



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- I. Nombre del Area que clasifica:** Delegación Federal 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:** RAMIRO ZARAGOZA GARCÍA

- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública. ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69**, en la sesión celebrada el 20 de ENERO de 2023.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69.pdf

CAPÍTULO I

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



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**ÍNDICE**

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4
I.1. PROYECTO.....	4
I.1.1. Nombre del proyecto.....	4
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	4
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto	6
I.1.4. Presentación de la documentación legal.....	6
I.2. PROMOVENTE	6
I.2.1. Nombre o razón social.....	6
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	7
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	7
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	7
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	7
I.3.1. Nombre o razón social.....	7
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	7
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio	7
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio	8

TABLAS

TABLA I-1. CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES.....	6
TABLA I-2. COLABORADORES TÉCNICOS EN LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	8



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Detalles del documento	Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Título del documento	“Protocolo Correctivo S.E. Metrópoli Potencia 230 kV-33MW (Valle Bonito)”
Subtítulo del documento	Capítulo I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental
Fecha	diciembre de 2021
Versión	1.0
Autor	Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.
Cliente	IGM ENERGY, S. de R.L. de C.V.

Historial del documento						
					Aprobación	
Versión	Revisión	Elaboró	Revisó	Validación	IGM ENERGY, S. de R.L. de C.V.	Observaciones
Final	diciembre 2021	Jesús González-R.				



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL****I.1. PROYECTO**

El proyecto consiste en la generación temporal de energía eléctrica mediante una central de generación con capacidad neta de 33MWe (a una temperatura ambiente promedio de 45°C), a través de 26 moto-generadores a gas CAT G3516C a un nivel de tensión de generación de 0.48 kV, tensión que será elevada a 13.8 kV hasta 230 kV.

De salida del transformador de potencia se enviará la energía de tensión desde 13.8 kV hasta 230 kV. De la salida de transformador de potencia se enviará la energía eléctrica generada en la central a través de una línea eléctrica en un nivel de tensión de 230 kV (un circuito con conductor 795 ACSR-kcmil Al) por medio de postes de madera (21.3 m, clase 1) distanciados cada 45 m, en un recorrido de 1,318 metros lineales. Posteriormente, existirá una transición de la línea aérea a ducto para recorrer subterráneamente 393.8 metros dentro del predio privado de un tercero para, nuevamente mediante transición, terminar el recorrido de forma aérea (157.2 m) hasta la Subestación Eléctrica Metrópoli Potencia, subestación en donde se inyectará la energía generada en la central al Sistema de Baja California a un nivel de tensión de 230 kV. La longitud lineal total del recorrido de la línea eléctrica en 230 kV será de 1,880 m. La central de generación se emplazará en un predio de 10,413.0 m², al interior de una trituradora colindante con la cara Norte del Parque Industrial “Valle Bonito Industrial Park”, Colonia Valle Bonito, Tijuana, Baja California, coordenadas 32°26'05.5" Norte; 116°52'46.9" Oeste, a una altitud de 165 msnm.

Selección del sitio

Para la selección del sitio se consideró que el proyecto se encontrara ubicado a la mayor cercanía de la Subestación Eléctrica Metrópoli Potencia (Tijuana) y la factibilidad de una interconexión a ducto de distribución de gas natural.

El predio destinado a la generación está libre de construcciones e instalaciones (aéreas y enterradas) lo que facilitó la selección del sitio ya que para la etapa de preparación del sitio solo se ejecutarán las acciones de nivelación y compactación del suelo.

I.1.1. Nombre del proyecto

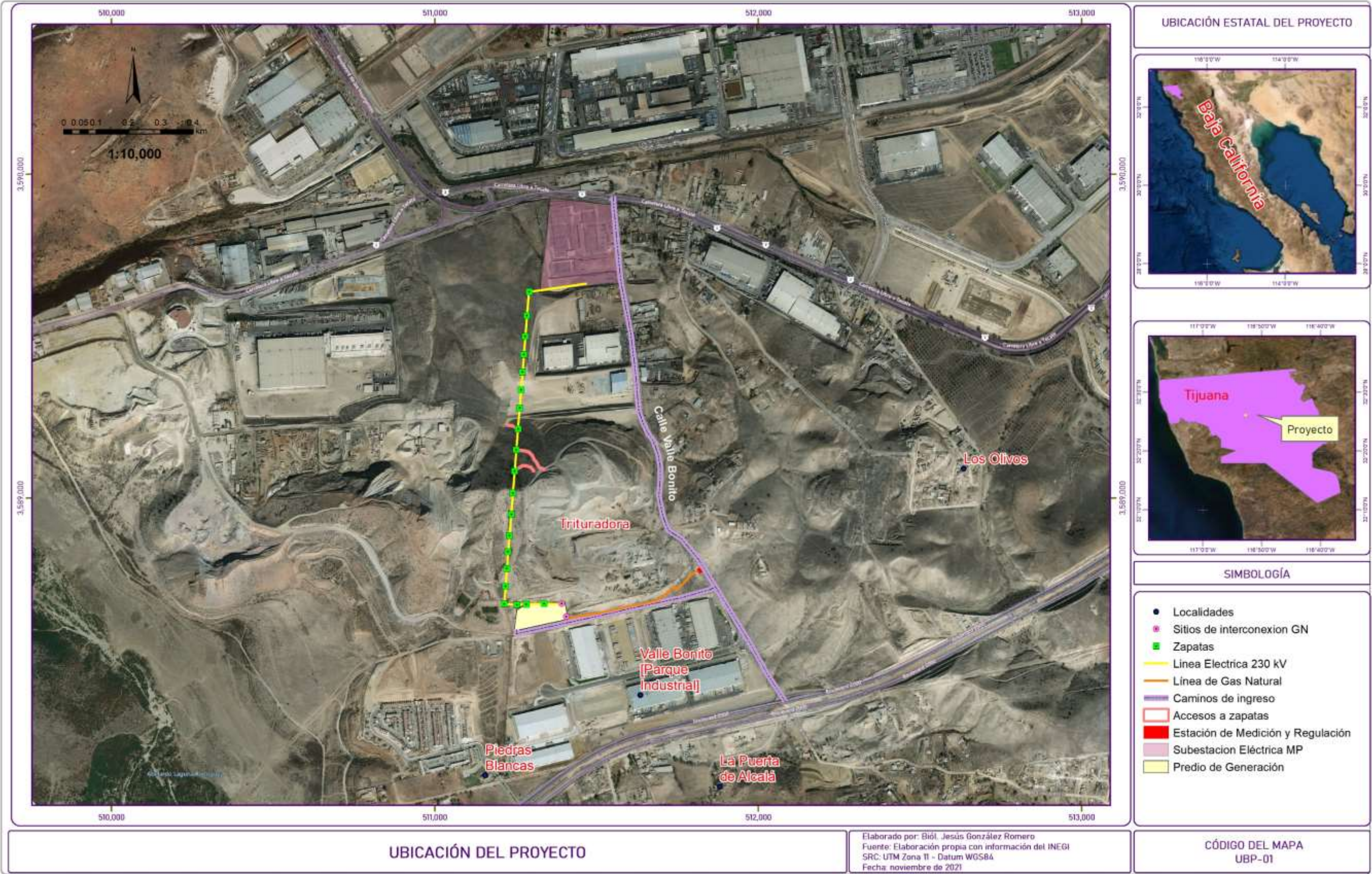
“Protocolo Correctivo S.E. Metrópoli Potencia 230 kV-33MW (Valle Bonito)”

I.1.2. Ubicación del proyecto

La central de generación se emplazará en un predio de 10,413.0 m², al interior de una trituradora colindante con la cara Norte del Parque Industrial “Valle Bonito Industrial Park”, Colonia Valle Bonito, Tijuana, Baja California, coordenadas 32°26'05.5" Norte; 116°52'46.9" Oeste, a una altitud de 165 msnm.



Mapa I-1. Ubicación del proyecto y sus elementos



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto**

El tiempo de vida útil del proyecto es de un (1) año, contemplando las etapas de:

- Preparación y acondicionamiento del predio
- Construcción e instalación
- Operación y mantenimiento
- Desmantelamiento y abandono

En el siguiente cronograma se mencionan de manera general el tiempo de vida útil del proyecto.

Tabla I-1. Cronograma general de actividades

Etapas	Duración	Mes											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación y acondicionamiento del predio	3 meses												
Construcción e instalación	3 meses												
Operación y mantenimiento	4 meses												
Desmantelamiento y abandono	2 meses												

I.1.4. Presentación de la documentación legal

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto será arrendado.

I.2. PROMOVENTE**I.2.1. Nombre o razón social**

- Razón social

IGM ENERGY, S. de R.L de C.V.

Anexo 1. Acta constitutiva



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

R.F.C. IEN2010025G5

Anexo 2. RFC del promovente

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. Abel Medina Camacho
 Director de proyectos

Anexo 3. Poder notarial e identificación del representante legal

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

Calle Bosques de Alisos, 47-a, 5º piso, colonia Bosques de las Lomas, C.P. 05120, Alcaldía de Cuajimalpa de Morelos, Ciudad de México.

Teléfono: 55 5500 5100

Correo electrónico: notificacionesasea@igasamex.com.mx

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1. Nombre o razón social

Consultores en Energía y Medio Ambiente S.A. de C.V. (COREVI)

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

CEM150604922

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Nombre de quien elabora: **Biól. Jesús González Romero**



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Cedula profesional de quien elabora: **910028744**

Anexo 5. Cedula del responsable de quien elaboró la MIA-P

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

Calle Trojes La Labor #208, Col. Reserva San Cristóbal, municipio Jesús María, Aguascalientes. C.P. 20908
 Jesús Robles #6 Man. 32. Col. Jesús Jiménez Gallardo, municipio de Metepec, Estado de México, C.P. 52167
 Mariano Escobedo 510, Pis 8 Desp. 801, Col. Nuevo Anzures, Ciudad de México, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11509
 Teléfono: (722) 50 78 840 y (722) 96 24 845
 Correo electrónico: mauricio@corevi.com.mx

■ **COLABORADORES TÉCNICOS EN LA ELABORACIÓN DE LA MIA-P**

Tabla I-2. Colaboradores técnicos en la elaboración del proyecto

COLABORADORES TÉCNICOS EN LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL				
NOMBRE	CARGO DENTRO DE LA EMPRESA	DOCUMENTOS COMPROBATORIOS	CORREO ELECTRÓNICO	
Biól. Jesús González Romero	Responsable de la elaboración	Cédula 910028744	jesus@corevi.com.mx	
M.C. biológicas Humberto A. Hernández Urban	Analista biótico	Cédula 8166489	humberto@corevi.com.mx	
Ing. Forestal Pascual Antonio Gómez Mota	Analista de evaluación de impactos	Carta de pasante	antonio@corevi.com.mx	



CAPÍTULO II

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**ÍNDICE**

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	5
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	5
II.1.2. Selección del sitio	6
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización	8
II.1.4. Inversión requerida.....	22
II.1.5. Dimensiones del proyecto	22
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	23
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	32
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	33
II.2.1. Programa general de trabajo	50
II.2.2. Preparación del sitio	52
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	52
II.2.4. Etapa de construcción	55
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	56
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto	58
II.2.7. Etapa de abandono del sitio	58
II.2.8. Utilización de explosivos.....	58
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	58
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	62

IMÁGENES

IMAGEN 1. ZONA DONDE SE INSTALARÁN LOS MOTOGENERADORES	24
IMAGEN 2. ZONA DONDE SE ENCONTRARÁ EL DDV DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN	25
IMAGEN 3. VEGETACIÓN DIVERSO A LO FORESTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO	26
IMAGEN 4. VEGETACIÓN PRESENTE EN EL DDV, ÁREAS TEMPORALES Y ZONA DE ZAPATAS.....	26
IMAGEN 5. CONSTANCIA DE ZONIFICACIÓN DE USOS DE SUELO FAVORABLE (1)	27
IMAGEN 6. CONSTANCIA DE ZONIFICACIÓN DE USOS DE SUELO FAVORABLE (2)	28
IMAGEN 7. CONSTANCIA DE ZONIFICACIÓN DE USOS DE SUELO FAVORABLE (3)	29
IMAGEN 8. CONSTANCIA DE ZONIFICACIÓN 2020 (1)	30
IMAGEN 9. CONSTANCIA DE ZONIFICACIÓN 2020 (2)	31



TABLAS

TABLA II-1. INVERSIÓN REQUERIDA.....	22
TABLA II-2. DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS DEL PROYECTO.....	23
TABLA II-3. ELEMENTOS DE LA LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN.....	40
TABLA II-4. CARACTERÍSTICAS Y LONGITUD DE LA LÍNEA ELÉCTRICA	48
TABLA II-5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	51

ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN II-1. PLANO DE IMPLANTACIÓN GENERAL.....	38
ILUSTRACIÓN II-2. ESQUEMA UNIFILAR_001	43
ILUSTRACIÓN II-3. ESQUEMA UNIFILAR_002	44
ILUSTRACIÓN II-4. ESQUEMA UNIFILAR_003	45
ILUSTRACIÓN II-5. ESQUEMA UNIFILAR_004	46
ILUSTRACIÓN II-6. ESQUEMA UNIFILAR_005	47
ILUSTRACIÓN II-7. TRAYECTORIA DE LA LÍNEA ELÉCTRICA	49
ILUSTRACIÓN II-8. TÉCNICA DE CORTE/RELLENO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS	54
ILUSTRACIÓN II-9. EJEMPLO DE LA ANCHURA Y UBICACIÓN DE LA CUNETAS PARA LOS ACCESOS POR CONSTRUIR	54

MAPAS

MAPA II-1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	7
MAPA II-2. UBICACIÓN DEL ÁREA DE MOTOGENERADORES	9
MAPA II-3. UBICACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 kV (1)	10
MAPA II-4. UBICACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 kV (2)	11
MAPA II-5. UBICACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 kV (3)	12
MAPA II-6. UBICACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 kV (4)	13
MAPA II-7. . UBICACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 kV (5)	14
MAPA II-8. UBICACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 kV (6)	15
MAPA II-9. UBICACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 kV (7)	16
MAPA II-10. VÉRTICES DE LOS ELEMENTOS DEL PROYECTO	17
MAPA II-11. UBICACIÓN DE LA TUBERÍA DE GAS NATURAL.....	39



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Detalles del documento	Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Título del documento	“Protocolo Correctivo S.E. Metrópoli Potencia 230 kV-33MW (Valle Bonito)”
Subtítulo del documento	Capítulo II. Descripción del proyecto
Fecha	diciembre de 2021
Versión	1.0
Autor	Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.
Cliente	IGM ENERGY, S. de R.L. de C.V.

Historial del documento						
Versión	Revisión	Elaboró	Revisó	Validación	Aprobación	Observaciones
					IGM ENERGY, S. de R.L. de C.V.	
Final	Diciembre 2021	Jesús González-R.				



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO****II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO****II.1.1. Naturaleza del proyecto**

El proyecto pertenece al sector eléctrico.

El Proyecto consiste en la generación temporal de energía eléctrica mediante una central de generación con capacidad neta en sitio de 33 MWe (a una temperatura ambiente promedio de 45°C), a través de 26 motogeneradores a gas CAT G3516C a un nivel de tensión de generación de 0.48 kV, tensión que será elevada a 13.8 kV mediante transformadores elevadores de potencia 13.8 kV / 0.48 kV. La energía será recolectada a través de un cable-bus que alimentará un transformador de potencia, y el cual elevará el nivel de tensión desde 13.8 kV hasta 230 kV. De la salida del transformador de potencia, se enviará la energía eléctrica generada en la central a través de una línea aérea en 230 kV (un circuito con conductor 795 ACSR-kcmil Al) por medio de postes de madera (21.3 m, clase 1), distanciados cada 45 m, en un recorrido de 1,318 metros. Posteriormente, existirá una transición de la línea aérea a ducto para recorrer subterráneamente 393.8 metros dentro del predio privado de un tercero para, nuevamente mediante transición, terminar el recorrido de forma aérea (157.2 m) hasta la Subestación Eléctrica Metrópoli Potencia, subestación en donde se inyectará la energía generada en la central al Sistema de Baja California a un nivel de tensión de 230 kV. La longitud lineal total del recorrido de la línea eléctrica en 230 kV será de 1,880 m.

La central de generación se emplazará en un predio de 10,413.0 m², al interior de una trituradora colindante con la cara Norte del parque industrial “Valle Bonito Industrial Park”, Colonia Valle Bonito, Tijuana, Baja California, coordenadas 32°26'05.5"N 116°52'46.9"O, a una altitud de 165 metros sobre el nivel del mar.

Para el desarrollo de este proyecto no será necesario realizar el aprovechamiento servicios ambientales del lugar o la región. El sitio donde se pretende realizar el proyecto no es considerado un área de importancia para la conservación de la biodiversidad, ya que los factores bióticos y abióticos del lugar se encuentran altamente modificados y fragmentados, asimismo, en el sitio del proyecto no se encuentran cuerpos de agua o la intercepción de hidrología superficial.

Es importante mencionar que para la preparación del sitio sólo se nivelará y compactará el suelo, ya que la tecnología de los motogeneradores al ser portátiles, no requiere cimentaciones salvo algunas excepciones (bases para soportes de aparamenta eléctrica y bancada de transformador elevador y zapatas donde se instalarán los postes).

Por otro lado, el proyecto cuenta con varios accesos para llegar al predio donde se encontrarán los motogeneradores, por lo que no será necesario construir caminos, no obstante, será necesario construir accesos para algunas zapatas donde se instalará la línea eléctrica.

Asimismo, para alimentar a los motogeneradores se usará gas natural. El uso del gas natural es una de las principales fuentes de energía, y es utilizado en diversos sectores como: eléctrico, industrial y residencial; debido a que, en comparación con otros combustibles fósiles como el carbón, diésel y combustóleo, es un **combustible económico y amigable con el medio ambiente**.



II.1.2. Selección del sitio

Para la selección del sitio se consideró que el proyecto se encontrara de acuerdo con tres criterios:

1. Técnico;
2. Social; y
3. Ambiental

■ TÉCNICO

El proyecto está ubicado a la mayor cercanía de la Subestación Eléctrica Metrópoli Potencia (Tijuana) y la factibilidad de una interconexión a ducto de distribución de gas natural.

El predio destinado a la generación está libre de construcciones e instalaciones (aéreas y enterradas) lo que facilitó la selección del sitio ya que para la etapa de preparación del sitio solo se ejecutarán las acciones de nivelación y compactación del suelo.

■ SOCIAL

El desarrollo del proyecto brindará energía eléctrica a la sociedad e industria para la generación de bienes y servicios. Con la implementación del proyecto se generarán empleos para profesionistas, técnicos y obreros.

■ AMBIENTAL

De acuerdo con los muestreos obtenidos se puede concluir que la vegetación en el AI tiene una baja biodiversidad con mediana equitatividad de especies. Las especies se encuentran distribuidas en parches, es decir, fragmentos monoespecíficos de especies bioindicadoras de perturbación antropogénica en vías de degradación por las actividades que se desarrollan en el predio. En el área del proyecto existen dos tipos de estrados, el arbustivo y herbáceo, siendo el herbáceo el dominante.

De acuerdo con los registros de campo y gabinete, existe una dominancia por parte de las especies exóticas invasoras, consecuencia de ello, el predio es considerado un terreno diverso a lo forestal; y que según la Ley General de Desarrollo Forestal, un terreno diverso a lo forestal es aquel que no reúne las características y atributos biológicos definidos para los terrenos forestales, los cuales son los que están cubiertos por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, la cual se define como el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales; y produce bienes y servicios forestales, lo cual de ninguna manera sucede en este sitio. Consecuencia de lo anterior, el sitio presenta una baja aptitud para albergar flora y fauna nativa. En el capítulo IV de esta MIA-P se abundará en el tema.

Cabe mencionar que de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tijuana (POEL Tijuana), el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto no cuenta con decretos de protección a la biodiversidad, además que este no se encuentra sobre algún Área Natural Protegida, Región Terrestre Prioritaria, Región Hidrológica Prioritaria o Área de Importancia para la Conservación de las Aves.



Mapa II-1. Ubicación del proyecto



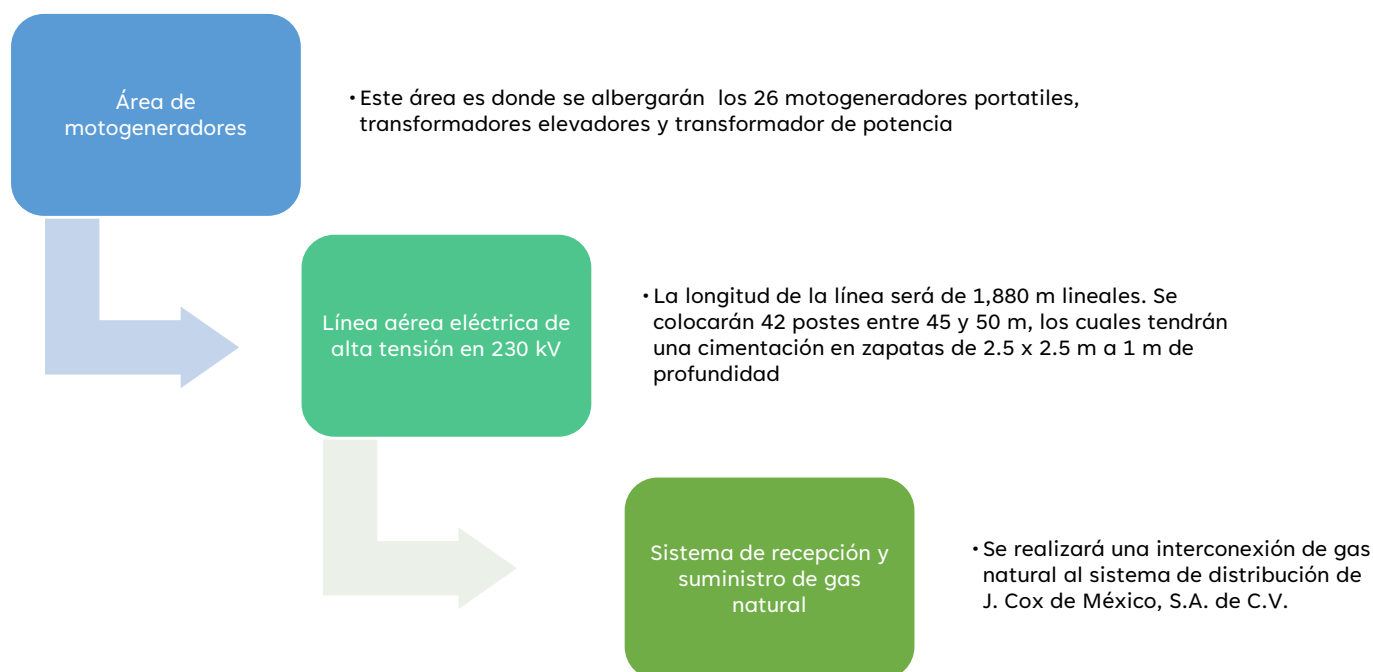
“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización**

Las instalaciones arrendadas donde se instalará la central de generación se encuentran en la siguiente dirección:

Calle andador vecinal 21837, lote 163, manzana 477

Col. El Realito, Tijuana, Baja California; coordenadas: 32°26'05.5" Norte; 116°52'46.9" Oeste.

La central de generación se interconectará mediante una línea eléctrica en 230 kV de 1,880 m a la Subestación Eléctrica Metrópoli Potencia.



Cabe mencionar que el área de motogeneradores ha sido utilizado como receptor de materiales pétreos provenientes de la explotación de los bancos de materiales aledaños. Por otro lado, la línea eléctrica corre de manera paralela a un derecho de vía (DDV) de líneas de transmisión de alta tensión propiedad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), de tal suerte que en el sitio se localizan diversos caminos que sirven para otorgar mantenimientos a estos y que dichos caminos servirán para poder acceder a la línea eléctrica que se pretende instalar.

