfil trazado con rumbo NW-SE, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 3a). El modelo de resistividades de la Línea 3 (Figura 3b y c) presenta valores de resistividad entre 100 a 1000 ohm-m. Este perfil presentó una mejor homogeneidad, distinguiéndose cuatro rangos de resistividad:

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Observamos un pequeño lente al inicio del perfil, asociado a resistividades bajas, con un espesor promedio de 7 metros, se correlaciona con un depósito aluvial de arenas y limos, seco y drenado,

Superficialmente, del electrodo #3 al #28, tenemos las resistividades más altas en tonos azules-verdes; se asocian con depósitos aluviales de arenas, gravas y boleas, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 9 metros en promedio.

Subyaciendo las capas anteriores, tenemos en inicio del nivel freático, con una capa de depósitos fluviales de arenas y gravas, por ende, saturada de agua. Tiene resistividades bajas de entre 100 a 150 ohm-m y tonos rojos-naranjas, se presentaron principalmente del electrodo #3 al # 25, tiene un espesor promedio de 15 metros.

Por último, tenemos presente el basamento rocoso a una profundidad promedio de 21 metros.

Línea 4

Esta línea es un perfil trazado con rumbo NW-SE, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 4a). El modelo de resistividades de la Línea 4 (Figura 4b y c) presenta valores de resistividad entre 10 a 400 ohm-m. Este perfil presentó dos rangos de resistividad:

Superficialmente, en toda la línea, tenemos resistividades altas, mayores a 300 ohm-m, con tonos azules-verdes; se asocian con depósitos fluviales de arenas, gravas y boleas, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 10 metros en promedio. El nivel freático, se encuentra pasando esta capa.

Subyaciendo a la capa anterior y a profundidad, tenemos resistividades medias-bajas de entre 200 a 300 ohm-m, en tonos naranjas-amarillos, esta zona se asocia con la presencia de materiales sedimentarios fluviales, saturados con agua.

Línea 5

Esta línea es un perfil trazado con rumbo NW-SE, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 5a). El modelo de resistividades de la Línea 5 (Figura 5b y c) presenta valores de resistividad entre 100 a 1500 ohm-m. En general se presentaron dos zonas asociadas a los siguientes valores de resistividad:

Superficialmente los tonos azules-verdes con resistividades mayores a 300 ohm-m, a lo largo de todo el perfil; se asocian con depósitos fluviales de arenas, gravas y boleas, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 8 metros en promedio.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Subyaciendo la capa anterior, tenemos las resistividades bajas en tonos rojos-naranjas se presentaron principalmente del electrodo #6 al #20 a una profundidad promedio de 8 metros (en donde inicia el nivel freático), esta zona se asocia con un depósito fluvial de arenas y gravas, saturados con agua.

Línea 6

Esta línea es un perfil trazado con rumbo NW-SE, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 6a). El modelo de resistividades de la Línea 6 (Figura 6b y c) presenta valores de resistividad entre 50 a 1500 ohm-m. En general se presentan cuatro zonas asociadas a los siguientes valores de resistividad:

Superficialmente, del electrodo #1 al #9, tenemos resistividades bajas en tonos rojos a naranjas, asociado a un depósito aluvial de arenas y limos, secos y drenados.

Del electrodo #9 al #28, en tonos azules-verdes con resistividades mayores a 300 ohm-m; se asocian con depósitos fluviales de arenas, gravas y boleas, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 8 metros en promedio.

Subyaciendo a la unidad anterior, del electrodo #9 al #26, tenemos resistividades bajas tonos rojos-amarillos, en contacto vertical a partir de una profundidad aparente de 8 metros, en donde inicia el nivel freático; correlacionado a un depósito fluvial de arenas y gravas, por ende, saturados de agua.

Por último, tenemos el basamento rocoso, en la parte profunda del perfil, con colores verdes-amarillos.

Línea 7

Esta línea es un perfil trazado con rumbo N-S, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 7a). El modelo de resistividades de la Línea 7 (Figura 7b y c) presenta valores de resistividad entre 30 a 2500 ohm-m. Este perfil presentó una mejor homogeneidad, distinguiéndose cuatro rangos de resistividad:

Superficialmente, del electrodo #1 al #6, tenemos resistividades bajas en tonos rojos a naranjas, asociado a un depósito aluvial de arenas y limos, secos y drenados.

Del electrodo #6 al #28, superficialmente, tenemos una capa en tonos azules-verdosos con resistividades mayores a 300 ohm-m, asociado a depósitos fluviales de arenas, gravas y boleas, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 6 metros en promedio.

Subyaciendo a la unidad anterior, del electrodo #6 al #26, tenemos resistividades bajas tonos rojos-naranjas, en contacto vertical a partir de una profundidad promedio de 6

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

metros, en donde inicia el nivel freático; correlacionado a un depósito fluvial de arenas y gravas, por ende, saturados de agua.

Por último, tenemos el basamento rocoso, en la parte profunda del perfil, con colores naranjas-amarillos a una profundidad promedio de 15 metros.

Línea 8

Esta línea es un perfil trazado con rumbo N-S, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 8a). El modelo de resistividades de la Línea 8 (Figura 8b y c) presenta valores de resistividad entre 100 a 1000 ohm-m:

Superficialmente los tonos azules-verdes con resistividades mayores a 300 ohm-m, a lo largo de todo el perfil; se asocian con depósitos fluviales de arenas, gravas y boleas, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 10 metros en promedio.

Subyaciendo a la capa anterior, tenemos resistividades bajas, en tonos rojos-naranjas a partir de la profundidad promedio de 10 metros, esta zona se asocia con un depósito fluvial de arenas y gravas, saturados con agua.

Línea 9

Esta línea es un perfil trazado con rumbo NE-SW, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 9a). El modelo de resistividades de la Línea 9 (Figura 9b y c) presenta valores de resistividad entre 350 a 2500 ohm-m. Este perfil presentó tres rangos de resistividad:

Superficialmente los tonos azules-verdes con resistividades mayores a 800 ohm-m, a lo largo de todo el perfil; se asocian depósitos fluviales de arenas, gravas y boleas, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 6 metros en promedio.

Subyaciendo la capa anterior, se observan unos pequeños lentes de resistividades bajas, en tonos rojos-naranjas, esta zona se asocia con un depósito fluvial de arenas y gravas, saturados con agua, ya que es donde inicia el nivel freático a 6 metros.

Por último, tenemos el basamento rocoso, con resistividades medias y tonos naranja se ubica a una profundidad promedio de 18 metros.

Línea 10

Esta línea es un perfil trazado con rumbo NE-SW, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 10a). El modelo de

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

resistividades de la Línea 10 (Figura 10b y c) presenta valores de resistividad entre 200 a 2000 ohm-m.

Superficialmente, tenemos tonos azules-verdes con resistividades mayores a 500 ohm-m, a lo largo de todo el perfil; se asocian con depósitos fluviales de arenas, gravas y boleos, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 6 metros en promedio.

Observamos unos lentes de resistividades bajas, en tonos rojos-naranjas, con valores de 200 a 300 ohm-m, correlacionado a un depósito fluvial de arenas y gravas, saturado de agua y espesor promedio de 10 metros.

En la parte profunda del perfil, en tonos naranjas-verdes se presentan resistividades medias, con valores de entre 400 a 500 ohm-m, asociada al basamento rocoso a una profundidad promedio de 14 metros.

Línea 11

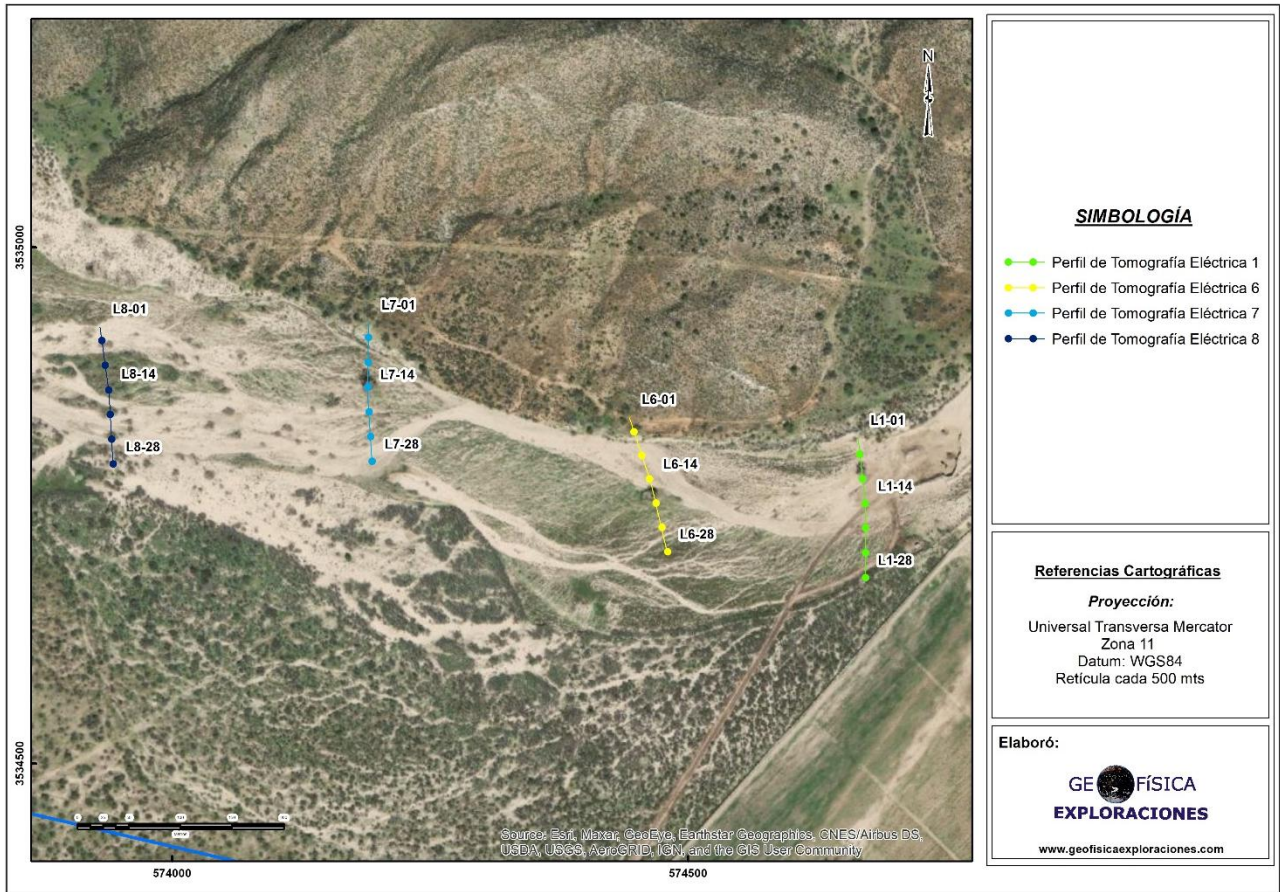
Esta línea es un perfil trazado con rumbo NE-SW, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 11a). El modelo de resistividades de la Línea 11 (Figura 11b y c) presenta valores de resistividad entre 150 a 1500 ohm-m.

Al inicio del perfil, se observan un pequeño lente superficial del electrodo #1 al #8, en tono rojos y resistividades bajas, relacionada a un depósito aluvial de arenas y limos, secos y drenados. Espesor promedio de 10 metros.

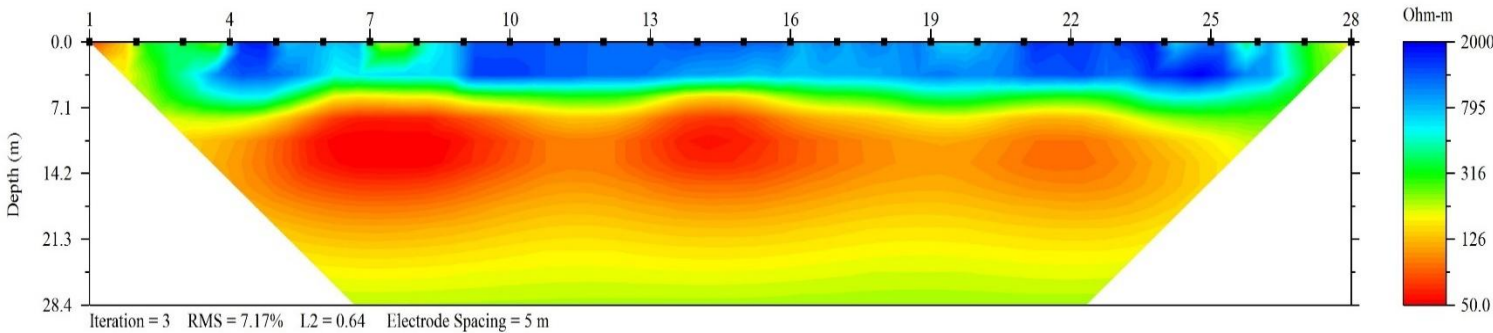
Del electrodo #8 al #28 en tonos azules-verdosos, tenemos una capa con resistividades mayores a 400 ohm-m, a lo largo del perfil; se asocian con depósitos fluviales de arenas, gravas y boleos, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 8 metros en promedio.

Subyaciendo la capa anterior, tenemos resistividades bajas en tonos rojos, asociadas a un depósito fluvial de arena y gravas, saturada de agua. Ya que en este contacto inicia el nivel freático. El estrato tiene un espesor de 7 metros.

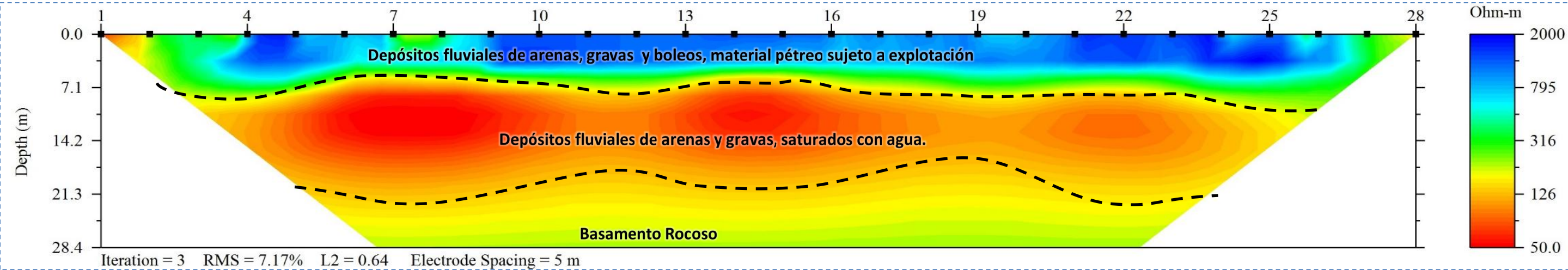
Al final del perfil, tenemos la capa del basamento rocoso, con colores amarillos-verdosos, a una profundidad promedio de 15 metros.



a)



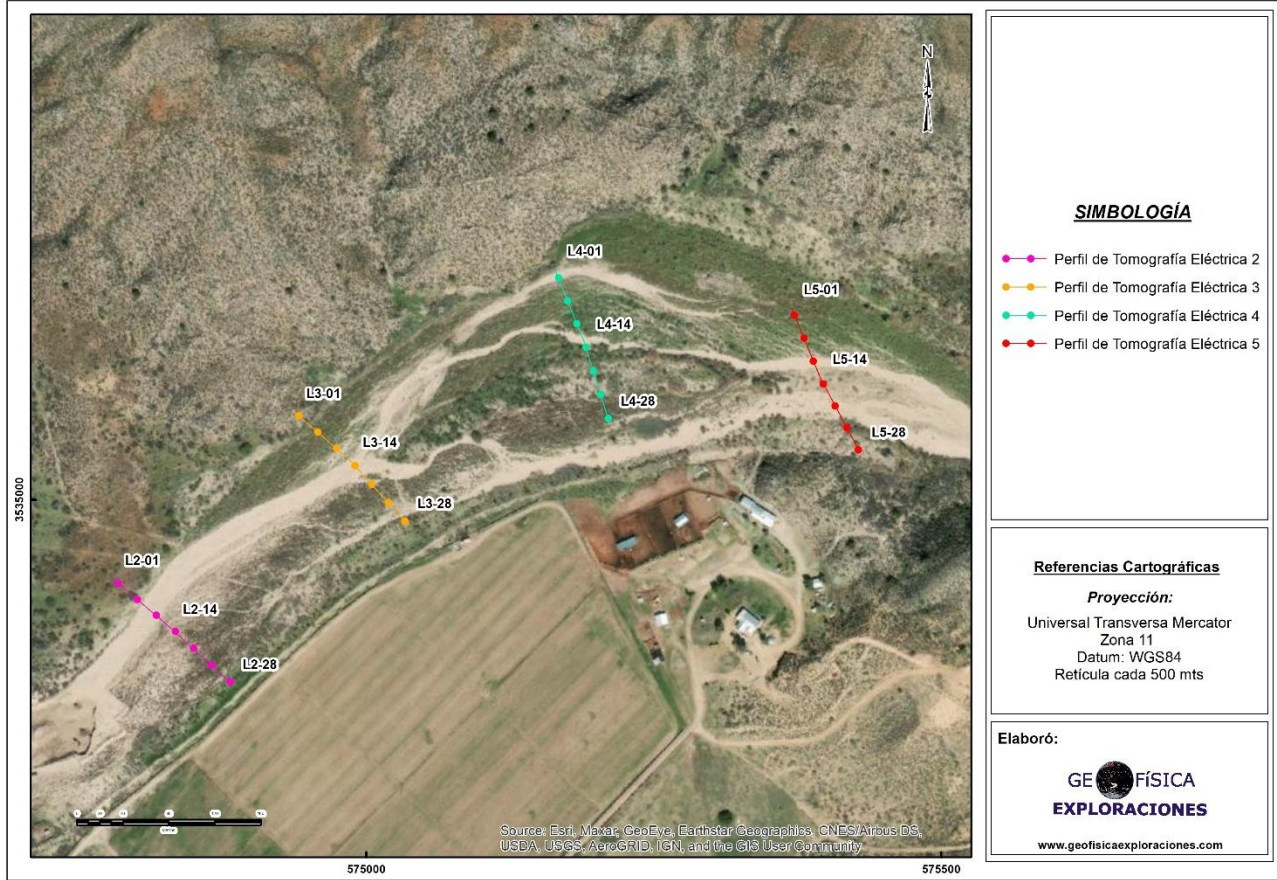
b)



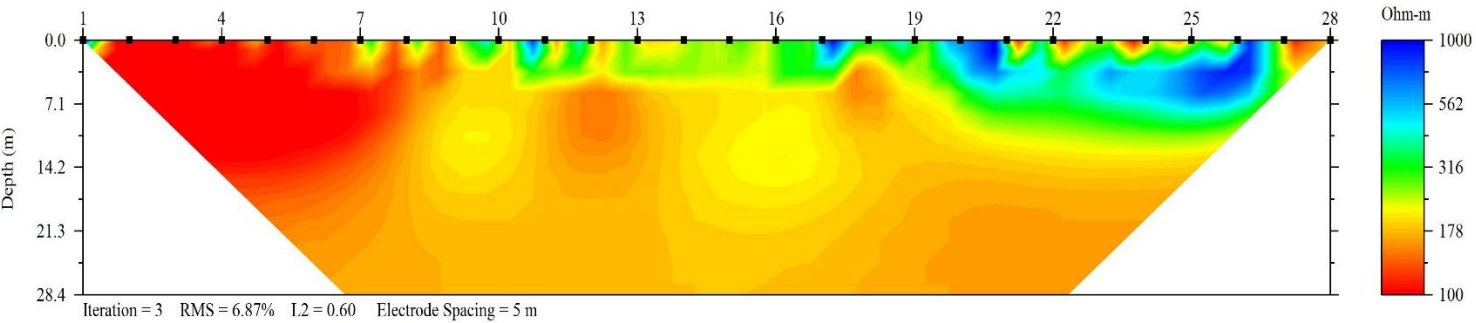
c)

Figura 1. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L1; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.

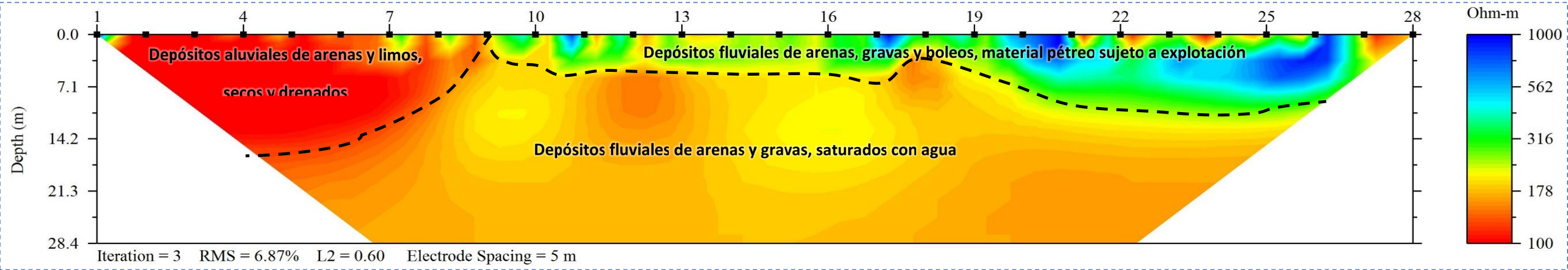
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo
"Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California"



a)



b)



c)

Figura 2. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L2; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.

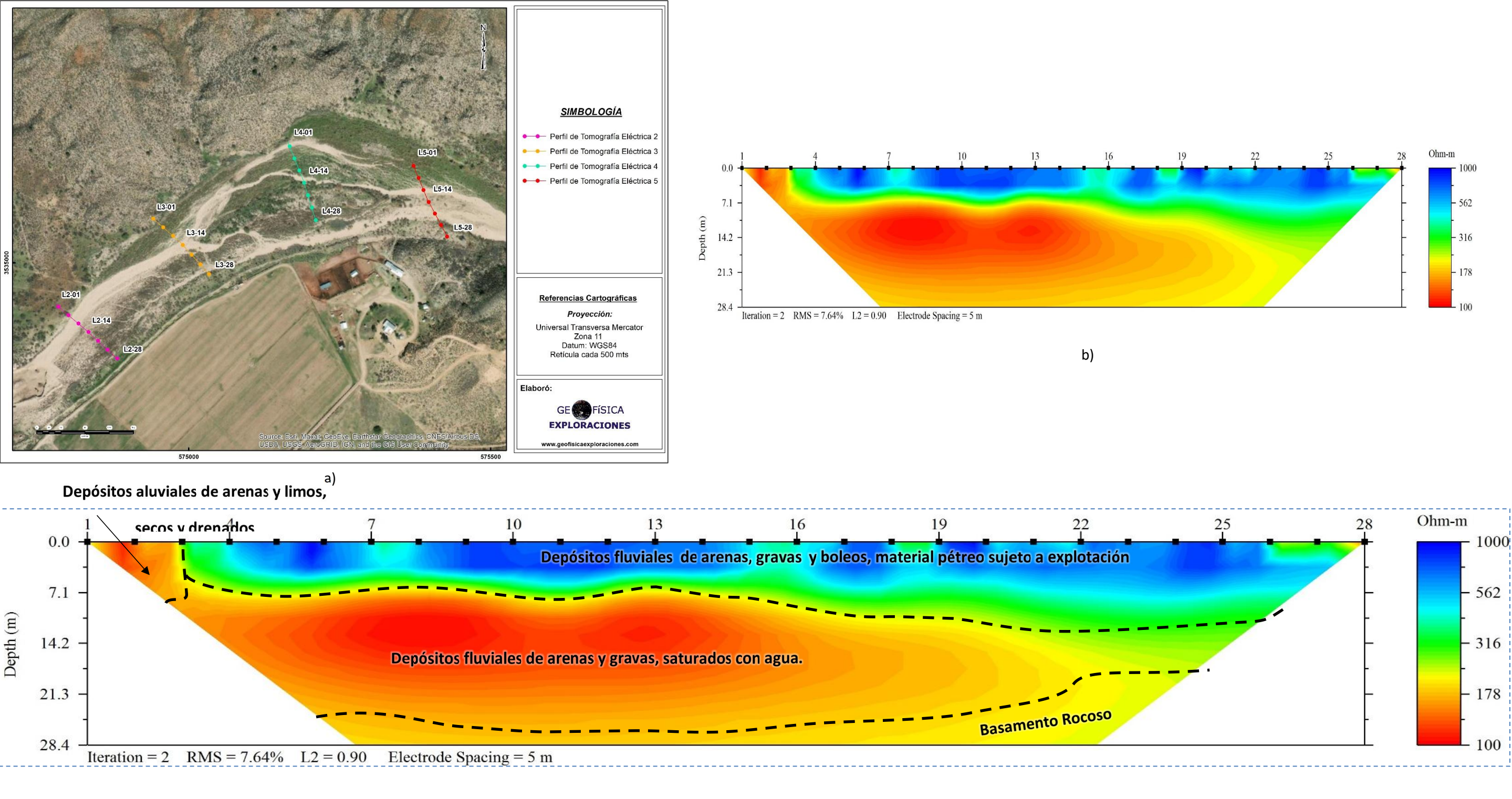
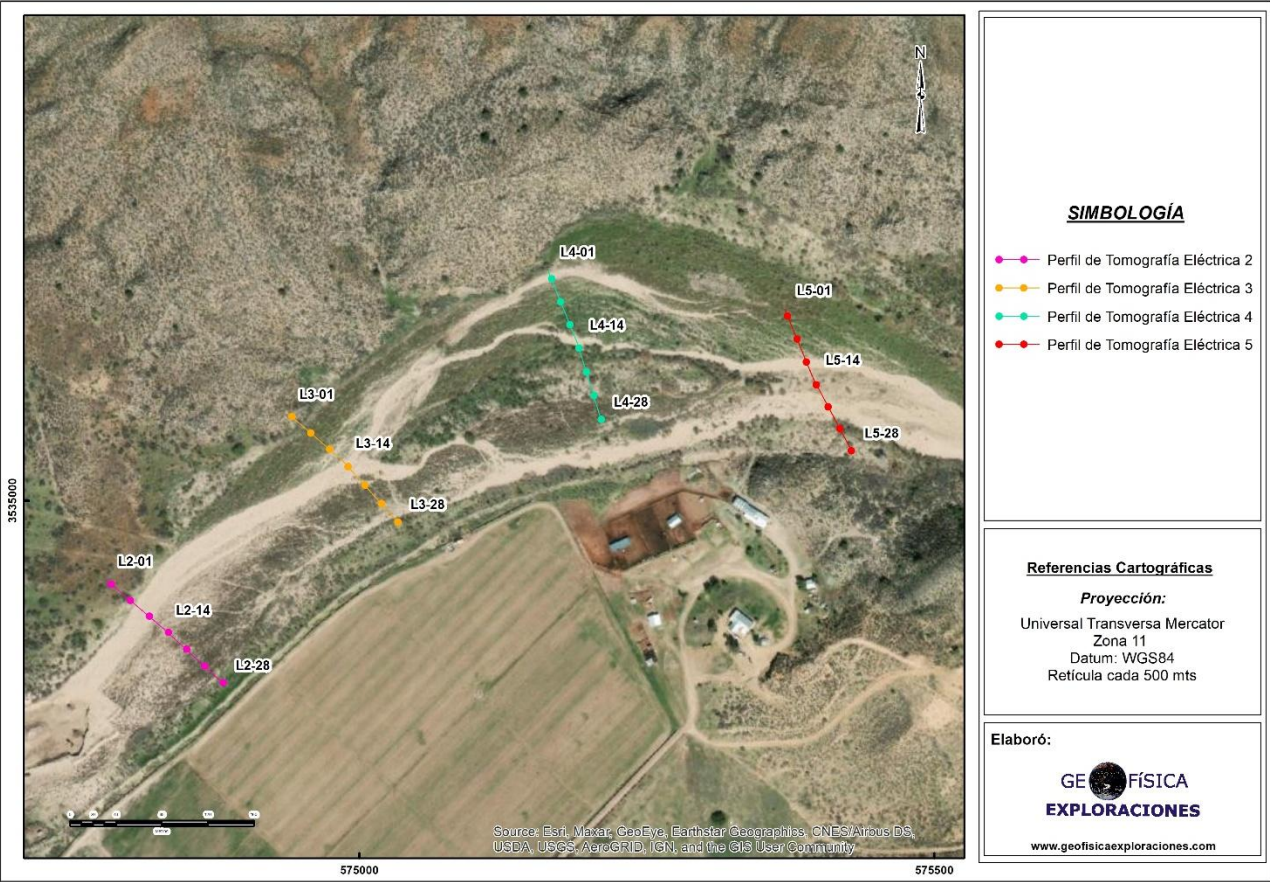
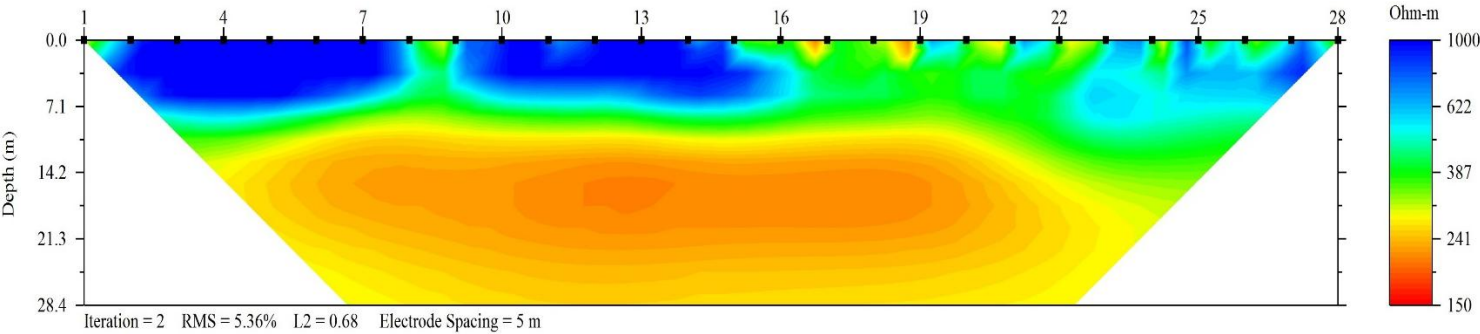


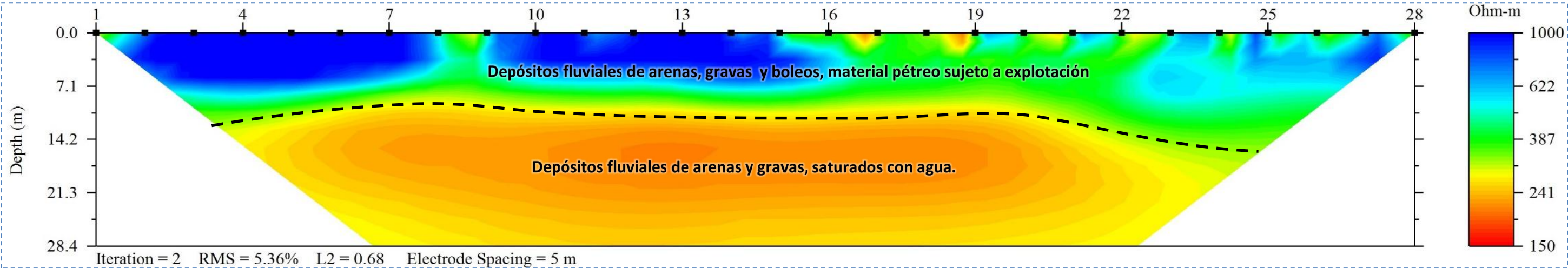
Figura 3. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L3; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil



a)

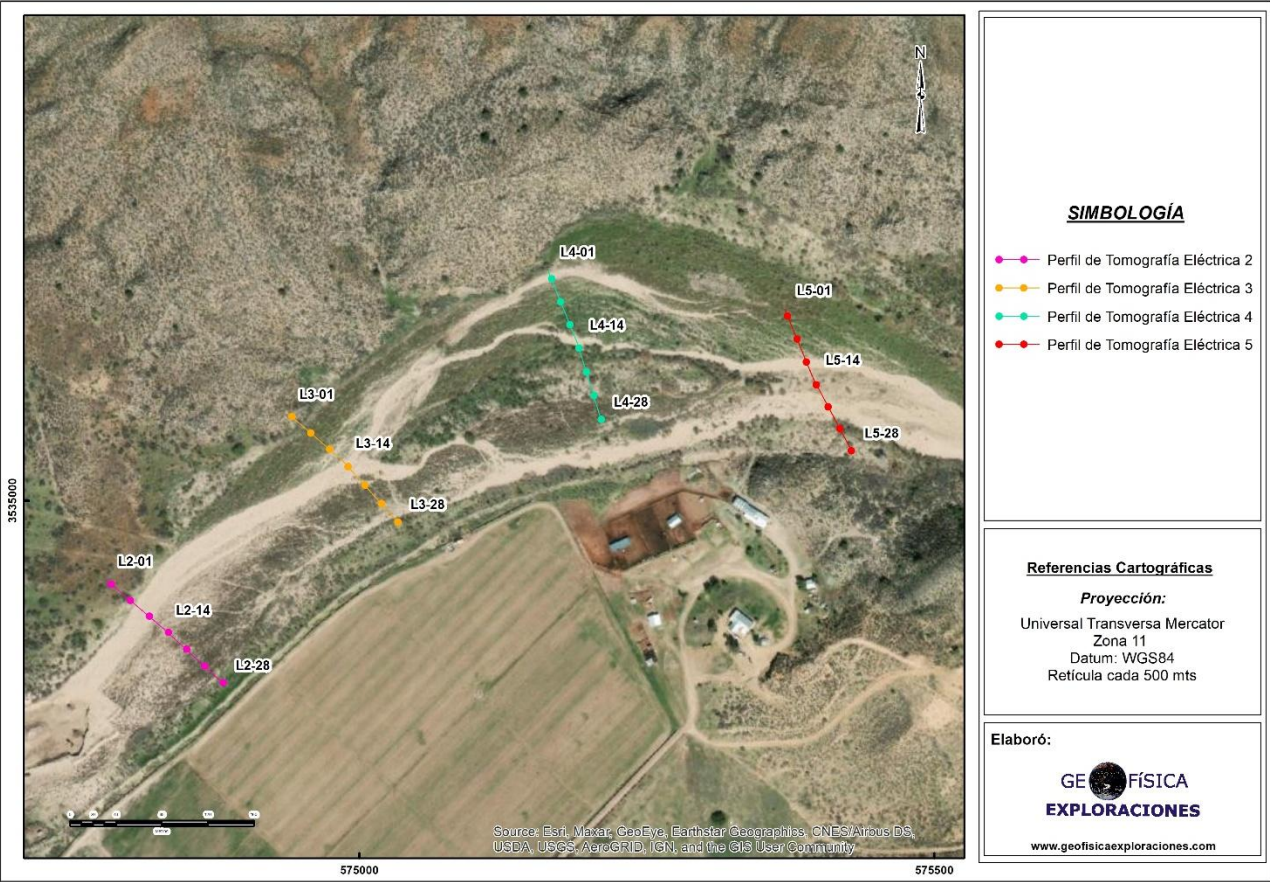


b)

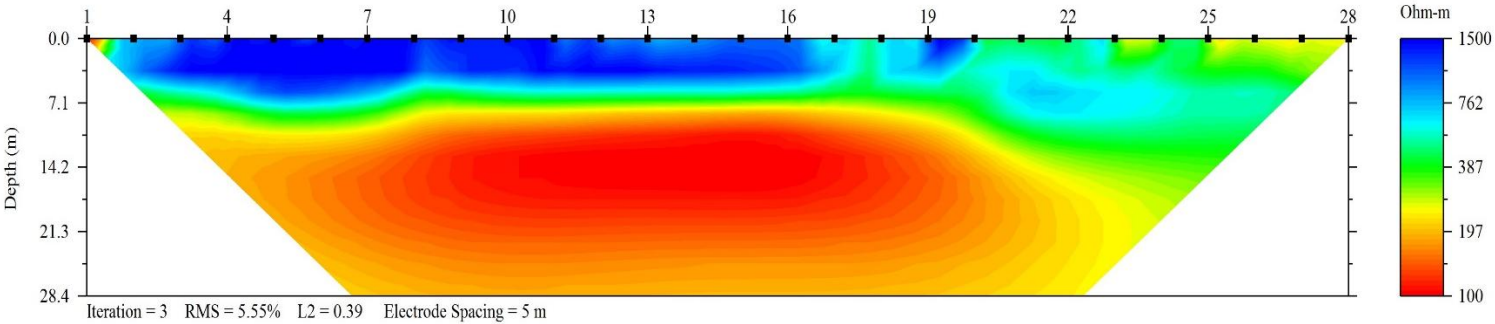


c)

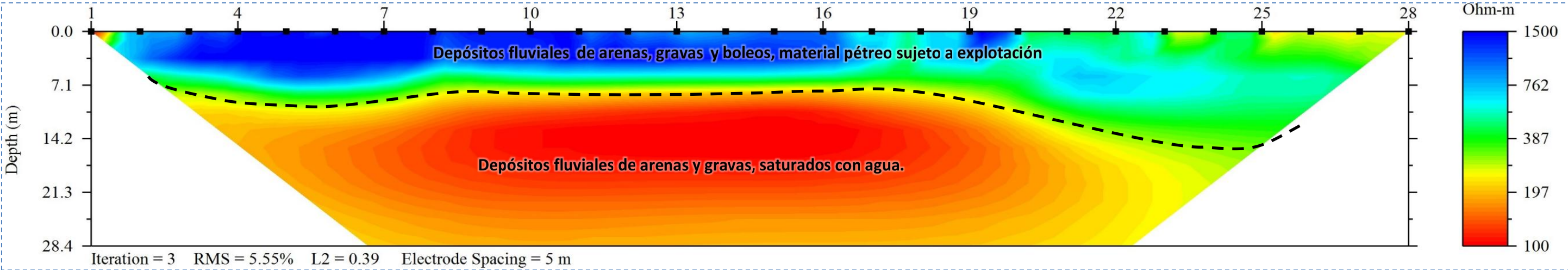
Figura 4. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L4; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil



a)

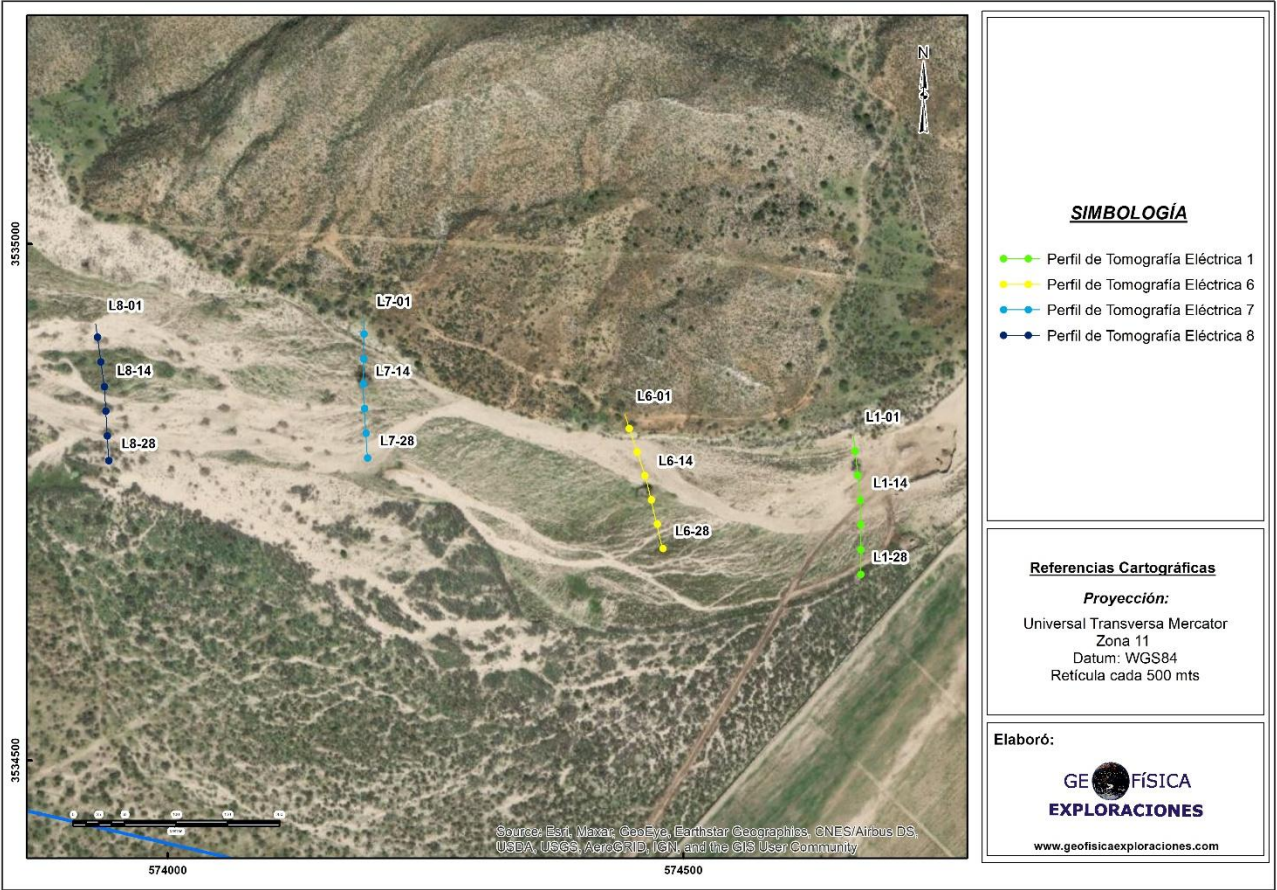


b)

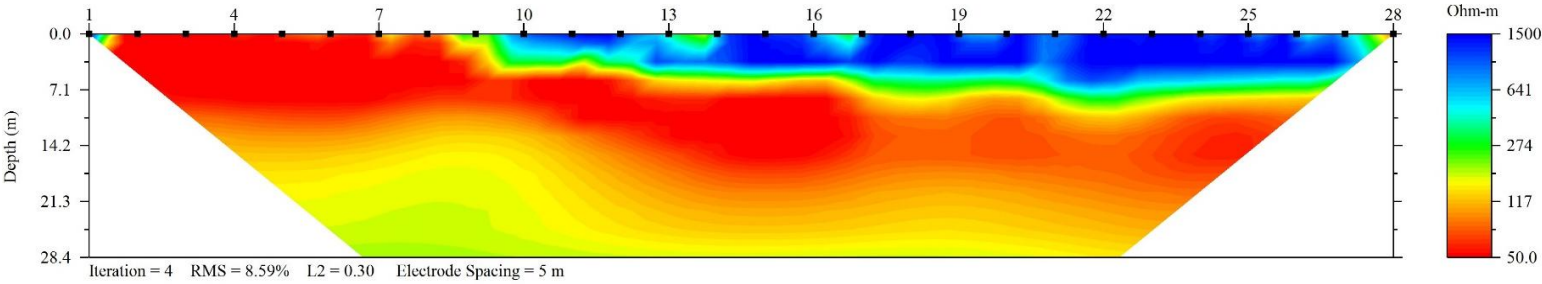


c)

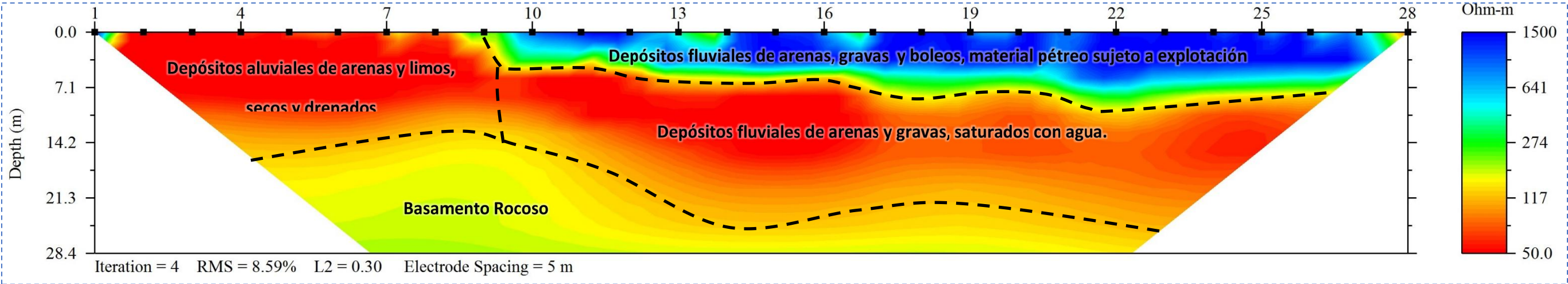
Figura 5. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L5; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil



a)

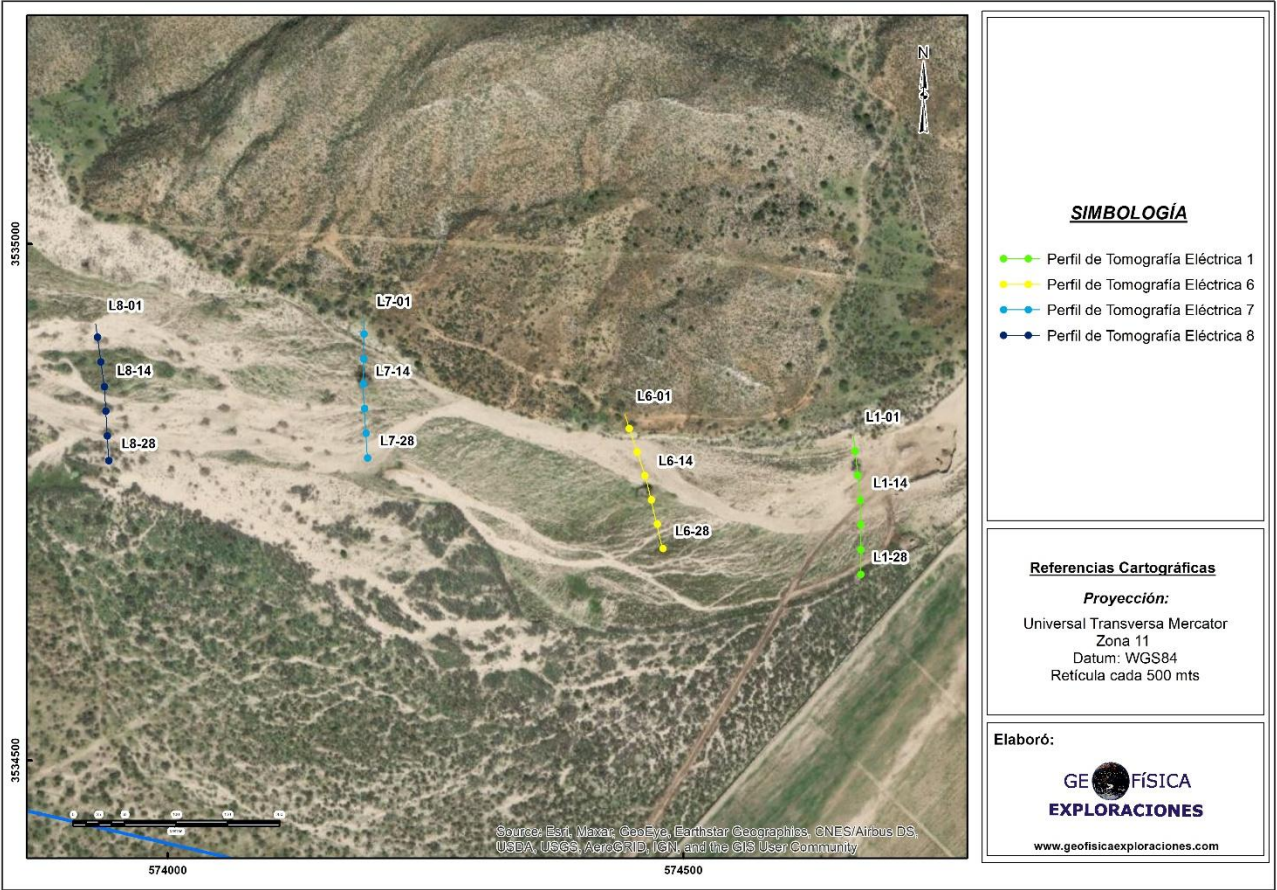


b)

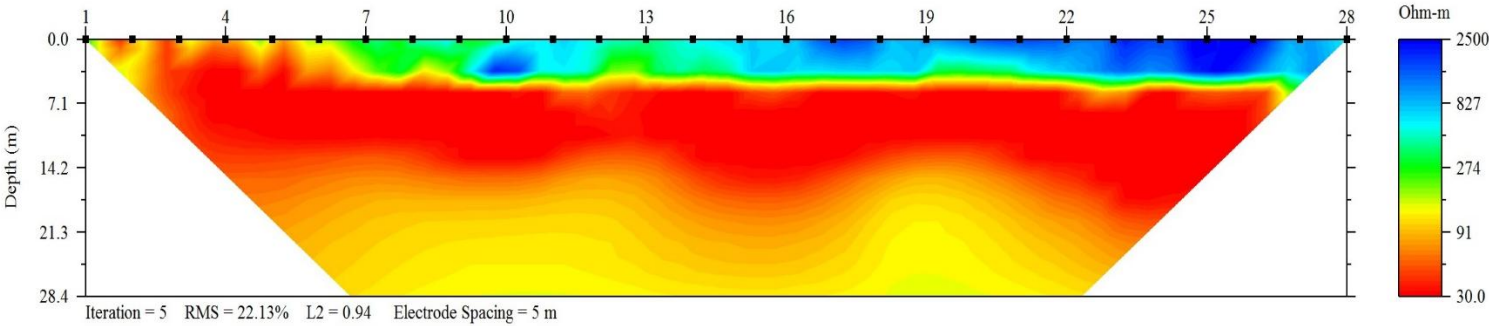


c)

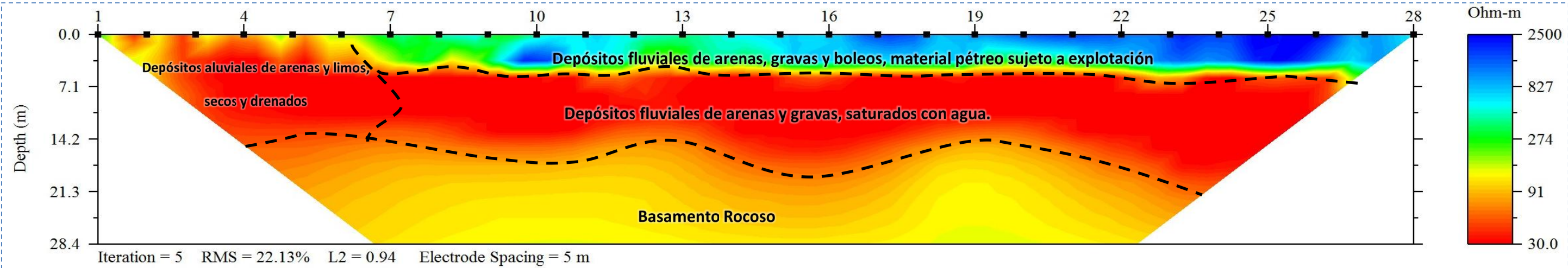
Figura6. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L6; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.



a)

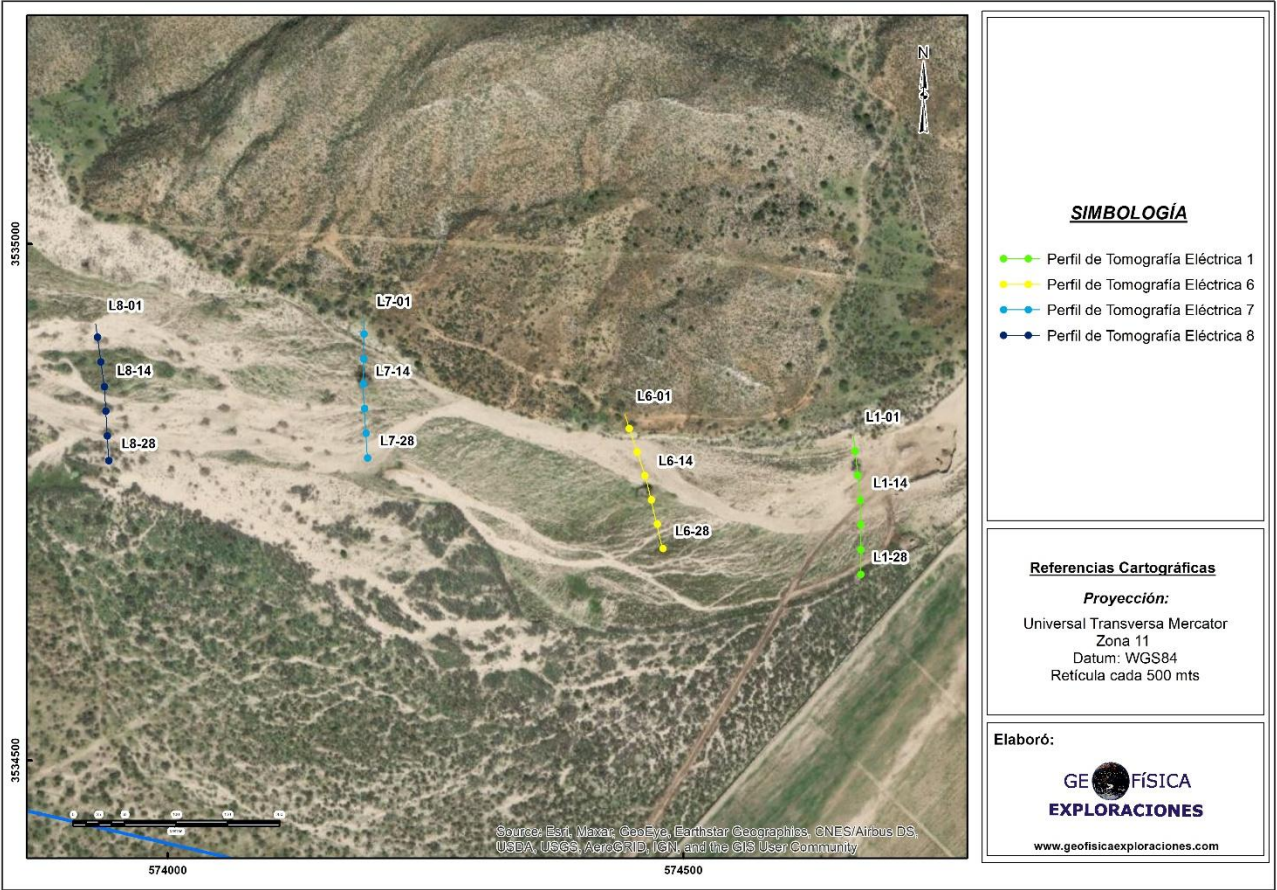


b)

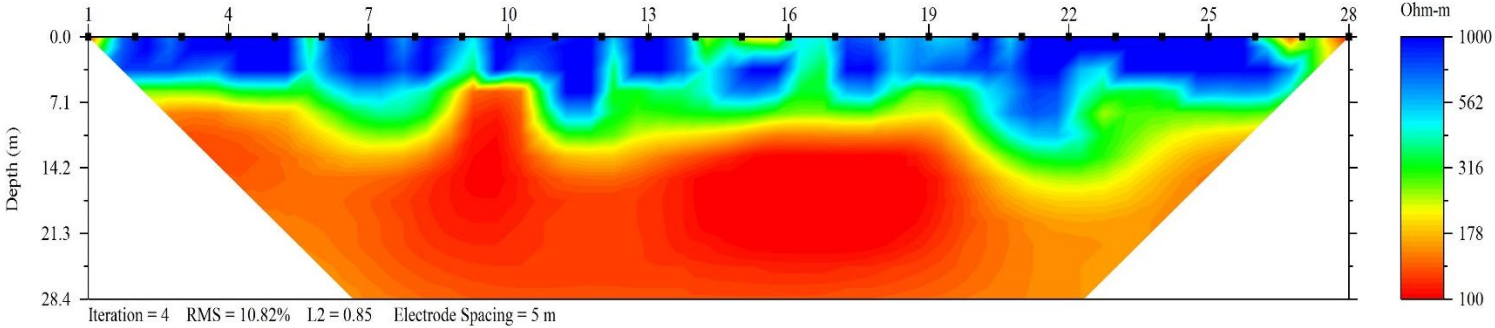


c)

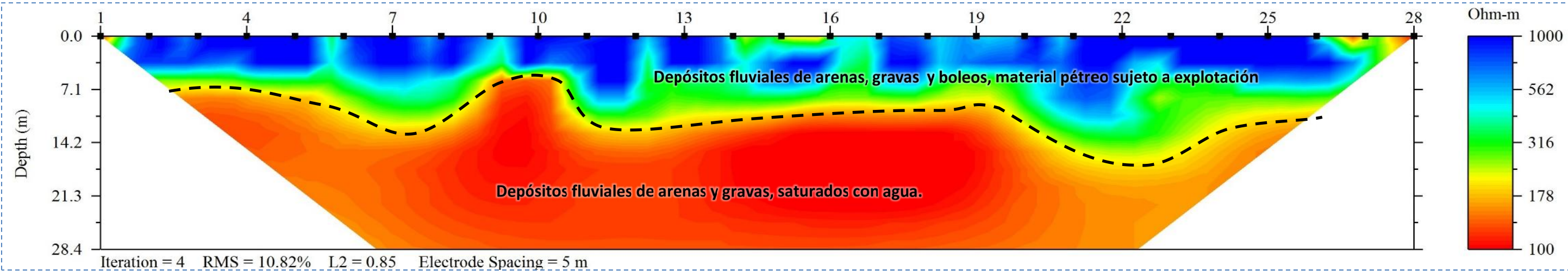
Figura 7. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L7; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.



a)

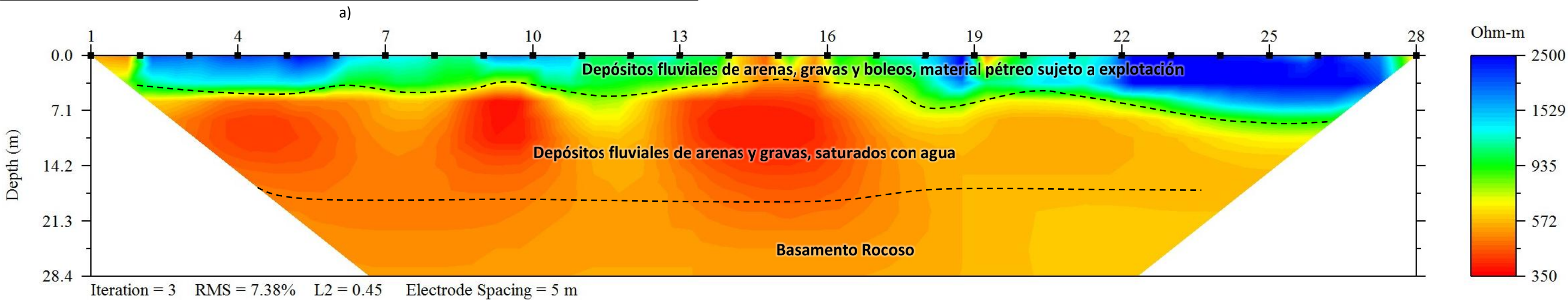
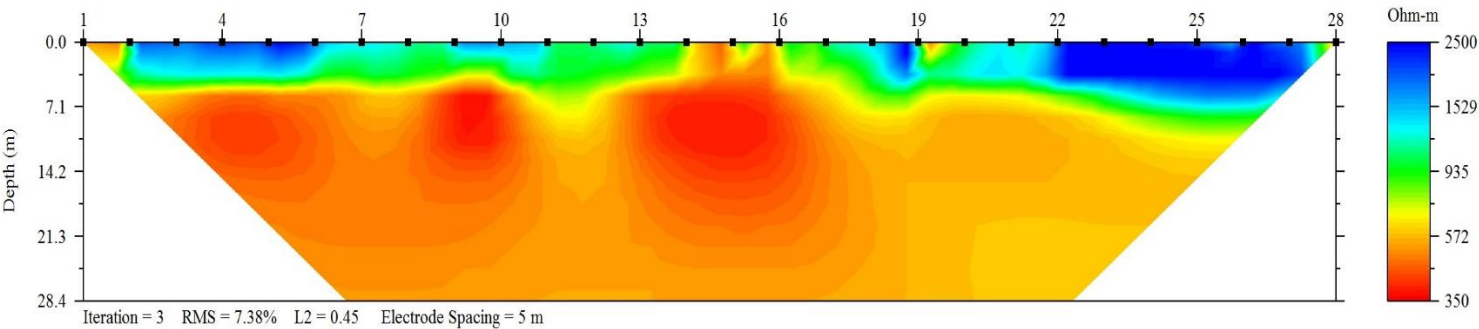
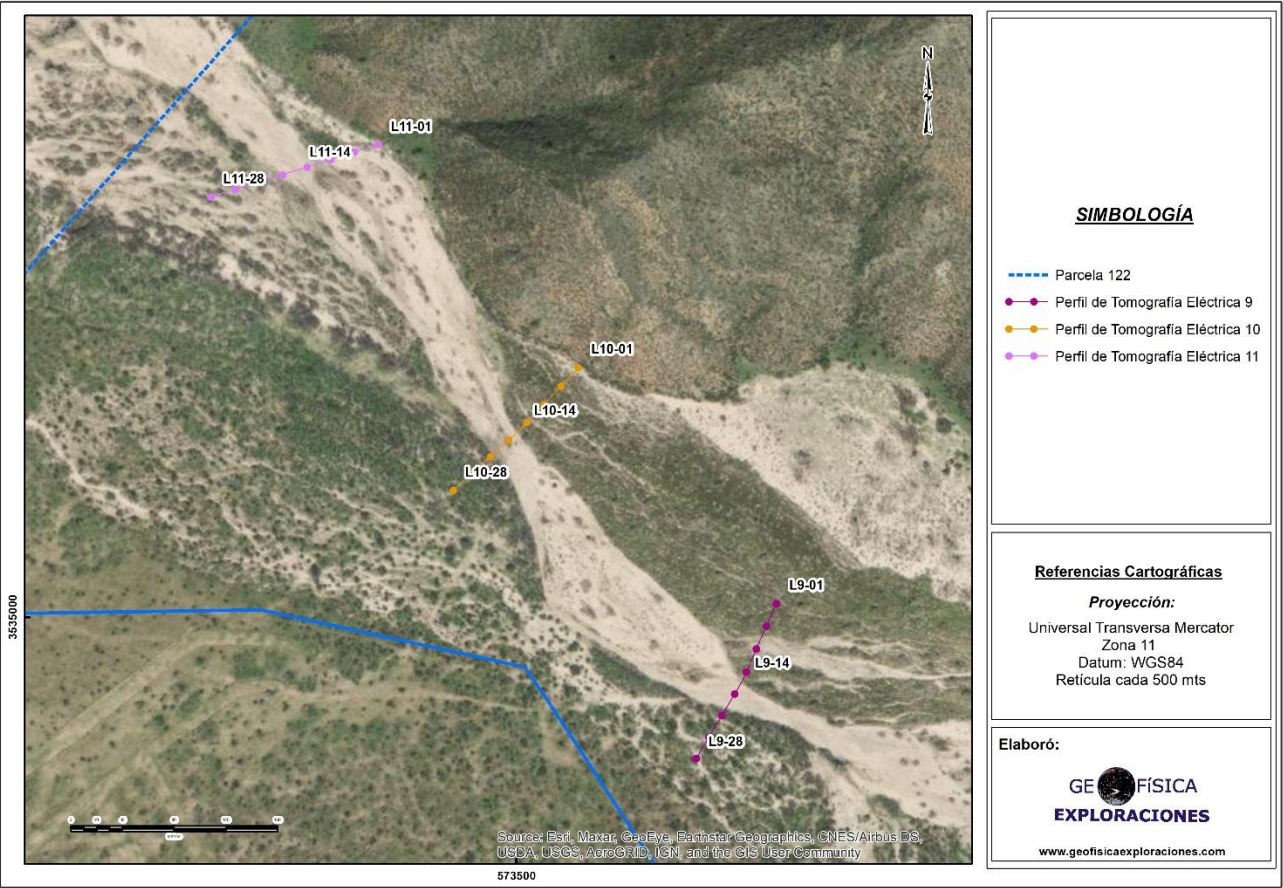


b)



c)

Figura 8. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L8; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.



c)

Figura 9. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L9; b) Modelo de distribución de resistividades y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.

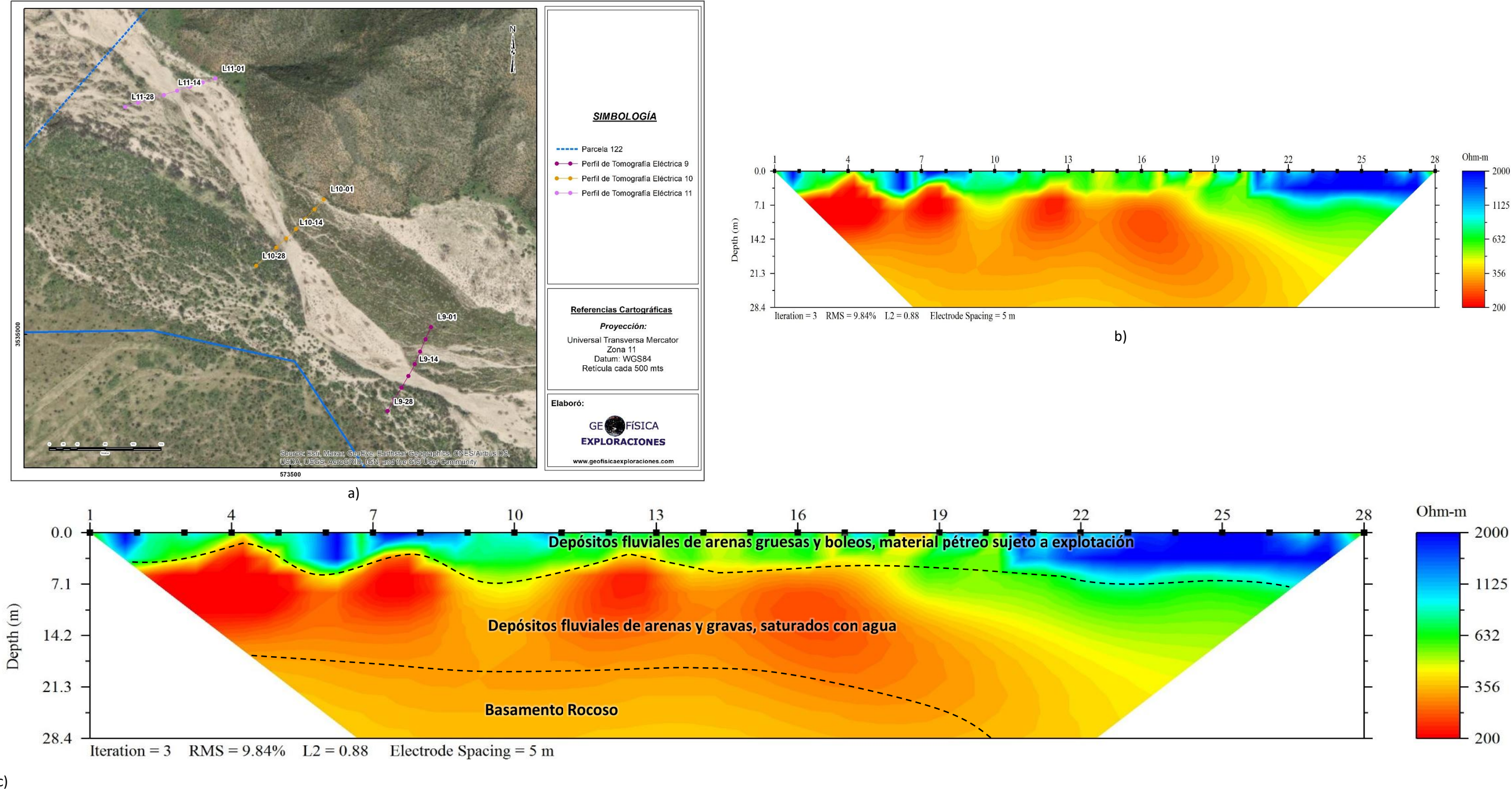


Figura10. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L10; b) Modelo de distribución de resistividades y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.

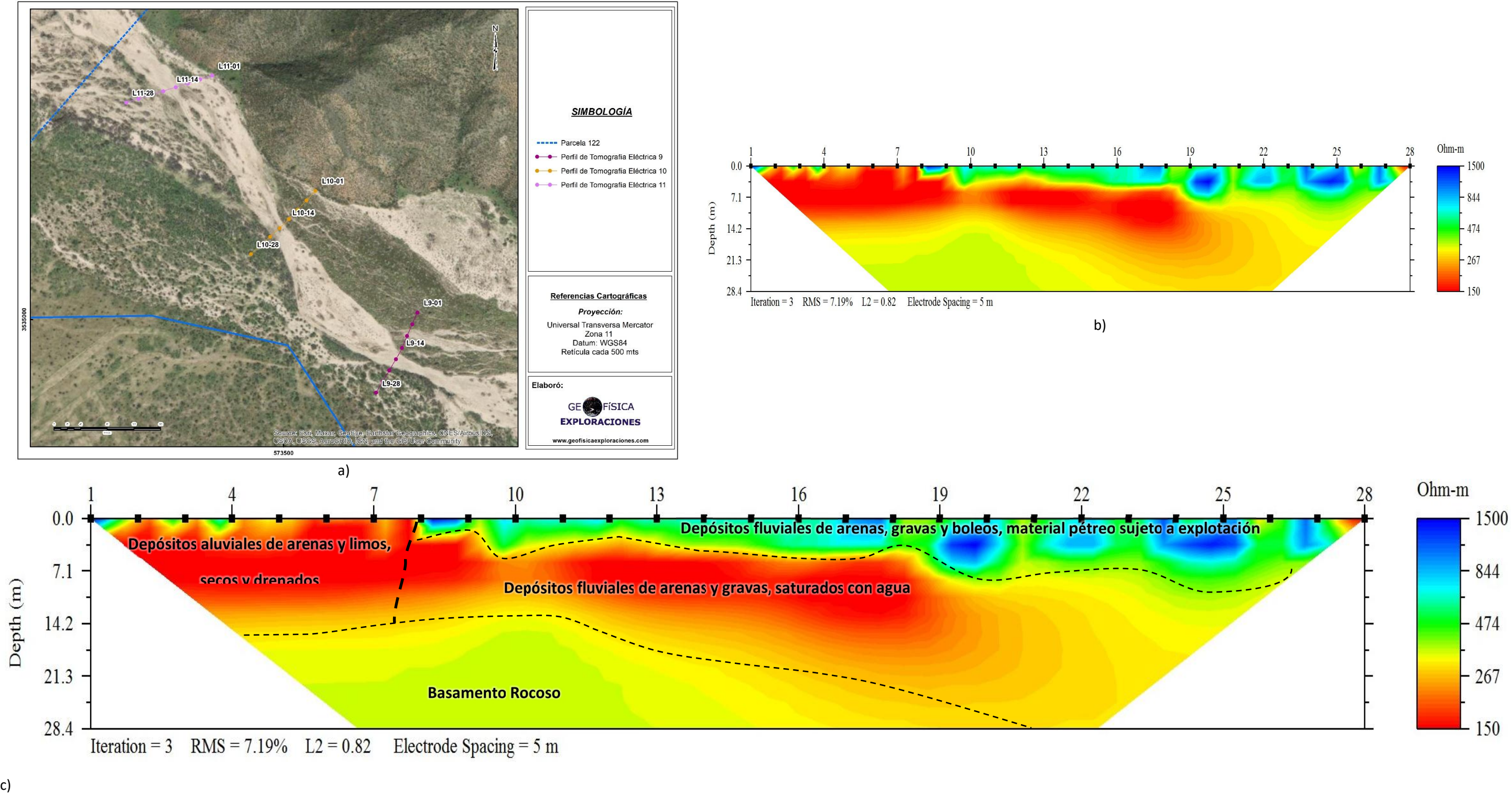


Figura 11. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L11; b) Modelo de distribución de resistividades y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Con base a los resultados expuestos con anterioridad se obtienen las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. Localmente el área, motivo del presente estudio, se localiza dentro de la Parcela #122 del Ejido Sierra de Juárez, en el Arroyo El Barbón. El área de estudio se encuentra conformada litológicamente por materiales granulares de textura y tamaño variable; principalmente por depósitos sedimentarios como arenas que varían de gruesa a fina, limos, gravas y boleos de roca.
2. En las once líneas de tomografía realizadas se detectaron zonas de resistividad baja a alta. En general se registraron cuatro zonas distintas asociadas con materiales secos y materiales saturados con agua, como se describió en el capítulo anterior:
3. Zonas de resistividad media –alta, asociada con depósitos fluviales de arenas, gravas y boleos, drenadas y secos. Esta capa representa el material pétreo sujeto a explotación. De espesor variable de entre 6-10 metros. Posterior a esta profundidad tenemos el nivel freático.
4. Pequeñas capas superficiales de depósitos aluviales de arenas y limos, secos y drenados. Con espesor promedio de 6 metros.
5. Zonas de resistividad baja saturada, asociadas con depósitos fluviales de arenas y gravas. El nivel freático inicia a los 7-8 m en promedio.
6. En las zonas profundas tenemos resistividades medias asociadas al basamento rocoso.
7. Desde el punto de vista geohidrológico, la unidad de mayor importancia por reunir las condiciones de saturación de agua, resistividades bajas, posición estratigráfica y espesor considerable **se asocia con arenas y gravas, saturada con de agua subterránea se localiza a una profundidad variable entre 6 a 8 metros a lo largo del cauce del Arroyo El Barbón y dentro de la Parcela #122.**
8. El nivel freático o la profundidad a la capa saturada con agua dentro de esta parte del cauce del Arroyo el Barbón varía de 8 metros aguas arriba y a 6 metros agua abajo en la parte media se ubica a 7 metros. Esta variación se debe a que el espesor de material sedimentario es menor en la parte baja del arroyo.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

La capa de material pétreo sujeto a explotarse tiene un espesor promedio de 7 metros dentro del cauce y extremos del arroyo, por lo que llevar a cabo la remoción de los primeros metros de esta capa no representa riesgo alguno de aflorar el acuífero.

Para efectos del presente proyecto se tomará como base el aprovechamiento a 4,5 m dejando una capa de 2,5 mts por arriba del nivel freático.



Foto 2.- Vista de la infraestructura en el tramo inmediato de afectación aguas arriba. Se logra apreciar los corrales del ganado estabulado y las áreas de cultivo, así mismo la crecida del arroyo.



Foto 3.- Vista de un tramo del arroyo, dentro de las inmediaciones de la parcela 122.



Foto 4.- Vista de un sauce Viejo, anteriormente a orilla del cauce, actualmente en una zona desbordada.



Foto 5.- Vista de la crecida actual dentro del ciclo de lluvias comprendida en OCT/2022-MAR/2023.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

"Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California"

El proyecto consiste en la explotación del material pétreo en una superficie total de **382,267.23 m²**, con un rasante de corte de **4.5 m** de profundidad en el banco del cauce. El volumen total de extracción es de **1,720,202.54 m³** de grava y arena, proyectando su extracción en un periodo de **10 años**, teniendo un volumen mensual promedio de **14,335.02 m³** y un volumen promedio anual de **172,020.25 m³** en la **tabla 1** se desglosan los volúmenes establecidos por año, mensual y semanalmente.

Nuestro objetivo principal es proteger la infraestructura y las actividades económicas del rancho, que son nuestro principal sustento, aunado a ello con el aprovechamiento de extracción se pretende abastecer los mercados de agregados para la construcción. Para llevar a cabo esta actividad se requiere el uso de maquinaria y equipo para el aprovechamiento de materiales no metálicos.

Tabla 1 Proyección de Volumen de aprovechamiento de grava y arena.

<i>Periodo/Año</i>	Volumen Anual /m3	Volumen Mensual/m3	Volumen Semanal/m3
1	172,020.25	14,335.02	3,185.56
2	172,020.25	14,335.02	3,185.56
3	172,020.25	14,335.02	3,185.56
4	172,020.25	14,335.02	3,185.56
5	172,020.25	14,335.02	3,185.56
6	172,020.25	14,335.02	3,185.56
7	172,020.25	14,335.02	3,185.56
8	172,020.25	14,335.02	3,185.56
9	172,020.25	14,335.02	3,185.56
10	172,020.25	14,335.02	3,185.56

El manejo y aprovechamiento se realizará de manera mecánica utilizando maquinaria y equipo especializado para la remoción, extracción, cernido, carga y transporte de los materiales. Se requerirá la utilización del siguiente equipo: **Ver tabla 2.**

Tabla 2 Listado de Maquinaria y Equipo especializado.