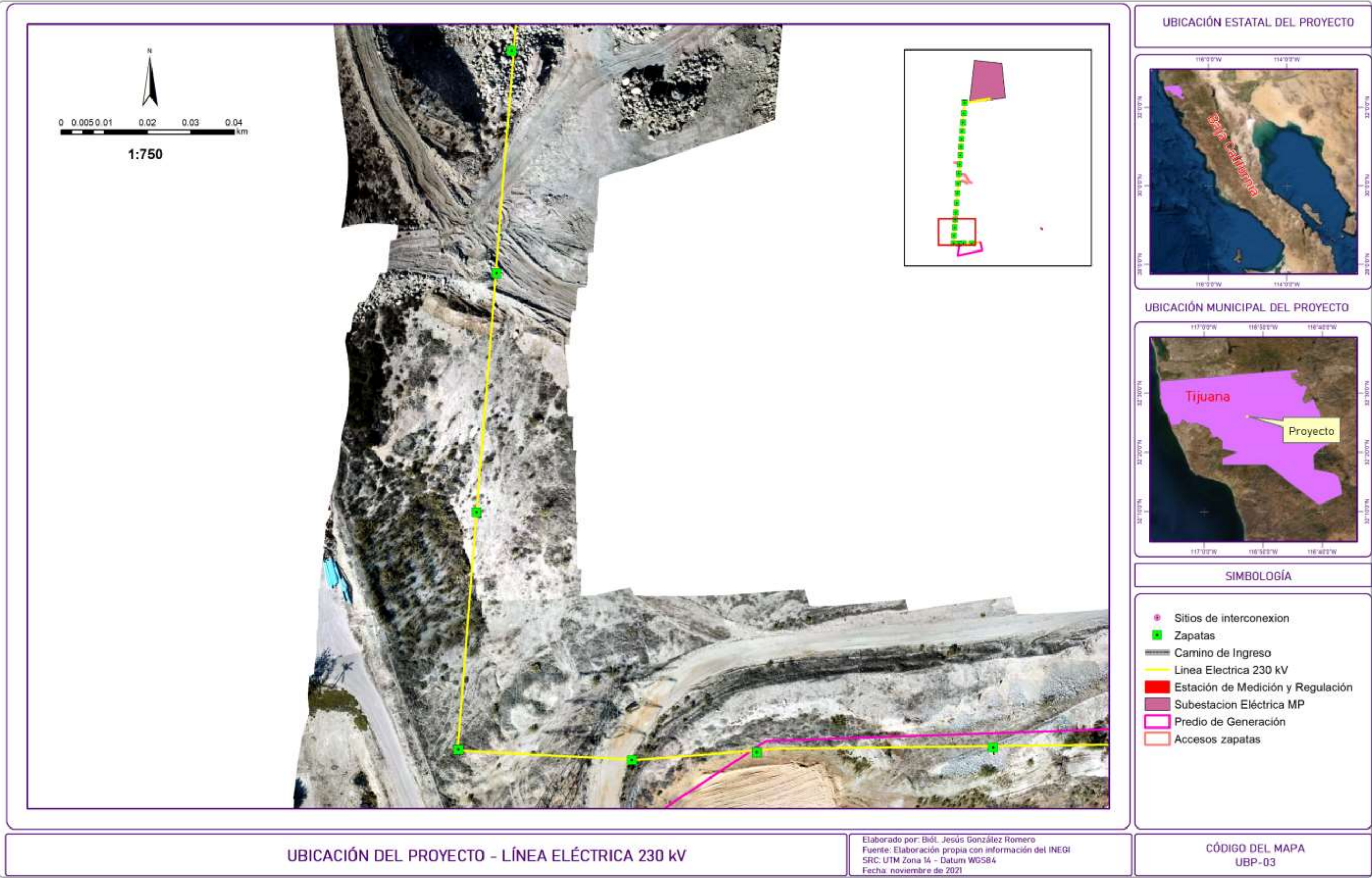
En los siguientes mapas se puede visualizar el proyecto en el que se puede identificar dos áreas principales:



Mapa II-2. Ubicación del área de motogeneradores



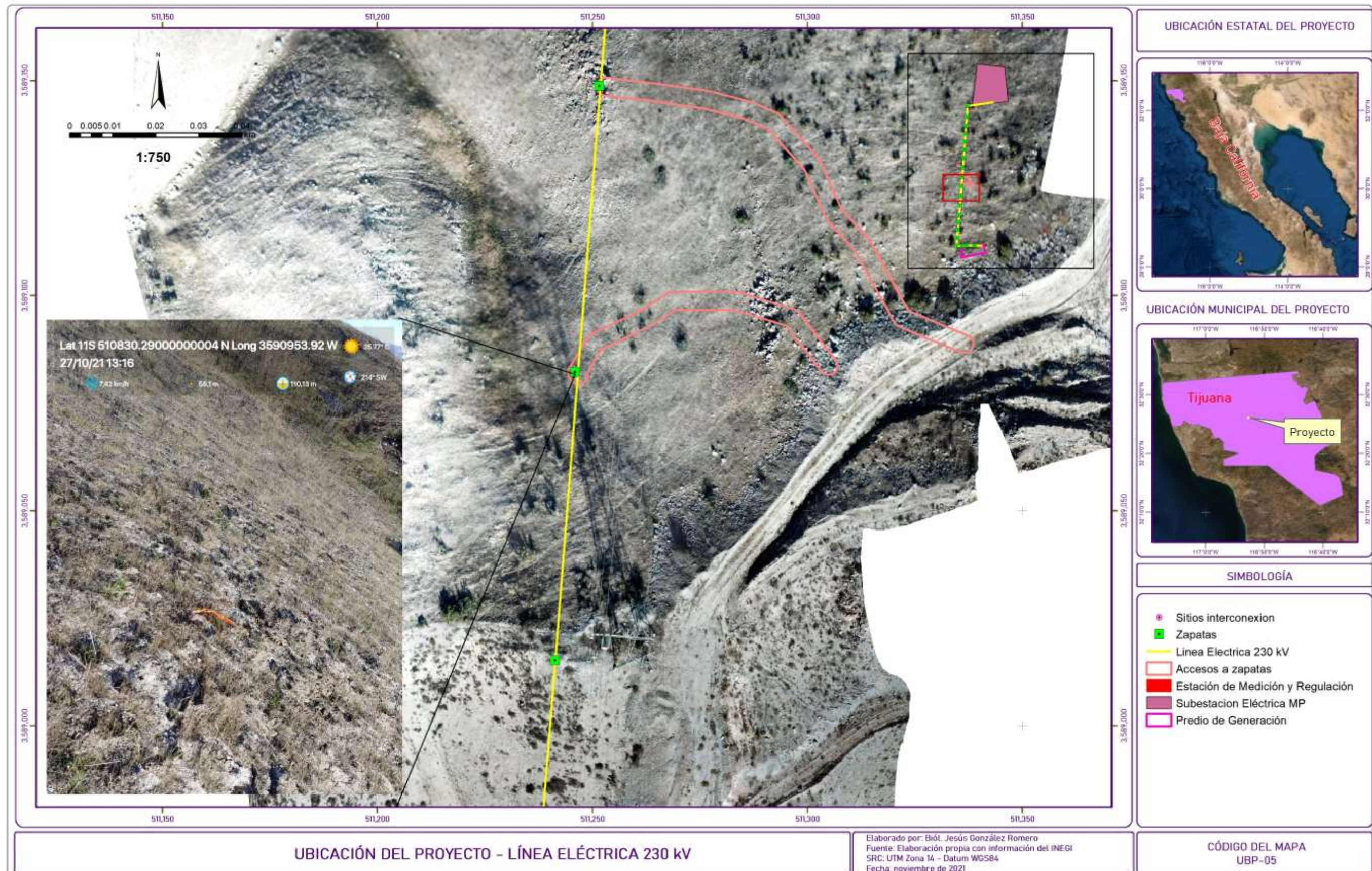
Mapa II-3. Ubicación de la Línea Eléctrica 230 kV (1)



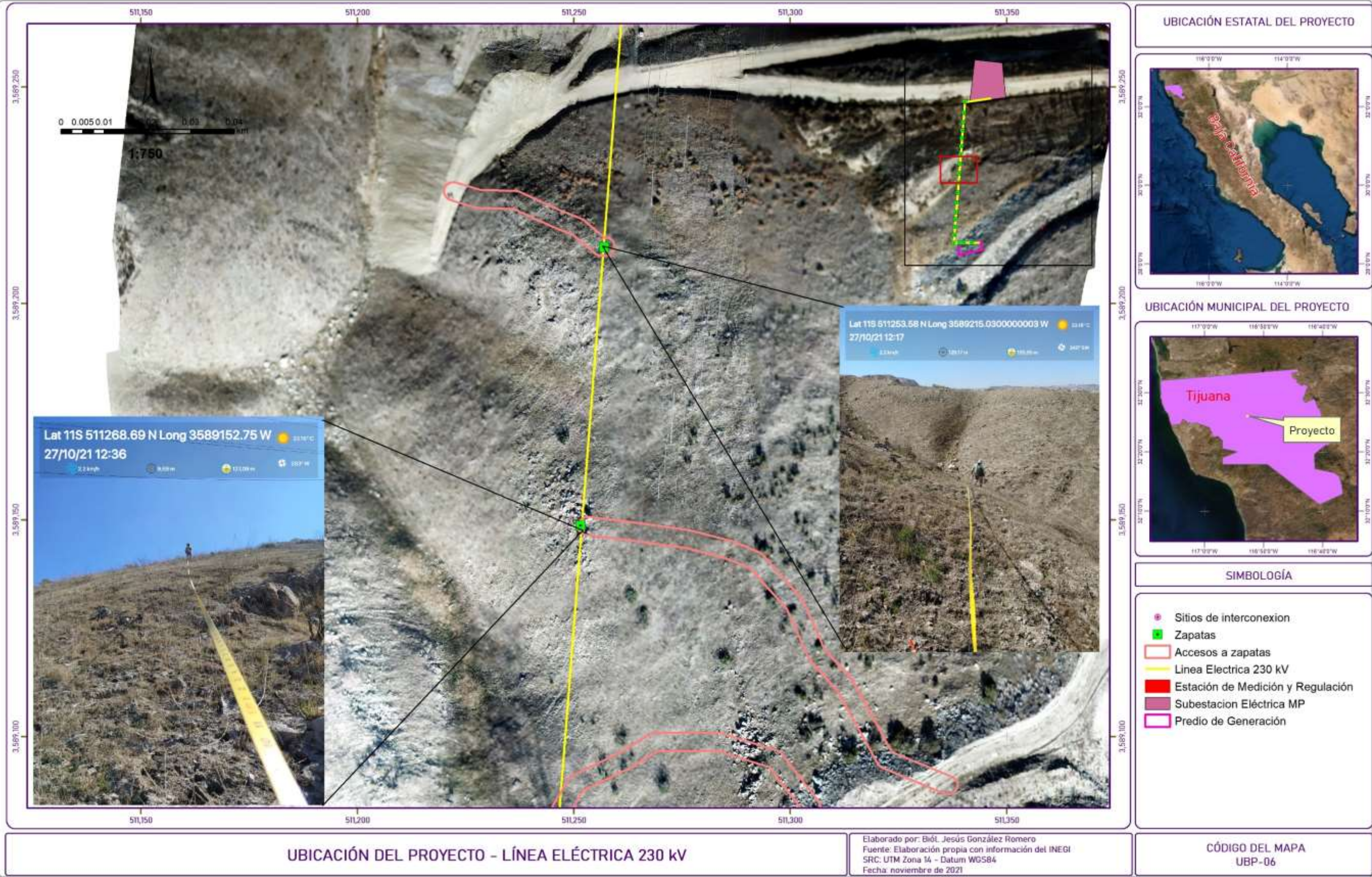
Mapa II-4. Ubicación de la Línea Eléctrica 230 kV (2)



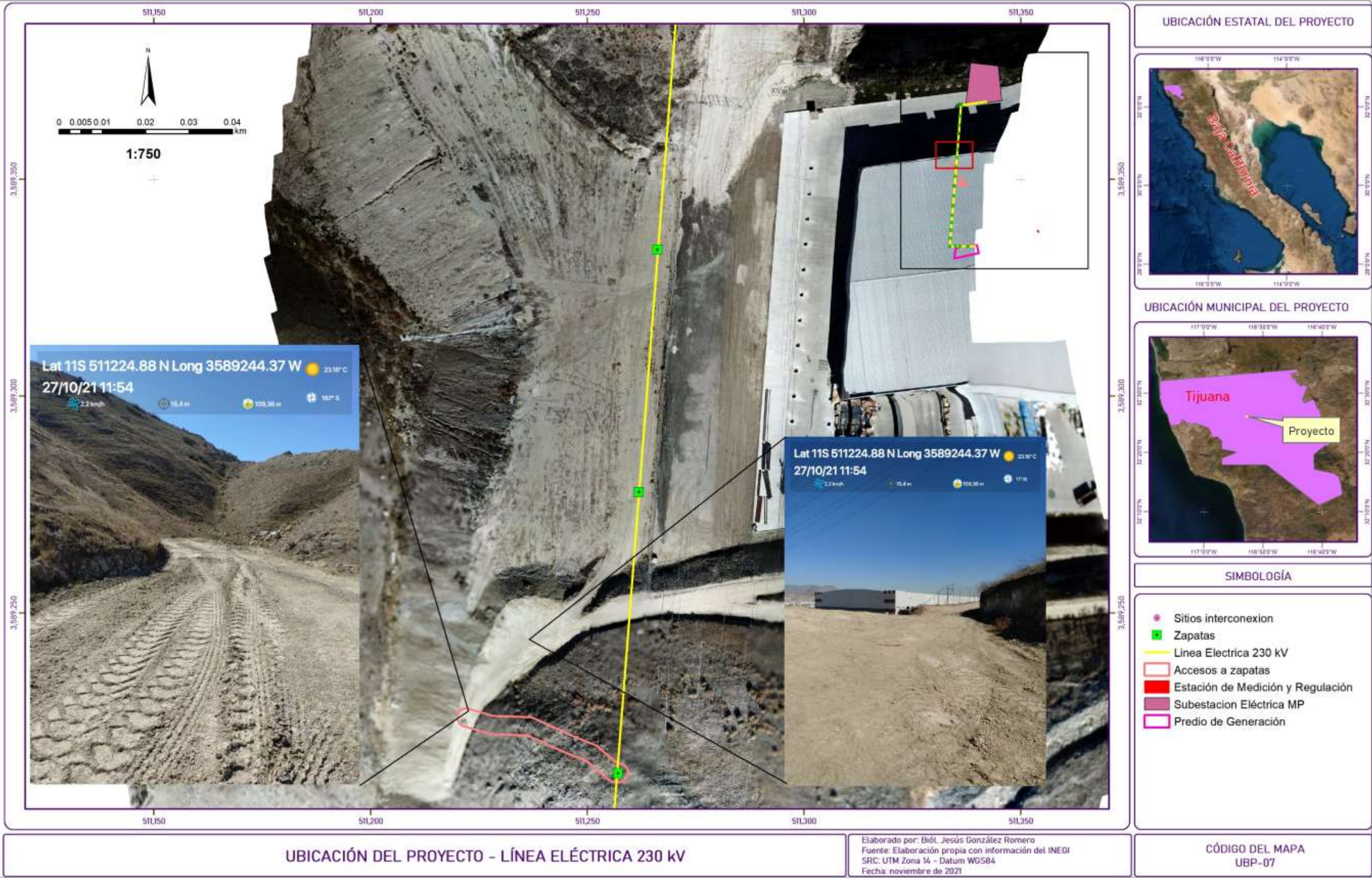
Mapa II-5. Ubicación de la Línea Eléctrica 230 kV (3)



Mapa II-6. Ubicación de la Línea Eléctrica 230 kV (4)



Mapa II-7. . Ubicación de la Línea Eléctrica 230 kV (5)



Mapa II-8. Ubicación de la Línea Eléctrica 230 kV (6)



Mapa II-9. Ubicación de la Línea Eléctrica 230 kV (7)



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Las coordenadas de ubicación del predio donde se instalará el proyecto de generación de energía se presentan en la siguiente tabla:

Mapa II-10. Vértices de los elementos del proyecto

ELEMENTO	ID	VÉRTICE	X	Y
EMYR	1	1	511811.3	3588779.0
EMYR	1	2	511818.3	3588783.3
EMYR	1	3	511826.2	3588770.7
EMYR	1	4	511819.4	3588766.1
EMYR	1	5	511811.3	3588779.0
Línea Eléctrica	1	1	511392.3	3588673.5
Línea Eléctrica	1	2	511287.3	3588672.2
Línea Eléctrica	1	3	511255.2	3588669.7
Línea Eléctrica	1	4	511213.7	3588671.8
Línea Eléctrica	1	5	511241.5	3589017.0
Línea Eléctrica	1	6	511260.0	3589253.2
Línea Eléctrica	1	7	511271.4	3589398.8
Línea Eléctrica	1	8	511289.6	3589624.3
Línea Eléctrica	1	9	511291.7	3589637.5
Línea Eléctrica	1	10	511469.8	3589663.0
INTER GAS NATURAL	1	1	511406.7	3588633.2
INTER LINEA 230 KV	1	1	511392.3	3588673.5
Subestación	1	1	511323.6	3589636.0
Subestación	1	2	511356.1	3589927.6
Subestación	1	3	511545.7	3589906.0
Subestación	1	4	511570.3	3589669.8
Subestación	1	5	511323.6	3589636.0
Motogeneradores	1	1	511244.6	3588588.7
Motogeneradores	1	2	511253.4	3588653.0
Motogeneradores	1	3	511285.0	3588674.0
Motogeneradores	1	4	511387.3	3588677.5
Motogeneradores	1	5	511390.7	3588678.1
Motogeneradores	1	6	511400.9	3588678.5
Motogeneradores	1	7	511411.1	3588624.9
Motogeneradores	1	8	511244.6	3588588.7
Zapatas	ZC01	ZC01	511337.5	3588672.4
Zapatas	ZC02	ZC02	511282.9	3588671.4
Zapatas	ZC03	ZC03	511254.1	3588669.5



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ELEMENTO	ID	VÉRTICE	X	Y
Zapatas	ZC04	ZC04	511213.9	3588672.0
Zapatas	ZC05	ZC05	511218.2	3588726.8
Zapatas	ZC06	ZC06	511222.8	3588781.9
Zapatas	ZC07	ZC07	511226.3	3588833.3
Zapatas	ZC08	ZC08	511230.3	3588884.0
Zapatas	ZC09	ZC09	511236.7	3588949.1
Zapatas	ZC10	ZC10	511241.3	3589015.2
Zapatas	ZC11	ZC11	511246.0	3589082.2
Zapatas	ZC12	ZC12	511251.6	3589148.7
Zapatas	ZC13	ZC13	511257.1	3589213.0
Zapatas	ZC14	ZC14	511261.9	3589277.8
Zapatas	ZC15	ZC15	511266.2	3589333.8
Zapatas	ZC16	ZC16	511270.7	3589388.9
Zapatas	ZC17	ZC17	511274.9	3589443.5
Zapatas	ZC18	ZC18	511279.5	3589499.3
Zapatas	ZC19	ZC19	511284.7	3589563.9
Zapatas	ZC20	ZC20	511291.6	3589637.4
Accesos zapatas	1	1	511228.4	3589226.2
Accesos zapatas	1	2	511236.7	3589226.0
Accesos zapatas	1	3	511237.5	3589225.8
Accesos zapatas	1	4	511246.2	3589221.8
Accesos zapatas	1	5	511251.7	3589219.6
Accesos zapatas	1	6	511252.3	3589219.2
Accesos zapatas	1	7	511257.0	3589215.2
Accesos zapatas	1	8	511257.3	3589215.2
Accesos zapatas	1	9	511258.0	3589215.1
Accesos zapatas	1	10	511258.6	3589214.8
Accesos zapatas	1	11	511259.0	3589214.3
Accesos zapatas	1	12	511259.3	3589213.7
Accesos zapatas	1	13	511259.4	3589213.1
Accesos zapatas	1	14	511259.3	3589212.4
Accesos zapatas	1	15	511259.0	3589211.9
Accesos zapatas	1	16	511258.6	3589211.4
Accesos zapatas	1	17	511258.0	3589211.1
Accesos zapatas	1	18	511257.3	3589211.0
Accesos zapatas	1	19	511256.3	3589211.0



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ELEMENTO	ID	VÉRTICE	X	Y
Accesos zapatas	1	20	511255.6	3589211.1
Accesos zapatas	1	21	511254.9	3589211.5
Accesos zapatas	1	22	511249.8	3589215.8
Accesos zapatas	1	23	511244.6	3589217.9
Accesos zapatas	1	24	511244.5	3589218.0
Accesos zapatas	1	25	511236.1	3589221.8
Accesos zapatas	1	26	511228.0	3589222.0
Accesos zapatas	1	27	511227.5	3589222.1
Accesos zapatas	1	28	511221.5	3589223.9
Accesos zapatas	1	29	511220.9	3589224.2
Accesos zapatas	1	30	511220.4	3589224.6
Accesos zapatas	1	31	511220.1	3589225.2
Accesos zapatas	1	32	511220.0	3589225.8
Accesos zapatas	1	33	511220.1	3589226.5
Accesos zapatas	1	34	511220.4	3589227.1
Accesos zapatas	1	35	511220.8	3589227.6
Accesos zapatas	1	36	511221.4	3589227.9
Accesos zapatas	1	37	511222.0	3589228.0
Accesos zapatas	1	38	511222.7	3589227.9
Accesos zapatas	1	39	511228.4	3589226.2
Accesos zapatas	2	1	511254.8	3589150.5
Accesos zapatas	2	2	511261.9	3589149.7
Accesos zapatas	2	3	511262.0	3589149.7
Accesos zapatas	2	4	511276.5	3589147.7
Accesos zapatas	2	5	511276.7	3589147.6
Accesos zapatas	2	6	511286.6	3589145.1
Accesos zapatas	2	7	511286.9	3589145.0
Accesos zapatas	2	8	511292.8	3589142.5
Accesos zapatas	2	9	511293.6	3589142.0
Accesos zapatas	2	10	511302.6	3589131.9
Accesos zapatas	2	11	511302.9	3589131.4
Accesos zapatas	2	12	511307.9	3589120.1
Accesos zapatas	2	13	511314.1	3589113.3
Accesos zapatas	2	14	511314.4	3589112.9
Accesos zapatas	2	15	511323.5	3589096.4
Accesos zapatas	2	16	511337.3	3589090.7



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ELEMENTO	ID	VÉRTICE	X	Y
Accesos zapatas	2	17	511337.9	3589090.4
Accesos zapatas	2	18	511338.3	3589089.9
Accesos zapatas	2	19	511338.6	3589089.2
Accesos zapatas	2	20	511338.6	3589088.6
Accesos zapatas	2	21	511338.5	3589088.0
Accesos zapatas	2	22	511338.1	3589087.4
Accesos zapatas	2	23	511337.6	3589087.0
Accesos zapatas	2	24	511337.0	3589086.7
Accesos zapatas	2	25	511336.3	3589086.7
Accesos zapatas	2	26	511335.7	3589086.8
Accesos zapatas	2	27	511321.2	3589092.8
Accesos zapatas	2	28	511320.6	3589093.2
Accesos zapatas	2	29	511320.1	3589093.8
Accesos zapatas	2	30	511310.8	3589110.7
Accesos zapatas	2	31	511304.6	3589117.5
Accesos zapatas	2	32	511304.2	3589118.1
Accesos zapatas	2	33	511299.2	3589129.4
Accesos zapatas	2	34	511290.8	3589138.8
Accesos zapatas	2	35	511285.4	3589141.1
Accesos zapatas	2	36	511275.8	3589143.5
Accesos zapatas	2	37	511261.4	3589145.5
Accesos zapatas	2	38	511252.9	3589146.5
Accesos zapatas	2	39	511252.3	3589146.7
Accesos zapatas	2	40	511251.8	3589147.0
Accesos zapatas	2	41	511251.4	3589147.5
Accesos zapatas	2	42	511251.1	3589148.1
Accesos zapatas	2	43	511251.0	3589148.7
Accesos zapatas	2	44	511251.2	3589149.3
Accesos zapatas	2	45	511251.5	3589149.9
Accesos zapatas	2	46	511251.9	3589150.3
Accesos zapatas	2	47	511252.5	3589150.6
Accesos zapatas	2	48	511253.1	3589150.7
Accesos zapatas	2	49	511254.0	3589150.7
Accesos zapatas	2	50	511254.6	3589150.6
Accesos zapatas	2	51	511254.8	3589150.5
Accesos zapatas	3	1	511248.8	3589082.1



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ELEMENTO	ID	VÉRTICE	X	Y
Accesos zapatas	3	2	511248.9	3589081.8
Accesos zapatas	3	3	511248.9	3589081.1
Accesos zapatas	3	4	511248.6	3589080.5
Accesos zapatas	3	5	511248.2	3589080.0
Accesos zapatas	3	6	511247.6	3589079.7
Accesos zapatas	3	7	511247.0	3589079.5
Accesos zapatas	3	8	511246.3	3589079.6
Accesos zapatas	3	9	511245.7	3589079.8
Accesos zapatas	3	10	511245.2	3589080.2
Accesos zapatas	3	11	511244.8	3589080.7
Accesos zapatas	3	12	511244.4	3589081.3
Accesos zapatas	3	13	511244.3	3589081.9
Accesos zapatas	3	14	511244.3	3589082.6
Accesos zapatas	3	15	511244.6	3589083.2
Accesos zapatas	3	16	511248.9	3589090.3
Accesos zapatas	3	17	511249.2	3589090.7
Accesos zapatas	3	18	511249.7	3589091.1
Accesos zapatas	3	19	511261.2	3589096.6
Accesos zapatas	3	20	511267.5	3589100.5
Accesos zapatas	3	21	511268.0	3589100.8
Accesos zapatas	3	22	511268.6	3589100.9
Accesos zapatas	3	23	511283.5	3589100.9
Accesos zapatas	3	24	511284.2	3589100.8
Accesos zapatas	3	25	511297.0	3589096.8
Accesos zapatas	3	26	511297.6	3589096.5
Accesos zapatas	3	27	511298.0	3589096.0
Accesos zapatas	3	28	511306.6	3589085.0
Accesos zapatas	3	29	511306.9	3589084.4
Accesos zapatas	3	30	511307.0	3589083.7
Accesos zapatas	3	31	511306.9	3589083.1
Accesos zapatas	3	32	511306.6	3589082.5
Accesos zapatas	3	33	511306.2	3589082.0
Accesos zapatas	3	34	511305.6	3589081.7
Accesos zapatas	3	35	511305.0	3589081.6
Accesos zapatas	3	36	511304.3	3589081.7
Accesos zapatas	3	37	511303.7	3589081.9



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ELEMENTO	ID	VÉRTICE	X	Y
Accesos zapatas	3	38	511303.2	3589082.4
Accesos zapatas	3	39	511295.1	3589093.0
Accesos zapatas	3	40	511283.2	3589096.7
Accesos zapatas	3	41	511269.2	3589096.7
Accesos zapatas	3	42	511263.3	3589092.9
Accesos zapatas	3	43	511263.1	3589092.8
Accesos zapatas	3	44	511252.1	3589087.5
Accesos zapatas	3	45	511248.8	3589082.1

II.1.4. Inversión requerida

Tabla II-1. Inversión requerida

Concepto	Inversión en miles de USD
Infraestructura para la interconexión de gas natural (incluido EMyR) y red interna de	2,486.02
Infraestructura eléctrica (línea eléctrica y obras de interconexión en Subestación Eléctrica Metrópoli Potencia, energía temporal)	5,800.85
Obra civil y renta del predio particular	417.57
Tramitología y Permisos:	61.9
Aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación	1,139.6
Total	9,905.96

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Como se ha mencionado anteriormente, el predio donde se instalarán los motogeneradores cuenta con una superficie total de **10,413 m²**, sin embargo, también se debe considerar las zapatas de concreto donde se instalarán los postes de madera, así como áreas temporales. Dicho lo anterior, la dimensión total del proyecto es de **18,902 m²** y en la siguiente tabla se muestra la distribución de las áreas:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Tabla II-2. Distribución de las áreas del proyecto

Elemento	Cantidad	Área m ²	Subtotal m ²	%	Tipo de uso y vegetación**
Zapatas para postes	20	6.25	125.00	0.66	Urbano construida
Acceso a zapata 1	1	175.00	969.00	5.13	Urbano construida
Acceso a zapata 2	1	314.00			
Acceso a zapata 3	1	480.00			
Área de motogeneradores	1	10,413.00	10,413.00	55.09	Urbano construida
DDV Línea transmisión	1	7,520	7,395*	39.12	Urbano construida
TOTAL			18,902.0	100	

* Este valor se le restó 125 m² ya que es el área donde se instalarán las zapatas para los postes

** De acuerdo con las capas vectoriales de usos de suelo y vegetación INEGI Serie VI.

Como se puede observar en la tabla anterior, de la superficie total, el 5.13% serán para obras temporales, mientras que el restante 94.87% serán áreas permanentes.

Es importante recordar que el área de motogeneradores (55.09%) no será necesario sellar la superficie (losa de cimiento de concreto) ; y el DDV de vía de la línea de transmisión mantendrá la vegetación que actualmente alberga (vegetación ruderal) y este sólo servirá para realizar maniobras, por lo que no se instalará infraestructura en esta área a excepción de las zapatas para los postes, que en total sólo se ocupará 125 m².

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

■ USOS DE SUELO

De acuerdo con las capas vectoriales del INEGI Serie VI, el uso de suelo y vegetación de las áreas permanentes y temporales obedecen al urbano.

Por otro lado, de acuerdo con los muestreos realizados en el mes de octubre, los sitios presentan una vegetación en vías de degradación. Las áreas con vegetación son escasas presentando una fragmentación en todo el área donde se instalarán los motogeneradores, principalmente por caminos internos de terracería y la vegetación se presenta de manera disgregada en pequeños manchones. Las especies en el área del proyecto obedecen a especies bioindicadoras de sitios perturbados, además que en su mayoría son especies introducidas y agrestes, los cuales han cambiado la naturalidad del sitio y su fisionomía, tales como *Tamarix ramosissima*, *Bromus rubens*, *Nicotiana glauca*, entre otros.

Si bien, el sitio presenta relictos de especies del tipo de vegetación chaparral como *Baccharis sarothroides*, estos en porcentaje no superan a las especies exóticas, por lo que se deberá considerar el tipo de vegetación como **vegetación diversa a lo forestal (vegetación inducida)**.

De acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable¹ en su artículo 7, numeral LXX que, textualmente dice: “*Terreno diverso forestal: Es el que no reúne las características y atributos biológicos de las definiciones de ecosistema forestal*” y las definiciones de vegetación forestal previstas en las fracciones XXIII y LXXX de la ley

¹ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, DOF 5 de junio de 2018; última reforma publicada 26-04-2021



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

respectivamente; sobre este tenor, las áreas del proyecto tanto temporales como permanentes no reúnen las características enunciadas en el concepto de la fracción XXIII de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable como terreno forestal. En las siguientes imágenes se muestra el uso de suelo y vegetación del área del proyecto.

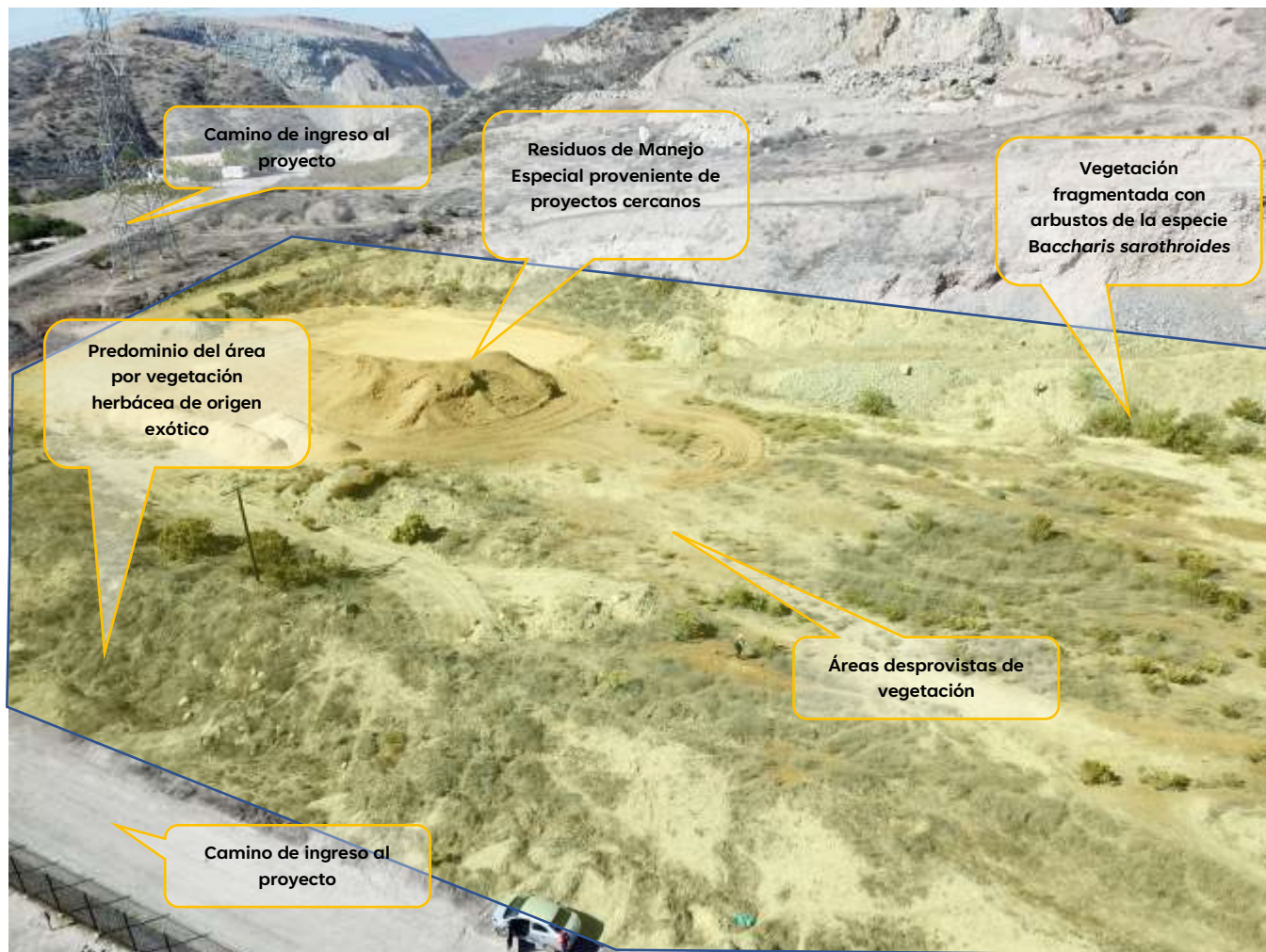


Imagen 1. Zona donde se instalarán los motogeneradores





Imagen 2. Zona donde se encontrará el DDV de la línea de transmisión

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”



Imagen 3. Vegetación diverso a lo forestal en el área del proyecto



Imagen 4. Vegetación presente en el DDV, áreas temporales y zona de zapatas

Es importante mencionar que durante los muestreos no se detectó alguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área del proyecto o área de influencia.

Esta información se detallará en el capítulo IV de esta MIA-P.

Por otro lado, el arrendador del predio cuenta con Constancia de Zonificación de Usos de Suelo los cuales se muestran enseguida.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”



**AYUNTAMIENTO
DE TIJUANA**

Dependencia: Dirección de
Administración Urbana

Sección: Administrativa

Oficio: 1,490,041 US 361/2015

Asunto: Constancia de Zonificación

Lugar: Tijuana, B.C.

Fecha: 22 de Mayo de 2015

“2015, El año de la prevención y atención Integral a las adicciones”

Por lo anteriormente expuesto y facultades otorgadas mediante oficio SDUE/039/2013 de fecha 12 de Diciembre del 2013, esta Dirección, emite su Constancia de Zonificación de Uso de Suelo favorable, para **Actividad Primaria y Comercio; TRITURACIÓN, SEPARACIÓN Y VENTA DE DERIVADOS PÉTREOS**, en el predio propuesto, quedando sujeto a las siguientes condicionantes:

- Deberá cumplir lo que a continuación se menciona, esto de conformidad con el artículo 143 de Reglamento de Zonificación y Usos del Suelo del Centro de Población de Tijuana, que establece:
La ubicación del sitio deberá respetar como mínimo:
 - 2,000 metros del límite de cualquier asentamiento humano con respecto a zonas urbanas y centros de población;
 - 1,000 metros respecto a la ubicación a líneas de energía eléctrica, líneas de transmisión de alta tensión, subestaciones eléctricas, estaciones termoelectricas, líneas telefónicas aéreas o subterráneas, oleoductos, poliductos, gasoductos propiedad de Petróleos Mexicanos (PEMEX) o de particulares;
 - 500 metros respecto a pozos de extracción de agua y zonas de recarga acuífera;
 - 300 metros respecto a cuerpos de agua y zonas de inundación; y
 - 150 metros de carreteras pavimentadas con transporte continuo de paso, así como 50 metros de caminos secundarios con respecto a vías ferroviarias y de comunicación.
- Deberá elaborar a través de una empresa consultora con registro, los estudios correspondientes de impacto ambiental, topográficos, geológicos y geofísicos de acuerdo con los contenidos señalados en las guías que proporciona el Instituto Nacional de Ecología (INE), en donde se contenga un diagnóstico de afectaciones ambientales.
- En el caso de actividades que se encuentren cercanas o dentro del área urbana, en conflicto con zonas habitacionales, será necesario que la autoridad ambiental municipal en coordinación con el estado y la federación, determinen las medidas de control aplicables o la suspensión y/o cancelación del permiso.
- Las ampliaciones al proyecto del sitio, sin la correspondiente autorización queda estrictamente prohibida. El propietario o encargado de la actividad, será el responsable de acatar las disposiciones técnicas y normativas aplicables al caso, y su omisión, se tendrá como acto de negligencia, con lo que se harán sujetos a las multas y sanciones conforme lo establece el Código Civil y Penal.
- Deberá contar con el área de estacionamiento al interior del predio zona de carga, descarga, así como patio de maniobras al interior del predio como lo establece el Reglamento de la Ley de Edificaciones del Estado de Baja California, vigente.
- Deberá cumplir con las Leyes y Reglamentos que para su caso apliquen con relación a la operación de Explotación de Banco de Materiales Pétreos.
- Deberá cumplir con los lineamientos que le indique el Departamento de Acciones de Edificación de esta Dirección, relativos al uso en cuestión y a las variables urbanas que inciden en el terreno y a las condiciones que esta Dirección dicte pertinente emitir en su momento.
- Deberá cumplir con los lineamientos que le marque el Departamento de Actividades Mercantiles de esta Dirección, para la operación del giro correspondiente.
- En ningún momento procederá para el almacenamiento de productos de riesgo y/o productos contaminantes.

Av. Independencia No.1350, Zona Río C.P. 22010 Tijuana B.C. | www.tijuana.gob.mx

Imagen 5. Constancia de zonificación de usos de suelo favorable (1)



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”



**AYUNTAMIENTO
DE TIJUANA**

Dependencia: Dirección de
Administración Urbana

Sección: Administrativa.

Oficio: 1,490,041 US 361/2015

Asunto: Constancia de Zonificación

Lugar: Tijuana, B.C.

Fecha: 22 de Mayo de 2015

"2015, El año de la prevención y atención integral a las adicciones"

**EDIFICADORA LA K, S.A. DE C.V.,
C. DIANA VALERIA CHAVEZ MAGOS Y/O
C. ALAN ANTONIO GOMEZ ALVAREZ
P R E S E N T E.-**

En atención a solicitud recibida por esta Dirección donde solicita Constancia de Zonificación de Uso de Suelo, y cuyo propósito es llevar a cabo el uso Actividad Primaria para Trituración, Separación y Venta de Derivados Pétreos, en el terreno ubicado en And. Vecinal No. 21837, lote 163 manzana 477 identificado con clave catastral WM477163, Colonia/Fraccionamiento El Realito, perteneciente a la Delegación La Presa de esta ciudad.

Una vez que se analizaron los lineamientos que rigen el Desarrollo Urbano de la Ciudad de Tijuana, Baja California, las variables urbanas que inciden en la zona, además de la inspección física al terreno, se encontró lo siguiente:

- El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, Baja California 2010-2030 (PDUPT), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Baja California el día 3 de Septiembre de 2010 e inscrito ante la oficina local del Registro Público de la Propiedad y el Comercio bajo la partida 5766541 de fecha 03 de Mayo del 2011 específicamente determina lo siguiente:
 - El plano E-24 Etapas de Desarrollo Urbano localiza el predio en una zona definida para Conservación;
 - El plano E-27 Área Urbana, Urbanizable y de Conservación localiza el predio en una zona definida dentro del Área Urbana;
 - El plano E-37 Carta Urbana localiza el predio en el sector 23, subsector 23.2, dentro de una zona definida para uso de suelo Industrial de Bajo Riesgo y;
 - El plano E-39 Áreas de Restricción a Infraestructura, define el predio en una zona Sin Restricciones.
- La Matriz de Compatibilidad de Usos de Suelo indica, **COMPATIBLE** el uso de suelo para Actividades Primarias en la modalidad de Trituración, Separación y Venta de Derivados Pétreos.
- De conformidad con el Reglamento de Zonificación y Usos del Suelo del Centro de Población de Tijuana, Baja California; el artículo 135 define las actividades primarias y en particular la fracción IV las de minería, siendo los artículos 143, 144 al 151 los que establecen las disposiciones normativas que estos usos, respecto de su localización, condiciones, restricciones, prohibiciones y requisitos que deberán atender.
- La zona se encuentra en proceso de desarrollo, donde se identifican algunos usos relacionados con la industria. En el interior de los predios identificados con clave catastral WM477163 de superficie 381,600.04m², se encontró lugar en donde se pretende llevar a cabo el uso solicitado.
- Como antecedente del predio, se tiene la documentación siguiente:
 - Dictamen de Uso de Suelo favorable para Extracción, Trituración, Venta y Transporte de Materiales Pétreos con una temporalidad de 6 meses, mediante oficio 618,055 expediente 9/2007 con fecha de respuesta el 1 de Febrero del 2007 y;
 - Dictamen de Uso de Suelo favorable Trituración, Separación y Venta de Derivados Pétreos con una temporalidad de 4 años, mediante oficio 667,548 expediente 43/2009 con fecha de respuesta el 13 de Julio del 2007 y;
 - Solicitud de Información Adicional, emitida por la Secretaría de Protección al Ambiente del Estado de Baja California, Dirección de Impacto Ambiental, Departamento de Análisis Ambiental Tijuana, mediante oficio SPA-TIJ-4163/12 expediente 4.3.073-MIA/12 con fecha de despachado el 19 de Octubre de 2012, para el proyecto denominado Trituración, Separación y Venta de Derivados Pétreos.

Av. Independencia No.1350, Zona Río C.P. 22010 Tijuana B.C. | www.tijuana.gob.mx

Imagen 6. Constancia de zonificación de usos de suelo favorable (2)



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”



**AYUNTAMIENTO
DE TIJUANA**

Dependencia: Dirección de
Administración Urbana

Sección: Administrativa

Oficio: 1,490,041 US 361/2015

Asunto: Constancia de Zonificación

Lugar: Tijuana, B.C.

Fecha: 22 de Mayo de 2015

“2015, El año de la prevención y atención integral a las adicciones”

10. Deberá implementar las medidas y condiciones pertinentes, encaminadas a disminuir las emisiones de polvo a la atmósfera que se pudieran originar por actividad que se realiza, debiendo humedecer las áreas de trabajo y mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento el equipo y la maquinaria a utilizar.

11. Deberá aplicar la mejor tecnología disponible para reducir y controlar sus emisiones y asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el mantenimiento de equilibrio ecológico.

12. Deberá contar con extinguidores contra incendio y con la certificación de medidas de seguridad por parte de la Dirección de Bomberos.

De conformidad con el Artículo 257 del Reglamento de Zonificación y Usos del Suelo del Centro de Población de Tijuana, Baja California, la Constancia de Zonificación tendrá una vigencia igual a la de los Programas de Desarrollo Urbano de donde se hayan derivado.

Así mismo se le apercibe que en caso de no cumplir con las disposiciones anteriormente descritas, la presente Constancia de Zonificación de Uso de Suelo quedará sin efecto.

Por otra parte, su solicitud, modificación y/o proyecto deberá apearse a las especificaciones técnicas, leyes y reglamentos que rigen el Desarrollo Urbano del estado de Baja California, así como al cumplimiento de las licencias respectivas de los servicios públicos, debidamente autorizadas por las Dependencias correspondientes.

En ningún momento la presente Constancia de Zonificación significa un Dictamen de Uso de Suelo y/o un Permiso de Operación.



DIRECCIÓN DE
ADMINISTRACIÓN DE
USO DE SUELO

C. Ing. Ana Lilia López Montoya - Directora de Administración Urbana

ATENTAMENTE

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE USOS DE SUELO



WILBERTH FRANCISCO ALMANZA YAÑEZ



25 MAY 2015
DESPACHADO

Av. Independencia No. 1350, Zona Río C.P. 22010 Tijuana B.C. | www.tijuana.gob.mx

Imagen 7. Constancia de zonificación de usos de suelo favorable (3)



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”



AYUNTAMIENTO DE TIJUANA
Usos de Suelo
SECCIÓN
NÚMERO DE OFICIO 2,313,992
EXPEDIENTE 3,756/2020
ASUNTO Constancia de Zonificación

Tijuana, B. C. 24 de Septiembre del 2020

EDIFICADORA LA K, S.A. DE C.V.
P R E S E N T E .

En atención a su solicitud recibida por esta Dirección donde solicita Constancia de Zonificación de Uso del Suelo y cuyo propósito es llevar a cabo el uso industrial para Parque Industrial, en el terreno ubicado en and. vecinal No. 21837 lote 163, manzana 477, identificado mediante la clave WM477163, colonia/Fraccionamiento el realito, delegación, de esta ciudad.

Una vez analizados los Lineamientos que rigen el Desarrollo Urbano de la Ciudad de Tijuana Baja California, las variables urbanas que inciden en la zona, además de la inspección física al terreno, se encontró lo siguiente:

1. El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, Baja California 2010-2030 (PDUPT), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Baja California el día 3 de Septiembre de 2010 e inscrito ante la oficina local del Registro Público de la Propiedad y el Comercio bajo la partida 5766541 de fecha 03 de Mayo del 2011 específicamente determina lo siguiente;

1.1. El Plano No. E-24 Etapas de Desarrollo Urbano localiza el predio en una zona definida para Conservación.

1.2. El Plano No. E-27 Área Urbana, Urbanizable y de Conservación localiza el predio en una zona definida dentro del Área Urbana.

1.3. El Plano No. E-37 Carta Urbana localiza el predio en el sector 23, subsector 23.2, dentro de un polígono definido para uso Industrial y de Conservación, con un 20% de área de conservación aproximadamente, y el 80% de uso Industrial.

2. La Matriz de Compatibilidad de Usos de Suelo indica para el mismo subsector, Compatible el uso de suelo en la modalidad de Industria de Bajo Riesgo (Parque Industrial).

3. De conformidad con el Reglamento de Zonificación y Usos del Suelo del Centro de Población de Tijuana, Baja California; Los usos industriales de bajo riesgo o bajo impacto, comprenden los establecimientos industriales cuyo impacto referente a ruidos, olores, humos y polvos en las zonas adyacentes, y cuyo riesgo de incendio y explosión pueden controlarse y reducirse mediante normas de operación especiales; son también generadores de tránsito de carga. Deben excluirse los que requieran manejo de productos o sustancias inflamables o explosivos. En esta industria el riesgo es bajo por manejar cantidades menores a la quinta parte de la cantidad de reporte de una o más de las sustancias contenidas en los listados de actividades altamente riesgosas, fijado por la federación y publicados en el Diario Oficial de la Federación.

4. La zona se ha desarrollado con uso Industrial de Bajo Riesgo y Desarrollos Habitacionales, el predio cuenta con una superficie documental de terreno 381,690.04m², se encontró el lugar donde se pretende llevar a cabo el uso solicitado.

Por lo anteriormente expuesto Facultades otorgadas mediante oficio JU-450-2019 con fecha 01 de Octubre del 2019, esta Dirección, emite su Constancia de Zonificación **Favorable**, respecto al Uso del Suelo **Parque Industrial** en el predio propuesto, quedando sujeto a las siguientes condicionantes:

1. De conformidad con la Carta Urbana del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana (PDUPT) 2010-2030, la presente constancia de zonificación quedará condicionado a presentar un Estudio de Impacto Urbano avalado por el Instituto Metropolitano de Planeación (IMPLAN), previo al Dictamen de Uso de Suelo, de acuerdo con los artículos 263, 266 y 267 del Reglamento de Zonificación y Usos del Suelo del Centro de Población de Tijuana, Baja California.

1/2

Imagen 8. Constancia de zonificación 2020 (1)

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



Oficina Estado de México
Jesús Robles No 6 Mnz. 32. Col. Jesús Jiménez Gallardo, Metepec,
Edo Mex. C.P. 52167

Oficina Estado de Aguascalientes
Trojes la Labor No 208, Fracc. Reserva San Cristóbal, CP. 20908. Mpio.
Jesús María, Aguascalientes.

Tel. 722) 507 8840 y 742 1688, Web: www.corevi.com.mx E-mail: mauricio@corevi.com.mx

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”



AYUNTAMIENTO DE TIJUANA
 SECCIÓN **Usos de Suelo**
 NÚMERO DE OFICIO **2,313,992**
 EXPEDIENTE **3,756/2020**
 ASUNTO **Constancia de Zonificación**

Tijuana, B. C. 24 de Septiembre del 2020

2. Deberá contar con la opinión técnica favorable de la evaluación del estudio de impacto vial por parte del Instituto Metropolitano de Planeación de Tijuana B. C., y obtener la autorización del proyecto de integración vial por la Dirección de Administración Urbana.

3. Quedara sujeta a todas las disposiciones que se le indique Departamento de Uso de Suelo, en el Dictamen de factibilidad de Uso de Suelo.

Así mismo se le apercibe que en caso de no cumplir con las disposiciones anteriormente descritas, la presente Constancia de Zonificación quedara sin efecto.

Por otra parte, para obtener el dictamen de factibilidad de uso del suelo correspondiente deberá presentar documentación que ampare la propiedad (escrituras), resolución de Impacto Ambiental Autorizado por la Dependencia Correspondiente, el recibo de impuesto predial vigente, formato de solicitud oficial de usos del suelo, Croquis de Localización y recibo de pago correspondientes.

La presente Constancia de Zonificación tiene una vigencia de 6 (seis) meses contados a partir de la fecha de despacho y esta sujeto a las variables que se presente dentro del término y que incidan sobre el predio propuesto.



DIRECCIÓN DE
ADMINISTRACIÓN URBANA
Barandilla

C.c.p. Delegación
C.c.p. Minuta y Archivo
OAGL/MANL/ pes/vpo

ATENTAMENTE,
JEFE DEPTO. USOS DE SUELO

MARIA ADRIANA MEDINA LOPEZ

Facultades otorgadas mediante oficio JU-450-2019 con fecha 01 de Octubre del 2019



2/2

Imagen 9. Constancia de zonificación 2020 (2)



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

De acuerdo con el Oficio número **2,313,992** Expediente **3,756/2020** emitido por la Sección Usos de Suelo del Ayuntamiento de Tijuana con fecha 24 de septiembre de 2020, respuesta a la solicitud de Constancia de Zonificación de Uso del Suelo cuyo propósito es llevar a cabo el uso industrial para Parque Industrial resuelve: “...la emisión de la Constancia de Zonificación Favorable, respecto al Uso del Suelo Parque Industrial en el predio propuesto...”.

■ USOS DE CUERPOS DE AGUA

En el área del proyecto no se encuentran cuerpos de agua, no obstante, de acuerdo con los registros de la estación 2038 “Presa Rodríguez” del Servicio Meteorológico Nacional, la precipitación normal promedio máximo se da en el mes de enero con un valor de 47.9 mm y con un valor promedio mínimo en el mes de julio con 0.6 mm, no obstante se han tenido registros de precipitaciones de hasta 315.2 mm en el mes de enero; es por ello que los escurrimientos perenes o el desarrollo de cuerpos lenticos sean escasos. Por otro lado, debido el área de motogeneradores se encuentra lejos de cualquier quebrada o nanocuenca. En cuanto a la línea eléctrica, esta corre sobre una ladera y la única infraestructura permanente en sitio serán las zapatas que sostendrán los postes, estando fuera de cualquier escurrimiento. Se abundará esta información en el capítulo IV.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

■ ACCESOS AL PROYECTO

Como se ha observado en imágenes anteriores, el sitio del proyecto cuenta con varios accesos, los principales son:

Ruta 1.- Desde la carretera estatal “Corredor Tijuana – Rosarito 2000”, km. 16.3 (en cualquier sentido). Se toma la desviación hacia el Norte, sobre la vialidad “Acceso al 2000”. El acceso se encuentra a 610 metros siguiendo dicha vialidad, y posteriormente, se debe recorrer 602 metros por el interior del predio de la Trituradora.