TRACTOCAMIONES
CARGADORES FRONTALES NEUMATICOS CAP. 950
CARGADORES FRONTALES NEUMATICOS CAP. 966 (2)
CARGADORES FRONTALES NEUMATICOS CAP. 980
TRACTOR DE CADENA D8H
MOTONIVELADORA 12F
CAMION DE VOLTEO CAP. 14MTS
PIPA TIPO TORTON CAP 17000 LTS
PICKUP
CRIBADORAS FIJAS MANUALES (2)

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



El efecto benéfico del proyecto va directamente a la propietaria ya que le permitirá financiar los gastos operativos derivados del manejo y aprovechamiento, así mismo, a las familias de los trabajadores que laboren en el proyecto, sin mencionar los beneficios económicos derivados de la cadena de valor y transformación de los insumos pétreos, dentro del municipio de Ensenada.

Caracterización Ambiental

El área del Proyecto se encuentra dentro de la Provincia Florística de California y el clima se clasifica como de tipo mediterráneo, la vegetación presente dentro del arroyo es de Galería y Chaparral en los lomeríos colindantes con transición de matorral costero, También encontramos áreas de cultivo **Ver foto 6**. La vegetación donde se pretenden desarrollar las actividades de desazolve del cauce se clasifica como de Galería, durante el recorrido de campo se identificaron dos especies introducidas el pino salado (*Tamarix pentandra*) y el tabaquillo (*Nicotina glauca*) estas especies son arbustivas, con muy baja densidad. De manera esporádica en el cauce se encuentran algunos árboles nativos como

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Populus fremontii, *Prosopis glandulosa*, *Sambucus mexicana*, *Artemisia tridentata*, *Baccharis sarothroides*



Foto 6.- Vista panorámica, en ella se observa el tipo de vegetación presente dentro del sitio del proyecto.

El chaparral se desarrolla preferentemente en suelos que descansan sobre rocas volcánicas y metamórficas, de suelos poco profundos a ligeramente profundos y afectados de fases pedregosas y gravosas como son los yermosoles, xerosoles, regosoles y litosoles. La comunidad de chaparral está conformada por las siguientes especies (Delgadillo, 1998):

- 1) Estrato de 3 a 4 mts: *Adenostoma fasciculatum*, *Adenostoma sparcifolium* y *Juniperus californica*.
- 2) Estrato medio: *Rhus ovata*, *Malosma laurina*, *Ceanothus greggii*, *Quercus palmeri*, *Quercus chrysolepis*, *Quercus engelmannii*, *Berberis sp.* y *Arctostaphylos glauca*.
- 3) Estrato herbáceo: *Eriogonum fasciculatum*, *Echinocereus engelmannii*, *Ephedra californica*, *Rosa minutifolia*, *Arsitida sp.*, *Krameria sp.*, *Artemisia tridentata*, *Bergerocactus emoryi*, *Echinocereus sp.*, *Salvia pachyphylla*, *Ceanothus leucodermis* entre otras. Dentro de este estrato encontramos especies de Matorral Costero

Principalmente, dentro de las actividades económicas que se desarrollan encontramos áreas de cultivo y la ganadería semiestabulada, Dentro del área del proyecto la vegetación se encuentra conservada, sin embargo, durante el muestreo realizado en el área de extracción se observaron especies no nativas como es el pino salado (*Tamarix pentandra*) y el tabaquillo (*Nicotina glauca*) siendo estas especies más comunes de lugares perturbados. Además de aquellas especies encontradas típicamente en ambientes riparios como son: *Populus fremontii* (álamo), *Salix bonplandiana* (sauce), *Baccharis sarothroides* (romerillo), *B. salicifolia* (guatamote), entre otras. La cobertura vegetal varía desde áreas prácticamente desprovistas de vegetación con cobertura menor al 10%, hasta áreas dentro del cauce densas con coberturas entre el 20 y 30%, la razón de ello es por las Fuertes Avenidas presentes este año, de acuerdo a la CONAGUA.

Con respecto a la fauna, de manera directa se observó la presencia de *Corvus corax* (cuervo común), *Cathartes aura* (zopilote), *Callipepla californica* (codorniz) *Lepus californica* (liebre de California) y de manera indirecta mediante huellas *Canis latrans*

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

(coyote). Durante los recorridos realizados no se observaron madrigueras en el cauce del arroyo, esta área es utilizada principalmente para tránsito de la fauna, la cual se encuentra ampliamente distribuida por la microcuenca de El Sauz.

Presenta un clima árido, templado con temperaturas medias anuales entre 12 °C y 18 °C; la temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C; y la temperatura del mes más caliente menor o por debajo de 22 °C. De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1981), el clima corresponde a BSks Árido, templado) y Cs (templado). El ecosistema asociado con este tipo de clima y localización geográfica es comúnmente conocido como "mediterráneo" el cual se establece en gran parte de la costa oeste y norte de Baja California y la costa del sur de California.

Finalmente, el paisaje natural se ha visto modificado, debido a la cantidad de campos de cultivo que se encuentran antes de llegar al área del proyecto, basureros clandestinos, así como las rancherías que abundan en el área debido a la cercanía con los poblados de Puerta Trampa y Ojos Negros.

II.1.2 Selección del Sitio

Criterios Ambientales

De acuerdo al Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (**SIATL**) el Arroyo El Barbón se encuentra dentro de la Subcuenca Guadalupe, con un área aproximada de 2402.67 Km², con un perímetro de 351.99 Km **Ver imagen 1**. La elevación de la Cuenca va de los 0 msnm a los 1880 msnm. La longitud de la corriente principal es de 172 km. **Ver Tabla 3**



Imagen 1.- Subcuenca Guadalupe.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Arroyo El Barbón se encuentra en la parte media de la subcuenca Guadalupe en las inmediaciones de Valle de Ojos Negros, este arroyo inicia en la parte alta de Laguna de Hanson y descarga en La Misión. En términos generales la subcuenca es la mas importante para el Municipio de Ensenada. Se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Tecate-El Carrizo y Descanso-Los Médanos, al Este por la cuenca hidrológica de la Laguna Salada, al Sur por las cuencas hidrológicas Ensenada-El Gallo y San Carlos, y al Oeste por el Océano Pacífico.

Sobre el cauce es muy común observar especies introducidas o bien invasoras, esto como parte de las actividades antropogénicas cercanas al área. La ganadería, agricultura, así como la presencia de vehículos motorizados son vectores de semillas que generan una perturbación potencial en la vegetación nativa. El viento, la Lluvia y la corriente del cauce son también factores de dispersión de semillas, es el caso de la presencia de arbustos como el pino salado y tabaquillo. Si bien durante el recorrido no se observaron especies de flora y fauna bajo ningún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área recorrida, esto no representa que dentro de la poligonal exista la presencia de estas, como por ejemplo aves, reptiles y mamíferos.

Tabla 3. Concentración de datos de la Subcuenca Guadalupe de acuerdo al SIATL

<i>Clave Subcuenca</i>	RH01Cc
<i>Nombre subcuenca</i>	Guadalupe
<i>Tipo</i>	EXORREICA
<i>Lugar a donde drena (principal)</i>	MAR
<i>Total de descargas (principal)</i>	1
<i>Total de Descargas</i>	1
<i>Área Km²</i>	2402.67
<i>Perímetro Km</i>	351.99
<i>Densidad de Drenaje</i>	2.1785
<i>Coefficiente de Compacidad</i>	2.0251
<i>Longitud promedio de flujo superficial</i>	0.114757861
<i>Elevación Máxima Subcuenca(m)</i>	1880
<i>Elevación Mínima Subcuenca (m)</i>	0
<i>Pendiente Media Subcuenca (%)</i>	19.67
<i>Elevación Máxima Corriente Principal(m)</i>	1760
<i>Elevación Mínima Corriente Principal (m)</i>	8
<i>Longitud de Corriente Principal (m)</i>	172001
<i>Pendiente de Corriente Principal (%)</i>	1.018
<i>Sinuosidad de Corriente Principal</i>	1.837939967

Si bien el área no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, Región Prioritaria o Área de Importancia ante la CONANP o CONABIO, el área forma parte de la Provincia Florística de California, la cual es reconocida como parte del HOT SPOT es decir forma parte de un sitio con alta diversidad y endemidad que se encuentra bajo presión del Desarrollo antropogénico.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Criterios Técnicos

De acuerdo a las características y condiciones del sitio es posible trabajar y acceder al sitio para poder realizar el desazolve y la canalización. En cuanto al acceso logísticamente es fácil acceder por la Carretera Federal No. 3 y los caminos y brechas hasta el sitio del Proyecto, en cuanto al traslado de material prácticamente todo el camino se encuentra pavimentado, lo que reduce en gran medida impactos a la atmosfera ya que reduce polvo y disminuye el consumo de gasolina. Tan solo se recorre. 2.5 Km de terracería.

El volumen determinado mediante los estudios correspondientes, permitió conocer la rentabilidad, sin poner en riesgo el cauce y el manto freático del arroyo, es un área idónea para el desarrollo de la actividad, ya que para la selección del sitio se realizaron estudios geológicos de sondeo y levantamientos topográficos, concluyendo que es posible realizar el aprovechamiento del material de manera sustentable.

Criterios Socioeconómicos

Los veneficios generados por consecuencia de la canalización y desazolve del tramo del arroyo dentro de la Parcela, permitiría disminuir los riesgos en las áreas de cultivo y de ganadería. Cabe mencionar que del ganado se extrae leche que a su vez es utilizado para producir queso (Tipo Real del Castillo), Los veneficios se ven potencializados a nivel regional.

El manejo y aprovechamiento de las arenas permite que se pueda subsidiar las obras de protección para evitar su desbordamiento.

La accesibilidad al sitio y la relativa cercanía al centro de población de Ensenada permite comercializar el producto de manera local.

Dado que no se explotarán, ni se exponen los acuíferos dentro del cauce de arroyo, esto no afecta su recarga ni pone en riesgo los usos del agua en la región.

Otras Alternativas

Los arroyos Guadalupe, Agua Caliente, El Barbón, El Carmen, San Carlos, y Las Ánimas, son los principales centros de extracción de estos materiales. Las empresas que actualmente explotan arenas, son, Pétreos del Pacífico S.A. de C.V., y Amaya Curiel y CIA., S.A. DE C.V. con una producción anual de 800,000 toneladas. Las reservas probadas ascienden a 800 millones de toneladas (SE 2008) (PIAME, 2010)

Debido a que la extracción de este material se ha llevado a cabo desde hace varios años en diversos cauces del municipio versus el depósito de material, **Ver tabla 4**, las opciones de extracción se van reduciendo, pues no existe un coeficiente de recarga de arena en los cauces de esta zona.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 4. Principales volúmenes y superficie de extracción de arena en el municipio de Ensenada.

Año	Corriente o Vaso	Vol. De extracción (m ³ /año)	Superficie m ²	Latitud	Longitud
2004	Arroyo Santo Domingo	98,000.00	40,000.00	30°44'27.00"	115°59'59.00"
2010	A. Guadalupe y El Zorrillo	257,600.00	220,800.00	32°06'03.00"	116°49'33.70"
2006	Rio Guadalupe	112,500.00	112,500.00	32°06'25.90"	116°31'48.80"
2010	Arroyo Guadalupe	248,000.00	248,000.00	32°05'05.40"	116°47'24.20"
2012	Arroyo San Vicente	132,831.50	132,831.50	31°16'01.60"	116°22'28.90"
2013	Arroyo Guadalupe	64,260.00	64,260.00	31°05'40.20"	116°46'53.10"
2013	Arroyo San Vicente	29,639.40	29,639.40	31°19'39.60"	116°15'48.90"
2011	Arroyo San Carlos	111,375.00	111,375.00	31°45'38.00"	116°34'16.60"
2004	Arroyo Seco y San Rafael	1,790,000.00	1,193,600.00	31°07'39.10"	116°07'00.60"
2013	Arroyo San Telmo	1,536,000.00	1,536,000.00	30°57'02.60"	115°56'22.10"
2011	Arroyo Guadalupe	30,470.00	30,470.00	32°06'03.30"	116°32'52.10"
2013	Arroyo La Trinidad	211,000.00	211,000.00	28°24'26.80"	113°58'12.90"

***Fuente: Consulta la base de datos del "Registro Público de Derechos de Agua" (REPD) CONAGUA, 2019**

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

En la poligonal delimitada se desarrollará el proyecto (ver Tabla 5), dentro del cauce del Arroyo El Barbón en las inmediaciones del Rancho Las Flores, colindante a la localidad de Puerta Trampa, Delegación municipal de Ojos Negros en el municipio de Ensenada, Baja California.

Anexo VII: Polígono delimitado dentro del cauce del Arroyo El Barbón.

Tabla 5. Coordenadas geográficas del polígono del cauce en donde se desarrollará el proyecto.

COORDENADAS UTM/WGS84		
VECTOR	X	Y
1	3535453.80	573284.55
2	3535351.38	573412.96
3	3535248.68	573472.17
4	3535191.70	573566.93
5	3535175.01	573671.77
6	3534996.98	574005.75
7	3534873.75	574246.26
8	3534814.72	574434.37
9	3534801.79	574649.21
10	3534832.45	574738.21
11	3534942.45	574818.99
12	3535150.20	575041.28
13	3535247.57	575229.13
14	3535148.07	575465.27
15	3535088.38	575611.74
16	3535095.04	575708.58
17	3535034.87	575714.56
18	3535002.45	575646.68
19	3535032.65	575592.52
20	3535119.51	575302.44
21	3535049.04	575041.87
22	3534799.59	574809.56
23	3534705.58	574645.58
24	3534687.55	574436.51

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

25	3534716.74	574269.76
26	3534817.31	573922.15
27	3534815.82	573921.86
28	3534968.22	573594.92
29	3535104.25	573376.08
30	3535320.90	573167.28

La principal vía de acceso es por la Carretera Federal 3 (Sección 2 Ensenada – El Chinero) tomando el camino vecinal pavimentado con dirección al norte ubicado en el kilómetro 43+100, en las inmediaciones del Rancho Las Flores (**Ver Ilustración 2**).

El área destinada al manifiesto de impacto ambiental contempla una superficie de **38-22-67.23 ha**, la cual contempla solo el área de extracción del material o aprovechamiento, en donde se encontrarán los vehículos y maquinaria requeridas para la ejecución del proyecto [TRACTOCAMIONES, CARGADORES FRONTALES NEUMATICOS CAP. 950, CARGADORES FRONTALES NEUMATICOS CAP. 966, CARGADORES FRONTALES NEUMATICOS CAP. 980, TRACTOR DE CADENA D8H, MOTONIVELADORA 12F, CAMION DE VOLTEO CAP. 14MTS, PIPA TIPO TORTON CAP 17000 LTS, PICKUP], avanzando en el polígono conforme avance el aprovechamiento dentro del cauce; no se contempla la construcción de ningún tipo de infraestructura temporal y/o permanente. Al no contemplar obras y/o áreas diferentes a aquellas del aprovechamiento, no se presenta plano de conjunto.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

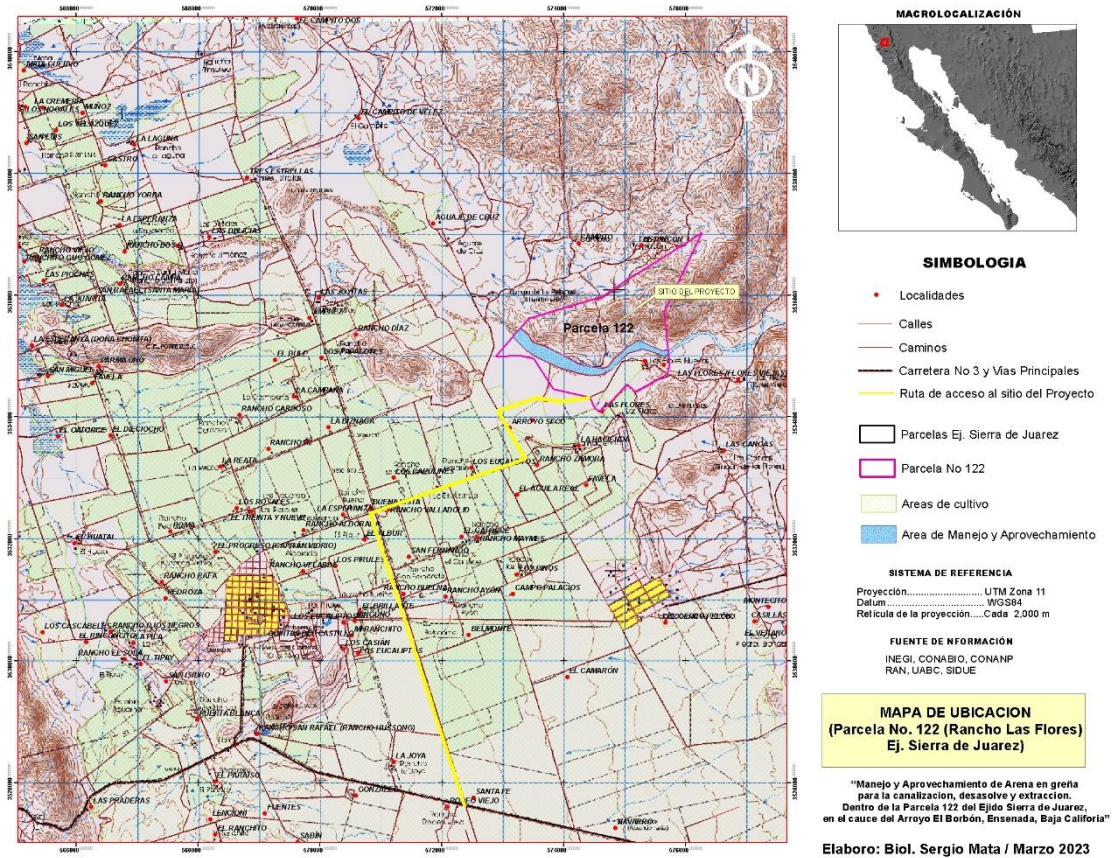


Ilustración 2. Plano topográfico donde se observa los caminos de acceso dentro del sitio.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada del proyecto es de \$ 9,247,000 (nueve millones doscientos cuarenta y siete mil pesos 00/100 m.n.) esta cantidad corresponde a la inversión fija y a los gastos de operación iniciales (tabla 6). Los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación no son posibles de precisar, sin embargo, la inversión que será necesaria hacer en este rubro será ejecutada, ya que se tiene destinado un monto inicial de \$189,000.00 (ciento ochenta y nueve mil pesos 00/100 m.n.) anuales para este fin.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 6 Capital total requerido (Inversión y gastos de operación) proyectado para la ejecución del proyecto.

CONCEPTOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	MES ES	MONTOS	INVERSION EMPRESA	TOTAL
ACTIVO FIJO							
TRACTOCAMIONES	pieza	2	\$400,000.00	1	\$ 800,000.00	\$ 800,000.00	\$ 800,000.00
GONDOLA DE 30 mts	pieza	2	\$500,000.00	1	\$ 1,000,000.00	\$ 1,000,000.00	\$ 1,000,000.00
CARGADORES FRONTALES NEUMATICOS CAP. 950	pieza	1	\$180,000.00	1	\$ 180,000.00	\$ 180,000.00	\$ 180,000.00
CARGADORES FRONTALES NEUMATICOS CAP. 966	pieza	2	\$540,000.00	1	\$ 1,080,000.00	\$ 1,080,000.00	\$ 1,080,000.00
CARGADORES FRONTALES NEUMATICOS CAP. 980	pieza	1	\$1,350,000.00	1	\$ 1,350,000.00	\$ 1,350,000.00	\$ 1,350,000.00
TRACTOR DE CADENA D8H	pieza	1	\$630,000.00	1	\$ 630,000.00	\$ 630,000.00	\$ 630,000.00
MOTONIVELADORA 12F	pieza	1	\$540,000.00	1	\$ 540,000.00	\$ 540,000.00	\$ 540,000.00
CAMION DE VOLTEO CAP. 14MTS	pieza	1	\$550,000.00	1	\$ 550,000.00	\$ 550,000.00	\$ 550,000.00
PIPA TIPO TORTON CAP 17000 LTS	pieza	1	\$360,000.00	1	\$ 360,000.00	\$ 360,000.00	\$ 360,000.00
CRIBADORA FIJAMANUAL	pieza	2	\$150,000.00	1	\$ 300,000.00	\$ 300,000.00	\$ 300,000.00
OFICINA Y CASA MOVIL	pieza	1	\$15,000.00	1	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00
PICKUP	pieza	1	\$300,000.00	1	\$ 300,000.00	\$ 300,000.00	\$ 300,000.00
BAÑOS PORTATILES	pieza	1	\$15,000.00	1	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00
ALMACEN Y TALLER DE USOS MULTIPLES	pieza	1	\$100,000.00	1	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00
ACTIVO DIFERIDO					\$ 7,220,000.00	\$ 7,220,000.00	\$ 7,220,000.00
ESTUDIO AMBIENTAL Y CAMBIO DE USO DE SUELO	presupuesto	1	\$ 200,000.00		\$ 200,000.00	\$ 200,000.00	\$ 200,000.00
ESTUDIO GEOLOGICO	presupuesto	1	\$ 70,000.00		\$ 70,000.00	\$ 70,000.00	\$ 70,000.00
ESTUDIO TOPOGRAFICO	presupuesto	1	\$ 300,000.00		\$ 300,000.00	\$ 300,000.00	\$ 300,000.00
CAPITAL DE TRABAJO							\$ 570,000.00
ADECUACION DEL TERRENO DE MANIOBRAS	jornal (m2)	245	\$ 1,000.00	2	\$ 490,000.00	\$ 490,000.00	\$ 490,000.00
ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO	jornal (m2)	12	\$ 1,000.00	10	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00
RIEGO DE CAMION	jornal (m2)	184	\$ 500.00	1	\$ 92,000.00	\$ 92,000.00	\$ 92,000.00
CRIBADO	jornal (m2)	245	\$ 1,000.00	1	\$ 245,000.00	\$ 245,000.00	\$ 245,000.00
MECANICO	jornal	270	\$ 800.00	1	\$ 216,000.00	\$ 216,000.00	\$ 216,000.00
TRANSPORTE (Flete)	Jornal (dia)	245	\$ 800.00	1.5	\$ 294,000.00	\$ 294,000.00	\$ 294,000.00
							\$ 1,457,000.00
TOTAL							\$ 9,247,000.00

La inversión se pretende recuperar en 3 años a partir del inicio de las operaciones de comercialización de los materiales extraídos, según la tabla de amortización (ver tabla 7).

Tabla 7 periodo de recuperación del capital.

CONCEPTOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(+) VENTAS	\$ 14,724,403.20	\$ 14,871,647.23	\$ 15,020,363.70	\$ 15,170,567.34	\$ 15,322,273.01
COSTOS FIJOS	\$ 1,761,568.80	\$ 1,849,647.24	\$ 1,942,129.60	\$ 2,039,236.08	\$ 2,141,197.89
COSTOS VARIABLES	\$ 7,137,400.00	\$ 7,494,270.00	\$ 7,868,983.50	\$ 8,262,432.68	\$ 8,675,554.31
(-) COSTOS TOTALES	\$ 8,898,968.80	\$ 9,343,917.24	\$ 9,811,113.10	\$ 10,301,668.76	\$ 10,816,752.19
(=) UTILIDAD BRUTA	\$ 5,825,434.40	\$ 5,527,729.99	\$ 5,209,250.60	\$ 4,868,898.58	\$ 4,505,520.82
(-) DEPRECIACION	\$ 358,000.00	\$ 375,900.00	\$ 394,695.00	\$ 414,429.75	\$ 435,151.24
(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ 5,467,434.40	\$ 5,151,829.99	\$ 4,814,555.60	\$ 4,454,468.83	\$ 4,070,369.58
(-) IMPUESTOS	\$ 546,743.44	\$ 515,183.00	\$ 481,455.56	\$ 445,446.88	\$ 407,036.96
(=) UTILIDAD DEL EJERCICIO	\$ 4,920,690.96	\$ 4,636,646.99	\$ 4,333,100.04	\$ 4,009,021.95	\$ 3,663,332.62

COSTOS DE DEPRECIACIONES					
ACTIVO FIJO	VALOR ORIGINAL	TASA	AÑOS	DEP ANUAL	VALOR RESCATE
TRACTOCAMIONES	\$ 800,000.00	10%	5.00	\$ 80,000.00	\$ 400,000.00
GONDOLA DE 30 mts	\$ 1,000,000.00	10%	5.00	\$ 100,000.00	\$ 500,000.00
CARGADORES FRONTALES NEUMATICOS CAP.	\$ 180,000.00	10%	5.00	\$ 18,000.00	\$ 90,000.00
TRACTOR DE CADENA D8H	\$ 630,000.00	10%	5.00	\$ 63,000.00	\$ 315,000.00
MOTONIVELADORA 12F	\$ 540,000.00	10%	5.00	\$ 54,000.00	\$ 270,000.00
CRIBADORA FIJAMANUAL	\$ 300,000.00	10%	5.00	\$ 30,000.00	\$ 150,000.00
OFICINA Y CASA MOVIL	\$ 15,000.00	10%	5.00	\$ 1,500.00	\$ 7,500.00
BAÑOS PORTATILES	\$ 15,000.00	10%	5.00	\$ 1,500.00	\$ 7,500.00
ALMACEN Y TALLER DE USOS MULTIPLES	\$ 100,000.00	10%	5.00	\$ 10,000.00	\$ 50,000.00
TOTAL	\$ 3,480,000.00			\$ 358,000.00	\$ 1,790,000.00

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

2.1.5 Dimensiones del proyecto

Superficie total del polígono del proyecto: **397-67-29.47 ha.**

Superficie total del polígono del Arroyo: **38-22-67.23 ha.**

Superficie por afectar de cobertura vegetal: **3.8-22-67.23 ha.**

El manejo y aprovechamiento de arena en greña para la canalización, desazolve y extracción dentro de la Parcela 122 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California, el proyecto trae consigo por un lado, prevenir posibles desbordes del arroyo y la afectación de infraestructura existente y áreas de cultivo, por otro lado se busca la canalización, desazolve y extracción de arenas para su comercialización dentro de las zonas de posible afectación como ya ha ocurrido en años anteriores, esto sin afectar parcelas colindantes. Dicho planteamiento tiene como meta cumplir con los requisitos administrativos de SEMARNAT, SAGARPA y CONAGUA, sin embargo, la vegetación que será afectada con la ejecución de las actividades es la denominada raparí o de galería colindante con matorral costero y chaparral, en donde por sus características no se muestra una densa cubierta vegetal encontrándose principalmente los estratos herbáceos y arbustivos.

Durante los recorridos de reconocimiento y levantamiento del inventario florístico en campo se observaron algunos ejemplares de árboles relictos, característicos de estos ambientes como *Populus fremonti* (álamo) y *Salix bonplandiana* (sauce), principalmente; este estrato no será removido del área, circundando estos durante las labores de extracción. La cobertura vegetal dentro del arroyo se encuentra principalmente en el rango del 0 al 20% habiendo en algunas secciones del cauce coberturas de entre el 20 al 30% siendo estas últimas minorías con respecto al primer rango (ver tabla 8).

Tabla 8 Superficie por afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto

Tipo de vegetación	Superficie con cobertura vegetal a afectar	Porcentaje con respecto a la superficie total del proyecto
Vegetación de galería (raparí)	114,678.00 m ²	30%

Dentro de la vegetación del área del proyecto solo se observa un tipo de especies de tipo raparí o de galería localizada en el cauce del arroyo, y contigua a esta se observan comunidades de matorral costero y chaparral localizadas en laderas y cerros.

Superficie para obras permanentes: 0.00 m² (0.00 ha)

No se contempla la construcción de ningún tipo de obra, ya sea de carácter permanente o temporal. Volumen total de extracción: **1,720,202.54 m³**

El volumen total de extracción solicitado es de **1,720,202.54 m³** de arena, proyectando su aprovechamiento en un periodo de 10 años, teniendo un volumen promedio mensual de **14,335.02 m³** y un volumen promedio anual de **172,020.25 m³** (ver tabla 9).

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 9 Volumen de aprovechamiento de arena en el cauce del Arroyo El Borbón.

PERIODO/AÑO	VOLUMEN ANUAL /M3	VOLUMEN MENSUAL/M3	VOLUMEN SEMANAL/M3
1	172,020.25	14,335.02	3,185.56
2	172,020.25	14,335.02	3,185.56
3	172,020.25	14,335.02	3,185.56
4	172,020.25	14,335.02	3,185.56
5	172,020.25	14,335.02	3,185.56
6	172,020.25	14,335.02	3,185.56
7	172,020.25	14,335.02	3,185.56
8	172,020.25	14,335.02	3,185.56
9	172,020.25	14,335.02	3,185.56
10	172,020.25	14,335.02	3,185.56

2.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el silo del proyecto y en sus colindancias.

Uso de Suelo

La poligonal donde se llevarán a cabo el proyecto corresponde a el cauce del arroyo El Barbón, el cual se encuentra “sin uso evidente” ya que no presenta escurrimientos permanentes que pudieran ser aprovechados. No siendo así en las colindancias del proyecto, en donde se identificaron cuatro tipos de uso de suelo: pecuario, agrícola, forestal, asentamientos humanos, otras.

El uso de suelo agrícola comprende zonas de agricultura de temporal, agricultura de riego y pastizal inducido huizachal, localizadas en casi toda la extensión de la planicie donde las condiciones de suelo y presencia de agua han propiciado el desarrollo de cultivos, sobre todo de riego. Hay cuatro tipos de cultivos en el valle de Ojos Negros:

1. Forraje perenne (ej. Alfalfa),
2. Forraje temporal (ej. avena, cebada, maíz, sorgo y otros pastos),
3. Granos (incluyendo cebada, trigo, sorgo y maíz) y
4. Vegetales (cebolla, cebollín, papas, y en menor grado, sandía, melón, ajo, chiles, lechuga, calabaza, rábanos, cilantro, pepinos, col, zanahoria y otras frutas; y plantas ornamentales).

Con respecto al uso de suelo pecuario, alrededor de 750 personas viven de la cría de ganado en el valle. El hato ganadero está compuesto fundamentalmente por ganado bovino productor de carne (4604 cabezas), bovino productor de leche (1862 cabezas), borregos (310 cabezas), caballos (284 cabezas) y marranos (60 cabezas). La infraestructura consiste en 95 km de bardas, 12 corrales, 5 baños antigarrapatas y 10 bebederos. La producción de leche es de 11,700 litros diarios, con 70% de la producción comercializada como leche fresca y el resto (30%) es usada en la producción de queso. El

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

ganado utilizado en la producción de carne se alimenta de pastos naturales, praderas de riego y residuos de cosechas. En la actualidad el ganado es enviado a Mexicali, Tijuana y Ensenada para su engorda y venta.

Las áreas que limitan al norte del proyecto, específicamente la zona cerril, se considera un uso de suelo forestal, en donde la vegetación corresponde a aquella del chaparral.

Además, se observan dos asentamientos humanos cerca al área del proyecto siendo el poblado de Puerta Trampa y el de Ojos Negros, estando colindante al área de aprovechamiento el Rancho Las Flores. Finalmente, dentro de la región se desarrollan otras actividades en menor escala como la minería y la comercial para producción de queso.

Uso de los Cuerpos de Agua

El área pertenece a la región hidrográfica RH1. Al norte de la Región Ojos Negros-Valle de la Trinidad se encuentra la Cuenca C “Río Tijuana-Arroyo de Maneadero” con las siguientes subcuencas: A “Arroyo de Mandadero”; B, “Ensenada” y C “Río Guadalupe”. La mayor parte de la Región se ubica en la Cuenca B, denominada “Arroyo Las Ánimas-Arroyo Santo Domingo”, integrada por las subcuencas: C “Arroyo San Rafael”, D “Arroyo El Salado”; E “Arroyo San Vicente” y G “Arroyo Las Ánimas”.

En el área del proyecto o colindante a este no se encuentran cuerpos de agua superficiales, el agua subterránea es la fuente más importante para el apoyo de las actividades económicas de la zona. El acuífero B.C.-08 Ojos Negros se tienen registrados 153 aprovechamientos, correspondientes a 137 pozos profundos, 14 pozos a cielo abierto y 2 manantiales. Del total de pozos profundos 72 se encontraron activos, 58 se reportan como inactivos y 7 destruidos. Por lo que corresponde a pozos a cielo abierto no se reporta ninguna obra activa, 11 inactivos y 3 destruidos. De los 72 aprovechamientos activos el agua que se extrae se destina para los siguientes usos: 60 para el desarrollo agrícola, 6 para satisfacer las necesidades domésticas, 2 para el suministro de agua potable de los poblados, 3 se destinan para uso de abrevadero y 1 de uso turístico.

El acuífero de Ojos Negros-Real del Castillo se localiza al noroeste y sureste del poblado Real del Castillo, desarrollado en un valle intermontano. Geológicamente constituye el relleno de una depresión tectónica. Litológicamente el acuífero está formado por sedimentos de origen aluvial, tales como grava y arena, con evidencia de poco transporte, incluidos en una matriz de limo y arcilla. Presenta una permeabilidad de baja media a media alta, con un comportamiento libre y la dirección de flujo subterráneo del agua es predominantemente hacia el noroeste (INEGI, 2001).

El acuífero de la Trinidad forma parte de un relleno clástico aluvial, desarrollado en una depresión tectónica. Este depósito está constituido por grava, arena, limo y arcilla. La

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

permeabilidad de los sedimentos antes descritos se considera media alta. El acuífero es de tipo libre. El flujo preferencial del agua subterránea es hacia el suroeste (INEGI, 2001).

En el “Acuerdo por el que se dan a conocer los límites de 188 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, los resultados de los estudios realizados para determinar su disponibilidad media anual de agua y sus planos de localización”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de enero de 2003, se presentan los resultados de estudios técnicos en los que se toman en cuenta las características, el comportamiento, la recarga, la descarga natural, las extracciones y el cambio de almacenamiento de los acuíferos; así como los volúmenes de agua subterránea inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua, y demás metodología establecida en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, para determinar la disponibilidad media anual de los acuíferos, entre ellos la de los

Unidad Hidrogeológica	Real del Castillo (mm3)	Ojos Negros (mm3)
Recarga anual	11.70	19.00
Descarga natural comprometida	0.00	0.00
Volumen concesionado de aguas subterráneas	9.60	24.97
Volumen de extracción consignado en estudios técnicos	8.50	33.90
Disponibilidad media anual de agua subterránea	2.09	0.00
Déficit	0.00	-5.96

acuíferos de Real del Castillo, Ojos Negros y La Trinidad. Ver Tabla 10.

Tabla 10. Condición de los acuíferos de Real del Castillo, y Ojos Negros.

2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El polígono donde se localiza el proyecto es completamente rural, no encontrándose ningún tipo de servicio. Aquellos más cercanos se localizan en el Poblado de Puerta Trampa y/u Ojos Negros, los cuales cuentan con agua potable, luz, teléfono.

Como se mencionó anteriormente, el acceso al área se encuentra en óptimas condiciones, ya que en su mayoría se encuentra pavimento, y a partir de donde termina el pavimento

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

existen brechas bien definidas y anchas que conectan las diversas rancherías y zonas de cultivo con la carretera federal.

Con respecto a los servicios básicos para los trabajadores, la cercanía con los poblados hace que cuenten con estos a la mano, sin embargo, el promovente está dispuesto a ofertarlos en el área si así son requeridos. Se instalarán garrafones de agua en el patio de maniobras para consumo humano; además se contratará el servicio de sanitarios portátiles con una empresa dedicada a este rubro, colocándolas temporalmente en la misma área. Los residuos sólidos que pudieran generarse, producto de las actividades propias de los trabajadores (alimentos, agua embotellada, etc.) serán dispuestos en bolsas de basura grandes y llevadas al poblado de Ojos Negros y/o el relleno sanitario que queda de paso hacia la ciudad de Ensenada. Finalmente, el servicio de energía eléctrica de ser requerido se obtendrá mediante una planta generadora de gasolina.

En la tabla 11 se observa la oferta de los servicios básicos requeridos y su fuente de abastecimiento.

Tabla 11 Servicios básicos requeridos para la ejecución del Proyecto.

Tipo de servicio	Opción A	Opción B	Responsable
Agua potable	Poblados aledaños	Garrafones	Promovente
Energía eléctrica	-----	Planta generadora a partir de combustión de gasolina	Promovente
Colecta de basura (residuos sólidos no peligrosos)	-----	Bolsas plásticas Vehículo para el traslado	Promovente
Sanitarios y residuos líquidos no peligrosos	Poblado de Ojos Negros	Baños portátiles	Empresa contratada
Servicios médicos	Poblado de Ojos Negros	Botiquín de emergencias en el área de maniobras	Sector salud / Promovente

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto “Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California” como se mencionó anteriormente contempla prevenir y mitigar posibles daños a la infraestructura existente y las áreas de cultivo, mediante el desazolve de materiales pétreos como arena y grava por parte de la propietaria de la **parcela 122 Z-1 P1/1** quien es colindante y afectada inmediata de la zona federal del cauce (A. El Barbón) comprendida dentro de las coordenadas; Aguas abajo margen derecho (573,277.099/3,535,389.351), aguas abajo margen izquierdo (573,292.375/3,535,412.774), aguas arriba margen izquierdo (575,575.174/3,535,071.711), aguas arriba margen derecho (575,570.727/3,535,021.839) UTM/WGS84. Actualmente el arroyo se encuentra al límite de su cauce y se ha tenido el riesgo de inundación de las áreas de cultivo colindantes. Sin la construcción o edificación temporal o permanente de ningún tipo de obra, las actividades se llevarán a cabo directamente en el cauce del arroyo y sobre los caminos existente. La maquinaria y camiones movibles se resguardarán en un patio dentro del Rancho (Las Flores). También se acondicionará un área temporal para las

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

maniobras de las actividades fuera del cauce, sin embargo, este será dentro del polígono del proyecto a cielo abierto.

II.2.1 Programa General de Trabajo

En la table 12 se presenta el programa general de trabajo del proyecto contemplando cada una de las etapas de este, así como la duración de cada una de ellas a partir de la autorización de la presente manifestación. Cabe resaltar que en días de lluvias los trabajos serán suspendidos, aunque se encuentren marcados en el calendario. Reiterando que no se contempla la edificación de obra alguna en este proyecto.

Tabla 12. Programa de trabajo general

Año 1		Meses											
Etapas	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio	Concesión correspondiente	X	X	X	X	X	X						
	Traslado de maquinas							X					
	Despalme del arroyo							X					
Operación y Mantenimiento	Canalización, Desazolve y Extracción de arena							X	X	X	X	X	X
	Transporte							X	X	X	X	X	X
	Mantenimiento							X			X		
Post Operación y abandono	Mitigación							X	X	X	X	X	X
Año del 2 al 10													
Preparación del sitio	Traslado de maquinaria	X											
	Despalme del arroyo	X											
Operación y Mantenimiento	Canalización, Desazolve y Extracción de arena	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Transporte	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Mantenimiento	X			X			X			X		
Post Operación y abandono	Mitigación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Abandono											X	X

Como se observa en el diagrama, parte del primer año se destina a obtener la concesión requerida por parte de CONAGUA para la extracción de materiales pétreos en este caso arena y se iniciará con la actividad en sí una vez obtenida esta. Las acciones por realizar en los años posteriores se repiten años con año, siendo el traslado y posterior movimiento de maquinaria (según se vaya avanzando) para el despalme del arroyo, cabe resaltar que solo las especies herbáceas y/o arbustivas serán removidas, en ningún momento será talado o removido ningún árbol de los que se encuentran en el cauce o aledaño a este.

La operación del proyecto consiste en la canalización, desazolve y extracción de arena en sí, el transporte de esta hacia la ciudad de Ensenada y el mantenimiento de los vehículos, así como de la maquinaria a utilizar, en el caso del mantenimiento podrá hacerse más de las veces establecidas en el diagrama.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

En la etapa de post operación se estarán llevando a cabo las acciones de mitigación conforme se avance en el proyecto, no dejándolas al final, si no revisando periódicamente su ejecución como parte del proyecto, el abandonando del proyecto se realizara en los últimos dos meses del año 10.

II.2.2 Preparación del sitio

Traslado de maquinaria y equipo

La maquinaria será trasladada al lugar de ejecución del proyecto mediante la carretera federal no. 3, el camino vecinal pavimentado que se encuentra en la zona, así como en las brechas de terracería que ya se encuentran circundando el proyecto. En ningún momento se contempla la apertura de nuevos caminos.

La maquinaria será colocada en claros que se encuentren en el área evitando en todo momento incrementar los impactos en áreas contiguas a aquella de la ejecución del proyecto.

Retiro de la cubierta vegetal

El retiro del material vegetal se llevará a cabo mediante la utilización de maquinaria (cargador frontal), removiendo una capa de 5 cm bajo la superficie del terreno solamente en donde se encuentran las especies herbáceas y arbustivas en la zona de ejecución del proyecto, respetando en todo momento el estrato arbóreo.

La superficie por remover dentro del polígono del proyecto corresponde a 114,678.00 m².

El material producto del despalme será colocado en los costados del cauce para su estabilización.

Desvío de cauces

No aplica.

Las acciones del proyecto no modifican en ninguna manera el cauce natural del arroyo El Barbón.

Cabe resaltar que una de las medidas de mitigación implica la construcción de taludes conformados por depósitos de suelo producto de la remoción superficial, cuya finalidad será generar una mayor superficie de contacto entre el suelo del sitio y el escurrimiento superficial, lo cual disminuirá la velocidad de transporte de la escorrentía, y en consecuencia la tasa de pasaje, propiciando la infiltración de mayor humedad al subsuelo del sitio. Así mismo canalizar el cauce para evitar desbordamiento e inundación en las áreas de cultivo.

Dragados, nivelaciones, compactación del suelo, entre otras.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

No aplica.

II.2.3 Construcción de obras mineras.

No se requiere la construcción de obra alguna, ya que el aprovechamiento de arena en los cauces de los arroyos pertenece a la categoría de “minas a cielo abierto”.

Exploración

Fundamentos teóricos del Método de resistividad eléctrica

Este método se basa en el principio de que cada tipo de material presenta una resistencia diferente al paso de la corriente eléctrica, dicha resistencia es función de la resistividad del material que es una propiedad intrínseca del mismo (Orellana, 1982). Así, por medio del registro de las resistividades, se pueden inferir las condiciones generales de: litología, distribución geológico-estructural, humedad y saturación de agua de las capas de suelo, etc.

Lo anterior se lleva a cabo mediante el uso de dos electrodos que conectados a un generador de corriente hacen circular una corriente eléctrica continua al interior de las capas del suelo, dicha corriente genera un campo eléctrico que se distorsiona según las características de los materiales del subsuelo. Se emplean otros dos electrodos para medir el comportamiento del campo eléctrico generado, midiendo la diferencia de potencial entre estos dos electrodos de recepción. La corriente viajando en el terreno, cubre una amplia zona, en profundidad del orden de la mitad de distancia entre el centro de los dipolos de corriente (dipolos de emisión) y el centro de los dipolos de potencial (dipolos de recepción), para la cual se calcula un valor de resistividad promedio denominada resistividad aparente asignándose a un punto de atribución (ver figura 12).

Se hace circular una corriente en el subsuelo, las mediciones son tomadas entre los dos electrodos sucesivos al electrodo de emisión (electrodos de recepción), la primera lectura se hace entre los electrodos de potencial P1 y P2 y la segunda lectura se toma entre los electrodos de potencial P2 y P3 y así sucesivamente hasta completar n lecturas, según la profundidad de investigación requerida; la apertura de los electrodos se realiza a na posiciones como se muestra en la 13. En este trabajo se empleó un arreglo tetra electródico tipo Schlumberger.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

"Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California"

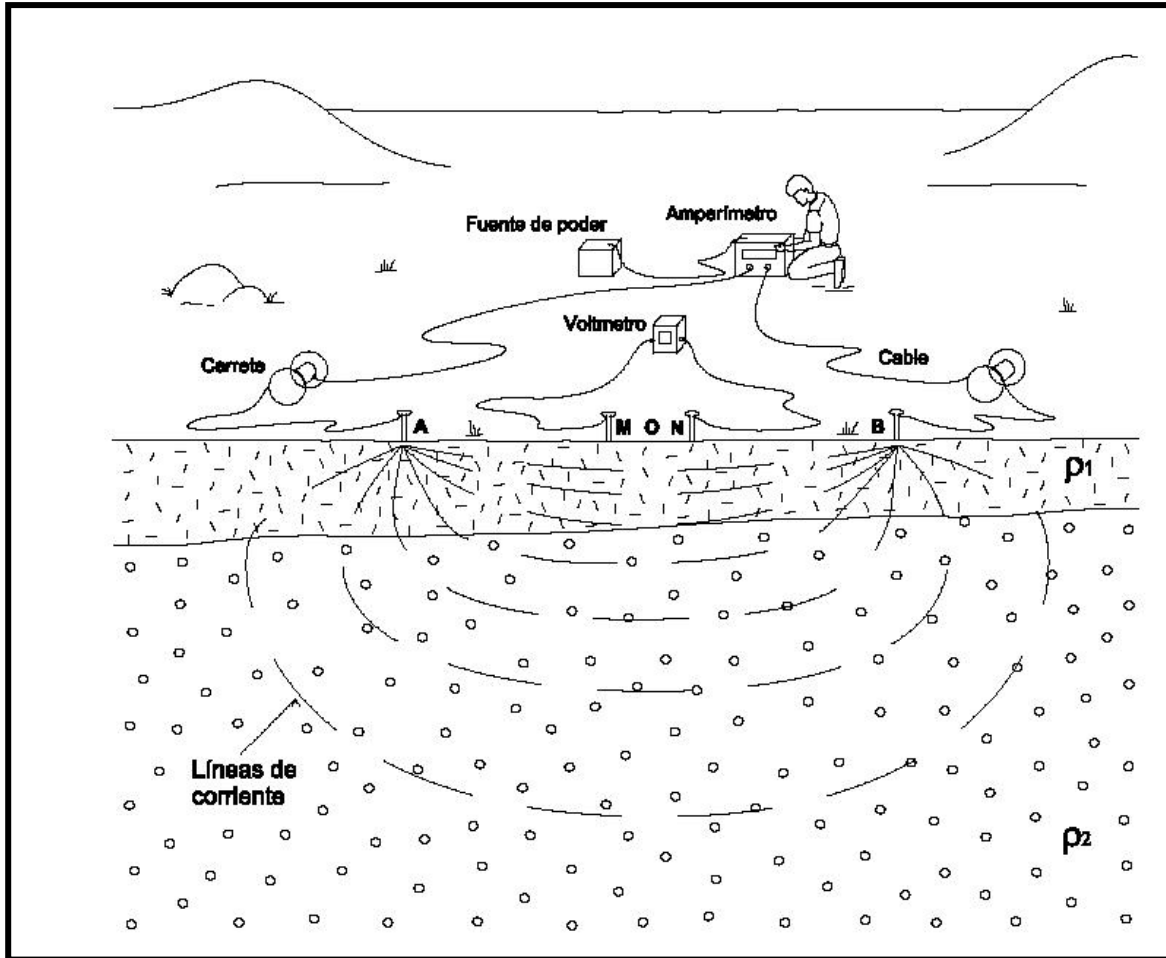


Figura 12. Distribución de los electrodos de medición, líneas de corriente inducidas y potencial generado.

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

Figura 13. Arreglo Schlumberger. a = longitud de separación entre electrodos de corriente y potencial, N = nivel de investigación. Cada punto representa un dato de resistividad aparente en el subsuelo que se toma en superficie.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

La resistividad aparente para una cierta apertura entre los electrodos se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I}$$

Dónde:

“ ρ_a ” es la resistividad aparente de todo el subsuelo (ohm-m)

“K” es un factor geométrico que depende de la separación electrodica (m)

“ ΔV ” es el voltaje provocado por el paso de la corriente (volts)

“I” es la intensidad de corriente continua suministrada al terreno (Amperes)

Para el arreglo tipo Schlumberger:

$$\rho = \pi R \frac{(AB/2)^2 - (MN/2)^2}{MN}$$

Dónde:

n = nivel de investigaci

AB = separación entre electrodos de corriente

MN= separación entre electrodos de potnecia

De los datos tipo Schlumberger se genera una malla como se muestra en la figura 2 los cuales se grafican (configuran) para simple visualización de los mismos (interpretación cualitativa) dichas gráficas se denominan pseudosecciones de isorresistividad aparente.

Los valores de resistividad de una roca están determinados más que por su composición mineralógica, granulometría, cantidad y calidad del agua de formación, fundamentalmente por la porosidad y por la salinidad del agua. Todo esto hace que la resistividad de cada tipo de roca presente una gran variación. En general en campo encontraremos los valores que se aproximan en los intervalos que se muestran en la tabla 13.

Tabla 13. Resistividades comunes de rocas y/o materiales y agua en diferentes estados.

ROCA/MINERAL/MATERIAL/AGUA	RESISTIVIDAD Ω - m
Arcillas	1 - 20
Arenas	50 – 500
Areniscas	50 - 5,000
Arenas y gravas secas	1,000 -10,000
Arenas y gravas con agua dulce	50 – 500

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Arenas y gravas con agua salada	0.5 – 5
Arenas arcillosas	50 – 300
Arenas de cuarzo	30 -10,000
Aguas subterráneas en granito y rocas metamórficas	20 – 100
Aguas subterráneas en calizas y acarreos	20 – 50
Aguas salobres	1 –10
Agua potable superficial	20 – 300
Agua de mar	<.02
Agua destilada	>500
Conglomerado	1,000 – 10,000
Calizas	300 - 10,000
Brecha volcánica	100 – 2000
Esquistos grafitosos	0.5 – 5
Esquistos arcillosos o alterados	100 – 300
Esquistos sanos	300 - 3,000
Granito	300 - 10,000
Gneiss y granito alterado	100 - 1,000
Gneiss sano	1,000 - 10,000
Gravas	100 - 10,000
Basaltos	300 - 10,000
Limos	30 – 500
Margas	50 - 5,000
Pizarras	100 - 1,000
Tobas volcánicas	20 – 100

Es importante tener en cuenta que en materiales detríticos (granulares) la resistividad aumenta con el tamaño del grano; en una investigación hidrogeológica, buscaremos resistividades elevadas que indican la presencia de materiales más gruesos de mayor permeabilidad, siempre y cuando estén por debajo de la zona de saturación, sino corresponderán a materiales semiconsolidados.

Los materiales con la presencia de agua en sus poros, el valor de resistividad disminuye considerablemente; cuyo límite superior es el indicativo de la presencia del nivel freático que satura los materiales.

Procesado de datos

En cuanto a las metodologías en dos dimensiones las más conocidas son los arreglos dipolo-dipolo (D-D) y polo-dipolo (P-D). Estas técnicas permiten la obtención de la distribución de resistividades a lo largo de un perfil y en la vertical (profundidad), es decir se toma un barrido de datos en dos dimensiones. Estos datos se configuran como se describió en el capítulo 3.2, para su interpretación cualitativa y evaluación de anomalías en el subsuelo.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Dentro de las técnicas de procesamiento de este tipo de datos en la actualidad son pocas las metodologías que existen para llevar a cabo este proceso. La metodología es muy similar a la utilizada con sondeos unidimensionales se utilizan programas de inversión bidimensional que a través de una metodología de minimización ajustan los datos de campo a un modelo que reproduce dichos datos. El modelo calculado del subsuelo nos indica la distribución de resistividades verdaderas con la profundidad. Para el procesamiento de nuestros datos se utilizó un Software comercial denominado Earthmager 2-D (<https://www.agiusa.com/agi-earthmager-2d>), el cual permite modelar datos de diferentes arreglos colineales con topografía superficial variable.

Explotación

La actividad contempla la extracción de la arena mediante excavadoras hidráulicas, en donde el material se encuentra depositado en el cauce del arroyo, estando en zonas accesible a través de vehículos sin requerir rampas especiales de acceso.

Por medio de la retroexcavadora se realizarán cortes de 4.5 metros de profundidad iniciando en la parte central del cauce de una manera ordenada y secuencial. Los cortes serán supervisados con la finalidad de mantener una pendiente favorable y uniforme, evitando realizar profundidades innecesarias. Se dejará una plantilla uniforme en el cauce para evitar modificaciones en el mismo.

Beneficio

El volumen total de arena por aprovechar en el cauce del arroyo El Barbón a 4.5 m de profundidad de corte, es de **1,720,202.54 m³** en 10 años, esperando una extracción promedio mensual de **14,335.02 m³**, es decir, un volumen anual equivalente de **172,020.25 m³** de materiales pétreos (tabla 14).

Tabla 14. Volumen de aprovechamiento por año en el cauce del Arroyo El Borbón

Periodo	Volumen (F.A=1.15) H=4.50m	Unidad	Superficie	Unidad
Año-1	172,020.25	m ³	38,226.70	m ²
Año-2	172,020.25	m ³	38,226.70	m ²
Año-3	172,020.25	m ³	38,226.70	m ²
Año-4	172,020.25	m ³	38,226.70	m ²
Año-5	172,020.25	m ³	38,226.70	m ²
Año-6	172,020.25	m ³	38,226.70	m ²
Año-7	172,020.25	m ³	38,226.70	m ²
Año-8	172,020.25	m ³	38,226.70	m ²
Año-9	172,020.25	m ³	38,226.70	m ²
Año-10	172,020.25	m ³	38,226.70	m ²
Total	1,720,202.54	m ³	382,267.00	m ²

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.

Construcción de caminos de acceso y vialidades

No requiere la construcción y/o apertura de nuevos caminos ya que existe una red de estos contigua al área del proyecto, debido a la cantidad de campos de cultivo y rancherías que circundan el polígono de interés solo se rehabilitaran y se les dará mantenimiento. Como se mencionó con anterioridad a parte de la carretera federal se cuenta con un camino vecinal ya pavimentado casi hasta el área del proyecto, de ahí hay brechas bastantes anchas por donde transita maquinaria que se utilizan en los cultivos o camiones pesados provenientes de otros aprovechamientos en la zona.

Servicio Médico y respuesta a emergencias

Se cuenta con este servicio en el Poblado de Ojos Negros, a 5 kilómetros aproximadamente del área del proyecto. Por lo que no es necesario tener este servicio directamente en el área del proyecto. Se tendrá un botiquín de primeros auxilios básico, pero la prioridad será trasladar al enfermo o accidentado al poblado antes mencionado.

Campamentos, dormitorios, comedores.

De igual manera esto no es requerido por la cercanía a los poblados que se encuentran contiguos al proyecto. Se tiene el poblado de Puerta Trampa (con una tienda de abarrotes) y el poblado de Ojos Negros cuenta con restaurantes, hoteles, tiendas, farmacias. De igual manera encuentra la ciudad de Ensenada a 45 kilómetros del proyecto, lo que favorece a los trabajadores.

Instalaciones sanitarias

Cercano al arroyo se encuentra el Rancho Las Flores donde existe un baño habilitado para el uso a los trabajadores.

Planta de tratamiento de aguas residuales. No aplica.

La generación de residuos líquidos no peligrosos tendrá su origen en las letrinas portátiles que se contrataran, y en cuyo caso la empresa proveedora será la responsable de la disposición adecuada de tales residuos

Abastecimiento de energía eléctrica

Como se mencionó anteriormente, de ser requerido se contará con un generador de combustión de gasolina para el área del proyecto.

Almacenes, recipientes, bodegas y talleres

No son requeridos directamente en el área del proyecto, ya que los materiales serán trasladados a la ciudad de Ensenada conforme vaya suscitando la extracción. Con respecto al mantenimiento del equipo y vehículos estos serán llevados a los talleres ya establecidos en la ciudad de Ensenada o en el poblado de Ojos Negros. El equipo será resguardado en el Rancho Las Flores.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

No se contempla la construcción de ningún tipo de infraestructura.

Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación.

No aplica. No son requeridas en el presente proyecto.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Operación

No se tendrán instalaciones fijas en el área del proyecto, solo aquella maquinaria y vehículos utilizados para la extracción, cernido, carga y transporte de la arena.

La operación de proyecto es la canalización, desazolve y extracción del cauce en sí, la actividad contempla la canalización mediante taludes a lo largo del cauce, el desazolve mediante la extracción de la arena con excavadoras hidráulicas, en donde el material se encuentra depositado en el cauce del arroyo.

Por medio de la retroexcavadora se realizarán cortes de 4.5 metros de profundidad iniciando en la parte central del cauce de una manera ordenada y secuencial. Los cortes serán supervisados con la finalidad de mantener una pendiente favorable y uniforme, evitando realizar profundidades innecesarias. Se dejará una plantilla uniforme en el cauce para evitar modificaciones en el mismo.

El traslado del material se realizará mediante camiones de tolva, siendo el mismo cauce la ruta de transporte y de ahí por las brechas ya definidas hasta el camino vecinal pavimentado más cercano al área del proyecto.

Mantenimiento

El mantenimiento del equipo y vehículos, como se mencionó anteriormente, estos serán llevados a los talleres ya establecidos en la ciudad de Ensenada o en el poblado de Ojos Negros cada 3 meses para su servicio y/o mantenimiento correspondiente, como medida de prevención y control de las emisiones a la atmósfera. O bien, cada que sea necesario previo a las fechas establecidas, pero en ningún momento se contemplan realizar reparaciones en el área y menos en el cauce del arroyo.

Control de maleza y fauna nociva.

No será necesario llevar a cabo ningún programa de este tipo, dada la naturaleza del proyecto y las características del sitio. La cubierta vegetal que será removida del sitio será exclusivamente la que se encuentre sobre el cauce. Con respecto a la fauna esta no representa ningún obstáculo para el proyecto, de encontrarse algún organismo que pueda

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

o no poner en riesgo la vida de algún trabajador este será removido manualmente de la zona y colocado en su mismo hábitat, pero alejado de la zona de manejo. Con respecto a los roedores que podrían ser otro problema, al no haber comedores ni dormitorios en el área, los desechos disminuyen considerablemente, se colectaran los residuos que se generen en una bolsa y serán llevados todos los días al poblado de Ojos Negros o al relleno sanitario que queda de paso a la ciudad de Ensenada.

II.2.6 Etapa de abandono de sitio (post-operación)

Como se observa en el programa de trabajo, el abandono del proyecto está contemplado llevarse a cabo en el último año de ejecución del proyecto, es decir en el año 10. Este contempla retirar la maquinaria y vehículos del polígono donde se ejecutó el proyecto, supervisando la regeneración de la zona que pudo haberse logrado paulatinamente conforme se iba avanzando en el proyecto (cauce del arroyo). Aunado a esto se llevarán a cabo medidas de rehabilitación, compensación, restitución y/o mitigación con el objetivo de habilitar de nuevo el uso de suelo como zona federal sin uso aparente, en el sitio de extracción, como lo es actualmente. A grandes rasgos, ya que se detallarán en el capítulo correspondiente (capítulo VI del presente documento) se enlistan a continuación

:

- Nivelación de pendientes
- Restitución de la capa superficial del suelo
- Estabilización de taludes y bordos
- Limpieza de basura y elementos no naturales del área

Finalmente, se contempla establecer estaciones de monitoreo en donde se registrará el nivel de depositación de suelo después de cada precipitación durante el año. Con esto se pretende establecer una tasa de depositación para el sitio, a fin de estimar las condiciones de regeneración del suelo.

II.2.7 Utilización de explosivos

No aplica. Estos no son requeridos en la ejecución del proyecto.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Como cualquier actividad, la generación de residuos es inevitable, se tratará de hacer lo mas eficiente la disposición de estos, a lo largo de los 10 años que se contempla la ejecución del proyecto para no perturbar el entorno.

En la tabla 15 se enlistan los residuos generados en la primera etapa del proyecto correspondiente a la preparación del sitio, en la tabla 16 aquellos generados en la etapa de operación y mantenimiento, y en la tabla 17 aquellos correspondientes a la post

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

operación que, aunque no se generarán residuos como tal, se retirarán aquellos que pudieron haber quedado de las etapas anteriores.

Tabla 15 Residuos generados en la etapa de preparación del sitio

Tipo		Origen	Manejo previsto	Disposición
Solidos	Solidos inorgánicos	Envases de agua o alimentos de los trabajadores	Serán colectados temporalmente en contenedores y/o bolsas plásticas	Relleno sanitario de Ojos Negro o Ensenada
	Solidos Orgánicos	Despalme	Se colocará a orillas del cauce para posteriormente ser reintegrado al área	Área del proyecto
Líquidos	Líquidos inorgánicos	Hidrocarburos que podrías derramarse de los vehículos motores	Se tratará el área con algún material absorbente de hidrocarburos eliminando la capa de contacto con este	En contenedores sera llevado algún taller
	Líquidos Orgánicos	Bebidas de los trabajadores	Se reintegrarán al suelo	Área del proyecto
Atmósfera	Gases de combustión y ruido	Maquinaria que realice los trabajos de despalme	Solo se dará mantenimiento a la maquinaria para que la afectación sea lo menor posible	Atmósfera

Tabla 16 Residuos generados en la etapa de operación y mantenimiento

Tipo		Origen	Manejo previsto	Disposición
Solidos	Solidos orgánicos e inorgánicos	Envases de agua o alimentos de los trabajadores	Serán colectados temporalmente en contenedores y/o bolsas plásticas	Relleno sanitario de Ojos Negros o Ensenada
Líquidos	Líquidos inorgánicos	Hidrocarburos que podrían derramarse de los vehículos motores	Se tratará el área con algún material absorbente de hidrocarburos eliminando la capa de contactos con este o removiendo el suelo contaminado	En contenedores será llevado algún taller o al relleno sanitario
	Líquidos orgánicos	Bebidas de trabajadores	Se reintegrarán al suelo	Área del proyecto
Atmosféricos	Gases de combustión y ruido de motor	Maquinaria de extracción y vehículos motores que trasladan el material pétreo	Solo se dará mantenimiento a la maquinaria para que estas emisiones sean mínimas y se establecerán horarios para que la afectación sea lo menor posible	Atmósfera
	Polvo	Paso de los vehículos que transportan la arena	De ser excesivo, se mojará con pipas el suelo donde pasan los vehículos sobre las brechas de terracería	De manera natural se dispersan
		Por la remoción y cernido de la arena	Generados por la remoción y reubicación de arena	De manera natural se dispersan

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 17 Residuos generados en la etapa de post operación

Tipo		Origen	Manejo previsto	Disposición
Solidos	Solidos inorgánicos	Basura u cualquier otro material que no es propia del área	Serán colectados temporalmente en contenedores y/o bolsas plásticas	Relleno sanitario de Ojos Negros o Ensenada

Emisiones a la Atmósfera

Las emisiones a la atmósfera que se generarán durante la realización del proyecto serán: gases de combustión, partículas de polvo y ruido.

La emisión de gases de combustión tendrá por origen las unidades de maquinaria en operación para minimizar el efecto negativo de las emisiones identificadas como gases de combustión, se realizarán mantenimientos periódicos y revisiones mecánicas de buen funcionamiento a la maquinaria y equipo de combustión. Además, se mantendrá un estricto control del tiempo de funcionamiento de cada unidad emisora con respecto al periodo laboral, con el fin de no exceder el tiempo de operación.

La emisión de partículas de polvo tendrá por origen el movimiento de la maquinaria y equipo sobre el banco de arena, además del desplazamiento de los camiones a emplear en el traslado del material pétreo a través de las brechas de terracería y caminos que van del predio de aprovechamiento al camino vecinal pavimentado que llega hasta la Carretera Federal No. 3 Ensenada-Tecate. Para minimizar estas emisiones, se realizarán riegos de agua con un camión pipa a contratar, para mojar la superficie por la que transitarán la maquinaria y camiones que desplacen el material pétreo.

La emisión de ruido, medido en decibeles (dB), será originado de igual forma por la operación de la maquinaria y equipo que se utilizan en la operación del proyecto. La intensidad en decibeles y la duración de este se muestra en la tabla 18. El control de la generación de ruido se realizará de forma indirecta, mantenido un control sobre cada fuente mediante la verificación de los decibeles emitidos en función del funcionamiento del motor, tomando como referencia los establecidos en la normatividad correspondiente y al igual que en el rubro de generación de gases por combustión, los tiempos de trabajo serán regulados.

Tabla 18 Intensidad y duración del ruido proveniente de la maquinaria y vehículos a utilizar en el Proyecto.

Fuente Emisora	DB permitidos	Ruido de fondo	Horas de operación
Criba mecánica	90	60	10
Cargador frontal	90	60	10
Góndola	90	60	10

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El proyecto no establecerá ningún tipo de infraestructura permanente para el manejo de residuos. Sin embargo, se proveerá de equipo para el acopio temporal de cada caso.

La disposición de residuos sólidos inorgánicos generados por el proyecto, serán llevados preferentemente al relleno sanitario en la ciudad de Ensenada, este se encuentra sobre la carretera federal no. 3 a 35 kiló metros del área del proyecto. Al igual que cualquier otro residuo generado, este será dispuesto en el poblado de Ojos Negros o en la ciudad de Ensenada, sin haber la posibilidad de abandonarlo en el sitio del proyecto, ha excepción de la vegetación y el suelo que sera retirado en los trabajos de despalme, los cuales serán utilizados posteriormente.

II.2.10 Otras fuentes de daños

Contaminación por vibraciones, radioactividad, térmica o luminosa

No aplica.

Posibles riesgos y accidentes

Los accidentes de trabajo que puedan generarse por concepto de labores serán debidamente atendidos de manera local o bien por los servicios médicos locales. En caso de ocurrir algún derrame estos serán mitigados ya sea conteniendo los líquidos o bien retirándolos del suelo mediante la extracción y remoción al relleno sanitario.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

A continuación, se analizan los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubica el proyecto.

Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California, el 03 de julio del 2014, planea un desarrollo regional considerando los elementos económicos, sociales, ambientales y de gestión, bajo una perspectiva de sustentabilidad, donde se hagan compatibles las aptitudes y capacidades del territorio del estado de Baja California, buscando con ello una distribución equitativa de los recursos existentes. Lo anterior dio pie a la creación de Unidades de Gestión Ambiental (UGA), ubicándose el proyecto dentro de las UGA-1 y UGA-3.

La UGA-1 suburbano, tiene una superficie de 469,254.213 ha; con una cobertura vegetal de Matorral Xerófilo y Agrícola-Pecuaria-Forestal con una política ambiental de Aprovechamiento sustentable con impulso en donde dentro de sus lineamientos se tiene:

Se aprovecha el espacio con aptitud urbana de baja densidad, en armonía con las actividades primarias asentadas en los paisajes de la región.

Se planifica de forma integral la ocupación del territorio y el impulso a actividades económicas.

Se adoptan criterios de sustentabilidad urbana con base en la LGEEPA, buscando la disminución de la huella ambiental de los asentamientos humanos.

Las zonas urbanas evitan crecer a expensas del territorio agrícola productivo, tampoco sobre áreas expuestas a riesgos naturales ni antropogénicos.

La UGA-3 turismo, comprende de una superficie de 760,068.176 ha, está caracterizada con una cobertura vegetal: Matorral xerófilo, al igual que la UGA anterior con una política ambiental de Aprovechamiento sustentable con impulso, con usos compatibles de minería, pecuario y agrícola. Sus lineamientos se enlistan a continuación:

El turismo aprovecha la riqueza natural de la región, en armonía con su ambiente particular, generando riqueza y bienestar en la región.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Las actividades productivas se efectúan bajo criterios de sustentabilidad.

El polígono del proyecto para el manejo y aprovechamiento de arena se ubica dentro de los polígonos UGA 1.f (UGA-1) con una superficie de 164,488.75 ha donde el 11.89 % de la superficie corresponde a la agricultura, 80.11 % presenta vegetación primaria y secundaria y finalmente el 7.44 % corresponde a pastizales inducidos o cultivados; y polígono 3.a (UGA-3) con una superficie de 337,849.41 ha de las cuales el 3.04 % corresponde a suelo agrícola, el 91.93% a vegetación primaria y secundaria y el 4.66 % a pastizales inducidos o cultivados. Para el desarrollo de la actividad minera en los dos polígonos, estos se encuentran regulados ecológicamente bajo distintos criterios.

Unidades de Gestión Ambiental del Modelo de Ordenamiento Ecológico de B.C.

No.	Clave	Clave	Unidad paisaje	Región Rasgo de Identificación
UGA	UGA			
1	1.f	1.2.S.2.1.a-8	S	Comunidad Indígena Santa Catarina, Héroes de la Independencia
3	3.a	1.2.S.3.2.a-2	S	Ejido Mi Ranchito

Sistema de Clasificación de las Unidades terrestres o de Paisaje dentro del proyecto de acuerdo al (POE-BC 2014).

De acuerdo a los criterios anteriores, y como parte del actual proceso de actualización del ordenamiento ecológico, el estado de Baja California queda conformado con 294 Unidades de Paisaje, y para su análisis estas unidades han sido codificadas por una clave que permite diferenciarlas, a continuación, se muestra un ejemplo:

Subsistema 1.2.S.2.1.a-8

- 1. (Provincia) Sierras de Baja California
- 1.2 (Ambiente) Ambiente Terrestre
- 1.2.S. (Región) Sierras
- 1.2.S.2. (Sistema) Cuenca B de la Región Hidrológica 1
- 1.2.S.2.1 (Subsistema) Sierras
- 1.2.S.2.1.a. (Tipo de Vegetación) Sierras de Baja California
- 1.2.S.2.1.a-8. Número distintivo de subsistema recurrente

Subsistema 1.2.S.3.2.a-2

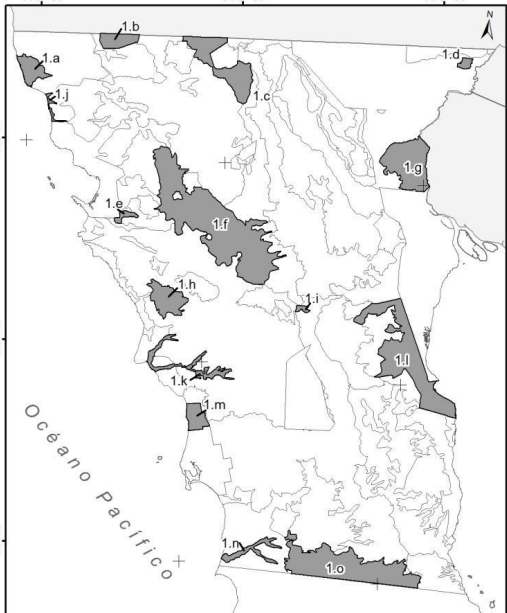
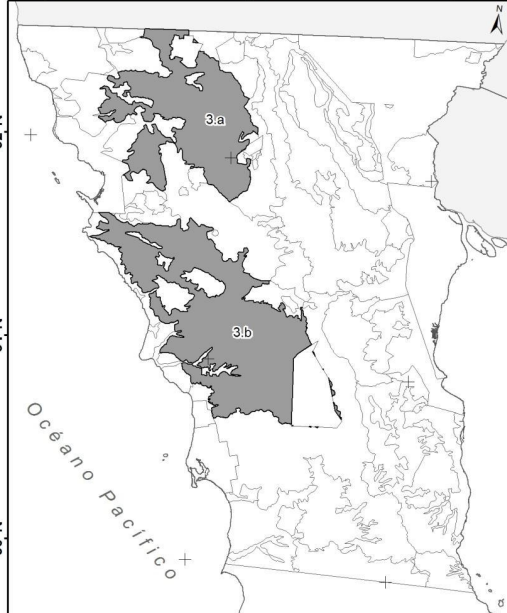
- 1. (Provincia) Sierras de Baja California
- 1.2 (Ambiente) Ambiente Terrestre
- 1.2.S. (Región) Sierras
- 1.2.S.3. (Sistema) Cuenca C de la Región Hidrológica 1
- 1.2.S.3.2 (Subsistema) Lomeríos
- 1.2.S.3.2.a. (Tipo de Vegetación) Sierras de Baja California
- 1.2.S.3.2.a-2. Número distintivo de subsistema recurrente

Descripción de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) presentes en el proyecto.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

	
Observaciones particulares UGA-1: Superficie total: 469,254.213 hectáreas Cobertura vegetal: Matorral xerófilo, agrícola-pecuaria-forestal Región Terrestre Prioritaria (CONABIO): Sierra de Juárez; Punta Banda-Eréndira; Valle de los Cirios; Delta del Colorado; San Telmo-San Quintín, y Santa María-El Descanso Presencia de UMA: Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (Conservación, Manejo y Aprovechamiento cinegético) Sitios Ramsar: Bahía San Quintín, y el Estero de Punta Banda que colinda con la Unidad de Gestión Ambiental 1.e Indicadores de Diagnóstico: Riesgo: bajo, medio, alto / Conflicto ambiental: bajo, medio, alto, muy alto Topoformas presentes: Llanuras, mesetas y lomeríos	Observaciones particulares UGA-3: Superficie total: 760,068.176 hectáreas Cobertura vegetal: Matorral xerófilo Región Terrestre Prioritaria (CONABIO): Sierra de Juárez, y Punta Banda-Eréndira Presencia de UMA: Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (Conservación, Manejo y Aprovechamiento cinegético) Indicadores de Diagnóstico: Riesgo: medio / Conflicto ambiental: bajo, alto Topoformas presentes: Valles y lomeríos.
Criterios de Regulación Ecológica de las Unidades de Gestión Ambiental localizadas dentro del área del proyecto.	
UGA: 1.f SUBURBANO: AH1 AL AH16 TURISMO: TU01, TU10, TU12 HUELLA ECOLOGICA: HE02, HE04 AL HE15 PECUARIOS: PE01 AL PE06	UGA: 3.a SUBURBANO: AH1 AL AH16 TURISMO: TU01; TU02; TU10 HUELLA ECOLOGICA: HE02; HE04 AL HE15 PECUARIOS: PE01 AL PE06

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

CONSERVACIÓN: CON01, CON02, CON14, CON15 HIDROLOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08 CAMINOS: CAM01 AL CAM03 AGRICULTURA: AGR01 AL AGR04 MINERIA: MIN01 AL MIN22	CONSERVACIÓN: CON01, CON02, CON16 HIDROLOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08 CAMINOS: CAM01 AL CAM03 AGRICULTURA: AGR01 AL AGR16 MINERIA: MIN01 AL MIN22 FORESTAL: FO01 AL FO08 EOLICOS: EO01 AL EO07
--	--

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

"Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California"

A continuación se describen los criterios de Regulación Ecológica de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) localizadas dentro del área del proyecto, por cada una de las actividades aplicables en las UGA.

SUBURBANO:

No. UGA	Clave UGA	Regulación Ecológica	CRITERIO
1 y 3	1.f.y 3.a	AH01	El territorio de los centros de población destinado a la creación de nuevas viviendas e infraestructura asociada, deberá ser abierto preferentemente a grupos de fraccionamientos para intervenir de manera ordenada. Cada fraccionamiento suburbano deberá mantener en su perímetro una franja de vegetación nativa de al menos 5 metros zonas de ancho que estará conectada a la vegetación de los predios colindantes para permitir la conectividad entre los ecosistemas. Previo al desmonte del predio, se realizará un rescate de flora y fauna; los ejemplares de plantas serán reubicados en hábitats propicios en el perímetro del predio y en sus áreas para jardines y los de fauna en hábitats similares a los que ocupan comúnmente y que no estén afectados por las actividades humanas.
1 y 3	1.f.y 3.a	AH02	Para promover una ocupación urbana que minimice la fragmentación de hábitats, los nuevos terrenos de los centros de población para la creación de viviendas e infraestructura deberán desarrollarse cuando el 85% de la reserva territorial previa se haya ocupado.
1 y 3	1.f.y 3.a	AH03	Para minimizar los daños y pérdida de viviendas e infraestructura, debido a fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en zonas de riesgo tales como: cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, y barrancas, sitios con pendientes mayores a 30%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.
1 y 3	1.f.y 3.a	AH04	Se buscará densificar la vivienda en centros de población a través de la creación de construcciones verticales que minimicen los cambios de uso del suelo y permitan una mayor superficie sin construcción para la recarga de acuíferos, jardines e instalaciones de recreación.
1 y 3	1.f.y 3.a	AH05	La relación superficie de área verde / población, tendrá una razón de al menos 09 metros cuadrados por cada habitante.
1 y 3	1.f.y 3.a	AH06	Se estará creando la infraestructura y las obras necesarias para permitir la contención y el desvío de corrientes de agua, deslaves y otros fenómenos que pongan en peligro las viviendas e infraestructura que ya esté construida.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

1 y 3	1.f.y 3.a	AH07	
1 y 3	1.f.y 3.a	AH08	Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa <i>in situ</i> o en un área natural protegida.
1 y 3	1.f.y 3.a	AH09	Se creará una red de transporte público en carriles confinados para minimizar el tiempo de traslado y el consumo de combustibles
1 y 3	1.f.y 3.a	AH10	Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser menor al 30% -entre los umbrales de fragmentación y de extinción- de la superficie del predio del proyecto. La superficie remanente (70% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje. La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro.
1 y 3	1.f.y 3.a	AH11	Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa <i>in situ</i> o en un área natural protegida.
1 y 3	1.f.y 3.a	AH12	Se debe de prever medidas integrales de contingencia necesarias para proteger a las poblaciones contra las inundaciones y deslaves, que incluya al sistema de alerta ante tsunamis.
1 y 3	1.f.y 3.a	AH13	Se deberán instrumentar programas de verificación vehicular y de la industria, obligatorios, así como de mejoramiento vial y movilidad urbana, que permitan la disminución de las partículas PM 2.5 (micrómetro) y PM 10 (micrómetro) conforme lo establecido en la NOM-025-SSA1-1993.
1 y 3	1.f.y 3.a	AH14	Se debe instrumentar un sistema de monitoreo de la mancha urbana para verificar que los límites de esta se mantengan dentro de lo establecido por los instrumentos de planeación territorial. En caso de encontrar asentamientos o cambios de uso de suelo no contemplados, se procederá a realizar la denuncia correspondiente ante la autoridad competente.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

"Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California"

1 y 3	1.f y 3.a	AH15	Las construcciones siniestradas por fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos en zonas de riesgo, no deberán rehabilitarse y se buscará su reubicación en zonas seguras.
1 y 3	1.f y 3.a	AH16	Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos que contemplen la separación, reducción, reciclaje y composteo.