Ruta 2.- Otro acceso al área del proyecto corresponde desde Carretera Federal 2 “Mexicali – Tijuana” sentido Poniente – Oriente. Se toma la desviación hacia el Sur, sobre la vialidad “Acceso al 2000”. El acceso se encuentra a 1,060 metros siguiendo dicha vialidad, y posteriormente, se debe recorrer 602 metros por el interior del predio de la Trituradora.

■ AGUA POTABLE

El agua potable para consumo para los trabajadores será llevada por medio de garrafones. Por otro lado, el agua tratada que se utilizará para el desarrollo del proyecto será por medio de una empresa contratada, la cual transportará el agua por medio de pipas.

■ AGUAS RESIDUALES

Se realizará la contratación de una empresa encargada del manejo, transporte y disposición de aguas residuales. Para ello se instalarán baños portátiles del tipo “Sanirent” (1 por cada 15 trabajadores). La empresa contratada deberá contar con todos los permisos pertinentes avaladas por la autoridad competente. Es importante mencionar que la generación de aguas hidrosanitarias será de manera temporal.



■ ELÉCTRICIDAD

Para la etapa de construcción del proyecto en el predio será requerido suministro temporal de energía eléctrica, por lo que se contratará con CFE Distribución una capacidad aproximada de 800 kW para alimentar los equipos, herramientas y alumbrado necesarios en la etapa de construcción, y posteriormente los servicios auxiliares de la central de generación, mediante un transformador de 500 a 1,000 kVA 13.8 / 0.48 kV.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en la generación temporal de energía eléctrica mediante una central de generación con capacidad neta en sitio de 33 MWe (a una temperatura ambiente promedio de 45°C), a través de 26 moto-generadores a gas CAT G3516C a un nivel de tensión de generación de 0.48 kV, tensión que será elevada a 13.8 kV mediante transformadores elevadores de potencia 13.8 kV / 0.48 kV.

La energía será recolectada a través de un cable-bus que alimentará un transformador de potencia, y el cual elevará el nivel de tensión desde 13.8 kV hasta 230 kV. De la salida del transformador de potencia, se enviará la energía eléctrica generada en la central a través de una línea aérea en 230 kV (un circuito con conductor 795 ACSR-kcmil Al) por medio de postes de madera (21.3 m, clase 1), distanciados cada 45 m, en un recorrido de 1,318 metros.

Posteriormente, existirá una transición de la línea aérea a ducto para recorrer subterráneamente 393.8 metros dentro del predio privado de un tercero para, nuevamente mediante transición, terminar el recorrido de forma aérea (157.2 m) hasta la Subestación Eléctrica Metrópoli Potencia, subestación en donde se inyectará la energía generada en la central al Sistema de Baja California a un nivel de tensión de 230 kV. La longitud lineal total del recorrido de la línea eléctrica en 230 kV será de **1,880 m**.

La central de generación se emplazará en un predio de 10,413.0 m², al interior de una trituradora colindante con la cara Norte del parque industrial “Valle Bonito Industrial Park”, Colonia Valle Bonito, Tijuana, Baja California, coordenadas 32°26'05.5"N 116°52'46.9"O, a una altitud de 165 metros sobre el nivel del mar.

DATOS DE LA CENTRAL DE GENERACIÓN

Con base en el Acuerdo Núm. A/073/2015 por el que la Comisión Reguladora de Energía expide los Protocolos correctivo y preventivo para que el Centro Nacional del Control de Energía (CENACE) gestione la contratación de potencia en caso de emergencia publicado en el DOF el 17 de febrero de 2016; y en base a la Convocatoria para el próximo Protocolo Correctivo en Baja California verano 2022, con la finalidad de mantener la Seguridad de Despacho, Confiabilidad, Calidad y Continuidad en el Sistema Eléctrico de Baja California dadas las condiciones de baja reserva que se prevé tener durante el periodo que comprenderá de junio a septiembre de 2022, IGM ENERGY presenta EL PROYECTO que pretende entregar Potencia fuera de Mercado de Energía de Corto Plazo.

El PROYECTO de la Central de Generación temporal está conceptualizado para entregar la totalidad de la energía eléctrica neta generada y capacidad al Sistema de Baja California. EL PROYECTO consiste en la generación temporal de energía eléctrica mediante una planta de generación con capacidad neta en sitio de 33 MWe (a una temperatura ambiente promedio de 45°C), a través de veintiséis (26) motogeneradores a gas CAT G3516C a un nivel de tensión de



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

generación de 0.48 kV, tensión que será elevada a 13.8 kV mediante veintiséis (26) transformadores elevadores 13.8 / 0.48 kV de 2,500 kVA cada uno, uno para cada motogenerador.

La configuración planteada considera una línea aérea simulando un bus-bar (barra) principal en 13.8 kV con configuración dúplex con conductor ACSR, en la cual se conectarán cada una de las salidas de media tensión de los transformadores. Para realizar la conexión entre la generación y el cable bus principal se realizará a través de un poste común para cada grupo de 3 transformadores respectivamente, en donde cada punto de conexión con la línea aérea se realizará por medio de seccionador fusible para protección independizada de cada línea en media tensión de cada grupo de moto-generadores. Posteriormente, la tensión será elevada a 230 kV por medio de un transformador de potencia 230/13.8 kV de 42/57/71 MVA.

Finalmente se tendrá una salida con: seccionador, interruptor, transformador de tensión y corriente (medida y protección), la cual inyectará la energía generada a través de una línea aérea en 230 kV mediante un circuito con conductor 795 ACSR-kcmil Al en postes de madera (21.3 m, clase 1) con un recorrido de 1,880 metros lineales, para finalmente interconectar con el Sistema de Baja California en una bahía o posición a ser construida en la Subestación Eléctrica Metrópoli Potencia a un nivel de tensión de 230 kV.

El Proyecto de generación operará de forma temporal únicamente durante los cuatro meses que comprende el Protocolo, instalando una central de Generación temporal que será desmantelada al concluir el periodo del contrato de potencia por la emergencia energética.

La planta temporal de generación de energía eléctrica está basada en la siguiente configuración de equipos y sistemas principales:

EQUIPOS PRINCIPALES: MOTOGENERADORES A GAS

Veintiséis (26) grupos de motogeneradores a gas en operación: La planta contará con 26 grupos de motogeneradores contenerizados operando en ciclo abierto (más dos grupos de moto-generadores contenerizados de reserva), cuya función será la de generar energía eléctrica a partir de la combustión de gas natural.

Las unidades de moto-generadores contenerizados serán suministradas en modalidad de renta por parte de la empresa DPS (Distributed Power Solutions) en configuración módulo contenerizado XQ1475G (grupo electrógeno fabricado en ISO 9001), con las siguientes características:

- Marca y modelo motor a gas: CAT G3516C (1,475 kW ISO)
 - Número de cilindros: V16
 - Relación de compresión: 11.3:1
 - Velocidad del motor (rpm): 1500/1800
 - Aspiración: circuito separado con turbocompresor y post enfriamiento
 - Entrada del post enfriador: 92°C
 - Salida de agua de camisas: 98°C
 - Tipo de gobernador: sistema de control. ADEM™ A3
 - Combustible: gas natural
 - Presión de gas natural requerida: 100 psig +/- 5 psig
 - Rango de presión de operación de gas natural (psig): 3 – 7
 - Número de metano: de 55 a 100
 - Cumple con límite de emisiones de hasta 500 mg / Nm3 de nivel de NOX
 - Contenedor de sonido atenuado, cumpliendo con 72 dB (A) a 15 metros.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- El sistema de refrigeración proporciona capacidad 100% requerida a 40°C (104°F) y 500 mg/ Nm³ NOX (1g / hp-hora) al 100% antes de derratear.
 - Los ventiladores del sistema de refrigeración operan mediante variadores de frecuencia (VFD), reduciendo el consumo de servicios propios o auxiliares del moto-generador.
 - Módulo de Control del Motor (Cat GECM), incluye un regulador de velocidad electrónico con actuador Hydrax y control transitorio de enriquecimiento y turbo bypass.
 - Sistema de encendido electrónico (controlado por ECM)
 - Sincronización sensible a la detonación del cilindro (DST)
 - Válvula dosificadora electrónica de combustible
 - Válvula de aceleración accionada hidráulicamente controlada electrónicamente por ECM
 - Filtro de aire con indicador de servicio
 - Alternador de carga, 60 amperios
 - Motores de arranque eléctricos duales de 24 V
 - Intercambiador de calor para enfriamiento de aceite lubricante, bomba y filtro de aceite, indicador de nivel líneas de drenaje de aceite
 - Bomba pre-lubricación de aceite 24 VDC
 - Precalentamiento del circuito de agua de camisas, 9 kW, 480V, 60 Hz, trifásico con válvulas de aislamiento.
- Marca y modelo generador eléctrico: SR-4B (1,726 kVa, 480 V)
 - No de polos: 4
 - Aislamiento: Clase H
 - Envolvente: IP22
 - Temperatura máxima: 105°C
 - Capacidad de sobre velocidad - % de la nominal: 125%
 - Distorsión armónica (THD): menos del 5%
 - Detectores de temperatura de bobinado
 - Calefactores anti-condensación (120/240 V, 1.2 kW)
 - Contenedor ISO de 40 pies por motogenerador, que contiene:
 - Cuatro (4) rejillas de entrada de aire con atenuación del sonido
 - Paredes y techos interiores aislados con 100 mm de revestimiento acústico
 - El piso del contenedor tiene una capa base de protección contra la corrosión
 - Puertas de acceso al bus (barra) lateral, con puntos de conexión externos al bus (barra)
 - Conexión a tierra a través de conexiones disponibles del bloque para precalentador de agua del circuito de camisas, cargador de batería, calefactores de anti-condensación del generador
 - Conexión con brida ANSI de 3" para gas natural
 - Filtro de gas natural y regulador de presión de gas
 - Regulador indicador de nivel de aceite lubricante con tanque de día
 - Sonido atenuado 72 dB (A) a 15 metros
 - Cuatro (4) baterías libres de mantenimiento, porta baterías y cargador de batería de 20 A
 - Chimenea con silenciador de gases de escape (2 metros de altura)
 - Aislamiento de vibraciones



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- Acceso externo a drenajes
- Un (1) extintor contraincendios de CO2 4.5 kg
- Sistema de contención de derrames al 110%
- Control y protecciones al generador
 - Incorpora el EMCP 4.2 panel de control (controlador PL1000E) que proporciona medición de energía eléctrica generada, protecciones, control del motor y generador, así como monitoreo
 - Indicación digital-display
 - RPM
 - Voltios CC
 - Horas de funcionamiento
 - Presión de aceite
 - Temperatura del circuito de camisas
 - Temperatura del aceite
 - Teclas de control del motor e indicadores de estado
 - Teclas de pruebas de lámpara y reconocimiento de alarma
 - Advertencia/paradas con texto indicativo para:
 - Baja presión de aceite
 - Sobre velocidad
 - Alta temperatura del aceite
 - Sobre revoluciones
 - Parada de emergencia
 - Pulsador de parada de emergencia
 - Relé de protección y control AGC-4 de conexión en paralelo, Carga copartida, VFD control y protección del generador primario
 - Los controles AGC-4 montados en el paquete proporcionan conexión en modo paralelo, bus CAN, comunicaciones Ethernet Salidas PWM y analógicas, Carga compartida (real y reactiva)
 - Pantalla principal AGC-4
 - Protecciones del generador: 25, 32, 40, 46, 47, 50/51, 27/59, 81 O / U
 - 25 (verificación de sincronización, modo de utilidad)
 - 27 (bajo voltaje, 2 etapas)
 - 32 (potencia inversa)
 - 40Z (pérdida de excitación, basada en impedancia)
 - 47 (secuencia negativa sobrevoltaje)
 - 51 (fase, tiempo sobre corriente)
 - 51N (neutro, sobre corriente)
 - 59 (sobretensión, 2 etapas)
 - 81U (baja frecuencia, 2 etapas)
 - 81O (sobre frecuencia)
 - Regulador de voltaje digital, con detección trifásica con regulación de V/Hz ajustable. Proporciona control preciso y voltaje constante en el rango de operación normal.
 - Regulador de tensión o voltaje automático basado en microprocesador.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- Capacidad de ajuste manual de aumento / disminución de voltaje y control de factor de potencia (FP) / VAR, todo a través del AGC-4, para mantener constante el factor de potencia en modo paralelo
- El gabinete eléctrico de cada moto-generator alberga conexión para el transformador de potencia la distribución, la protección y el interruptor selector de potencia.
- Disyuntor del generador con clasificación IEC de 3,200 A, con unidad de disparo LSIG con amperímetro
 - Disparador de estado sólido por sobrecarga (sobreintensidad por tiempo) y protección de sobreintensidad de falla (instantánea).
 - Incluye bobina de disparo en derivación de CC activada en cualquier motor monitoreado o falla eléctrica y disparo por mínima tensión (UVR)
 - 65 kA de capacidad, a 480 VAC.
 - Detección / disparo de falla a tierra
- Capacidad de conexión en paralelo, manual y automática
- Transformador a 60 Hz para módulo de Auxiliares AC con interruptor integrado de selección
- de voltaje
 - Proporciona 240/120 VCA para todos los auxiliares e iluminación del módulo, excepto para el pre-calentamiento de agua del circuito de camisas (400/480 V).
- Transformadores de corriente (CT) 3500:5 con secundario cableado a protección contra sobretensiones
- Pantalla de medición de voltaje, corriente, frecuencia, factor de potencia, kW, WHM, kVAr y sincronizador
- Funciones del modo de operación en paralelo:
 - Sincronización automática (voltaje y fase)
 - Control de Carga base (set-point configurable o ajuste mediante potenciómetro)
 - Incremento y decremento de Carga escalonado (set-point configurable)
 - Control del factor de potencia (set-point configurable).

La central de generación tendrá una capacidad neta de 33 MWe en sitio, con una generación estimada cuatrimestral de energía eléctrica de 99.0 GWh y un consumo cuatrimestral estimado de 37,010,760 Sm³ de gas natural.

Cabe mencionar que los motogeneradores se encuentran en módulos contenerizados (contenedor de cubo alto ISO de 40 '), lo cual permite un mejor control ante las fugas. Teniendo un sistema de contención de derrames al 110% para los fluidos dentro del motor (mantiene los derrames dentro de una barrera o área de drenaje en lugar de permitir que se absorba en la superficie del suelo).

En el siguiente plano se muestra la implantación general del área de motogeneradores.



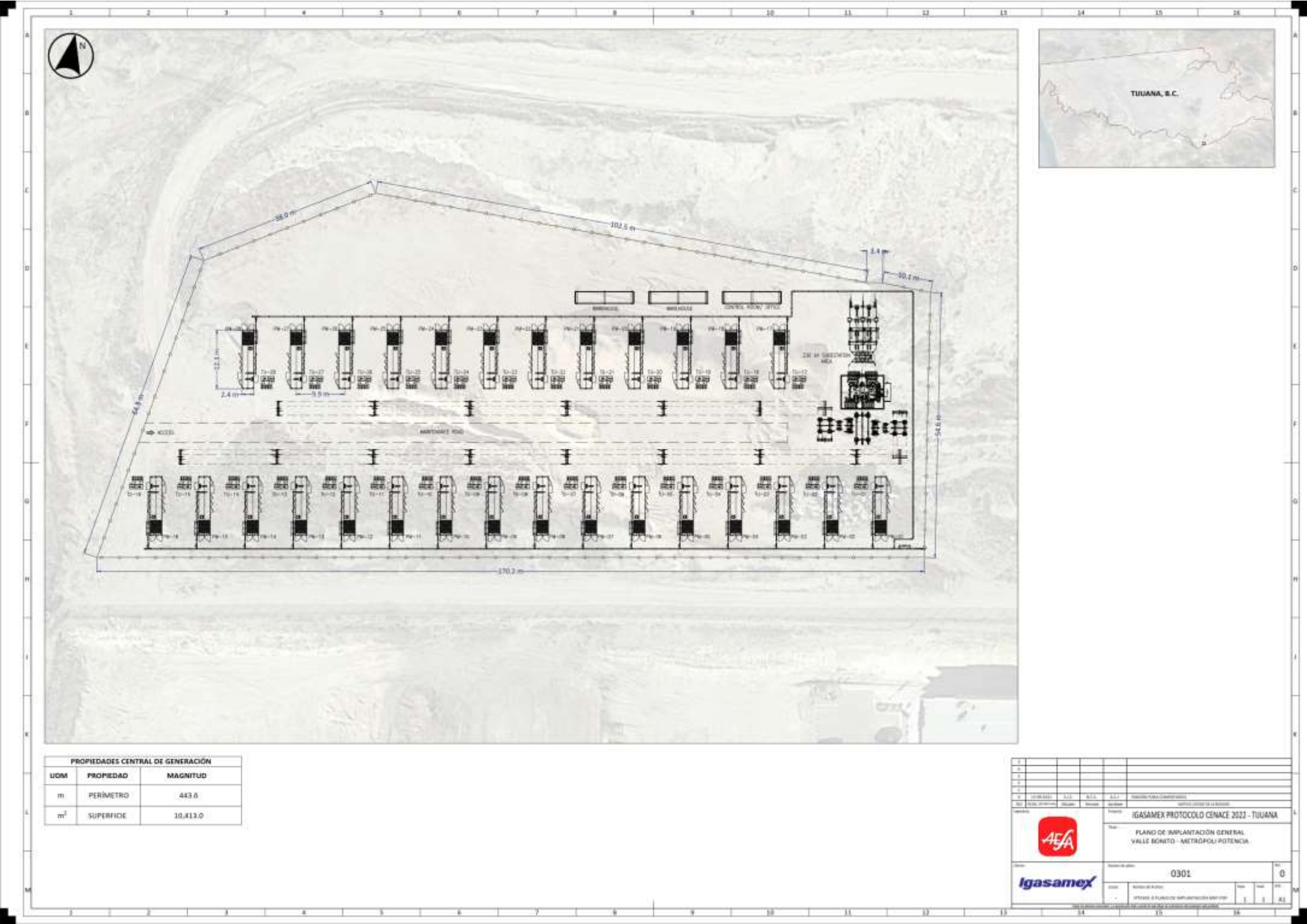


Ilustración II-1. Plano de implantación general



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Sistema de recepción y suministro de gas natural

La central de generación tendrá un consumo estimado de gas natural de 10,555.4 MMBTU/día. La presión requerida de gas natural para los motogeneradores es de 100 psig.

Se realizará una nueva interconexión de gas natural al sistema de distribución de J. COX DE MÉXICO, S.A. DE C.V. (coordenada de la EMyR: 32°26'9.74"N 116°52'27.49"O). El punto de interconexión de la Central estará ubicado en la coordenada 32°26'5.12"N 116°52'43.18"O, y ambos estarán conectados a través de un nuevo tramo de tubería de acero de 6" y una longitud de 460 metros lineales.

La capacidad máxima de suministro de gas natural será de 446,387.5 pies cúbicos por hora (439.8 MMBTU/h), a una presión nominal de suministro de 200 psig.

Cabe mencionar que la construcción de este ducto de distribución de gas natural correrá a cargo de la empresa J. Cox de México, S.A. de C.V., la cual se encargará de realizar los trámites ambientales ante la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) para la entrega del combustible.

Mapa II-11. Ubicación de la tubería de gas natural



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**Línea aérea eléctrica de alta tensión en 230 kv (1,880 metros)**

Para suministrar la energía eléctrica neta generada a la Subestación Metrópoli Potencia se construirá temporalmente una línea aérea en 230 kV (un circuito con conductor 795 ACSR-kcmil Al) por medio de postes de madera (21.3 m, clase 1), distanciados cada 45 m, en un recorrido de 1,318 metros.

Posteriormente, existirá una transición de la línea aérea a ducto para recorrer subterráneamente 393.8 metros dentro del predio privado de un tercero para, nuevamente mediante transición, terminar el recorrido de forma aérea (157.2 m) hasta la Subestación Eléctrica Metrópoli Potencia, subestación en donde se inyectará la energía generada en la central al Sistema de Baja California a un nivel de tensión de 230 kV. La longitud lineal total del recorrido de la línea eléctrica en 230 kV será de 1,880 m.

Se contempla la ampliación del sistema eléctrico en 230 kV (bahía, alimentador, etc.), y para la interconexión con la Subestación Metrópoli Potencia un juego de: cuchillas, TP y TC's de medición y protección, e interruptor de potencia.

Tabla II-3. Elementos de la línea aérea eléctrica de alta tensión

Elemento	Descripción
Voltaje y número de circuitos	230 kV
Longitud de la línea	1,880 metros
Ancho de vía de la línea	La longitud de la línea de energía es de 1,880 m lineales. La instalación de la línea requiere de un paso con un ancho de 4 m.
Tipos de cable conductor, cable de guarda y aisladores	Tipo de cable conductor, cable de guarda y aisladores: conductor tipo ACSR de 795, cable de guarda cable 3/8 alma de acero (AA), cadena de aisladores de suspensión y amarre tipo ASUS 245 kV (porcelana) o ASUS 245 kV (sintético), cuchillas, TP y TC'S de medición y protección, e interruptor de potencia.
Número aproximado de estructuras de soporte y tipo	Se colocarán 42 estructuras, de entre los 45 y 50 m de distancia en línea recta y menor distancia cuando aplique.
Cimentación tipo	Cimentación en zapata de concreto reforzado sobre plantilla de 5 cm, aproximadamente 2.5 cm x 2.5 cm y a 1 m superior e inferior de #4 a 15 cm. Concreto de resistencia mínima $F_{ck} = 25$ MPa.
Sistemas de tierra	El sistema de puesta a tierra se instalará con base en la NOM-001-SEDE-2012, artículo 250 y artículo 912, en el inicio de la acometida y a la llegada de la subestación.
Patios para el tendido de cables	Los cables conductores se llevan en carrete y con el brazo de la grúa como soporte, se tienden en directo y no se requiere patio de maniobras.

Diagrama unifilar de la Central Eléctrica en la que se incluya propuesta de punto de interconexión con el Sistema Eléctrico Nacional

El proyecto de generación eléctrica planteado, a nivel de sistema eléctrico, representado a través del

Diagrama Unifilar IPT04021-0 ESQUEMA UNIFILAR AT, plantea los siguiente:

- El punto de interconexión (con medición fiscal de generación de energía eléctrica neta) con el Sistema de Baja California planteado es a través de la instalación de una nueva bahía temporal a un nivel de tensión de 230



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

kV de la Subestación Eléctrica Metrópoli Potencia. Condiciones de FP en el punto de interconexión igual a 0.9 - 1.

- Subestación Eléctrica de la central de Generación, ubicada en el área destinada dentro del predio de generación. Cada unidad de moto-generator cuenta con un generador de 1,844 kVA en 480 V y su propio transformador elevador 13.8 kV / 480 V de 2,500 kVA. Por lo que habrá veintiséis (26) transformadores en operación más dos (2) en reserva, sumando en total veintiocho (28) transformadores.
- La configuración planteada considera un cable-bus a 13.8kV (colectora de cables) principal recolectando toda la generación de los 26 grupos en ella (juego de cables trifásico, dimensionado para la capacidad de carga completa con factor de potencia (FP) del generador de 0.8).
- Cada transformador del grupo de moto-generadores se conectará al cable bus principal mediante conductores 3x1Cx2 AWG.
- Cada grupo de moto-generadores se conectará a cada uno de sus transformadores de potencia mediante 4 conductores por fase de 535 kcmil.
- La interconexión entre la subestación de generación y la subestación CFE Metrópoli Potencia será mediante un circuito con conductores de 795 kcmil ACSR-AS.

Sistema y equipos en Media Tensión (13.8 kV)

Incluye la infraestructura y equipos en 13.8 kV, desde la salida de cada uno de los transformadores elevadores 480 V / 13.8 kV, el cable bus (colector de cables trifásicos) en 13.8 kV, seccionadores, fusibles.

Propiamente la línea eléctrica aérea en 230 kV hasta la Subestación Eléctrica Metrópoli Potencia contará con los elementos eléctricos necesarios para protecciones como: interruptor automático en 13.8 kV y 230 kV, transformadores de corriente y tensión (para medida y protección).

■ EQUIPOS DE MEDIDA

- Medida principal de Generación Neta interna (ION 7550 o equivalente): Mide el total de energía neta generada por la central de generación, una vez descontados los consumos eléctricos de los servicios auxiliares o usos propios de la central de generación, así como las pérdidas de los transformadores de potencia.
- Medidor fiscal principal de Generación Neta en el punto de interconexión en 230 kV (ION 8650 equivalente) que se concretará en coordinación con el Transportista: Mide el total de energía neta generada por la central de generación, una vez descontados los consumos eléctricos de los servicios auxiliares o usos propios de la central de generación, así como las pérdidas por transformación y línea eléctrica.

■ EQUIPOS DE PROTECCIÓN

- Relé de multifunción conectado tanto en el lado media tensión (13.8 kV), como en el lado de alta tensión para la protección de ambos circuitos. Rele tipo REX640 de ABB o similar, incorporando las siguientes funciones:
 - 51 (fase, tiempo sobre corriente)
 - 50 (fase, sobre corriente instantánea)
 - 51N (neutro, sobre corriente)



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- 50N (neutro, sobre corriente instantánea)
 - 27 (bajo voltaje, 2 etapas)
 - 59 (sobretensión, 2 etapas)
 - 87 (diferencial)
- Protecciones principales de la conexión entre cada uno de los transformadores elevadores de los motogeneradores y el cable-bus principal en media tensión (13.8 kV),
 - Fusible
 - Seccionador en carga
- Relé de protecciones principales interruptor-seccionador automático en el lado bajo tensión (480 V) de los motogeneradores,
 - 24 (sobreexcitación)
 - 27 (bajo voltaje, 2 etapas)
 - 32 (potencia direccional)
 - 40 (pérdida de excitación)
 - 46 (desequilibrio de corriente de fase)
 - 47 (desequilibrio de tensión de fase)
 - 50 (sobre corriente instantánea)
 - 51 (fase, tiempo sobre corriente)
 - 59 (sobretensión, 2 etapas)
 - 59N (sobretensión homopolar)
 - 51N (neutro, sobre corriente)
 - 60 (balance de corriente o voltaje)
 - 81U (baja frecuencia, 2 etapas)
 - 81O (sobre frecuencia).



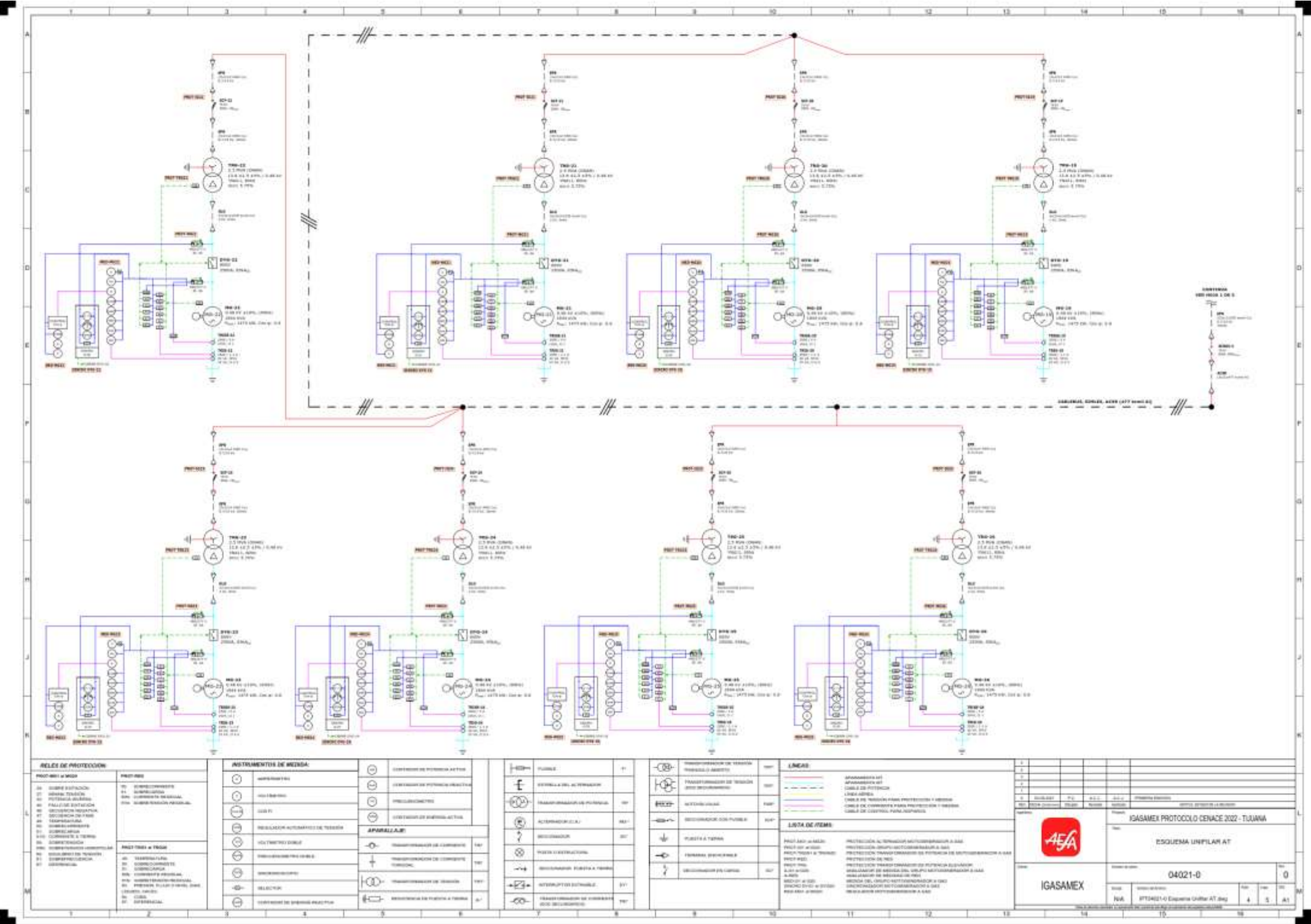


Ilustración II-2. Esquema Unifilar_001





“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

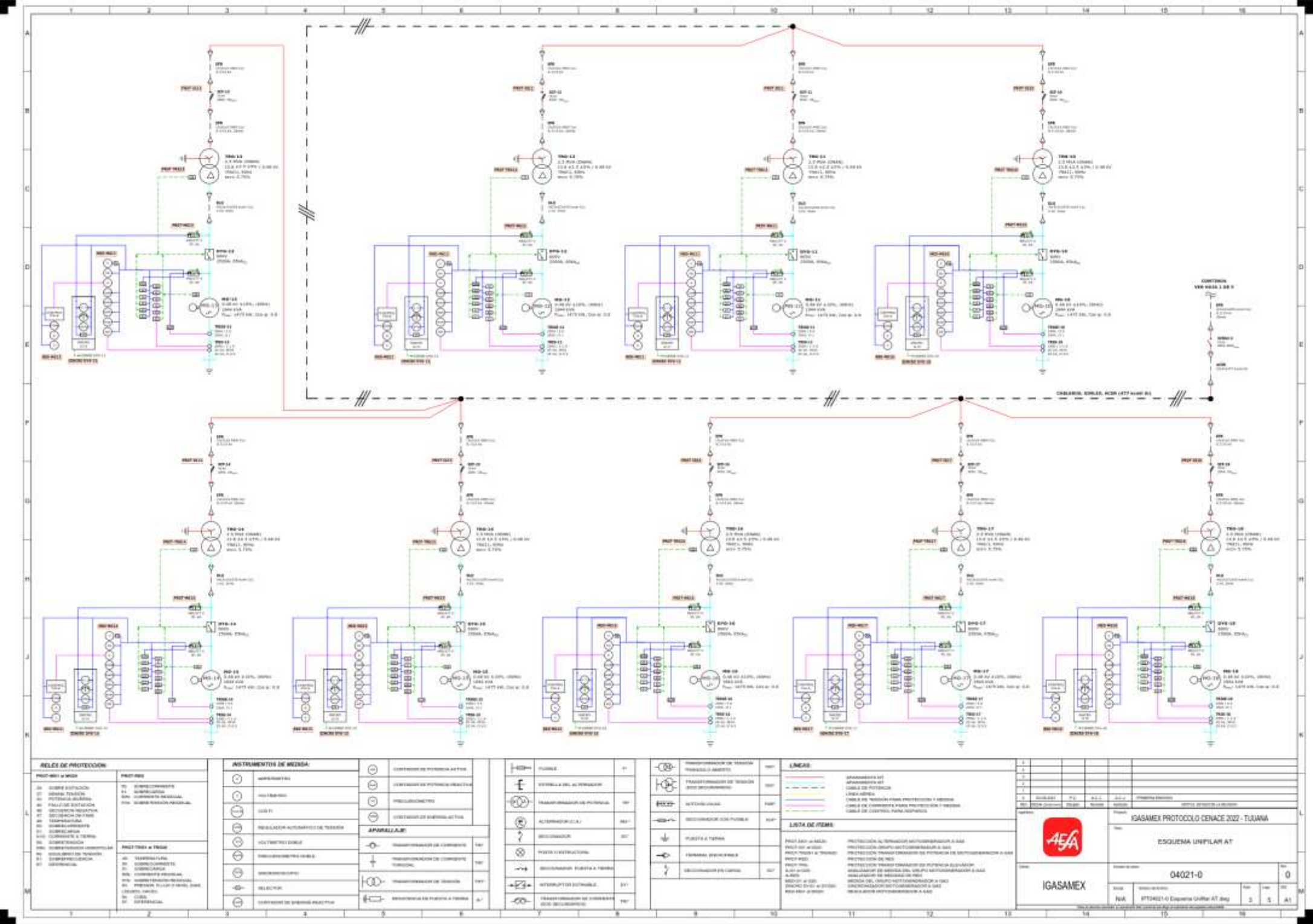


Ilustración II-4. Esquema Unifilar_003



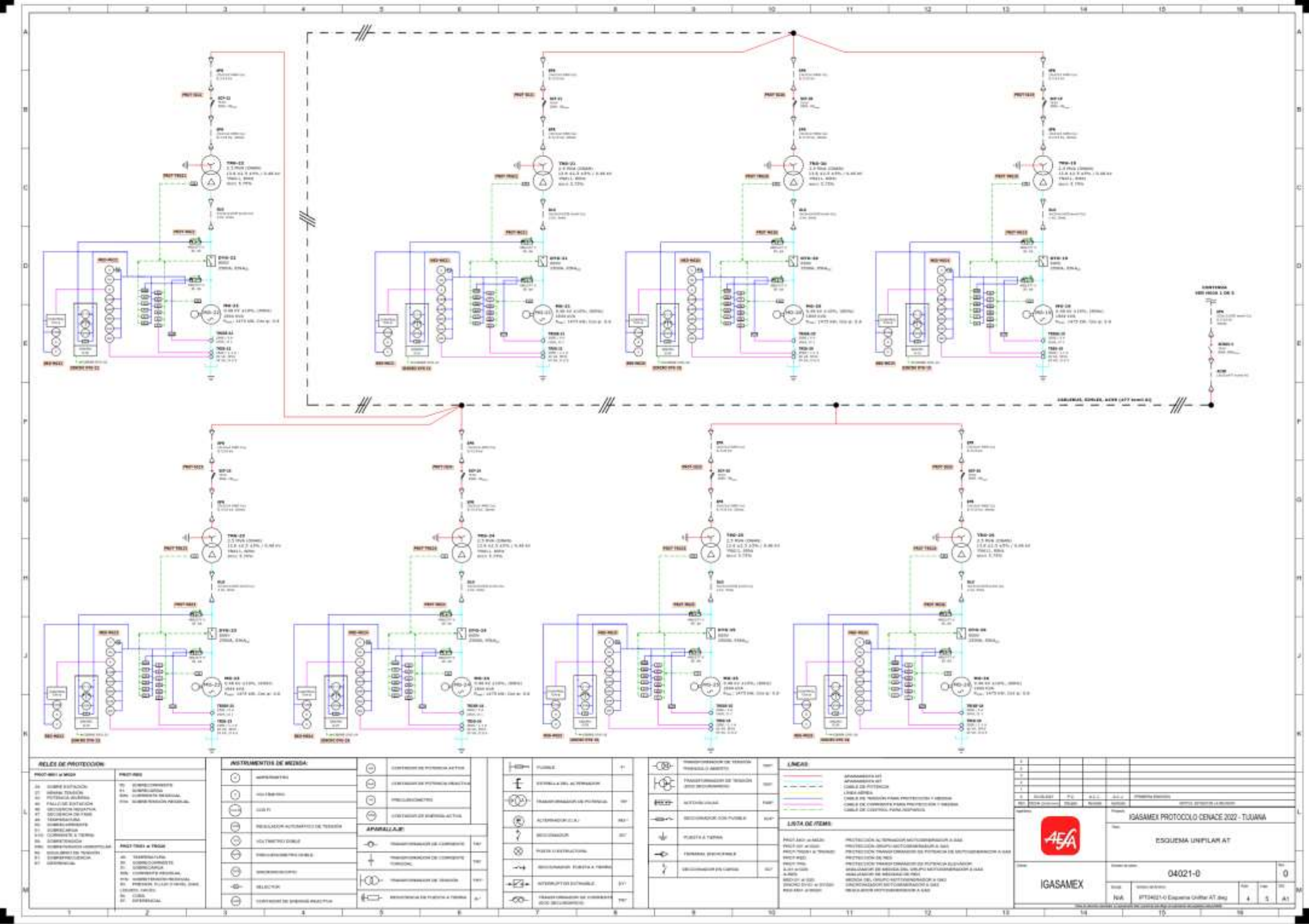


Ilustración II-5. Esquema Unifilar_004



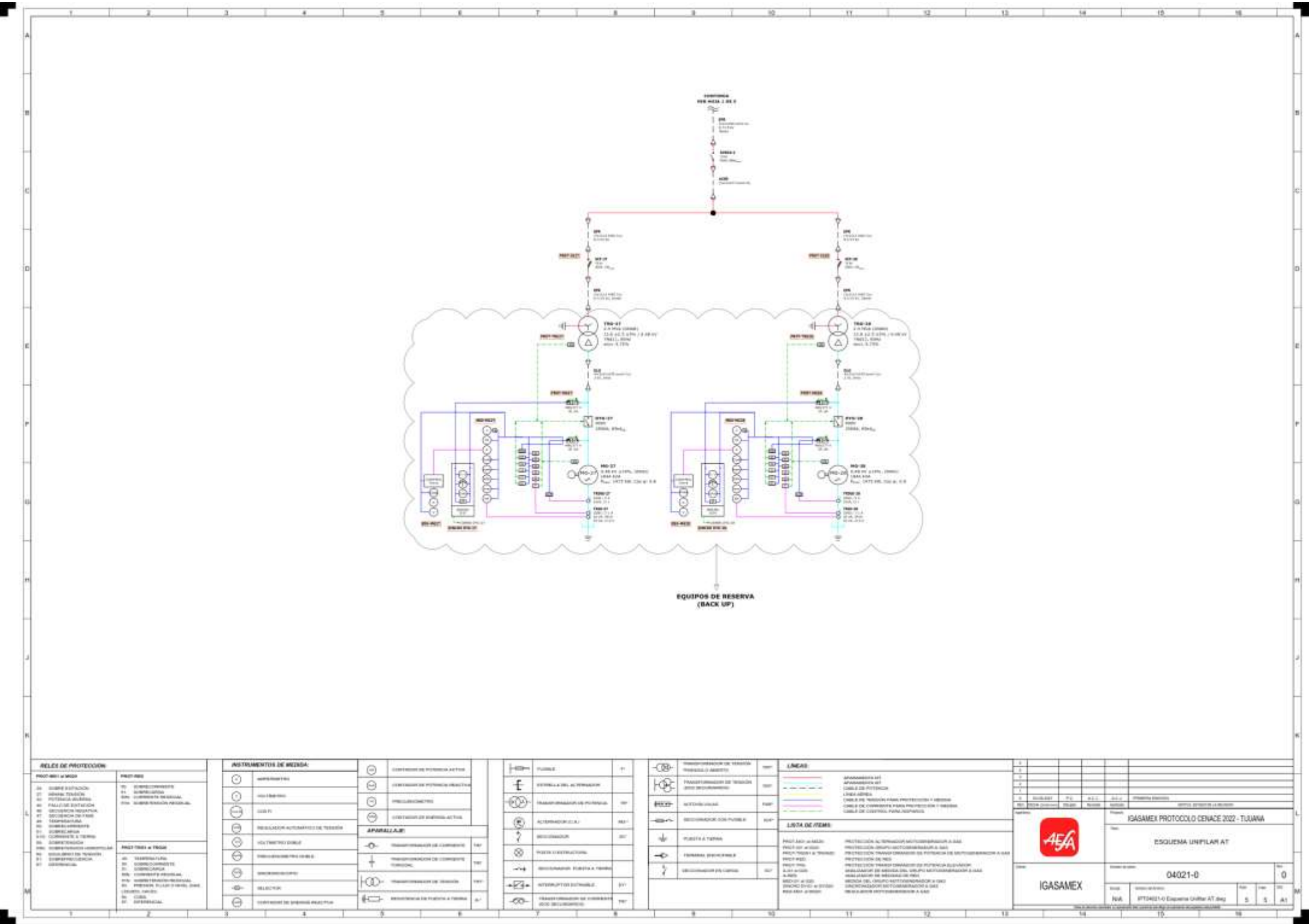


Ilustración II-6. Esquema Unifilar_005



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**■ OTROS ELEMENTOS**

- Cuadro de señales secundarias, para reunir las señales de/a elementos existentes como transformadores de intensidad, de tensión, interruptores y seccionadores.
- Unidad Terminal Remota (UTR) para envío y comunicación de datos y señales con CENACE.
- Cuadro de baterías para los circuitos asociados a los nuevos interruptores.
- Kit de prevención y seguridad completo para maniobras en disyuntor automático o en seccionado (cuchillas) en lado media tensión (13.8 kV).

Trazado de línea eléctrica en 230 kV de Subestación Eléctrica de la central de Generación a la Subestación Eléctrica de Metrópoli Potencia.

Tabla II-4. Características y longitud de la línea eléctrica

Tramo		Longitud	Característica	Recorrido
1	2	1,318.3	Recorrido interior predio trituradora	Aéreo
2	3	16.9	Recorrido en DDV (trituradora)	Aéreo
3	4	376.9	Recorrido en DDV (privado)	Subterráneo
4	5	8.7	Recorrido interior predio privado	Subterráneo
5	6	148.5	Recorrido interior Subestación Eléctrica	Aéreo

En el siguiente plano se muestra la trayectoria de la línea eléctrica.



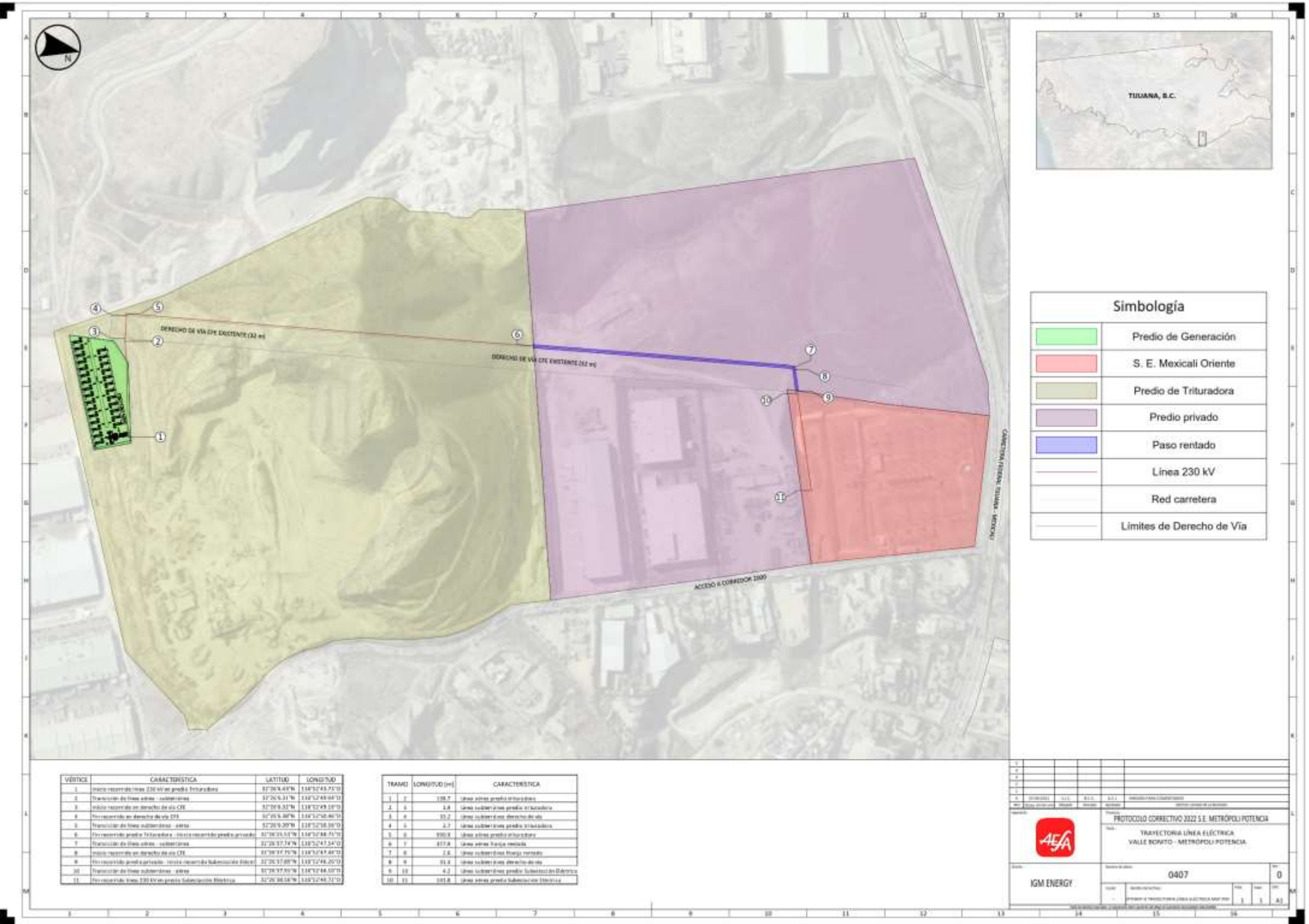


Ilustración II-7. Trayectoria de la Línea Eléctrica



■ VIALIDADES INTERNAS DE COMUNICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Se prevé un vial interior (capa de grava) con el espacio suficiente para ejecutar las maniobras de emplazamiento de los equipos moto-generadores. También se tiene contemplado un vallado perimetral de malla ciclónica al área de la central de generación.

Las zonas interiores de la central que puedan ser necesarias para comunicación entre áreas y equipos cuentan con terreno compactado y nivelado. Donde no se contemple paso de personas o vehículos se dispondrá una capa de grava.

II.2.1. Programa general de trabajo

El desarrollo del proyecto se pretende realizar en un (1) año de acuerdo con las siguientes actividades que se mencionan en la Tabla II-5. Cabe mencionar que los tiempos son indicativos, más no limitativos.



Tabla II-5. Cronograma de actividades del proyecto

[illegible]

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Es importante mencionar para el permiso en materia de impacto ambiental no se contempla el tiempo de la “Etapa de Desarrollo” ya que está se desarrolla en gabinete y para ello no es necesario solicitar permisos de impacto ambiental.

II.2.2. Preparación del sitio

La preparación del sitio se centrará en las siguientes actividades, las cuales son de carácter temporal o provisional en el sitio:

- Limpieza y despalde del predio
- Realización de trabajos de obra civil
 - Nivelación
 - Compactación (riego)
 - Preparación del terreno
 - Vialidades interiores
 - Vallado o cercado perimetral temporal con malla ciclónica
 - Mantenimiento a camino de acceso a la línea eléctrica y caminos existentes.

Durante la etapa de preparación del sitio se contemplan trabajos con la presencia de hasta 15 personas en el predio entre ingenieros civiles, supervisores, albañiles y operadores de maquinaria.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Antes del inicio de los trabajos de ejecución del proyecto en el sitio, el Contratista debe llevar a cabo en éste una serie de actividades y obras de carácter previo o provisional, según se expone a continuación:

- Sobre la instalación de los equipos de generación de energía eléctrica, no se requiere de una obra civil ya que son equipos portátiles y solo se contempla la nivelación y compactación del terreno para asentar los contenedores donde vendrán los moto-generadores (no se requiere losa de cimiento de concreto).
- Inspección de las áreas de trabajo, adicional a la que se realizará en la fase de contratación, para confirmar o detallar las condiciones de la superficie y el subsuelo, así como las infraestructuras, edificios, etc. existentes en el área o en las proximidades.
- Custodia y control de las áreas de trabajo del sitio en todo momento, incluido un sistema de control de acceso del personal.
- Limpieza y preparación de las áreas de trabajo, incluido el acceso para el personal y los vehículos, señales de seguridad y evacuación y vallado temporal. En las etapas de preparación del sitio y de construcción, se eliminarán los residuos sólidos urbanos (basura), neumáticos y escombros que pudieran existir en el terreno.
- Suministro y uso por parte del Contratista de todos los reactivos químicos y consumibles necesarios para la operación de la central.
- Infraestructura y Oficinas Temporales para el personal del Contratista o sus Subcontratistas (según sea necesario), incluyendo sanitarios portátiles (con eliminación de aguas residuales periódica, mediante proveedor autorizado). Además, los subcontratistas podrán proporcionar sus propias oficinas portátiles (campes) independientes adaptadas a sus necesidades.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- En cuanto a la delimitación del predio, el perímetro del terreno contará con una cerca o valla de malla ciclónica de 2 metros de altura y tubos galvanizados de 60 mm de diámetro cada 3 metros (con cimentación de concreto).
- Estacionamiento provisional dentro del predio el cual no generará áreas adicionales
- Sistemas provisionales de extinción contra incendios.
- Estación de primeros auxilios.
- Control por parte del Contratista de aspectos medioambientales y de seguridad y salud, dando cumplimiento al Plan Medioambiental y de Seguridad y Salud (HSE), y las Leyes Aplicables. El Plan establecido estará vigente desde la movilización para trabajos provisionales.
- Limpieza del terreno

En el predio existe una basta cantidad de residuos de manejo especial, así como residuos sólidos urbanos, por lo que se realizará la remoción de estos. Se realizará la contratación de una empresa la cual contará con los permisos pertinentes por parte del estado para el manejo, transporte y disposición final de los residuos de manejo especial.

- Centros de control

El centro de control se realizará dentro del área del proyecto, por lo que no se impactarán áreas adicionales.

- Almacenes temporales y almacen de residuos

Dentro del área de motogeneradores se destinará un área para la instalación de almacenes temporales de residuos. Es importante recordar que por la naturaleza del proyecto no se generarán grandes volúmenes de residuos. El área de almacenes obedecerá a un área de 713 m²/ Perímetro: 156 m. La coordenadas de un punto central del almacén temporal es: 32°26'6.02"N; 116°52'47.38"O.