El proyecto no considera la construcción de infraestructura urbana, se utilizarán los caminos de terracería ya establecidos, en cuanto a los servicios de agua y luz, solo sera requerida para uso personal.

TURISMO:

No. UGA	Clave UGA	Regulación Ecológica	CRITERIO
1 y 3	1.f y 3.a	TU01	Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a fenómenos meteorológicas extremos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios con pendientes mayores a 30%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y la zona federal marítimo terrestre.
3	3.a	TU02	No se podrá intervenir (modificar, construir, remover) las dunas embrionarias y primarias.
1 y 3	1.f y 3.a	TU10	Se evitará la introducción de especies exóticas consideradas como invasoras, de acuerdo con el listado de la CONABIO.
1	1.f	TU12	La altura máxima para las cabañas ecoturísticas será de 2 niveles o 5 metros para la edificación principal.

En lo que respecta a esta actividad el proyecto no plantea ninguna actividad de servicios ecoturísticos o turísticos, ni contraviene el manejo de UMA ya que no se tiene considerada establecer una unidad de manejo para uso cinegético o ecoturístico.

HUELLA ECOLOGICA:

No. UGA	Clave UGA	Regulación Ecológica	CRITERIO
1 y 3	1.f y 3.a	HE02	Las edificaciones no deben estar ubicadas en:

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

			Zonas de riesgo, tales como fallas geológicas, suelos inestables, ni cualquier otro riesgo natural o antropogénico identificado (en los atlas de riesgo o estudios de protección civil de la localidad o municipio). Del mismo modo, no deben ubicarse en aquellas zonas identificadas como zonas intermedias de salvaguarda por instrumentos normativos. Sobre cuevas y en zonas donde exista riesgo de afectar acuíferos. En zonas inundables, a menos que dispongan de las medidas necesarias para que los torrentes puedan correr sin propiciar riesgos y se hagan los ajustes necesarios al proyecto para evitar daños humanos y materiales, siempre y cuando se cuente con las autorizaciones de competencia local y federal respectivas. Sobre humedales. En Zonas Federales (Zona Federal Marítimo Terrestre, franjas de costa, playas, protección de la primera duna, zona federal en márgenes de ríos y lagos, derecho de vía pública, de líneas de transmisión de energía y de líneas de conducción de hidrocarburos). A una distancia menor de 500 metros de sitios de disposición final de residuos sólidos en funcionamiento. En colindancia de predios destinados u ocupados por actividades riesgosas.
1 y 3	1.f y 3.a	HE04	Toda edificación sustentable debe demostrar una disminución en la ganancia de calor de al menos un 10% con respecto al edificio de referencia calculado conforme a métodos de
1 y 3	1.f y 3.a	HE15	Los elementos naturales (árboles y vegetación) del área verde deben aprovecharse, como elementos que pueden ayudar a mejorar las condiciones ambientales de la edificación.

Dentro del proyecto no se contempla la edificación de ningún tipo de infraestructura, muy por el contrario, el proyecto busca proteger la ya existente con la canalización y desazolve del arroyo, para evitar inundación o desbordamiento del mismo,

PECUARIOS:

No. UGA	Clave UGA	Regulación Ecológica	CRITERIO
1 y 3	1.f y 3.a	PE01	Para evitar la desertificación de los predios, los hatos ganaderos que pastorean en ellos no deberán rebasar el coeficiente de

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

			agostadero definido por la COTECOCA, en el intervalo de entre 25 a 80 ha por unidad animal.
1 y 3	1.f y 3.a	PE02	En los potreros donde el número de cabezas de ganado excede el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA, es necesario que se disminuya la carga animal a un número que se pueda mantener con el 60% de la biomasa vegetal disponible, dejando el otro 40% para la rehabilitación de la fertilidad del suelo, la disminución de la erosión, la protección de las primeras capas del suelo de las altas temperaturas, así como la facilitación de la germinación de semillas de zacate de especies nativas.
1 y 3	1.f y 3.a	PE03	Se deberán realizar las acciones necesarias para revertir la compactación y erosión del suelo debida al pastoreo.
1 y 3	1.f y 3.a	PE04	Se deberá realizar un manejo de la vegetación sujeta a pastoreo, a través de fertilización y eliminación de especies herbáceas de baja palatabilidad.
1 y 3	1.f y 3.a	PE05	Los nuevos proyectos de ganadería estabulada (granjas lecheras, de porcinos, aves, etc.) deberán ubicarse a una distancia suficiente de los asentamientos humanos en la que se evite el impacto por ruido, malos olores e insectos plaga, preferentemente cerca de zonas de producción de forrajes y/o granos.
1 y 3	1.f y 3.a	PE06	El manejo de estiércol y aguas residuales producidas en las granjas deberá realizarse a través de la producción de composta y de biogás. El tratamiento de aguas residuales deberá alcanzar al menos un nivel secundario.

Dentro del área del proyecto el ganado es lechero y se encuentra semi estabulado y es principalmente para la elaboración de quesos por lo que se alimenta principalmente con avena, cebada, alfalfa, concentrado lechero, sales, minerales y trigo principalmente. El hato ganadero no rebaza la capacidad de carga establecidas por la COTECOCA, además de no ser costeable la perdida de una cabeza de ganado por desnutrición. En total se tienen 64 cabezas de ganado vacuno y 180 de ovino, todas ellas certificadas y registradas ante la SADER.

CONSERVACIÓN:

No.	Clave	Regulación Ecológica	CRITERIO
UGA	UGA		
1 y 3	1.f y 3.a	CON01	Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser de entre el 20 al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

			La superficie remanente (60 a 80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje. La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.
1 y 3	1.f y 3.a	CON02	Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso del suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación). La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.
1	1.f	CON14	Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.
1	1.f	CON15	Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.
3	3.a	CON16	Se promoverá la creación de Unidades de Manejo de Vida Silvestre como una alternativa productiva y de conservación.

El tipo de vegetación dentro del proyecto es de galería, no existe la presencia de especies normadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, Por otro lado dado la sinergia de las avenidas del arroyo, es mínima e inclusive escasa la

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

"Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California"

presencia de vegetación arbórea, sin embargo, el proyecto integra un plan de rescate en caso de mover una planta para su posterior reubicación.

HIDROLOGICO:

No. UGA	Clave UGA	Regulación Ecológica	CRITERIO
1 y 3	1.f y 3.a	HIDRO01	Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales.
1 y 3	1.f y 3.a	HIDRO 02	La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima.
1 y 3	1.f y 3.a	HIDRO 03	En la consolidación de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicarán técnicas mecánicas específicas para la estabilización del suelo, donde se deberán utilizar especies nativas de vegetación riparia como fijadores del suelo
1 y 3	1.f y 3.a	HIDRO 04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.
1 y 3	1.f y 3.a	HIDRO 05	Se promoverán acciones de recuperación de la vegetación riparia y humedales en la región del delta del río Colorado
1 y 3	1.f y 3.a	HIDRO 06	En los hoteles ecoturísticos y recreativos se debe contar con sistemas eficientes para el uso del agua, la captación de agua pluvial, el tratamiento de aguas residuales y el manejo de residuos sólidos, así como con sistemas de generación de energía alternativa.
1 y 3	1.f y 3.a	HIDRO 07	Las cabañas campestres deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.
1 y 3	1.f y 3.a	HIDRO 08	Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

"Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California"

Previo al desarrollo del proyecto se realizaron los estudios correspondientes para la correcta localización de los mantos freáticos para evitar la naturaleza de los mismos, en lo referente a la canalización se tiene considerado reforestar con especies nativas y de especies de utilidad comercial para su posterior aprovechamiento bajo los lineamientos establecidos por la autoridad correspondiente. No se pretende reubicar el arroyo, ni mucho menos modificar su curso, por el contrario, se busca mantener su flujo natural para evitar desbordamiento y afectación a los ranchos colindantes.

CAMINOS:

No. UGA	Clave UGA	Regulación Ecológica	CRITERIO
1 y 3	1.f y 3.a	CAM01	En la planeación de la construcción de nuevas vías de comunicación (caminos, vías ferroviarias, puertos, aeropuertos) se deberá dar preferencia a la ampliación en lo existente, en vez de crear nuevos trazos.
1 y 3	1.f y 3.a	CAM02	En las carreteras panorámicas paralelas a la costa, solo se podrá construir caminos perpendiculares de acceso a las inmediaciones a la playa cuando existan proyectos de desarrollo aledaños, debidamente aprobados por la autoridad competente, que puedan compartir la vialidad.
1 y 3	1.f y 3.a	CAM03	Los libramientos carreteros deberán evitar humedales, construirse paralelos a ríos, arroyos y a la línea de costa.

El proyecto solo considera el uso y conservación de los caminos de terracería existentes, así como del tramo pavimentado para el transporte de material y equipo. El proyecto no contempla la construcción o apertura de nuevos caminos.

AGRICULTURA:

No. UGA	Clave UGA	Regulación Ecológica	CRITERIO
1 y 3	1.f y 3.a	AGR01	Se debe sustituir el riego rodado, por infraestructura de riego más eficiente (por goteo o aspersión). Estos dispositivos funcionarán como la vía de aplicación de fertilizantes y plaguicidas necesarios para optimizar las cosechas.
1 y 3	1.f y 3.a	AGR02	Los terrenos en los que se practique la agricultura de riego no serán susceptibles de cambio de uso de suelo. Aquellos terrenos que tengan algún grado de desertificación, (erosión, salinización, pérdida de micro nutrientes, etcétera)

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

			estarán sujetos a un proceso de rehabilitación para reintegrarlos a la producción.
1 y 3	1.f y 3.a	AGR03	Se aplicarán las acciones y la infraestructura necesarias para evitar la erosión hídrica y eólica.
1 y 3	1.f y 3.a	AGR04	Se promoverá el uso de cercas vivas, como una franja de al menos 1 m de espesor en el perímetro de los predios agrícolas, con especies arbóreas (leguminosas) y arbustivas nativas (jojoba, yuca, otras)
3	3.a	AGR05	Los terrenos de agricultura de temporal que cuenten con una calidad edafológica y una pendiente suficiente para que sea rentable su riego, deberán incorporarse a esta actividad a través de la mejor tecnología de riego por goteo.
3	3.a	AGR06	Los predios agrícolas de temporal podrán tener cambios hacia otros usos del suelo siempre que se rehabilite el 20% del predio para permitir la regeneración de vegetación nativa. Los nuevos usos de suelo deberán evitar riesgos por ubicarse en cauces (zona federal) y orillas de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.

Colindante al área del proyecto existen parcelas de cultivo y pozos de uso agrícola, el proyecto no contempla la afectación directa o indirecta por la canalización y desazolve del tramo presente dentro de la parcela 122.

MINERIA:

No. UGA	Clave UGA	Regulación Ecológica	CRITERIO
1 y 3	1.f y 3.a	MIN01	Las empresas mineras, como parte de su compromiso por la sustentabilidad, realizarán prácticas que permitan respetar los estándares ambientales definidos en la legislación vigente en la materia: Rehabilitar las presas de jales ya existentes, previo a la intervención de la empresa, tanto en el predio del proyecto como en los predios aledaños, para permitir que pueda crecer vegetación nativa Tratar los lixiviados de sustancias contaminantes para recuperar y disponer apropiadamente metales pesados, cianuro, aceites, etcétera. Usar tecnología para la disminución de polvo, humo y ruido.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

			Usar tecnologías para la minimización en el gasto de agua en los procesos de extracción y concentración del mineral. Minimizar el cambio de uso de suelo para el desarrollo de las actividades mineras. Disminuir el consumo energético en las actividades de extracción y procesamiento de los minerales. Incorporar estándares internacionales para temas no contemplados en la legislación ambiental.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN02	En el desarrollo de los proyectos mineros, se debe considerar los costos necesarios para atender la compensación ambiental por: La extinción local de las especies debido al cambio de uso del suelo. La pérdida de captura de carbono, por parte de la vegetación eliminada. La relocalización y el manejo de las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 o relevantes que sean afectadas por el proyecto. La rehabilitación y manejo de la flora y fauna que habiten las áreas de influencia del proyecto. El control y mitigación de la erosión. La construcción de pozos de absorción de agua de lluvia. La disposición final de los residuos tratados.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN03	El tratamiento de las aguas residuales derivadas de los procesos de extracción y concentración de los minerales en los proyectos mineros, deberá ser del tipo que remueva, al menos, la demanda química de oxígeno, sólidos suspendidos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles, remoción de trazas de metales pesados y de sustancias inorgánicas disueltas y un sistema de tratamiento de lodos y/o un contar con una empresa certificada que se encargue de su recolección y tratamiento.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN04	Cualquier impacto ambiental producido por la operación y abandono de los proyectos mineros que afecte los terrenos aledaños al proyecto, los acuíferos y las comunidades son responsabilidad de la empresa minera. Para tal efecto, se deberán contratar los seguros que permitan pagar los costos de remediación y/o rehabilitación de la vegetación, el suelo, cuerpos de agua y los acuíferos afectados.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

1 y 3	1.f y 3.a	MIN05	Las personas que habiten en las zonas aledañas a los proyectos mineros deberán ser sujetos de una capacitación y monitoreo para prevenir y detectar los riesgos a la salud y los impactos ambientales derivados de las actividades mineras.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN06	En caso de que se encuentren diversas vetas de mineral en el predio del proyecto, se deberá realizar un aprovechamiento racional que consista en proyectar los frentes de explotación para disminuir los impactos ambientales sinérgicos sobre la flora y fauna.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN07	Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo de la vegetación nativa para la ejecución de proyectos de minería metálica y no metálica y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que se instalará el proyecto. La vegetación que no sea modificada, deberá estar distribuida en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN08	Los proyectos mineros que colinden con áreas naturales protegidas federales y estatales deberán minimizar la apertura de caminos en sus predios, ubicar su infraestructura lo más lejano posible del área protegida, instalar las presas de jales completamente aisladas de los acuíferos, prever obras para evitar las contingencias por los lixiviados de las presas de jales y la instalación de campamentos y almacenes en la mínima superficie posible.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN09	Los predios de los proyectos mineros en su etapa de abandono, deberán estar sujetos a una rehabilitación de suelos y un manejo de vegetación que permita la recolonización de las especies nativas.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN10	La explotación de bancos de material pétreo deberá realizarse fuera de la mancha urbana y de predios colindantes o cercanos a los asentamientos humanos en por lo menos 500 metros.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN11	La extracción de materiales pétreos y otras actividades mineras deberá evitar alterar el curso natural de ríos y arroyos, la calidad del agua y la dinámica de sedimentos, con el fin de evitar la erosión y asolvamiento de los cuerpos de agua, así como contar con estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones al recurso agua.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN12	En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación de reforestación y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN13	Con la finalidad de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de acuíferos y mantos freáticos en el Estado, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justificará por excepción, cuando el aprovechamiento consiste en extraer el material excedente que permita la rectificación y canalización del cauce, propiciando la consolidación de bordos y márgenes.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN14	El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización podrá utilizarse en las actividades de restauración. Para ello deberá depositarse en sitios específicos dentro del predio sin que se afecte algún tipo de recurso

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

			natural, asegurando la consolidación del material
1 y 3	1.f y 3.a	MIN15	En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN16	Para la extracción y transformación de materiales pétreos será necesario contar con las autorizaciones correspondientes, las cuales deberán determinar el tiempo de extracción, volúmenes a extraer, las especificaciones técnicas de la extracción y las medidas de restauración que se realizarán para el abandono del sitio.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN17	Los bancos de explotación de materiales pétreos deben mantener una franja de vegetación nativa de 20 m de ancho mínimo alrededor de la zona de explotación.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN18	Previo a cualquier actividad de explotación de banco de material pétreo que implique el despalme o descapote se deben rescatar los individuos susceptibles de trasplantar y reubicar.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN19	Los aprovechamientos de materiales pétreos, establecidos en los cauces de arroyos, deberán sin excepción contar con el título de concesión correspondiente y evaluarse a través de una manifestación de impacto ambiental.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN20	El desmonte del área de aprovechamiento se realizará de manera gradual, conforme al programa operativo anual, debiendo mantener las áreas no sujetas a aprovechamiento en condiciones naturales.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN21	Para reducir la contaminación por emisión de partículas sólidas a la atmósfera, en las actividades de trituración, manejo y transporte de materiales pétreos deberán implementarse medidas que disminuyan la emisión de dichas partículas.
1 y 3	1.f y 3.a	MIN22	Se preverá la construcción de obras de contención, con materiales del mismo banco, para prevenir la erosión y desestabilización de las paredes de los bancos de material y evitar desplomes internos o daños a los suelos colindantes, evitando dejar taludes con ángulo de reposo mayor a 15 grados.

Como se ha mencionado anteriormente el promovente asume la responsabilidad total de los costes por la rehabilitación de la biota, así mismo no se contempla la apertura de nuevos caminos, solo la rehabilitación de estos, tampoco se modificará el curso natural, ni se explotarán a tal grado de exponer los acuíferos. El material que no sea utilizado o aprovechado sera dispuesto en las partes de los márgenes del arroyo con la finalidad de estabilizar los bordes.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

"Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California"

FORESTAL:

No. UGA	Clave UGA	Regulación Ecológica	CRITERIO
3	3.a	FO01	En los aprovechamientos forestales maderables en bosques, la intervención en el área de corta no deberá extraer más del 50% de los árboles, pero se deberá cortar al menos el 35%, tratando de reducir la densidad de la masa a un nivel inferior al original (considerando de saturación) y dejar una densidad residual homogénea. La selección de árboles a cortar en cada rodal se hará eligiendo árboles adecuados para comercializar, dejando en pie un conjunto de individuos de todas las especies presentes en el rodal. Los árboles decrepitos, defectuosos, de mayor riesgo de pérdida o que interfieran sobre el desarrollo de la masa forestal, se usarán para aserrío.
3	3.a	FO02	Los aprovechamientos forestales maderables se deberán realizar por encima de los 1,000 msnm y por debajo de los 3,000 msnm. No se deberán intervenir las masas forestales que se ubiquen en pendientes superiores al 15%. En ningún caso se deberá afectar vegetación de galería.
3	3.a	FO03	Las plantaciones forestales comerciales se establecerán preferentemente en terrenos de agricultura de temporal, pastizales inducidos o áreas erosionadas sin vegetación arbórea.
3	3.a	FO04	La reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1,000 individuos por hectárea (ha).
3	3.a	FO05	La reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos
3	3.a	FO06	Se debe mantener la vegetación denominada "Vegetación para la conservación" según la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011 y que se ubica preferentemente al norte del Área Natural Protegida del Río Colorado.
3	3.a	FO07	Se debe reforestar y atender los problemas de erosión del suelo en las áreas forestales y preferentemente forestales definidas

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

			como de restauración en la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011.
3	3.a	FO08	El aprovechamiento comercial de especies forestales no maderables se realizará a través de Unidades para el Manejo de Vida Silvestre.

El proyecto de ninguna forma considera el aprovechamiento o manejo de las especies nativas. En la parte de abandono se reforestará con una densidad mínima de 1000 individuos por hectárea y serán con especies nativas.

EOLICOS:

No. UGA	Clave UGA	Regulación Ecológica	CRITERIO
3	3.a	EO01	Los proyectos de parques eólicos deberán evitar establecerse en las Áreas Naturales Protegidas, sitios Ramsar, y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, así como en zonas donde alteren o pongan en riesgo los corredores y rutas migratorias de aves y quirópteros.
3	3.a	EO02	Se deberán establecer medidas específicas, para evitar, prevenir, mitigar o minimizar los riesgos potenciales de afectación por colisiones de aves y quirópteros con las aspas de aerogeneradores, durante su operación.
3	3.a	EO03	Con el fin de conocer el estado actual de las poblaciones de aves y murciélagos se deberá realizar estudios prospectivos para el monitoreo de las poblaciones de aves residentes, migratorias y quirópteros.
3	3.a	EO04	En los casos que haya remoción de vegetación forestal, se instrumentaran programas de compensación, en una proporción de relación 3 a 1 a la que será afectada por el parque. En cuanto al trazado de los accesos a las unidades de producción y caminos interiores, se buscará la menor afectación posible a la vegetación natural.
3	3.a	EO05	Las instalaciones de conducción se alinearán a los derechos de vía de los caminos existentes, reduciendo la superficie de ocupación y evitando una mayor fragmentación del hábitat.
3	3.a	EO06	Durante la etapa de operación del Parque se deberán recuperar los aceites y lubricantes gastados y enviarlos a alguna empresa que se dedique al tratamiento y/o reciclamiento de los mismos.
3	3.a	EO07	Se promoverá el aprovechamiento de la energía solar a nivel doméstico y comercial.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

"Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California"

Si bien el proyecto se encuentra dentro de las zonas potenciales para el aprovechamiento de energía eólica, este no considera la instalación de aerogeneradores, pues no existe la infraestructura adecuada para el transporte de la energía voltaica por torres de alta capacidad.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Se enlistan de manera enunciativa los criterios particulares y específicos a considerar de acuerdo al POE-BC 2014. Para cualquier actividad.

Desarrollo de Obras y Actividades

- 1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.*
- 2. El desarrollo de cualquier tipo de obra y actividad, incluyendo el aprovechamiento de los recursos naturales, deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la legislación ambiental vigente, con los lineamientos ambientales establecidos en este ordenamiento y con planes y programas vigentes correspondientes.*
- 3. El desarrollo de las actividades en la entidad se realizará de acuerdo con su vocación natural y ser compatible con las actividades colindantes en estricto apego a la normatividad aplicable.*
- 4. En aquellas áreas donde no se cuente con programas de ordenamiento ecológico locales y con planes de manejo específicos, se deberán cumplir regulaciones específicas de acuerdo con la naturaleza de las actividades, debiendo elaborar estrictamente análisis de sitio, evaluaciones de impacto ambiental, declaratorias, normativas específicas de control y demás mecanismos que aseguren y garanticen la seguridad de las operaciones, el mantenimiento de las funciones y servicios ambientales.*
- 5. Las obras y actividades que operen en áreas con restricciones de uso, deberán apegarse a las disposiciones legales vigentes y adquirir servidumbres ambientales, adoptar áreas y mecanismos de compensación de impactos ambientales, que resguarden las condiciones y valores de importancia ambiental.*
- 6. No se permiten los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como lechos y cauces de arroyos, zonas de alta pendiente, con fallas geológicas y susceptibles a deslizamientos, en zonas litorales expuestas a oleajes de tormenta y procesos de erosión.*
- 7. Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.*
- 8. Las obras y actividades que se lleven a cabo en la entidad deberán considerar medidas adecuadas para la continuidad de los flujos de agua y corredores biológicos silvestres.*
- 9. Las actividades productivas permitidas en el Estado, deberán ponderar el uso de tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.*
- 10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio circundante.*

Manejo Integral y Gestión de Residuos

- 1. Toda obra de desarrollo y construcción deberá considerar las medidas de manejo integral y gestión de residuos.*
- 2. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se atenderá a las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.*

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

3. Los promoventes de obras y actividades de desarrollo deberán realizar planes y programas de manejo integral de residuos que atiendan a políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
4. En sitios contaminados se aplicarán programas y medidas para su remediación, y deberán incluir campañas de concientización sobre el manejo adecuado de dichos sitios.
5. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.
6. Para la selección de sitio, construcción y operación de instalaciones para la disposición final de residuos peligrosos, se deberá cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.
7. Los residuos industriales, residuos peligrosos y residuos de manejo especial generados por la industria maquiladora asentada en la entidad, deberán ser retornados a su país de origen de acuerdo a la legislación ambiental, aduanera y de comercio exterior aplicables.
8. Los sitios de confinamiento controlado de residuos peligrosos, así como su almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, deberán cumplir con las disposiciones legales en la materia.
9. Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.
10. La construcción de infraestructura para la disposición de residuos no deberá realizarse en áreas de recarga de acuíferos, ni cerca de mantos acuíferos, ni sobre suelos muy permeables.
11. En la creación y ampliación de centros de población, asentamientos humanos y consolidación de zonas conurbanas, deberá promoverse la instalación de estaciones de transferencia que cumplan con las regulaciones técnicas y normativas establecidas en la materia.
12. La eliminación de desechos tales como PVC, PCP, agroquímicos y otros compuestos orgánicos, requerirá de un manejo adecuado para proteger a los usuarios, a la población y al ambiente, aplicando la normatividad vigente en la materia.
13. Queda prohibida la disposición de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.
14. Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola.
15. En el desarrollo de todo tipo de actividades públicas o privadas, deberán desarrollarse planes para la reducción, reuso y reciclaje de residuos.
16. No podrán utilizarse desechos orgánicos que contengan sustancias tóxicas o contaminantes como abonos orgánicos.
17. En las áreas conurbadas y rurales que no cuenten con servicio de drenaje sanitario, es prioritaria la instalación de fosas sépticas y/o sanitarios ecológicos que cumplan con las regulaciones vigentes en la materia.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

16. El transporte de materiales de construcción, pétreos y de residuos de obras y actividades se realizará evitando la emisión de polvos, así como daños a la salud pública, calles, caminos, servicios públicos, construcciones existentes, cultivos y cualquier tipo de bien público y privado.

Recurso Agua

1. Todas las actividades que se realicen en la entidad y que requieran de la utilización de agua, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente.

2. Todas las actividades que generen aguas residuales, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente para el tratamiento adecuado de las mismas y posterior reuso.

3. Los desarrolladores de obras y actividades con grandes consumos de agua, deberán promover planes de manejo integral sustentable del agua, que incluyan pagos de derechos hídricos, instalación de infraestructura de tratamiento y reuso de agua, sistemas ahorradores de agua, entre otras medidas aplicables que permitan el uso sustentable del recurso.

4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de drenaje y saneamiento.

5. Las aguas residuales de origen urbano deberán recibir tratamiento previo a su descarga a ríos, cuencas, vasos, aguas marinas, corrientes de agua y subsuelo.

6. Quienes realicen actividades de tratamiento de aguas residuales, deberán reutilizar las aguas tratadas para riego de áreas verdes.

7. En el desarrollo de actividades en general, se promoverá el ahorro de agua potable y el reuso de aguas grises.

8. No se permite la desecación de cuerpos de agua y la obstrucción de escurrimientos fluviales.

9. No se permiten edificaciones ni el establecimiento de asentamientos humanos en áreas de recarga de acuíferos.

10. Se prohíbe alterar áreas esenciales para los procesos de recarga de acuíferos, que incluye la presencia de vegetación riparia.

11. En el desarrollo de obras y actividades cercanas a cauces, se evitará la afectación al lecho de ríos, arroyos y de los procesos de recarga acuífera, promoviendo la creación de corredores biológicos o parques lineales.

12. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos

13. Las fosas sépticas, pozos de absorción y lagunas de oxidación se deben ubicar y construir considerando el tipo y permeabilidad del suelo y la profundidad del manto freático a fin de evitar la contaminación de los acuíferos. Para la autorización de dichas obras, se evaluará el impacto ambiental, y se promoverá la sustitución de letrinas por baños secos.

14. El transporte de sustancias químicas peligrosas por vía marítima, se sujetará a las disposiciones establecidas por la Secretaría de Marina y el Derecho Marítimo Internacional.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Educación Ambiental

- 1. El Gobierno del Estado, Federal y Municipal establecerán en sus oficinas y dependencias Sistemas de información, los cuales tendrán por objeto generar datos espacializados para aplicación y seguimiento de políticas ambientales y apoyo al conocimiento de temas ambientales.*
- 2. Los empresarios, prestadores de servicios y dependencias gubernamentales, deberán implementar programas de Educación y Difusión Ambiental con el fin de promover el conocimiento de la riqueza natral del estado y los mecanismos para su conservación, promoviendo la participación ciudadana en la protección al ambiente y el uso adecuado de los recursos naturales.*
- 3. Las autoridades competentes, en el desarrollo de programas de conservación de playas y de áreas verdes, deberán convocar a la participación activa de la comunidad para prever riesgos potenciales y el uso y manejo adecuado de dichos espacios.*
- 4. Las autoridades deberán realizar campañas de uso adecuado de los recursos naturales, de prevención de desastres, de fomento a la salud, así como de uso de tecnologías alternativas para la conservación de energía.*
- 5. En los programas de educación ambiental se incluirán técnicas para la elaboración de composta.*
- 6. En las Áreas Naturales Protegidas, se deberán incluir rutas, corredores biológicos y senderos interpretativos.*

Manejo y Conservación de Recursos Naturales

- 1. En el desarrollo de actividades productivas que involucren el aprovechamiento de recursos naturales, se deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el presente ordenamiento y demás legislación aplicable en la materia.*
- 2. No se permitirá la expansión de las áreas urbanas hacia zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal; zonas de amortiguamiento; zonas de recarga de acuíferos; zonas de riesgo; áreas naturales protegidas; ecosistemas frágiles, áreas de importancia ecológica y patrimonios culturales y naturales.*
- 3. En desarrollo de obras y actividades, el cambio de uso de suelo forestal estará sujeto a la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad correspondiente.*
- 4. En la evaluación de los impactos ambientales de obras y actividades, se deberán considerar también impactos secundarios, sinérgicos y acumulativos regionales.*
- 5. En los programas de ordenamiento ecológico regionales, locales y programas de desarrollo urbano de centros de población, se promoverá la declaratoria para el establecimiento de áreas naturales protegidas en aquellas zonas definidas como de preservación ecológica, áreas especiales de conservación y regiones prioritarias.*
- 6. En los programas de conservación y manejo de Áreas Naturales Protegidas, se deberán definir la zona núcleo y la zona de amortiguamiento del área natural protegida correspondiente.*

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

- 7. Los elementos naturales de valor ecológico que se encuentren en sitios turísticos deberán de ser contemplados para su protección.*
- 8. En el aprovechamiento de los recursos naturales se deberá prevenir el deterioro del suelo aplicando medidas de prevención, mitigación y restauración.*
- 9. Quienes realicen actividades en zonas con pendientes pronunciadas, y zonas vulnerables requieran, deberán aplicar técnicas mecánicas, de forestación y de estabilización de suelos.*
- 10. En obras de protección del suelo, prevención y control de la erosión, se establecerán obras de protección como zanjas, rampas contracorriente, rompevientos, así como forestación.*
- 11. En el desarrollo de los trabajos de limpieza de terrenos en cualquier tipo de obra o actividad industrial, comercial, de servicios o habitacional, se retirará solamente la capa mínima de terreno necesaria, promoviendo mantener el suelo y vegetación en los terrenos colindantes.*
- 12. Para la realización de carreras fuera de carretera u "off road" se requerirá de una manifestación de impacto ambiental, la cual será evaluada por la autoridad correspondiente.*
- 13. La realización de carreras fuera de carretera u "off road", se sujetará a las rutas establecidas y a las disposiciones que establezcan las autoridades competentes.*
- 14. Los organismos públicos que realicen actividades de forestación deberán establecer invernaderos para la producción de especies nativas.*
- 15. Los desarrolladores inmobiliarios deberán utilizar especies de flora nativa en la forestación de áreas verdes, parques y jardines.*
- 16. Para la propuesta de cualquier área del territorio estatal como Área Natural Protegida se deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la Ley General y su reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas, así como en la Ley.*
- 17. En materia de vida silvestre y su hábitat, así como en el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, repoblación y desarrollo de la fauna y flora silvestre, se cumplirá con lo establecido en las leyes y demás disposiciones aplicables.*

Restauración

- 1. En las áreas que presenten deterioro ambiental se promoverá el establecimiento de zonas de restauración ecológica con el fin de permitir su recuperación.*
- 2. Se introducirán especies tolerantes a concentraciones salinas altas o sódicas en aquellos suelos donde sea necesario, para evitar la erosión.*
- 3. Los productos de desmonte serán utilizados para recuperar zonas erosionadas o pobres en nutrientes.*
- 4. Toda persona que contamine, deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales, estará obligada a reparar los daños y/o restaurar los componentes del ecosistema y el equilibrio ecológico.*

SECTOR PRIMARIO

Subsector Agrícola

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

- 1. En la apertura de áreas para uso agrícola o pecuario, deberá evaluarse el impacto ambiental por la autoridad competente.*
- 2. El cambio de uso de suelo de áreas agrícolas a otros usos, estará sujeto a la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad correspondiente.*
- 3. En la autorización de cambio de uso de suelo, deberá garantizarse la conservación del suelo y el equilibrio ecológico.*
- 4. En el desarrollo de actividades agrícolas, se deberán utilizar técnicas de preparación de terrenos que incluyan prácticas de conservación de suelos.*
- 5. En el desarrollo de actividades agrícolas se promoverá el uso de fertilizantes orgánicos, así como compostas para mejorar las propiedades de los suelos.*
- 6. En el desarrollo de actividades agrícolas se aplicarán medidas necesarias para proteger los cuerpos de agua superficiales y subterráneos contra la contaminación por productos agroquímicos.*
- 7. En el manejo, uso y aplicación de productos agroquímicos se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Catálogo Oficial de Plaguicidas y en la normatividad vigente en la materia.*
- 8. Se prohíbe el uso de agroquímicos o sus mezclas, no autorizados en el Catálogo Oficial de Plaguicidas.*
- 9. En desarrollo de actividades agrícolas se evitara el uso de agroquímicos de larga permanencia y no biodegradables.*
- 10. Queda estrictamente prohibido verter en drenes, canales, lagos y demás cuerpos de agua, productos agroquímicos o residuos que resulten del lavado de mezcladoras, tanques, pipas, depósitos en general.*
- 11. En el control de plagas las autoridades correspondientes favorecerán la aplicación de métodos alternativos, como el control biológico y físico.*
- 12. Se aplicarán las dosis mínimas recomendadas de agroquímicos, atendiendo a las condiciones de la planta, tipo de plaga y características físicas del área.*
- 13. Quienes realicen actividades productivas que utilicen productos agroquímicos deberán realizar campañas de divulgación de las normas de seguridad en el manejo de agroquímicos, orientando a los trabajadores sobre las reglas de seguridad, el uso del equipo adecuado, así como los riesgos a la salud y el ambiente que implica el manejo de estas sustancias.*
- 14. El manejo y asesoramiento técnico en el uso de agroquímicos deberá realizarse por personal capacitado.*
- 15. Se prohíbe la aplicación aérea de agroquímicos en zonas colindantes a los asentamientos humanos.*
- 16. Se deberán colocar señalamientos preventivos en campos con reciente aplicación de agroquímicos.*
- 17. Quienes comercialicen agroquímicos deberán contar con las instalaciones adecuadas para el almacenamiento y manejo de las sustancias químicas.*
- 18. El manejo y almacenamiento de agroquímicos deberá de realizarse en lugares apropiados, de acuerdo a la normatividad en la materia.*

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

19. *Queda prohibida la disposición de residuos y envases de agroquímicos en sitios no autorizados, los cuales se deben disponer de acuerdo a la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos.*

20. *Quienes utilicen materiales plásticos en actividades agrícolas deberán dar un manejo y disposición adecuado a los residuos generados, de acuerdo a la normatividad vigente, favoreciendo su reciclaje.*

Subsector Pecuario

1. *Se prohíbe el uso del agostadero y la ganadería extensiva en las áreas naturales protegidas como medida de protección de los recursos naturales.*

2. *Se utilizarán los esquilmos agrícolas y alimentos balanceados para complementar la alimentación del ganado.*

3. *Se prohíbe el vertimiento en cauces de arroyos y/o cuerpos receptores de desechos agropecuarios.*

4. *Los desechos agropecuarios deberán manejarse de manera adecuada evitando la afectación del suelo y medio ambiente.*

5. *Queda prohibido el vertimiento a cuerpos receptores y suelos de las aguas utilizadas en actividades de sanidad animal.*

6. *Quedan prohibidas las actividades pecuarias de ganadería extensiva, en las áreas especiales de conservación.*

7. *Quienes se dediquen al desarrollo de actividades pecuarias deberán instalar corrales de engorda a fin de proteger los recursos naturales, la flora y fauna silvestre.*

Subsector Forestal

1. *En el desarrollo de actividades forestales, se deberá considerar el manejo integral sustentable de los recursos forestales, cuencas y ecosistemas hidrológico-forestales.*

2. *En el aprovechamiento y conservación de los recursos forestales, se deberán proteger los bienes y servicios ambientales y sujetarse a lo establecido en la normatividad vigente.*

3. *Las autorizaciones de cambio de uso de suelo forestal estarán sujetas a lo establecido en el Inventario forestal, los instrumentos y estudios aplicables en la materia para regular efectos de límites de frontera que afecten funciones y servicios ambientales en espacios regionales.*

4. *Las actividades forestales estarán delimitadas a zonas con aptitud forestal señaladas en el presente ordenamiento susceptibles de aprovechamiento establecidas por la autoridad competente*

5. *Se prohíbe el aprovechamiento forestal en las zonas decretadas de veda temporal o permanente.*

6. *Se limitará el aprovechamiento forestal en áreas donde la masa forestal sea un regulador de la calidad del aire de cuencas urbanas, regulador del régimen hídrico y de absorción a mantos subterráneos, y sitios turísticos para grandes núcleos de población o sitio de valor escénico ó estético.*

7. *Se prohíbe el aprovechamiento forestal comercial en Parques Nacionales donde el bosque es un regulador de la calidad del aire de cuencas urbanas, regulador del régimen hídrico y de absorción a mantos subterráneos.*

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

8. *En el aprovechamiento de cactáceas y otras suculentas se cumplirá con las disposiciones legales establecidas en la materia para su regulación y protección y establecer medidas para bancos de germoplasma.*
9. *Se prohibirán los aprovechamientos forestales en terrenos donde no se hayan realizado levantamientos previos de composición florística y faunística.*
10. *Se aplicarán las disposiciones legales establecidas en la materia para combatir la sobreexplotación de especies como el pino, la huata, la manzanita, la joroba, la yuca y las cactáceas, entre otras especies de la entidad, promoviendo el desarrollo de viveros o zonas de reproducción de dichas especies.*
11. *El desarrollo de aprovechamientos forestales maderables y no maderables se sujetará a medidas técnicas encaminadas al establecimiento de cultivos, bancos de germoplasma y programas de reforestación que aseguren la permanencia del recurso con el apoyo técnico por parte de las instituciones competentes.*
12. *Se prohíbe la extracción de arbolado vivo en bosques de pino.*
13. *Se deberán respetar aquellos individuos o cúmulos de leña que sean sitios de anidación o refugio de fauna silvestre.*
14. *Se prohíbe la quema de residuos forestales.*
15. *Los residuos forestales que no sean aprovechados deberán reincorporados al suelo.*
16. *La autoridad competente establecerá las medidas necesarias para el saneamiento y mejoramiento del bosque, la distribución de especies y el desarrollo del ecosistema.*
17. *Las actividades de colecta de semillas silvestres deberán contar con la autorización que emita para tal efecto la autoridad competente.*
18. *Las actividades de colecta de semillas para fines comerciales deberán contar con la autorización que para tal efecto emita la autoridad correspondiente.*
19. *En la formación de bancos de germoplasma y jardines botánicos, se deberá evitar la propagación e introducción de especies exóticas que puedan desplazar las especies nativas.*
20. *Las actividades de colecta de semillas silvestres en Áreas Naturales Protegidas estarán sujetas a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y en los correspondientes Planes de Conservación y Manejo.*
21. *Las autoridades encargadas de la protección y vigilancia de los recursos forestales, en la formación de sus comités de vigilancia, integrarán a las organizaciones civiles interesadas.*

SECTOR SECUNDARIO

Subsector Industria de la Transformación

1. *Las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes deberán instalar el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, mismas que no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.*
2. *Las plantas industriales contarán con los sistemas y equipo de trabajo necesarios para garantizar la seguridad y ausencia de riesgo a la salud de los trabajadores y al ambiente.*

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

3. Las empresas que en sus procesos utilicen sustancias peligrosas, deberán contar con personal capacitado en su manejo seguro y en la aplicación de las medidas preventivas y de atención a contingencias.

Subsector Industria Extractiva

1. El aprovechamiento de recursos naturales se sujetará a las disposiciones normativas legales en la materia, de impacto ambiental y aquellas señaladas en este ordenamiento.

2. Queda prohibido el aprovechamiento de bancos de material que se encuentren dentro de la mancha urbana o cercanos a los asentamientos humanos en por lo menos 500 m.

3. Las obras o actividades de aprovechamiento de material pétreo en cauces de arroyos, deberán de sujetarse a las regulaciones disposiciones normativas aplicables en la materia, cumplir con las evaluaciones de impacto ambiental y las medidas de compensación ambiental.

Subsector Generación de Energía

1. El uso de fuentes de energía alternativa y de tecnologías de bajo impacto ambiental se promoverá en el desarrollo de nuevas autorizaciones y permisos, promoviendo su sustitución progresiva en aquellas que ya se encuentren operando.

2. Se promoverá el uso de fuentes de energía alternativa en desarrollos turísticos y comunidades rurales sin servicios, para satisfacer las necesidades energéticas, disminuir impactos ambientales, promover el uso eficiente de los recursos naturales.

3. La instalación de plantas generadoras de energía, así como la operación y mantenimiento de las mismas, cumplirá con los requisitos que se especifican dentro de las normas correspondientes.

4. En las resoluciones de impacto ambiental para la instalación de plantas generadoras de energía que utilicen combustibles fósiles, deberá considerarse en todo momento la capacidad de carga de las cuencas atmosféricas que se pudieran ver impactadas. En todo caso, deberá favorecerse el uso de combustible más limpio cuando exista disponibilidad.

SECTOR TERCIARIO

Subsector Turismo

1. Todo proyecto turístico deberá tener congruencia de la vocación natural y socioeconómica de la región y las actividades en desarrollo, y deberá promover el cumplimiento a la norma

2. En la planificación de la infraestructura turística, se deberá prever la instalación de servicios de drenaje, de tratamiento de aguas negras y de manejo integral de residuos sólidos.

3. Los proyectos de construcción de desarrollos turísticos (terrestres y náuticos), deberán sujetarse a la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad competente previo a la emisión de la opinión técnica por parte de la autoridad ambiental estatal.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

4. Los proyectos turísticos que guarden relación con las áreas naturales protegidas, deberán considerar la aplicación de otros subprogramas aplicables y las consideraciones de la norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2006: Requisitos y Especificaciones de Sustentabilidad del Ecoturismo.

Desarrollo Urbano

1. El desarrollo de áreas urbanas se realizará de acuerdo a las vocaciones y aptitudes establecidas en los instrumentos en materia territorial y ambiental y demás instrumentos de planeación aplicables.

2. En los planes y programas de desarrollo urbano se deberán establecer áreas de preservación ecológica, corredores riparios y ecológicos, senderos interpretativos y zonas específicas para la observación de la flora y fauna complementarias a los asentamientos humanos.

3. Para la creación o ampliación de centros de población se requerirá de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, que será evaluada por la autoridad estatal competente.

4. No se autorizarán construcciones en terrenos cuya ubicación, uso o destino corresponda a zonas de riesgo o prohibidas a dichos usos. Las autoridades competentes determinarán las áreas en que se encuentren asentamientos humanos en condiciones de riesgo y establecerán programas para la protección, mitigación de riesgos potenciales.

5. Las áreas urbanas contarán con zonas de amortiguamiento para evitar el crecimiento urbano hacia zonas agrícolas, ganaderas y forestales altamente productivas, zonas de recarga de acuíferos, áreas protegidas y áreas de importancia ecológica, las cuales se establecerán en los programas de desarrollo urbano de los centros de población. Para estas áreas se propone una distancia mínima de 200 m.

6. No se permite la ubicación de zonas habitacionales dentro de las áreas destinadas a uso industrial o viceversa y dentro de los conos de dispersión de emisiones contaminantes.

7. La rectificación y restauración de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de eco hidrología y consolidación de bordos, que eviten revestimientos impermeables y entubamientos, para no afectar condiciones de humedad ambiental y microclimas.

8. Para la realización de obras que afecten corredores biológicos se requerirá de evaluaciones de impacto ambiental y adopción de alternativas de solución y compensación.

9. En las áreas urbanas es prioritaria la cobertura del déficit de equipamiento, servicios, infraestructura urbana y áreas verdes.

10. La construcción de infraestructura se realizará bajo un marco de ordenamiento que incluya la conservación de áreas naturales y promueva el establecimiento de zonas de preservación ecológica, parques urbanos, y áreas especiales para conservación.

11. Las nuevas actividades industriales se llevarán a cabo en parques industriales que reúnan las características apropiadas para el tipo de actividad que se pretenda realizar.

12. Para la reforestación de áreas urbanas se deberá promover la utilización de vegetación nativa de bajo consumo de agua, atendiendo a las características de cada región.

13. Las autoridades competentes establecerán políticas y programas para cubrir el déficit de áreas verdes en los municipios, hasta cumplir con el índice recomendando por la Organización de las Naciones Unidas.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

14. En las acciones de impulso de desarrollo para zonas urbanas, suburbanas, rurales se deberá implementar programas integrales de gestión y manejo de los residuos.

15. En las acciones de impulso de desarrollo para zonas urbanas, suburbanas, rurales se deberá implementar programas integrales de gestión y manejo de los residuos.

16. Los desarrolladores de obras y actividades deberán compensar los cambios generados, mediante la adopción de servidumbres ambientales y medidas compensatorias a la normatividad vigente.

Compensación

1. Para efecto de equilibrar las acciones de desarrollo urbano, desarrollo productivo, comercial y de servicios con las actividades de protección, restauración y conservación de áreas de importancia ecológica se aplicará el sistema de “compensaciones ambientales” o de “mitigación compensatoria” a fin de proveer una base económica para el desarrollo de acciones de conservación, elaboración de estudios de investigación y monitoreo, que faciliten el conocimiento y preservación de los recursos naturales.

2. Controlar el cambio de uso del suelo en los Subsectores con políticas de preservación ecológica y conservación, de mercado y acciones de compensación como la compra de servidumbres ambientales, el pago de compensaciones directas para reforestación, y otros instrumentos.

Planes y Programas de Desarrollo Estatales, Municipales o del Centro de Población.

Debido al reciente cambio de gobierno (2019) tanto a nivel estatal como municipal, no se tienen los planes y/o programas de desarrollo del presente periodo, enlistando los anteriores:

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2014-2019 menciona como una actividad con gran potencial a la minería y la necesidad de impulsarla para beneficio de la economía de la entidad, dado que la homologación del Impuesto al Valor Agregado en la Frontera Norte al 16% afectó la económica de la región y se considera que los efectos recesivos pueden ser compensados si se logra la reactivación plena de sectores económicos consolidados como la industria de exportación, el turismo y el sector agropecuario.

Uno de los objetivos generales con los que cuenta este plan es “Fortalecer las actividades económicas arraigadas en la región e impulsar nuevas actividades con alto potencial de crecimiento”. Para poder lograr este objetivo específico el PED pretende diversificar las actividades productivas fronterizas y fortalecer la producción de bienes y servicios tradicionales y representativos de la región. Otra manera será la de fortalecer y consolidar a los productores y desarrolladores de actividades características y tradicionales de la región. Y por último el PED contempla detonar la creación de nuevas actividades económicas en la entidad con potencialidad de largo plazo y Disponer de la infraestructura y equipamiento de calidad y competitivo para la producción, transformación, acopio y comercialización de los productos tradicionales y nuevos en la región

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Las estrategias por seguir son:

- Incrementar la infraestructura de apoyo para la producción de las actividades económicas en el Estado potencializando la capacidad productiva de la región, generando un crecimiento sustentable.
- Brindar asistencia y seguimiento a productores locales con potencial exportador para incrementar la participación del Estado en las exportaciones nacionales.
- Impulsar el sector minero con alto potencial extractivo, principalmente en los municipios de Mexicali y Ensenada.
- Fomentar la atracción de inversión en energía verde, biotecnología, construcción, entre otras, logrando activar las actividades económicas con potencial de crecimiento del Estado.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2017 – 2019

Apartado Desarrollo Económico en Conjunto con el Estado y Federación

Línea de Acción:

Numeral 2.3.2. Promover la industria minera en la zona sur del Municipio de Ensenada

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

A continuación, se enlistan las Normas Oficiales Mexicanas, que tienen relación con alguna etapa del proyecto y son consideradas para su adecuada ejecución.

En Materia de Emisiones de Fuentes Móviles

NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-044-SEMARNAT-2017, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.

NOM-045-SEMARNAT-2017, protección ambiental - vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

En Materia de Protección de Flora y Fauna

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

En Materia de Contaminación por Ruido

NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

En Materia de Contaminación por Partículas Suspendidas

NOM-024-SSA1-1993. Establece los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST), así como el valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST), en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

En Materia de Impacto Ambiental

NOM-120-SEMARNAT-2011, Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolló vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

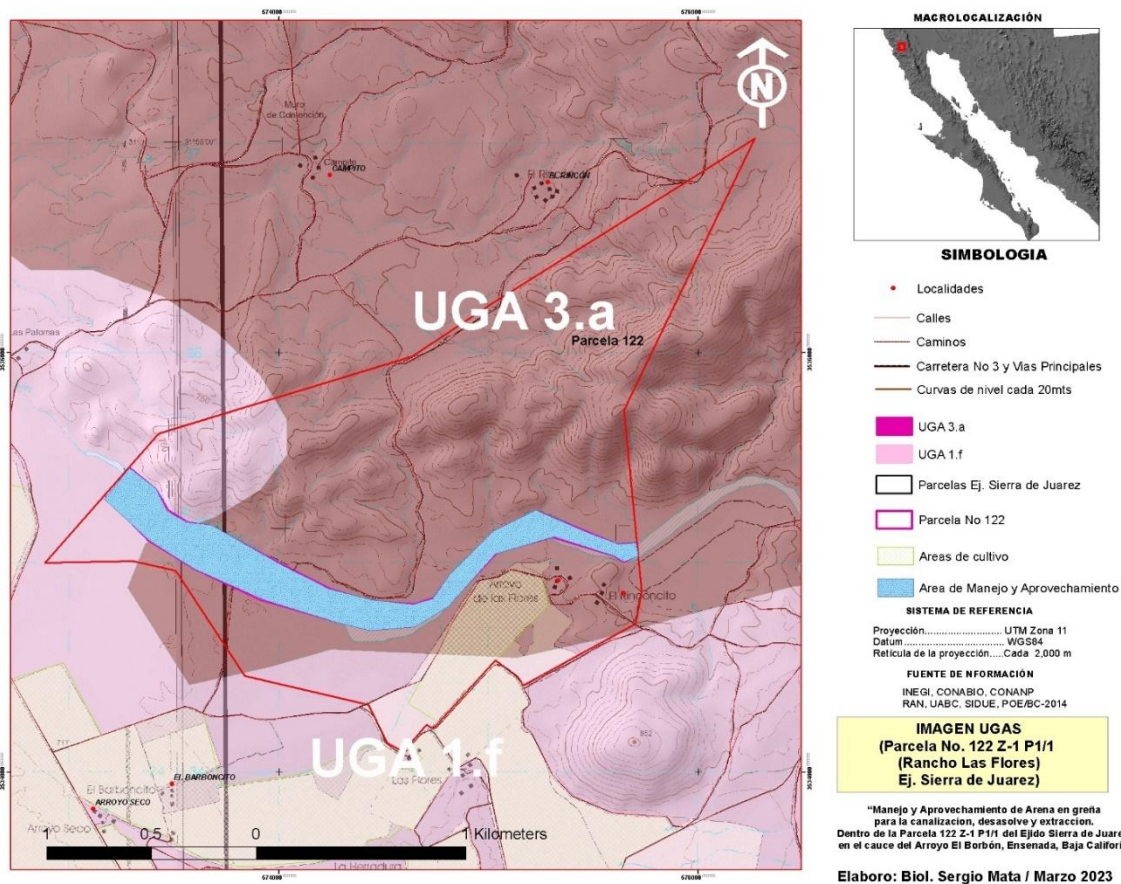
Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

"Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California"

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL 44 DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1 Delimitación del área de estudio

Con base Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California, el 03 de julio del 2014, el área donde pretende desarrollarse el proyecto se encuentra localizado en dos Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), la UGA-1 y la UGA-3, ambas caracterizadas con una cobertura vegetal de matorral xerófilo. La UGA-1, está conformada por el polígono 1.f cuya superficie es de 164,488.75 ha; mientras que en la UGA-3 el polígono correspondiente es el 3.a con una superficie de 337,849.41; dentro de estas unidades se localiza el proyecto. En ambos polígonos los criterios de regulación ecológica permiten la minería sustentable. En la ilustración 3 se presenta la ubicación del área de estudio dentro de las UGAs del POEBC.



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Ilustración 3 Plano de Unidades de Gestión Ambiental a las que pertenece el polígono del proyecto

En la zona de influencia de este proyecto solo se observa una unidad ambiental que corresponde al arroyo en sí, lugar específico donde se llevará a cabo el aprovechamiento de arena.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Clima

Hay una relación muy intensa entre la hidrología, hidrología subterránea y climatología. En la zona la explotación de agua subterránea ha resultado en la transferencia de grandes cantidades de agua al sistema superficial. Esto produce un aumento en la evapotranspiración, una disminución en el albedo medio y una consecuente humidificación del clima local. En este contexto, la humidificación, el proceso inverso de desertificación, se define como el cambio gradual y medible en variables y parámetros climáticos, que resulta en un ambiente más húmedo.

La cuenca del arroyo el Barbón están bajo la influencia del clima tipo mediterráneo; frío y húmedo en invierno, y seco y caliente en verano. El clima de esta cuenca varía de semiárido a árido, mientras que en los valles bajos (Ojos Negros y Real del Castillo Viejo) es predominantemente árido. La precipitación media anual de toda la cuenca de El Barbón está estimada en 440 mm, con un suministro de humedad anual estimada de 480.

Tipo de clima

Con base en la clasificación climática modificada por García (1981), el clima está clasificado como: BSks y Cs (Ilustración 4).

BSks

Se trata de un clima árido, templado con temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, la temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C y la temperatura del mes más caliente menor de 22 °C.

Cs

Se trata de un clima templado con temperatura media anual entre 12°C y 18 °o, temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C y temperatura del mes más caliente debajo de 22 °C

Poblado Puerta Trampa, La Huerta 1.2.S.3.4.a-3.

Ejido Mi Ranchito 1.2.S.3.2.a-2. Min 1-22

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Ejido Real del Castillo, Establo Azucena 1.2.S.3.4.a-3 S

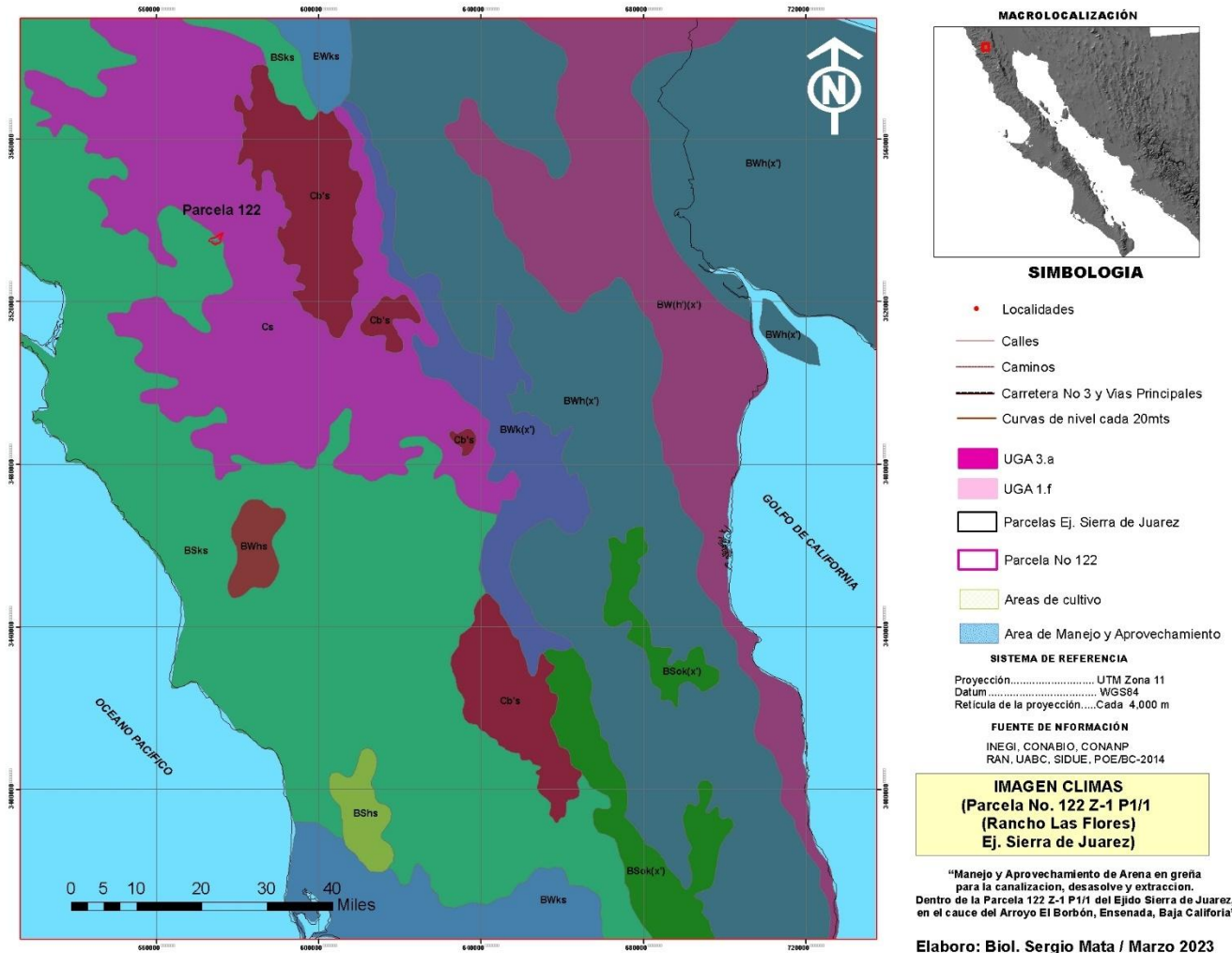


Ilustración 4 Clima en área de interés

Fenómenos climatológicos

Heladas. En el área de estudio, resulta natural la incidencia de heladas, ya que este fenómeno se presenta en la totalidad de la superficie estatal, ocurre durante el periodo comprendido entre noviembre y febrero principalmente, pero con mayor frecuencia en diciembre y enero. Las heladas se producen con un promedio de 0 a 20 días al año.

Granizadas. Las granizadas son un tipo de precipitación que consiste en partículas irregulares de hielo; el granizo se forma en tormentas intensas en las que se producen gotas de agua sobre enfriadas, es decir, aún líquidas pero a temperaturas por debajo de

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

su punto normal de congelación (0 °C), y ocurre tanto en verano como en invierno, aunque el caso se da más cuando está presente la canícula, días del año en los que es más fuerte el calor. Las granizadas son escasas, llueve muy poco en la entidad debido a que los climas son muy secos, por lo general la mayor incidencia de granizadas se produce en el verano en los meses de junio y julio con un promedio de 0 a 2 por año.

Viento. El viento es otro de los fenómenos climatológicos que se presenta en el área de estudio, principalmente los vientos de Santa Ana, los cuales son vientos cálidos y secos que ocurren en dirección este - oeste, con velocidades de hasta 60 km por hora. La ocurrencia de estos vientos es principalmente en los meses de abril-mayo y octubre-noviembre.

Sequia. La escasez de agua en Baja California y por ende en la zona de estudio, es un factor determinante para el desarrollo de las actividades productivas, por lo que caracterizar su existencia es fundamental para el mejor aprovechamiento de las aguas captadas. La evaporación media anual en casi el 90% de los espacios de la entidad es varias veces mayor al volumen anual de las precipitaciones. Esta precariedad en los equilibrios de los balances hídricos locales y regionales, tiende a generar una situación de fragilidad proporcional a los grados de competencia sobre los recursos hídricos, en una carrera hacia su racionalización para el desarrollo social y económico. Esta última situación que marca una clara tendencia para un déficit en el balance de la disponibilidad hídrica puede apreciarse como normal en la ausencia de un conocimiento sobre las posibles implicaciones de los cambios globales en la entidad. Lo anterior, quiere decir que la fauna y la flora local se encuentren en condiciones tradicionalmente integradas en sus sistemas de adaptación y sobrevivencia.

Incendios Forestales. Los incendios forestales son el producto de la interacción de las condiciones meteorológicas imperantes, las características de los combustibles vegetales (vivos y muertos) y de un agente de ignición (natural o antropogénico); así mismo, la intensidad y velocidad de dispersión del incendio está en función de la cantidad y contenido de humedad de los combustibles vegetales, la velocidad del viento y la pendiente del terreno. El mayor número de incendios y superficie afectada se ubica entre junio y septiembre, y coincide con las temperaturas más elevadas, baja humedad disponible en el suelo y baja humedad del aire. El fuego en estos ecosistemas juega un papel importante en la dinámica de las comunidades vegetales, ya que algunas especies vegetales que lo componen requieren el fuego para su propagación y/o regeneración. En el área de interés no ha ocurrido este fenómeno de manera natural, aunque no deja de ser susceptible a este. El más cercano es aquel registrado en el rancho el Mazateco, contigua al arroyo el Barbón, de la comunidad indígena La Huerta el 20 de junio de 2015.

IV.2.1.2 Geología y geomorfología

Características litológicas. El Valle de Ojos Negros es una depresión de edad Post-Mioceno, rodeada de rocas prebatolíticas altamente metamorfoseadas como los esquistos

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

y gneis. Además, hay rocas ígneas intrusivas como tonalita, granodiorita, y gabro. La región entera pertenece al Bloque Álamo, el cual presenta un enjambre de diques de origen ígneo.

En el polígono de interés se encuentran rocas de tipo metamórficas denominadas Gneis (ilustración 5)

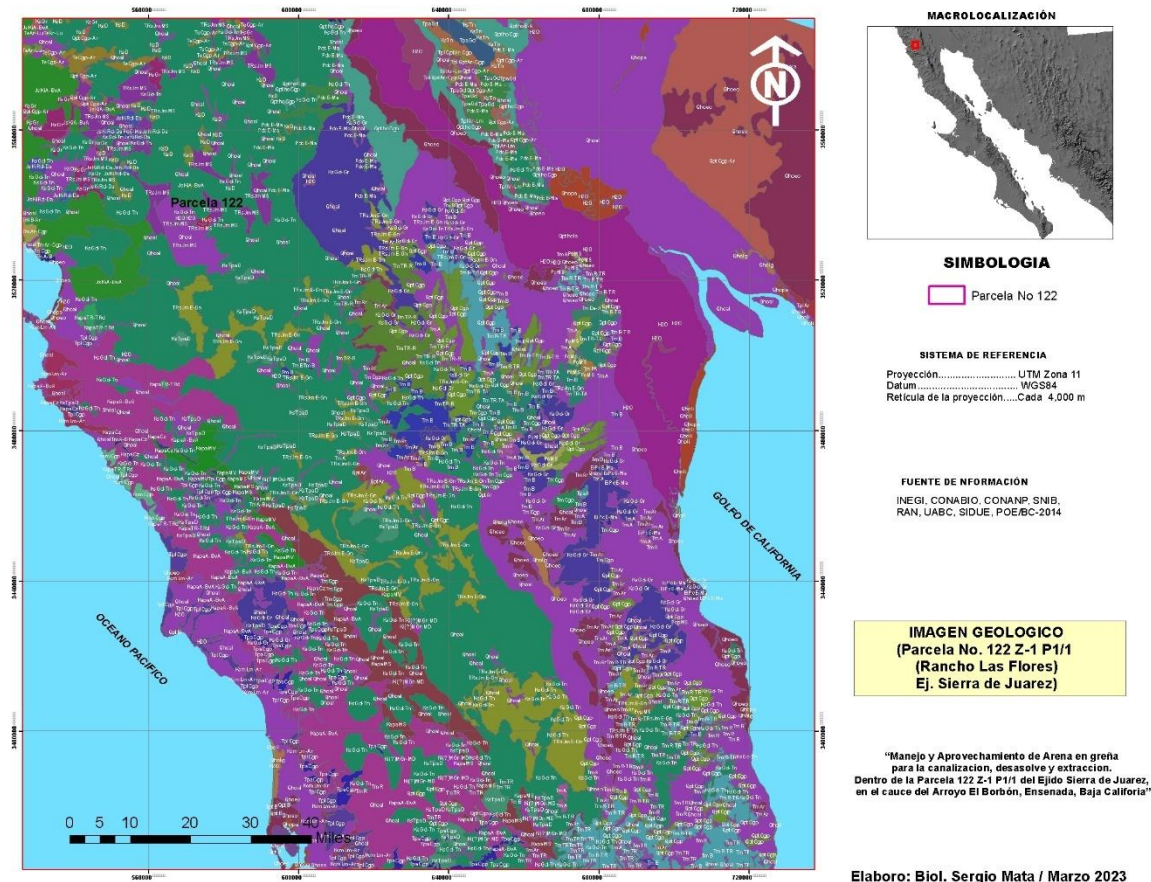


Ilustración 5 Geología en el polígono del Proyecto

Características geomorfológicas. Destaca el sistema orográfico principal de la entidad que es la Sierra de Juárez, una cadena montañosa que tuvo su mayor desarrollo en el cuarto septentrional de la península. Se localiza a lo largo del costado este del área de estudio.

Características del relieve. El área de interés se encuentra dentro de la Provincia Península de Baja California y de la Subprovincia Sierras de Baja California Norte. Esta subprovincia es la de mayor extensión en la entidad (78.90%) con orientación noroeste-sureste, presenta dos unidades orográficas que son las Sierras Juárez y San Pedro Mártir, separadas por una angosta barranca que marca el paso de la falla Agua Blanca con origen al sur de Ensenada y rumbo oeste noroeste-este sureste. Por las formas generales de su relieve, esta subprovincia presenta sierras, mesetas y lomeríos predominantemente;

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

llanuras, valles y bajadas, además de dunas y barras en menor proporción. El área de estudio comprende una de las planicies Intermontanas de tipo cerrado, en asociación con lomeríos y la ladera oeste de la Sierra de Juárez. El relieve de esta planicie es ligeramente ondulado con pendientes menores al 5% (INEGI, 1999). El piso del valle se ha mantenido nivelado debido a la acumulación de sedimentos finos como limos y arenas aportados por el arroyo El Barbón, adicionalmente de las partículas sueltas provenientes de las partes más altas que lo rodean.

Presencia de fallas y fracturas. La falla Ojos Negros se localiza al oeste, es casi vertical, con dirección de 20° al noreste formando una escarpa de 350 m de altura. La falla San Miguel se ubica al este al pie de la Sierra de Juárez con dirección aproximada de 60° al noroeste cambiando a 80° oeste, corriendo hacia el norte hasta encontrar oblicuamente la primera y hacia el sur casi paralela a la carretera 3. Ambas se desplazan, confinan el graben y dan al paisaje la horizontalidad que lo caracteriza.

Susceptibilidad

Sísmica. INEGI (1977) indica que las fallas en el área son inactivas, pero estudios recientes demuestran lo contrario. Históricamente la falla Ojos Negros ha tenido intensa actividad microsísmica y la falla San Miguel se asocia a varios temblores importantes, entre ellos dos de 1954 de magnitud 6 y 6.3; y tres de 1956 (uno el 9 de febrero y dos el 14 de febrero) de magnitud local entre 6.3-6.8 provocando un rompimiento a lo largo de 20 Km; esta última falla es una de las más activas de la región. Otras fallas se encuentran al suroeste y noreste del área de estudio. También se encuentran fallas de desplazamiento horizontal con dirección al noreste, de diversa ubicación. Estas fallas parecen ser estructuras de liberación tensional relacionadas con las primeras fallas.

Inundaciones. Este arroyo es espacialmente intermitente. En los meses de invierno fluye el agua a través de su lecho, ya sea por precipitaciones o por deshielo en la parte alta de la cuenca. En los años con eventos extraordinarios en precipitación el agua corre a gran velocidad por este arroyo y desemboca en el mar. Causando inundaciones por el desborde y toda esta agua no se aprovecha para nada ni tampoco queda retenida en la parte alta o media de la cuenca ya que no existen obras de conservación de agua y suelo a lo largo de este arroyo.

Geología Económica Recursos mineros. En el ámbito municipal existen numerosos recursos minerales, metálicos y no metálicos, entre los que se encuentran: oro, plata, cobre, plomo, tungsteno, fierro y manganeso; así como no-metálicos (piedra bola, granito, arena silica, calizas, utilizados principalmente para la construcción.

Extracción de materiales pétreos. En Baja California, la extracción y aprovechamiento de materiales pétreos de los cauces de arroyo con fines comerciales se ha incrementado de manera importante, debido al aumento de la demanda de arena. El valor de la producción minera en general en el estado muestra una tendencia creciente.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

IV.2.1.3 Suelos

La combinación de climas secos y muy secos predominantes en la península, con factores tales como material parental (rocas graníticas) y relieve (ondulado y montañoso) han dado lugar a la formación de suelos poco desarrollados, de textura arenosa o de migajón arenoso, principalmente.

Los suelos de aluvión de edad intermedia son depósitos localizados al sur y al norte del Arroyo El Barbón; el perfil es completamente arenoso, con una graduación de arenas medias a gruesas. Los aportes más recientes están localizados sobre el lecho del cauce del Arroyo El Barbón y son continuamente rejuvenecidos por los constantes aportes de sedimentos originados en la Sierra de Juárez.

El suelo en el área del proyecto, según INEGI corresponde a litosol (tabla 20; ilustración 6), los cuales son suelos de muy poca profundidad sobre roca pura, son suelos muy complejos.

La mayoría son suelos cuyos horizontes superficiales han sido truncados a causa de una severa erosión laminar o sea que la erosión ocurre en laminas y no en forma de cárcavas, son suelos arcillosos como los litosoles, pero muy superficiales. Las texturas varían de gruesa, arenas y gravas hasta muy pedregosos sobre la roca dura. El uso potencial es muy pobre de bajo rendimiento.

Tabla 20 Características del tipo de suelo Litosol

HORIZONTE A1	HORIZONTE	A1
Profundidad 0-9 cm. Color pardo grisáceo muy oscuro en húmedo. Separación de contraste abrupto y forma plana. Reacción nula al HCL diluido. Textura de migajón arenoso. Consistencia ligeramente dura en seco. Adhesividad ligera. Esqueleto con gravas de tamaño medio, formas angular y subangular, y cantidad escasa. Estructura de forma migajosa, tamaño fino y desarrollo moderado. Porosidad en cantidad abundante y moderada, y constitución finamente porosa y esponjosa. Raíces finas y medias muy escasas. Superficie con afloramientos rocosos. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Ócrico.	Profundidad (cm)	0-9
	Textura: % de arcilla	8
	% de limo	26
	% de arena	66
	Clasificación de textura	Ma
	Color en húmedo	2.5 Y 3/2
	Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	<2.0
	.pH en agua relación 1:1	6.7
	% materia orgánica	0.5
	CICT (meq/100g)	8.5
	Cationes intercambiables: Potasio (meq/100g)	0.1
	Calcio (meq/100g)	7.2
	Magnesio (meq/100g)	72.6

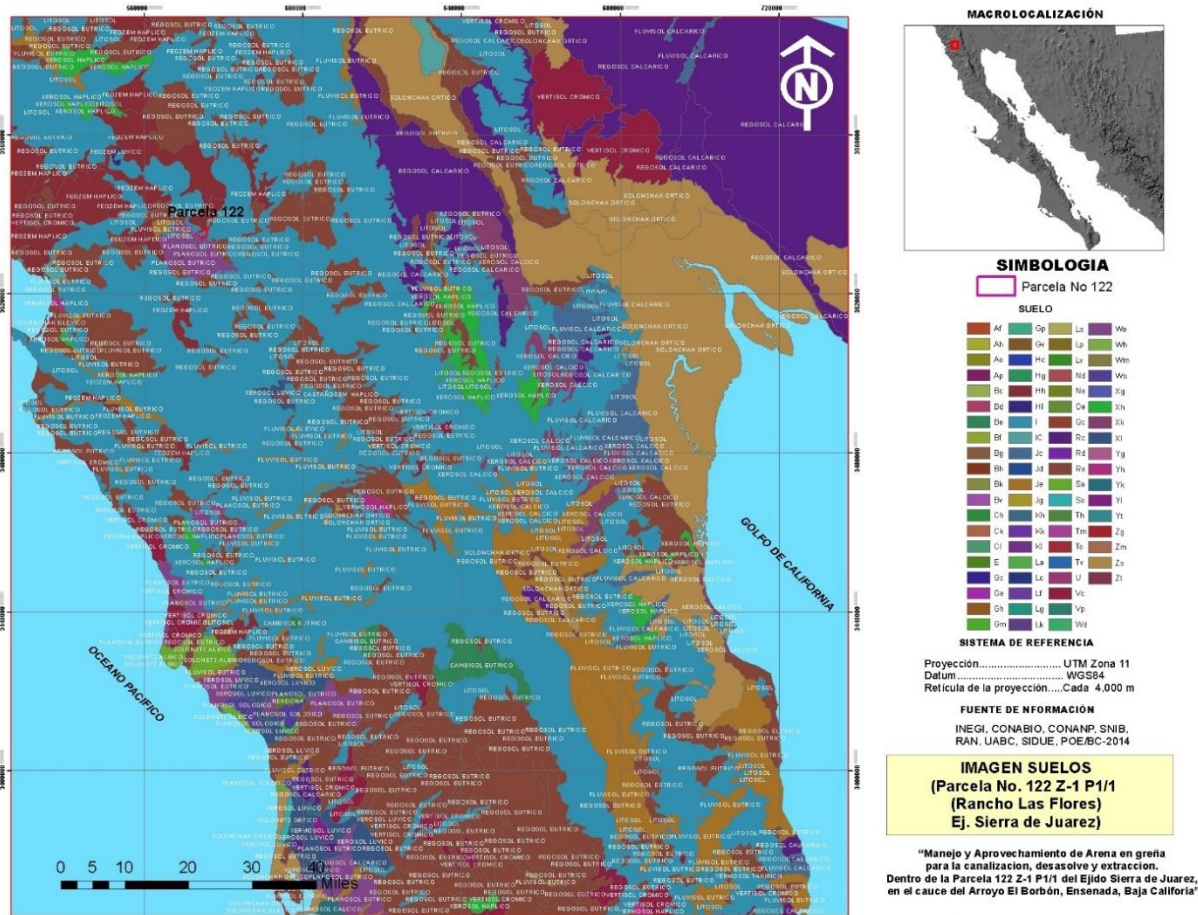
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Sodio (meq/100g)	0.1
%de saturación de bases	0.1
%de saturación de sodio	<15

Fuente: Síntesis de Información Geográfica del Estado de Baja California. INEGI ,2001



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

se utilizan, excepto para un pastoreo extensivo después de las lluvias. Los agricultores tradicionales suelen evitar las zonas en que predominan los litosoles. En los sistemas perfeccionados de explotación se excluyen los litosoles y sólo en algunos casos de visión acertada se intenta la forestación o la preservación de la cubierta vegetal natural ya existente.

IV.2.1.4 Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

Geohidrología

El área del proyecto se localiza sobre una depresión, con un área en superficie de 113 km², presenta una forma de una vasija la cual ha sido rellenada por materiales de aluvión en una graduación de gravas y arenas en la mitad norte, y por limos y arcillas en la mitad sur. A diferencia de los limos y las arcillas, las arenas y gravas presentan una conductividad hidráulica relativamente alta, que las hace adecuadas para la explotación del acuífero en la zona. (ilustración 7a)

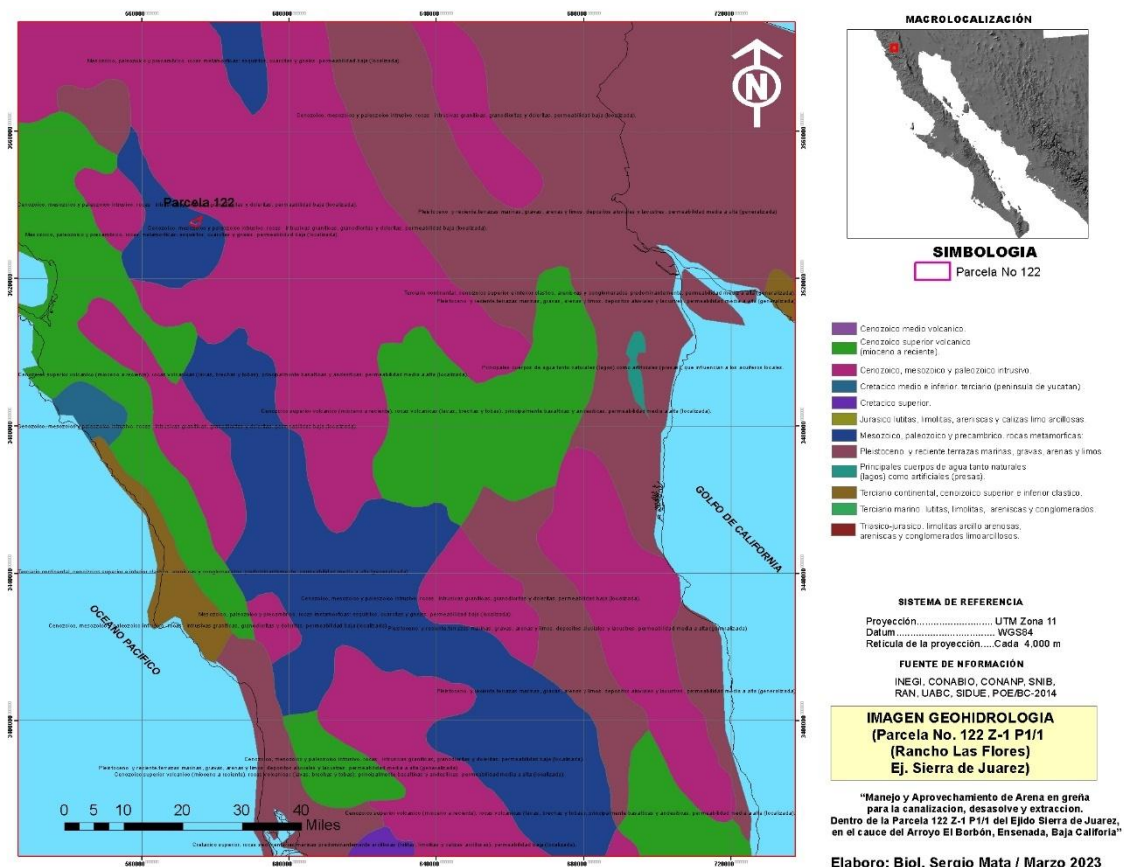


Ilustración 7a Geohidrología a la que pertenece el proyecto.

Región Hidrológica

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

afluente a los arroyos de Agua Caliente y Jamatay, el Río Guadalupe se origina escurriendo por una longitud aproximada de 20 Km con dirección suroeste. Los usos primordiales del agua son pecuarios, agrícolas y doméstico (ilustración 9).

Microcuenca

El área del proyecto se encuentra dentro de la microcuenca El Sauz, encontramos dos arroyos principales que son El Sauco y El Bachicha. La forma de la microcuenca es estrecha y su longitud del cauce principal es de 19.5 Km (ilustración 10).

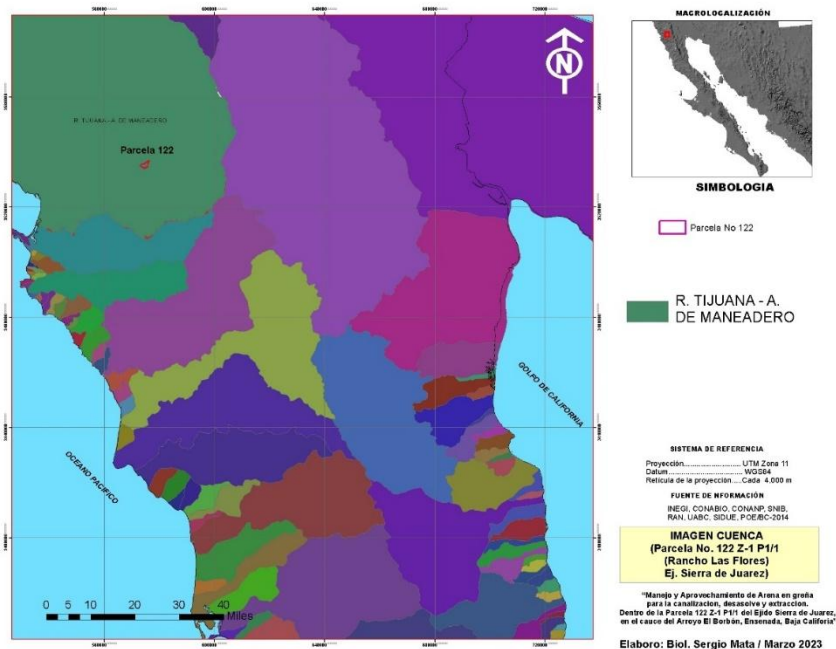
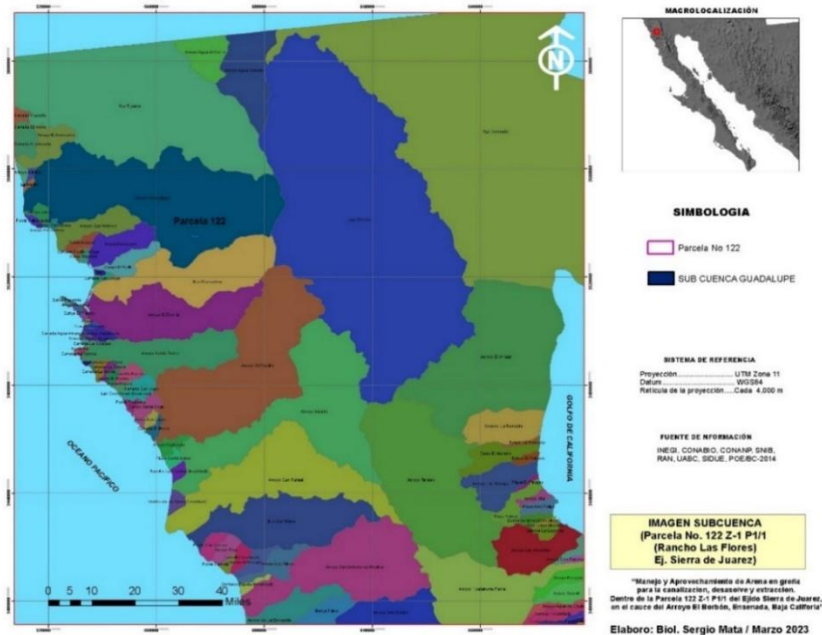


Ilustración 8 Cuenca a la que pertenece el proyecto



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Ilustración 9 Subcuenca a la que pertenece el proyecto

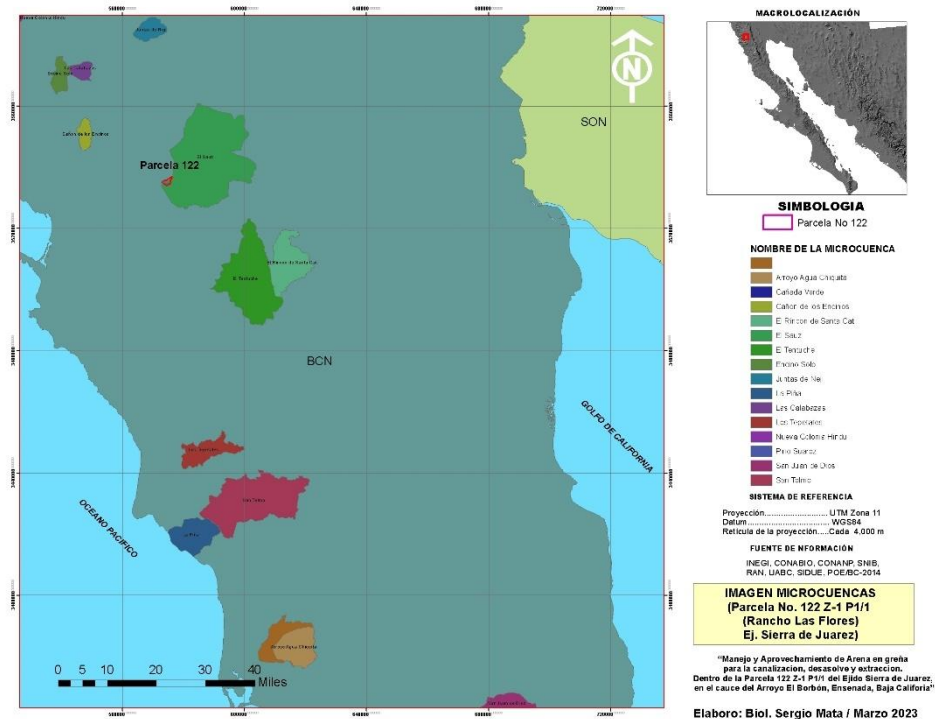


Ilustración 10 Microcuenca El Saúz a la que pertenece el proyecto

Hidrología Superficial

El arroyo El Barbón, es tributario del Arroyo Guadalupe, el cual drena directamente al mar. El Arroyo El Barbón tiene su origen en el drenaje que baja de la Sierra de Juárez. Su cuenca termina en una estrecha garganta localizada a 3 km aguas abajo de Real del Castillo Viejo, con un área de drenaje de 1,094 Km². Aguas abajo de esta angosta garganta de salida del arroyo, sigue un sinuoso cauce pasando por los cañones Hondo y Agua Caliente en un recorrido de aproximadamente 15 km antes de unirse al Arroyo Guadalupe.

El Arroyo El Barbón se localiza entre los 31° 51' y 32° 11' L.N. y 115° 52' y 116° 23' L.W. La elevación varía entre los 1820 m en su origen en la parte alta de su cuenca y los 590 m en la estrecha garganta de salida. Este arroyo se origina en los alrededores de la Laguna Hanson o Laguna de Juárez, la cual está a la elevación de 1620 m, siendo uno de los pocos cuerpos de agua dulce en el estado de Baja California. Debido a que el arroyo nace

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

en la Sierra de Juárez, recibe las contribuciones de importantes tributarios, entre ellos los Arroyos Los Barrancos y El Ranchito.

Después de recibir la contribución del Arroyo El Ranchito, El Barbón fluye monta abajo entrando al valle de Ojos Negros tangencialmente en línea recta por el oeste hacia el valle de Real del Castillo Viejo. La razón de este inusual patrón de drenaje es la presencia del Cerro Portezuelo (Cerro El Talco) que separa a los dos valles: Ojos Negros al sur y Real del Castillo Viejo al norte. Así, mientras el Arroyo El Barbón entrega agua superficial y subterránea a ambos valles, la cantidad de agua superficial que entra al valle de Ojos Negros es limitada.

En la ilustración 11 se muestran los escurrimientos superficiales de la subcuenca Arroyo Guadalupe en el área del proyecto.

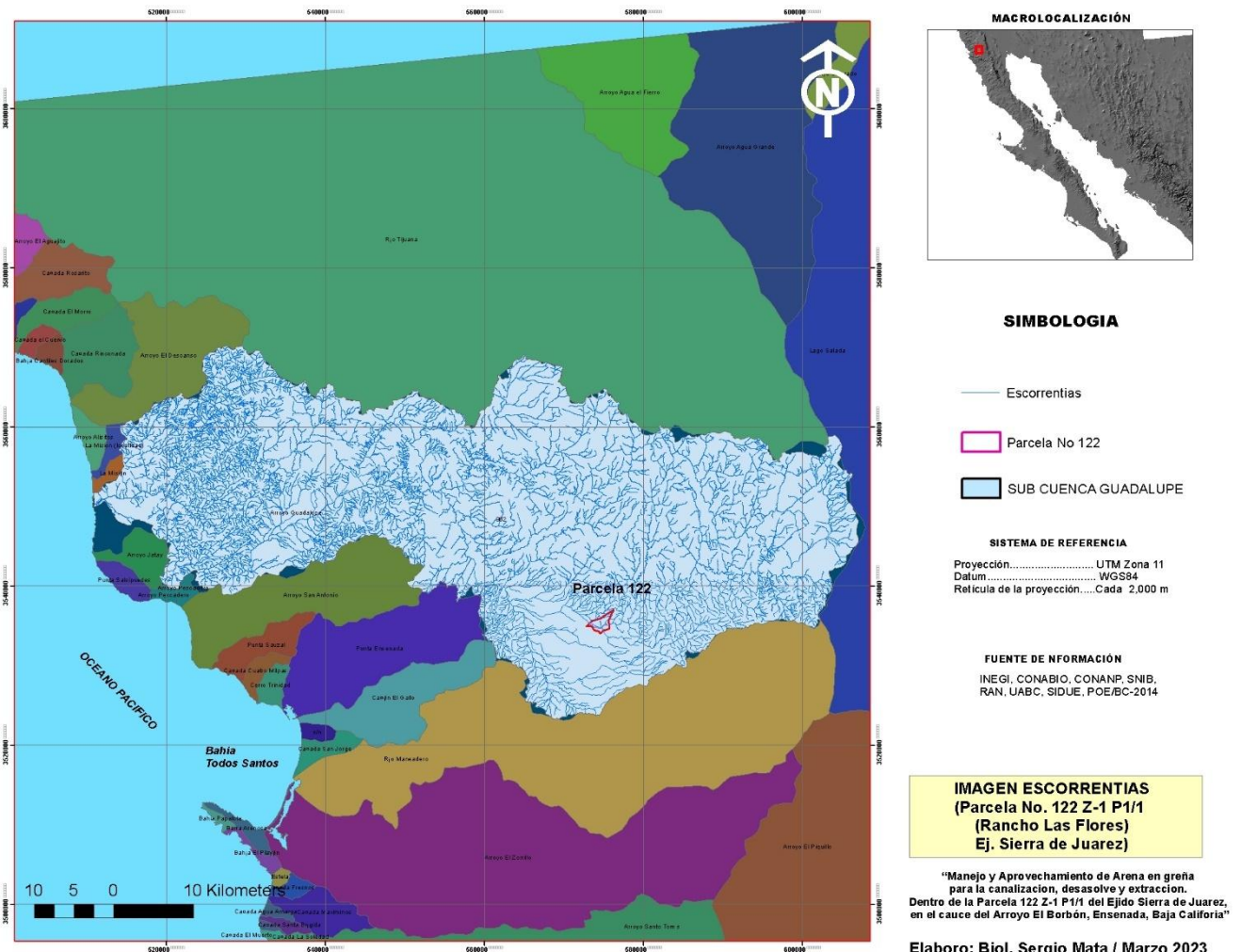


Ilustración 11 Escurrimientos superficiales circundantes al área del proyecto

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Hidrología Subterránea

El acuífero de Ojos Negros tiene suministros de varias fuentes, horizontales y verticales. La recarga horizontal incluye el flujo superficial y subterráneo del Arroyo El Barbón, a la entrada del valle por el extremo nordeste, y la percolación del flujo subterráneo de la parte alta de la cuenca del arroyo con una dirección predominantemente de este a oeste. La recarga vertical proviene de la percolación por efecto de la irrigación (el excedente del uso consuntivo) y la infiltración del agua de Lluvia.

La descarga natural del acuífero ocurre de dos modos: (1) descarga concentrada horizontal, en la boca del valle, dirigida por la existencia de un gradiente hidráulica, y (2) descarga distribuida a lo largo del perímetro del valle. La cantidad de la descarga distribuida es difícil de cuantificar directamente; por lo tanto, la descarga natural del acuífero es tomada como la descarga concentrada en la boca del valle.

Existen más de 200 sitios de extracción en el valle de Ojos Negros, pero sólo un tercio de ellos permanecen activos. Las bombas activas se concentran alrededor de la porción central del acuífero, lo que ha provocado que el abatimiento sea mayor en ese lugar.

El acuífero se encuentra sobre concesionado. Ya que se tiene un déficit de 8.5 millones de metros cúbicos. Entonces es por ende que sobreexplotado y con fuertes abatimientos en los niveles freáticos. Se tiene un abatimiento promedio de 1.23 metros anuales, pero existen zonas donde hay abatimientos de hasta 6.07 metros. Lo cual es preocupante tomando en cuenta de que la profundidad del basamento promedio es de 80 metros.

Con respecto a la calidad se sabe que Las cuencas de agua superficial o subterráneas pueden ser o exorreicas o endorreicas, es decir, que drenan, o que no drenan. Debido al tiempo de reciclaje finito, los acuíferos exorreicos por lo general tienen buena calidad de agua, particularmente en lo referente a la salinidad. Por el contrario, los acuíferos endorreicos tienen una calidad de agua muy pobre para ser usado. El acuífero de Ojos Negros, no siendo un acuífero totalmente exorreico debido a su topografía y estructura geológica (es un graben con una forma de vasija), tampoco es completamente endorreico ya que tiene una descarga horizontal medible. Por lo tanto, la calidad del agua del acuífero no parece tener limitantes para su uso en una agricultura comercial altamente rentable. Del agua subterránea concentración de sólidos totales (CST) en el año 1989 varió de 437 a 1832 ppm, con un promedio de 722 ppm (Comisión Nacional del Agua, 1997). Las concentraciones altas, más grandes que 1000 ppm, están localizadas inmediatamente al noreste del poblado de Ojos Negros, donde la tabla de agua ha sido más abatida. Las más bajas concentraciones están localizadas en otros lugares del valle, con valores que van de 437 a 877 ppm, con un promedio de 686 ppm. Debido a que la CST del agua subterránea es cercana a 800 ppm, este acuífero se clasifica, de acuerdo con su capacidad de uso, como ligero a moderado.

Las características del acuífero de Ojos Negros se enlistan en la tabla 21.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Zonas de explotación	Profundidad (m)	Total, de sólidos disueltos (mg/l)	Volumen de extracción (millones de m ³)	Capacidad de recarga (millones de m ³)
Ojos Negros	1-30	400-1800	7	7

Tabla 21 Características de acuífero Ojos Negros / Real del Castillo (POEBC 2014)

De acuerdo con la comparación de resultados de los valores de potencial hidrógeno y sólidos totales disueltos obtenidos para el periodo de 1973 a 2009, se observó que el potencial hidrógeno promedio para el año 2009 fue de 7.57. Para el periodo de 1973 a 1980, la variación de la concentración de sólidos totales disueltos fue de 766 a 1,186 miligramos por litro, lo que significó un incremento promedio de 52.5 miligramos por litro por año. De 1980 a 2009 la concentración de sólidos totales disueltos varió de 1,186 miligramos por litro a 599 miligramos por litro, lo que significó una reducción promedio de 20.24 miligramos por litro por año.

La concentración de calcio en el agua subterránea del acuífero Ojos Negros varía de 8 a 528 miligramos por litro, con un promedio de 88.2 miligramos por litro. Las concentraciones de magnesio en el agua subterránea del acuífero varían de 2 a 179 miligramos por litro, con promedio de 35.93 miligramos por litro. Las concentraciones de sodio varían de 41 a 575 miligramos por litro, con un promedio de 97.39 miligramos por litro.

En el acuífero Ojos Negros, clave 0208, en el Estado de Baja California, la concentración de cloruro fluctúa entre 35 y 994 miligramos por litro, con un promedio de 173.17 miligramos por litro.

Con base en la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1- 1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2000, las condiciones geoquímicas de las aguas del acuífero Ojos Negros se encuentran dentro de los parámetros permisibles, rebasándose únicamente en las condiciones de cloruros, los cuales llegan a ser superiores a lo establecido en dicha Norma en el 20 por ciento de los sitios muestreados; sin embargo, no presentan limitación alguna para las actividades productivas de la zona.

IV.2.2 Aspectos bióticos

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

IV.2.2.1 Vegetación terrestre

De acuerdo con el mapa de uso de suelo y vegetación, Serie VII escala 1:25,000 del INEGI, la vegetación presente en el área de aprovechamiento es “vegetación de galería” y circundante a esta se encuentra chaparral (ilustración 12).

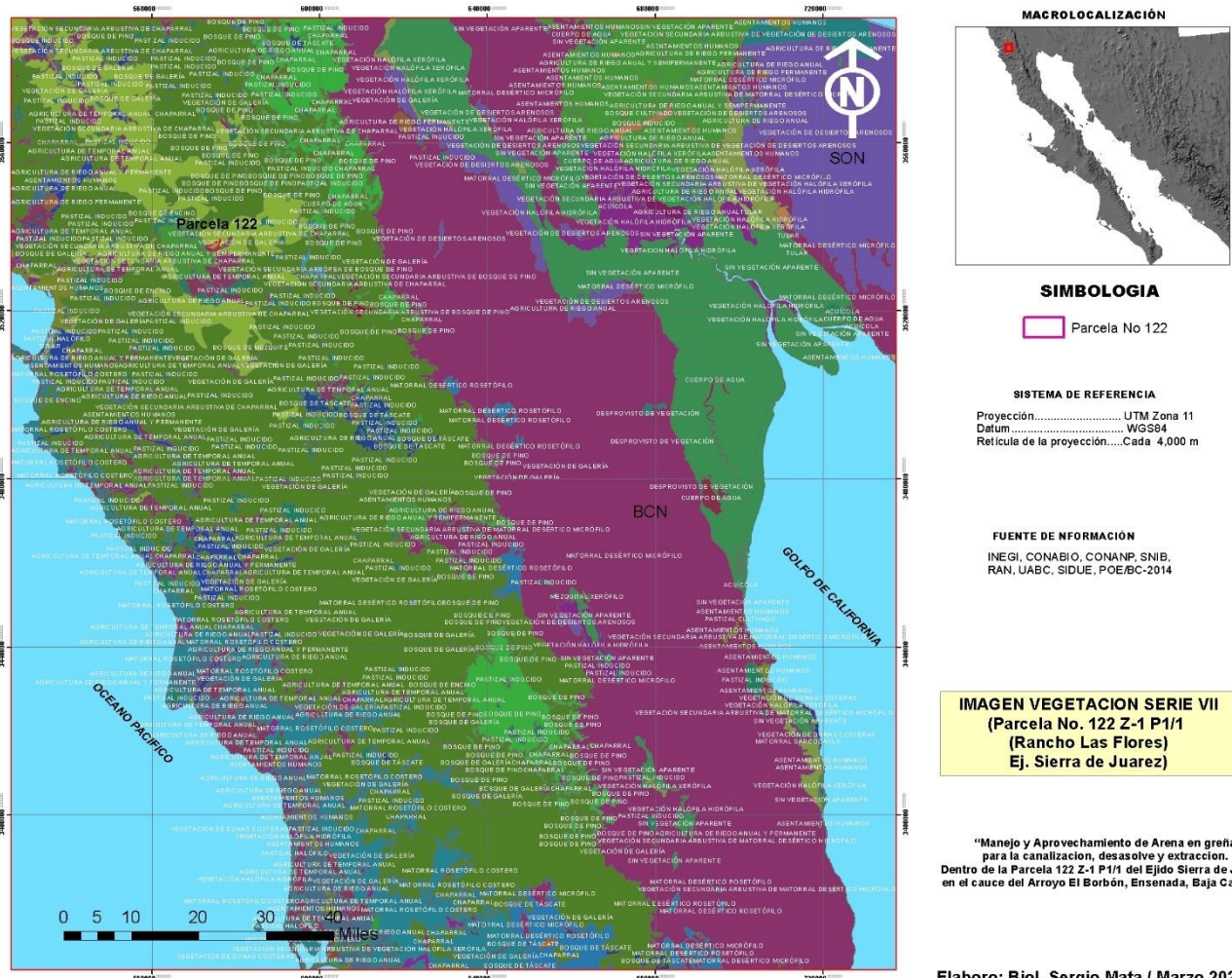


Ilustración 12 Tipos de vegetación presentes en el área de aprovechamiento y zona de influencia

Vegetación de Galería

La vegetación en galería representa un ecosistema ubicado linealmente en ambos márgenes de toda corriente, sumamente variable en su estructura, tanto espacial como temporalmente, condicionado por las Características hidrológicas y geomorfológicas, y que a su vez influye en la dinámica de esos factores. La vegetación asociada a corrientes

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

superficiales se ha denominado tradicionalmente como bosque en galería; sin embargo, si se considera a un bosque como una comunidad vegetal arbórea, con pocas especies dominantes y generalmente con pocos bejucos o sin ellos, el término no es siempre aplicable, ya que la dominancia puede no existir, cambiar en cortas distancias, o bien, presentarse en combinaciones de asociaciones vegetales que pueden encajar en diferentes tipos de vegetación.

Esta vegetación se encuentra relacionada con cauces de arroyos y ríos intermitentes.

Las áreas riparias se localizan en la proximidad del arroyo El Barbón, sobre la conexión superficie-subsuperficie entre este último y el acuífero de Ojos Negros. El hábitat ripario extrae sus necesidades de agua de la tabla estrecha de agua en este lugar. Estas asociaciones se relacionan a las comunidades riparias del arroyo El Barbón, las cuales lo flanquean tan pronto como hace su entrada al valle, todo el camino hasta la boca de la cuenca, 34 km corriente abajo.

Las primeras asociaciones riparias, al este del transecto que comprende el arroyo El Barbón incluyen *Populus fremonti* (álamo), *Salix bonplandiana* (sauce), *Quercus agrifolia* (encino), y *Baccharis glutinosa* (romerillo). La vegetación adjunta es chaparral de chamizo (*Adenostoma fasciculatum*) asociado a *Juniperus californica* (huata). Este hábitat ripario está sujeto a agua superficial intermitente.

Una segunda asociación abarca la planicie inundada del arroyo El Barbón y su conexión al valle de Ojos Negros, incluyendo especies riparias tal como *Baccharis glutinosa*, *Salix bonplandiana*, y especies aisladas de *Populus fremonti*. Este hábitat ripario no está sujeto a agua superficial, excepto durante eventos de inundación no frecuentes.

Una tercera asociación se localiza en el borde noroeste, en la boca de la cuenca. La vegetación predominante está representada por *Adenostoma fasciculatum*, y la vegetación riparia por *Populus fremonti*, *Quercus agrifolia*, *Baccharis glutinosa*, y *Artemisia tridentata*. Varias hierbas, incluyendo *Bromus* sp y *Eragrostis spicata* se localizan dentro del mismo arroyo. Este hábitat ripario está sujeto a agua superficial intermitente.

Desde el punto de vista ecológico e hidrológico, el hábitat ripario opera como un filtro de partículas suspendidas, el cual tiene un efecto positivo en la calidad del agua. Ayuda a evitar la erosión de los suelos a causa del intenso riego o pastoreo, que junto a la alta frecuencia de incendios son los principales factores de deterioro. Además, juega un papel importante en los ciclos biogeoquímicos de estos ecosistemas.

Finalmente, proveen una transición entre los ecosistemas lóticos y terrestres. Ellos filtran sedimentos, especialmente partículas de arena, las cuales podrían, de otra manera, ser transportadas fuera de la inmediata vecindad de la corriente o río, y moverse hacia tierras agrícolas. También decrecen el albedo, además de suministrar alimento y abrigo para varias especies de vertebrados.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Chaparral

El chaparral se caracteriza por arbustos siempre verdes, esclerófilos de raíces profundas, hojas pequeñas y duras que soportan períodos de sequía extrema, es de tipo intermedio y se localiza hasta los límites del bosque de coníferas, donde forma parte de los estratos inferiores y del sotobosque (Delgadillo, 1997).

Algunas especies encontradas de vegetación de chaparral son:

Con una altura de los estratos de 0.1 a 0.5 M: *Eriogonum fasciculatum*, *Ephedra sp*, *Krameria parvifolia*, *Opuntia sp*.

Con una altura de los estratos de 0.5 a 1.2 M: *Agave deserti*, *Ambrosia chenopodifolia*, *Baccharis sp*, *Jatropha californica*, *Encelia californica*, *Lotus scoparius*, *Viguiera lacinata*, *Acacia greggii*, *Prunus ilicifolia*, *Ramnus californica*, *Lupinus sp*, *Salvia pachyphylla*, *Nolina palmeri*. . Con una altura de los estratos de 1.2 a 2.0 M: *Rhus ovata*, *Acacia goldmanii*, *Ceanothus greggii*, *Juniperus californica*, *Andenostoma fasciculatum*, *Prosopis glandulosa*, *Prunus ilicifolia*, *Rhus integrifolia*, *Simmondsia chinensis*, *Baccharis emoryi*, *Baccharis sarothroides*.

Con una altura de los estratos de 2.0 a 3.0 M: *Ceanothus greggii*, *Fraxinus trifoliata*.

La distribución de estas especies depende de la humedad disponible, aspecto y ángulo de la ladera, elevación, latitud e historia del fuego. Este último es el factor más determinante en su biología y regeneración, pues con él se quema el material que cubre las semillas depositadas en el suelo que no han germinado, dando oportunidad al crecimiento de nuevos brotes que vuelven a quemarse cuando envejecen, en un tiempo aproximado de 50 años según Delgadillo (1997), por lo que no deben ser suprimidos, pero sí estar bajo supervisión.

Los chaparrales se encuentran sometidos a la actividad ganadera extensiva de bovinos y en función de ello presentan diversos grados de alteración. De manera general imperan las áreas con escaso disturbio, existen lugares profundamente alterados, donde la fisonomía de la vegetación ha cambiado debido a que las especies dominantes son invasoras o bien fueron favorecidas por sobreexplotación, desmontes, erosión y nulo manejo de los agostaderos, propiciando que los elementos originales del chaparral queden aislados o confinados a ciertos lugares más o menos inaccesibles (INEGI, 2001).

En la tabla 22 se presenta el listado florístico bibliográfico de la zona obtenido del Plan Rector de Producción y Conservación de la Microcuenca El Sauz.

Tabla 22 Vegetación enlistada bibliográficamente en el área de influencia del Proyecto

Nombre Común	Nombre Científico
--------------	-------------------

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Chamizo vara prieta	<i>Adenostoma fasciculatum</i>
Maderita	<i>Eriogonum fasciculatum</i>
Canutillo	<i>Ephedra californica</i>
Chamizo cenizo	<i>Artemisia tridentata</i>
Chamizo vara prieta	<i>Adenostoma fasciculatum</i>
Chamizo colorado	<i>Adenostoma sparsifolium</i>
Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>
Encinillo	<i>Quercus sp.</i>
Opuntia	<i>Opuntia sp.</i>
Agave	<i>Agave shawii</i>
Biznaga	<i>Ferocactus cylindraceus</i>
Brasilillo	<i>Ceanothus cuneatus</i>
Estafiate	<i>Ambrosia confertifolia</i>
Mangle de la sierra	<i>Rhus ovata</i>
Salvia blanca	<i>Salvia apiana</i>
Golondrina	<i>Euphorbia leucophylla</i>
Almohada de liebre	<i>Baileya pleniradiata</i>
Hierba de la víbora	<i>Gutierrezia sarathrae</i>
Hierba del oso	<i>Rhamnus californica</i>
Hierba santa	<i>Eriodictyon trichocalyx</i>
Hierba niso	<i>Artemisia drancuculus</i>
Hierba de la vaca	<i>Brickellia californica</i>
Hierba del venado	<i>Phorophyllum graceli</i>
Pelillo	<i>Festuca megaiura</i>
Romerillo	<i>Baccharis sarothroides</i>
Costilla de vaca	<i>Atriplex canescens</i>
Junco	<i>Juncus balticus</i>
Alfilerillo de tallo rojo	<i>Erodium cicutarium</i>
Cola de zorra	<i>Hordeum leporinum</i>
Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>

Muestreo florístico

La toma de información de las características dasométricas de la vegetación se realizó por medio de muestreo regular, ya que, si se realizara en todo el recurso forestal, tal es el caso de censo, el tiempo y costo de la toma de información harían de esta actividad incosteable. El muestreo se justifica y estadísticamente se ha comprobado su funcionalidad por lo que no se hace necesario la implementación de censos. Se realizó una visita de prospección con el objetivo de diseñar un método adecuado que permitiera identificar la vegetación presente en todas las hectáreas del proyecto, evitando la subestimación o sobrestimación de esta. Se optó por un muestreo regular que permitiera estimar la cobertura vegetal; así como los índices ecológicos que caracterizan a las comunidades vegetales, tomando en cuenta la accesibilidad del sitio. Este muestreo

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

estuvo constituido por 10 unidades de muestreo circulares (UM) de 17.85 metros de radio con una superficie de 1 000 m² (ilustración 13).

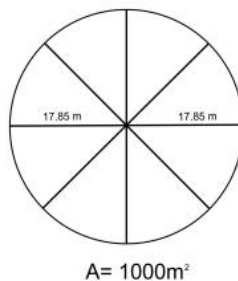


Ilustración 13 Medidas de las unidades de muestreo

Debido a que el predio tiene una forma alargada que se extiende a lo largo del cauce del arroyo, el muestreo se diseñó para que pudieran identificarse los cambios en la vegetación conforme se avanza en el cauce. En cada UM se marcó la coordenada central con una estaca y se delimitó la unidad mediante estacas colocadas de forma radial a una distancia de 17.85 m (ilustración 14). La delimitación de la UM se completó mediante cuerdas de nylon. Posteriormente, se subdividió la UM en 8 segmentos radiales mediante el uso de tramos de cuerda fijados entre el centro de la UM y las estacas perimetrales. La distancia establecida entre cada unidad de muestreo fue de 500 mts. abarcando así todo el cauce por aprovechar (tabla 23; ilustración 15).

Una vez establecidas las UM se identificaron in situ las especies presentes en la UM mediante guías de identificación de flora de la región. La identificación de las especies se confirmó posteriormente en gabinete. Adicionalmente a la identificación de las especies presentes en las UM, se realizaron recorridos en las áreas circundantes al arroyo para identificar aquellas especies en el área de influencia.



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

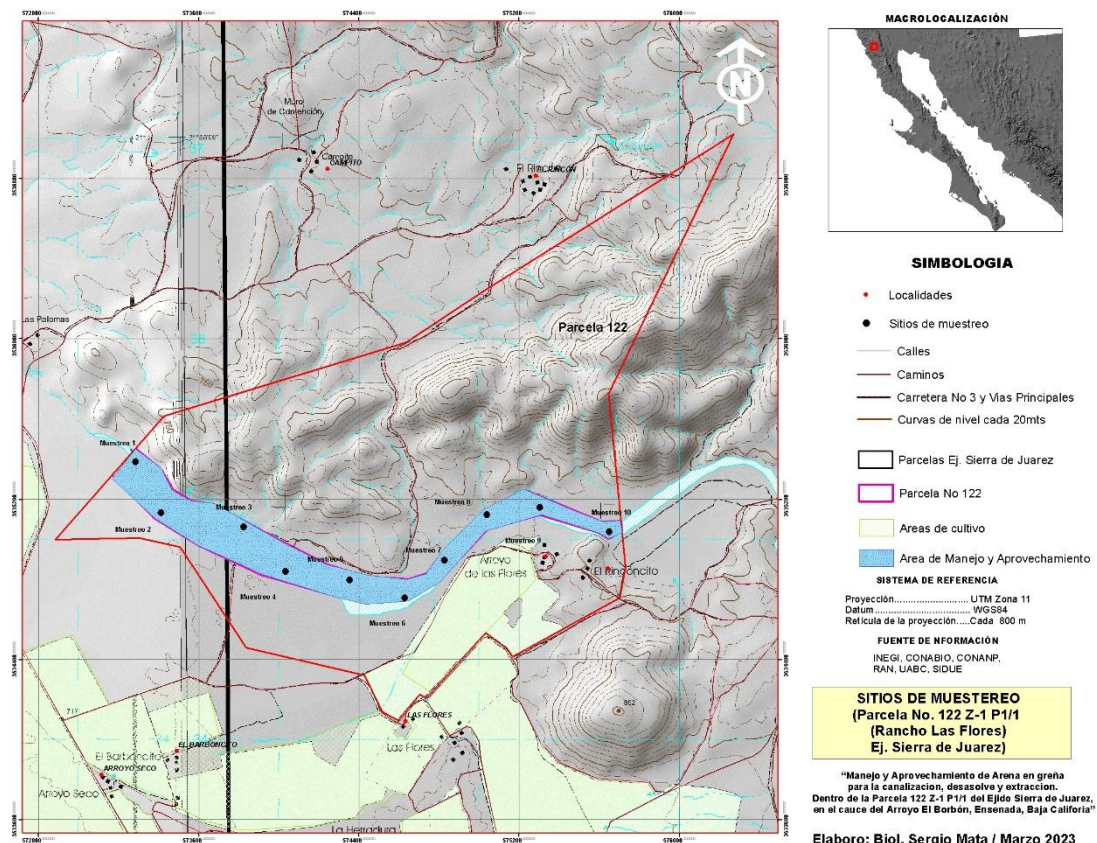
“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



Ilustración 14 delimitación de la unidad de muestreo mediante estacas colocadas de forma radial a una distancia de 17.85m.

Tabla 23 Coordenadas de las unidades de muestreo (coordenadas en UTM)

Muestreo	UTM WGS/84	
	X	Y
1	573,282.1281	3,535,387.0449
2	573,409.0322	3,535,133.2366
3	573,822.8502	3,535,061.5081
4	574,032.5179	3,534,840.8053
5	574,352.5371	3,534,796.6647
6	574,628.4157	3,534,708.3835
7	574,827.0483	3,534,895.981
8	575,036.7161	3,535,122.2014
9	575,301.5595	3,535,160.8245
10	575,649.1666	3,535,039.4379



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo
"Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California"

Ilustración 15 Ubicación de las unidades de muestreo

En la tabla 24 se presenta el listado de las especies encontradas en el cauce del arroyo (área de aprovechamiento) dentro de las UM y en la tabla 25 aquellas encontradas en los recorridos por el área de influencia (especies correspondientes al chaparral).

En el apartado 8.1.2 se muestran las fotografías correspondientes a las especies encontradas en las unidades de muestreo dentro del cauce del arroyo El Barbón, así como algunas de las encontradas durante los recorridos en el área de influencia comuna vegetación de tipo chaparral.

En la tabla 26 se enlistan las especies florísticas que se encuentran bajo algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya sea en las unidades de muestreo o en el área de influencia circundante a la zona de aprovechamiento.

Evaluación del muestreo florístico

La presente evaluación muestra los resultados del muestro florístico en donde se tiene un volumen estimado de vegetación de galería a remover, además del análisis de los índices de diversidad, abundancia, riqueza entre otros.

Tabla 24 Especies encontradas en las UM dentro del proyecto

Nombre común	Nombre Científico
Maderita	<i>Eriogonum fasciculatum</i>
Chamizo cenizo	<i>Artemisia tridentata</i>
Romerillo	<i>Baccharis sarothroides</i>
Guatamote	<i>Baccharis salicifolia</i>
Hierba de conejo	<i>Ericameria linearifolia</i>
Mirasol	<i>Helianthus sp.</i>
Tabaquillo	<i>Nicotina glauca</i>
Pino salado	<i>Tamarix pentandra</i>
Álamo	<i>Populus fremonti</i>
Sauce	<i>Salix bonplandiana</i>

Tabla 25 Especies encontradas en el área de influencia del proyecto

Nombre Común	Nombre Científico
Chamizo vara prieta	<i>Adenostoma fasciculatum</i>
Maderita	<i>Eriogonum fasciculatum</i>
Chamizo cenizo	<i>Artemisia tridentata</i>
Canutillo	<i>Ephedra californica</i>
Chamizo cenizo	<i>Artemisia tridentata</i>
Chamizo colorado	<i>Adenostoma sparcifolium</i>

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>
Encinillo	<i>Quercus sp.</i>
Opuntia	<i>Opuntia sp.</i>
Cholla	<i>Echinocereus sp.</i>
Agave	<i>Agave shawii</i>
Biznaga barril cilíndrica	<i>Berocactus cylindraceus</i>
Biznaga	<i>Ferocactus diguetii</i>
Mangle de la sierra	<i>Rhus ovata</i>
Salvia blanca	<i>Salvia apiana</i>
Uña de gato	<i>Acacia greggii</i>
Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>

Tabla 26 Especies encontradas en el area de influencia del proyecto enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre Común	Nombre Científico	Categoría
Biznaga barril cilíndrica	<i>Ferpcactus cylinndraceus</i>	Protección especial (Pr)

Estimación de volumen

La estimación de volumen se realizó mediante el conteo de todos los individuos de todas las especies en cada Unidad de Muestreo (UM). A partir de estos conteos de individuos se determinó en qué UM está presente cada especie (presencia/ausencia) y el número promedio de individuos para cada UM. Como las UM tienen una superficie de 1000 m², el número promedio de individuos se multiplicó por 10, para obtener el número estimado de individuos por hectárea (ha). Se tomaron datos de altura, día metro mayor y día metro menor para estimar el volumen de cada especie (ilustración 16). Con los datos de altura de los individuos de cada especie, se determinó la altura promedio. Solo se realizó lo antes descrito para especies no maderables, ya que las especies maderables encontradas en el cauce (álamo y sauce) no serán removidas. No fue posible determinar la biomasa, ya que no se tomaron muestras de los pesos de los individuos.



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Ilustración 16 toma de datos de las unidades de muestreo

En la tabla 27 se presenta el listado de las especies y su volumen en cada unidad de muestreo (en m³), así como en la tabla 28 el volumen total por unidad de muestreo, hectárea, volumen total y porcentaje de cobertura de cada especie.

Tabla 27. Volumen vegetal en cada una de las unidades muestreadas.

Especie	VOLUMEN (m ³) POR ESPECIE / UNIDAD DE MUESTREO									
	MUESTREOS									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<i>Artemisia tridentata</i>	0.00	0.09		0.0 0		0.14				
<i>Baccharis salicifolia</i>							5.61	29.24	2.00	49.44
<i>Baccharis sarothroides</i>	147.02	11.82	5.7 9	2.4 2		9.28				
<i>Ericameria linearifolia</i>	0.01	0.09	0.0 7	2.7 6	12.1 5	4.64				
<i>Eriogonum fasciculatum</i>						0.42				
<i>Helianthus sp.</i>		0.05	1.8 2	0.0 5			0.01			
<i>Nicotina glauca</i>					0.13					
<i>Tamarix pentandra</i>							10.60	32.48	0.15	0.15
Total	147.03	12.05	7.6 9	5.2 3	12.2 8	14.49	16.23	61.71	2.14	49.59

Tabla 28. Volumen total por especie en cada unidad de muestreo, hectárea, área de aprovechamiento y porcentaje de cobertura.

Especie	VOLUMEN TOTAL (m ³)			% cobertura
	Volumen total/UM	Volumen / ha	Volumen Total	
<i>Artemisia tridentata</i>	0.2	0.3	14.9	0.1
<i>Baccharis salicifolia</i>	86.3	95.9	5368.7	26.3
<i>Baccharis sarothroides</i>	176.3	195.9	10971.7	53.7
<i>Ericameria linearifolia</i>	19.7	21.9	1227.8	6.0
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	0.4	0.5	26.3	0.1
<i>Helianthus sp.</i>	1.9	2.2	120.5	0.6
<i>Nicotina glauca</i>	0.1	0.1	7.9	0.0
<i>Tamarix pentandra</i>	43.4	48.2	2699.1	13.2
Total	328.4	364.9	20436.8	100.0

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

La vegetación proveniente del desmonte no será aprovechadas ni comercializadas. Serán colocadas aledañas al sitio de aprovechamiento para su reincorporación al suelo como materia orgánica.

Biodiversidad

Los índices utilizados para expresar la biodiversidad presente en el área de estudio fueron los que combinan los dos componentes principales del concepto a) el número de especies y b) abundancia relativa (tabla 29). La mayor importancia de su aplicación está en el análisis comparativo y descriptivo de la vegetación.

Tabla 29 Número de especies encontradas en el área de aprovechamiento y su abundancia relativa

No.	Especies		No. De individuos	No. De cuadrantes/especie	Riqueza específica	Abundancia relativa
	Nombre científico	Nombre común				
1	<i>Artemisia tridentata</i>	Chamizo cenizo	19	4		2.42
2	<i>Baccharis salicifolia</i>	Guatamote	73	4		9.29
3	<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	140	5		17.81
4	<i>Ericameria linearifolia</i>	Hierba de conejo	441	6		56.11
5	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Maderita	14	1	10	1.78
6	<i>Helianthus sp</i>	Mirasol	79	4		10.05
7	<i>Nicotina glauca</i>	Tabaquillo	1	1		0.13
8	<i>Populus fremonti</i>	Álamo	4	1		0.51
9	<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce	1	1		0.13
10	<i>Tamarix pentandra</i>	Pino salado	14	4		1.78

Como se puede observar la especie de *Ericameria linearifolia* es la más abundante en el área de aprovechamiento, estando presente en 6 de las 10 unidades de muestreo. Las especies con menor abundancia son aquellas del estrato arbóreo (*Populus fremonti* y *Salix bonplandiana*), así como aquella especie indicadora de zonas con disturbios como lo es el tabaquillo (*Nicotina glauca*).

Otros de los parámetros que se utilizaron estimar para la interpretación de la comunidad vegetal son:

- I. Densidad: Número de individuos de una especie por unidad de área.
- II. Densidad relativa: Densidad de una especie referida a la densidad de todas las especies del área.
- III. Frecuencia: Número de muestras en las que se encuentra una especie.
- IV. Frecuencia relativa: Es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies.
- V. Dominancia: Es la cobertura de todos los individuos de una especie, expresada en unidades de superficie.
- VI. Dominancia relativa: es la dominancia de una especie referida a la dominancia de todas las especies.
- VII. Valores de importancia: Este valor proporciona información de la influencia de una especie dentro de la comunidad; varía entre 0 y 300 y se obtiene sumando los valores relativos de densidad, dominancia y frecuencia.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

La tabla 30 muestra los valores relativos y de importancia de las especies dentro del área del proyecto.

Tabla 30 Densidad, frecuencia, dominancia y valor de importancia de las especies encontradas en el área de aprovechamiento.

No.	Especie <i>Nombre científico</i>	No. de ind.	Densidad	Dens. relativa	Frec.	Dominancia	Dom. relativa	Valor de imp.
1	<i>Artemisia tridentata</i>	19	11	2	4	0.07	0.07	42
2	<i>Baccharis salicifolia</i>	73	41	9	4	26.27	26.27	76
3	<i>Baccharis sarothroides</i>	140	78	18	5	53.69	53.69	121
4	<i>Ericameria linearifolia</i>	441	245	56	6	6.01	6.01	122
5	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	14	8	2	1	0.13	0.13	12
6	<i>Helianthus sp</i>	79	44	10	4	0.59	0.59	51
7	<i>Helianthus sp</i>	1	1	0	1	0.04	0.04	10
8	<i>Tamarix pentandra</i>	14	8	2	4	13.21	13.21	55
9	<i>Populus fremonti</i>	4	2	1	1	ND	ND	ND
10	<i>Salix bonplandiana</i>	1	1	0	1	ND	ND	ND

Como interpretación de los resultados la especie *Ericameria linearifolia* y *Baccharis sarothroides* presentan los valores de importancia más altos en el área de interés. Estas especies se encuentran presentes por todo el cauce del arroyo y no se encuentran con algún estatus de protección; de la misma manera las especies *Baccharis salicifolia*, *Artemisia tridentata*, *Helianthus sp.* y la exótica *Tamarix pentandra* presentan valores medios de importancia. Finalmente, las especies de *Eriogonum fasciculatum* y la exótica *Nicotina glauca* tienen los más bajos valores de importancia.

Índice de Shannon-Wiener

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener se usa para medir la biodiversidad. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio.

Ecuación 1 Índice de Shannon-Wiener

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

S – número de especies (la riqueza de especies)

p_i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i):

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

$$\frac{n_i}{N}$$

n_i – número de individuos de la especie i

N – número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Valores más altos de este índice indican que los individuos están más equitativamente distribuidos, o sea que una comunidad es más diversa si tiene menos grupos dominantes.

Además, se empleó el índice de equidad de Pielou para medir la proporción de la diversidad observada en cada estación con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. El cálculo se efectuó según la siguiente expresión:

Ecuación 2 Índice de Equidad de Pielou

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:

H'max = ln (S)

H' = media logarítmica de la diversidad

En la tabla 31 se presentan los resultados obtenidos al aplicar los índices antes descritos en el polígono de interés.

Tabla 31 Biodiversidad en la zona de estudio (Índice de Shannon- Wiener).

Riqueza S	10
H' calculada	1.37
H' Máxima	2.30
Equidad J	0.59
H' Max-calculada	0.94

El área de estudio posee una riqueza específica de 10 especies, las cuales tienen una distribución de 0.59, por lo que se puede inferir que la presencia de especies dominantes en esta comunidad es relativamente media (tabla 32).

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

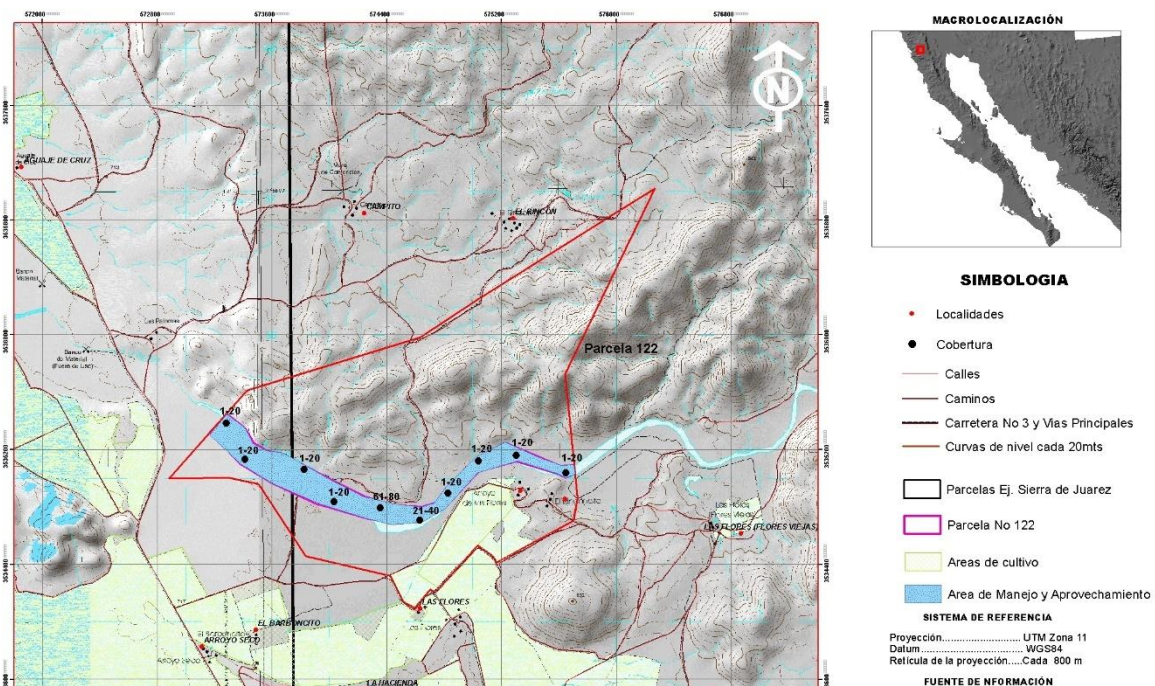
“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

La máxima diversidad que puede alcanzar nuestra área de estudio es de 2.30 y la H' es de 1.37 lo que nos indica que el área en cuestión está relativamente distante de alcanzar la máxima diversidad, por lo que se concluye que la ejecución del proyecto, no compromete la biodiversidad de la flora del ecosistema, ya que la superficie a afectarse no cuenta con un índice de diversidad elevado y las especies dominantes no se encuentran bajo un estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como resultado del inventario florístico se puede deducir que el tipo de vegetación en toda el área de aprovechamiento corresponde a “vegetación de galería” siendo esta típica de los hábitats riparios. Con respecto a la cobertura esta varía entre rangos del 1 al 20% hasta aquellos que corresponden del 61 al 80 % (ilustración 17).

Tabla 32 Índice de Shannon-Wiener

No.	Especie		No. De indv.	Abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
	Nombre científico	Nombre común				
1	<i>Artemisia tridentata</i>	Chamizo cenizo	19	0.0246	-3.7045	-0.0912
2	<i>Baccharis salicifolia</i>	Guatamote	73	0.0946	-2.3585	-0.2230
3	<i>Baccharis salicifoli</i>	Romerillo	140	0.1813	-1.7073	-0.3096
4	<i>Ericameria linearifolia</i>	Hierba de conejo	441	0.5712	-0.5599	-0.3199
5	<i>Eriogonum faciculatum</i>	Maderita	14	0.0181	-4.0099	-0.0727
6	<i>Helianthus sp.</i>	Mirasol	79	0.1023	-2.2795	-0.2333
7	<i>Nicotina glauca</i>	Tabaquillo	1	0.0013	-6.6490	-0.0086
8	<i>Populus fremonti</i>	Álamo	4	0.0052	-5.2627	-0.0273
9	<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce	1	0.0013	-6.6490	-0.0086
10	<i>Tamarix pentandra</i>	Pino salado	14	0.0181	-4.0099	-0.0727
			772			1.3669



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Ilustración 17 Rangos de la cobertura de la vegetación en el área de aprovechamiento.

IV.2.2.2 Fauna

La península de Baja California se divide en cinco distritos faunísticos de los cuales uno de ellos se localiza en Baja California Sur, y los cuatro restantes se distribuyen en nuestro Estado: Distrito de San Pedro Mártir, Distrito San Dieguense, Distrito del Desierto del Colorado y Distrito del Desierto de Vizcaíno.

La cuenca donde se ubica el proyecto se localiza dentro del distrito San Dieguense, el cual ocupa la parte Noroeste de Baja California, y representa una extensión del Sur de California. Va desde el nivel del mar hasta los 1,200 msnm colindando con la Sierra de Juárez y hasta los 1,400 msnm con la Sierra de San Pedro Mártir, para continuar al Sur hasta el arroyo El Rosario. Algunas de las especies más representativas de este distrito son: *Crotalus ruber* (cascabel de diamantes rojos), *Phrynosoma coronatum* (camaleón), *Pituophis melanoleucus* (topera), *Uta stansburiana* (lagartija de costados manchados), *Anas crecca* (cerceta ala verde), *Anas acuta* (pato golondrina), *Anas americana* (porrón cabeza roja), *Anas lypeata* (pato cucharón), *Anas cyanoptera* (cerceta café), *Anas discers* (cerceta azul), *Anas platynhynchos* (pato de collar), *Anas strepera* (pato pinto), *Callipepla californica* (codorniz de California), *Zenaida asiática* (paloma alas blancas), *Zenaida macroura* (huilota), *Canis latrans* (coyote), *Puma concolor* (puma o león de montaña), *Odocoileus hemionus* (venado bura), *Dipodomys sp.* (rata canguro), *Myotis californicus*, *Antrozous pallidus* (murciélagos), *Sylvilagus audubonii*, *S. bachmanii*, *Lepus californicus* (conejos y liebres), *Ammospermophilus leucurus*, *Spermophilus tereticaudus* (ardillas), y los ratones *Perognathus baileyi*, *Perognathus arenatus*.

Ponce (2009) menciona que la fauna en el valle de Ojos Negros puede ser dividida en dos grupos (Ponce et al., 2000): (1) aquellos que habitan áreas riparias y humedales, y (2) aquellos que habitan ecosistemas terrestres. En el primer grupo, hay una amplia variedad de aves migratorias y residentes, entre los que se encuentran los patos, un ave parecida al pato que vive en agua dulce (*Fulica americana*), garza (*Bubulcus ibis*) y abejas silvestres (*Apis sp.*). En el segundo grupo, los animales típicos son las ardillas (*Spermophilus beecheyi*), conejos (*Sylvilagus audubonii*), liebres (*Lepus californicus*), ratas (*Rattus norvegicus*), mamíferos grandes como el venado (*Odocoileus hemionus fuliginata*), depredadores como el puma (*Puma concolor*), coyote (*Canis latrans*), gato montés (*Lynx rufus*), y zorro (*Urocyon cinereoargenteus*). Algunos de los pájaros más comunes son la perdiz (*Callipepla californica*), paloma de ala blanca (*Zenaida asiatica*), huilota (*Zenaida macroura*), búho blanco (*Tito alba*), halcón (*Falco sp.*), y correcaminos (*Geococcyx californicus*). Entre los reptiles más representativos están la lagartija (*Sceeloporus occidentalis*) y la víbora de cascabel (*Crotalus ruber*).

A continuación, en la tabla 33, se presenta la fauna reportada bibliográficamente para la microcuenca El Sauz.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 33. Especies faunísticas reportadas para la Microcuenca El Sauz.

Nombre Común	Nombre Científico
Murciélago	<i>Choeronycteris mexicana</i>
Murciélago	<i>Tadarida</i> spp.
Murciélago	<i>Macrotus waterhousii</i>
Murciélago	<i>Antrozous pallidus</i>
Ratón	<i>Perognathus</i> spp.
Ratón	<i>Chaetodipus</i> spp.
Rata de campo	<i>Dipodomys</i> spp.
Rata de campo	<i>Neotoma</i> spp.
Ardilla	<i>Ammospermophilus leucurus</i>
Ardilla	<i>Ammospermophilus insularis</i>
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>
Conejo	<i>Sylviagus mansuetus</i>
Liebre	<i>Lepus californicus</i>
Liebre	<i>Lepus insularis</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus viridis halleri</i>
Codorniz californiana	<i>Callipepla californica</i>
Musaraña	<i>Notisorex crawfordi</i>
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>
Topo	<i>Scapanus latimanus</i>
Zorrillo pinto	<i>Spilogale putorius</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Zorra del desierto	<i>Vulpes velox</i>
Gato montes	<i>Lynx rufus</i>
Puma	<i>Puma concolor</i>
Venado bura	<i>Odocoileus hemionus</i>

Durante el muestreo florístico se observaron directamente algunas especies y otras se determinó el paso por el área de manera indirecta (huellas y excretas). En la tabla 34 se enlistan las especies observadas de manera directa o indirecta (ilustración n 18) en el cauce del arroyo (área de aprovechamiento).



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Ilustración 18 huellas y excretas de especies en el sitio del Proyecto.

Tabla 34 Especies fungistáticas que transitan por el área del proyecto

Nombre común	Nombre científico	Observación	UM
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Directa	1
		Indirecta (huellas)	3
Conejo	<i>Sylvilagus sp.</i>	Indirecta (huellas)	1
Codorniz californiana	<i>Callipepla californica</i>	Directa	1
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Indirecta (huellas)	1
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Directa	7
Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	Directa	4

La fauna al ser entes movibles, pueden estar circundantes al área de aprovechamiento, sin embargo, debido al impacto antropogénico que hay circundante al área (campos de cultivo, rancherías con animales doméstico, paso de camiones utilizados en la siembra o en otros aprovechamientos pétreos) esta ya es ahuyentada. La lista de la tabla 35 menciona las especies faunísticas que se encuentran en la NOM059-SEMARNAT-2010, más no quiere decir que el proyecto afectará a estas especies directamente.

Tabla 35 Especies faunísticas incluidos en la NOM-059SEMARNAT-2010

Nombre Común	Nombre Científico	Categoría
Murciélago	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Amenazada (A)
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Protección especial (Pr)
liebre	<i>Lepus insularis</i>	Protección especial (Pr)
Víbora de cascabel	<i>Crotalus viridis</i>	Protección especial (Pr)
Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	Protección especial (Pr)
Musaraña	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Amenazada (A)
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>	Amenazada (A)
Topo	<i>Scapanus latimanus</i>	Amenazada (A)
Zorra del desierto	<i>Vulpes velox</i>	Amenazada (A)

No es posible para este proyecto definir un grupo faunístico indicador de la situación del ambiente debido al impacto antropogénico que se encuentra circundando el área del proyecto.

IV.2.3 Paisaje

Bajo la premisa de que “el paisaje es el elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico, con cierta capacidad para asimilar los efectos derivados de una actividad determinada”, y que generalmente puede ser medido bajo escalas subjetivas, se tomaron las variables visibilidad, calidad paisajística y fragilidad visual, como parámetros que sirven para su descripción.

Visibilidad

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. En el área del proyecto el estrato herbáceo y arbustivo domina la zona, existiendo algunos ejemplares arbóreos. La visibilidad desde el cauce del arroyo es buena, debido a que la altura de la vegetación no es alta en la mayoría del polígono y su densidad se puede considerar de media a baja.

Calidad Paisajística

Características intrínsecas

Dentro del cauce se observa un ambiente ligeramente conservado, ya que el cauce no se ve modificado, sin embargo existen evidencias que rompen con la armonía de lo que se pudiera llamar un paisaje prístino, ya que se puede ver constantemente a lo largo del cauce el paso de ganado, caballos y perros, esto se observa de manera indirecta por la cantidad de huellas en el suelo arenoso, y a esto se le suma los cercos de púas que hay seccionando el arroyo colocado por los dueños de los ranchos que se encuentran alrededor de cauce y que realizan la actividad de ganadería extensiva.

Calidad visual

Si de manera intrínseca se observa que ya existe la presión humana en el área, no hay mas que agudizar la vista para observar al menos un rancho a escasos metros del cauce del arroyo (Rancho Las Flores), además el cauce esta circundado por cerros con vegetación de chaparral en donde se observan veredas realizadas por el ganado.

Calidad del fondo escénico

Respecto a este elemento la calidad paisajística se ve literalmente mermada, ya que es bien sabido que cercano al área del proyecto se encuentran campos de cultivos, asentamientos humanos y hasta un basurero irregular, lo que rompe completamente con un paisaje natural.

Frecuencia de la presencia humana

Como se ha mencionado anteriormente el área del proyecto se encuentra rodeada de asentamientos humanos que van desde pequeñas rancherías hasta poblados (Ojos Negros y Puerta Trampa) lo que hace provoca que existan una red de caminos vecinales que fracturan la apariencia natural del paisaje (ilustración 19). Aunado a esto, la cantidad de personas cerca del área conlleva a problemas más graves en cuanto al medio ambiente se refiere, ya que antes de llegar al área del proyecto se encuentra un tiradero (basurero) clandestino (ilustración 20).

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



Ilustración 19 entrada I y camino principal de terracería.



Ilustración 20 tiradero clandestino de basura colindante a la Parcela 122.

Finalmente, las actividades primarias que se desarrollan en la zona [(agricultura de riego y temporal; y ganadería intensiva y extensiva (ilustraciones de la 21 y 22)] hacen que el paisaje natural ya esté completamente modificado alrededor del proyecto. Si nos enfocamos solamente en el área de aprovechamiento, la presencia de la maquinaria y personal ocasionará un impacto visual inevitable en el área, pudiendo ser reversible una vez culminado el proyecto, estimado a 10 años. Este impacto visual es puntual no afectando más allá de los que ya está afectada el área circundante.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

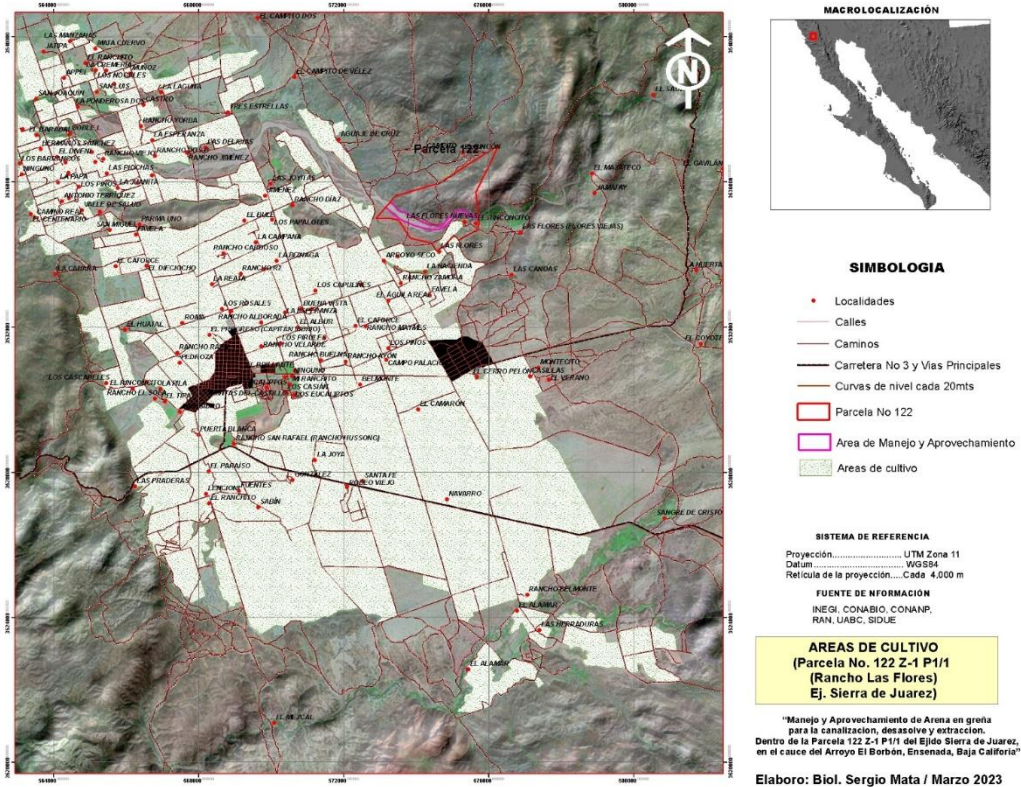


Ilustración 21 Areas de cultivo colindantes al area del Proyecto.

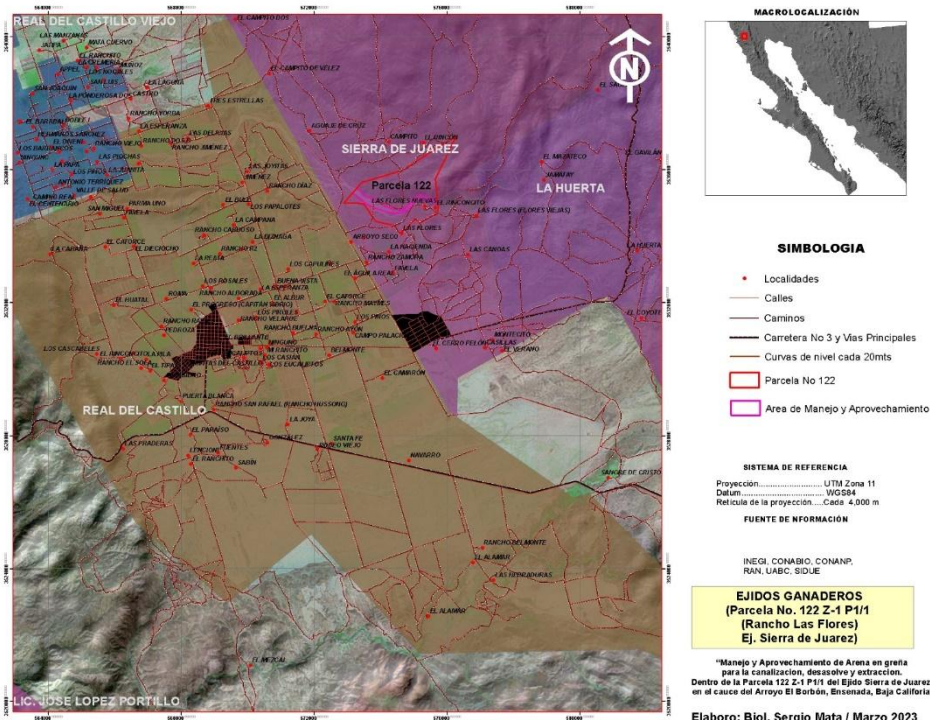


Ilustración 22 Ejidos ganaderos, estabulado, semi-estabulado y de libre pastoreo.

IV.2.4 Medio socioeconómico

De acuerdo con la naturaleza y programa general de trabajo, el proyecto no contempla el establecimiento de infraestructura permanente como se mencionó anteriormente, de igual manera se introducirá al sitio maquinaria y equipo requeridos para el desarrollo de la actividad, los cuales permanecerán de forma temporal, siendo retirados definitivamente en el abandono del proyecto, al término de los 10 años propuestos como vida útil de la actividad en el área de estudio.

Con la realización de este proyecto se pretenden generar fuentes de empleo y beneficiar indirectamente al sector de servicios que se proveen en el poblado de Puerta Trampa y Real del Castillo Nuevo (Ojos Negros), ya que la mano de obra a emplear requerirá el consumo de productos alimenticios y otros insumos, posibilitando con ello contribuir significativamente a detonar el crecimiento económico del lugar.

Considerando que el medio físico y el social se encuentran íntimamente ligados, es probable que el componente social se vea impactado con el proyecto. Sin embargo, el efecto adverso de este impacto no será significativo, ya que el desarrollo de actividades de este tipo ya se lleva a cabo en la región, así como otras actividades antropogénicas que conlleva el paso de maquinaria (para cultivos) o camiones pesados (con ganado) por los caminos de la zona.

IV.2.4.1 Demografía

Los datos que se muestran en el siguiente apartado corresponde a aquellos generados por INEGI encontrados en diversos medios electrónicos.

Crecimiento y distribución de la Población por sexo

El registro de la población de Ojos Negros se tiene desde el año de 1900, en donde los primeros 40 años la población no sobrepasaba los 100 habitantes, para 1960 se incrementó hasta llegar a tener alrededor de 1000 habitantes, posteriormente volvió a decrecer (1970) y a partir de 1980 a la fecha se ha incrementado con el paso de los años, llegándose a duplicar a lo largo de 10 años (tabla 36; ilustración 23) se debe recordar que la localidad alberga mucha población migrante que se emplea en las labores agrícolas de la región. En el caso del poblado de Puerta Trampa la población ha fluctuado de menor a mayor, existiendo un decremento entre el año 2000 al 2005, volviéndose a incrementar el número de personas en la localidad. (tabla 37; ilustración 24).

Tabla 36 Evolución la población en la localidad de Ojos Negros

Año	Hombres	Mujeres	Total
-----	---------	---------	-------

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

2010	1.892	1.641	3.553
2005	1.300	1.174	2.474
2000	891	831	1.722
1995	508	465	973
1990	401	378	779
1980	0	0	561
1970	0	0	73
1960	604	451	1.055
1950	157	127	284
1940	27	23	50
1930	23	24	47
1921	25	25	50
1910	59	52	111
1900	59	52	111

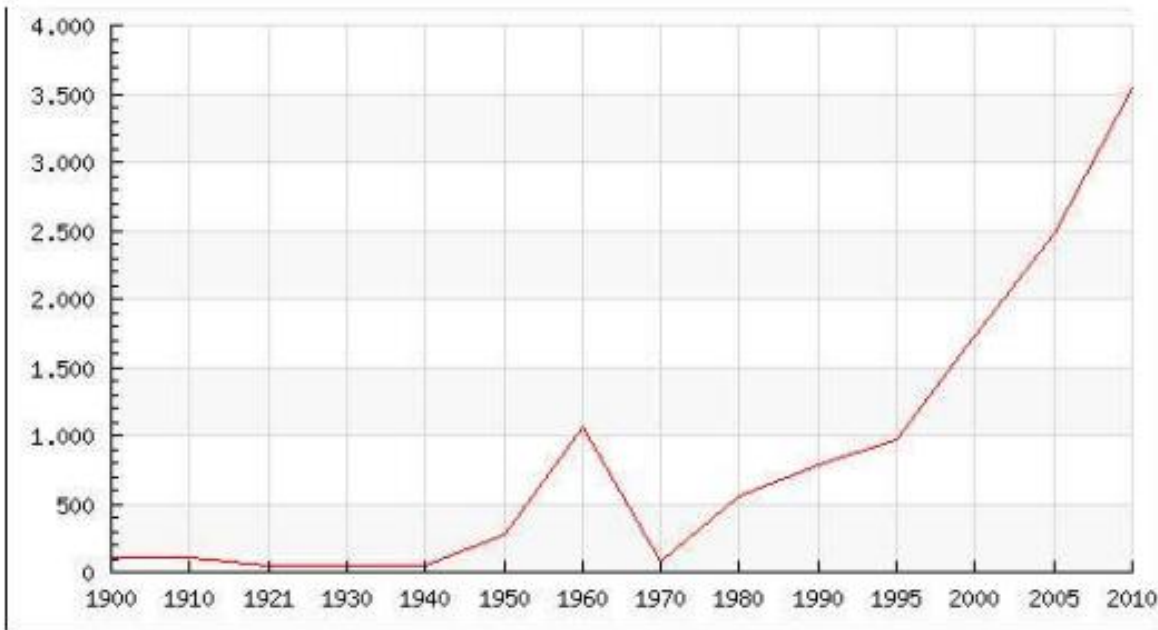


Ilustración 23 Crecimiento poblacional de la localidad de Ojos Negros

Tabla 37 Evolución la población en la localidad de Puerta Trampa

Año	Hombres	Mujeres	Total
2010	138	139	277
2005	114	117	231
2000	186	186	372
1995	151	141	292

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

1990	128	115	243
------	-----	-----	-----

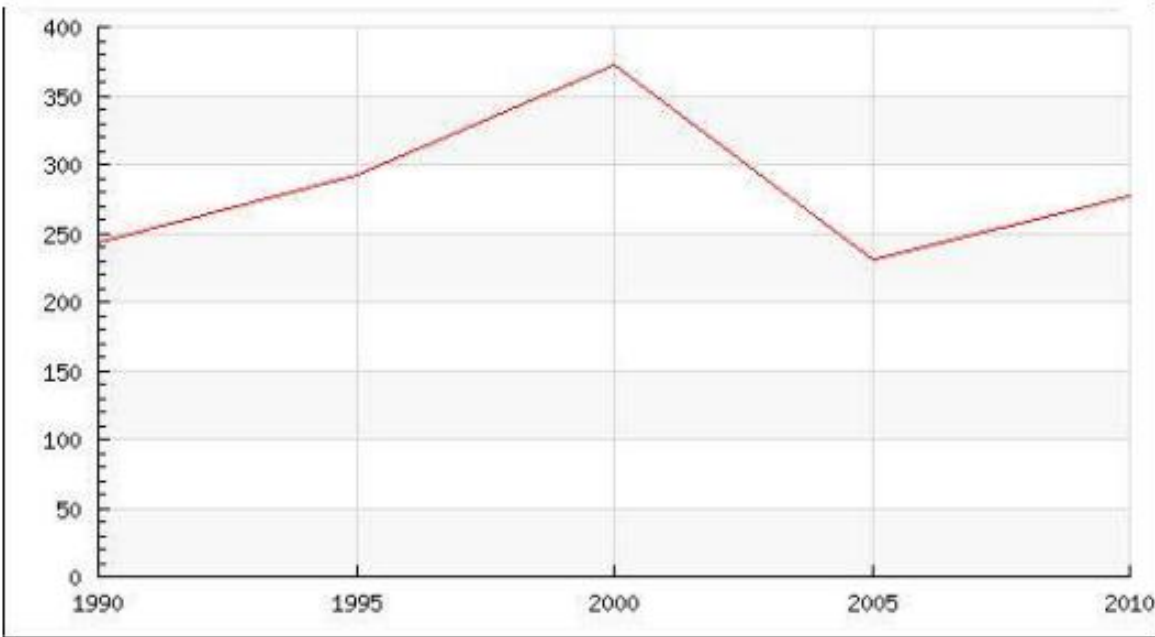


Ilustración 24 Crecimiento poblacional de la localidad de Puerta Trampa

Estructura por edad

Con respecto a la estructura de edad esta se concentra para ambas poblaciones en el rango de 15 a 59 años (tabla 38; ilustración 25 A y B)

Tabla 38 Estructura por edad de los habitantes de Ojos Negros y Puerta Trampa

Grupo de edad	Ojos negros	Puerta trampa
0-14	1,220	75
15-59	2,118	169
60 + años	186	33

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

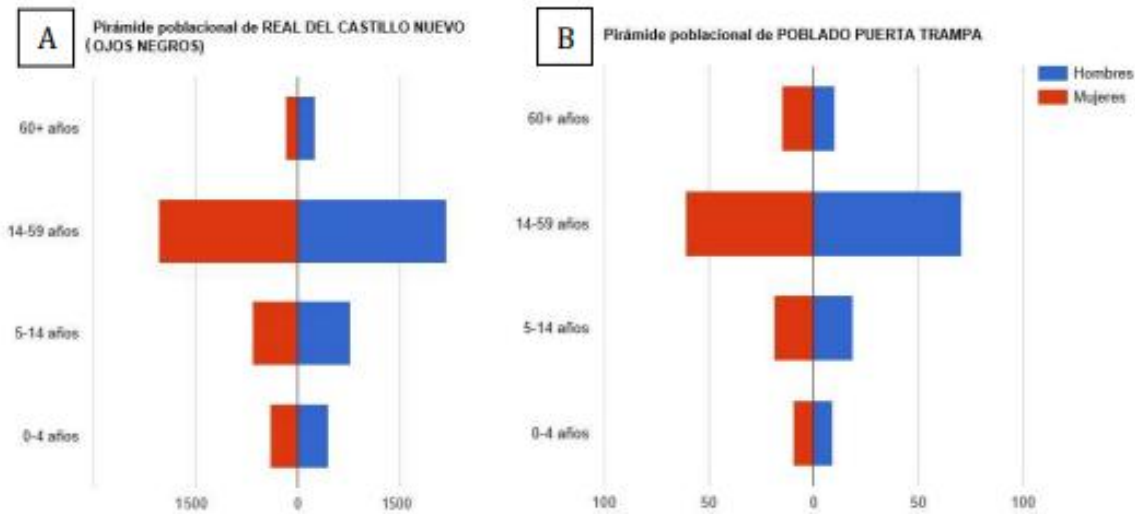


Ilustración 25 Estructura de la población por edad de la localidad de Ojos Negros (A) y Puerta Trampa (B)

Migración

Para el caso del poblado de Ojos Negros, hay una migración significativa de trabajadores agrícolas de otros lugares de México hacia Ojos Negros, especialmente de los estados de Oaxaca, Guanajuato y Michoacán. La población actual es superior a las 5,500 personas y la población indígena es del orden de los 650 habitantes.