Vértices:

CE1: 32°26'5.74"N ;116°52'48.83"O

CE2: 32°26'5.92"N ;116°52'46.12"O

CE3: 32°26'6.29"N; 116°52'46.20"O

CE4: 32°26'6.16"N; 116°52'48.19"O

- Accesos temporales

En tres sitios en particular es difícil el acceso para poder construir las zapatas de concreto donde se instalarán los postes para la línea de distribución, por lo que se utilizará un camino existente y de ahí partirá para realizar la construcción provisional de tres sitios accesos temporales de 3 a 3.5 m de ancho por longitud variable. La metodología utilizada será la de corte/relleno.

La técnica “corte y relleno” es un movimiento de tierras, por el cual la cantidad de material de los cortes más o menos coincide con la cantidad de relleno, de modo que en general no existen excedentes de material de suelo.

En el caso de material vegetal removido (que en su mayoría obedece a especies herbáceas introducidas) este será resguardado para posteriormente usarse en la restauración del sitio.

Se localizarán sitios donde será depositado tal material, con el fin de que este no sea arrastrado por el drenaje pluvial; cabe recalcar que el sitio donde se encuentra el proyecto no presenta un temporal de lluvias muy alargado y el número de lluvias es bajo, de modo que es poco probable que se dé arrastramiento de dichos materiales.



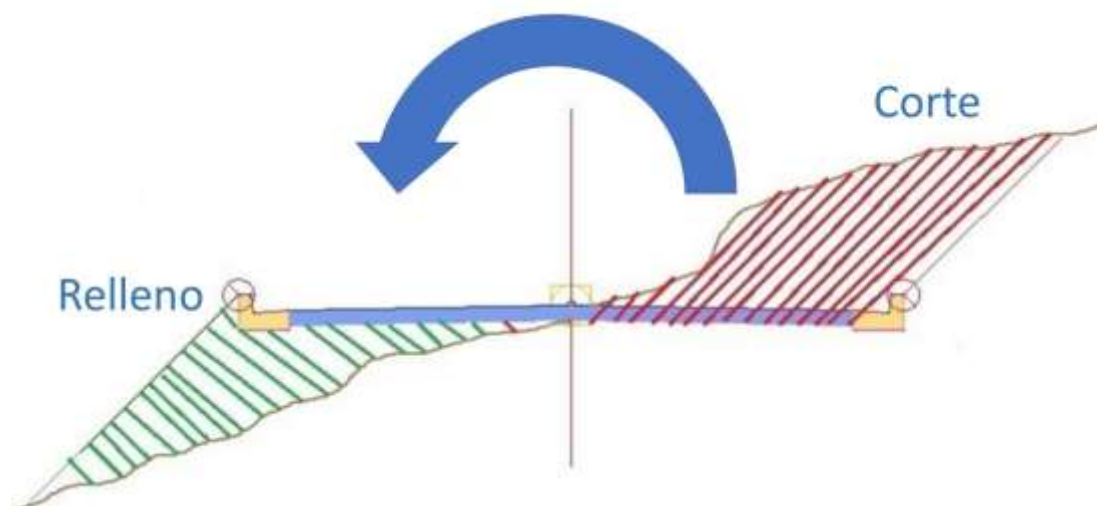
“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Ilustración II-8. Técnica de corte/relleno para la construcción de accesos

La construcción de los accesos corresponde a 969 m lineales para acceder a fincar las zapatas 11, 12 y 13.

Para la construcción de los accesos se garantiza que contará con el drenaje (cunetas) necesarios para conducir el agua de lluvia hacia escurrimientos naturales, se realizará sobre pendientes bajas, el material obtenido en la construcción será utilizado dentro de las mismas obras para el terraplén y si llegara a existir material excedente se depositará en sitios que garanticen que no será arrastrado por el drenaje pluvial y tampoco se obstruirán cauces naturales.

La cuneta será de 50 cm y será de un sólo lado, esto debido a que el área del Proyecto no presenta un periodo largo de lluvias, la cantidad de lluvias es baja, además que a lo largo del Proyecto se presenta hidrología superficial de condición intermitente y de orden 1, por lo que dicho camino no contempla una interferencia en el cauce de dichos escurrimientos temporales.

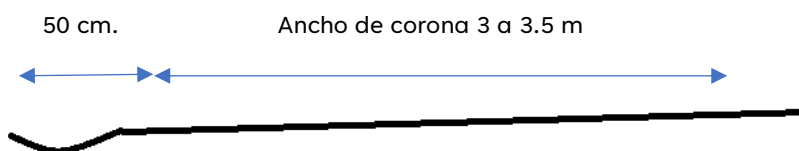


Ilustración II-9. Ejemplo de la anchura y ubicación de la cuneta para los accesos por construir

Una vez finalizadas las actividades del proyecto se procederá a restaurar los accesos.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**II.2.4. Etapa de construcción**

Esta etapa se centrará en las siguientes actividades y obras:

- Dirección del proyecto y desarrollo de la ingeniería correspondiente. Diseño de diagramas y planos de conexiones eléctricas
- Seguimiento y control de actividades de contratista
- Continuación y finalización de actividades del contratista
- Continuación y finalización de tramitación de permisos principales
- Obtención de permiso de construcción, derechos de vía, etc.
- Renta de equipos principales: motogeneradores a gas
- Inspecciones y pruebas en taller de los equipos
- Envío y transporte de los equipos y materiales al predio
- Descarga, montaje e instalación de los equipos y sistemas
- Obras de interconexión de la línea de gas natural y de la red interna de gas natural
- Obra y montaje de los motogeneradores contenerizados, así como la infraestructura eléctrica asociada (cable-bus, cableado, transformadores y postes con seccionador fusible)
- Obra eléctrica de la línea eléctrica de Alta tensión en 230 kV a Subestación eléctrica y ampliación del Sistema de alta tensión en Subestación eléctrica
- Interconexión eléctrica en subestación eléctrica, se realizarán las pruebas en conjunto con CENACE y CFE, quienes tienen a cargo las líneas de distribución y transmisión eléctrica
- Pruebas preoperacionales y operacionales y puesta en marcha de equipos y de interconexión eléctrica.

Durante la etapa de construcción se contemplan trabajos con la presencia de hasta 30 personas en el predio entre ingenieros civiles, ingenieros eléctricos, supervisores, operadores de maquinaria, operadores electromecánicos, albañiles y personal propio especialista del Contratista para la instalación de los motogeneradores contenerizados, conexiones y la infraestructura eléctrica asociada.

También habrá personal propio de la empresa distribuidora de gas natural CONSUMIDORA INDUSTRIAL OTAY, S. DE R.L. DE C.V. para los trabajos de interconexión de gas natural y construcción de nueva EMyR.

En la guía del Sector Eléctrico Modalidad Particular mencionan los requerimientos si se van a emplear ductos. Sobre estos supuestos se menciona lo siguiente:

La central de generación tendrá un consumo estimado de gas natural de 10,555.4 MMBTU/día. La presión requerida de gas natural para los motogeneradores es de 100 psig.

Se realizará una nueva interconexión de gas natural al sistema de distribución de J. COX DE MÉXICO, S.A. DE C.V. (coordenada de la EMyR: 32°26'9.74"N 116°52'27.49"O). El punto de interconexión de la Central estará ubicado en la coordenada 32°26'5.12"N 116°52'43.18"O, y ambos estarán conectados a través de un nuevo tramo de tubería de acero de 6" y una longitud de 460 metros lineales.

La capacidad máxima de suministro de gas natural será de 446,387.5 pies cúbicos por hora (439.8 MMBTU/h), a una presión nominal de suministro de 200 psig.

Por otro lado, las características de obras constructivas, obra civil, preparación del terreno, características de estaciones de compresión, válvulas de seccionamiento, trampas de diablos, etc. son de competencia de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA) y del distribuidor



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

de gas natural (Consumidora Industrial Otay, S. de R.L. de C.V.) por lo que esta información deberá ser detallada en otro proyecto para el sector hidrocarburos.

La maquinaria contemplada a utilizar en las fases de **preparación del sitio y construcción** e instalación de la central de generación serán grúas, tractocamiones, montacargas, etc.

Dicha maquinaria consumirá combustible diésel, con un consumo estimado de 15,000 litros de diésel durante la fase de preparación en sitio y construcción, así como otros 3,000 litros para la etapa de desmantelamiento.

■ MATERIAS PRIMAS

Para las etapas de preparación del sitio y construcción será necesario lo siguiente:

- Agua cruda (suministrado en pipas)
Para la compactación (riego) y preparación de concreto (consumo estimado de 40,000 L)
- Combustible diésel
Para la maquinaria (consumo estimado de 20,000 L).

■ EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Para las etapas de preparación y construcción se prevé generar polvo y partículas suspendidas, así como la emisión de gases generados por la maquinaria, vehículos y equipo que se utilizará durante la construcción e instalación de los equipos principales.

Sobre este sentido, con la finalidad de disminuir la cantidad de partículas suspendidas al aire se realizará el riego con agua tratada en caminos y zonas donde el tránsito sea mayor, mientras que, para disminuir la emisión de gases de combustión, toda la maquinaria se le deberá otorgar mantenimientos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, previo y durante todas las etapas del proyecto.

■ RUIDO

El generado por la maquinaria y equipo que se utilizará la construcción e instalación de los equipos.

Se contemplan los siguientes niveles de ruido (dB) a 3 metros de distancia de la fuente:

- Máquinas soldadoras (70 dB)
- Camión grúa (80 dB)
- Taladros (90 dB)
- Compresora (80 dB)
- Bulldozer (90 dB)
- Motoniveladora (90 dB).

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

En esta etapa se realizarán las siguientes actividades:

- Generación de energía eléctrica a través de los grupos de motogeneradores a gas operando en ciclo abierto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- Operación y mantenimiento de los equipos por parte del Contratista y suministrador de los equipos, incluida la reposición de consumibles y refacciones.
- La Operación y Mantenimiento requerido a los moto-generadores a gas que conforman la central de generación será realizado por el personal operativo designado por el Contratista.

Se contemplan de 10 a 15 operadores con especialidad electromecánica para cubrir por turnos la operación 24/7 de la central durante los 4 meses de junio a septiembre 2022.

Se contempla disponer también de forma permanente con 4 supervisores (ingenieros eléctricos) para cubrir por turnos la supervisión preventiva 24/7 de la central, y en dado caso de algún problema en la infraestructura eléctrica, puedan efectuar las maniobras y trabajos pertinentes, asegurando la operación confiable y continua de la central.

Se pondrá especial atención a los valores de generación de energía eléctrica neta, así como de consumo de gas natural, que estarán siendo monitoreados en continuo, como parte del control y seguimiento en la óptima operación, datos de rendimiento (Heat Rate), eficiencia y confiabilidad (disponibilidad) de la central de generación.

El personal de operación será el encargado también de la gestión los residuos que se generen periódicamente en esta fase de 4 meses, que básicamente serán efluentes sanitarios y residuos sólidos urbanos (RSU), más algún residuo puntual calificado como peligroso. Los residuos serán almacenados de forma temporal hasta su recolección, transporte y posterior disposición final, por medio de proveedores debidamente autorizados.

■ MATERIAS PRIMAS

- Gas natural (combustible para los grupos de motogeneradores)
 - De acuerdo con la cantidad de uso y a que su constituyente principal es el metano, este último se encuentra en el Segundo Listado de las Actividades Altamente Riesgosas, cuya cantidad de reporte es a partir de los 500 kg en estado gaseoso.
 - Suministro desde gasoducto de distribución (propiedad del distribuidor CONSUMIDORA INDUSTRIAL OTAY, S DE RL DE C.V.), mediante nuevo punto de conexión y EMyR.
 - Presión disponible en acometida: 200 psig.
 - Capacidad de gas natural: 10,555 MMBTU/día
 - Poder Calorífico Inferior (PCI, LHV) medio: 36.71 MJ/Sm³ (1 atm y 15°C)
 - No habrá combustible almacenado ya que éste será suministrado directamente de la línea de distribución de gas natural de CONSUMIDORA INDUSTRIAL OTAY, S DE RL DE C.V. le entregue al proyecto en su estación de medición y regulación (EMyR), a una presión de entre 200 psig y 100 psig.
- Aceite de lubricante (para los grupos de motogeneradores)
 - Consumo estimado de 0.3 g/kWh_e generado.

■ EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Los motogeneradores emiten gases de combustión, con un límite máximo de emisiones de NO_x de 500mg/Nm³ y de 800 mg/Nm³ de CO, referenciados al 5% O₂.

En todas las etapas del proyecto se generarán emisiones de CO₂ por el uso de combustibles fósiles tanto en maquinaria pesada como en la generación de energía (128 g/Nm³).



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

No obstante, se debe recordar que el gas natural es el combustible fósil más eficiente energéticamente por lo que a comparación con otros combustibles, el gas natural emite una menor cantidad de gases de combustión a la atmósfera.

■ RUIDO

El ruido generado durante la operación y mantenimiento provendrá principalmente del ducto de escape de los motogeneradores (gases de escape) y del propio motor recíprocante (cámaras de combustión).

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

Considerando la temporalidad del proyecto, las obras asociadas son las que se hizo referencia en el apartado II.2.3, es decir a las actividades provisionales del proyecto.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

En esta etapa se realizarán las siguientes actividades:

- El Contratista y suministrador de los equipos de generación se encargará específicamente del desmantelamiento de las unidades de moto-generadores a gas. Además, se realizará el desmantelamiento de toda la obra e infraestructura eléctrica y obra mecánica asociada. La empresa distribuidora de gas natural se encargará del desmantelamiento de la red interna de gas.
- Limpieza y entrega del predio. Se limpiará el predio de cualquier tipo de residuos, ya sean, sólidos urbanos, de manejo especial, escombros y residuos peligrosos. Estas actividades se realizará con proveedores debidamente autorizados.

Para el desarrollo de esta etapa será necesario la contratación de 15 personas.

II.2.8. Utilización de explosivos

Por la naturaleza del proyecto, no será necesario usar explosivos.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

De acuerdo con las definiciones de SEMARNAT, se define como **“residuo”** al material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.

Residuos de Manejo Especial (RME): Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos como residuos de otra índole.

Residuos peligrosos (RP). Residuos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Mencionado las definiciones anteriores, los principales residuos que se generarán por el desarrollo del Proyecto, se presenta en la siguiente tabla los principales residuos, identificando las etapas en las que estas se generarán, así como la estimación de las cantidades por generar.



Etapa	Lugar de generación	Actividad generadora	Tipo de residuo	Denominación del residuo	Estado físico	Tipo de almacenaje	Cantidad por etapa
Preparación del sitio y construcción	En el área de motogeneradores, área de accesos y línea eléctrica	Limpieza del área de motogeneradores, preparación del área de motogeneradores, preparación y construcción de accesos y construcción de zapatas en la línea eléctrica	Residuos Sólidos Urbanos	Restos de comida	Sólido	Contenedor	200 kg
				Envolturas de comida (principalmente plásticos y papel)	Sólido	Contenedor	
			Residuos de Manejo Especial	Residuos de vegetación	Sólido	Se realizará su dispersión en zonas carentes de vegetación	No aplica
				Madera	Sólido	Apilado	4000 kg
				Chatarra	Sólido	Apilado	
				Aluminio	Sólido	Contendor	
				Plástico	Sólido	Contenedor	
				Papel y Cartón	Sólido	Apilado	
				Escombro	Sólido	Apilado	
				Cables y material eléctrico	Sólido	Contenedor	
				Escorias	Sólido	Contenedor	
				Suelo inerte sobrante por la construcción de accesos, excavación de zapatas, nivelación del área de motogeneradores	Sólido	Apilado cercano a los accesos, zapatas y área de motogeneradores (se usará para las actividades de reconfiguración del área de afectación)	No aplica
			Efluentes sanitarios	Líquidos	Contendor	2 m³	
Residuos Peligrosos	Estopas impregnadas con hidrocarburos	Sólido	Contenedor	500 kg			
	Pinturas y recubrimientos	Líquido	Contenedor				
Operación y mantenimiento	Área de motogeneradores y subestación, oficina de control	Operación y mantenimiento de motogeneradores, subestación y monitoreo del proyecto	Residuos Sólidos Urbanos	Restos de comida	Sólido	Contenedor	100 kg
				Envolturas de comida (principalmente plásticos y papel)	Sólido	Contenedor	
			Residuos de Manejo Especial	Efluentes sanitarios	Líquidos	Contenedor	10 m³
			Residuos Peligrosos	Residuos de aceites y lubricantes usados	Líquidos	Contenedor	2 m³
				Residuos de materiales o envases con restos de aceite, impregnados con combustible líquido, pintura, etc.	Sólido	Contenedor	500 kg
Desmantelamiento y abandono	A lo largo de la totalidad del proyecto		Residuos Sólidos Urbanos	Restos de comida	Sólido	Contenedor	100 kg



Etapa	Lugar de generación	Actividad generadora	Tipo de residuo	Denominación del residuo	Estado físico	Tipo de almacenaje	Cantidad por etapa
		Desmantelamiento de infraestructura y restauración		Envolturas de comida (principalmente plásticos y papel)	Sólido	Contenedor	1,000 kg
			Residuos de Manejo Especial	Madera	Sólido	Apilado	
				Chatarra	Sólido	Apilado	
				Aluminio	Sólido	Contendor	
				Plástico	Sólido	Contenedor	
				Papel y Cartón	Sólido	Apilado	
				Escombro	Sólido	Apilado	
				Restos de cables y material eléctrico	Sólido	Contenedor	
				Escorias	Sólido	Contenedor	
				Efluentes sanitarios	Líquidos	Contenedor	7 m³
			Residuos Peligrosos	Estopas impregnadas con hidrocarburos	Sólido	Contenedor	500 kg
				Pinturas y recubrimientos	Líquido	Contenedor	



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

El manejo a los RSU y RME será principalmente el reusó y reciclado, ya que algunos de estos como tarimas y cartón se puede reutilizar para otras actividades, en caso de no poderse reutilizar, estas se almacenarán temporalmente en contenedores indicando el tipo de residuo por contener (orgánico, inorgánico y reciclables), los cuales se ubicarán de manera estratégica en los frentes de trabajo para posteriormente ser enviados a un centro de reciclado, pudiendo ser “Recicladoras en Tijuana Eco Recycling” ubicada en Blv. Cucapah 3674, Ex. Ejido Mariano Matamoros, Tijuana, B.C. o alguna otra recicladora.

Los residuos que no puedan ser reutilizados serán enviados al relleno sanitario público o privado, existiendo opciones privadas como “Rellenos Sanitarios de México, S.A. de C.V., ubicada en Monte Negro 2308, Tijuana, B.C.; Ecowaste México, entre otros.

Por otro lado, los RP serán almacenados temporalmente en el almacén de RP, para que posteriormente una empresa autorizada por SEMARNAT en materia de RP se encargue del manejo, transporte y disposición final de los RP. Las empresas son variadas, pudiendo PRANORTE, S.A. de C.V. MAYPA, S.A. de C.V., ambos ubicados en Tijuana, B.C.

En el capítulo VI Y VII se abundará en el tema cuando se desarrolle el Programa de Manejo de Residuos.



CAPÍTULO III

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



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**ÍNDICE**

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	6
III.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.....	6
III.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).....	6
III.2.1. Ordenamiento Ecológico del Territorio	7
III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California	14
III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana	28
III.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte	48
III.3. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES.....	56
III.3.1. Plan nacional de desarrollo 2019-2024.....	56
III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo 2020-2024 de Baja California	57
III.3.3. Plan Municipal de Desarrollo de Tijuana 2020-2021	58
III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	60
III.5. LEYES Y REGLAMENTOS.....	61
III.5.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.....	61
III.5.1.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.....	65
III.5.1. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	66
III.5.1.1. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	68
III.5.2. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	70
III.5.3. Ley General de Cambio Climático	72
III.5.3.1. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático	73
III.6. LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA Y SU REGLAMENTO	76
III.7. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	79
III.8. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS	79
III.9. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS	80
III.10. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES	81



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**TABLAS**

TABLA III-1. CRITERIOS APLICABLES DE LA UGA 2A, DEL POER ESTATAL DE BAJA CALIFORNIA Y SU VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	16
TABLA III-2. CRITERIOS DE LA UGA T01_NBC DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL PACÍFICO NORTE Y SU VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.....	51
TABLA III-3. ESTRATEGIAS DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE BAJA CALIFORNIA 2020-2024 Y SU VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	57
TABLA III-4. CRITERIOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN DEL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE TIJUANA 2020-2021 Y SU VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	59
TABLA III-5. NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES AL PROYECTO	60
TABLA III-6. ARTÍCULOS DE LA LGEEPA VINCULADOS AL PROYECTO.....	64
TABLA III-7. ARTÍCULOS DE LA LGPGIR APLICABLES AL PROYECTO	67
TABLA III-8. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LGPGIR.....	68
TABLA III-9. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL	71
TABLA III-10. ARTÍCULOS DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y SU VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.....	72
TABLA III-11. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y SU VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	73
TABLA III-12. LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA Y SU REGLAMENTO	76

ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN III-1. CRITERIOS DE LA UNIDAD BIOFÍSICA 1 QUE COMPONE A LAS SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA	11
ILUSTRACIÓN III-2. CARACTERÍSTICAS DE LA UGA 13, FUENTE: POEL TIJUANA.....	30
ILUSTRACIÓN III-3. LINEAMIENTOS Y CRITERIOS ECOLÓGICOS DE LA UGA 13, FUENTE POEL TIJUANA	31
ILUSTRACIÓN III-4. CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DEL POEL TIJUANA.....	32
ILUSTRACIÓN III-5. REGIÓN DEL PACÍFICO NORTE (EXTRAÍDO DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL PACÍFICO NORTE)	48
ILUSTRACIÓN III-6. UGA T01 NBC. EXTRAÍDO DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL PACÍFICO NORTE, 2018	49

MAPAS

MAPA III-1. PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO, TOMADO DE POEGT, SEMARNAT 2009	8
MAPA III-2. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RELACIÓN A LAS UNIDADES AMBIENTALES BIOFÍSICAS	10
MAPA III-3. POER ESTATAL DE BAJA CALIFORNIA.....	15
MAPA III-4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE TIJUANA	29
MAPA III-5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	79
MAPA III-6. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.....	80
MAPA III-7. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS	81



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

MAPA III-8. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES.....	82



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Detalles del documento	Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Título del documento	“Protocolo Correctivo S.E. Metrópoli Potencia 230 kV-33MW (Valle Bonito)”
Subtítulo del documento	Capítulo III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo
Fecha	diciembre de 2021
Versión	1.0
Autor	Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.
Cliente	IGM ENERGY, S. de R.L. de C.V.

Historial del documento						
					Aprobación	
Versión	Revisión	Elaboró	Revisó	Validación	IGM ENERGY, S. de R.L. de C.V.	Observaciones
Final	diciembre 2021	Jesús González-R.				



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO**

El objetivo del Capítulo III es establecer las condiciones a las que se sujetarán las actividades durante la vida útil del proyecto **“Protocolo Correctivo S.E. Metrópoli Potencia 230 kV-33MW (Valle Bonito)”**, a fin de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Parte importante del análisis sobre la factibilidad ambiental de una obra, previo al desarrollo de cualquier proyecto, resulta la evaluación de la vinculación que éste guarda con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables. Por lo anterior, a continuación, se menciona cada una de ellas, con el fin de establecer finalmente el apego que guarda el proyecto con las regulaciones ambientales.

III.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la Ley Suprema de la Nación, en la cual se establecen las bases de la Organización política de nuestro sistema, las relaciones entre los poderes del Estado (legislativo, ejecutivo y judicial), la soberanía de la Nación, las garantías individuales y sociales, el régimen de gobierno federal y el control de la constitucionalidad de las de las leyes y actos de los tres poderes.

En el artículo 4 Constitucional se establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. De igual forma establece que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quién lo provoque.

Vinculación

Con el presente documento se realiza el proceso de evaluación de impactos ambientales. Esta evaluación es un mecanismo para asegurar que los impactos no sean significativos y puedan ser prevenidos, mitigados o en su defecto compensados y con esto asegurar el derecho a un ambiente sano.

III.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

En estos instrumentos deberán identificarse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en las que se desarrollará el proyecto y con base en el análisis de sus políticas y sus criterios, se establecerá la congruencia del proyecto y se definirá la forma en que se dará cumplimiento a dicho ordenamiento.

Debe tomarse en cuenta que el artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) dispone que “(...) *para la autorización a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados (LGEEPA, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables), así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio...*”; por ello, el análisis y la vinculación del proyecto a los instrumentos aplicables es ineludible.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**III.2.1. Ordenamiento Ecológico del Territorio**

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la LGEEPA y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, el establecimiento de los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, 1) promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; 2) promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); 3) orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; 4) fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; 5) promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; 8) fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; 9) apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales ya que cada sector tiene sus prioridades y metas. Sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

La propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas aplicables para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Mapa III-1. Propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, tomado de POEGT, SEMARNAT 2009



Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales. Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte. Lineamientos y Estrategias Ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para el POEGT reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional. Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales.