Para el caso de Puerta Trampa se muestran los datos correspondientes a la migración, en la tabla 39.

Tabla 39 Población económicamente activa por sector en el poblado de Puerta Trampa

Descripción	Número de persona
Población que vive y nació en la entidad	260
Población que viven en la entidad y que nació fuera de ella	43

Población económicamente activa Los datos referentes a la población económicamente activan en las dos localidades se resumen en la tabla 40.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 40. Datos relevantes de la población económicamente activa e inactiva en los poblados de Ojos Negros y Puerta Trampa.

Grupo de Edad	Ojos Negros	Puerta Trampa
Población económicamente activa	2,709	131
Ocupada	2,599	-----
Desocupada	110	-----
Población mayor de 12 años ocupada laboralmente	47.81 % (57.98 % Hombres y 36.08 % mujeres)	42.96 % (63.04 % Hombres y 23.02 % mujeres)
Población no económicamente activa	1,022	84
Grado de marginación	alto	medio
Grado de rezago social	bajo	bajo

Distribución económicamente activa por sector de actividad

El poblado de Ojos Negros es uno de los valles agrícolas más importantes para el desarrollo económico municipal y estatal. En esta zona, la producción de forrajes queda enlazada a la producción ganadera, misma que se desenvuelve para la producción lechera, de carne y algunos de sus derivados, sin quedarse atrás la producción de hortalizas. En este poblado diariamente se desarrollan diversas actividades que, desde siempre han sido el motor de la economía de la región, como lo son la agricultura, ganadería, ocupaciones forestales, vinicultura y producción de queso; cada año se producen grandes cantidades de productos agrícolas de exportación, tales como cebolla, cebollines, chiles, tomatillo, cebada, lechuga, cilantro, avena y trigo. Ojos Negros es uno de los valles agrícolas más importantes para el desarrollo económico municipal y estatal. En esta zona, la producción de forrajes queda enlazada a la producción ganadera, misma que se desenvuelve para la producción lechera, de carne y algunos de sus derivados, sin quedarse atrás la producción de hortalizas. Diariamente se desarrollan diversas actividades que, desde siempre han sido el motor de la economía de la región, como lo son la agricultura, ganadería, ocupaciones forestales, vinicultura y producción de queso; cada año se producen grandes cantidades de productos agrícolas de exportación, tales como cebolla, cebollines, chiles, tomatillo, cebada, lechuga, cilantro, avena y trigo.

El Valle de Ojos Negros es de importancia debido a que tiene un impacto en la economía regional con efectos transfronterizos, que está ampliamente reconocida. Los productos de su agricultura de riego, que incluyen alfalfa, cebollín, cebolla, sandía y otras hortalizas, se comercializan en ambos lados de la frontera entre México y Estados Unidos de América. Aproximadamente 2,000 personas dependen directamente de la economía del valle.

La población económicamente activa en la localidad de Real del Castillo Nuevo (Ojos Negros) es de 482 personas (27.99% de la población total), las que están ocupadas se reparten por sectores (tabla 41; ilustración 26).

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Tabla 41. Población económicamente activa por sector en el poblado Ojos Negros.

Población por sector	Numero de persona	Porcentaje (%)
Población en el sector primario	258	58.64
Población en el sector secundario	45	10.23
Población en el sector terciario	137	31.14

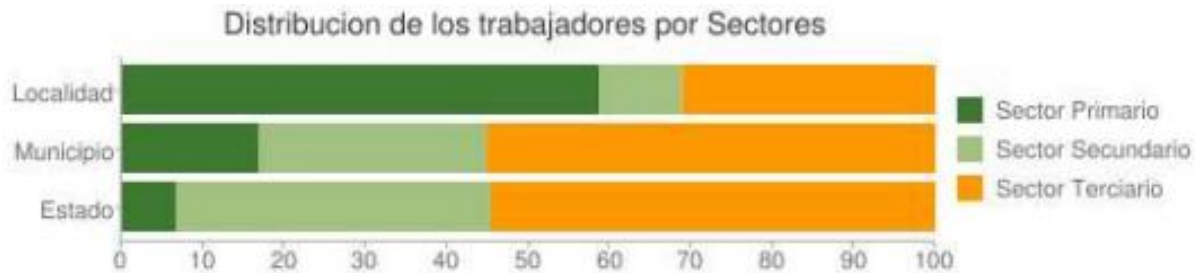


Ilustración 26 Población económicamente activa por sector en la localidad de Puerta Trampa

Para el caso de Puerta Trampa la población económicamente activa es de 93 personas (25.00% de la población total) en la tabla 42 se desglosa la cantidad de personas por sector (ilustración 27).

Tabla 42 Población económicamente activa por sector en el poblado de Puerta Trampa

Población por sector	Numero de persona	Porcentaje (%)
Población en el sector primario	57	63.33
Población en el sector secundario	18	20.00
Población en el sector terciario	15	16.67

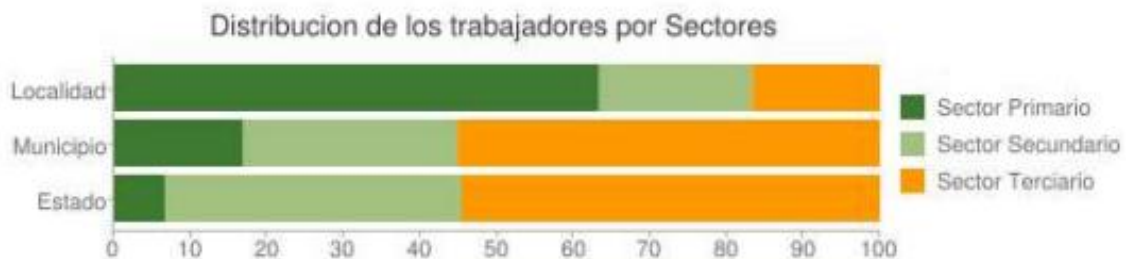


Ilustración 27 Población económicamente activa por sector en la localidad de Ojos Negros

Las principales actividades que se realizan por sector son:

Sector Primario: Agricultura, Explotación forestal, Ganadería, Minería, Pesca.

Sector Secundario: Construcción, Electricidad, gas y agua, Industria Manufacturera.

Sector Terciario: Comercio, Servicios, Transportes.

IV.2.4.2 Factores socioculturales

Uso que se le da a los recursos naturales

Existen especies vegetales en la zona a la cuales se les da un uso comercial, entre las que se encuentra la hierba de pasmo, guatamonte y encinos, pero hay otras de valor cultural y medicinal que además constituyen el hábitat de numerosas especies de fauna silvestre las cuales encuentran en ellas refugio, agua y alimento.

De acuerdo con Minnich y Franco (1999), las comunidades indígenas utilizan algunas especies para elaborar artesanías, aprovechamiento alimenticio, de vestido y para construir. Algunas de ellas son:

El sauce (*Salix spp.*) y el junco (*Juncus spp.*) en la fabricación de canastos, de la corteza del sauce se hacen faldas.

El encino (*Quercus spp.*) y el sauce para elaboración de arcos y las flechas con el carrizo (*Phragmites communis*), huatamonte (*Baccharis glutinosa*) y cachanilla (*Pluchea sericea*), con puntas de piedra o chamizo vara prieta (*Adenostoma fasciculatum*).

El corazón de la palmilla (*Yucca schidgera*), se utiliza para elaborar mieleras, mientras que la corteza sirve para hacer sandalias.

El maguey (*Agave spp.*) se aprovecha de diferentes maneras: la flor y el tallo se usan como alimento, mientras que con la fibra se hacen redes.

Entre los frutos encontramos el piñón (*Pinus quadrifolia* y *P. monophylla*), la bellota (*Quercus spp.*), la jojoba (*Simmondsia chinensis*), la chía (*Salvia columbariae*), las tunas (*Opuntia spp.*), la pitaya dulce (*Stenocereus thurberi*) y la pitaya agria (*Machaerocereus gummosus*).

Las viviendas utilizan encino, piñón y huata (*Juniperus californica*) en los muros y sotol (*Nolina spp.*) en los techos.

Específicamente, son tres las plantas comercializadas por la comunidad kumiai en La Huerta (comunidad indígena cerca del área del proyecto) cuyas utilidades aromáticas y medicinales son las siguientes:

Salvia: es usada principalmente dentro de los rituales ceremoniales, incluyendo el saludo a los cuatro vientos, el cual da inicio al festejo tradicional más importante de las etnias nativas, el Kuri-Kuri. Además, de esta planta se obtiene jabón natural, al cual le dan usos curativos.

Chamizo Blanco: destinada principalmente para inciensos dentro del uso aromático y para “limpias” dentro del uso medicinal.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Hierba Santa: dentro del uso aromático, se usa para inciensos, distinguiéndose una de otra por sus peculiares aromas. Es usada para atender distintas enfermedades en el aspecto curativo.

Nivel de aceptación del proyecto

El proyecto no es rechazado en el área debido a la diversificación de actividades que se llevan a cabo en el valle de Ojos Negros que atrae consumidores a los poblados que ahí se encuentra favoreciendo la derrama económica de la región. Además, la promovente es la dueña del terreno, existe competencia desleal por el acaparamiento del recurso.

Valor que se le da a los sitios ubicados dentro del proyecto

Al parecer el cauce del arroyo tiene un valor ecológico más que económico, sin embargo, la ejecución del aprovechamiento no modificará este valor, ya que al aprovechar las arenas de arroyo se le dará el cauce que requiere ya que tiene un gran aporte de material proveniente de la Sierra de Juárez el cual se ha ido acumulando, el aprovechamiento en sí favorecerá para eliminar el exceso de material que volverá a ser depositado de manera natural conforme se desarrollen las lluvias o nevadas (y posteriores deshielos) en la sierra.

Patrimonio Histórico

En el área del proyecto o en su zona de influencia no se encuentran monumentos histórico-artísticos y arqueológicos. Sin embargo, el sitio es conocido por su queso artesanal Real del Castillo, lo que lo ha identificado y posicionado a nivel regional y nacional,

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

IV.2.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

A continuación, se muestra un análisis ambiental del sitio de estudio, construido en base a la caracterización de los componentes ambientales descritos en apartados anteriores, con el cual se diagnostica la condición que guarda actualmente el sistema ambiental.

Procesos de deterioro natural

El ecosistema presente en el sitio de estudio, incluyendo el total de los elementos bióticos y abióticos que lo conforman representado por el hábitat ripario, se encuentra sujeto a la incidencia natural de eventos físico extremos tal es el caso de fuertes vientos provenientes del noroeste, atmósfera seca la mayor parte del año, susceptibilidad a incendios, intensos periodos diurnos de exposición solar (principalmente en verano), avenidas de agua por precipitación torrencial y heladas (principalmente en invierno), por mencionar algunos.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Barbón, Ensenada, Baja California”

Pero más que el deterioro natural, el deterioro antropogénico podría alcanzar antes el área ya que los campos de cultivo que rodea el polígono aunado al libre pastoreo que se realiza en el área, ejercen una presión mayor en el hábitat que aquella que pudiera ocurrir de manera natural.

Se espera que, con la realización del proyecto, no se comprometerá en ningún momento la estabilidad del ambiente, ya que no se pretende establecer ningún tipo de infraestructura permanente en el sitio. Tampoco se alterará la tendencia de los procesos naturales que ocurren en el ecosistema. Al contrario, la ejecución del proyecto podría detener el libre pastoreo en el cauce y desazolver el cauce evitando posibles inundaciones en las áreas aledañas

Grado de conservación del sitio

De acuerdo con los muestreos de vegetación realizado en el sitio de estudio el cauce del arroyo El Barbón se considera bien conservado, más no así las áreas que se encuentran colindando ya que estas se encuentran impactadas con el desarrollo de actividades antropogénicas del sector primario (ganadería y agricultura). Considerando que las condiciones climáticas adversas observadas forman parte de las características del medio físico del sitio, existe un buen grado de conservación del área de estudio.

El promovente de este proyecto cumplirá con las medidas de mitigación y especificaciones técnicas indicadas en el presente estudio con la finalidad de alterar al mínimo el ecosistema de la zona.

Criterios de valoración que describen el escenario ambiental

- **Normativos**

Para el presente estudio se tomaron los criterios normativos, establecidos en el capítulo III del presente documento. Se aplicarán las Normas Oficiales Mexicanas establecidas en el apartado anteriormente mencionado en todas las etapas del proyecto

- **Diversidad**

La diversidad vegetal en el cauce del arroyo es baja, esto con base al inventario florístico realizado, sin embargo, de acuerdo con el tipo de ecosistema (ripario) presente en la zona, caracterizado por la vegetación de galería, las especies no se ven comprometidas ya que se encuentran ampliamente distribuidas por la subcuenca El Barbón – Valle Redondo.

- **Rareza**

Ninguno de los elementos que integran al ecosistema se consideran raros, ya que comúnmente se presentan a través de la zona, abarcando la mayor parte de la subcuenca El Barbón – Valle Redondo. No se encuentran especies de flora y fauna que sean

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

específicas o requieran de la funcionalidad de las condiciones presentes en la zona de estudio.

- **Naturalidad**

La naturalidad del lugar se encuentra alterada, ya que el ecosistema ha sufrido impactos ambientales por las actividades antropogénicas que se desarrollan en el área. En cuanto a presencia humana o infraestructura antropogénicas establecida en el sitio, el grado de perturbación es alta, ya que se presentan algunas vías de acceso terrestre hacia el arroyo (brechas y caminos), así como los campos de cultivo y/o pastizales utilizados en la actividad ganadera de la región.

- **Grado de aislamiento**

Con base al comportamiento de la fauna silvestre que ocurre en el sitio, como elementos móviles del ecosistema, es posible deducir la amplia capacidad de movilidad y desplazamiento que tiene las diversas especies, especialmente las aves. En cuanto a las especies de plantas, no se identificaron especies registradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el sitio de ejecución del proyecto. Como se mencionó anteriormente la vegetación de galería se encuentra ampliamente distribuida por toda la subcuenta. En el sitio de estudio es evidente la ausencia de elementos bióticos aislados.

IV.2.5.2 Síntesis del inventario

Tomando como base al análisis de los elementos que integran al ambiente del área de estudio, podemos sintetizar el inventario ambiental bajo una concepción integradora del entorno.

En el área de aprovechamiento, la topografía es regular, siendo el cauce del arroyo en sí, con elevaciones de 700 msnm uniformes, con pendientes de los 0 a los 5 grados.

Por una parte, la vegetación de galería presente en la zona de estudio es un indicador de las condiciones predominantes del medio físico, ya que se encontraron especies de flora características de sitios perturbados como son el tabaquillo (*Nicotina glauca*) y el pino salado (*Tamarix sp.*). La fauna silvestre que se distribuye a través de la subcuenta utiliza los arroyos de la zona como sitios para búsqueda de alimento e interactuar, de acuerdo con sus características biológicas, con otras especies. Ante las condiciones adversas del medio físico circundante, resulta más evidente identificar la correlación estrecha que existe entre el componente vegetal y la fauna del sitio.

Los lomeríos que circundan la zona del proyecto presentan un componente florístico correspondiente a especies del chaparral, con abundancia de formas arbustivas perennes, las cuales se distribuyen a densidades mayores y se sujetan a limitaciones físicas, como es la pendiente, los grandes y abundantes elementos rocosos del suelo, además de las variables climáticas de la zona. Esta vegetación presenta una dinámica poblacional

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

distinta de acuerdo con el efecto de ladera, con exposiciones distintas según la orientación cardinal, provocan cambios sutiles en la composición específica de la flora, principalmente en cuanto a densidad y abundancia.

La fauna silvestre que ocurre en el sitio es considerada como elementos móviles del ecosistema, es posible deducir la amplia capacidad de movilidad y desplazamiento que tiene las diversas especies, contando con una gran diversidad de hábitat en las zonas aledañas del proyecto.

La presencia humana en lugares cercanos al sitio en que se pretende desarrollar el proyecto ha representado alteraciones significativas para el ambiente. Los asentamientos humanos (Ojos Negros y Puerta Trampa), los campos agrícolas y la actividad ganadera a transformación el ambiente natural alrededor del proyecto.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, es posible mencionar que el área de estudio presenta se encuentra bien conservada, más no así las áreas circundantes. Es muy probable que el desarrollo del proyecto efectos adversos no significativos que podrán ser absorbidos por el sistema ambiental, sin que ello signifique cambios estructurales en el ecosistema, por lo que no se limitará ni alterará el comportamiento habitual ni la distribución de los elementos bióticos existentes; incluso se estima que el área de estudio cuenta con amplias posibilidades de recuperación al término del tiempo de vida útil de la actividad pretendida.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En el presente capítulo se identifican, caracterizan y evalúan los impactos ambientales o perturbaciones que ocasionará la ejecución del presente proyecto, en sus diferentes etapas y sobre los diversos elementos ambientales (físicos, biológico y socioeconómicos).

Derivada de la información del diagnóstico ambiental, desarrollado en el capítulo anterior, se elaboró el escenario ambiental que permitió identificar los impactos que resultan al poner en marcha el proyecto de aprovechamiento de arena en el cauce del Arroyo El Barbón.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Numerosos métodos han sido desarrollados y usados en el proceso de evaluación del impacto ambiental (EIA) de proyectos. Sin embargo, ningún método por sí solo puede ser usado para satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto, por lo tanto, el tema clave está en seleccionar adecuadamente los métodos mas apropiados para las necesidades específicas de cada estudio de impacto.

Con base a lo citado en el párrafo anterior se optó por llevar a cabo una metodología que contemple una identificación y evaluación de los impactos lo mas detalladamente posible. Para la valoración de los impactos se inició con la estructuración de la matriz de Leopold modificada para el caso específico del presente proyecto, identificando a priori si es un impacto positivo o negativo el que se genera. El método se basa en el desarrollo de una matriz con el objeto de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto. Esta matriz puede ser considerada como una lista de control bidimensional. En una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades, propuestas, elementos de impacto, etc.), mientras que en otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

Una vez determinados los impactos que generará el proyecto en el medio biótico, abiótico, medioambiental y antropogénico, siguiendo con el método de Leopold, estos fueron analizados para cada una de las etapas que integran el desarrollo del proyecto:

1. Preparación del sitio
2. Operación y mantenimiento
3. Post operación y abandono

Posteriormente se determinaron diversos índices para poder realizar una valoración cuantitativa de los impactos y finalmente se elaboró la matriz cribada de impactos

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

ambientales, en la cual se determinó si era un impacto negativo o positivo, así como su grado de significancia.

V.1.1 Indicadores de impacto

Dentro de los indicadores se tienen aquellos indicadores de impacto que describen las presiones ejercidas sobre el ambiente por las actividades humanas, los indicadores de estado que se refieren a la calidad del ambiente, así como la cantidad y estado de los recursos naturales; y los indicadores de respuesta que presentan los esfuerzos realizados por la sociedad o las autoridades para reducir o mitigar la degradación del ambiente.

Para determinar los indicadores de impacto se inició con la identificación de los factores del ambiente susceptibles de recibir impactos considerando la complejidad del ambiente y su carácter de sistema, por lo que se desagregaron esos factores, en cuatro niveles:

1. El de subsistema que comprende a los rubros físico-natural y el rubro socioeconómico
2. El de medios: el cual resulta de la desagregación de los subsistemas (para el subsistema físico-natural: abiótico, biótico y medio ambiental; y para el subsistema socioeconómico: el medio antropogénico.
3. Los factores: los cuales corresponden a los conceptos más importantes de la evaluación (atmósfera, suelo, agua, vegetación, fauna, paisaje, demografía, etc.)
4. Los subfactores, los cuales derivan de una desagregación de los factores (para el agua: calidad, cantidad; para el suelo: calidad, relieve, etc.)

En la tabla 43 se presentan los indicadores básicos que pueden estar presentes en cualquier proyecto con los cuatro niveles a los que se ha hecho referencia, partiendo del subsistema, seguido del medio (tercer nivel), posteriormente los factores o componentes (segundo nivel) hasta llegar a los subfactores o indicadores específicos (primer nivel), resaltando (en letra más negra) aquellos que se podrían afectar en el presente proyecto.

Tabla 43 Identificación de los indicadores de impactos básicos para cualquier proyecto (resaltado en letra más negra los correspondientes al presente proyecto)

Subsistema	Medio	Factores	Subfactores
Físico-Natural	Abiótico	Agua	Calidad del agua
		Atmósfera	Calidad del aire (Cantidad de emisiones de olor)
			Partículas suspendidas
			Ruido y vibraciones (intensidad y duración)
		Suelo	Erosión
			Disminución de la superficie de infiltración
			Contaminación
	Biótico	Vegetación	Diversidad y abundancia

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

		Fauna	Diversidad
	Ambiental	Paisaje	Alteración de su condición original
Socio económicos	Antropogénicos	Demografía	Variaciones a la población total
		Socio-cultural	Valor cultural
		Económico	Empleo (salarios básicos)
		Social	Molestias a la población
		Sec. primario	variación en la productividad
		Sec. secundario	Transformación e industria
		Sec. terciario	Demanda de servicios

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación, se enlistan los principales indicadores seleccionados para la presente evaluación de impacto ambiental:

Físico-Natural – Medio Abiótico

Atmósfera: Cantidad de Emisiones generadas a la atmósfera durante las diferentes etapas del proyecto provenientes de los escapes de los vehículos de transporte y/o maquinaria en la zona, se considera También el olor durante la fase de preparación del sitio y operación del proyecto. De igual manera se consideran las partículas suspendidas por el paso de vehículos en la terracería, pudiendo dificultar la visibilidad en el área; y finalmente, se considera la intensidad del ruido y duración en las diferentes etapas del proyecto.

Suelo: Para este caso se consideran todos los eventos que lo pueden afectar. Con respecto a la erosión esta podrá ser provocada debido a que la primera capa del suelo será completamente removida junto con la vegetación existente en el cauce del arroyo, siendo un impacto puntual de baja intensidad, que si bien no presenta medida de mitigación si existe una de remediación. Con respecto a la disminución de la superficie de infiltración el aprovechamiento en sí afectará directamente esta, habiendo de igual forma al caso anterior es posible remediarlo. Finalmente, con respecto a la contaminación del suelo esta podría suceder debido al paso de vehículos utilizados para la ejecución del proyecto, podría suscitarse un derrame de hidrocarburos considerándose un impacto potencial bajo debido a que los vehículos se mantendrían en óptimo estado como medida precautoria. Otra actividad que puede generar este impacto la presencia de los trabajadores en el área que pudieran arrojar basura en el área considerándose un impacto negativo.

Físico-Natural – Medio Biótico

Vegetación: La diversidad y abundancia de las especies que se encuentran dentro del cauce del arroyo se verán afectadas, ya que estas serán removidas en su totalidad (solo

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

los estratos herbáceos y arbustivos) sin embargo este es un impacto negativo puntual de baja intensidad y existe al menos una medida de mitigación.

Fauna: La diversidad de las especies faunísticas dentro del arroyo se verá afectada pero no de manera permanente. Ocurrirá pérdida del hábitat y las especies serán desplazadas por el ruido y paso de vehículos en el área, pudiendo retornar una vez culminado el aprovechamiento.

Físico-Natural – Medio Ambiental

Paisaje: Es inevitable que haya una alteración de la condición original del paisaje debido a las acciones de despalle en la etapa de preparación del sitio del proyecto, aunado a la presencia temporal de la maquinaria y equipo de extracción en el cauce del arroyo. Existe medidas que pueden ayudar a reestablecer el paisaje.

Socioeconómico – Medio Antropogénico

Económico: La generación de empleos será posible con la ejecución del proyecto favoreciendo a la población del municipio de Ensenada, siendo este un impacto positivo regional.

Sector primario: La variación de la productividad será incrementará de manera positiva ya que se dispondrá de un material básico para la construcción que establece sus costos según la oferta y la demanda del producto. Viéndose beneficiada indirectamente la población en general al disminuir los costos de esta materia prima en el mercado, siendo un impacto positivo, regional, socialmente hablando.

Sector terciario: La demanda de servicios en los poblados aledaños al proyecto (ojos Negros y Puerta Trampa) se incrementará favoreciendo este sector, siendo un impacto positivo local.

En la tabla 44 se presenta un resumen de los antes descrito en donde se concreta el agente de cambio y la forma de verificación del impacto en el área del proyecto.

Tabla 44 Identificación de los indicadores de impacto para el presente proyecto.

INDICADOR	AGENTE DE CAMBIO	VERIFICADOR DE IMPACTO
Atmosfera	Emisión de gases	Olor en el ambiente
	Partículas suspendidas	Disminución de la visibilidad
	Ruido y vibraciones	Intensidad y duración del ruido
Suelo	Perdida del suelo por la remoción de la primera capa	Erosión por desmonte
	Aprovechamiento de la arena del cauce	Perdida de la capacidad de infiltración
	Presencia antropogénica	Contaminación
Vegetación	Remoción de vegetación	Perdida de la cubierta vegetal
Fauna	Remoción de la vegetación y aprovechamiento en el cauce	Perdida de hábitat y limitación en la distribución de las poblaciones de

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

		fauna silvestre
Paisaje	Desmonte y presencia de maquinaria en el área	Alteración de la condición original del paisaje
Empleo	Aprovechamiento del material pétreo	Generación de empleos para el municipio de Ensenada
Sector primario	Aprovechamiento del material pétreo	Disminución del precio en el mercado por la oferta y demanda
Sector terciario	Presencia de los trabajadores en las zonas del proyecto	Aumento en la demanda de servicios en los poblados cercanos al proyecto

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para la valoración de la magnitud de los impactos (ya sean positivos o negativos) se utilizaron criterios básicos y complementarios, los cuales se describen a continuación:

Criterios básicos

Intensidad del Impacto (I).- Definida por la proporción de la existencia del componente ambiental afectado

Mínima: Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del área del proyecto (< 25%). Valor = 1

Moderada: Cuando la afectación cubre una proporción intermedia entre la menor y mayor proporción del total de los recursos existentes dentro del área del proyecto (> 25% y <50%). Valor = 2

Alta: Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes dentro del área del proyecto (> 50%). Valor = 3

Extensión del Impacto (E).- Definida por el tamaño de la superficie afectada por una determinada acción.

Puntual: Ocurre y se extiende dentro del área del proyecto. Valor = 1

Local: Si ocurre y su extensión rebasa los límites del área del proyecto y en un radio de 500 m. Valor = 2

Regional: Si ocurre y su extensión excede a los 500 m de radio del área del proyecto. Valor = 3

Duración de la acción (D).- Definida por el lapso de tiempo en que se estará llevando a cabo una acción particular.

Corta: Cuando la acción dura menos de 1 mes. Valor = 1

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Mediana: Cuando la acción dura entre 1 a 6 meses. Valor = 2

Larga: Cuando la acción dura más de 6 meses. Valor = 3

Criterios complementarios

Sinergia (S).- Definida por el grado de interacción de los impactos.

Nula: Cuando no se presentan interacciones entre impactos. Valor = 0

Ligera: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas. Valor = 1

Moderada: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de estas. Valor = 2

Fuerte: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas. Valor = 3

Acumulación (A).- Definida por el nivel de acumulación entre impactos.

Nula: Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos. Valor = 0

Poca: Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo componente ambiental. Valor = 1

Media: Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo componente. Valor = 2

Alta: Cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo componente. Valor = 3

Controversia (C).- Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil.

No existe: Cuando el impacto SI esté regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil no manifiesta aceptación o preocupación por la acción del recurso. Valor = 0

Mínima: Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso. Valor = 1

Moderada: Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil regional manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso. Valor = 2

Alta: Cuando el impacto NO esté regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local o regional si manifiesta aceptación o preocupación por la acción del recurso. Valor = 3

Mitigación (M).- Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación.

Nula: No hay medidas de mitigación. Valor = 0

Baja: Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 25% o menos. Valor = 1

Media: Si la medida de mitigación aminora las afectaciones en más del 25% y hasta un 75%. Valor = 2

Alta: Si la medida de mitigación aminora la afectación en más del 75%. Valor = 3

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Una vez determinados los criterios básicos y complementarios para cada indicador de impacto, se procedió a calcular tres índices para la valoración de dichos impactos y finalmente determinar la significancia del impacto. Los índices que se determinaron, así como el modo de determinar la significancia del impacto se detallan a continuación:

Índice Básico

Este se obtiene utilizando los tres criterios básicos [intensidad (I), extensión (E) y duración (D)], mediante la ecuación:

$$\text{Ecuación 3 Índice básico} \\ \text{IB} = 1/9 (I+E+D)$$

El origen de la escala de valoración inicia en 0.33 ya que este es el valor más bajo que se puede obtener para este índice, por lo que $0.33 \leq \text{IB} \leq 1$.

ÍNDICE COMPLEMENTARIO

Se determina utilizando tres de los cuatro criterios complementarios [sinergia (S), acumulación (A) y controversia (C)], mediante la ecuación:

$$\text{Ecuación 4 Índice complementario} \\ \text{IC} = 1/9 (S+A+C)$$

El origen de la escala es de 0, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener, por lo que su rango es $0 \leq \text{IC} \leq 1$.

ÍNDICE DE IMPACTO

Es una combinación de criterios básicos y complementarios. Cuando se sabe que existe alguno de los criterios complementarios, el índice básico incrementa su valor. El índice de

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

impacto se calcula mediante la siguiente fórmula 5. Los valores de la escala van de $0.33 \leq II \leq 1$.

Ecuación 5 Índice de Impacto

$$II = IB^{(1-IC)}$$

SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO

Ya que son determinados los índices antes citados se calcula el nivel de significancia del impacto, tomando en cuenta la existencia y eficiencia de las medidas de mitigación (M), esto mediante la ecuación :Tabla 45

Ecuación 6 Significancia del Impacto

$$S = II * [1 - 1/3 (M)]$$

Tabla 45 Clasificación de los valores de significancia del impacto.

TIPO DE IMPACTO	CLAVE	RANGO
NO SIGNIFICATIVO	ns	0.0000 a 0.2000
POCO SIGNIFICATIVO	ps	0.2001 a 0.4000
MEDIANAMENTE SIGNIFICATIVO	ms	0.4001 a 0.6000
SIGNIFICATIVO	S	0.6001 a 0.8000
MUY SIGNIFICATIVO	MS	0.8001 a 1.0000

Se determinó la utilización de esta metodología debido a que esta engloba prácticamente todos los criterios requeridos para una correcta evaluación de los impactos. Dentro de las características básicas, indispensables para definir el efecto, se encuentran la magnitud o intensidad, la extensión espacial y la duración; en tanto que las características complementarias incluyen conceptos como sinergismo entre variables, efectos acumulativos y controversia en torno al fenómeno.

V.1.3.3 Resultados de la evaluación de los impactos ambientales

Se inició con la estructuración de la matriz de Leopold (Leopold et al., 1971) en las matrices que se presentan a continuación, se observa que las columnas corresponden a las actividades del proyecto en sus etapas y en los renglones o filas se encuentran los componentes ambientales que se pudieran ver afectados por la ejecución del proyecto (tabla 46).

Tabla 46 Matriz de interacción causa-efecto (en azul royal los impactos negativos y verde aquellos positivos para el proyecto)

Recursos receptores de impacto			Actividades emisoras del impacto				
Nivel III	Nivel II	Nivel I	Preparación del sitio		Operación (aprovechamiento)		Post-operacion
Medio	Factores	Sub factor	Traslado de maquinas	Despalme	Extracción de arena	Transporte	Abandono del aprovechamiento

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

							(mitigación)
Abiótico	Atmosfera	Calidad del aire (emisiones y olor)					
		Partículas suspendidas (visibilidad)					
		Ruido (intensidad)					
	Suelo	Erosión					
		Disminución de infiltración					
		Contaminación					
Biótico	Vegetación	Diversidad y abundancia					
	Fauna	Diversidad					
Ambiental	Pasaje	Alteración de su condición original					
Antropogénico	Económico	Empleo (salarios básicos)					
	Sector primario	Variación de productividad					
	Sector terciario	Demanda de servicios					

Se identificaron 43 interacciones de las cuales 15 de ellas se consideran positivas y 28 negativas, en la tabla 47 se desglosan estas interacciones

Tabla 47 Interacciones ambientales identificadas por etapa del proyecto

INTERACCIONES AMBIENTALES	PREPARACION DEL SITIO	OPERACION (APROVECHAMIENTO)	ABANDONO DEL SITIO	
POSITIVAS	01	05	09	15
NEGATIVAS	14	11	03	28
TOTAL	15	16	12	43

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Posteriormente se determinaron los valores de la magnitud de los impactos (ya sean positivos o negativos) utilizando los criterios básicos y complementarios antes descritos (tabla 48). Finalmente, los valores de los índices aplicados [índice básico (IB), índice complementario (IC) e índice de impacto (II)] y la significancia de cada impacto proveniente de cada interacción identificada se observan en la tabla 49.

Tabla 48 Valores de magnitud de los criterios básicos y complementarios para evaluar los impactos provenientes de la ejecución del proyecto.

Factor	Subfactor	Acción del proyecto	I	E	D	S	A	C	M
Atmosfera	Calidad	Traslado de maquinaria	1	1	1	1	3	0	2
		Despalme	1	1	1	1	3	0	2
		Extracción de arena	1	1	3	1	3	0	2
		Transporte de material	1	3	3	1	3	0	2
		Abandono	1	1	3	11	3	0	2
	Partículas suspendidas (visibilidad)	Traslado de maquinaria	1	1	1	1	3	0	2
		Despalme	1	1	1	1	3	0	2
		Extracción de arena	1	1	3	1	3	0	2
		Transporte de material	1	3	3	1	3	0	2
		Abandono	1	1	3	1	3	0	1
	Ruido (intensidad y duración)	Traslado de maquinaria	1	1	1	1	3	0	1
		Despalme	1	1	1	1	3	0	1
		Extracción de arena	1	1	3	1	3	0	1
		Transporte de material	1	3	3	1	3	0	1
		Abandono	1	1	3	1	3	0	1
Suelo	Erosion	Despalme	3	1	1	1	0	1	1
		Abandono	3	1	1	1	0	1	1
	Disminucion de la superficiede infiltracion	Extraccion de arena	3	1	3	1	0	2	1
		Abandono	3	1	1	1	0	2	1
	Contaminacion	Traslado de maquinaria	1	1	1	1	3	0	2
		Despalme	1	1	1	1	3	0	2
		Extraccion de arena	1	1	1	1	3	0	2
		Transporte de material	1	3	1	1	3	0	2
Vegetacion	Diversidad y abundancia	Abandono	1	1	1	1	3	0	2
		Despalme	3	1	1	2	0	0	1
Fauna	Diversidad	Abandono	3	1	1	1	0	0	1
		Traslado de maquinaria	1	1	1	1	3	0	1
		Despalme	2	1	1	2	3	0	1
		Extraccion de arena	2	1	3	1	3	0	1
		Transorte de material	1	2	3	1	3	0	1
Paisaje	Alteracion de su condicion original	Abandono	1	1	3	1	3	0	1
		Traslado de maquinaria	1	1	1	1	1	0	1
		Despalme	2	1	1	1	1	0	1
		Abandono	3	1	3	2	1	0	1
Econimico	Empleo (salarios basicos)	Despalme	1	1	1	1	2	0	0
		Extraccion de arena	3	1	3	1	2	0	0
		Transporte de material	3	3	3	1	2	0	0
		Abandono	3	1	3	1	2	0	0
Sector primario	Productividad	Extraccion de arena	3	3	3	1	0	0	0
		Abandono	3	1	3	1	0	0	0

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Sector terciario	Demanda de servicios	Extraccion de arena	2	2	3	1	1	0	0
		Transporte de material	2	2	3	1	1	0	0
		Abandono	2	1	1	1	1	0	0

Tabla 49 Valores de los índices aplicados, así como el nivel de significancia de cada impacto evaluado en el proyecto (en magenta los impactos negativos y en azul royal aquellos positivos).

Factor	Subfactor	Accion del proyecto	IB	IC	II	Significancia del impacto	
Atmosfera	Calidad	Traslado de maquinaria	0.33	0.44	0.54	0.1811	ns
		Desplame	0.33	0.44	0.54	0.1811	ns
		Extraccion de arena	0.56	0.44	0.72	0.2450	ps
		Traslado de material	0.78	0.44	0.87	0.289	ps
		abandono	0.56	0.44	0.72	0.2450	ps
	Particulas suspendida (visibilidad)	Traslado de maquinaria	0.33	0.44	0.54	0.1811	ns
		desplame	0.33	0.44	0.54	0.1811	ns
		Extraccion de arena	0.56	0.44	0.72	0.2450	ps
		Transporte de material	0.78	0.44	0.87	0.2899	ps
		abandono	0.56	0.44	0.72	0.4809	ms
	Ruido (intensidad y duracion)	Traslado de maquinaria	0.33	0.44	0.54	0.3621	ps
		Despalme	0.33	0.44	0.54	0.3621	ps
		Extraccion de arena	0.56	0.44	0.72	0.4809	ms
		Transporte de material	0.78	0.44	0.87	0.5798	ms
		Abandono	0.56	0.44	0.72	0.4809	ms
Suelo	Erosion	Despalme	0.56	0.22	0.63	0.4220	ms
		Abandono	0.56	0.22	0.63	0.5683	ms
	Disminucion de la superficie de infiltracion	Extraccion de arena	0.78	0.33	0.85	0.4505	ms
		Abandono	0.56	0.33	0.68	0.1811	ms
	Contaminacion	Traslado de maquinaria	0.33	0.44	0.54	0.1811	ns
		Despalme	0.33	0.44	0.54	0.1811	ns
		Extraccion de arena	0.33	0.44	0.54	0.1811	ns
		Transporte de material	0.56	0.44	0.72	0.2405	ps
		Abandono	0.33	0.44	0.54	0.1811	ps
Vegetacion	Diversidad y abundancia	Desplame	0.56	0.22	0.63	0.4220	ms
		Abandono	0.56	0.11	0.59	0.3954	ps
Fauna	Diversidad	Traslado de maquinaria	0.33	0.44	0.54	0.3621	ps
		Despalme	0.44	0.56	0.70	0.4649	ms
		Extraccion de arena	0.67	0.44	0.80	0.5322	ms

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

		Transporte de material	0.67	0.44	0.80	0.5322	ms
		Abandono	0.56	0.44	0.72	0.4809	ms
Paisaje	Alteracion de su codicion original	Traslado de maquinaria	0.33	0.22	0.43	0.2837	ps
		Despalme	0.56	0.22	0.63	0.4220	ms
		Abandono	0.67	0.33	0.76	0.5087	ms
Economico	Empleo (salarios basicos)	Despalme	0.33	0.33	0.48	0.4807	ms
		Extraccion de arema	0.78	0.33	0.85	0.8457	ms
		Transporte de material	1.00	0.33	1.00	1.0000	MS
		Abandono	0.78	0.33	0.85	0.8457	S
Sector primario	Productividad	Extraccion de arena	1.00	0.11	1.00	1.0000	MS
		Abandono	0.78	0.11	0.80	0.7998	S
Sector terciario	Demanda de servicios	Extraccion de arema	0.78	0.22	0.82	0.8225	S
		Transporte de material	0.78	0.22	0.82	0.8225	S
		Abandono	0.44	0.22	0.53	0.5322	ms

Con la información obtenida de los resultados presentados en las tablas anteriores, se procedió a elaborar la matriz cribada presentándose tanto los impactos benéficos como adversos (tabla 50).

Tabla 50 Matriz Cribada de Impactos ambientales (letras azul royal beneficios, letras magenta adversos)

Recursos receptores de impacto			Actividades emisoras de impacto				
Nivel III	Nivel II	Nivel I	Preparacion del sitio		Operacion (aprovechamiento)		Post-operacion
Medio	Factores	Sub factores	Traslado de maquinarian	Despalme	Extraccion de arena	Transporte	Abandono del aprovecha miento (mitigacion)
Abiotico	Atmosfera	Calidad del aire	ns	ns	ps	ps	ps
		Particulas suspendi das	ns	ns	ps	ps	ms
		Ruido	ps	ps	ms	ms	ms
	Suelo	Erosion					ms
		Superficie de infiltracio n		ms	ms		ms
		Contamin acion	ns	ns	ns	ps	ps
Biotico	Vegetacio n	Diversida d y abundanc ia		ms			ps

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

	Fauna	Abundancia	ps	ms	ms	ms	ms
Ambiental	Paisaje	Alteracion de su condicion	ps	ms			ms
Atropogénico	Economico	Empleo		ms	ms	ms	S
	Sector primario	Variacion en la productividad			MS		S
	Sector terciario	Demanda de servicios			S	S	ms

Para determinar qué acciones del proyecto ameritan la implementación de medidas de mitigación se procedió a realizar una tabla acumulativa de impactos por su grado de magnitud para cada actividad desarrolla (tabla 51) y aquellas actividades con impactos de mayor magnitud fueron prioritarios para el establecimiento de las medidas de prevención y/o mitigación.

Tabla 51 Numero de impactos determinado para cada actividad del proyecto

Etapas	Actividades	Indice de significancia							
		Impacto positivo				Impacto negativo			
		ps	ms	S	MS	ns	ps	ms	S
Preparacion del sitio	Traslado de maquinaria					3	3		
	Despalme		1			3	1	4	
Operacion	Extraccion de arena		1	1	1	1	2	3	
	Transporte			1	1		3	2	
Post operacion y abandono	Abandono	3	6					1	2
	Total	3	8	2	2	7	9	10	2

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Según Weitzenfeld, (1996) “se entiende como medida de mitigación la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto (construcción, operación y terminación) y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes”.

Las medidas se pueden clasificar según Arboleda (2008) en:

Medidas de prevención “Son acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente”. Es decir, son aquellas medidas que buscan eliminar a priori las causas que pueden generar los impactos y, por lo tanto, hacen parte de la etapa de estudio y diseño del proyecto o antes de que se inicie la construcción.

Medidas de mitigación Son acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente, o sea la implementación de acciones para limitar o eliminar los posibles efectos adversos del proyecto. Para lograr esta reducción, se deben considerar todas las posibilidades técnicas, administrativas u operacionales que puede tener el proyecto.

Medidas de corrección Se dice que estas medidas son acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad. Es decir, son las medidas en las que se actúa directamente sobre el recurso afectado, tratando de restablecer las condiciones en las que se encontraba sin la presencia del proyecto.

Medidas de compensación Son las obras o actividades dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos. Se denominan también medidas de reemplazo y su propósito es compensar a la comunidad o al estado por la pérdida de un recurso ambiental en un lugar determinado, con la conformación o creación de este mismo tipo de recurso en otro lugar (Weitzenfeld, 1996). También aplican para el manejo de los impactos residuales o sea aquellos que no se pueden manejar completamente. Pueden comprender el pago en dinero a la comunidad para compensar la pérdida de actividades productivas o la construcción de obras o actividades para resarcir por el daño de un determinado recurso.

Hablando de las posibles afectaciones que se generen por la ejecución del proyecto en su etapa de preparación del sitio y operación, algunas pueden ser prevenidas mediante educación ambiental, ya que la mayoría de los posibles impactos no son significativos, o son poco significativos; además se observa que el beneficio económico (generación de

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

empleos) que contempla el aprovechamiento de arena es muy significativo, pero esto no debe ser a costa del beneficio ambiental.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente Ambiental

A continuación, se describe de manera general las medidas para mitigar los impactos en cada uno de los factores identificados.

Físico-Natural – Medio Abiótico

Atmósfera

Emisiones generadas a la atmósfera

Los vehículos y maquinaria por utilizar se mantendrán en buenas condiciones para llevar a cabo las labores de remoción de la vegetación, extracción y transporte de arena, mediante una revisión mecánica constante, con la finalidad de reducir las emisiones de gases provenientes de los escapes a la atmósfera y con ellos los posibles olores que pudieran desprenderse de los mismos.

Se verificará el cumplimiento de las Normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-044-SEMARNAT-2017, NOM-045-SEMARNAT-2017 (descritas en el capítulo III del presente documento), así como aquellas establecidas por la autoridad competente.

Partículas suspendidas en el ambiente

De ser requerido, se mantendrán húmedas las áreas de terracería mediante riego (con una pipa) por donde esté pasando la maquinaria y/o camiones para evitar el levantamiento de partículas de polvo y no inhibir la visibilidad en el área.

Los camiones que trasladen el material pétreo serán cubiertos con lonas para evitar tirar el material por los caminos de terracería.

Cumplimiento de la NOM-024-SSA1-1993 que establece los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST), así como el valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST), en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

La velocidad de los vehículos encargados de transportar el material y los residuos se regulará, especialmente cuando se tenga que transitar en caminos que por su situación generen un exceso de contaminación del aire con polvo y partículas. Esta medida se complementa con los riegos de humectación, el uso de lonas y el mantenimiento

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

adecuado de la maquinaria, ya que todas estas actividades coadyuvan a reducir el impacto generado en los factores del medio.

Intensidad del ruido y duración

Los horarios y días de trabajo serán establecidos y respetados para no generar más horas ruido que las estrictamente necesarias para la correcta ejecución del proyecto, se consideran jornadas de 8 horas diarias de lunes a viernes y media jornada (4 horas) el sábado, trabajando en un horario diurno.

Además, se considera que la zona cuenta con una amplia capacidad de dispersión del ruido.

Se prohíbe frenar con motor.

Al igual que con las emisiones a la atmósfera se verificará el cumplimiento de las Normas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994 (descritas en el capítulo III del presente documento), así como aquellas establecidas por la autoridad competente.

Suelo

Erosión

Esta podrá ser provocada debido a que la primera capa del suelo será completamente removida junto con la vegetación existente en el cauce del arroyo, por lo que se considera la estabilización de taludes a lo largo de la superficie de explotación, en función del avance de obra, esperando con ello minimizar el impacto que pueda significar la extracción sobre la estabilidad del suelo.

Toda la maquinaria pesada y el equipo utilizados para la remoción de la vegetación, sólo lo podrán transitar en los caminos trazados.

El desmonte se realizará preferentemente en época de secas, evitando así el arrastre de este.

Disminución de la superficie de infiltración

Los taludes establecidos para el control de la erosión, conformados por depósitos de suelo producto de la remoción superficial, generarán una mayor superficie de contacto entre el suelo del sitio y el escurrimiento superficial, lo cual disminuirá la velocidad de transporte de la escorrentía, y en consecuencia la tasa de pasaje, propiciando la infiltración de mayor humedad al subsuelo del sitio.

Contaminación

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Esta podría suceder debido al paso de vehículos utilizados para la ejecución del proyecto, podría suscitarse un derrame de hidrocarburos considerándose un impacto potencial bajo debido a que los vehículos serán revisados haciéndoles las reparaciones necesarias y servicios en los talleres autorizados de la región.

Se procurará no hacer reparaciones o servicios en el campo a menos que sea estrictamente necesario, de ser así los residuos que se generen serán tratados bajo estricto control, no siendo abandonados en el área, para evitar la contaminación del suelo.

De ocurrir algún derrame se procederá a la colocación de materiales absorbentes y/o material granulado, mismos que serán colocados en contenedores para residuos de este tipo.

Otra actividad que puede generar este impacto la presencia de los trabajadores en el área que pudieran arrojar basura considerándose un impacto negativo, sin embargo, se les notificará que está estrictamente prohibido tirar cualquier residuo en el área. Se colocarán contenedores en el patio de maniobras para que ahí puedan colocarla y realizar una disposición adecuada de los residuos generados.

Físico-Natural Medio Biótico

Vegetación

Diversidad y abundancia

Las especies que se encuentran dentro del cauce del arroyo se verán afectadas, ya que estas serán removidas en su totalidad (solo los estratos herbáceos y arbustivos), la materia vegetal resultante del despalme o remoción de la cubierta vegetal será acumulada sobre taludes para permitir la regeneración de la vegetación de galería con la materia orgánica (semillas y raíces) de las plantas que fueron removidas.

No se removerán especies del estrato arbóreo

Quedará estrictamente prohibido actividades de tumba-roza-quema o la aplicación de productos químicos para la eliminación de la vegetación dentro de la zona del proyecto.

No se permitirá el uso, explotación o recolección de ningún elemento vegetal de la zona.

La actividad de remoción de la vegetación (despalme) se realizará únicamente en las áreas autorizadas.

Fauna

Diversidad

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Las especies serán desplazadas por el ruido y paso de vehículos en el área, pudiendo retornar una vez culminado el aprovechamiento.

Se supervisará el proceso de desmonte evitando daños a la fauna que pudiera albergar el lugar.

Se instruirá a todos los trabajadores y personas que tienen acceso a la zona que queda estrictamente prohibido la captura, caza, destrucción de nidos, aprovechamiento total o parcial, o bien, cualquier otra acción que moleste a la fauna circundante de manera intencional.

Si es el caso se reubicarán los especímenes que se encuentren en la zona del proyecto.

Se limitará la velocidad en la zona aledaña al proyecto para el cuidado de la fauna

Se prohíbe estrictamente la introducción deliberada de especies de fauna exótica

Físico-Natural – Medio Ambiental

Paisaje

Alteraciones de la condición original del paisaje

Existen medidas que pueden ayudar a reestablecer el paisaje, aunque solo el tiempo podrá regresarlo a su condición original, entre las acciones se contempla que los taludes descritos anteriormente favorezcan el restablecimiento de la flora en la zona y por ende el tránsito de la fauna.

Se simulará en lo posible la topografía original al final del aprovechamiento y se evitará la colocación de elementos desproporcionados respecto a los que definen el paisaje antes de realizar las actividades de operación del proyecto.

En las tablas 52, 53 y 54 se desglosan por etapa del proyecto (etapa I preparación del sitio, II operación y III post operación) con la finalidad de que el proyecto sea viable ambientalmente, aquellas actividades con duración permanente se mencionan una sola vez llevándose a cabo a lo largo de la duración del proyecto (10 años)

Tabla 52 Medidas de mitigación para la etapa II. Preparación del Sitio

Recursos receptores de impacto			Etapa I: Preparación del sitio		
Nivel III	Nivel II	Nivel I	Medida de mitigación	Clasificación	Duración
Abiótico	Atmosfera	Calidad del air (emisiones y olor)	Se verificará el cumplimiento de las Normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-044-SEMARNAT-2017, NOM-045-SEMARNAT-2017 Los vehículos y maquinaria por utilizar se mantendrán en buenas	Preventiva	Permanente
				Preventiva	La duración

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

			condiciones para llevar a cabo las labores de remoción de la vegetación, mediante una revisión mecánica constante.		de la etapa
		Partículas suspendidas (visibilidad)	De ser requerido, se mantendrá húmedas las áreas de terracería mediante riego (con una pipa) por donde esté pasando la maquinaria y/o camiones para evitar el levantamiento de partículas de polvo y no inhibir la visibilidad.	Preventiva	Permanente
		Ruido (intensidad y duración)	Serán establecidos y respetados horarios y días de trabajo para no generar más horas ruido que las estrictamente necesarias	Preventiva	La duración de la etapa
	Suelo	Erosión	Se considera la estabilización de taludes a lo largo de la superficie de explotación, en función del avance de obra, esperando con ello minimizar el impacto que pueda significar la extracción sobre la estabilidad del suelo.	Mitigación	Permanente
			Toda la maquinaria pesada y el equipo sólo podrán transitar en los caminos trazados	Preventiva	Permanente
			El desmonte se realizará preferentemente en época de secas, evitando así el arrastre de este	preventiva	La duración de la etapa
		Contaminación	Está estrictamente prohibido tirar cualquier residuo en el área. Se colocarán contenedores en el patio de maniobras para que ahí puedan colocarla y realizar una disposición adecuada de los residuos generados.	Preventiva	permanente
Biótico	Vegetación	Diversidad y abundancia	No se removerán especies del estrato arbóreo	Preventiva	La duración de la etapa
			Quedará estrictamente prohibido actividades de tumba-roza-quema o la aplicación de productos químicos para la eliminación de la vegetación	Preventiva	La duración de la etapa
			No se permitirá el uso, explotación o recolección de ningún elemento vegetal de la zona.	Preventiva	Permanente
			La actividad de remoción de la vegetación (despalme) se realizará únicamente en las áreas autorizadas	Preventiva	La duración de la etapa
			La materia vegetal resultante será acumulada sobre taludes para la regeneración de la	Mitigación	La duración

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

			vegetación de galería con la materia orgánica (semillas y raíces) de las mismas que fueron removidas.		de la etapa
	Fauna	Diversidad	Si es el caso se reubicará n los especímenes que se encuentren en la zona del proyecto.	Preventiva	Permanente
			Se supervisará el proceso de desmonte evitando daños a la fauna que pudiera albergar el lugar.	Preventiva	La duración de la etapa

Tabla 53 Medidas de mitigación para la etapa II. Operación

Recursos receptores de impacto			Etapa II: Operación		
Nivel III	Nivel II	Nivel	Medida de mitigación	Clasificación	Duración
Abiótico	Atmosfera	Calidad del aire (emisiones y olor)	Al igual que los vehículos y maquinaria utilizados en las labores de remoción de la vegetación, los utilizados en esta etapa se mantendrán en óptimas condiciones mediante una revisión mecánica constante.	Preventiva	Permanente
		Partículas suspendidas (visibilidad)	Los camiones que trasladen el material pétreo serán cubiertos con lonas para evitar tirar el material por los caminos de terracería	Preventiva	Durante esta etapa
			Cumplimiento de la NOM-024-SSA1-1993	Preventiva	Durante esta etapa
			La velocidad de los vehículos encargados de transportar el material y los residuos se regulará, especialmente cuando transiten en caminos que generen un exceso de contaminación del aire con polvo y partículas.	Preventiva	Durante esta etapa
		Ruido (intensidad y duración)	Los horarios y días de trabajo serán establecidos y respetados	Preventiva	Durante esta etapa
			Se prohíbe frenar con motor	Preventiva	Durante esta etapa
			Cumplimiento de las Normas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994	Preventiva	Durante esta etapa
	Suelo	Disminución de la superficie de infiltración	Los taludes establecidos para el control de la erosión, conformados por depósitos de suelo producto de la remoción superficial, generarán una mayor superficie de contacto entre el suelo del sitio y el escurrimiento superficial, lo cual disminuirá la velocidad de transporte de la escorrentía, y en consecuencia la tasa de pasaje, propiciando la infiltración de mayor humedad al subsuelo.	mitigación	La duración de esta etapa
		Contaminación	Se procurará no hacer reparaciones en el campo a menos que sea estrictamente necesario, de ser así los residuos que se generen serán tratados bajo estricto control, no siendo abandonados en el área, para evitar la contaminación del suelo	Preventiva	Durante esta etapa
			De ocurrir algún derrame se procederá a la colocación de materiales absorbentes	Preventiva	Permanente

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

			y/o material granulado, mismos que serán colocados en contenedores para residuos de este tipo.		
Biótico	Fauna	Diversidad	Las especies serán desplazadas por el ruido y paso de vehículos en el área, pudiendo retornar una vez culminado el aprovechamiento.	Preventiva	La duración de esta etapa
			Se instruirá a todos los trabajadores que queda estrictamente prohibido la captura, caza, destrucción de nidos, aprovechamiento total o parcial, o cualquier otra acción que moleste a la fauna circundante de manera intencional.	Preventiva	Permanente
			Se limitará la velocidad en la zona aledaña al proyecto para el cuidado de la fauna	Preventiva	La duración de esta etapa
			Se limitará la velocidad en la zona aledaña al proyecto para el cuidado de la fauna	Preventiva	Permanente

Tabla 54 Medidas de mitigación para la etapa III. Post-Operación

Recursos receptores de impacto			Etapa III: Post-Operación		
Nivel III	Nivel II	Nivel I	Medida de mitigación	Clasificación	Duración
Ambienta I	Paisaje	Alteración de la condición original del paisaje	Entre las acciones se contempla que los taludes descritos anteriormente favorezcan el restablecimiento de la flora en la zona y por ende el tránsito de la fauna.	Mitigación	Permanente
			Se simulará en lo posible la topografía original al final del aprovechamiento y se evitará la colocación de elementos desproporcionados respecto a los que definen el paisaje antes de realizar las actividades de operación del proyecto.	Corrección	Permanente
			Se ira dejando una pendiente suave conforme avance la explotación del cauce que permita asegurar la nivelación del terreno	Corrección	Permanente
			La superficie se dejarlo más homogéneo posible y libre de huecos, hoyos o amontonamientos de material al interior del cauce	Corrección	Permanente

VI.2 Impactos residuales

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Los impactos residuales detectados se encuentran en el cauce del arroyo y provienen directamente de la etapa de explotación del banco de arena, aun con las medidas de mitigación antes descritas, donde se busca minimizar estos impactos, no es posible eliminarlos en su totalidad, dentro de los factores con impactos residuales se tienen:

Factor impactado: Suelo.

El aprovechamiento de arena en el cauce implica un impacto que no puede ser revertido con ayuda antropogénica, más si de manera natural con el paso del tiempo y la acción de los escurrimientos provenientes de la Sierra de Juárez.

Factor impactado: Cobertura florística

Al remover el suelo se ve afectada la cobertura florística, sin embargo, con el establecimiento de los taludes y la sucesión natural este factor se revertirá con el paso del tiempo.

Factor impactado: Paisaje

Debido a la naturaleza del presente proyecto es indudable que el paisaje natural será modificado de su forma original, pero al igual que la pérdida de suelo y la vegetación, el tiempo se encargará de reestablecerlo hasta alcanzar la armonía ambiental deseada.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

La ejecución del proyecto modificará indudablemente los factores ambientales en el medio abiótico, biótico, medio ambiental y socioeconómico. El impacto principal lo ocasionará la remoción de la vegetación y el aprovechamiento del banco en sí, contemplando las medidas de mitigación estos impactos se pueden disminuir en intensidad y con el tiempo podrán ser remediados con la acción natural del medio.

Entre las principales medidas de prevención se tiene el no remover especies del estrato arbóreo la cual quedará remanente en el predio en islas rodeadas de vegetación nativa, además se cuidará la integridad de la fauna circundante, dándole la oportunidad de escapar y refugiarse en zonas que no serán impactadas por el proyecto. Aunado a esto, se tiene contemplado realizar acciones para mejorar el paisaje una vez culminado el aprovechamiento. El desarrollo del presente proyecto en donde se considera la aplicación de las medidas de mitigación propuestas, junto con las características del terreno y a su ubicación, trae consigo el desarrollo de un proyecto de extracción de pétreos ordenado y lo más armonioso con el medio ambiente, así como con las actividades económicas que circundan el área de aprovechamiento.

La ejecución del presente proyecto representa sin duda un cambio en las tendencias naturales y de manera alterna en los aspectos socioeconómico en el área.

El uso de suelo del proyecto actualmente es “sin uso aparente”, con una vegetación de galería, típica de los hábitat riparios, en donde se observan especies indicadoras de disturbios como son el pino salado y el tabaquillo. Este proyecto está colindante con otros predios que tienen diferentes usos de suelo como son los del giro agrícola y/o agropecuario, y se tienen otras autorizaciones de pétreos en la zona, lo que su ubicación lo mantiene en una condición vulnerable, debido a las acciones que se realizan en torno a este.

El pronóstico ambiental centra su atención en la pérdida de suelo, la vegetación y el paisaje ya que estos no podrán ser revertidos a la imagen prístina que se tenía antes de iniciar el proyecto, sin embargo, las medidas de prevención y mitigación favorecería el establecimiento y desarrollo de plantas nativas, logrando buenos resultados ambientalmente hablando, solo que a largo plazo. A pesar de lo antes descrito se prevé un escenario favorable.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

El presente programa tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el presente documento.

7.2.1 Objetivo general

Verificar que se estén llevando a cabo las acciones estipuladas en el Manifiesto de Impacto Ambiental correspondiente, en cada una de las etapas del proyecto, con la finalidad de reestablecer el área del proyecto a sus condiciones originales, esto en la medida que sea posible.

7.2.1.1 OBJETIVOS PARTICULARES

- Integrar todas las medidas de mitigación y compensaciones descritas en la presente manifestación, modalidad particular.
- Especificar las actividades que se aplicarán por etapa de proyecto para mitigar los impactos generados.
- Describir el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante la ejecución del proyecto, que puedan tener una afectación directa o indirecta sobre la calidad ambiental.
- Ejecutar las acciones de prevención, mitigación y/o compensación de impactos con la finalidad de minimizar y en la medida de lo posible desaparecer las afecciones ambientales.
- Identificar nuevos posibles impactos no contemplados en el manifiesto.
- Establecer medidas correctoras in situ, derivadas de la ejecución del programa de vigilancia.
- Estimar la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.
- Contar con bitácoras de registro en campo, como evidencia de la ejecución del presente programa de vigilancia.
- Informar anualmente a la autoridad competente de las acciones llevadas a cabo.

7.2.2 Líneas estratégicas

Para el presente proyecto se entiende por líneas estratégicas a la agrupación de los impactos potenciales de acuerdo con su tipo, o bien al tipo de medida de mitigación. Una estrategia buscará la mitigación de cierto tipo de impactos o en ciertas zonas, por lo que

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

se deberá indicar si existen sistemas de mitigación para un impacto o varios, o bien para determinadas zonas vulnerables.

Para el presente proyecto se establecieron cuatros líneas estratégicas la primera comprende el componente abiótico suelo, la segunda a la atmósfera, la tercera aquellos componentes bióticos (flora y fauna) y la cuarta el componente paisaje.

A continuación, se presentan las tablas que contienen las líneas estratégicas por etapa del proyecto:

Línea Estratégica: Componentes Abiótico Suelo				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en que se instrumentara o duración	Recursos necesarios (costo, equipos, obras, instrumentos)	Supervisión y grado de cumplimiento eficiencia y eficacia
Suelo	Se considera la estabilización de taludes a lo largo de la superficie de explotación, en función del avance de obra, esperando con ello minimizar el impacto que pueda significar la extracción sobre la estabilidad del suelo.	Permanente durante la etapa de ejecución	Se realizarán con el material proveniente de la remoción de la vegetación con la primera capa del suelo	Encargado de la operación del proyecto
	Toda la maquinaria pesada y el equipo utilizados sólo podrán transitar en los caminos trazados	Permanente durante la vida útil del proyecto	-----	Encargado de la operación del proyecto
	El desmonte se realizará preferentemente en época de secas, evitando así el arrastre de este	Etapas I. Preparación del sitio	Pago para realizar los servicios a los vehículos (variable)	Dueños de los vehículos y/o contratista
	Está estrictamente prohibido tirar cualquier residuo en el área. Se colocarán contenedores en el patio de maniobras para que ahí puedan colocarla y realizar una disposición adecuada de los residuos generados.	Permanente durante la vida útil del proyecto	Contenedores, bolsas de plástico	Encargado de la operación del proyecto
	Se procurará no hacer reparaciones o servicios en el campo a menos que sea estrictamente necesario, de ser así los residuos que se generen serán tratados bajo estricto control, no siendo abandonados en el área, para evitar la contaminación del suelo. De ocurrir algún derrame se procederá a la colocación de materiales absorbentes y/o material	Permanente durante la vida útil del proyecto	Utilización de polímeros limpiadores y/o Biomateriales solventes	Encargado de la operación del proyecto

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

	granulado, mismos que serán colocados en contenedores para residuos de este tipo.			
--	---	--	--	--

Línea Estratégica: Componente Abiótico Atmosfera				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en que se instrumentara o duración	Recursos necesarios (costo, equipos, obras, instrumentos)	Supervisión de grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Atmosfera	Se verificará el cumplimiento de las Normas NOM-041-SEMARNAT2015, NOM-044-SEMARNAT-2017, NOM-045-SEMARNAT-2017 (calidad del aire)	Permanente durante la vida útil del proyecto	Norma oficial y mantenimiento de vehículos	Encargado de la operación del proyecto
	Los vehículos y maquinaria por utilizar se mantendrán en buenas condiciones, mediante una revisión mecánica constante.	Permanente durante la vida útil del proyecto	Taller mecánico fuera del área del proyecto	Dueño de la pipa y/o contratista
	De ser requerido, se mantendrán húmedas las áreas de terracería mediante riego (con una pipa) por donde esté pasando la maquinaria y/o camiones para evitar el levantamiento de partículas de polvo y no inhibir la visibilidad en el área.	Permanente durante la vida útil del proyecto	Pipas de agua	Encargado de la operación del proyecto
	Durante ejecución del proyecto serán establecidos y respetados horarios y días de trabajo para no generar más horas ruido que las estrictamente necesarias para la correcta ejecución del proyecto	Permanente durante la vida útil del proyecto	-----	Encargado de la operación del proyecto
	Los camiones que trasladen el material pé treo será n cubiertos con lonas para evitar tirar el material por los caminos de terracería	Permanente durante la vida útil del proyecto	Lonas y amarres	Encargado de la operación del proyecto
	Cumplimiento de la NOM-024- SSA1-1993 (Partículas suspendidas)	Permanente durante la vida útil del proyecto	Norma oficial y mantenimiento de vehículos	Encargado de la operación del proyecto
	La velocidad de la maquinaria encargada de transportar el material y los residuos se regulará, especialmente cuando se tenga que transitar en caminos que por su situación generen un exceso de contaminación n del aire con polvo y partículas.	Permanente durante la vida útil del proyecto	Señalizaciones	Encargado de la operación del proyecto
	Se prohíbe frenar con motor	Permanente durante la vida útil del proyecto	Señalizaciones	Encargado de la operación del proyecto
	Cumplimiento de las Normas NOM080-SEMARNAT-1994 y NOM-081- SEMARNAT-1994 (ruido)	Permanente durante la vida útil del proyecto	Norma oficial y mantenimiento de vehículos silenciadores	Encargado de la operación del proyecto

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Línea Estratégica: Componentes básicos				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en que se instrumentara o duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Vegetación	No se removerán especies del estrato arbóreo	Etapa I		
	Quedará estrictamente prohibido actividades de tumba-roza-quema o la aplicación de productos químicos para la eliminación de la vegetación dentro de la zona del proyecto.	Etapa I		
	No se permitirá el uso, explotación o recolección de ningún elemento vegetal de la zona.	Etapa I		
	La actividad de remoción de la vegetación (despalme) se realizará únicamente en las áreas autorizadas.	Etapa I		
	La materia vegetal resultante del despalle o remoción de la cubierta vegetal será acumulada sobre taludes para permitir la regeneración de la vegetación de galería con la materia orgánica (semillas y raíces) de las plantas que fueron removidas.	Permanente		
Fauna	Si es el caso se reubicarán los especímenes que se encuentren en la zona del proyecto	Permanente durante la vida útil del proyecto	Registro en bitácora	Encargado de la operación del proyecto
	Se supervisará el proceso de desmonte evitando daños a la fauna que pudiera albergar el lugar.	Etapa I	Registro en bitácora	Encargado del proyecto
	Las especies serán desplazadas por el ruido y paso de vehículos en el área, pudiendo retornar una vez culminado el aprovechamiento.	Permanente durante la vida útil del proyecto	-----	-----
	Se instruirá a todos los trabajadores y personas que tienen acceso a la zona que queda estrictamente prohibido la captura, caza, destrucción de nidos, aprovechamiento total o parcial, o bien, cualquier otra	Permanente durante la vida útil del proyecto	Pláticas y talleres	Encargado del proyecto

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

	acción que moleste a la fauna circundante de manera intencional			
	Se limitará la velocidad en la zona aledaña al proyecto para el cuidado de la fauna	Permanente durante la vida útil del proyecto	Señalizaciones	Encarado del proyecto
	Se prohíbe estrictamente la introducción deliberada de especies de fauna exótica	Permanente	Registro en bitácora	Encargado del proyecto

Línea Estratégica: Componente Medio Ambiente					
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en que se instrumentará o duración	Recursos necesarios (costos, equipos, obras, instrumentos)	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia	
Paisaje	Entre las acciones se contempla que los taludes descritos anteriormente favorezcan el restablecimiento de la flora en la zona y por ende el tránsito de la fauna.	Permanente durante la vida útil del proyecto	Se realizará n con el material proveniente de la remoción de la vegetación con la primera capa del suelo	Encargado de la operación del proyecto	
	Se simulará en lo posible la topografía original al final del aprovechamiento y se evitará la colocación de elementos desproporcionados respecto a los que definen el paisaje antes de realizar las actividades de operación del proyecto.	Etapa III post operación	Maquinaria	Encargado de la operación del proyecto	
	Se irá dejando una pendiente suave conforme avance la explotación del cauce que permita asegurar la nivelación del terreno		Maquinaria	Encargado de la operación del proyecto	
	La superficie se dejará lo más homogénea posible y libre de huecos, hoyos o amontonamientos de material al interior del cauce	Permanente durante la vida útil del proyecto Etapa III	Maquinaria e	Encargado de la operación del proyecto	

7.2.3 Indicadores de Realización

El principal indicador son las bitácoras de campo, en donde se estipulen los impactos y las medidas de mitigación que se proponen realizar, evaluando periódicamente el área de explotación. Se entregará un informe anual a la SEMARNAT en donde se incluya el levantamiento de información en dichas bitácoras, llevando la interpretación de la información y la retroalimentación de los resultados, considerando cualquier información adicional o recomendación por parte de la Secretaría.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Para el levantamiento de la información se contemplan formatos (uno para cada en donde se trate de abarcar todos los impactos, sus fuentes y si se están llevando a cabo las medidas de mitigación propuestas para reducir o eliminar el impacto causado.

Un bosquejo a priori de dicha bitácoras se muestra a continuación:

Localidad:									
Sitio del proyecto:						Fecha de inicio			
Observador:									
Responsable técnico:									
Altura inicial:		0.00MTS							
No. De estación	Fecha de lectura	Registro ambiental				Fecha de primer brote vegetal	Altura inicial (A)	Altura final (B)	Diferencia (A-B)
		Precip.	Temperaturas						
		mm ³	ATM	Max	Min				
1									
2									

7.2.4 Análisis, Procesamiento de Datos e Interpretación de Resultados

La interpretación de los resultados se realizará mediante las bitácoras de vigilancia, en las cuales se exploran los registros obtenidos, evaluando las medidas de mitigación. Cabe resaltar que el formato podrá ser modificados para ampliar la información y mejorar la calidad de esta, son ilustrativos más no limitativos.

Finalmente, la retroalimentación de los resultados se llevará a cabo mediante el análisis de la información recabada en campo, estos datos serán analizados en gabinete, así se podrá verificar la utilidad de la información que se aporta en cada caso, para medir la eficiencia de las medidas de mitigación con respecto a los impactos ambientales generados; y se podrá calificar el desempeño de las medidas de mitigación aplicadas por el proyecto.

7.2.5 Punto de comprobación

Se proponen las mismas áreas donde se llevó a cabo el inventario florístico, siendo 10 unidades de muestreo a lo largo del cauce separadas entre sí, cada 500 mts.. Las coordenadas de dichas áreas consideradas puntos de comprobación se muestran en la tabla 19 (pág.), refiriéndose específicamente al componente ambiental biótico (flora y fauna).

VII.3 Conclusiones Derivadas de la información en los apartados anteriores se ha llegado a las siguientes conclusiones puntuales:

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

El polígono del proyecto se encuentra rodeado de actividades antropogénicas del sector primario, principalmente agricultura y ganadería

Ya existen otros aprovechamientos de arena en el valle de Ojos Negros

Existen caminos de terracería por toda el área debido a las rancherías que hay circundando el proyecto

Existe un camino pavimentado que conecta la carretera federal no. 3 a un par de kilómetros del proyecto

Hay dos poblaciones principales cerca del polígono del proyecto, siendo esta Puerta Trampa y el poblado de Ojos Negros, esta última ofrece todos los servicios básicos que requiere una persona.

Con respecto a la diversidad de especies el área de estudio posee una riqueza específico de 10 especies florísticas, las cuales tienen una distribución de 0.59, por lo que se puede inferir que la presencia de especies dominantes en esta comunidad es relativamente media.

La máxima diversidad que puede alcanzar nuestra área de estudio es de 2.30 y la H' es de 1.37 lo que nos indica que el área en cuestión está relativamente distante de alcanzar la máxima diversidad, por lo que se concluye que la ejecución del proyecto, no compromete la biodiversidad de la flora del ecosistema, ya que la superficie a afectarse no cuenta con un índice de diversidad elevado y las especies dominantes no se encuentran bajo un estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como resultado del inventario florístico se puede deducir que el tipo de vegetación en toda el área de aprovechamiento corresponde a “vegetación de galería” siendo esta típica de los hábitats riparios. Con respecto a la cobertura esta varía entre rangos del 1 al 20% hasta aquellos que corresponden del 61 al 80 %.

En los recorridos realizados en campo se observan dos especies indicadoras de disturbio (el pino salado y el tabaquillo) lo cual es explicado por las actividades que se desarrollan en torno al polígono del proyecto, así como a los asentamientos humanos en el área (poblados, granjas y rancherías).

Con respecto a la evaluación de los impactos se tiene que:

La actividad que causa mayor impacto es la remoción de vegetación en la etapa de preparación del sitio, encontrándose 7 interacciones que van de impacto no significativos a moderadamente significativos.

En la etapa de operación la actividad que causa más impactos es el aprovechamiento del banco de arena en sí, se identificaron 6 interacciones y al igual que en la remoción de la vegetación van de no significativos a moderadamente significativos.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Ambas actividades (remoción de vegetación y aprovechamiento del banco) impacta significativamente en el paisaje del lugar, principalmente en la apariencia visual, así como en la diversidad de abundancia de flora y fauna.

La etapa de operación, se contemplan impactos negativos poco o moderadamente significativos, asociados principalmente a la entrada de camiones que trasladan el material, los cuales cesarán una vez terminada la extracción del material. sector terciario, al consumir los productos de los poblados cercanos al proyecto; sin embargo, todos estos impactos sociales positivos se ven mermados una vez que culmina el proyecto, tornándose impactos negativos significativos los dos primeros y moderadamente significativo en el caso del sector terciario.

Durante la etapa de abandono se observan la mayor cantidad de impactos positivos, siendo estos de una intensidad poco y moderadamente significativos.

Durante las dos primeras etapas se generarán impactos no significativos o poco significativos al componente atmósfera.

La alteración del paisaje también se verá afectado de una manera moderadamente significativa cuando ocurra el despalme.

Aún con estos impactos que pudieran suscitarse con la ejecución del proyecto, siendo la mayoría impactos negativos irrelevantes y en algunos casos moderadamente significativos, y aunados al impacto positivo que generará empleos, y activará el sector primario y terciario de la región, se puede decir que el proyecto es viable, tanto ambiental como socioeconómicamente, ya que se brindará empleo a personas del municipio, se contará con materiales pétreos extraídos con una autorización y además ambientalmente en ningún momento pone en riesgo al sistema.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo con el artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregaron cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo, un cd que incluye imágenes, planos e información que complementa el estudio presentado en formato WORD.

Se integró un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental el cual se encuentra incluido en el cd en formato WORD.

VIII.1.1 Planos definitivos

Ubicación

UGAs

Clima

Geológico

Suelos

Región Hidrológica

Cuencas

Subcuencas

Microcuenca

Hidrología superficial (escurrimientos intermitentes)

Vegetación

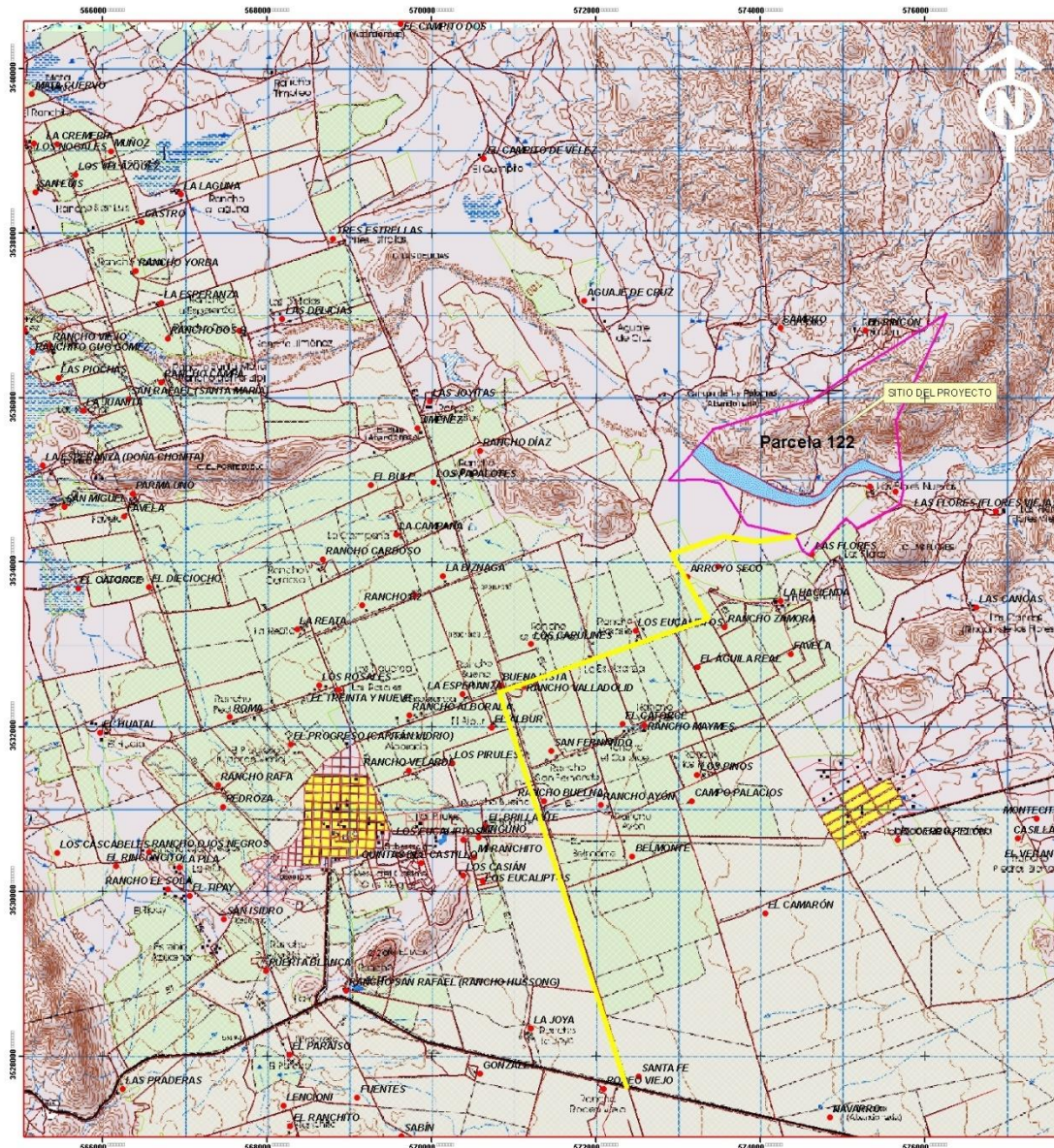
Muestreo florístico

Cobertura

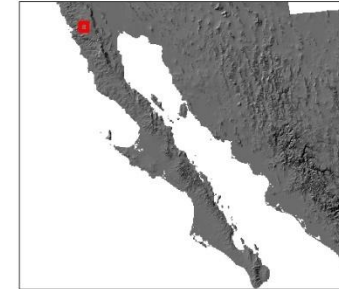
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



MACROLOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Localidades
- Calles
- Caminos
- Carretera No 3 y Vías Principales
- Ruta de acceso al sitio del Proyecto
- Parcelas Ej. Sierra de Juárez
- Parcela No 122
- Áreas de cultivo
- Área de Manejo y Aprovechamiento

SISTEMA DE REFERENCIA

Proyección..... UTM Zona 11
Datum..... WGS84
Reticula de la proyección.....Cada 2,000 m

FUENTE DE INFORMACIÓN

INEGI, CONABIO, CONANP
RAN, UABC, SIDUE

MAPA DE UBICACION (Parcela No. 122 (Rancho Las Flores) Ej. Sierra de Juárez)

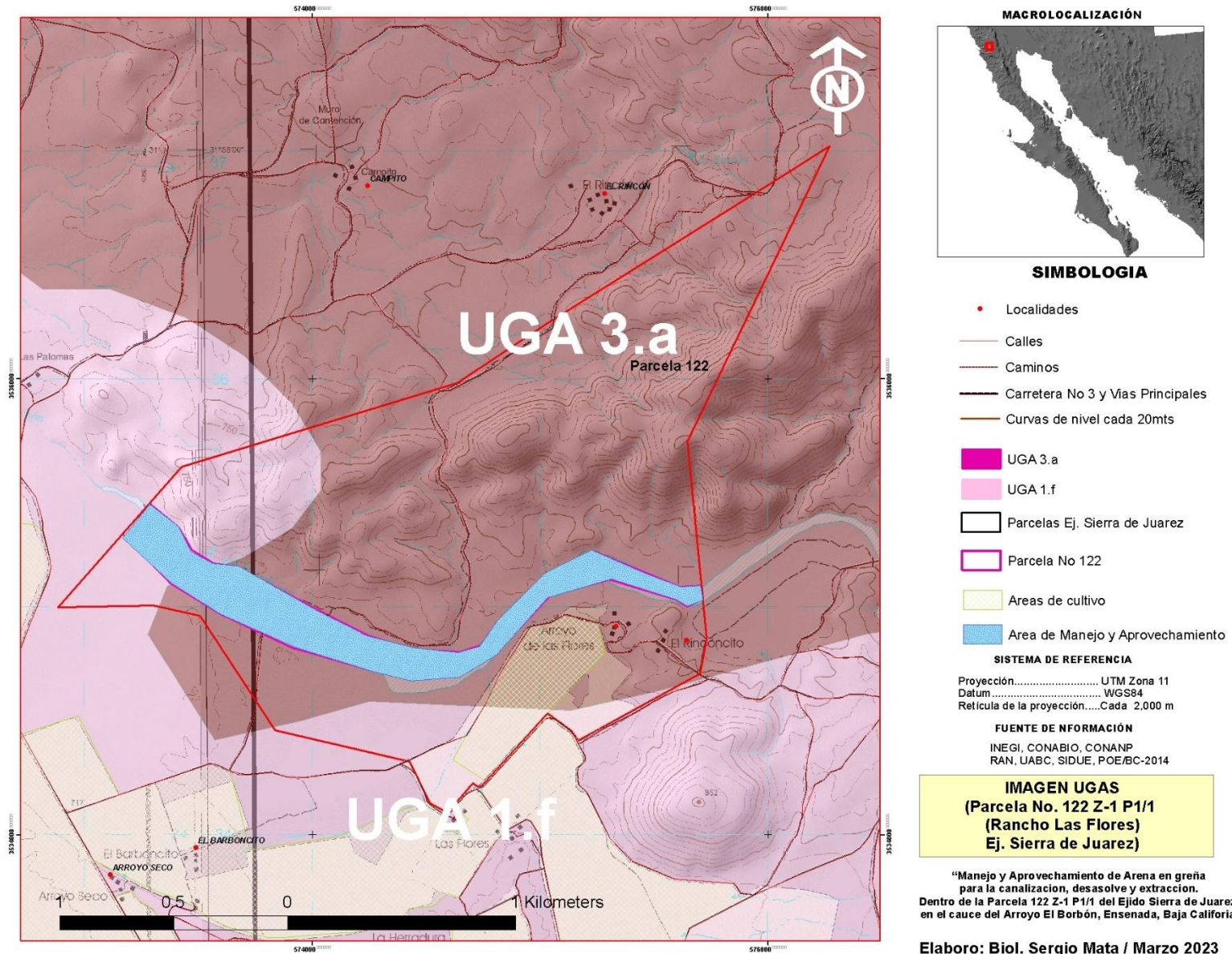
“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Elabora: Biol. Sergio Mata / Marzo 2023

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

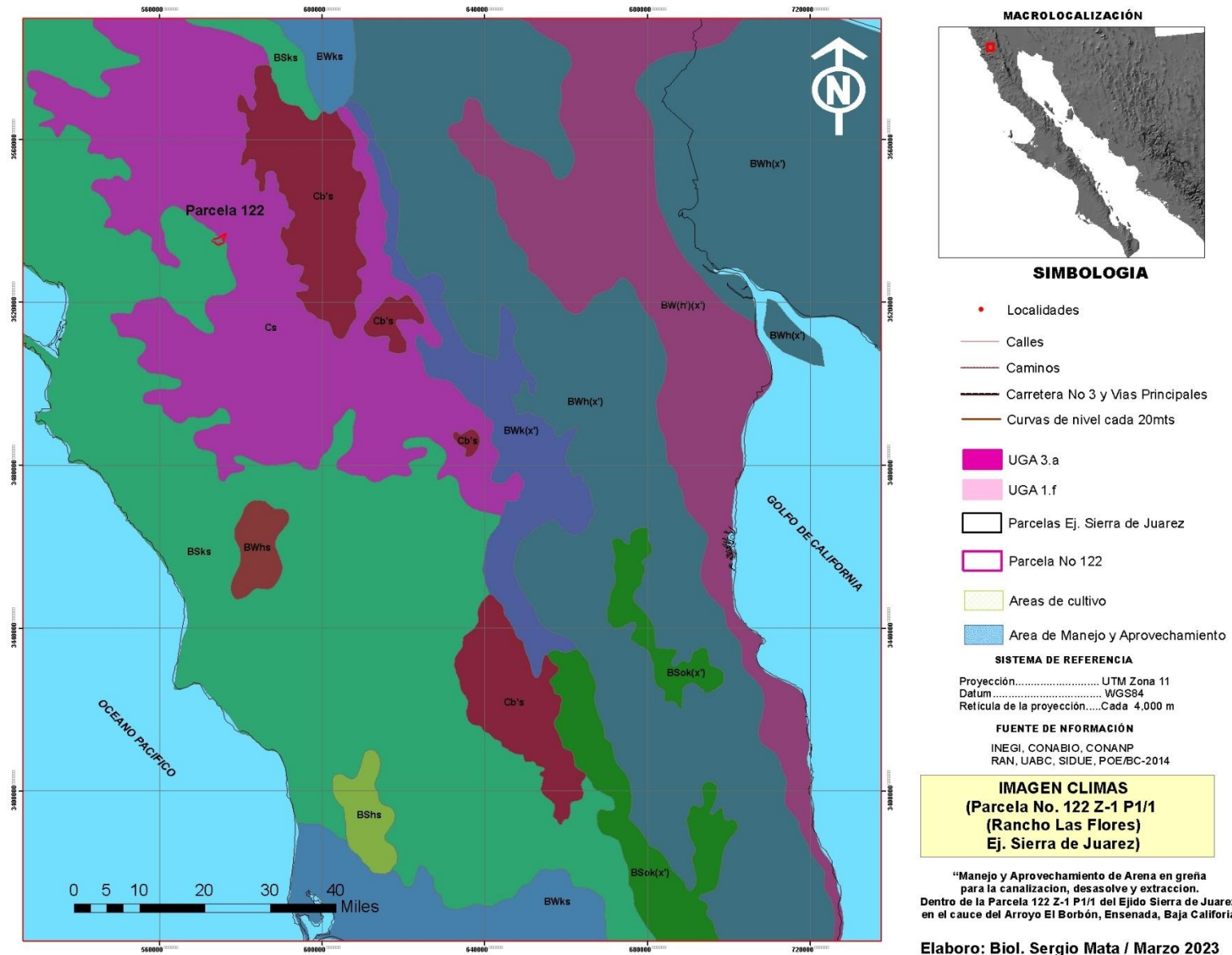
“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

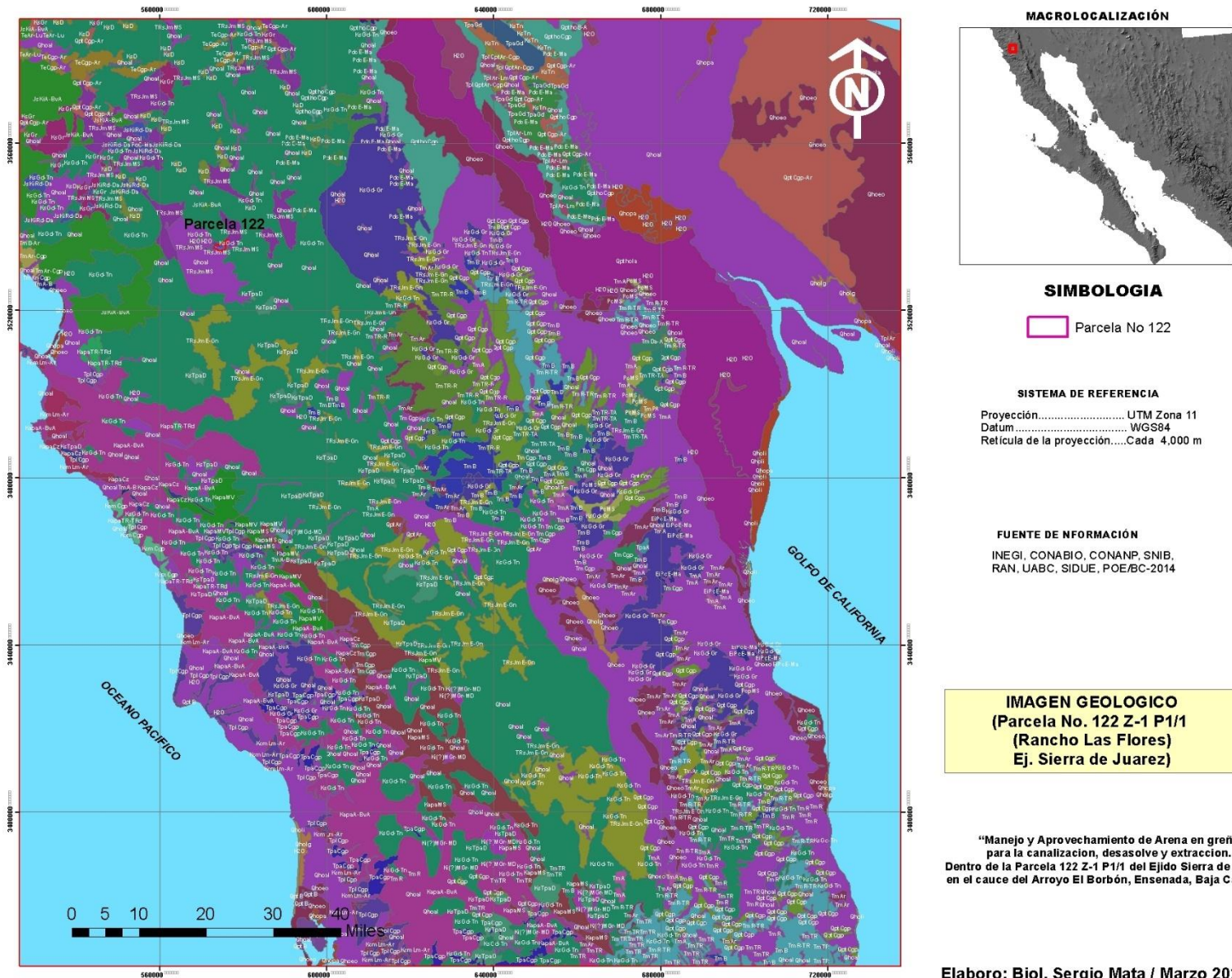
Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

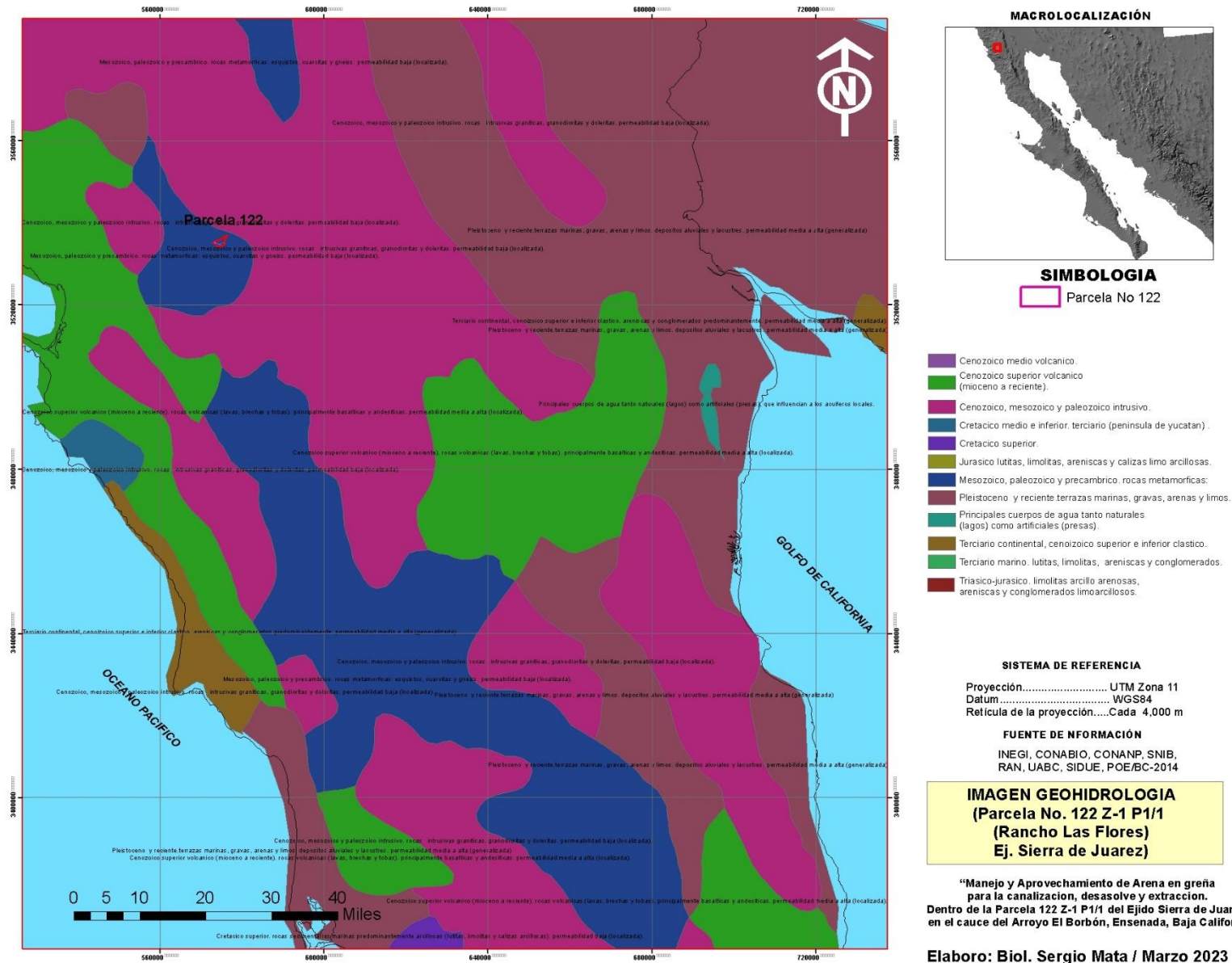
“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



Elaboro: Biol. Sergio Mata / Marzo 2023

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

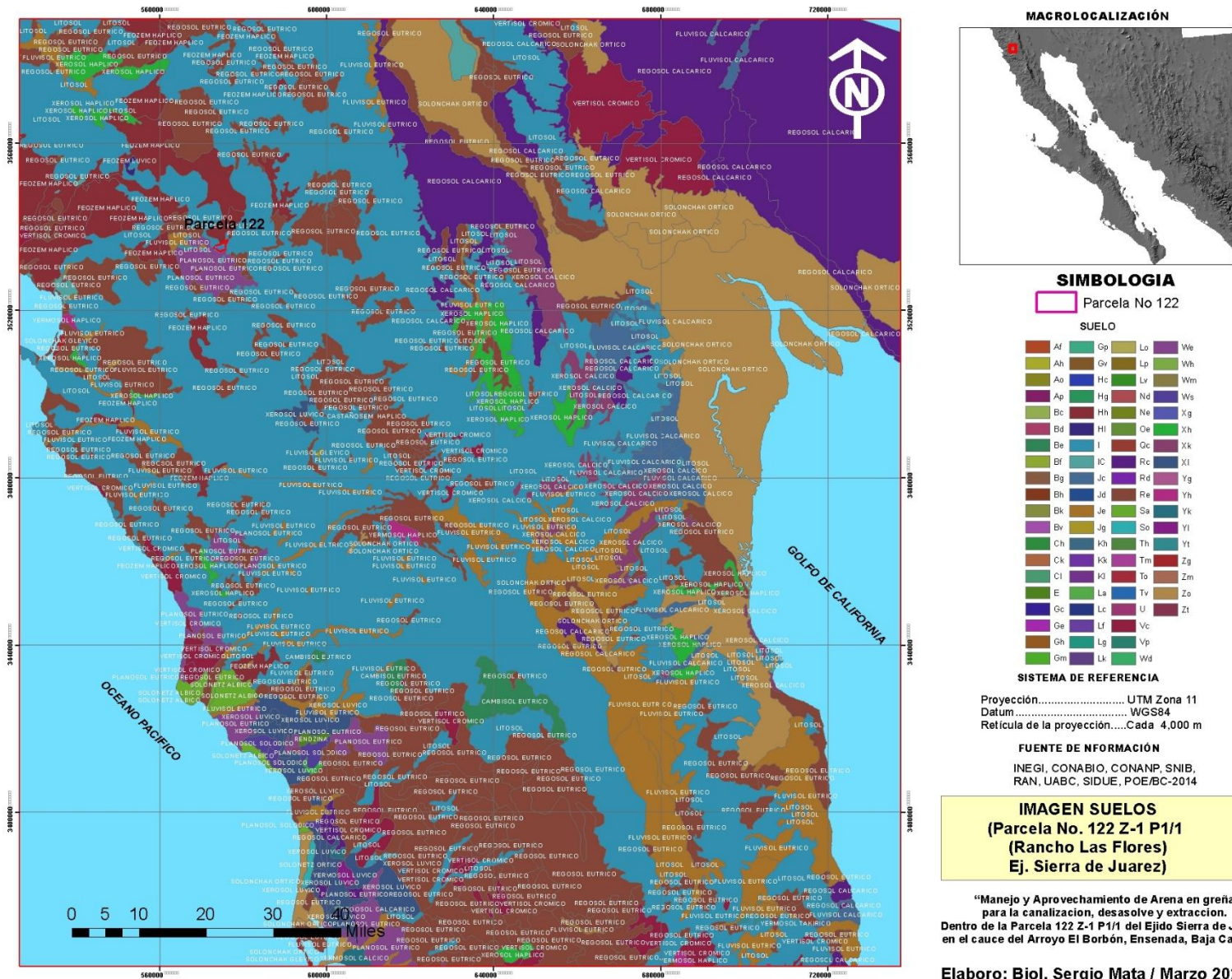
“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

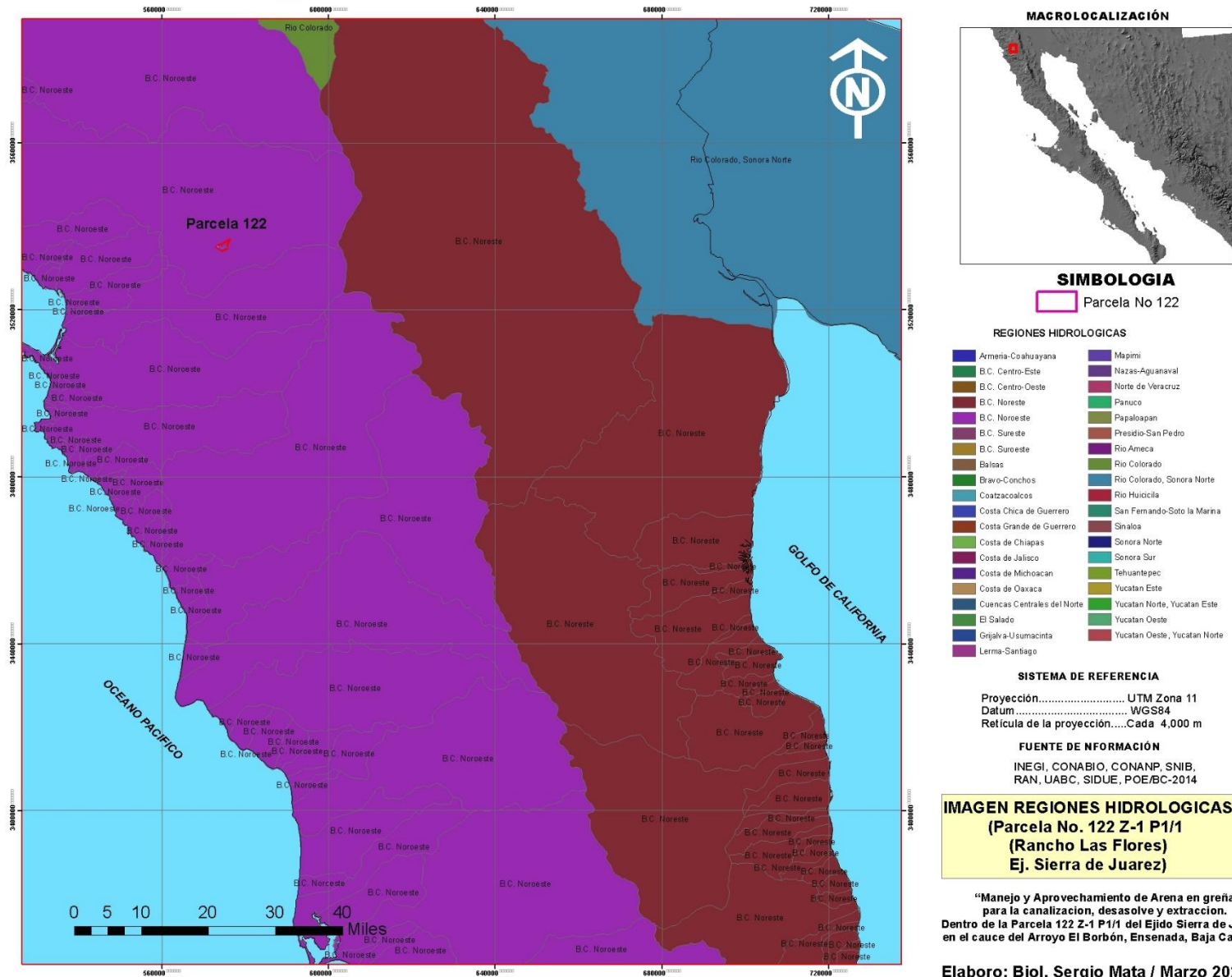
“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

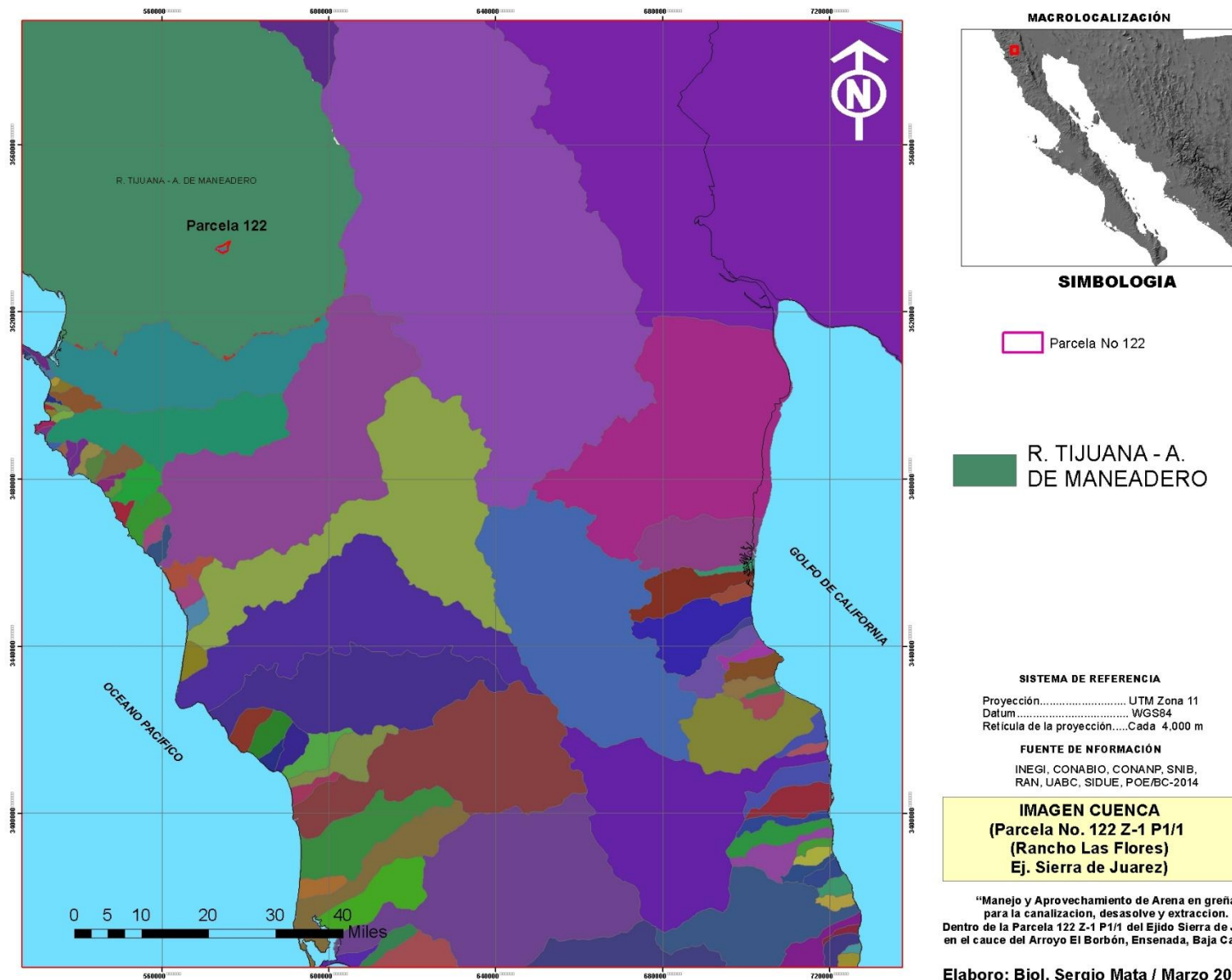
“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

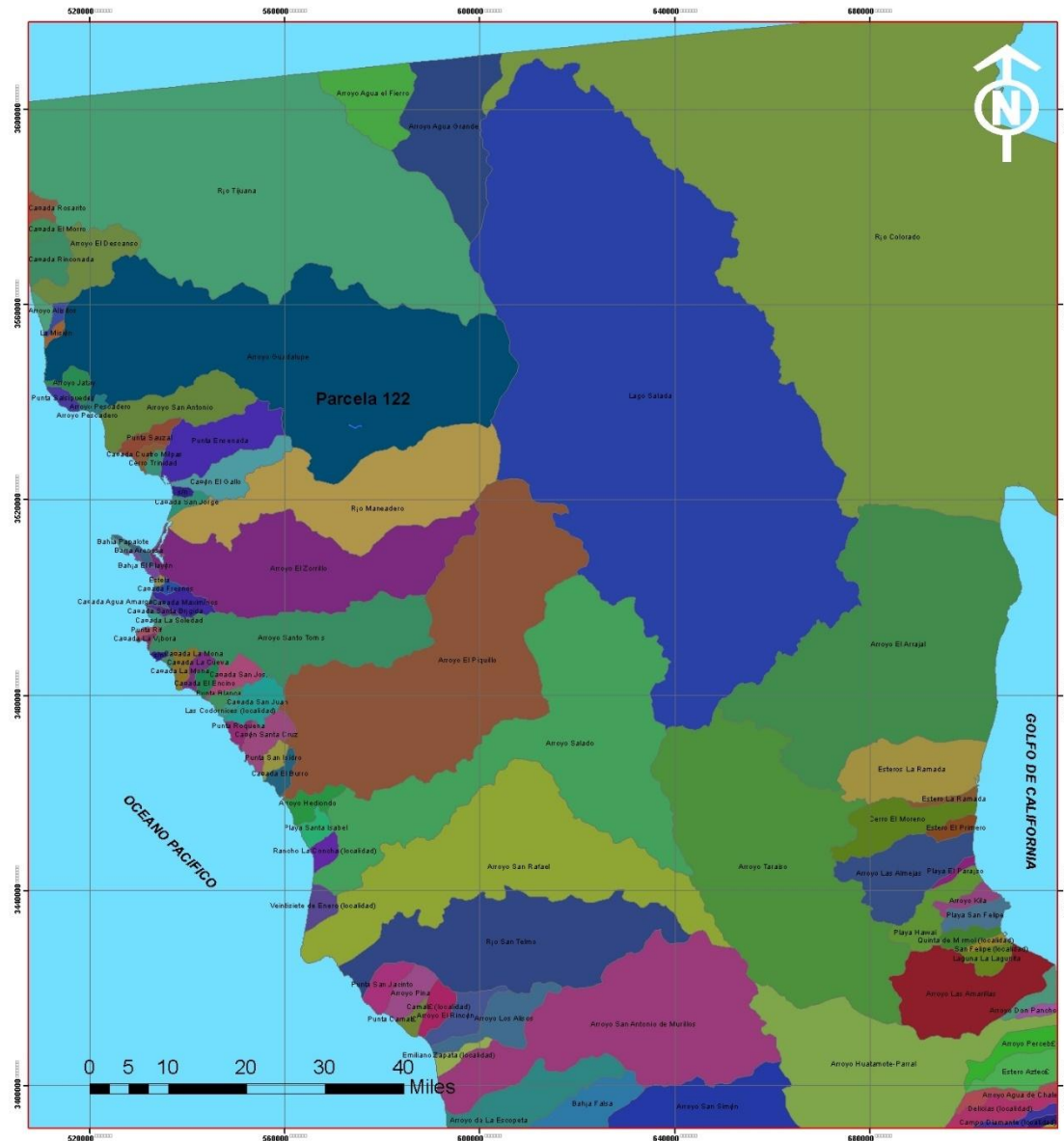
Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

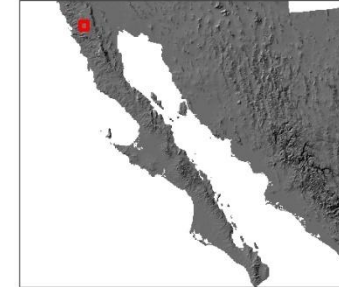


Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



MACROLOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA



Parcela No 122



SUB CUENCA GUADALUPE

SISTEMA DE REFERENCIA

Proyección..... UTM Zona 11
Datum..... WGS84
Reticula de la proyección....Cada 4,000 m

FUENTE DE INFORMACIÓN

INEGI, CONABIO, CONANP, SNIB,
RAN, UABC, SIDUE, POE/BC-2014

IMAGEN SUBCUENCA
(Parcela No. 122 Z-1 P1/1
(Rancho Las Flores)
Ej. Sierra de Juarez)

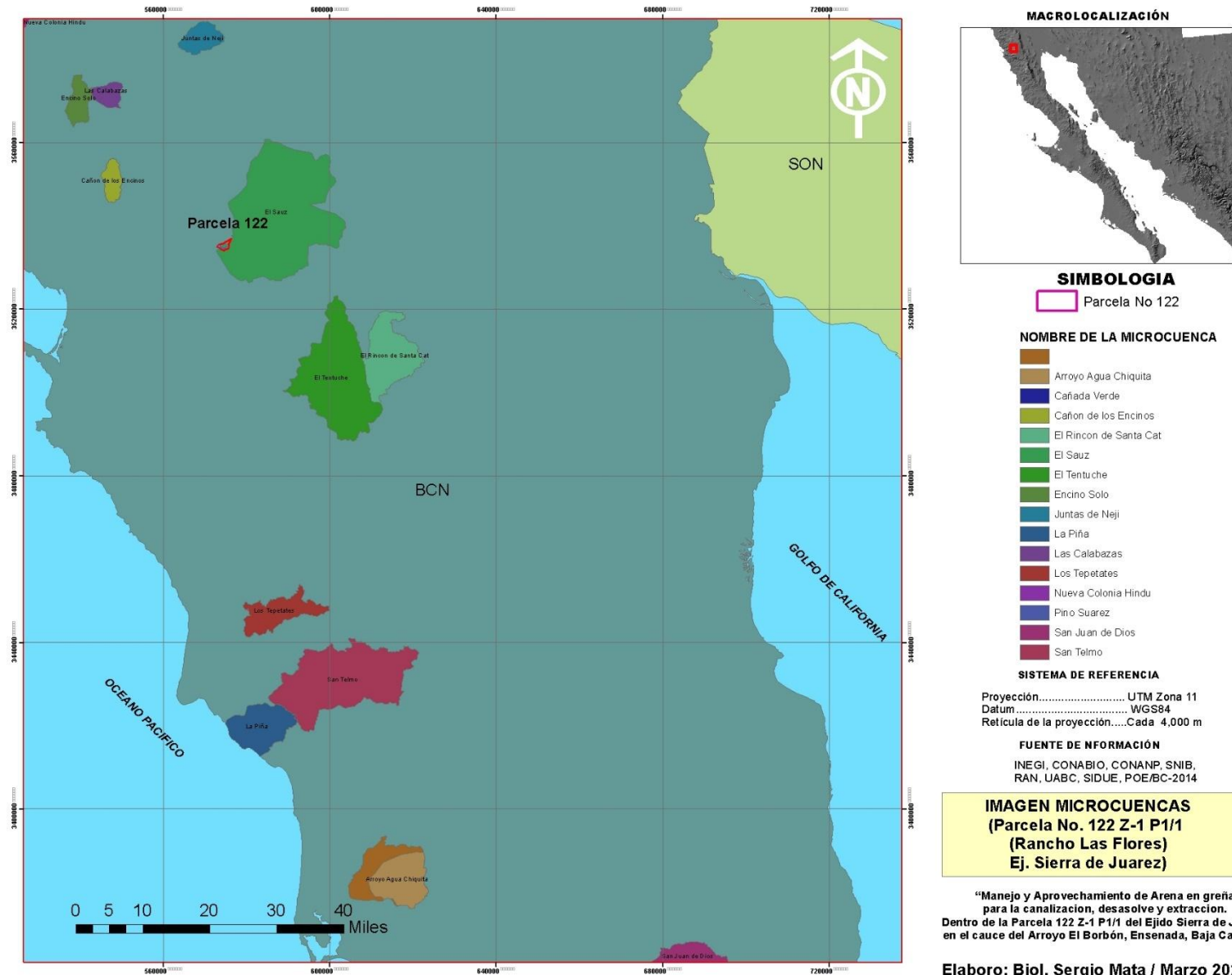
"Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalizacion, desasolve y extraccion. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juarez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California"

Elaboro: Biol. Sergio Mata / Marzo 2023

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

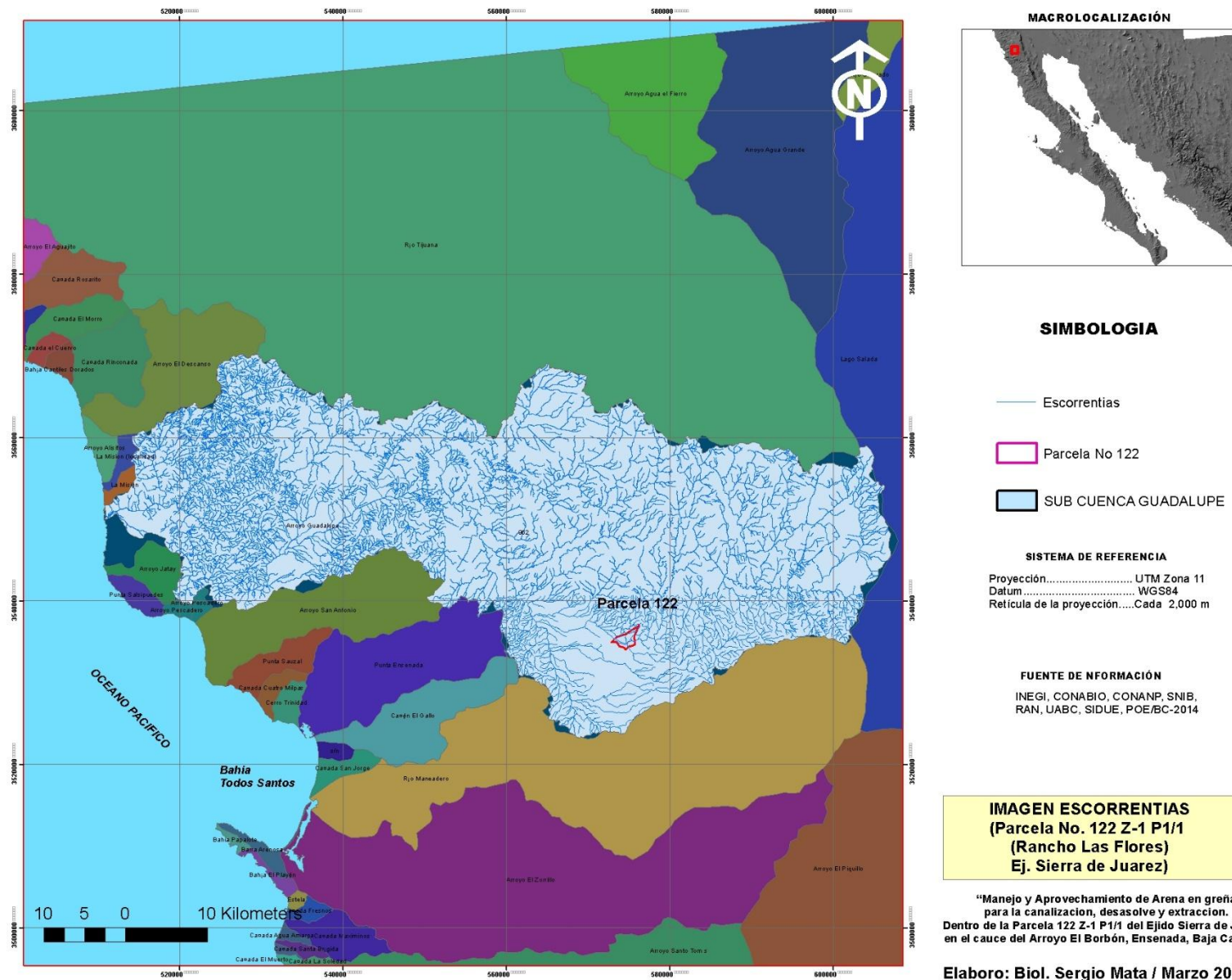
Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

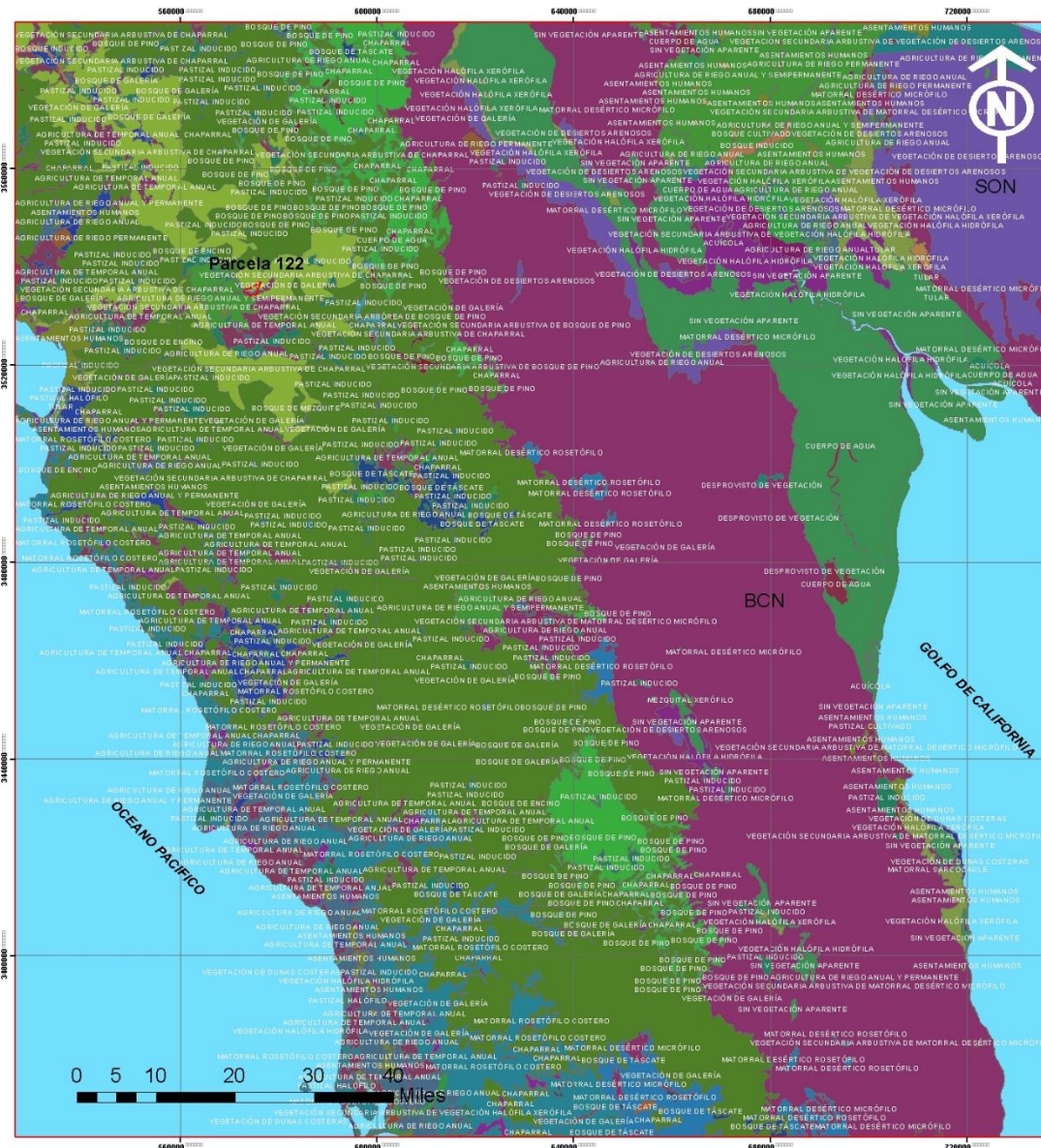
“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



SIMBOLOGIA

Parcela No 122

SISTEMA DE REFERENCIA

Proyección..... UTM Zona 11
Datum..... WGS84
Reticula de la proyección..... Cada 4,000 m

FUENTE DE INFORMACIÓN

INEGI, CONABIO, CONANP, SNIB,
RAN, UABC, SIDUE, POE/BC-2014

IMAGEN VEGETACION SERIE VII
(Parcela No. 122 Z-1 P1/1
(Rancho Las Flores)
Ej. Sierra de Juárez)

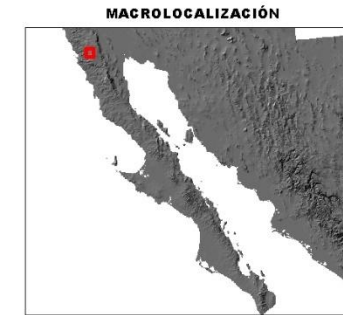
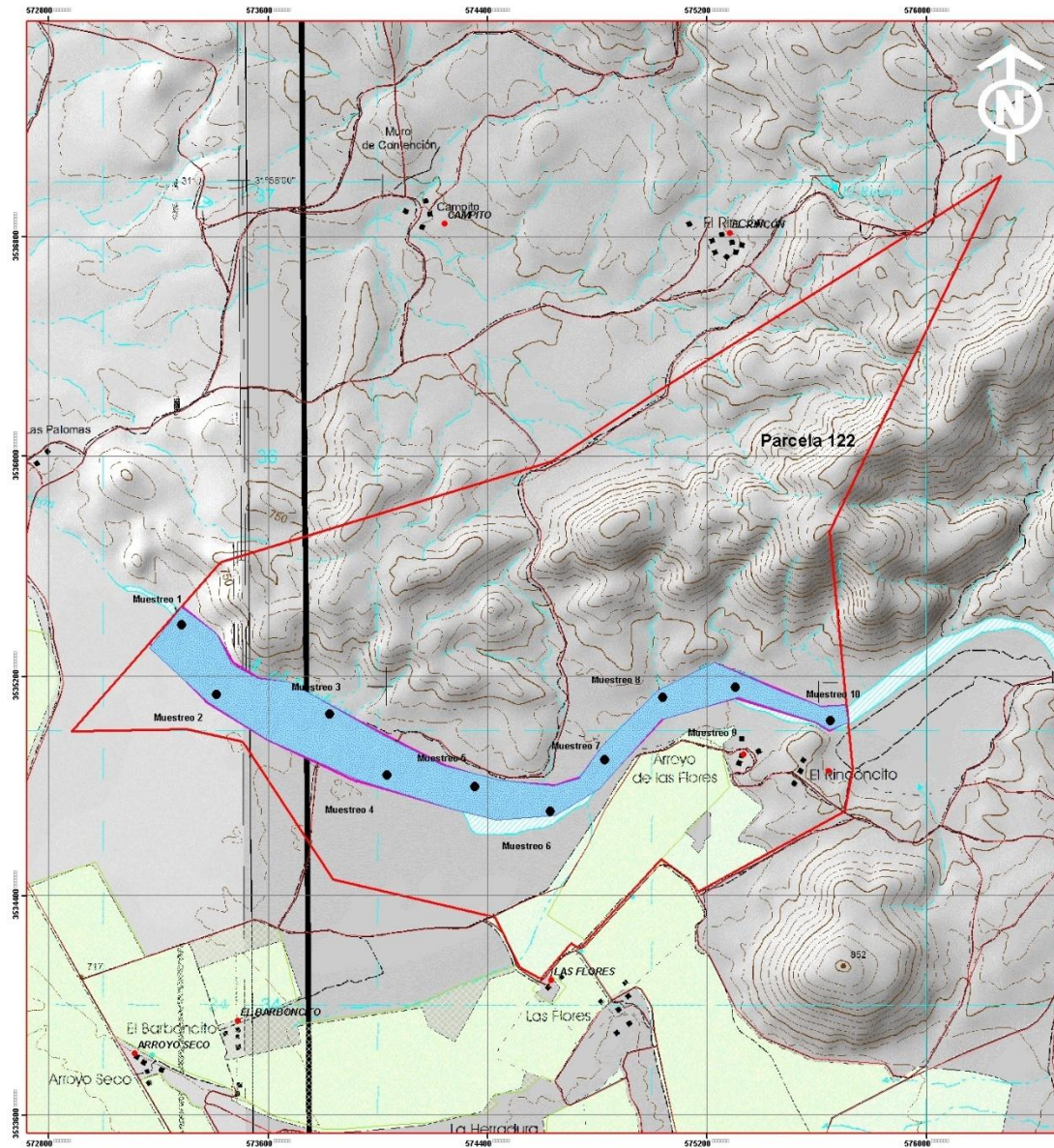
“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña
para la canalización, desazolve y extracción.
Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez,
en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Elaboro: Biol. Sergio Mata / Marzo 2023

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



SIMBOLOGIA

- Localidades
- Sitios de muestreo
- Calles
- Caminos
- Carretera No 3 y Vías Principales
- Curvas de nivel cada 20mts
- ▭ Parcelas Ej. Sierra de Juárez
- ▭ Parcela No 122
- ▭ Areas de cultivo
- ▭ Area de Manejo y Aprovechamiento

SISTEMA DE REFERENCIA

Proyección..... UTM Zona 11
Datum..... WGS84
Reticula de la proyección..... Cada 800 m

FUENTE DE INFORMACIÓN

INEGI, CONABIO, CONANP,
RAN, UABC, SIDUE

SITIOS DE MUESTREO
(Parcela No. 122 Z-1 P1/1
(Rancho Las Flores)
Ej. Sierra de Juárez)

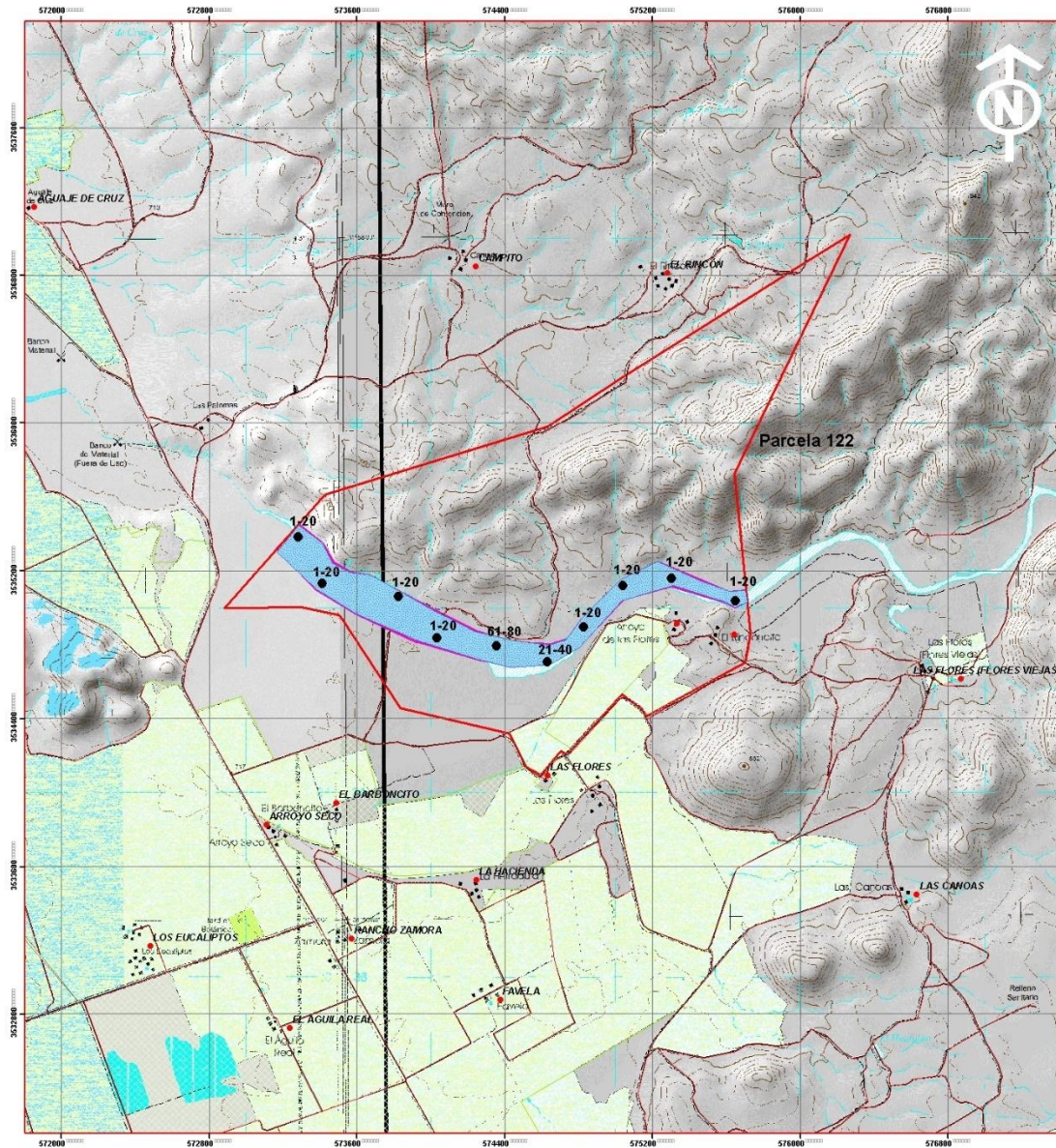
“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Elabora: Biol. Sergio Mata / Marzo 2023

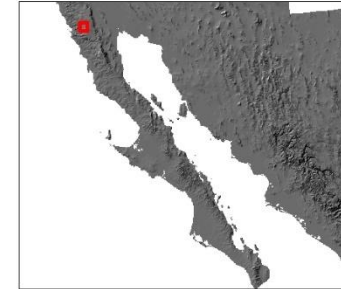
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



MACROLOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Localidades
- Cobertura
- Calles
- Caminos
- Carretera No 3 y Vías Principales
- Curvas de nivel cada 20mts
- Parcelas Ej. Sierra de Juárez
- Parcela No 122
- Areas de cultivo
- Area de Manejo y Aprovechamiento

SISTEMA DE REFERENCIA

Proyección..... UTM Zona 11
Datum..... WGS84
Reticula de la proyección..... Cada 800 m

FUENTE DE INFORMACIÓN

INEGI, CONABIO, CONANP,
RAN, UABC, SIDUE

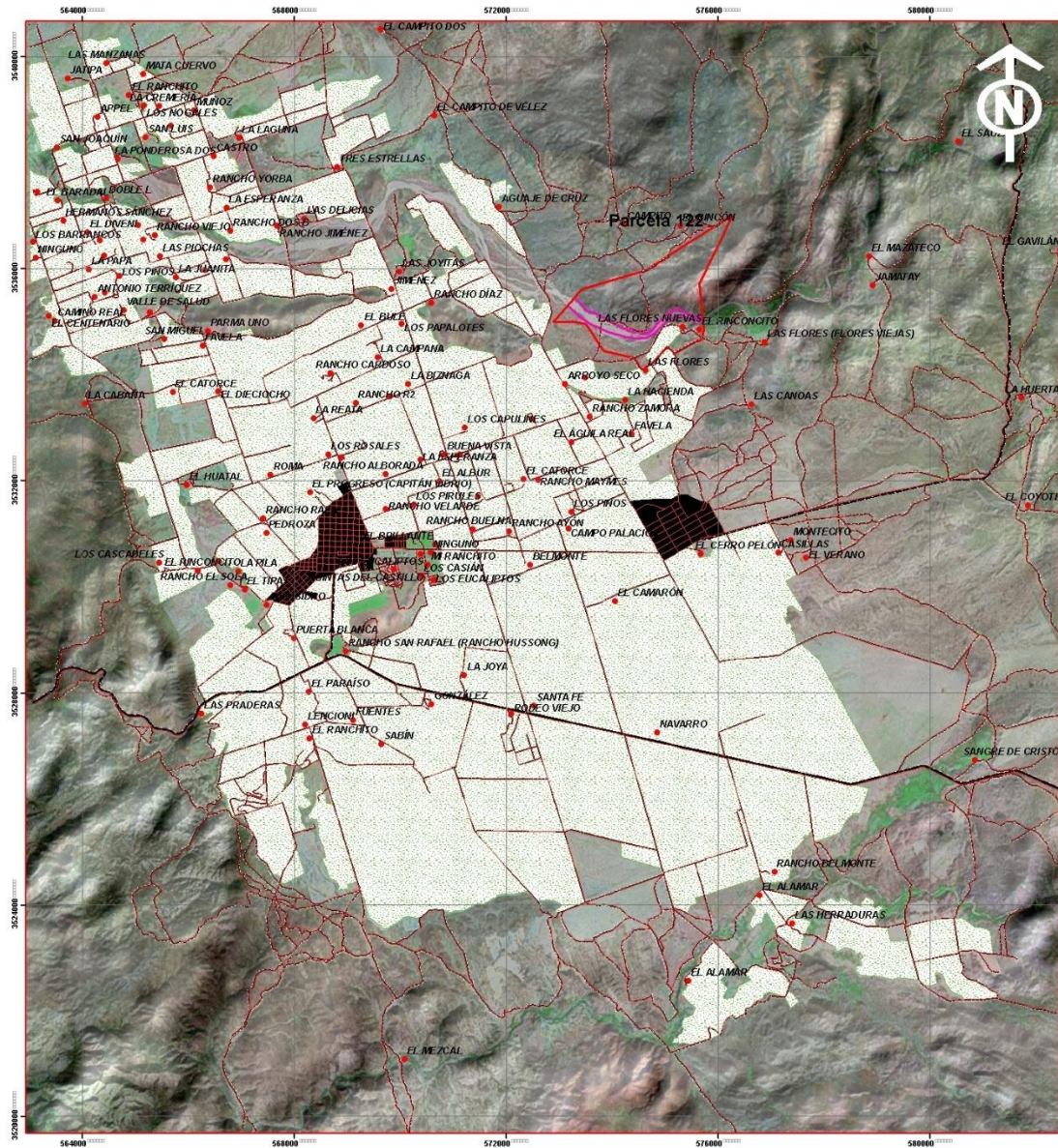
COBERTURA
(Parcela No. 122 Z-1 P1/1
(Rancho Las Flores)
Ej. Sierra de Juárez)

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

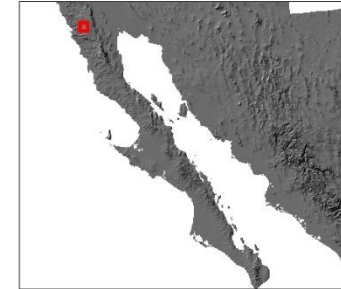
Elaboro: Biol. Sergio Mata / Marzo 2023

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”



MACROLOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA

- Localidades
- Calles
- Caminos
- Carretera No 3 y Vías Principales
- Curvas de nivel cada 20mts
- ▭ Parcela No 122
- ▭ Área de Manejo y Aprovechamiento
- ▨ Áreas de cultivo

SISTEMA DE REFERENCIA

Proyección..... UTM Zona 11
Datum..... WGS84
Retícula de la proyección....Cada 4,000 m

FUENTE DE INFORMACIÓN

INEGI, CONABIO, CONANP,
RAN, UABC, SIDUE

AREAS DE CULTIVO
(Parcela No. 122 Z-1 P1/1
(Rancho Las Flores)
Ej. Sierra de Juarez)

**“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña
para la canalizacion, desasolve y extraccion.
Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juarez,
en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”**

Elaboro: Biol. Sergio Mata / Marzo 2023

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

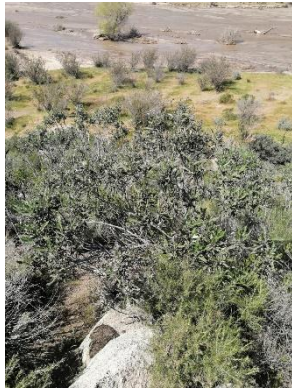
VIII.1.2 Fotografías

	
Artemisia californica / Romerillo/Ornamental	Artemisia tridentata / chamizo
	
Baccharis sarathroides / romerillo	Bahiopsis laciniata / margarita
	
Calystegia macrostegia / campanilla blanca	Cneoridium dumosum /

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

	
<i>Cylindropuntia molesta</i> / clavellina	<i>Dichelostemma capitatum</i> / coveria
	
<i>Encelia californica</i> / incienso	<i>Eriodictyon trichocalyx</i> / yerba santa
	
<i>Eriogonum fasciculatum</i> / maderista	<i>Eschscholzia californica</i> / amapola amarilla

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

	
Ferocactus cylindraceus / biznaga	Hazardia berberidis / SN
	
Lasthenia gracilis	Lotus spp.
	
Lupinus spp.	Lycium californicum / frutilla

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

	
Malacothamnus fasciculatus / Malvina	Malacothrix xanti
	
Malosma laurina / lentisco	Mirabilis spp. / yerba del empacho
	
Pellaea mucronata / helecho	Populus fremontii / alamo

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

	
Rhus laurina / Lentisco	Sambucus nigra / sauce
	
Sellaginella spp. / musgo	Simmondsia chinensis / jojoba

VIII.1.3 Videos

Este tipo de material no se incluye en el presente estudio.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Vegetación enlistada bibliográficamente en el área de influencia del proyecto.

Nombre común	
Chamizo vara prieta	<i>Adenostoma fasciculatum</i>
Maderilla	<i>Eriogonum fasciculatum</i>
Canutillo	<i>Ephedra californica</i>
Chamizo cenizo	<i>Artemisia tridentata</i>
Chamizo vara prieta	<i>Adenostoma fasciculatum</i>
Chamizo colorado	<i>Adenostoma sparcifolium</i>
Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>
Encinillo	<i>Quercus sp.</i>
Opuntia	<i>Opuntia sp.</i>

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Agave	<i>Agave shawii</i>
Biznaga	<i>Ferocactus cylindraceus</i>
Brasilillo	<i>Ceanothus cuneatus</i>
Estafiate	<i>Ambrosia confertifolia</i>
Mangle de la cierra	<i>Rhus ovata</i>
Salvia blanca	<i>Salvia apiana</i>
Golondrina	<i>Euphorbia leucophylla</i>
Almohada de liebre	<i>Baileya pleniradiata</i>
Hierva de la víbora	<i>Gutierrezia sarathrae</i>
Hierba de oso	<i>Rhamnus californica</i>
Hierba santa	<i>Eriodictyon trichocalyx</i>
Hierva niso	<i>Artemisia drancuculus</i>
Hierva de la vaca	<i>Brickellia californica</i>
Hierba del venado	<i>Phorophyllum graceli</i>
Pelillo	<i>Festuca megaiura</i>
Romerillo	<i>Baccharis sarothroides</i>
Costilla de vaca	<i>Atriplex canescens</i>
Junco	<i>Juncus balticus</i>
Alfilerillo de tallo rojo	<i>Erodium cicutarium</i>

Nombre común	Nombre científico
Maderita	<i>Eriogonum fasciculatum</i>
Chamizo cenizo	<i>Artemisia tridentata</i>
Romerillo	<i>Baccharis sarothroides</i>
Guatamote	<i>Baccharis salicifolia</i>
Hierva de conejo	<i>Ericameria linearifolia</i>
Mirasol	<i>Helianthus sp.</i>
Tabaquillo	<i>Nicotina glauca</i>
Pino salado	<i>Tamarix pentandra</i>
Álamo	<i>Populus fremonti</i>
Sauce	<i>Salix bonplandiana</i>

Especies encontradas en el are de influencia del proyecto

Nombre común	Nombre científico
Chamizo vara prieta	<i>Adenostoma fasciculatum</i>
Maderita	<i>Eriogonum fasciculatum</i>
Chamizo cenizo	<i>Artemisia tridentata</i>
Canutillo	<i>Ephedra californica</i>
Chamizo cenizo	<i>Artemisia tridentata</i>
Chamizo colorado	<i>Adenostoma sparcifolium</i>
Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>
Encinillo	<i>Quercus sp.</i>

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Opuntia	<i>Opuntia sp.</i>
Cholla	<i>Echinocereus sp.</i>
Agave	<i>Agave shawii</i>
Biznaga barril cilíndrica	<i>Ferocactus cylindraceus</i>
Biznaga	<i>Ferocactus diguetii</i>
Mangle de la sierra	<i>Rhus ovata</i>
Salvia blanca	<i>Salvia apiana</i>
Uña de gato	<i>Acacia greggii</i>
	<i>Prosopis glandulosa</i>

Especies encontradas en el área de influencia del proyecto enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre común	Nombre científico
Murciélago	<i>Choeronycteris mexicana</i>
Murciélago	<i>Tadarida spp.</i>
Murciélago	<i>Macrotus waterhousii</i>
Murciélago	<i>Antrozous pallidus</i>
Ratón	<i>Perognathus spp.</i>
Ratón	<i>Chaetodipus spp.</i>
Rata de campo	<i>Dipodomys spp.</i>
Rata de campo	<i>Neotoma spp.</i>
Ardilla	<i>Ammospermophilus leucurus</i>
Ardilla	<i>Ammospermophilus insularis</i>
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>
Conejo	<i>Sylviagus mansvetus</i>
Liebre	<i>Lepus californicus</i>
Liebre	<i>Lepus insularis</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus viridis halleri</i>
Codorniz californiana	<i>Callipepla californica</i>
Musaraña	<i>Notisorex crawfordi</i>
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>
Topo	<i>Scapanus latimanus</i>
Zorrillo pinto	<i>Spilogale putorius</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Zorra del desierto	<i>Vulpes velox</i>
Gato montes	<i>Lynx rufus</i>
Puma	<i>Puma concolor</i>
Venado bura	<i>Odocoileus hemionus</i>

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

VIII.2 Otros anexos

VIII.2.1 Documentación Legal

VIII.2.1.1 Acta Constitutiva de la Empresa y Poder Notariado del Representante Legal

No aplica

VIII.2.1.2 RFC del Promovente

VIII.2.1.3 RFC del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

VIII.2.1.4 RFC, CURP y número de Cédula Profesional del responsable técnico del estudio.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Declaración Bajo Protesta de Decir la Verdad

Considerando que como uno de los requisitos contemplados en la Ley General de Equilibrio Ecológica y protección al Ambiente (LGEEPA), se deberá presentar una protesta de decir verdad, al respecto se presenta lo siguiente:

Lugar y Fecha: Ensenada, Baja California; AGOSTO de 2023.

Bajo protesta de decir verdad, el personal técnico que elaboró el presente documento manifiesta que todos los datos asentados son verdaderos y los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, además, las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Así mismo, manifiesta estar totalmente de acuerdo en llevar a cabo las medidas propuestas en el presente documento y aquellas establecidas por la autoridad competente con el propósito de obtener la autorización del presente manifiesto sometido ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para realizar las actividades propuestas.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

Bibliografía consultada

Arboleda Gonzá lez, J. (2008). Manual para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, Obras o Actividades. Medellín, Colombia.

Bojórquez-Tapia, L.A., E. Ezcurra y O. García. (1998). Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. Journal of Environmental Management, 53, 91-99.

BUNHS. (2019). ESTUDIO PARA DETERMINAR LA ZONA DE TRÁNSITO DEL AGUA DE INFILTRACIÓN Y PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SITIO SOBRE EL LECHO DEL ARROYO “EL BARBÓN”. Ensenada: Servicios de Ingeniería, Supervisión y Control de Calidad.

C. O. (2013). LINEAS DE ACCIÓN PARA RECARGA DEL ACUIFERO 028 OJOS NEGROS, MEDIANTE PRESAS SUBVALVEAS. Ensenada: COMITEZ TEZCNICO DE AGUAS SUBTERRAZNEAS DEL VALLE DE OJOS NEGROS AC.

CONAGUA. (20 de 04 de 2015). ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUIFERO OJOS NEGROS (0208), ESTADO DE BAJA CALIFORNIA. Diario Oficial de la Federación, pág. 17.

DOF. (22 de 06 de 2017). ACUERDO POR EL QUE SE DAN A CONOCER LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO TEZCNICO DE LAS AGUAS NACIONALES SUBTERRÁNEAS DEL ACUIFERO OJOS NEGROS, CLAVE 0208, EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA. Diario Oficial de la Federación.

FAO-Unesco. (1976). MAPA MUNDIAL DE SUELOS VOL. III MÉXICO Y AMÉRICA CENTRAL. París: Unesco.

FIRCO-SAGARPA. (2007). PLAN RECTOR DE PRODUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA MICROCUENCA EL SAUZ. ENSENADA, BAJA CALIFORNIA: PLAN NACIONAL DE **(esta incompleto, en la oja lo deja asi)**

Leopold L.B. (1971). A PROCEDURE FOR EVALUATING ENVIRONMENTAL IMPACT. U.S. Geological Survey, Department of the Interior. Washington, D.C.: U.S. Goverment.

Macías-Caballero, M. A. (2006). EVALUACION PAISAJÍSTICA CON FINES DE APROVECHAMIENTO AGROTURÍSTICO Caso: Valle de Ojos Negros, Ensenada, B.C. (T. d. Arquitectura, Ed.) Mexicali, Baja California, México: Universidad Autónoma de Baja California.

Mostacedo, B., & Fredericksen, T. S. (2000). MANUAL DE MÉTODOS BÁSICOS DE MUESTREO Y ANÁLISIS EN ECOLOGÍA VEGETAL. Santa Cruz, Bolivia: Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR).

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

"Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California"

Ponce, et al. (29 de marzo de 2009). MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA EN EL VALLE DE OJOS NEGROS, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO. Obtenido de http://ponce.sdsu.edu/ojos_negros_reporte_final.html

Sánchez Silva, R. (mayo-agosto de 1986). VEGETACIÓN EN GALERÍA Y SUS RELACIONES HIDROGEOMORFOLÓGICAS. Ingeniería Hidráulica en México, 70 - 78.

Secretaría de Protección al Ambiente. (2014). ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA. Mexicali: Gobierno del Estado de Baja California-SEMARNAT.

SEFOA. (2015). PANORAMA GENERAL DE "OJOS NEGROS" BAJA CALIFORNIA, 2015. Secretaria de Fomento Agropecuario, Dirección de Planeación Sectorial y Seguimiento a la Inversión Pública. Mexicali: Gobierno del Estado de Baja California.

Torres-Florez, P. R. (abril de 2009). DIVERSIDAD, DISTRIBUCIÓN, RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE CONDRICTOS DE AGUAS PROFUNDAS A TRAVES DEL ARCHIPIELAGO PATAGÓNICO AUSTRAL. Revista de biología marina y oceanografía, 44(1), 243-251. doi:ISSN 0718-1957

8.3 Estudios Complementarios

"Estudio Geofísico con fines geohidrológicos para determinar la profundidad al Nivel freático (Agua Subterránea) en una parción del arroyo el Barbón dentro de la Parcela # 122 del Ejido Sierra de Juarez y llevar a cabo la explotación de material pétreo; al Este del Valle de Ojos Negros Ensenada B. C."

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

ANEXOS

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Sector: Minero, Modalidad: (A) Particular / No Incluye Riesgo

“Manejo y Aprovechamiento de Arena en greña para la canalización, desazolve y extracción. Dentro de la Parcela 122 Z-1 P1/1 del Ejido Sierra de Juárez, en el cauce del Arroyo El Borbón, Ensenada, Baja California”

VI

"Estudio Geofísico con fines geohidrológicos para determinar la profundidad al Nivel freático (Agua Subterránea) en una porción del arroyo el Barbón dentro de la Parcela # 122 del Ejido Sierra de Juarez y llevar a cabo la explotación de material pétreo; al Este del Valle de Ojos Negros Ensenada B. C."