Los lineamientos ecológicos por cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) las áreas prioritarias para la conservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Dentro del programa de Ordenamiento Ecológico Territorial se plantea un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los diferentes sectores a quienes está dirigido este Programa que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

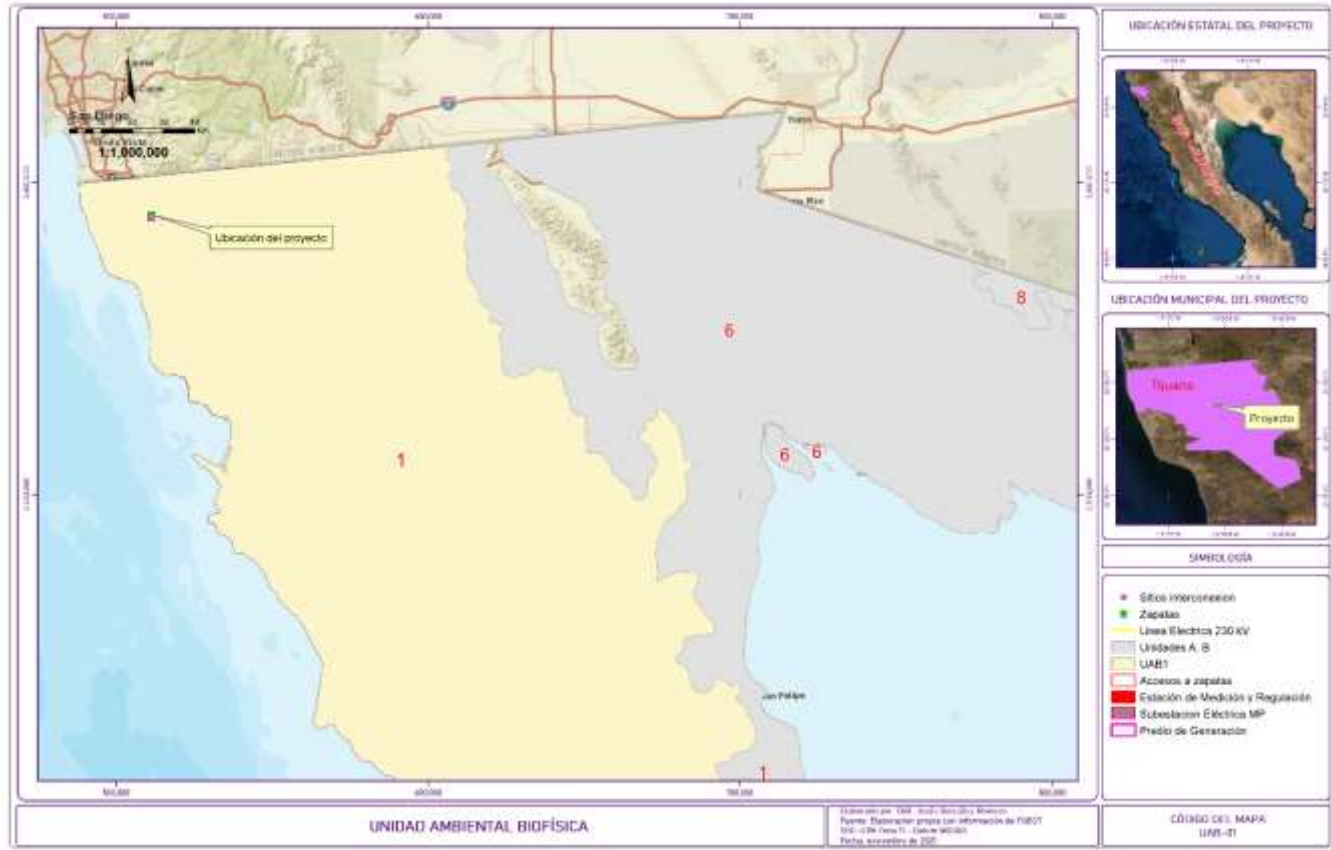
El Ordenamiento Ecológico Territorial está compuesto en Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) debidamente identificadas a lo largo de todo el territorio Nacional e identificadas como Regiones Ecológicas. En este sentido, el proyecto, se encuentra en la **UAB 1** la cual cuenta con la **política ambiental 10: Aprovechamiento sustentable y Preservación; Rector del desarrollo 32: Preservación de flora y fauna**, como se puede observar en el siguiente mapa:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Mapa III-2. Ubicación del proyecto con relación a las Unidades Ambientales Biofísicas



En la siguiente ilustración se puede ver la descripción de la UAB 1.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

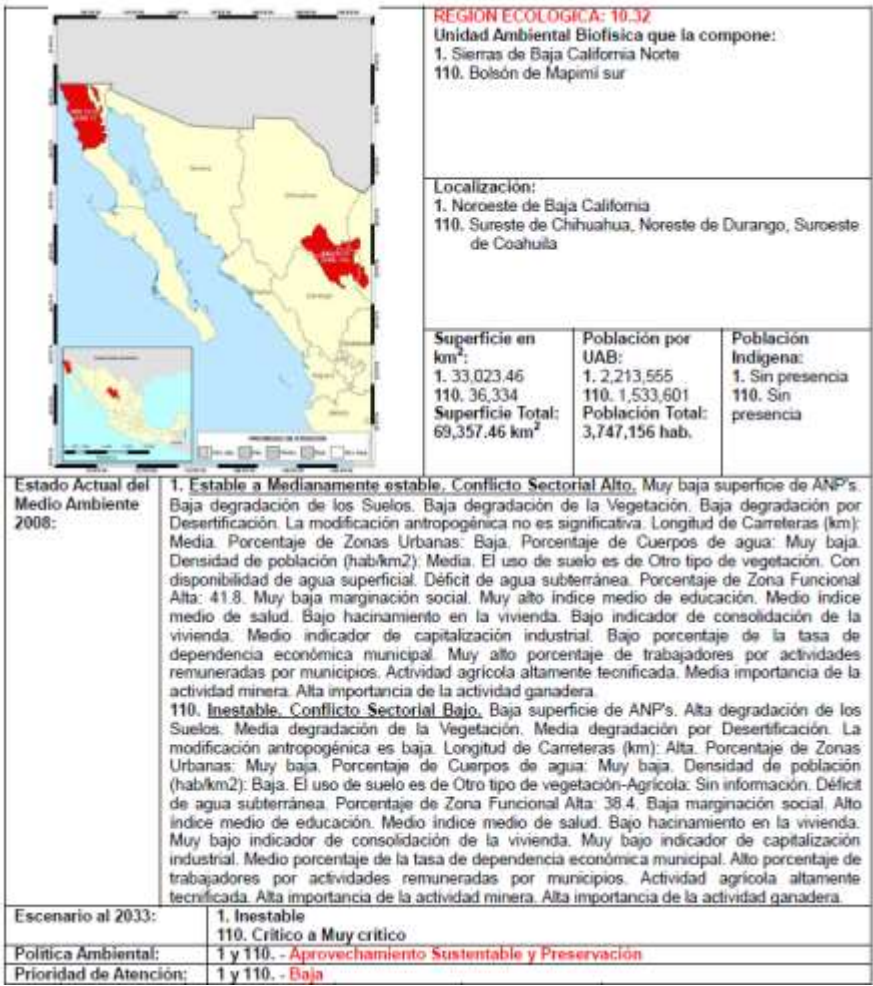


Ilustración III-1. Criterios de la Unidad Biofísica 1 que compone a las Sierras de Baja California

En la siguiente tabla se describe las estrategias de la UAB 1, así como su vinculación con el proyecto.

Estrategias. UAB 1		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	El sitio donde se desarrollará el proyecto está completamente modificado por actividades antropogénicas, por lo que no se le considera un ecosistemas frágil, no obstante, se tiene registros en la región de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que previo a cualquier actividad se realizará la búsqueda intensiva de estas especies en el predio y en caso de encontrarse especies
	2. Recuperación de especies en riesgo.	
	3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Estrategias. UAB 1		Vinculación con el proyecto
		con categoría de riesgo, un especialista realizará el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre. Cabe mencionar que el proyecto se encuentra enteramente en usos de suelo aptos para el desarrollo del proyecto. De acuerdo con el Oficio número 2,313,992 Expediente 3,756/2020 emitido por la Sección Usos de Suelo del Ayuntamiento de Tijuana con fecha 24 de septiembre de 2020, respuesta a la solicitud de Constancia de Zonificación de Uso del Suelo cuyo propósito es llevar a cabo el uso industrial para Parque Industrial resuelve: “...la emisión de la Constancia de Zonificación Favorable, respecto al Uso del Suelo Parque Industrial en el predio propuesto...”. (anexo 4)
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No aplica. No se realizará el aprovechamiento de los ecosistemas, suelos agrícolas, pecuarios o se instalará infraestructura hidroagrícola.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	
C) Protección de los recursos naturales	8. Valoración de los servicios ambientales.	El sitio donde se desarrollará el proyecto está completamente modificado por actividades antropogénicas, por lo que no se le considera un ecosistemas frágil, forestal o agrícola, es por ello que el predio cuenta con un uso urbano o industrial, por lo que este criterio no es aplicable.
D) Restauración	12. Protección de los ecosistemas.	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No aplica. No será necesario aplicar productos del servicio geológico mexicano ya que no se realizará el aprovechamiento de recursos naturales de la zona.
	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplica, el proyecto no pertenece al sector minero.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No aplica, el proyecto no pertenece a las industrias básicas como textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, etc.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Estrategias. UAB 1		Vinculación con el proyecto
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No aplica, el proyecto no es manufacturera.
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	Si bien, el proyecto se trata de generar energía eléctrica de manera temporal, el combustible que se usará es gas natural, este combustible a diferencia de otros, genera menos cantidad de gases de efecto invernadero y residuos, por lo que no se contraponen a la seguridad y confiabilidad energética.
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No aplica, el proyecto no es de carácter turístico.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
D)Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	No aplica, el proyecto no construye redes carreteras.
	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Si bien, el proyecto no equipará de infraestructura y equipamiento urbano y regional, permitirá el desarrollo de empleos lo cual otorgará seguridad económica para las familias que participen en el proyecto.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	El proyecto se encuentra enteramente en usos de suelo aptos para el desarrollo del proyecto. De acuerdo con el Oficio número 2,313,992 Expediente 3,756/2020 emitido por la Sección Usos de Suelo del Ayuntamiento de Tijuana con fecha 24 de septiembre de 2020, respuesta a la solicitud de Constancia de Zonificación de Uso del Suelo cuyo propósito es llevar a cabo el uso industrial para Parque Industrial resuelve: “...la emisión



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Estrategias. UAB 1		Vinculación con el proyecto
		de la Constancia de Zonificación Favorable, respecto al Uso del Suelo Parque Industrial en el predio propuesto...”. (anexo 4)
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	El desarrollo del proyecto genera empleos en todas sus fases, apoyando el desarrollo de capacidades en la población implicada.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El desarrollo del proyecto no discrimina en género o grupo étnico a los trabajadores. No obstante, esta estrategia no es vinculatorio porque no se involucran núcleos agrarios o localidades rurales.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplica. El Proyecto no es una instancia de protección social.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Si bien, el proyecto no se encuentra en una zona rural, se cuentan con los permisos de derechos de propiedad y/o arrendamiento de los lugares donde se encuentra el proyecto
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica. El proyecto no genera información para mejorar el catastro rural para el impulso de proyectos productivos.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Para el desarrollo del proyecto se contará con cada uno de los permisos de construcción y desarrollo de las dependencias de gobierno competentes.

III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, EXPEDICIÓN 03/Jul/2014

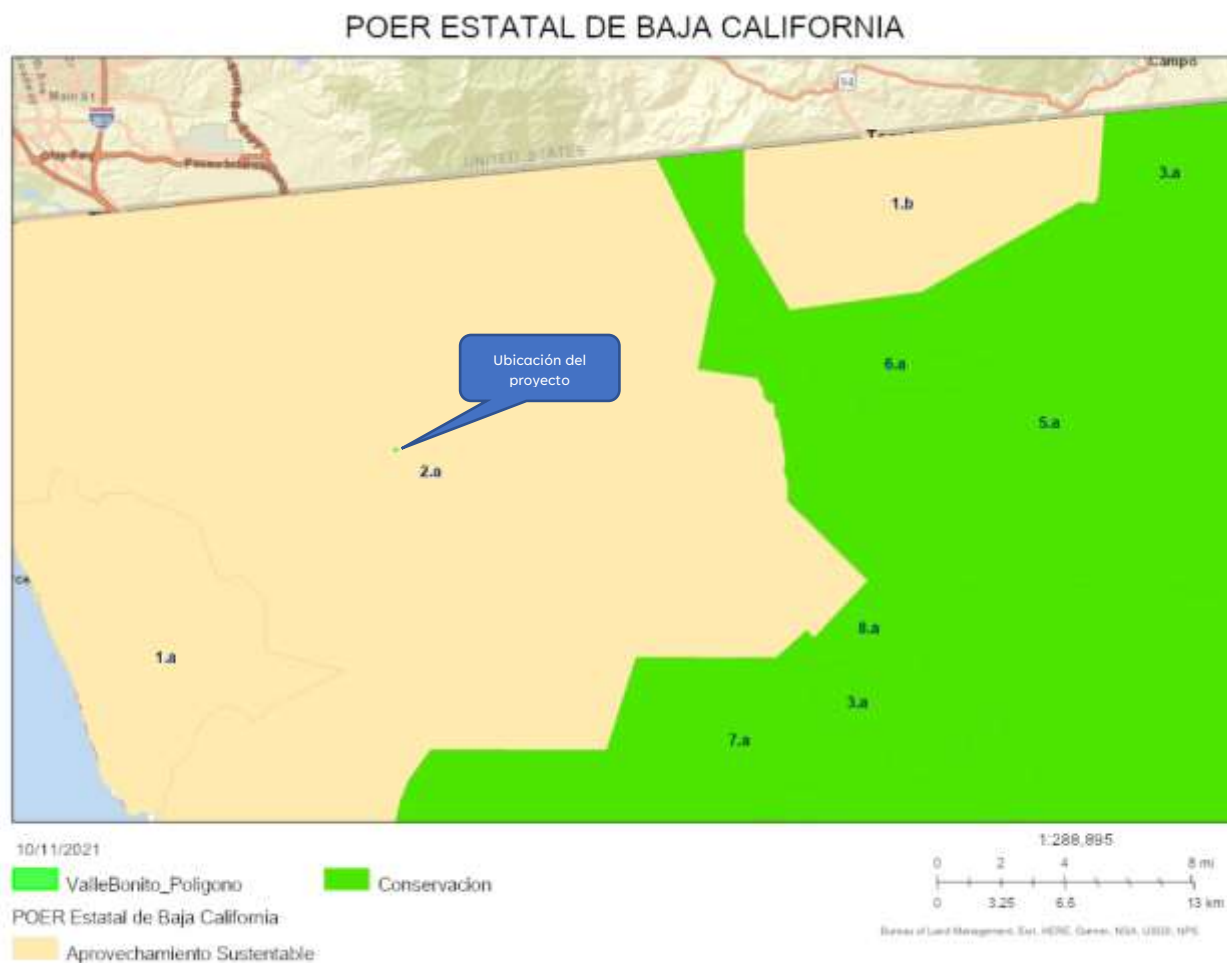


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Se realizó la consulta en el Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico ¹ (SIORE) y el proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental 2.a la cual cuenta con política de aprovechamiento sustentable. La ubicación del proyecto con relación al POE de Baja California se puede observar gráficamente en el siguiente mapa:

Mapa III-3. POER Estatal de Baja California



Los criterios aplicables a la UGA 2.a son los siguientes: L1, L2, L3, L5, L7, MIN07, MIN10, MIN11, MIN12, MIN13, MIN14, MIN15, MIN16, MIN17, MIN18, MIN19, MIN20, MIN21, MIN22, AH01, AH02, AH03, AH04, AH05, AH06, AH08, AH09, AH10, AH11, AH12, AH13, AH14, AH15, AH16, HE02, HE06, HE07, HE08, HE09, HE10, HE11, HE12, HE13, HE14, HE15, HID01, HID02, HID03, HID04, HID05, HID06, HID07, HID08, CAM01, CAM02, CAM03, CON01, CON02, CON03, CON04, CON05, CON06, CON07, CON08, CON09, CON10, CON11, CON12, CON13, CON14, CON15, AGR01, AGR02, AGR03, AGR04, PE01, PE02, PE03, PE04, PE05, PE06, TU01, TU02, TU03, TU04, TU05, TU06, TU07, TU08, TU09, TU10,

¹ SIORE (semarnat.gob.mx).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

TU11, TU12, TU13, IND01, IND02, IND03, IND04, IND05, IND06, IND07, IND08, IND09, IND10, IND11, IND12, IND13, IND14, IND15, IND16, IND17, IND18.

Tabla III-1. Criterios aplicables de la UGA 2a, del POER Estatal de Baja California y su vinculación con el proyecto