Elaborado por:



Ensenada B. C.
31 de Julio del 2023

INFORME FINAL

CONTENIDO

"ESTUDIO GEOFÍSICO CON FINES GEOHIDROLÓGICOS PARA DETERMINAR LA PROFUNDIDAD AL NIVEL FREÁTICO (AGUA SUBTERRÁNEA) EN UNA PARCIÓN DEL ARROYO EL BARBÓN DENTRO DE LA PARCELA # 122 DEL EJIDO SIERRA DE JUAREZ Y LLEVAR A CABO LA EXPLOTACIÓN DE MATERIAL PÉTREO; AL ESTE DEL VALLE DE OJOS NEGROS ENSENADA B. C."	1
INDICE DE FIGURAS	3
INDICE DE TABLAS.....	4
INDICE DE FOTOGRAFÍAS	5
1. INTRODUCCIÓN	7
1.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	7
1.2 ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.4 ACTIVIDADES REALIZADAS	10
2. MARCO GEOLÓGICO REGIONAL.....	13
3. EXPLORACIÓN GEOFÍSICA	16
3.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL MÉTODO DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA	16
3.2 PROCESADO DE DATOS	22
3.4 EQUIPO UTILIZADO	23
4. RESULTADOS ALCANZADOS	24
4.1 PSEUDOSECCIONES DE ISORRESISTIVIDAD APARENTE (DATOS SIN PROCESAR)	24
4.2 MODELO DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA	28
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45
DATOS DE CAMPO	48
ANEXO FOTOGRÁFICO	54

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área de estudio al noreste de Real del Castillo Nuevo. Carta Topográfica INEGI clave H11B13.....	8
Figura 2. Plano general de localización de los datos geofísicos, once perfiles de Tomografía Eléctrica con arreglo Schlumberger. Plano base: imagen de Satélite, coordenadas UTM-WGS84.....	12
Figura 3. Plano geológico regional de área de estudio y sus alrededores. El polígono azul indica la localización del área de estudio. Mapa Geológico INEGI, clave H11B13.	15
Figura 4. Distribución de los electrodos de medición, líneas de corriente inducidas y potencial generado.	17
Figura 5. Arreglo Schlumberger. a = longitud de separación entre electrodos de corriente y potencial, N = nivel de investigación. Cada punto representa un dato de resistividad aparente en el subsuelo que se toma en superficie.....	18
Figura 6. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L1; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.	34
Figura 7. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L2; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.	35
Figura 8. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L3; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.	36
Figura 9. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L4; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.	37
Figura 10. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L5; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.	38
Figura 11. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L6; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.	39

Figura 12. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L7; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.	40
Figura 13. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L8; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.	41
Figura 14. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L9; b) Modelo de distribución de resistividades y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.	42
Figura 15. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L10; b) Modelo de distribución de resistividades y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.	43
Figura 16. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L11; b) Modelo de distribución de resistividades y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.	44
Figura 17. Pseudosección perfil Línea 1	48
Figura 18. Pseudosección perfil Línea 2	48
Figura 19. Pseudosección perfil Línea 3	49
Figura 20. Pseudosección perfil Línea 4	49
Figura 21. Pseudosección perfil Línea 5	50
Figura 22. Pseudosección perfil Línea 6	50
Figura 23. Pseudosección perfil Línea 7	51
Figura 24. Pseudosección perfil Línea 8	51
Figura 25. Pseudosección perfil Línea 9	52
Figura 26. Pseudosección perfil Línea 10	52
Figura 27. Pseudosección perfil Línea 11	53

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de inicio, centro y final de los perfiles de tomografía eléctrica levantados, con 28 electrodos de medición y una longitud de 140 metros.....	11
Tabla 2. Resistividades comunes de rocas y/o materiales y agua en diferentes estados.	20

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Foto 1. Se observa el detalle la capa de material pétreo a explotar.....	13
Foto 2. Arenas y gravas depositados a lo largo del Arroyo.....	14
Foto 3. Vista de una fracción de Arroyo con material pétreo a explotar y la presencia del basamento rocoso en el borde del arroyo El Barbón.....	14
Foto 4. Equipo de resistividad automático utilizado en el levantamiento de datos.....	23
Foto 5. Detalle de la adquisición de datos de la línea 1.	54
Foto 6. Localización del perfil 1.....	54
Foto 7. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 1.....	55
Foto 8. Detalle de la adquisición de datos de la línea 2.	55
Foto 9. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 2.....	56
Foto 10. Detalle de la adquisición de datos de la línea 2.	56
Foto 11. Detalle de la adquisición de datos de la línea 3.	57
Foto 12. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 3.	57
Foto 13. Detalle de la adquisición de datos de la línea 3.	58
Foto 14. Detalle de la adquisición de datos de la línea 4.	58
Foto 15. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 4.	59
Foto 16. Detalle de la adquisición de datos de la línea 4.	59
Foto 17. Detalle de la adquisición de datos de la línea 5.	60
Foto 18. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 5.	60
Foto 19. Detalle de la adquisición de datos de la línea 5.	61
Foto 20. Detalle de la adquisición de datos de la línea 6.	61
Foto 21. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 6.	62
Foto 22. Detalle de la adquisición de datos de la línea 6.	62
Foto 23. Detalle de la adquisición de datos de la línea 7.	63
Foto 24. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 7.	63
Foto 25. Adquisición de datos de la línea 7.....	64
Foto 26. Detalle de equipo utilizado en la línea 8.....	64
Foto 27. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 8.	65
Foto 28. Detalle del tendido de cable para adquisición de datos de la línea 8.	65
Foto 29. Detalle del equipo utilizado durante a adquisición de datos de la línea 9.	66
Foto 30. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 9.	66
Foto 31. Detalle de la adquisición de datos de la línea 9.	67

Foto 32. Detalle de la adquisición de datos de la línea 10.	67
Foto 33. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 10.	68
Foto 34. Detalle de la adquisición de datos de la línea 10.	68
Foto 35. Detalle de la adquisición de datos de la línea 11.	69
Foto 36. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 11.	69
Foto 37. Vista panorámica de la adquisición de datos de la línea 11.	70

1. INTRODUCCIÓN

Para la explotación de materiales pétreos particularmente arena y grava a lo largo de arroyos es necesario cumplir con una serie de estudios: ambientales, topográficos, geológicos y geofísicos, estos últimos permiten conocer las características del subsuelo indirectamente para determinar la profundidad al nivel freático con el objetivo de estimar el espesor de material susceptible a explotación y proteger de la mejor manera el agua que existe en el subsuelo evitando su afloramiento.

Los métodos de exploración Geofísica han demostrado ser muy eficaces para determinar las características del subsuelo indirectamente. Entre los más utilizados están aquellos cuyo objetivo es la determinación de la resistividad eléctrica, el que se utilizará en el presente trabajo es el denominado método Geoeléctrico de corriente continua.

Llevamos a cabo un estudio de prospección Geofísica en la Parcela #122 del Ejido Sierra de Juárez, en el Arroyo El Barbón, con la finalidad de determinar características geofísicas, geológicas y geohidrológicas del subsuelo para determinar la profundidad del nivel freático y espesor de materiales pétreos sujetos a explotación; los detalles y resultados del estudio se describen en el presente documento.

1.1 Localización del área de estudio

El área de estudio se localiza en el Arroyo El Barbón, dentro de la Parcela #122 del Ejido Sierra de Juárez (Rancho Las Flores, al noreste de la Delegación de Real del Castillo Nuevo, Ensenada, Baja California.

El acceso se realiza desde la Ciudad de Ensenada a través de la Carretera Federal #3 Ensenada-San Felipe, llegando al poblado de la Delegación Real del Castillo Nuevo, se continua hasta la zona conocida como Puerta Trampa, en el entronque dobla a la izquierda por 920 metros, en donde tenemos en acceso al predio de estudio. En la Figura 1 se muestra la localización y una de las vías de acceso.

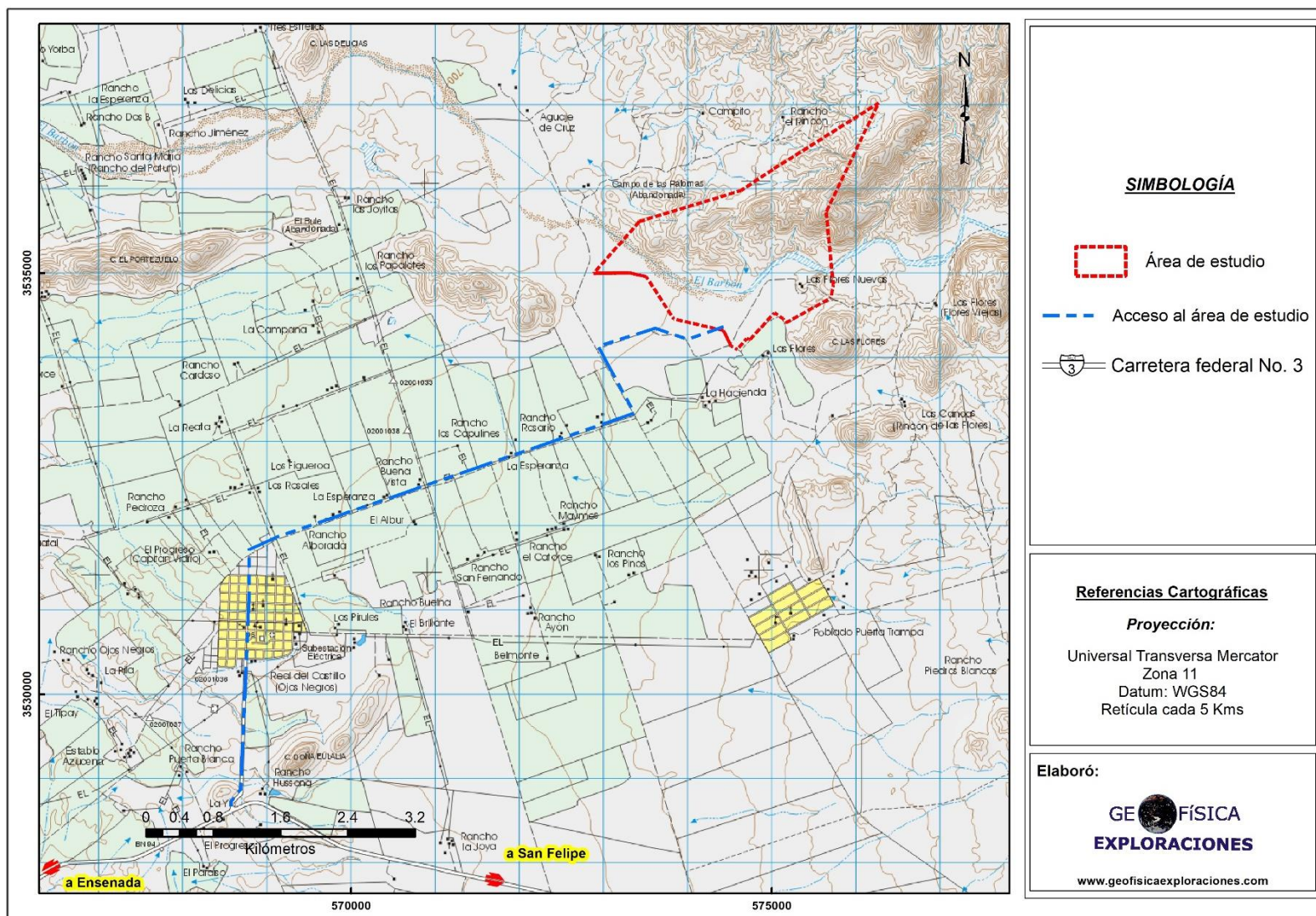


Figura 1. Localización del área de estudio al noreste de Real del Castillo Nuevo. Carta Topográfica INEGI clave H11B13.

1.2 Antecedentes y planteamiento del problema

La zona donde se localiza la presente área de estudio se ubica a un costado del cauce actual del Arroyo El Barbón, es una zona con presencia de material pétreo (gravas y boleos) sujeto a ser explotado para material de construcción y de ornato.

Dentro de la parcela o área de estudio no existe ninguna obra de extracción de agua subterránea, por lo cual se planteó la posibilidad de realizar un estudio geofísico con la finalidad de “determinar la profundidad al nivel freático a lo largo del polígono de estudio donde se pretende concesionar para explotar principalmente arena”.

Conocer el nivel freático dentro del área a concesionar permite saber el espesor de materiales sujetos a explotarse y evitar que el agua subterránea aflore permitiendo su evaporación y/o contaminación directa; razón por la cual es de suma importancia explorar el subsuelo con dichos fines.

Por lo anteriormente mencionado el dueño de la Parcela nos solicitó la realización del presente estudio Geofísico.

1.3 Objetivos del estudio

Este estudio técnico tiene varios objetivos que se enlistan a continuación:

- 1.- Investigar a detalle el subsuelo en los primeros 30 metros de profundidad.
- 2.- Determinar la existencia de una capa acuífera y calcular el espesor saturado de la misma, en varios puntos del área de estudio.
- 3.- Determinar la geometría del acuífero, correlacionando la información geofísica.
- 4.- Determinar le espesor promedio de material sujeto a explotarse dentro del cauce y bordes del Arroyo que permita su explotación sin aflorar el nivel freático.

1.4 Actividades realizadas

Como primera etapa del estudio geofísico se recopiló toda la información existente para el área de estudio, con la finalidad de conocer de una manera preliminar las condiciones geológicas.

Para cumplir con los objetivos propuestos en este trabajo, se realizó un estudio de prospección geofísica el cual consistió en la aplicación del método geoeléctrico de corriente continua, en la modalidad de tomografía eléctrica con Arreglo Schlumberger cuya finalidad es determinar la variación de la resistividad eléctrica del subsuelo en función de la profundidad y a lo largo del perfil, en dos dimensiones (2-D).

Se realizaron once perfiles perpendiculares dentro del cauce del Arroyo El Barbón, que pertenece a la Parcela #122 del Ejido Sierra de Juárez, con una separación de electrodo de 5 metros como se muestra en la Figura 2 y una longitud de 140 metros cada uno. Las gráficas de datos sin procesar o Pseudosecciones (datos crudos) se muestran en el Anexo correspondiente. Ver fotografías en anexo fotográfico.

En la Tabla 1, se indican las coordenadas UTM de localización de inicio y final de los perfiles de Arreglo Schlumberger, número de electrodos por perfil y longitud del mismo.

Habiendo recolectado los datos de resistividad se procedió a su interpretación cualitativa y cuantitativa de cada uno de los perfiles de interés, así como su interpretación geofísica-geológica. Para finalmente dar las conclusiones y recomendaciones del trabajo.

Tabla 1. Coordenadas de inicio, centro y final de los perfiles de tomografía eléctrica levantados, con 28 electrodos de medición y una longitud de 140 metros.

LÍNEA	Coordenada					
	INICIO #1		CENTRO # 14		FINAL #28	
	UTM-E	UTM-N	UTM-E	UTM-N	UTM-E	UTM-N
Línea 1	574,664.7	3,534,815.0	574,671.8	3,534,751.1	574,671.8	3,534,679.3
Línea 2	574,779.1	3,534,931.5	574,829.3	3,534,889.0	574,881.4	3,534,841.1
Línea 3	574,936.9	3,535,076.5	574,985.9	3,535,034.2	575,033.5	3,534,981.0
Línea 4	575,163.9	3,535,200.0	575,189.4	3,535,136.9	575,210.3	3,535,070.0
Línea 5	575,369.7	3,535,166.7	575,394.5	3,535,106.2	575,428.3	3,535,042.8
Línea 6	574,442.9	3,534,835.1	574,463.8	3,534,772.4	574,479.8	3,534,704.6
Línea 7	574,190.5	3,534,926.8	574,189.4	3,534,859.3	574,193.7	3,534,791.7
Línea 8	573,930.2	3,534,922.7	573,938.7	3,534,859.9	573,942.9	3,534,789.3
Línea 9	573,701.2	3,535,010.8	573,674.8	3,534,950.6	573,638.7	3,534,889.9
Línea 10	573,548.2	3,535,193.6	573,503.6	3,535,146.0	573,450.6	3,535,098.1
Línea 11	573,392.8	3,535,366.0	573,329.7	3,535,346.0	573,262.8	3,535,325.5

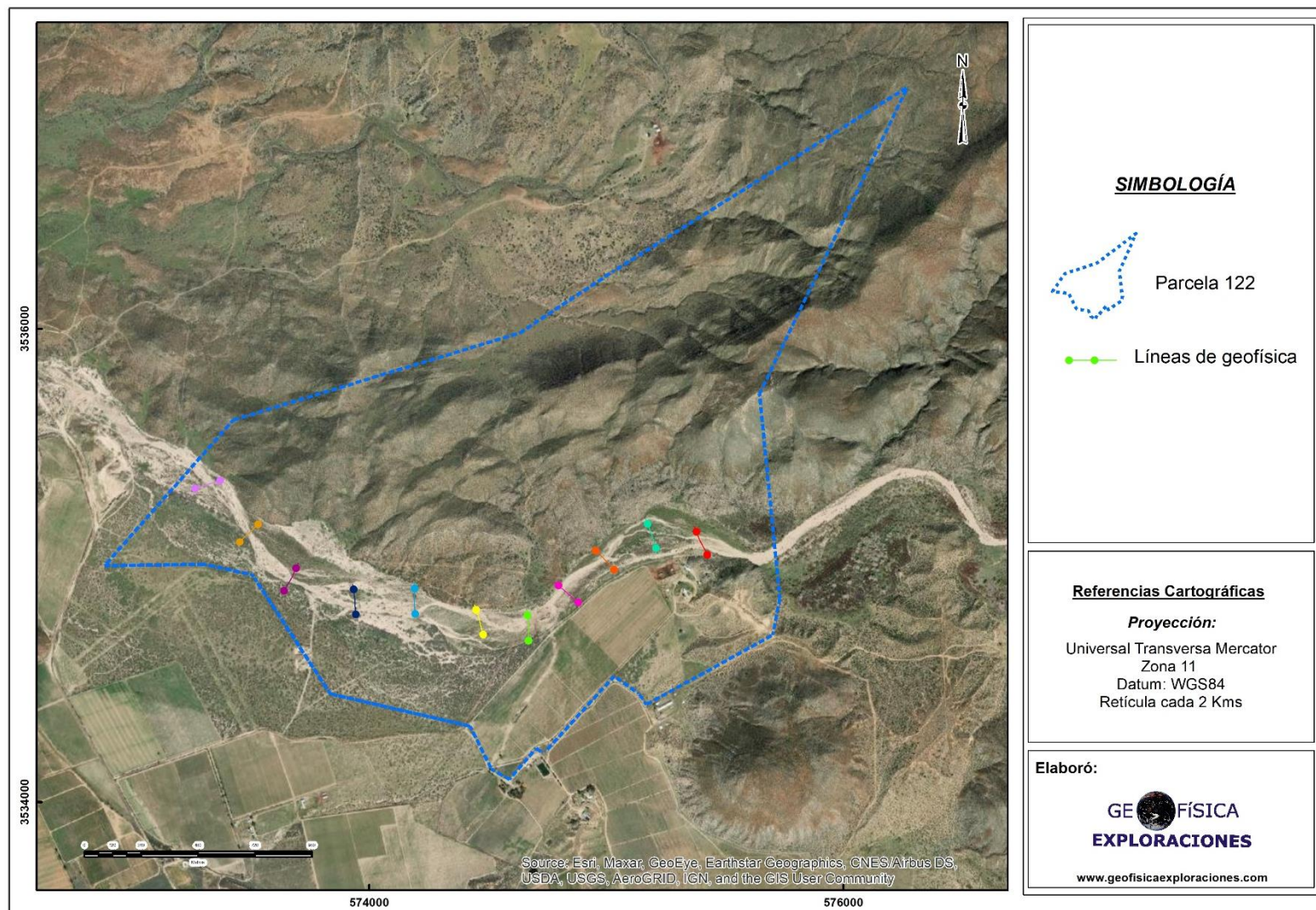


Figura 2. Plano general de localización de los datos geofísicos, once perfiles de Tomografía Eléctrica con arreglo Schlumberger. Plano base: imagen de Satélite, coordenadas UTM-WGS84.

2. Marco geológico regional

La zona de estudio se localiza en un relieve encausado suave del Arroyo El Barbón, constituido por depósitos sedimentarios granulares de textura y tamaño variable. En esta zona se distribuyen los depósitos más jóvenes, están representados por depósitos fluviales (arenas y gravas), depósitos de talud (bajo la zona de mesetas) así como depósitos de grano fino con intercalaciones fragmentos de rocas en los bordes del Arroyo.

Según el plano geológico de la Figura 3 la zona de estudio está constituida principalmente por material sedimentario, principalmente aluviales y fluviales, estos últimos proporcional el material pétreo sujeto a ser explotado (arenas y gravas).

Del recorrido geológico se logró identificar superficialmente sedimentos terrígenos aluviales y fluviales: limos, arenas, gravas con intercalaciones de boleas como se muestra en las Fotos 1 a 3. La unidad más antigua y profunda corresponde a las rocas que forman en basamento rocoso (metamórficas) sobre el cual se depositaron las unidades granulares (sedimentos), mismas que afloran en el área de estudio (parte norte).



Foto 1. Se observa el detalle la capa de material pétreo a explotar



Foto 2. Arenas y gravas depositados a lo largo del Arroyo.



Foto 3. Vista de una fracción de Arroyo con material pétreo a explotar y la presencia del basamento rocoso en el borde del arroyo El Barbón.

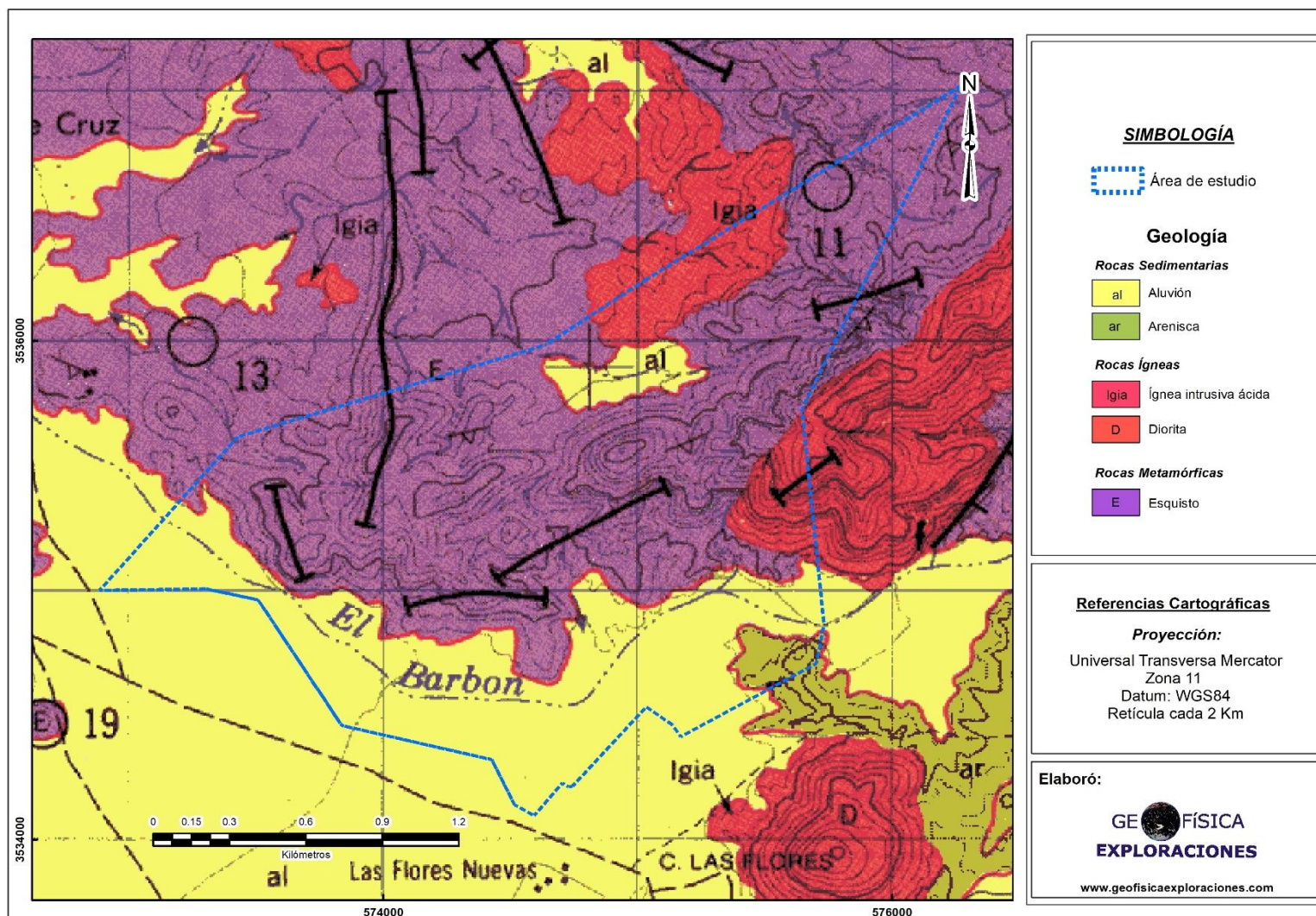


Figura 3. Plano geológico regional de área de estudio y sus alrededores. El polígono azul indica la localización del área de estudio. Mapa Geológico INEGI, clave H11B13.

3. EXPLORACIÓN GEOFÍSICA

El principio básico de los métodos geofísicos de exploración es determinar la distribución de alguna propiedad física en el subsuelo efectuando mediciones desde la superficie. Dichas mediciones pueden ser campos eléctricos, magnéticos, gravitatorios, velocidad de propagación de ondas de sonido en el subsuelo, etc.

Los métodos geoeléctricos de prospección geofísica son los más utilizados en exploración de agua, minerales, estudios ambientales (contaminación de acuíferos), y en estudios superficiales de aplicación geotécnica (búsqueda de cavernas, grietas, etc.) entre otras aplicaciones. Estos métodos se basan en una de las propiedades electromagnéticas de los materiales que es la resistividad eléctrica o su inverso la conductividad eléctrica (ρ) (Orellana 1982). Consisten en determinar directamente la capacidad de conducción eléctrica del terreno para evaluar las condiciones electroestratigráficas del mismo.

3.1 Fundamentos teóricos del Método de resistividad eléctrica

Este método se basa en el principio de que cada tipo de material presenta una resistencia diferente al paso de la corriente eléctrica, dicha resistencia es función de la resistividad del material que es una propiedad intrínseca del mismo (Orellana, 1982). Así, por medio del registro de las resistividades, se pueden inferir las condiciones generales de: litología, distribución geológico-estructural, humedad y saturación de agua de las capas de suelo, etc.

Lo anterior se lleva a cabo mediante el uso de dos electrodos que conectados a un generador de corriente hacen circular una corriente eléctrica continua al interior de las capas del suelo, dicha corriente genera un campo eléctrico que se distorsiona según las características de los materiales del subsuelo. Se emplean otros dos electrodos para medir el comportamiento del campo eléctrico generado, midiendo la diferencia de potencial entre estos dos electrodos de recepción. La corriente viajando en el terreno, cubre una amplia zona, en profundidad del orden de la mitad de distancia entre el centro de los dipolos de corriente (dipolos de emisión) y el centro de los dipolos de potencial (dipolos de recepción), para la cual se calcula un valor de resistividad promedio denominada resistividad aparente asignándose a un punto de atribución (ver Figura 4).

Se hace circular una corriente en el subsuelo, las mediciones son tomadas entre los dos electrodos sucesivos al electrodo de emisión (electrodos de recepción), la primera lectura se

hace entre los electrodos de potencial P1 y P2 y la segunda lectura se toma entre los electrodos de potencial P2 y P3 y así sucesivamente hasta completar n lecturas, según la profundidad de investigación requerida; la apertura de los electrodos se realizan a na posiciones como se muestra en la Figura 5 En este trabajo se empleó un arreglo tetra electródico tipo Schlumberger.

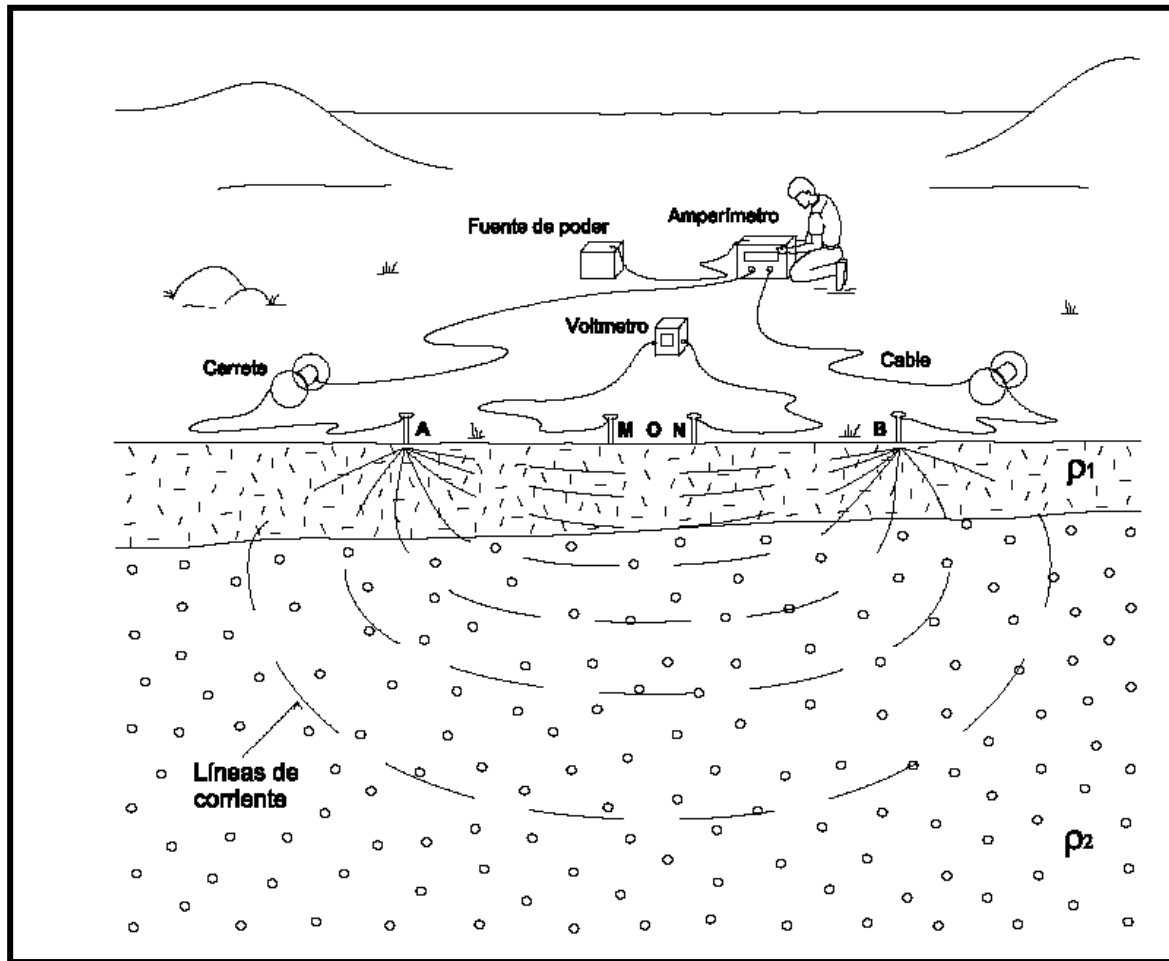


Figura 4. Distribución de los electrodos de medición, líneas de corriente inducidas y potencial generado.

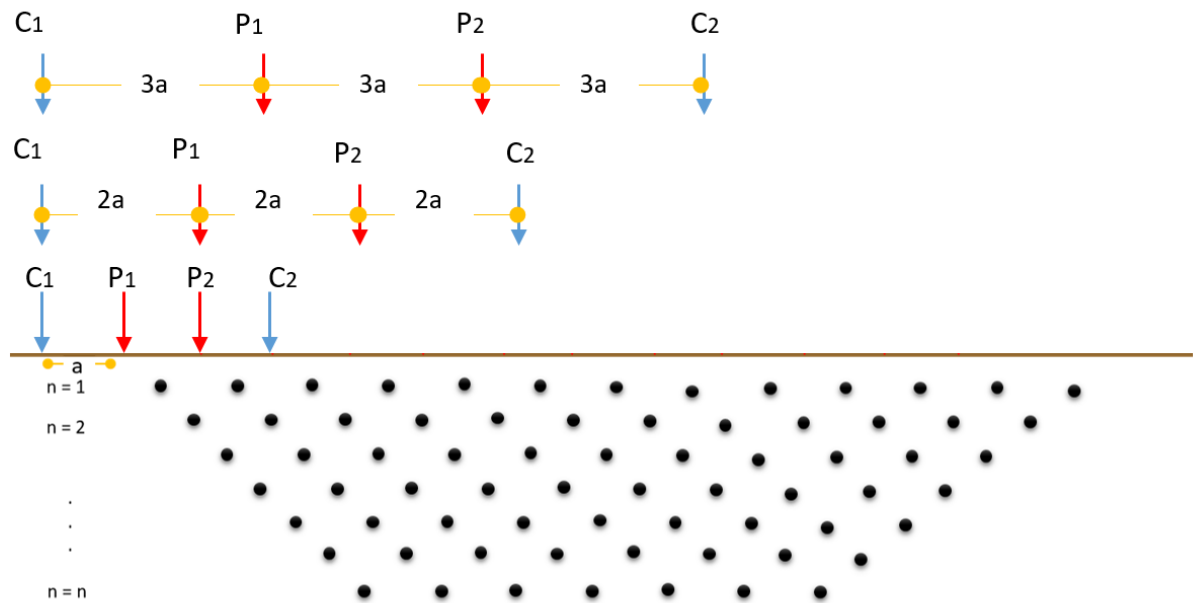


Figura 5. Arreglo Schlumberger. a = longitud de separación entre electrodos de corriente y potencial, N = nivel de investigación. Cada punto representa un dato de resistividad aparente en el subsuelo que se toma en superficie.

La resistividad aparente para una cierta apertura entre los electrodos se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I}$$

Dónde:

“ ρ_a ” es la resistividad aparente de todo el subsuelo (ohm-m)

“K” es un factor geométrico que depende de la separación electrodica (m)

“ ΔV ” es el voltaje provocado por el paso de la corriente (volts)

“I” es la intensidad de corriente continua suministrada al terreno (Amperes)

Para el arreglo tipo Schlumberger:

$$\rho = \pi R \frac{(AB/2)^2 - (MN/2)^2}{MN}$$

Dónde:

n = nivel de investigaci

AB = separación entre electrodos de corriente

MN= separación entre electrodos de potnecia

De los datos tipo Schlumberger se genera una malla como se muestra en la Figura 5 los cuales se grafican (configuran) para simple visualización de los mismos (interpretación cualitativa) dichas gráficas se denominan pseudosecciones de isorresistividad aparente.

Los valores de resistividad de una roca están determinados más que por su composición mineralógica, granulometría, cantidad y calidad del agua de formación, fundamentalmente por la porosidad y por la salinidad del agua. Todo esto hace que la resistividad de cada tipo de roca presente una gran variación. En general en campo encontraremos los valores que se aproximan en los intervalos que se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Resistividades comunes de rocas y/o materiales y agua en diferentes estados.

ROCA/MINERAL/MATERIAL/AGUA	RESISTIVIDAD Ω - m
Arcillas	1 - 20
Arenas	50 – 500
Areniscas	50 - 5,000
Arenas y gravas secas	1,000 -10,000
Arenas y gravas con agua dulce	50 – 500
Arenas y gravas con agua salada	0.5 – 5
Arenas arcillosas	50 – 300
Arenas de cuarzo	30 -10,000
Aguas subterráneas en granito y rocas metamórficas	20 – 100
Aguas subterráneas en calizas y acarreos	20 – 50
Aguas salobres	1 –10
Agua potable superficial	20 – 300
Agua de mar	<.02
Agua destilada	>500
Conglomerado	1,000 – 10,000
Calizas	300 - 10,000
Brecha volcánica	100 – 2000
Esquistos grafitosos	0.5 – 5
Esquistos arcillosos o alterados	100 – 300
Esquistos sanos	300 - 3,000
Granito	300 - 10,000
Gneiss y granito alterado	100 - 1,000
Gneiss sano	1,000 - 10,000
Gravas	100 - 10,000
Basaltos	300 - 10,000
Limos	30 – 500
Margas	50 - 5,000
Pizarras	100 - 1,000
Tobas volcánicas	20 – 100

Es importante tener en cuenta que en materiales detríticos (granulares) la resistividad aumenta con el tamaño del grano; en una investigación hidrogeológica, buscaremos resistividades elevadas que indican la presencia de materiales más gruesos de mayor permeabilidad, siempre y cuando estén por debajo de la zona de saturación, sino corresponderán a materiales semiconsolidados.

Los materiales con la presencia de agua en sus poros, el valor de resistividad disminuye considerablemente; cuyo límite superior es el indicativo de la presencia del nivel freático que satura los materiales.

3.2 Procesado de datos

En cuanto a las metodologías en dos dimensiones las más conocidas son los arreglos dipolo-dipolo (D-D) y polo-dipolo (P-D). Estas técnicas permiten la obtención de la distribución de resistividades a lo largo de un perfil y en la vertical (profundidad), es decir se toma un barrido de datos en dos dimensiones. Estos datos se configuran como se describió en el capítulo 3.2, para su interpretación cualitativa y evaluación de anomalías en el subsuelo.

Dentro de las técnicas de procesado de este tipo de datos en la actualidad son pocas las metodologías que existen para llevar a cabo este proceso. La metodología es muy similar a la utilizada con sondeos unidimensionales se utilizan programas de inversión bidimensional que a través de una metodología de minimización ajustan los datos de campo a un modelo que reproduce dichos datos. El modelo calculado del subsuelo nos indica la distribución de resistividades verdaderas con la profundidad. Para el procesado de nuestros datos se utilizó un Software comercial denominado EarthImager 2-D (<https://www.agiusa.com/agi-earthimager-2d>), el cual permite modelar datos de diferentes arreglos colineales con topografía superficial variable.

3.4 Equipo utilizado

El equipo utilizado para la obtención de datos consistió del Resistímetro automático SuperSting R8 de AGI (Rango de medición +/- 10 V, Resolución de la medida Máximo 30 nV dependiendo del nivel de voltaje, Intensidad de Corriente de Salida 1mA-2000mA, Voltaje de Salida 800 Vp-p dependiendo de la transmisión de la corriente y resistividad del suelo, Potencia de salida 400 W y 7 Ciclos de medida de Resistividad 0.2, 0.4, 0.8, 1.2, 3.6, 7.2 o 14.4); así como todos los accesorios respectivos al equipo de campo (cables, carretes, barras de acero, etc.). En la Foto 4 se muestra el equipo para la obtención de los datos geofísicos. Se ubicaron los sondeos utilizando un GPS de mano marca GARMIN GPS 73.



Foto 4. Equipo de resistividad automático utilizado en el levantamiento de datos.

4. RESULTADOS ALCANZADOS

En este capítulo se presentan resultados del procesamiento de los datos de resistividad adquiridos con la técnica tomografía eléctrica, que permite obtener la distribución de resistividades en dos dimensiones (distancia y a profundidad). Se mostrará un análisis cualitativo de los datos de resistividad aparente, (datos de campo sin procesar) y una interpretación cuantitativa después del proceso de inversión bidimensional realizado.

4.1 Pseudosecciones de isoresistividad aparente (Datos sin procesar)

Para adquirir los perfiles de datos de resistividad aparente medidos en campo se utilizó un arreglo electródico Arreglo Schlumberger, se configuró utilizando el Software comercial del equipo denominado EarthImager 2D (<https://www.agiusa.com/agi-earthimager-2d>). En el anexo de datos de campo se muestran las Pseudosecciones (grafica de datos de campo sin procesar) de cada uno de los perfiles de resistividad aparente, en los cuales podemos observar cualitativamente lo siguiente:

Línea 1

El rango de resistividades aparentes medidas en campo varía entre 77 a 1150 ohm-m, siendo valores de resistividad baja a alta (Figura 17). En este perfil se registraron tres rangos de resistividades, las resistividades mayores a 400 ohm-m se registraron superficialmente en todo el perfil (tonos azules). Subyaciendo a esta capa, se tienen las resistividades medias, en tonos verdosos, En la mitad del perfil extendiéndose a profundidad aparente a partir de los 7 metros se presenta una zona de resistividades bajas (tonos amarillos-naranjas), asociada la presencia de materiales saturados con agua.

Línea 2

Los rangos de resistividades aparentes medidas en campo varían entre 35 a 466 ohm-m, siendo valores de resistividad baja a media-alta (Figura 18). En este perfil se registraron dos rangos de resistividades, en la primera mitad se tienen resistividades bajas a medias (tonos amarillos-verdes). Las resistividades mayores a 200 ohm-m se registraron a partir del electrodo #10 a lo largo del perfil, superficialmente, (tonos verdes-azules).

Línea 3

Los rangos de resistividades aparentes medidas en campo varían entre 123 a 812 ohm-m, siendo valores de resistividad media a alta (Figura 19). En este perfil se registraron tres rangos de resistividades, las resistividades mayores a 300 ohm-m se registraron a lo largo de todo el perfil superficialmente (tonos verdes-azules). Subyaciendo a esta capa, en contacto vertical a partir de una profundidad a aparente de 7 metros observaron resistividades bajas-medias (tonos amarillos-naranjas) con resistividades que varían de 123 a 250 ohm-m, que se extiende a profundidad asociada la presencia de materiales saturados con agua.

Línea 4

Los rangos de resistividades aparentes medidas en campo varían entre 155 a 1954 ohm-m, siendo valores de resistividad media a alta (Figura 20). Las resistividades mayores a 600 ohm-m se registraron del electrodo #1 al #15, superficialmente en todo el perfil (tonos verdes-azules). En contacto vertical a partir de una profundidad a aparente de 9 metros observaron resistividades bajas-medias (tonos amarillos-naranjas) con resistividades que varían de 155 a 300 ohm-m, que se extiende a profundidad asociada la presencia de materiales saturados con agua.

Línea 5

Los rangos de resistividades aparentes medidas en campo varían entre 145 a 1427 ohm-m, siendo valores de resistividad media a alta (Figura 21). Superficialmente, en todo el perfil, tenemos las resistividades altas, mayores a 400 ohm-m (tonos verdes-azules). En contacto vertical a partir de una profundidad a aparente de 7 metros observaron resistividades bajas-medias (tonos amarillos-naranjas) con resistividades que varían de 145 a 300 ohm-m, que se extiende a profundidad asociada la presencia de materiales saturados con agua.

Línea 6

Los rangos de resistividades aparentes medidas en campo varían entre 20 a 1523 ohm-m, siendo valores de resistividad baja a alta (Figura 22). En la primera mitad del perfil, superficialmente, tenemos las resistividades bajas-medias (tonos amarillos-naranjas) que varían de 20 a 80 ohm-m, y unos pequeños lentes en la parte central del perfil. En la segunda mitad del perfil, superficialmente y a profundidad, se registraron las resistividades mayores a 200 ohm-m (tonos verdes-azules).

Línea 7

Los rangos de resistividades aparentes medidas en campo varían entre 36 a 1263 ohm-m, siendo valores de resistividad bajas a alta (Figura 23). En este perfil se registraron dos rangos de resistividades, las resistividades mayores a 200 ohm-m se registraron a partir del electrodo #5 a lo largo de todo el perfil superficialmente (tonos verdes-azules). Del inicio del perfil y subyaciendo a la capa anterior, se observaron resistividades bajas-medias (tonos amarillos-naranjas) con resistividades que varían de 36 a 90 ohm-m, que se extiende a profundidad.

Línea 8

Los rangos de resistividades aparentes medidas en campo varían entre 69 a 1334 ohm-m, siendo valores de resistividad baja a alta (Figura 24). Superficialmente y a lo largo de todo el perfil se registraron resistividades mayores a 300 ohm-m (tonos verdes-azules). En contacto vertical a partir de una profundidad a aparente de 8 metros observaron resistividades bajas-medias (tonos amarillos-naranjas) con resistividades que varían de 69 a 150 ohm-m, que se extiende a profundidad asociada la presencia de materiales saturados con agua.

Línea 9

Los rangos de resistividades aparentes medidas en campo varían entre 307 a 3013 ohm-m, siendo valores de resistividad media a alta (Figura 25). En este perfil se registraron dos rangos de resistividades, las mayores a 800 ohm-m se registraron a lo largo de todo el perfil superficialmente (tonos verdes-azules). En contacto vertical a partir de una profundidad a aparente de 5 metros observaron resistividades medias (tonos amarillos-naranjas) con resistividades que varían de 307 a 500 ohm-m, que se extiende a profundidad.

Línea 10

Los rangos de resistividades aparentes medidas en campo varían entre 126 a 2685 ohm-m, siendo valores de resistividad baja-media a alta (Figura 26). En este perfil se registraron dos rangos de resistividades, las más altas, arriba de 400 ohm-m se registraron a lo largo de todo el perfil superficialmente (tonos verdes-azules). En contacto vertical a partir de una profundidad a aparente de 3 metros observaron resistividades bajas-medias (tonos amarillos-naranjas) con resistividades que varían de 126 a 300 ohm-m, que se extiende a profundidad asociada la presencia de materiales saturados con agua.

Línea 11

Los rangos de resistividades aparentes medidas en campo varían entre 119 a 812 ohm-m, siendo valores de resistividad media a alta (Figura 27). Al inicio del perfil, se observa un lente de resistividades bajas, en tonos naranjas y yéndose al pate central en tonos amarillos. Las resistividades altas predominan el perfil, se registraron valores mayores a 300 ohm-m a lo largo de todo el perfil superficialmente y a profundidad (tonos verdes-azules).

4.2 Modelo de resistividad eléctrica

Realizamos el proceso de inversión bidimensional utilizando el Software EarthImager 2-D, para generar modelos de resistividades y profundidades verdaderas (calculadas) que nos permiten dar una interpretación cuantitativa de los mismos. Las características e imágenes de resistividad de estos modelos se describen en los párrafos siguientes.

Línea 1

Esta línea es un perfil trazado con rumbo N-S, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 6a). El modelo de resistividades de la Línea 1 (Figura 6b y c) presenta valores de resistividad entre 50 a 2000 ohm-m. Este perfil presentó una alta heterogeneidad, distinguiéndose tres rangos de resistividad

1. Superficialmente, en toda la línea, tenemos tonos azules-verdosos con resistividades mayores a 700 ohm-m, se asocian con depósitos fluviales de arenas, gravas y boleos, el cual representa material pétreo sujeto a explotación, con un espesor de 7 metros en promedio.
2. Subyaciendo esta capa, después de los 7 metros, tenemos el nivel freático, con valores de resistividades más bajas (tonos rojos-naranjas) que varían de 50 a 70 ohm-m, se asocian con depósitos fluviales de arenas y gravas, saturadas con agua.
3. Finalmente, las resistividades medias que varían de 130-250 ohm-m (tonos verdes-amarillos), se asocian con el basamento rocoso, a una profundidad promedio de 21 metros.

Línea 2

Esta línea es un perfil trazado con rumbo NW-SE, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 7a). El modelo de resistividades de la Línea 2 (Figura 7b y c) presenta valores de resistividad entre 100 a 1000 ohm-m. Este perfil presentó una mejor homogeneidad, distinguiéndose tres rangos de resistividad

1. Superficialmente, al inicio de la línea, observamos un lente de resistividades bajas (tonos rojos), asociado a un depósito aluvial de arenas y limos, secos y drenados, de un espesor promedio de 14 m. Del electrodo #1 al #9.
2. Superficialmente, del electrodo #9 al #28, observamos tonos azules-verdes con resistividades mayores a 400 ohm-m; se asocian con depósitos fluvial de arenas, gravas

y boleos, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 8 metros en promedio.

3. Posteriormente, tenemos un depósito fluvial de arenas y gravas, saturado con agua, con valores de resistividades bajas-medias y tonos naranja. Esta unidad predomina el perfil con un espesor promedio de 20 metros.

Línea 3

Esta línea es un perfil trazado con rumbo NW-SE, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 8a). El modelo de resistividades de la Línea 3 (Figura 8b y c) presenta valores de resistividad entre 100 a 1000 ohm-m. Este perfil presentó una mejor homogeneidad, distinguiéndose cuatro rangos de resistividad:

1. Observamos un pequeño lente al inicio del perfil, asociado a resistividades bajas, con un espesor promedio de 7 metros, se correlaciona con un depósito aluvial de arenas y limos, seco y drenado,
2. Superficialmente, del electrodo #3 al #28, tenemos las resistividades más altas en tonos azules-verdes; se asocian con depósitos aluviales de arenas, gravas y boleos, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 9 metros en promedio.
3. Subyaciendo las capas anteriores, tenemos en inicio del nivel freático, con una capa de depósitos fluviales de arenas y gravas, por ende, saturada de agua. Tiene resistividades bajas de entre 100 a 150 ohm-m y tonos rojos-naranjas, se presentaron principalmente del electrodo #3 al # 25, tiene un espesor promedio de 15 metros.
4. Por último, tenemos presente el basamento rocoso a una profundidad promedio de 21 metros.

Línea 4

Esta línea es un perfil trazado con rumbo NW-SE, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 9a). El modelo de resistividades de la Línea 4 (Figura 9b y c) presenta valores de resistividad entre 10 a 400 ohm-m. Este perfil presentó dos rangos de resistividad:

1. Superficialmente, en toda la línea, tenemos resistividades altas, mayores a 300 ohm-m, con tonos azules-verdes; se asocian con depósitos fluviales de arenas, gravas y boleas, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 10 metros en promedio. El nivel freático, se encuentra pasando esta capa.
2. Subyaciendo a la capa anterior y a profundidad, tenemos resistividades medias-bajas de entre 200 a 300 ohm-m, en tonos naranjas-amarillos, esta zona se asocia con la presencia de materiales sedimentarios fluviales, saturados con agua.

Línea 5

Esta línea es un perfil trazado con rumbo NW-SE, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 10a). El modelo de resistividades de la Línea 5 (Figura 10b y c) presenta valores de resistividad entre 100 a 1500 ohm-m. En general se presentaron dos zonas asociadas a los siguientes valores de resistividad:

1. Superficialmente los tonos azules-verdes con resistividades mayores a 300 ohm-m, a lo largo de todo el perfil; se asocian con depósitos fluviales de arenas, gravas y boleas, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 8 metros en promedio.
2. Subyaciendo la capa anterior, tenemos las resistividades bajas en tonos rojos-naranjas se presentaron principalmente del electrodo #6 al #20 a una profundidad promedio de 8 metros (en donde inicia el nivel freático), esta zona se asocia con un depósito fluvial de arenas y gravas, saturados con agua.

Línea 6

Esta línea es un perfil trazado con rumbo NW-SE, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 11a). El modelo de resistividades de la Línea 6 (Figura 11b y c) presenta valores de resistividad entre 50 a 1500 ohm-m. En general se presentan cuatro zonas asociadas a los siguientes valores de resistividad:

1. Superficialmente, del electrodo #1 al #9, tenemos resistividades bajas en tonos rojos a naranjas, asociado a un depósito aluvial de arenas y limos, secos y drenados.
2. Del electrodo #9 al #28, en tonos azules-verdes con resistividades mayores a 300 ohm-m; se asocian con depósitos fluviales de arenas, gravas y boleas, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 8 metros en promedio.
3. Subyaciendo a la unidad anterior, del electrodo #9 al #26, tenemos resistividades bajas tonos rojos-amarillos, en contacto vertical a partir de una profundidad aparente de 8 metros, en donde inicia el nivel freático; correlacionado a un depósito fluvial de arenas y gravas, por ende, saturados de agua.
4. Por último, tenemos el basamento rocoso, en la parte profunda del perfil, con colores verdes-amarillos.

Línea 7

Esta línea es un perfil trazado con rumbo N-S, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 12a). El modelo de resistividades de la Línea 7 (Figura 12b y c) presenta valores de resistividad entre 30 a 2500 ohm-m. Este perfil presentó una mejor homogeneidad, distinguiéndose cuatro rangos de resistividad:

1. Superficialmente, del electrodo #1 al #6, tenemos resistividades bajas en tonos rojos a naranjas, asociado a un depósito aluvial de arenas y limos, secos y drenados.
2. Del electrodo #6 al #28, superficialmente, tenemos una capa en tonos azules-verdosos con resistividades mayores a 300 ohm-m, asociado a depósitos fluviales de arenas, gravas y boleas, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 6 metros en promedio.
3. Subyaciendo a la unidad anterior, del electrodo #6 al #26, tenemos resistividades bajas tonos rojos-naranjas, en contacto vertical a partir de una profundidad promedio de 6

metros, en donde inicia el nivel freático; correlacionado a un depósito fluvial de arenas y gravas, por ende, saturados de agua.

4. Por último, tenemos el basamento rocoso, en la parte profunda del perfil, con colores naranjas-amarillos a una profundidad promedio de 15 metros.

Línea 8

Esta línea es un perfil trazado con rumbo N-S, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 13a). El modelo de resistividades de la Línea 8 (Figura 13b y c) presenta valores de resistividad entre 100 a 1000 ohm-m:

1. Superficialmente los tonos azules-verdes con resistividades mayores a 300 ohm-m, a lo largo de todo el perfil; se asocian con depósitos fluviales de arenas, gravas y boleas, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 10 metros en promedio.
2. Subyaciendo a la capa anterior, tenemos resistividades bajas, en tonos rojos-naranjas a partir de la profundidad promedio de 10 metros, esta zona se asocia con un depósito fluvial de arenas y gravas, saturados con agua.

Línea 9

Esta línea es un perfil trazado con rumbo NE-SW, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 14a). El modelo de resistividades de la Línea 9 (Figura 14b y c) presenta valores de resistividad entre 350 a 2500 ohm-m. Este perfil presentó tres rangos de resistividad:

1. Superficialmente los tonos azules-verdes con resistividades mayores a 800 ohm-m, a lo largo de todo el perfil; se asocian depósitos fluviales de arenas, gravas y boleas, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 6 metros en promedio.
2. Subyaciendo la capa anterior, se observan unos pequeños lentes de resistividades bajas, en tonos rojos-naranjas, esta zona se asocia con un depósito fluvial de arenas y gravas, saturados con agua, ya que es donde inicia el nivel freático a 6 metros.
3. Por último, tenemos el basamento rocoso, con resistividades medias y tonos naranja se ubica a una profundidad promedio de 18 metros.

Línea 10

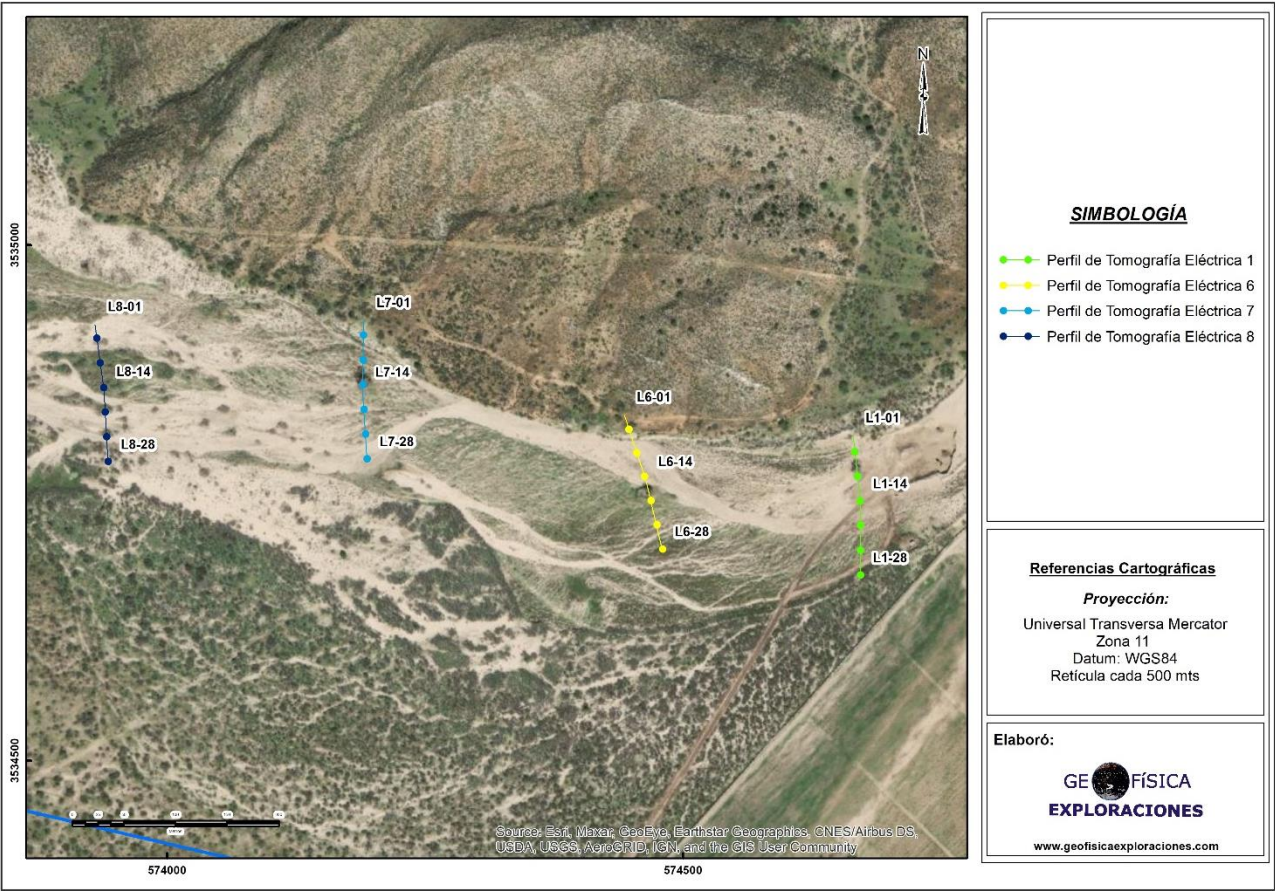
Esta línea es un perfil trazado con rumbo NE-SW, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 15a). El modelo de resistividades de la Línea 10 (Figura 15b y c) presenta valores de resistividad entre 200 a 2000 ohm-m.

1. Superficialmente, tenemos tonos azules-verdes con resistividades mayores a 500 ohm-m, a lo largo de todo el perfil; se asocian con depósitos fluviales de arenas, gravas y boleas, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 6 metros en promedio.
2. Observamos unos lentes de resistividades bajas, en tonos rojos-naranjas, con valores de 200 a 300 ohm-m, correlacionado a un depósito fluvial de arenas y gravas, saturado de agua y espesor promedio de 10 metros.
3. En la parte profunda del perfil, en tonos naranjas-verdes se presentan resistividades medias, con valores de entre 400 a 500 ohm-m, asociada al basamento rocoso a una profundidad promedio de 14 metros.

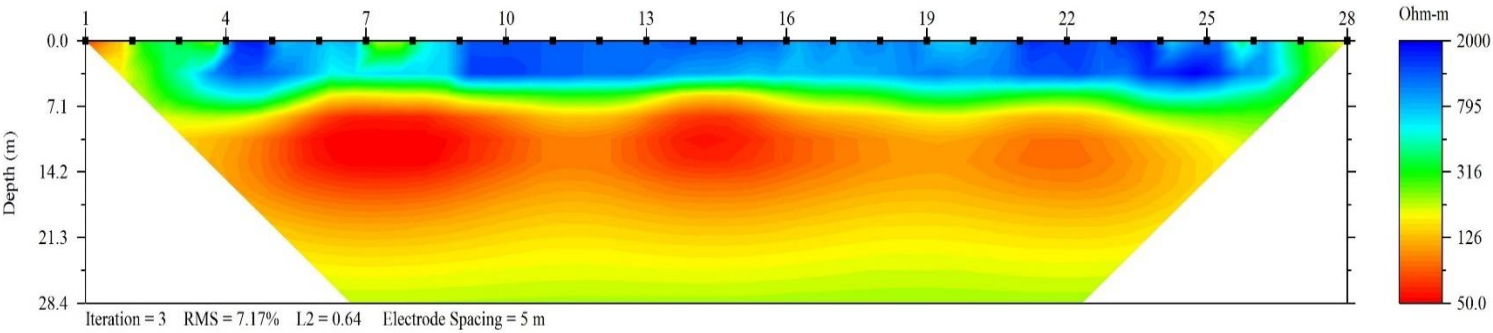
Línea 11

Esta línea es un perfil trazado con rumbo NE-SW, perpendicular al arroyo. Tiene una longitud de 140 metros con 28 electrodos de medición (Figura 16a). El modelo de resistividades de la Línea 11 (Figura 16b y c) presenta valores de resistividad entre 150 a 1500 ohm-m.

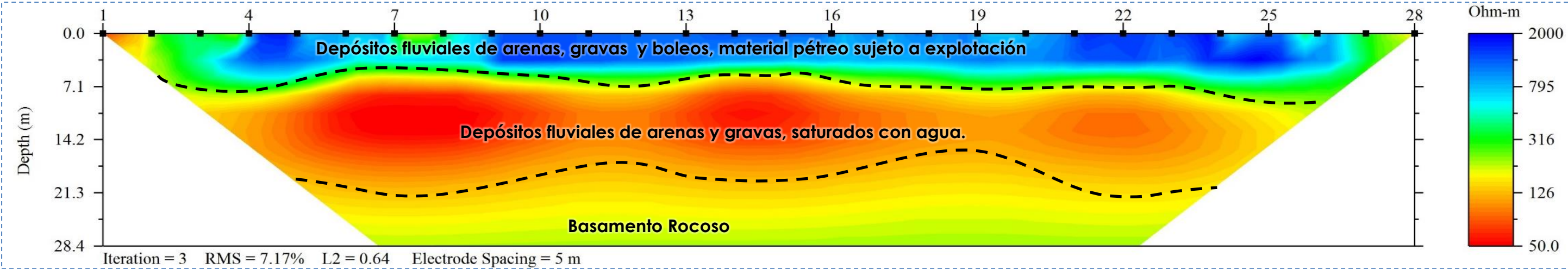
1. Al inicio del perfil, se observan un pequeño lente superficial del electrodo #1 al #8, en tono rojos y resistividades bajas, relacionada a un depósito aluvial de arenas y limos, secos y drenados. Espesor promedio de 10 metros.
2. Del electrodo #8 al #28 en tonos azules-verdosos, tenemos una capa con resistividades mayores a 400 ohm-m, a lo largo del perfil; se asocian con depósitos fluviales de arenas, gravas y boleas, drenados y secos; el cual representa el material pétreo sujeto a explotarse con un espesor de 8 metros en promedio.
3. Subyaciendo la capa anterior, tenemos resistividades bajas en tonos rojos, asociadas a un depósito fluvial de arena y gravas, saturada de agua. Ya que en este contacto inicia el nivel freático. El estrato tiene un espesor de 7 metros.
4. Al final del perfil, tenemos la capa del basamento rocoso, con colores amarillos-verdosos, a una profundidad promedio de 15 metros.



a)

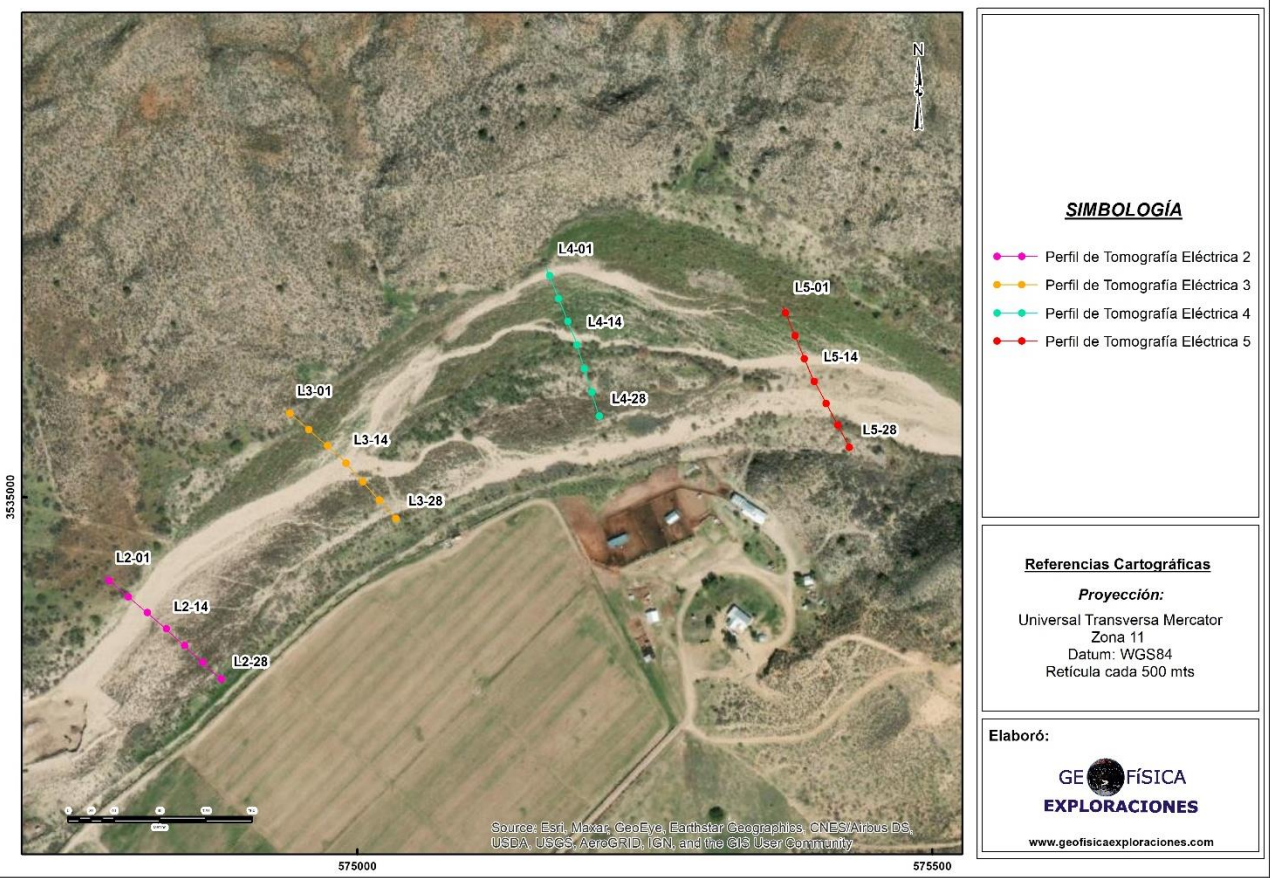


b)

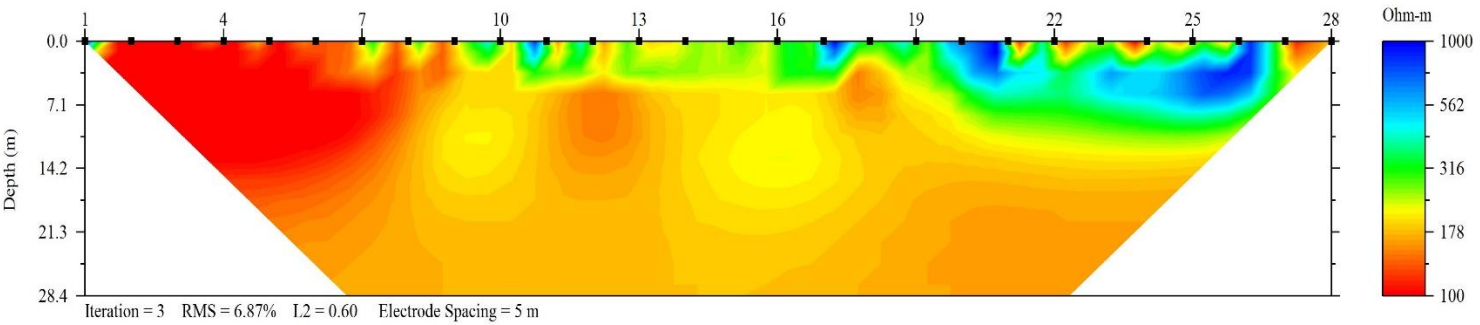


c)

Figura 6. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica **L1**; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.



a)

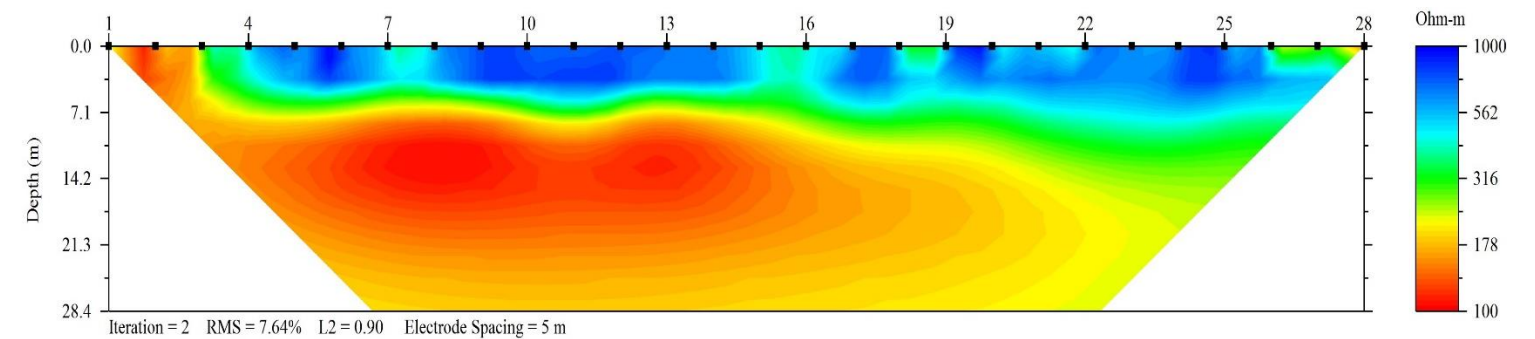
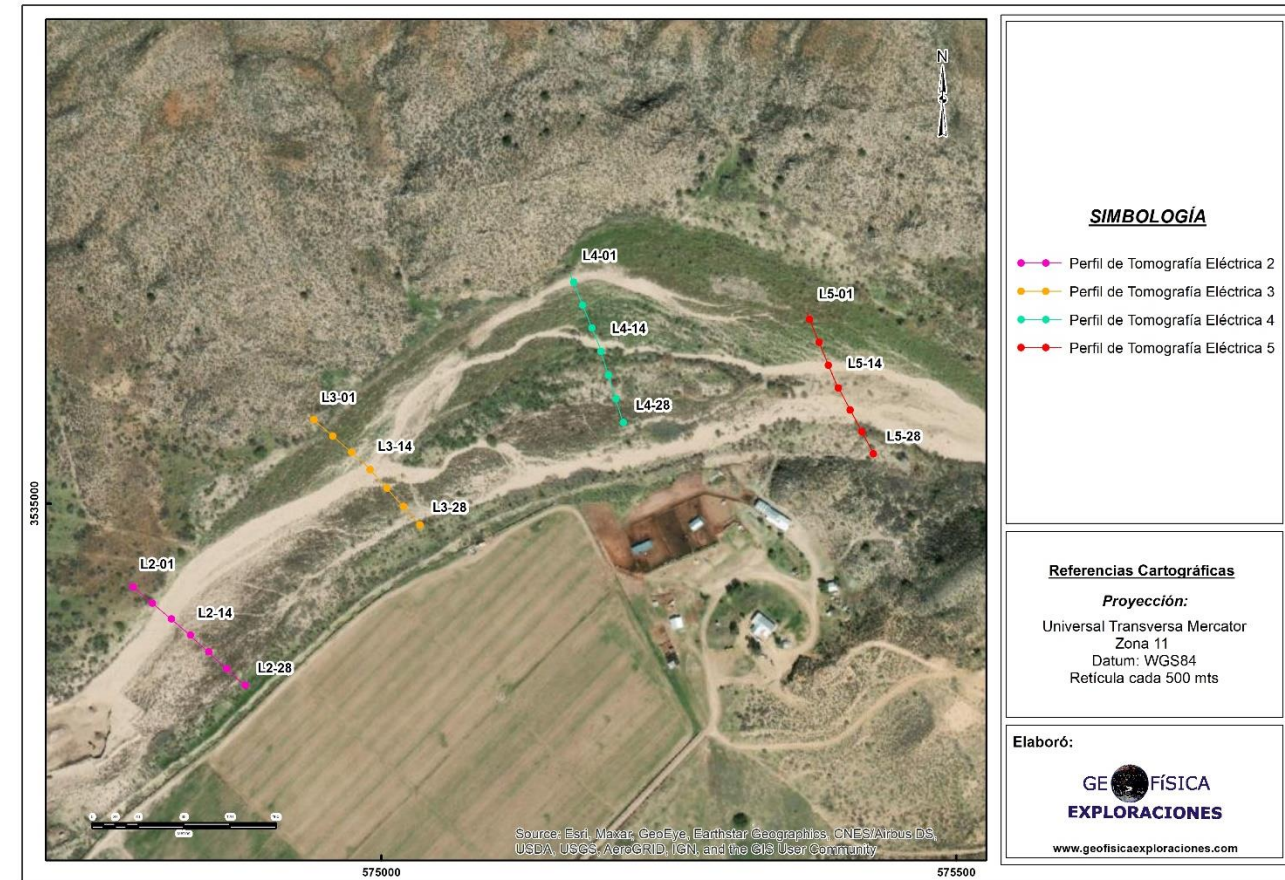


b)

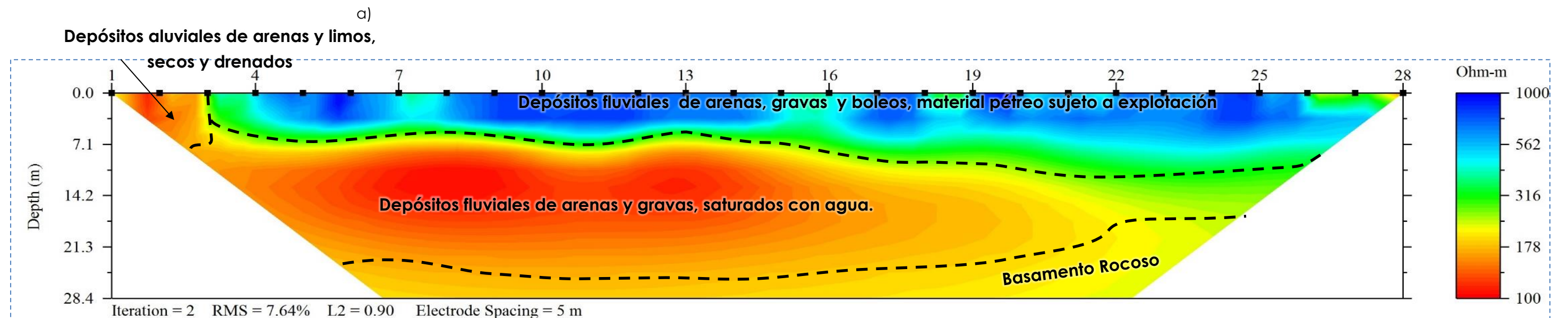


c)

Figura 7. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L2; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.

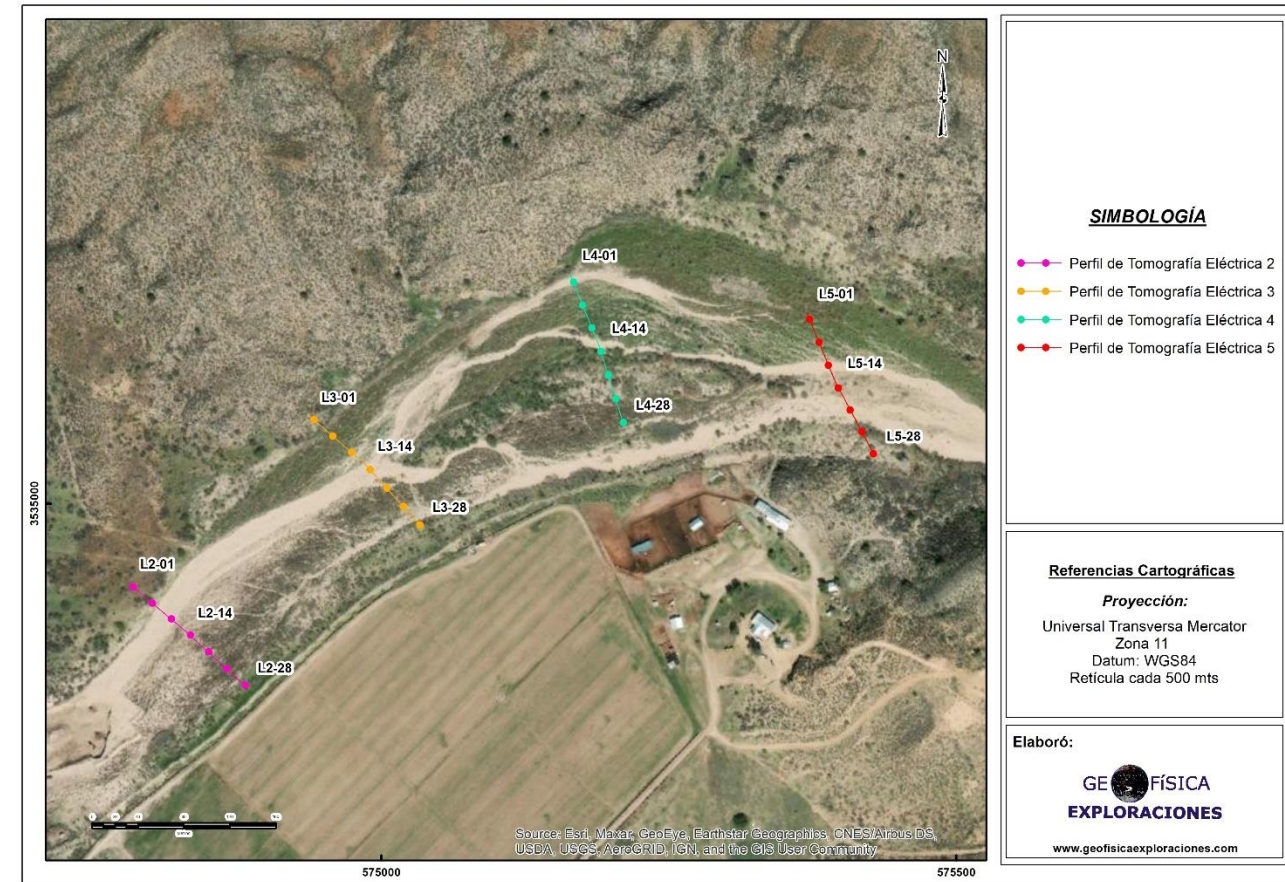


b)

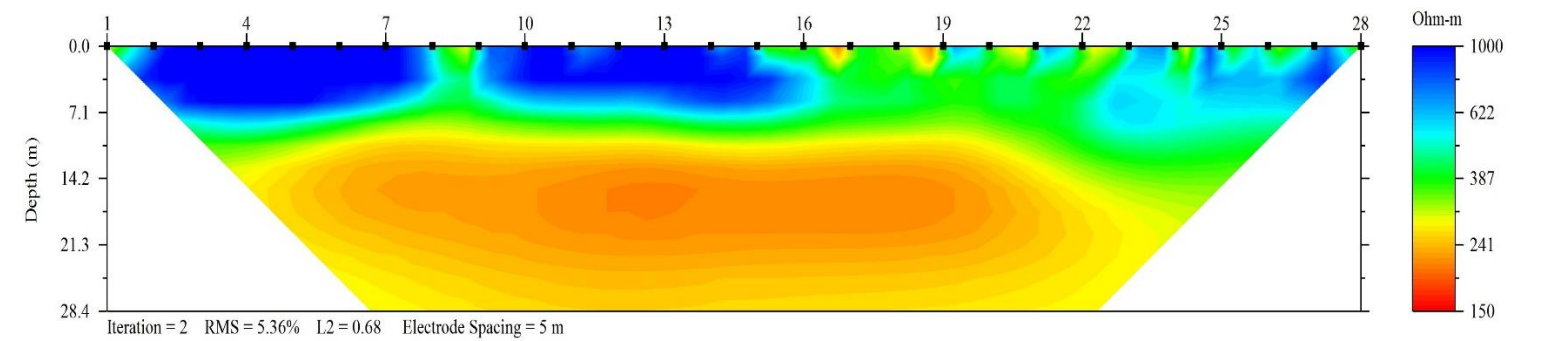


c)

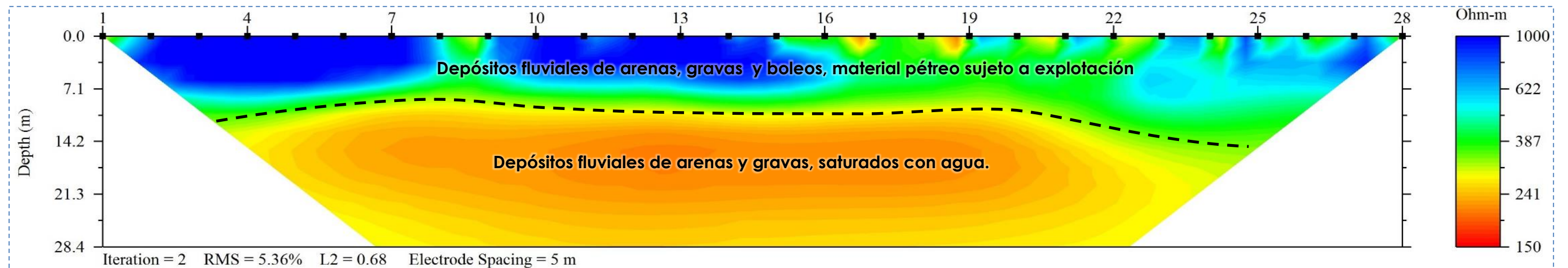
Figura 8. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L3; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil



a)

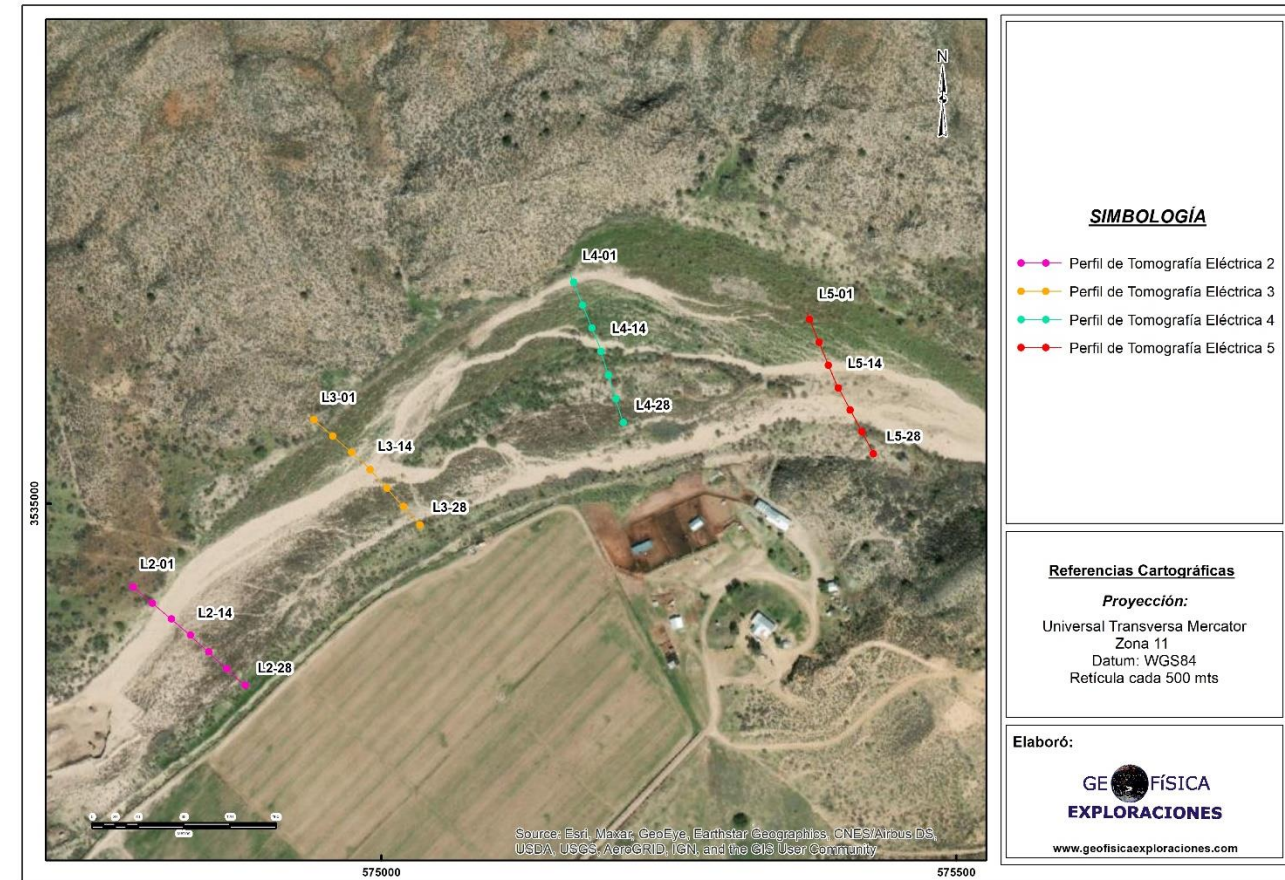


b)

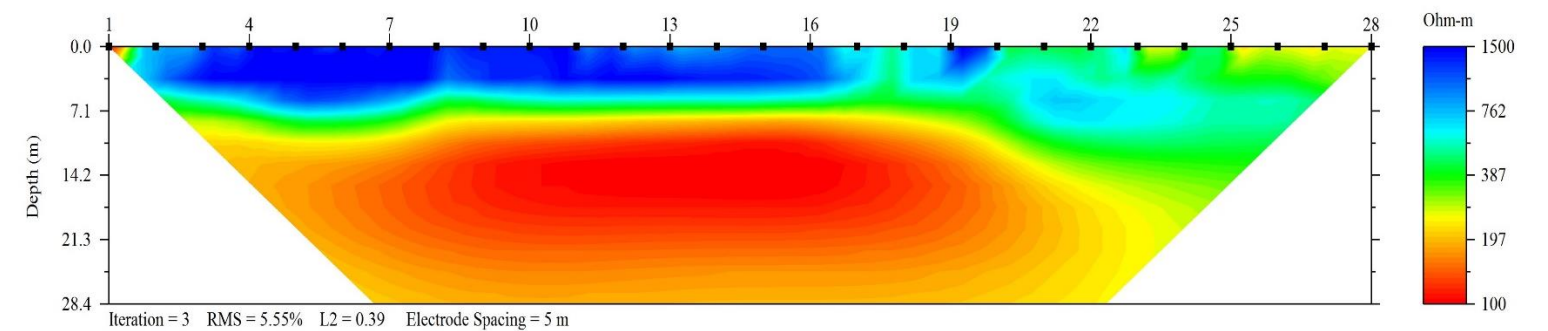


c)

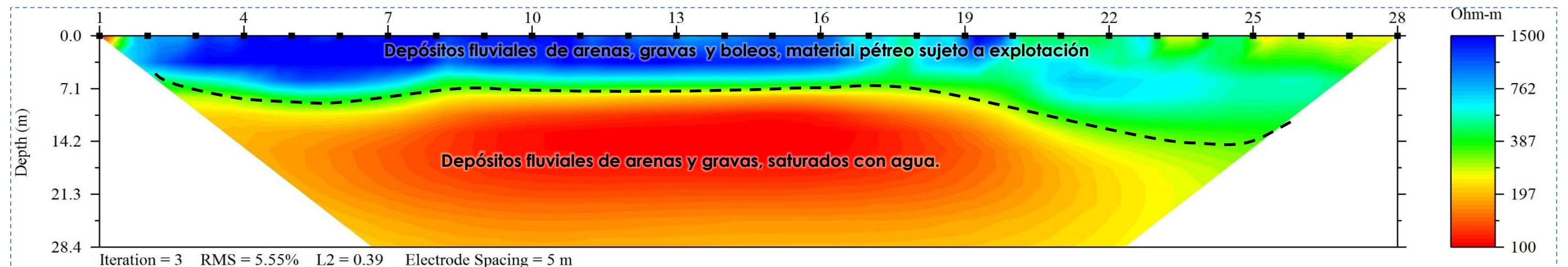
Figura 9. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L4; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil



a)

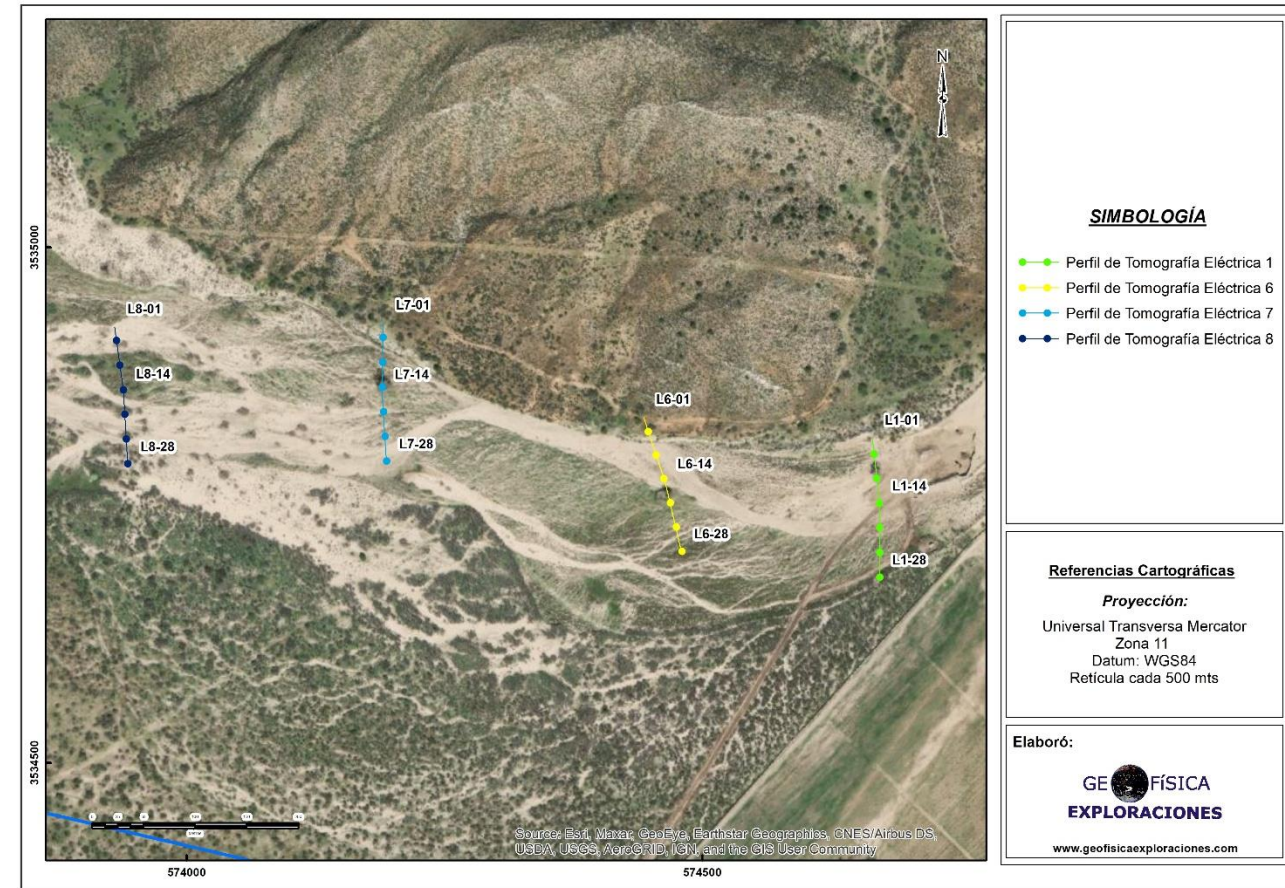


b)

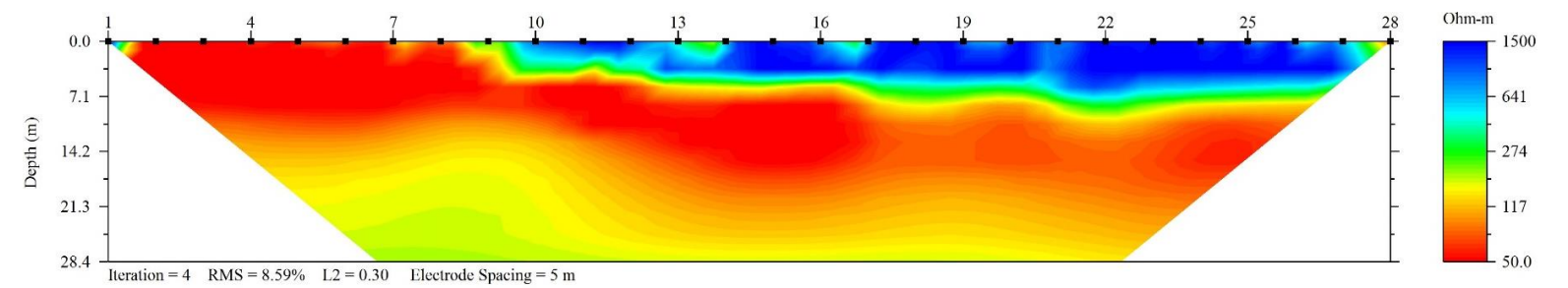


c)

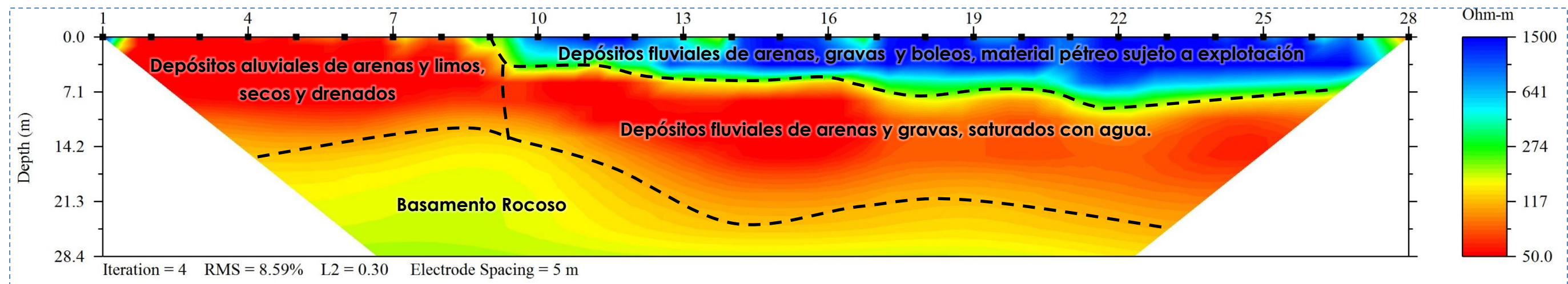
Figura 10. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L5; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil



a)

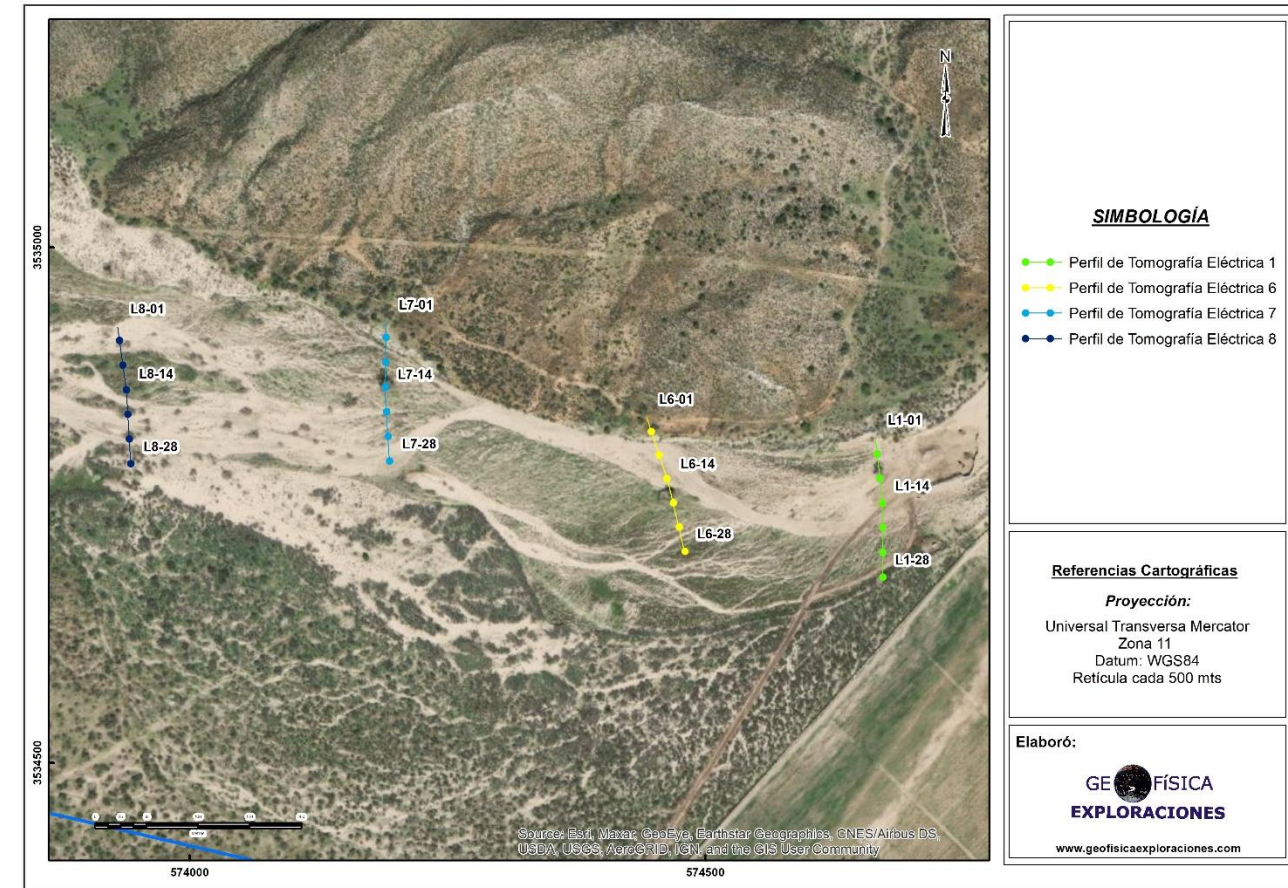


b)

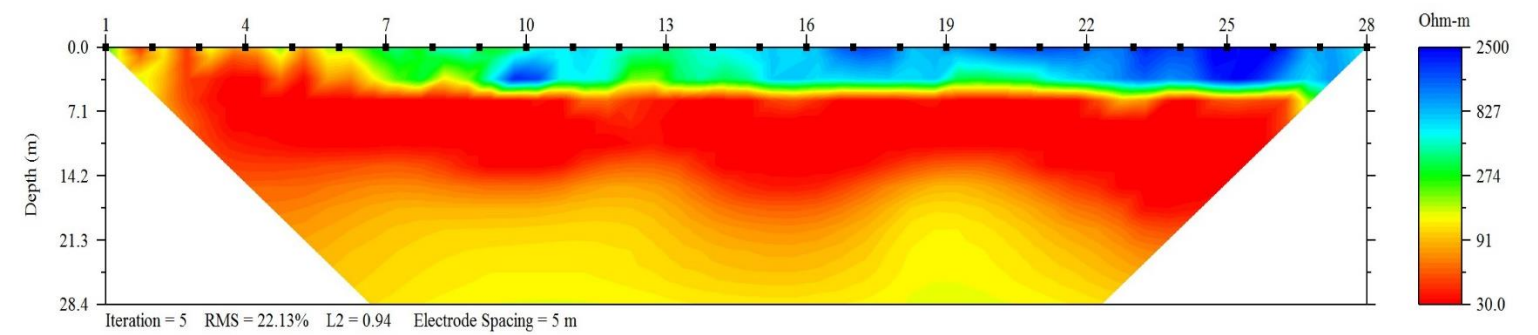


c)

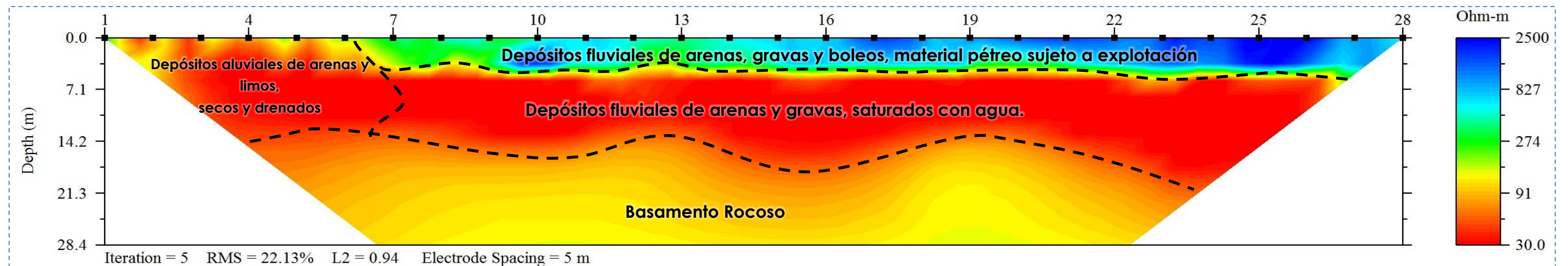
Figura 11. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L6; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.



a)

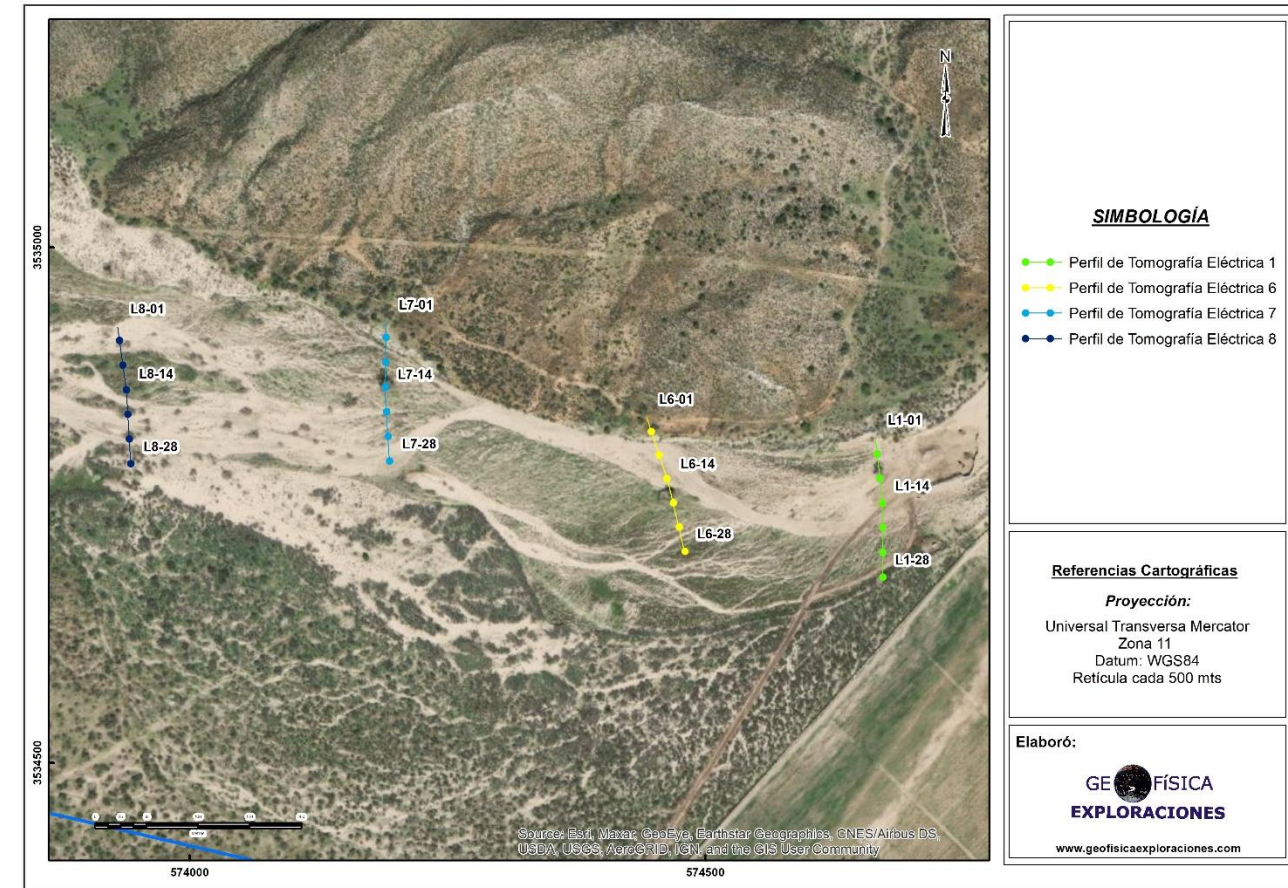


b)

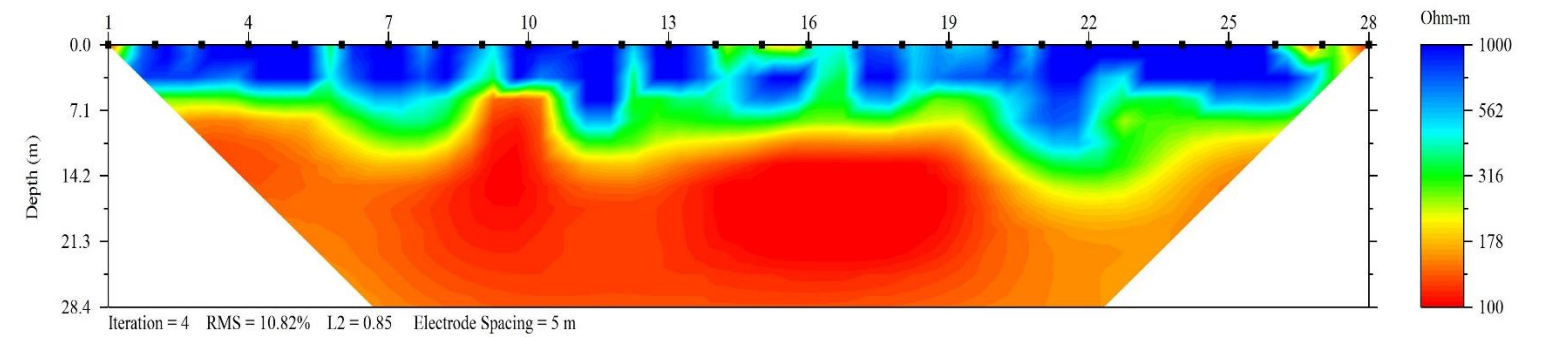


c)

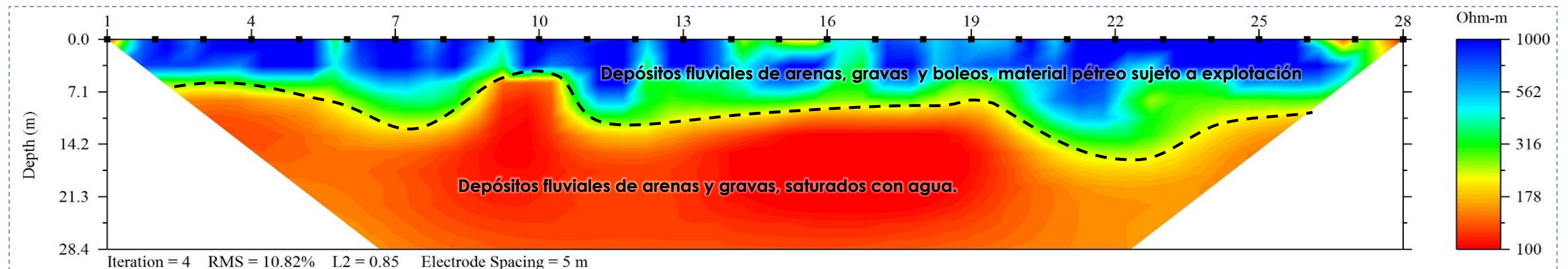
Figura 12. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L7; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.



a)

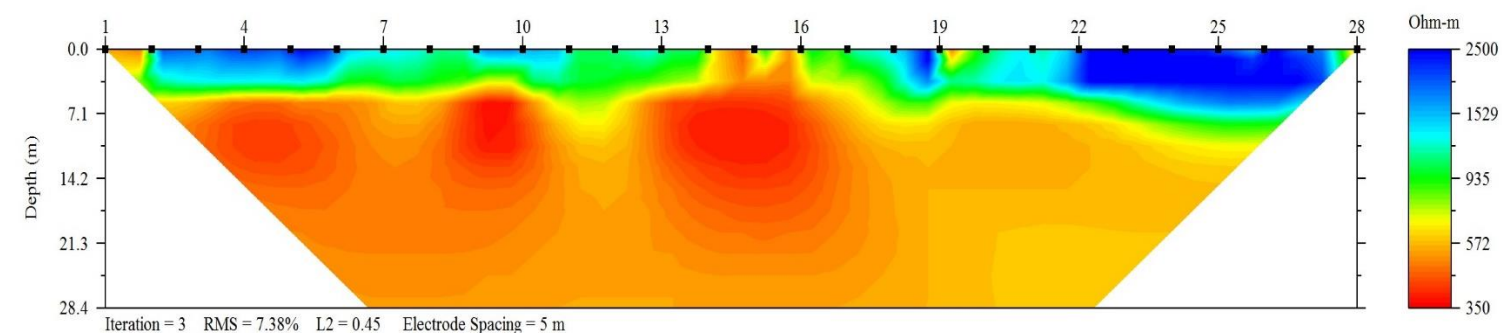
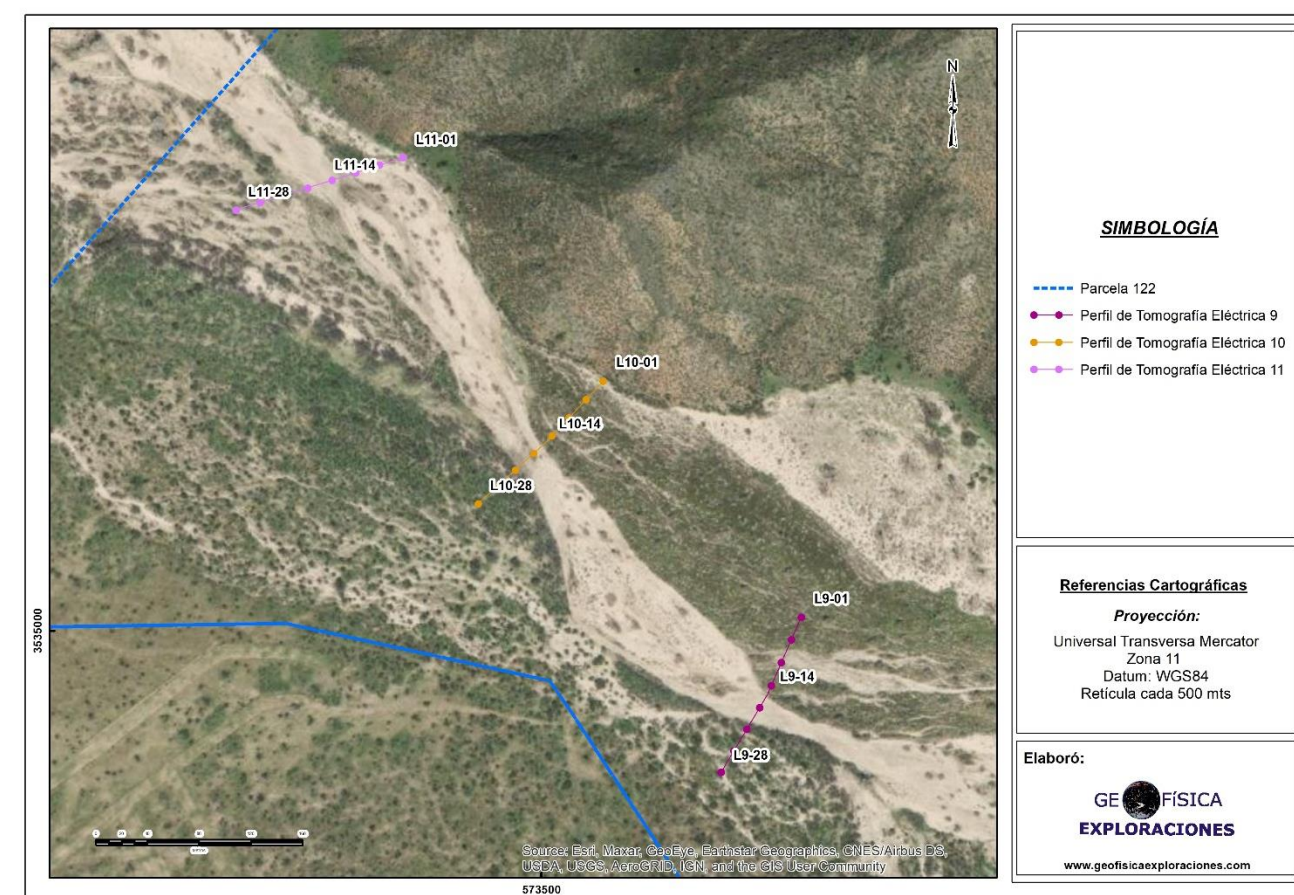


b)

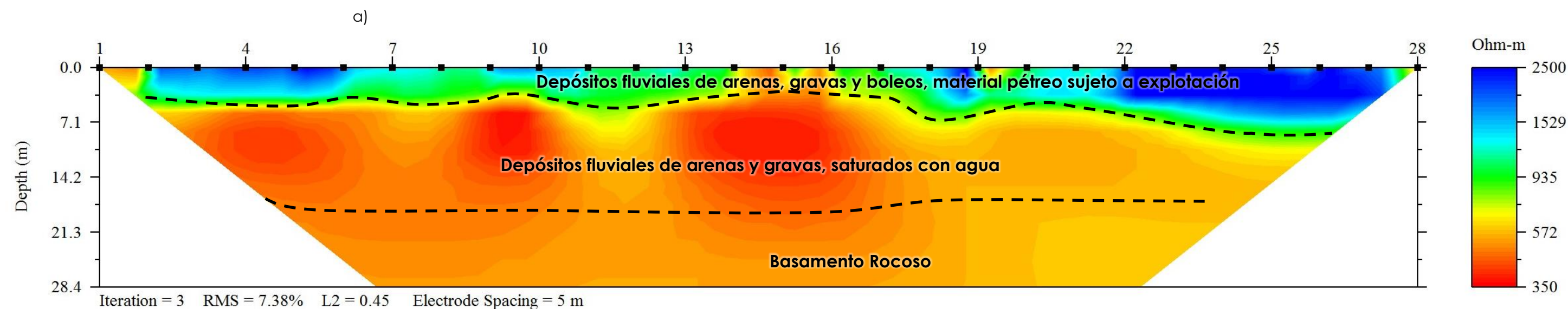


c)

Figura 13. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica L8; b) Modelo de distribución de resistividades (arriba) y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.



b)



c)

Figura 14. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica **L9**; b) Modelo de distribución de resistividades y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.

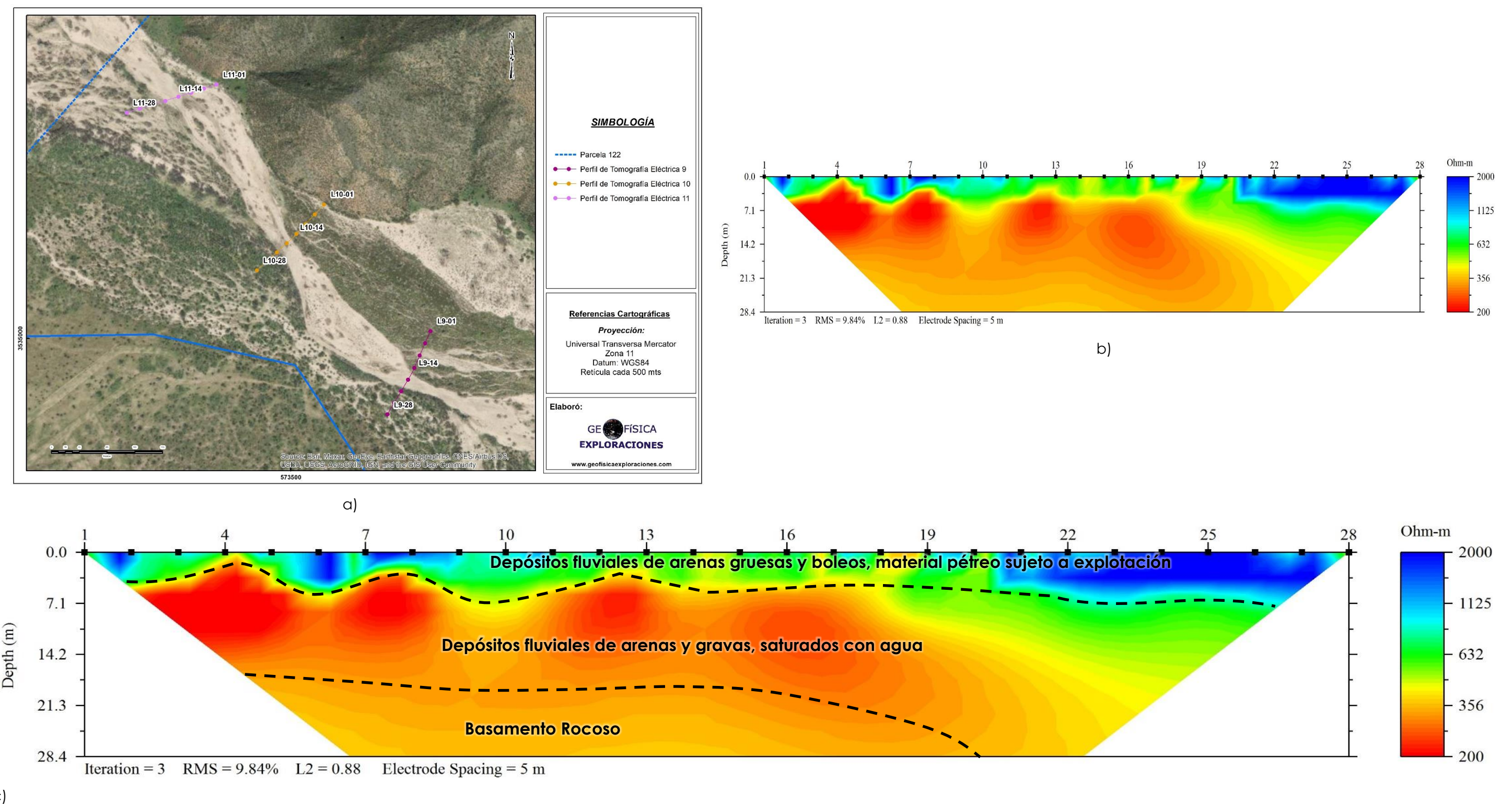
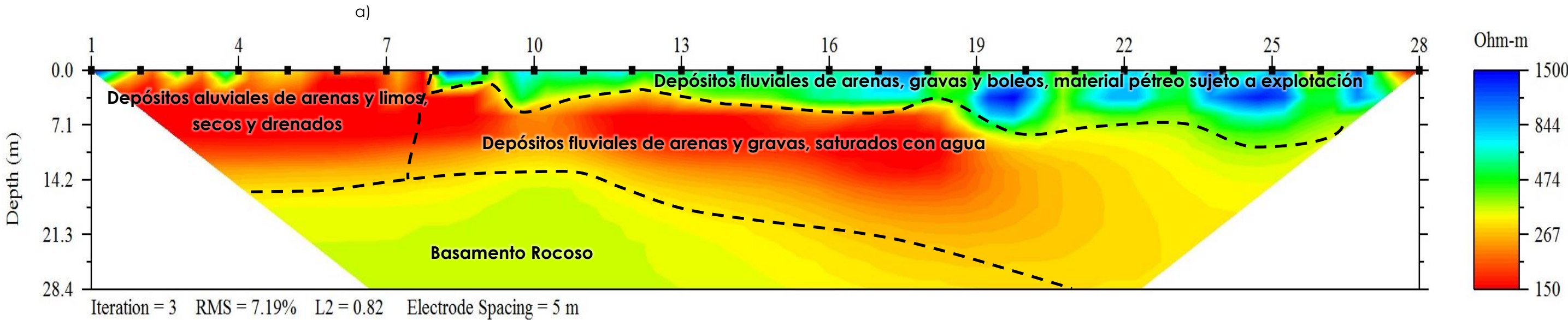
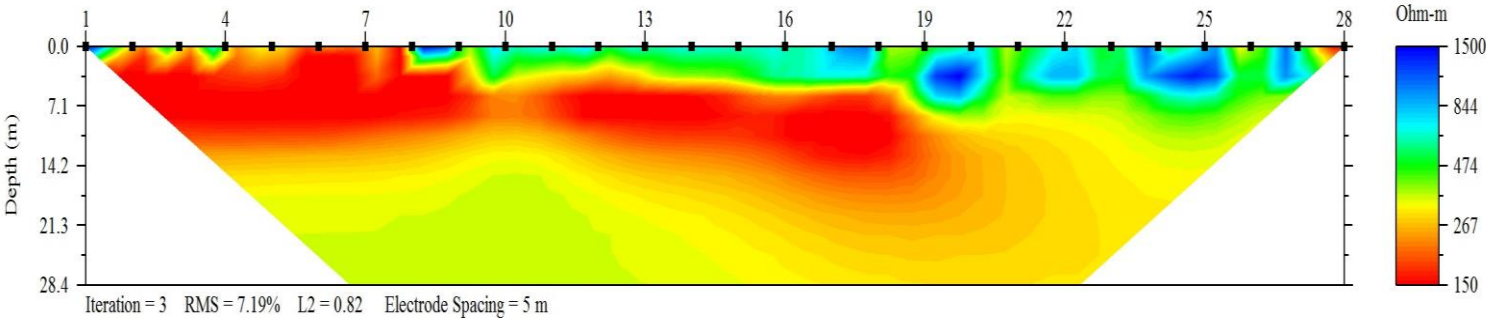
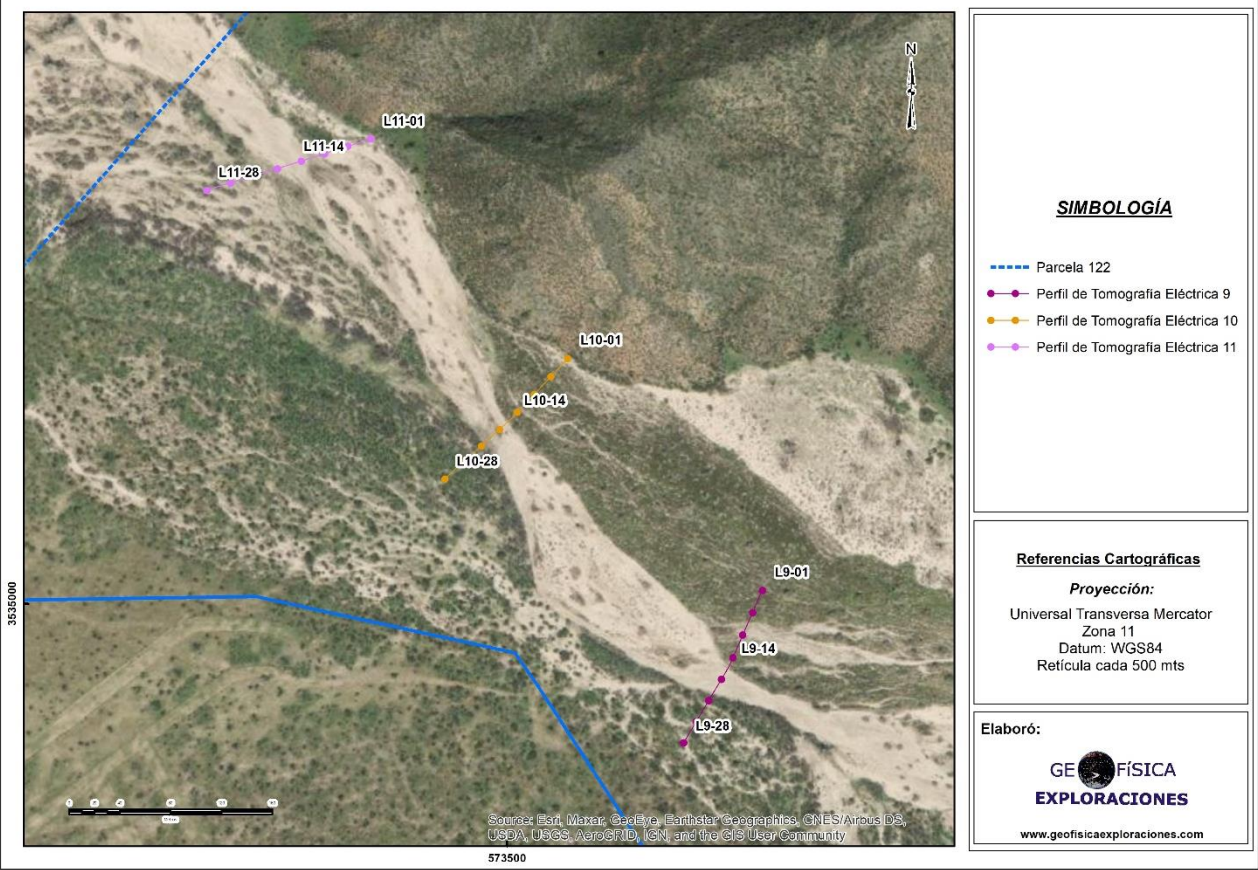


Figura 15. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica **L10**; b) Modelo de distribución de resistividades y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.



c)

Figura 16. a) Localización del perfil de tomografía eléctrica **L11**; b) Modelo de distribución de resistividades y c) su interpretación (abajo). Los números de la parte superior del modelo indican el número de electrodo a lo largo del perfil.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base a los resultados expuestos con anterioridad se obtienen las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. Localmente el área, motivo del presente estudio, se localiza dentro de la Parcela #122 del Ejido Sierra de Juárez, en el Arroyo El Barbón. El área de estudio se encuentra conformada litológicamente por materiales granulares de textura y tamaño variable; principalmente por depósitos sedimentarios como arenas que varían de gruesa a fina, limos, gravas y boleos de roca.
2. En las once líneas de tomografía realizadas se detectaron zonas de resistividad baja a alta. En general se registraron cuatro zonas distintas asociadas con materiales secos y materiales saturados con agua, como se describió en el capítulo anterior:
 - a. Zonas de resistividad media –alta, asociada con depósitos fluviales de arenas, gravas y boleos, drenadas y secos. Esta capa representa el material pétreo sujeto a explotación. De espesor variable de entre 6-10 metros. Posterior a esta profundidad tenemos el nivel freático.
 - b. Pequeñas capas superficiales de depósitos aluviales de arenas y limos, secos y drenados. Con espesor promedio de 6 metros.
 - c. Zonas de resistividad baja saturada, asociadas con depósitos fluviales de arenas y gravas. El nivel freático inicia a los 7-8 m en promedio.
 - d. En las zonas profundas tenemos resistividades medias asociadas al basamento rocoso.

Desde el punto de vista geohidrológico, la unidad de mayor importancia por reunir las condiciones de saturación de agua, resistividades bajas, posición estratigráfica y espesor considerable **se asocia con arenas y gravas, saturada con de agua subterránea se localiza a una profundidad variable entre 6 a 8 metros a lo largo del cauce del Arroyo El Barbón y dentro de la Parcela #122.**

El nivel freático o la profundidad a la capa saturada con agua dentro de esta parte del cauce del Arroyo el Barbón varia de 8 metros aguas arriba y a 6 metros agua abajo en la parte media

se ubica a 7 metros. Esta variación se debe a que el espesor de material sedimentario es menor en la parte baja del arroyo.

La capa de material pétreo sujeto a explotarse tiene un espesor promedio de 7 metros dentro del cauce y extremos del arroyo, por lo que llevar a cabo la remoción de los primeros metros de esta capa no representa riesgo alguno de aflorar el acuífero.

Referencias

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Subcuencas hidrológicas'. Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1000000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México.
- CONAGUA, 2020. Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en El Acuífero Real del Castillo (0248), Estado de Baja California
- INEGI. 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Baja California. México, 1995.
- INEGI. Carta Topográfica escala 1:50000. Hoja Real del Castillo Nuevo. Clave H11B13. 2a edición.
- INEGI. Carta Geológica escala 1:50000. Hoja Real del Castillo Nuevo. Clave H11B13. 2a edición.
- Orellana E. 1982. Prospección Geoeléctrica por corriente continua, Paraninfo; Madrid, España.

DATOS DE CAMPO

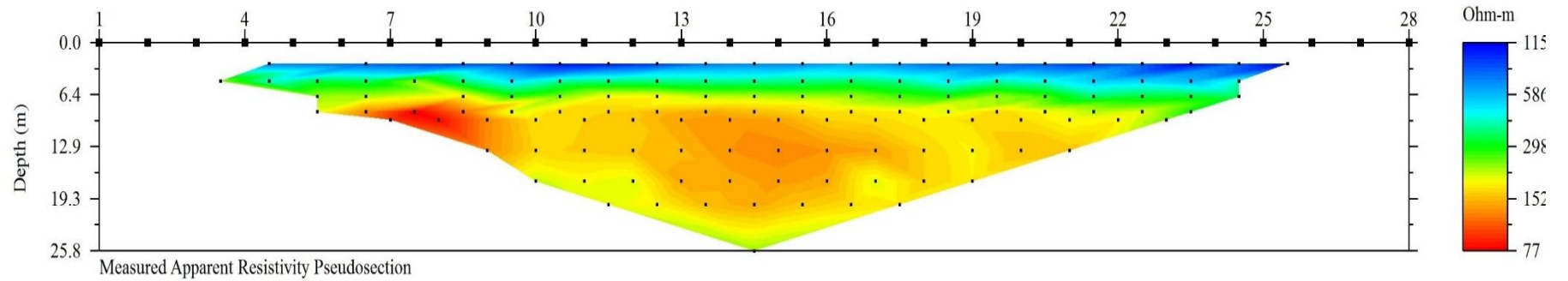


Figura 17. Pseudosección perfil Línea 1

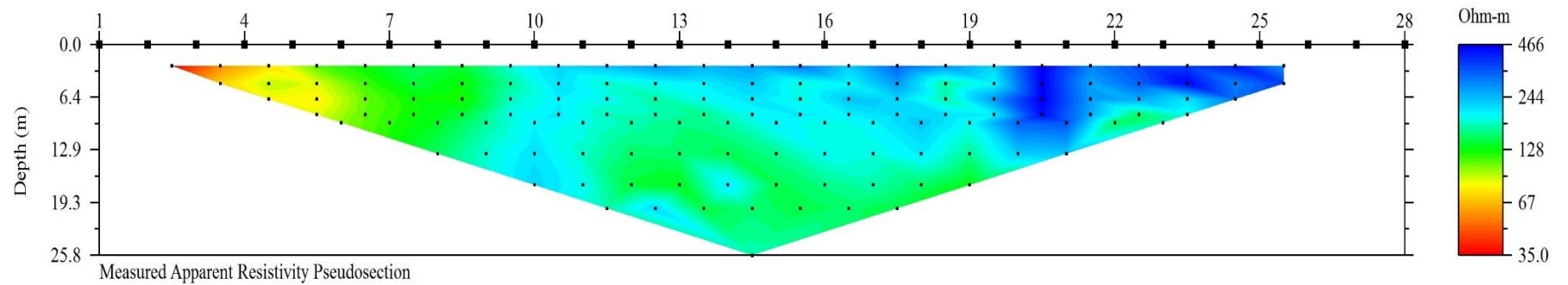


Figura 18. Pseudosección perfil Línea 2

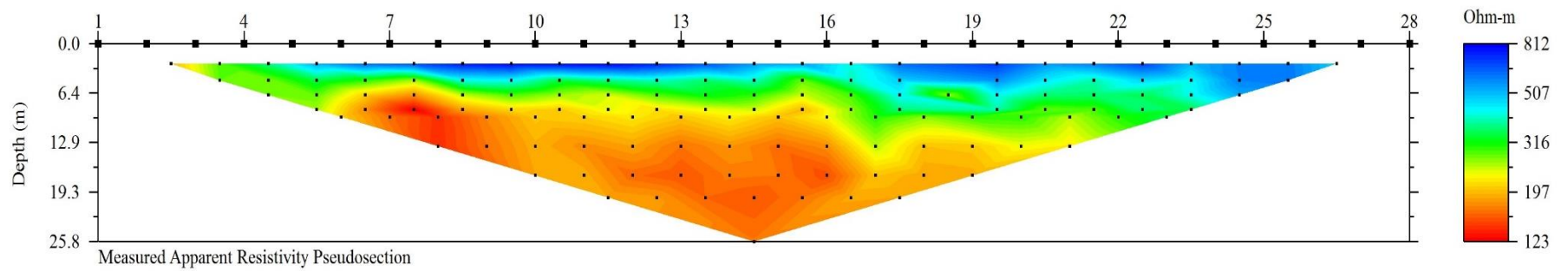


Figura 19. Pseudosección perfil Línea 3

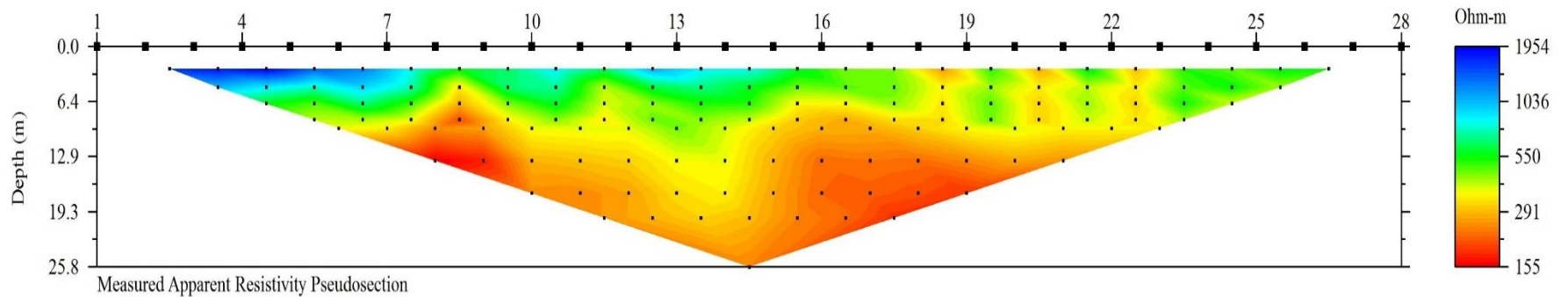


Figura 20. Pseudosección perfil Línea 4

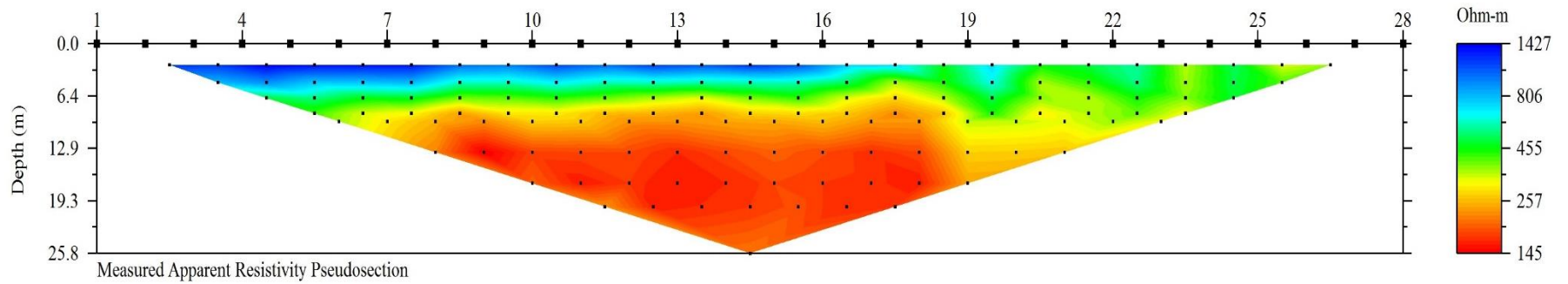


Figura 21. Pseudosección perfil Línea 5

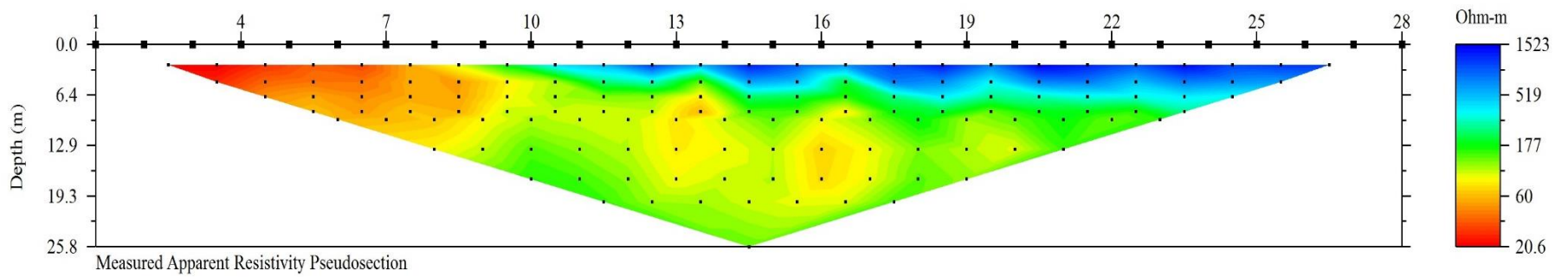


Figura 22. Pseudosección perfil Línea 6

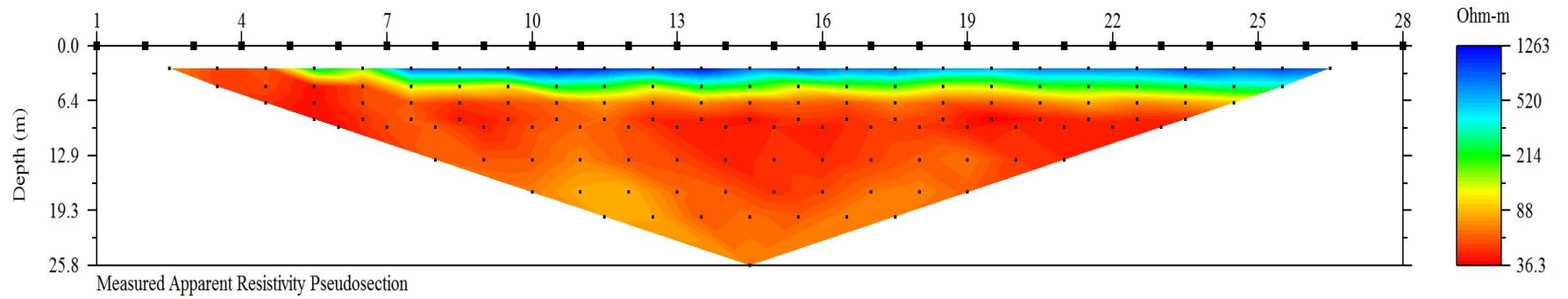


Figura 23. Pseudosección perfil Línea 7

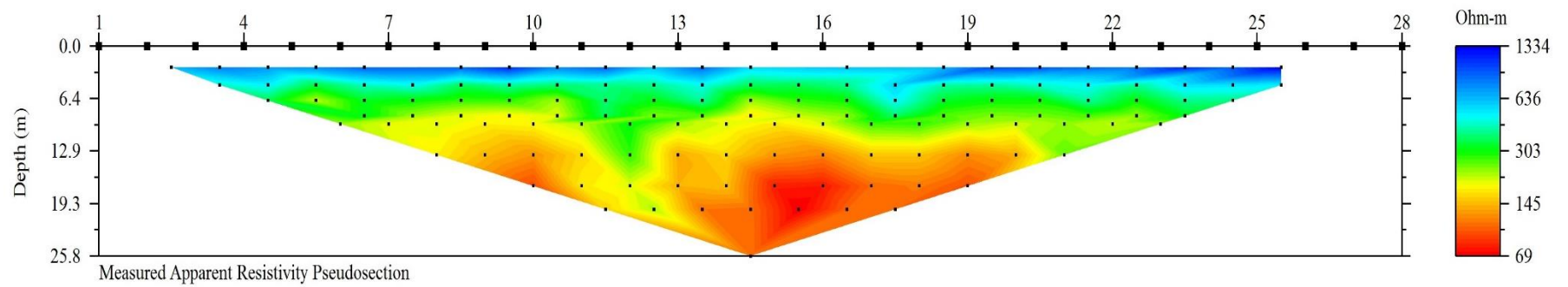


Figura 24. Pseudosección perfil Línea 8

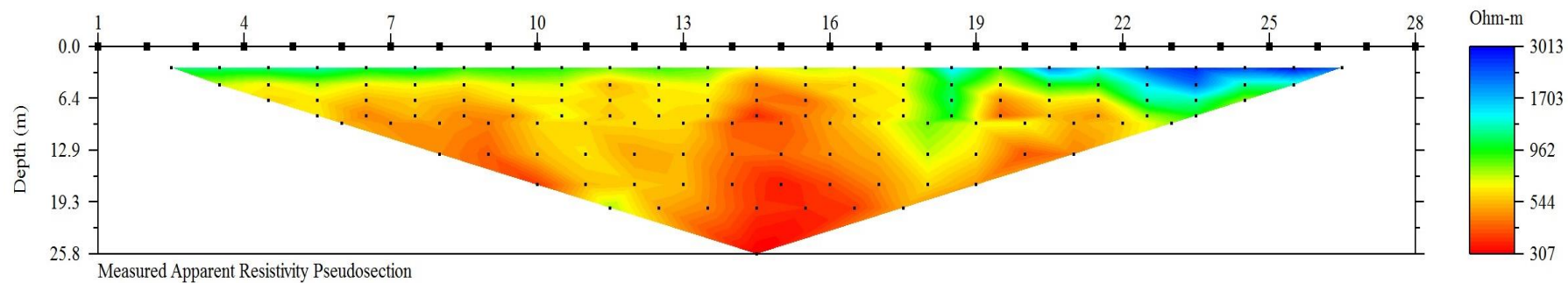


Figura 25. Pseudosección perfil Línea 9

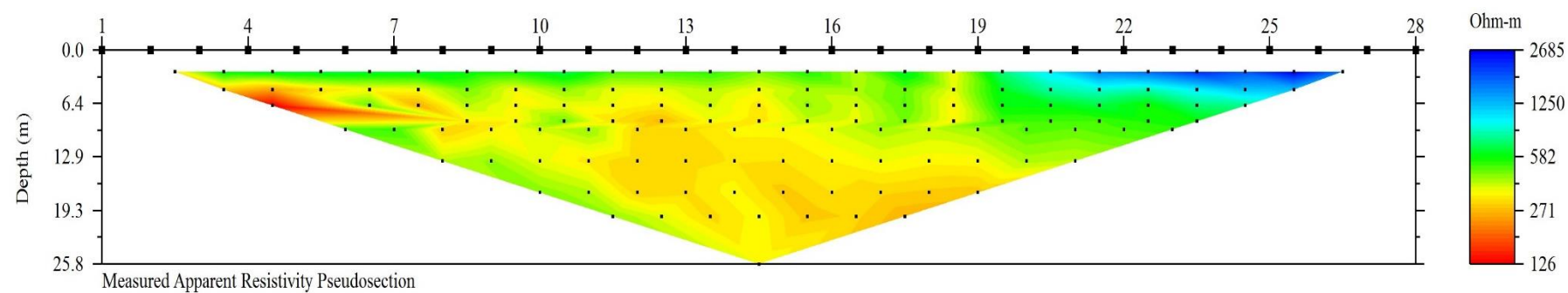


Figura 26. Pseudosección perfil Línea 10

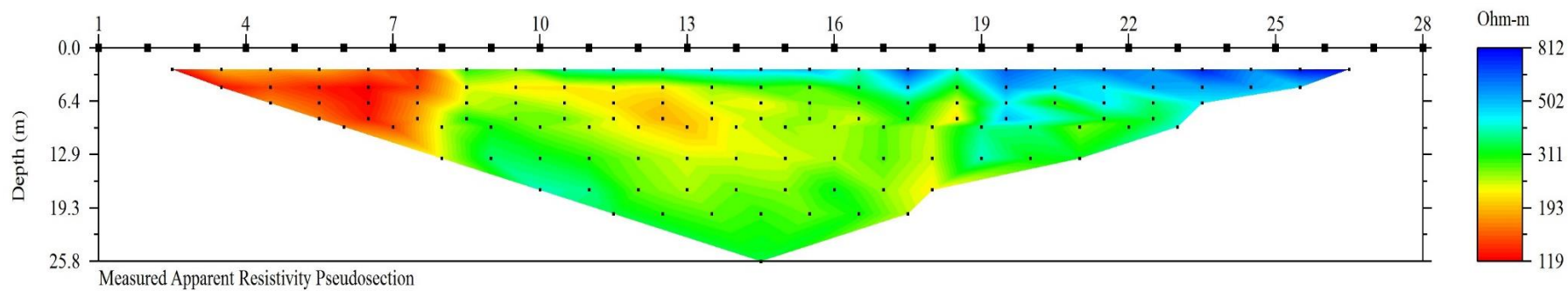


Figura 27. Pseudosección perfil Línea 11

ANEXO FOTOGRÁFICO

Línea 1



Foto 5. Detalle de la adquisición de datos de la línea 1.



Foto 6. Localización del perfil 1.



Foto 7. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 1.

Línea 2



Foto 8. Detalle de la adquisición de datos de la línea 2.



Foto 9. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 2.



Foto 10. Detalle de la adquisición de datos de la línea 2.

Línea 3



Foto 11. Detalle de la adquisición de datos de la línea 3.



Foto 12. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 3.



Foto 13. Detalle de la adquisición de datos de la línea 3.

Línea 4



Foto 14. Detalle de la adquisición de datos de la línea 4.



Foto 15. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 4.



Foto 16. Detalle de la adquisición de datos de la línea 4.

Línea 5



Foto 17. Detalle de la adquisición de datos de la línea 5.



Foto 18. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 5.



Foto 19. Detalle de la adquisición de datos de la línea 5.

Línea 6



Foto 20. Detalle de la adquisición de datos de la línea 6.



Foto 21. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 6.



Foto 22. Detalle de la adquisición de datos de la línea 6.

Línea 7



Foto 23. Detalle de la adquisición de datos de la línea 7.



Foto 24. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 7.



Foto 25. Adquisición de datos de la línea 7.

Línea 8



Foto 26. Detalle de equipo utilizado en la línea 8.



Foto 27. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 8.



Foto 28. Detalle del tendido de cable para adquisición de datos de la línea 8.

Línea 9



Foto 29. Detalle del equipo utilizado durante la adquisición de datos de la línea 9.



Foto 30. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 9.



Foto 31. Detalle de la adquisición de datos de la línea 9.

Línea 10



Foto 32. Detalle de la adquisición de datos de la línea 10.



Foto 33. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 10.



Foto 34. Detalle de la adquisición de datos de la línea 10.

Línea 11



Foto 35. Detalle de la adquisición de datos de la línea 11.



Foto 36. Vista panorámica del levantamiento de datos a lo largo de la Línea 11.



Foto 37. Vista panorámica de la adquisición de datos de la línea 11.

P L A N O
INDIVIDUAL

TIPO DE PREDIO: EJIDAL.

		CLAVE
ESTADO:	BAJA CALIFORNIA	02
MUNICIPIO:	ENSENADA	001
DELEGACION:	REAL DEL CASTILLO	
EJIDO:	SIERRA DE JUAREZ	
PARCELA:	PARCELA 122 (FRACCION)	
POSESIONARIO:	XXXXXX	

S I M B O L O G I A

PUNTOS DE CONTROL:	HIDROGRAFIA:	
GEODESICO TRADICIONAL	LAGUNA	-----
GPS	RIO, ARROYO	-----
VERTICE PERIMETRAL	PRESA	-----
RADIACION	BORDO	-----
	CANAL	-----
	DREN	-----

ESCALA GRAFICA



ESCALA 1 : 18,000

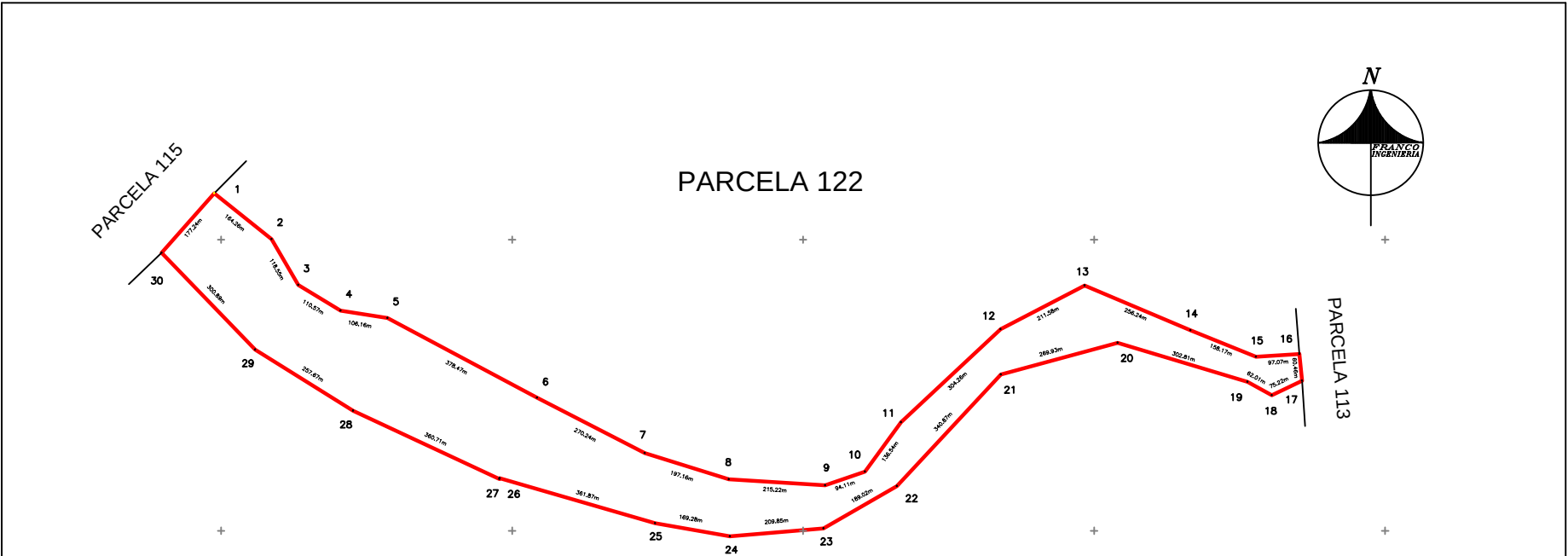
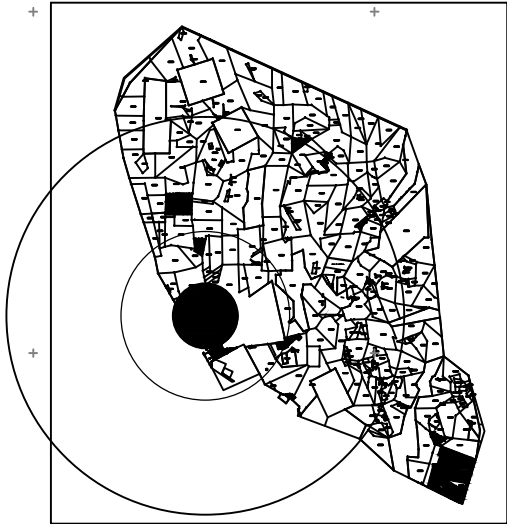
RESPONSABLE DEL LEVANTAMIENTO

ING. JOSE REYES FRANCO IBARRA
CED. FED. 3358008

FECHA DE ELABORACION DEL PLANO: MARZO/2022

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	C O O R D E N A D A S		
EST	PV			Y	X	
1	2	S 51°25'21" E	164.26	1	3,535,453.80	573,284.55
2	3	S 29°57'58" E	118.55	2	3,535,351.38	573,412.96
3	4	S 58°58'49" E	110.57	4	3,535,191.70	573,472.17
4	5	S 80°57'44" E	106.16	5	3,535,175.04	573,671.77
5	6	S 61°56'24" E	378.47	6	3,534,996.98	574,005.75
6	7	S 62°52'19" E	270.24	7	3,534,873.75	574,246.26
7	8	S 72°34'34" E	197.16	8	3,534,814.72	574,434.37
8	9	S 86°33'22" E	215.22	9	3,534,801.79	574,649.21
9	10	N 71°02'37" E	94.11	10	3,534,832.36	574,738.21
10	11	N 36°16'04" E	136.54	11	3,534,942.45	574,818.99
11	12	N 46°56'10" E	304.26	12	3,535,150.20	575,041.28
12	13	N 62°36'08" E	211.58	13	3,535,247.57	575,229.13
13	14	S 67°09'04" E	256.24	14	3,535,148.07	575,465.27
14	15	S 67°49'50" E	158.17	15	3,535,088.38	575,611.74
15	16	N 86°04'13" E	97.07	16	3,535,095.04	575,708.58
16	17	S 05°40'33" E	60.46	17	3,535,034.87	575,714.56
17	18	S 64°28'47" W	75.22	18	3,535,002.45	575,646.68
18	19	N 60°51'31" W	62.01	19	3,535,032.65	575,592.52
19	20	N 73°19'47" W	302.81	20	3,535,119.51	575,302.44
20	21	S 74°51'56" W	269.93	21	3,535,049.04	575,041.87
21	22	S 42°57'50" W	340.87	22	3,534,799.59	574,809.56
22	23	S 60°10'27" W	189.02	23	3,534,705.58	574,645.58
23	24	S 85°04'08" W	209.85	24	3,534,687.55	574,436.51
24	25	N 80°04'12" W	169.28	25	3,534,716.74	574,269.76
25	26	N 73°51'50" W	361.87	26	3,534,817.31	573,922.15
26	27	S 11°00'36" W	1.51	27	3,534,815.82	573,921.86
27	28	N 65°00'29" W	360.71	28	3,534,968.22	573,594.92
28	29	N 58°08'11" W	257.67	29	3,535,104.25	573,376.08
29	30	N 43°56'28" W	300.89	30	3,535,320.90	573,167.28
30	1	N 41°25'26" E	177.24	1	3,535,453.80	573,284.55
SUPERFICIE = 38-22-67.23 HA.						

CUADRO DE LOCALIZACION



Y=3,535,350

Y=3,534,700

Y=3,534,050

Y=3,533,400

X=573,300

X=573,950

X=574,600

X=575,250

X=575,900