ID	Descripción	Vinculación
L1	L1.- AGRICULTURA DE RIEGO. El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo	No aplica, no se realizarán actividades en superficie agrícola.
L2	L2.- AGRICULTURA DE TEMPORAL. El 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso.	
L3	L3.- ASENTAMIENTOS HUMANOS. El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población Vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetro de estos proyectos.	No aplica. No se construirán asentamientos humanos.
L5	L5.- VEGETACIÓN. El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.	En el área del proyecto según las capas vectoriales de Usos de suelo y vegetación Serie VI del INEGI, no se encuentra vegetación primaria o secundaria de pastizales u otro tipo de vegetación, sino predomina el tipo uso de suelo industrial. Cabe mencionar que el terreno es considerado una zona erial.
L7	L7.- PASTIZALES. Se mantiene la superficie de pastizales	
MIN07	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.	No aplica, No se realizará la extracción de materiales pétreos o mineros.
MIN10	MIN10.- La explotación de bancos de material pétreo deberá realizarse fuera de los centros de población y de predios colindantes o cercanos a los asentamientos humanos.	
MIN11	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.	
MIN12	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.	
MIN13	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.	
MIN14	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	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ID	Descripción	Vinculación
	predio sin que se afecte algún tipo de recurso natural, asegurando la consolidación del material	
MIN15	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.	
MIN16	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.	
MIN17	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.	
MIN18	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.	
MIN19	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.	
MIN20	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.	
MIN21	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.	
MIN22	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.	
AH01	AH01.- El territorio del fundo legal 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 deberá mantener en su perímetro una franja de vegetación nativa de al menos 5 m 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 los hábitats propicios en el perímetro del predio y en sus áreas para los jardines y los de fauna en hábitats similares a los que ocupan comúnmente y que no estén afectados por las actividades humanas.	No aplica, el proyecto no generará nuevas viviendas o infraestructura asociada.
AH02	AH02.- Para promover una ocupación urbana que minimice la fragmentación de hábitats, los nuevos terrenos del fundo legal para la creación de viviendas e infraestructura deberán desarrollarse cuando el 85% de la reserva territorial previa se haya ocupado.	No aplica, el proyecto no es el desarrollo de viviendas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ID	Descripción	Vinculación
AH03	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 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.	No aplica. No se realizará la construcción de viviendas.
AH04	AH04.- Se buscará densificar la vivienda en los fundos legales 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.	No aplica, el proyecto no es el desarrollo de viviendas.
AH05	AH05.- La relación superficie de área verde/población, tendrá una razón de al menos 12 m2 por cada habitante. Se contabilizará la superficie de vegetación nativa que se conserve en el perímetro del predio.	No aplica, el proyecto no es el desarrollo de viviendas.
AH06	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.	No aplica, el proyecto no construirá viviendas.
AH08	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 in situ o en un área natural protegida.	No aplica, no se realizó cambio de uso de suelo para la construcción del proyecto. Por otro lado, el proyecto no se desarrolla en un sitio con vegetación nativa o área natural protegida.
AH09	AH09.- Se creará una red de transporte público en carriles confinados para minimizar el tiempo de traslado y el consumo de combustibles	No aplica, el proyecto no se vincula con el transporte público.
AH10	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 y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.	No aplica, no se realizará cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
AH11	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 in situ o en un área natural protegida.	No aplica, no se realizará cambio de uso de suelo en terrenos forestales.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ID	Descripción	Vinculación
AH12	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.	Se seguirán los protocolos y medidas preventivas sobre tsunamis, maremotos y deslaves de acuerdo con las recomendaciones del Centro de Alerta de Tsunamis y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).
AH13	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.	Los vehículos que se usarán para el transporte del personal a las instalaciones atenderán las regulaciones aplicables a la verificación vehicular conforme a la normatividad vigente.
AH14	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.	No aplica, no se realizarán monitoreos a la mancha urbana.
AH15	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.	En caso de que existiera algún siniestro de tal magnitud, se seguirán las indicaciones que aquí se plasman.
AH16	AH16.- Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos que contemplen la separación, reducción, reciclaje y composteo.	Tal como se menciona en el presente lineamiento, se seguirán los planes integrales de manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos urbanos.
HE02	HE02.- Las edificaciones no deben estar ubicadas en: -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 m de sitios de disposición final de residuos sólidos en funcionamiento. -En colindancia de predios destinados u ocupados por actividades riesgosas.	No aplica, no se realizará construcción de viviendas o edificaciones.
HE06	HE06.- Toda edificación sustentable debe satisfacer al menos un 10 % de la demanda energética total del edificio con energías renovables, ya sea generada en la propia edificación o fuera de esta. El calentamiento de agua de uso sanitario a base de equipos que utilicen radiación solar debe demostrar su rendimiento y eficiencia térmica conforme a la normatividad aplicable.	No aplica, no se realizará la construcción de edificaciones para viviendas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ID	Descripción	Vinculación
HE07	HE07.- Los parámetros mínimos aceptables para el rendimiento energético de los edificios se establecen mediante la línea permitida para el consumo máximo de energía expresado en W/m ² valores que deben ser considerados en el diseño, construcción y operación del edificio, modificación y ampliaciones, así como remodelaciones y reparaciones de edificios existentes, sin restringir las funciones de edificio el confort, ni la productividad de sus ocupantes y a partir de la cual se mide el desempeño.	
HE08	HE08.- En el caso de que la edificación se localice en una zona de importancia para la biodiversidad, se deben realizar acciones de mitigación para evitar que la iluminación externa cause alteraciones en el medio natural o cambio en el comportamiento de los animales, regulando especialmente la iluminación nocturna; entre las 11 p.m. y las 5 a.m.	No aplica, el proyecto no se encuentra en una zona de importancia para la biodiversidad.
HE09	HE09.- La edificación puede estar diseñada con criterios bioclimáticos que favorezcan la iluminación natural dentro del edificio, logrando una buena distribución y organización de los espacios. Que genere una iluminación de 250 o más luxes, medidos con un luxómetro a 0.78 m de altura sobre el nivel de piso a cada 1.5 m a partir de una distancia de 4 m con respecto a los muros de fachada.	No aplica, no se realizará construcción de edificaciones para viviendas.
HE10	HE10.- El diseño del sistema hidráulico de la edificación debe lograr una reducción en el consumo de agua de al menos 20%. Las edificaciones deben contar con un medidor de agua por cada unidad de edificación, con el fin de cuantificar su consumo y aprovechamiento. Las edificaciones en operación deben mantener un registro anual del consumo de agua mensual.	
HE11	HE11.- Los sistemas de recarga artificial de acuíferos deben cumplir con lo que se establece en la NOM-014-CONAGUA-2003, y la NOM-015-CONAGUA-2007.	
HE12	HE12.- En ningún caso se debe descargar agua al arroyo de la calle, ésta debe ser utilizada, almacenada o reinyectada al subsuelo de acuerdo a la normatividad aplicable.	Los residuos hidrosanitarios serán manejados, transportados y dispuestos en un sitio donde la autoridad competente así lo refiera.
HE13	HE13.- Cualquier edificación mayor a 2500 m ² debe contar con una planta de tratamiento de aguas residuales de nivel terciario que remueva, al menos, la demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos, patógenos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles y pesticidas, 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.	No aplica. No se realizará la construcción de edificaciones. Sin embargo, a los residuos se le otorgará el manejo adecuado de acuerdo con el tipo, pudiendo ser residuos sólidos urbanos, residuos hidrosanitarios, residuos de manejo especial o residuos peligrosos.
HE14	HE14.- Los edificios de obra nueva deben disponer de espacios, mobiliario y medios adecuados para la disposición de residuos separados en al menos 3 fracciones; orgánicos, inorgánicos valorizables (aquellos cuya recuperación está más difundida; vidrio, aluminio, PET, cartón, papel y periódico) y otros inorgánicos.	
HE15	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.	
HID01	HID01.- Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales.	No aplica. No se encuentran cauces de arroyos en el sitio donde se construirá el proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ID	Descripción	Vinculación
HID02	HID02.- La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima.	No aplica, el proyecto no rectificará cauces, consolidar bordos o márgenes de ríos.
HID03	HID03.- 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	
HID04	HID04.- 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.	
HID05	HID05.- Se promoverán acciones de recuperación de la vegetación riparia y humedales en la región del delta del río Colorado	No aplica, el proyecto no se ubica en la región delta del río Colorado.
HID06	HID06.- 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.	No aplica, el proyecto no es hotelero o de renta de habitaciones.
HID07	HID07.- Las cabañas campestres deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	
HID08	HID08.- Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	
CAM01	CAM01.- En la planeación de la construcción de nuevos caminos, se deberá dar preferencia a la ampliación en el número de carriles de los caminos y carreteras ya existentes, en vez de crear nuevos trazos.	No aplica, no se realizará la construcción de caminos en la costa.
CAM02	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.	
CAM03	CAM03.- Los libramientos carreteros deberán evitar humedales, construirse paralelos a ríos, arroyos y a la línea de costa.	
CON01	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. 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.	No aplica, no se realizarán cambios de uso de suelo en terrenos forestales. Cabe mencionar que el proyecto no se ubica cerca de áreas naturales protegidas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ID	Descripción	Vinculación
CON02	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.	
CON03	CON03.- No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras.	No aplica. El proyecto está alejado de dunas costeras y en la operación y mantenimiento del proyecto no se necesitará arena costera.
CON04	CON04.- La selección de sitios para la rehabilitación de dunas deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: -Que estén deterioradas o, si no están presentes en el sitio, que exista evidencia de su existencia en los últimos 20 años. -Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. -Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que arena la arena este constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna. -Se protejan a las dunas rehabilitadas de la creación desarrollos existentes o futuros.	
CON05	CON05.- Las cercas de retención de arena para la formación de dunas deberán tener las siguientes características: -Estar elaboradas de materiales biodegradables como la madera, hojas de palma, ramas, etcétera. -Debe tener una altura de alrededor de 1.2 m con un 50% de porosidad aproximada. -Deben de ser ubicadas en paralelo a la línea de costa. -Una vez que la duna formada alcance la altura de la cerca, se deberá colocar otra cerca encima. Este proceso se realizará hasta cuatro veces. -Se procederá a la reforestación de las dunas rehabilitadas.	
CON06	CON06.- En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias, conforme a la NOM-162-SEMARNAT-2012: -Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. -Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. -Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. -Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. -Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:a)Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.b)Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.c)Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. -Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación,	No aplica. El proyecto está alejado de dunas costeras.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ID	Descripción	Vinculación
	durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para áreas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.	
CON07	CON07.- Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. También se recomienda evitar la afectación de los sitios Ramsar, las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y las Áreas Naturales Protegidas.	No aplica, no se realizarán obras en dunas costeras.
CON08	CON08.- Se deberá evitar la construcción de infraestructura temporal o permanente que interrumpa el aporte de agua a hondonadas húmedas y lagos interdunarios. También se debe evitar rellenar estas hondonadas con arena, ya sea con fines de nivelación de terreno o para incrementar la superficie de terreno de un predio.	No aplica, no se realizará la construcción en zonas donde se interrumpa el aporte de agua a hondonadas húmedas o lagos interdunarios.
CON09	CON09.- Las playas y las dunas no deben ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	
CON10	CON10.- La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	
CON11	CON11.- Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas. Es importante recordar que en escenarios de erosión de playas y de cambio climático como los actuales, hay un avance del mar sobre la tierra, por lo que, mientras más atrás se construya la infraestructura, más tiempo tardará en verse afectada.	No aplica. El proyecto está alejado de dunas costeras.
CON12	CON12.- Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas secundarias que se ubiquen en sitios expuestos y tengan material no consolidado, las construcciones sólo podrán ser de madera o material degradable y piloteadas, ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes) y no cimentadas. En toda construcción la orientación de las edificaciones deberá disminuir la superficie de choque del viento, con base en los estudios de vientos correspondientes. En dunas secundarias que se	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ID	Descripción	Vinculación
	encuentren en sitios protegidos físicamente, donde se presente suelo desarrollado, material consolidado y pendiente menor a 20° se permitirá la construcción de infraestructura permanente.	
CON13	CON13.- Sólo se recomienda la construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. La protección de inversiones económicas particulares, derivadas de un mal manejo de la zona costera no debe considerarse de interés público, pues además afectarán a los vecinos y actividades colindantes. En caso de que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura debe considerar la tasa de transporte litoral y eólico, así como la evaluación de la cotas de inundación asociada al efecto combinado del ascenso del nivel del mar por oleaje, marea de tormenta, marea astronómica y eventualmente de tsunamis. La construcción de estructuras de protección deberá favorecer la preferencia de estructuras paralelas a la playa separadas de la costa y sumergidas, que reduzcan la velocidad de la corriente y permitan la sedimentación de arena sin interrumpir su flujo, como rompeolas de geotextil o arrecifes artificiales de preferencia. Asimismo, se deberá contar con un programa de mantenimiento que contemple el traslado periódico de sedimentos del sitio de sedimentación al sitio de erosión que produce la estructura de protección.	
CON14	CON14.- Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	No aplica. La localización del proyecto no se encuentran cuerpos de agua superficiales o áreas de conservación como humedales.
CON15	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.	
AGR01	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.	
AGR02	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) estarán sujetos a un proceso de rehabilitación para reintegrarlos a la producción.	No aplica. El proyecto no es del sector de agricultura o pecuario.
AGR03	AGR03.- Se aplicarán las acciones y la infraestructura necesarias para evitar la erosión hídrica y eólica.	
AGR04	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, etc.)-	
PE01	PE01.- Para evitar la desertificación de los predios, los hatos ganaderos que pastorean en ellos no deberán rebasar el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA, en el intervalo de entre 25 a 80 ha por unidad animal.	
PE02	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.	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ID	Descripción	Vinculación
PE03	PE03.- Se deberán realizar las acciones necesarias para revertir la compactación y erosión del suelo debida al pastoreo.	
PE04	PE04.- Se deberá realizar un manejo de la vegetación sujeta a pastoreo, a través de fertilización y eliminación de especies herbáceas de baja palatabilidad.	
PE05	PE05.- Los nuevos proyectos de ganadería estabulada (granjas lecheras, de porcinos, aves, etcétera) 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.	
PE06	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.	
TU01	TU01.- Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a fenómenos meteorológicos extremos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y la zona federal marítimo terrestre.	
TU02	TU02.- No se podrá intervenir (modificar, construir, remover) las dunas embrionarias y primarias.	No aplica, el proyecto se encuentra alejado de las dunas costeras.
TU03	TU03.- La distancia con respecto de la línea de costa a la que estarán instalados los hoteles y su infraestructura deberá considerar las proyecciones de aumento del nivel medio del mar, basadas en los escenarios de cambio climático definidos por el IPCC.	
TU04	TU04.- La determinación de la densidad de uso turístico (cuartos de hotel, condominios, tráiler parks, marinas, campos de golf, etc.) se basará en las capacidades del municipio para proveer bienes y servicios a los desarrollos y a población asociada que estará laborando en estos.	No aplica, el proyecto no es hotelero.
TU05	TU05.- La altura de las edificaciones no excederá de 5 pisos o 18m de altura, con un diseño y ubicación que permita la mayor resistencia ante fenómenos hidrometeorológicos intensos (vientos Santa Ana, máreas de tormenta, lluvias extraordinarias).	No aplica, no se realizará construcción de edificaciones.
TU06	TU06.- Dada la escasez de agua en el estado, los desarrollos hoteleros incluirán tecnologías de desalinización de agua de mar. Las salmueras que resulten de este proceso deberán ser dispuestas mar adentro a una distancia de la costa que provoque mínimos impactos adversos.	No aplica, el proyecto no es hotelero.
TU07	TU07.- Se establecerán servidumbres de paso para el acceso libre a la zona federal marítimo terrestre y zonas federales de al menos 3 m de ancho dentro de cada proyecto de desarrollo hotelero que se construya.	No aplica, el proyecto no es hotelero.
TU08	TU08.- Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 500 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	No aplica, el proyecto no es hotelero.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ID	Descripción	Vinculación
TU09	TU09.- Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser menor al 20% de la superficie del predio del proyecto, minimizando la fragmentación del hábitat. La superficie remanente (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.	No aplica, no se realizará cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
TU10	TU10.- Se evitará la introducción de especies exóticas consideradas como invasoras, de acuerdo con el listado de la CONABIO.	No se realizarán actividades de introducción de especies exóticas. Los trabajos de restauración se realizarán con especies endémicas del sitio.
TU11	TU11.- Se promoverán acciones y obras que permitan la creación, mejoramiento y aumento de los hábitats de las especies que estén incluidas en la NOM-SEMARNAT-059-2010.	Al momento de realizar las actividades de restauración se promoverán acciones que permitan el aumento de hábitat a las especies de la zona.
TU12	TU12.- La altura máxima para las cabañas ecoturísticas será de 2 niveles o 5 metros para la edificación principal.	No aplica, el proyecto no es hotelero.
TU13	TU13.- Los hoteles y su infraestructura asociada deberán ubicarse a una distancia de la playa que permita prevenir las afectaciones derivadas de mareas de tormenta.	
IND01	IND01.- En los programas de desarrollo urbano de los centros de población se establecerán áreas de amortiguamiento o salvaguardas entre zonas industriales y zonas habitacionales.	No aplica, el proyecto no es un programa de desarrollo urbano.
IND02	IND02.- La instalación de parques o zonas industriales considerará las condiciones climatológicas (vientos dominantes, precipitación, eventos de inversión térmica) presentes en las localidades o sitios de interés, para asegurar la mejor dispersión de los contaminantes y evitar afectaciones a la población por emisiones a la atmósfera	El proyecto se ubica cercano a parques industriales, no obstante, este proyecto no pretende desarrollar un nuevo parque o zonas industriales.
IND03	IND03.- Los parques o zonas industriales con actividades de alto riesgo deberán definir su perfil operativo, que prevenga los conflictos por la operación, actividades, manejo de materiales y/o emisiones a la atmósfera incompatibles.	
IND04	IND04.- Se evitará la instalación de industrias o centros de transformación dentro de zonas habitacionales o de asentamientos humanos y viceversa.	El proyecto se localiza inmediatamente en tipo de uso de suelo industrial, por lo que no contraviene al presente lineamiento.
IND05	IND05.- El establecimiento de actividades riesgosas y las de alto riesgo, donde se permita o condicione su instalación, se sujetará a los escenarios de impacto y riesgo ambiental derivados de las evaluaciones correspondientes.	Para el establecimiento del presente proyecto se envía a la autoridad el Manifiesto de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para dar a conocer los impactos ambientales por la generación del proyecto. Si bien, para el desarrollo de este proyecto se realizará la generación de energía eléctrica por medio de motogeneradores a base de gas natural. La promotora distribuidora de gas natural deberá contemplar en sus análisis de riesgos del sector hidrocarburos el envío de gas natural al predio.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ID	Descripción	Vinculación
IND06	IND06.- En la autorización de actividades riesgosas y altamente riesgosas se establecerán zonas de salvaguarda y se sujetarán a las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	El desarrollo del proyecto atiende las directrices estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.
IND07	IND07.- 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.	Los equipos motogeneradores cuenta con dispositivos que controlan las emisiones de gases a la atmósfera y se encuentran dentro de los rangos que marcan las normas oficiales mexicanas y normas ambientales.
IND08	IND08.- No se permitirá que las industrias descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores, que no cumplan los límites máximos de contaminantes permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales. Se promoverá la instalación de sistemas de tratamiento para este fin.	Debido a la naturaleza del proyecto, las aguas hidrosanitarias serán manejadas por una empresa la cual contará con los permisos correspondientes.
IND09	IND09.- Las industrias de nueva instalación deberán incorporar tecnologías para el uso eficiente de energía y combustibles dentro de sus procesos. Deberán promover, igualmente, la minimización de residuos y emisiones a la atmósfera.	El proyecto usará gas natural para la generación de energía eléctrica. El gas natural es un combustible que es altamente eficiente y por lo tanto no genera grandes volúmenes de emisiones a la atmósfera como otros combustibles fósiles.
IND10	IND10.- Las empresas con actividades riesgosas y de alto riesgo deberán informar a sus trabajadores, clientes, usuarios y población aledaña sobre los riesgos inherentes a su actividad, así mismo contarán con planes de contingencia y procedimientos de evacuación consecuentes, en coordinación con protección civil.	El proyecto no se considera una actividad altamente riesgosa, sin embargo, a todos los trabajadores y personal que labore en el proyecto se le otorgará capacitación en materia de seguridad ambiental y personal.
IND11	IND11.- Las auditorías ambientales deberán considerar medidas para la minimización de riesgos y prevención y control de la contaminación ambiental.	En el capítulo VI se presentan las medidas de prevención y control de contaminación ambiental para las distintas etapas del proyecto.
IND12	IND12.- En el desarrollo de actividades potencialmente contaminantes se instrumentarán programas de monitoreo para determinar la calidad ambiental y sus efectos en la salud humana y el ambiente.	No aplica. El proyecto no es considerado una actividad potencialmente contaminante.
IND13	IND13.- Las aguas tratadas deben ser, preferentemente reutilizadas en los procesos industriales, para el riego de áreas verdes, para la formación o mantenimiento de cuerpos de agua o infiltradas al acuífero.	Las aguas hidrosanitarias serán manejadas, transportadas y llevadas a su disposición final por medio de una empresa que cuenta con todos los permisos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ID	Descripción	Vinculación
IND14	IND14.- El manejo y disposición de residuos sólidos derivados de empaques y embalajes deberán contar con un programa de manejo y disposición final autorizado por las autoridades competentes. Preferentemente, deberá promoverse su reúso y retorno a proveedores.	El manejo de residuos sólidos urbanos será principalmente el reúso y reciclado, los elementos que no puedan tener este fin, serán llevados al relleno sanitario.
IND15	IND15.- Deberán establecerse zonas de amortiguamiento (franja perimetral) de al menos 20 m alrededor de las zonas de almacenaje y exposición delimitadas por barreras naturales que disminuyan los efectos del ruido y contaminación visual.	Considerando que el proyecto se encuentra lejos de zonas de viviendas, este lineamiento no es aplicable.
IND16	IND16.- Se deberán aplicar medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y disposición de desechos sólidos.	En el capítulo IV de esta MIA-P se describirán las medidas de prevención, mitigación o compensación sobre los impactos ambientales por el desarrollo del proyecto, teniendo especial énfasis en el manejo de residuos y emisiones a la atmósfera.
IND17	IND17.- Se deberán controlar las emisiones industriales a la atmósfera, principalmente en cuanto a control de partículas suspendidas, SO ₂ NO _x , CO, descargas difusas y emisiones de partículas y gases, de acuerdo con la Normas Oficiales Mexicanas y el Programa Especial de Cambio Climático.	
IND18	IND18.- Se deberá asegurar que en la construcción de ductos se cuente con especificaciones técnicas y medidas de mitigación ambiental para evitar afectaciones a ecosistemas costeros, ríos, escurrimientos y cuerpos de agua. Cuando sea posible su instalación se hará preferentemente en los derechos de vía existentes.	No aplica, el proyecto no construirá ductos.

III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana

Se obtuvo el **Programa de Ordenamiento Ecológico local del municipio de Tijuana (POEL Tijuana)** en la página de su ayuntamiento².

De acuerdo con el POEL Tijuana, el proyecto se ubica en la **Unidad de Gestión Ambiental 13 (UGA 13)** y esta a su vez se encuentra bajo el uso de Industrial, tal como se puede ver gráficamente en el siguiente mapa.

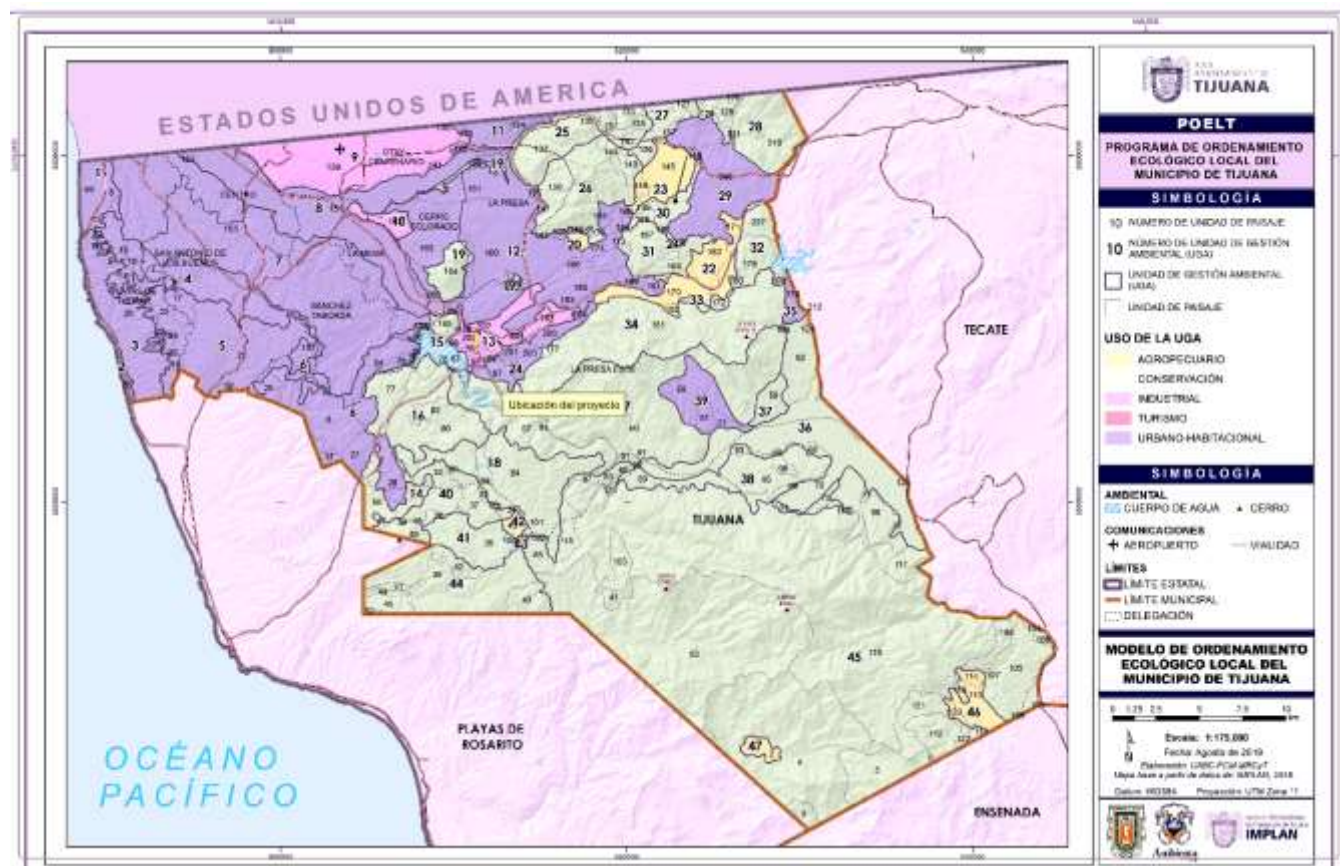
² Bitácora Ambiental POEL Tijuana - POELMT ([google.com](https://www.google.com)).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Mapa III-4. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana

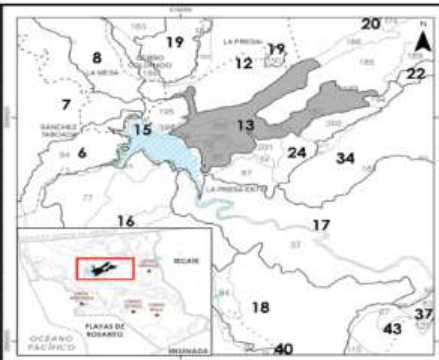


En la siguiente ilustración se muestran las características de la UGA 13.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

UGA 13		USO (APTITUD)		INDUSTRIAL		
Usos Compatibles	Agropecuaria	Sectores Generadores de Conflictos		Índice Calidad Ambiental:		Baja
Uso Actual	Industrial, Habitacional, Com y Serv, Act. Primarias, otros usos *	Industrial-Urbano Industrial-Conservación		Índice Presión Antrópica:		Muy Alta
Menor Aptitud	Conservación - Turismo	Índice de Naturalidad: 2.5%		Índice Riesgos Naturales		Media
Grupo	Unidad de Paisaje	Superficie (Ha)	Cobertura Natural (%)	Cobertura Transformada (%)	Delegación	Fisiografía
UGA-U.7C1. IN	65	112.66	0.27	99.73	La Presa Este	Colinas Bajas
	66	14.03	0.00	100.00		
	76	63.13	6.63	93.37		
UGA-U.7C2. IN	187	758.75	1.58	98.42		Colinas Bajas
	197	49.35	2.25	97.75		
	202	179.62	6.25	93.75		
UGA-U.7C1. IN	204	25.00	4.42	95.58		
	205	38.77	12.25	87.75		
Conflictos e Interacciones Sectoriales por unidad de paisaje (Resultado Participación Pública)				Localidades		
				Ejido Ojo de Agua - Maclovio Roja- Las Abejas		
Conflictos Ambientales		Importancia				
		65, 66, 76	187, 197, 202, 204			
1. Riesgos		Baja	Baja			
2. Calidad de Aire		Alta	Alta			
3. Calidad de Suelo		No Identif	Baja			
4. Calidad de Agua		Alta	Alta			
5. Disponibilidad de Agua		No Identif	No Identif			
6. Infraestructura		Media	Media			
7. Espacio Físico		Alta	Media			
Interacciones Sectoriales		Importancia				
I. Sector Turístico		No Identif	Baja			
II. Sector Urbano		Alta	Alta			
III. Agropecuario		Baja	Baja			
IV. Industrial		Media	Media			
V. Ecológica-Ambiental		Media	Media			
* Con Baldíos, Mixto, Equipamiento, Uso Especial, Parques Municipales. 1 Planta tratamiento. Se Ubican 5 Tiraderos Clandestinos. Cuenta con todo tipo vías de acceso						
Zona de Recarga acuífera (Fuente: IMPLAN, 2010 con base en CONAGUA y CESPT)						

* Con Baldíos, Mixto, Equipamiento, Uso Especial, Parques Municipales. 1 Planta tratamiento. Se Ubican 5 Tiraderos Clandestinos. Cuenta con todo tipo vías de acceso

Zona de Recarga acuífera (Fuente: IMPLAN, 2010 con base en CONAGUA y CESPT)

Ilustración III-2. Características de la UGA 13, Fuente: POEL Tijuana

Asimismo, en la siguiente ilustración se muestran los lineamientos y criterios de la UGA 13.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

LINEAMIENTOS Y CRITERIOS ECOLÓGICOS

L1	DU/AH-01,DU/AH-03,DU/AH-05,DU/AH-09,DU/AH-10,DU/AH-15,DU/AH-16,DU/AH-17,DU/AH-18,DU/AH-19,DU/AH-25,DU/AH-26,DU/AH-28,IN-01,IN-07,IN-08,IN-13,CS-05,CON-30,CON-31,CON-32,CON-33,CON-34,CON-35,CON-36,CON-37,CON-38,CON-39,CON-42,CON-65,CON-76,CON-77
L2	DU/AH-01,DU/AH-03,DU/AH-05,DU/AH-09,DU/AH-10,DU/AH-16,IN-01,IN-04,IN-05,IN-06,IN-07,IN-08,IN-15,CS-01,CS-04,CS-05
L3	DU/AH-01,DU/AH-03,DU/AH-05,DU/AH-09,DU/AH-10,DU/AH-16,DU/AH-17,DU/AH-19,DU/AH-22,DU/AH-24,DU/AH-26,DU/AH-27,IN-01,IN-07,IN-08,IN-11,IN-12,IN-13,CS-01,CS-02,CS-03,CS-05,CON-31,CON-33,CON-53,CON-54,CON-55,CON-56
L4	DU/AH-05,DU/AH-09,DU/AH-10,IN-01,CON-01,CON-26,CON-27,CON-28,CON-29,CON-30,CON-31,CON-32,CON-33,CON-34,CON-35,CON-36,CON-37,CON-38,CON-39,CON-41,CON-42,CON-55,CON-76,CON-77
L5	DU/AH-01,DU/AH-02,DU/AH-03,DU/AH-04,DU/AH-05,DU/AH-06,DU/AH-07,DU/AH-08,DU/AH-09,DU/AH-10,DU/AH-13,DU/AH-14,DU/AH-15,DU/AH-16,IN-02,IN-03,IN-08,IN-R1,IN-R2,IN-R3,IN-R4,IN-R5,CS-01,CS-06,CON-01,CON-26,CON-27,CON-28,CON-29,CON-33,CON-35,CON-36,CON-37,CON-38,CON-39,CON-40,CON-41,CON-42,CON-56
L6	
L7	DU/AH-01,DU/AH-02,DU/AH-03,DU/AH-04,DU/AH-05,DU/AH-09,DU/AH-10,DU/AH-18,DU/AH-19,DU/AH-20,DU/AH-21,DU/AH-22,DU/AH-23,DU/AH-24,DU/AH-25,DU/AH-26,DU/AH-27,DU/AH-28,IN-01,CS-01,CS-05,CS-06,CON-26,CON-27,CON-29,CON-30,CON-31,CON-32,CON-33,CON-34,CON-35,CON-36,CON-37,CON-38,CON-39,CON-42,CON-76,CON-77
L8	DU/AH-01,DU/AH-02,DU/AH-03,DU/AH-04,DU/AH-05,DU/AH-06,DU/AH-07,DU/AH-08,DU/AH-09,DU/AH-10,DU/AH-11,DU/AH-13,DU/AH-14,DU/AH-15,DU/AH-16,DU/AH-17,DU/AH-19,DU/AH-20,DU/AH-21,DU/AH-22,DU/AH-23,DU/AH-24,DU/AH-26,DU/AH-27,DU/AH-28,IN-01,IN-02,IN-03,IN-07,IN-08,IN-09,IN-10,IN-R1,IN-R2,IN-R3,IN-R4,IN-R5,IN-R6,IN-R7,CS-01,CS-05,CS-06,CS-07,CON-27,CON-30,CON-33,CON-35,CON-36,CON-37,CON-38,CON-39

Ilustración III-3. Lineamientos y criterios ecológicos de la UGA 13, Fuente POEL Tijuana

En la siguiente ilustración de muestra el esquema de clasificación de los criterios de regulación ecológica.

SECTOR / ÁREA DE GESTIÓN	CLAVES ASIGNADAS
1 DESARROLLO URBANO / ASENTAMIENTOS HUMANOS	DU/HA
• Gestión básica (Impacto ambiental, factibilidad de uso, riesgo)	DU/HA-01 al DU/HA-
• Inducción al crecimiento ordenado (compatibilidad de usos)	DU/HA-04
• Prevención de la degradación del entorno natural y urbano	DU/HA-05
• Armonización de las actividades productivas y asentamientos humanos	DU/HA-06 al DU/HA-
• Lineamientos generales urbanización edificación, y terracerías	
a) Urbanización	DU/HA-13
b) Edificación	DU/HA-14
c) Movimiento de tierras	DU/HA-15
d) Parques industriales	DU/HA-16
• Crecimiento de la mancha urbana	DU/HA-17 al DU/HA-
• Gestión de aguas residuales urbanas	
a) Factibilidad de servicios de drenaje y tratamiento	DU/HA-19 al DU/HA-
b) Compromisos y garantías (plantas de tratamiento de	DU/HA-21 al DU/HA-
• Gestión de residuos	DU/HA-25 al DU/HA-
2 INDUSTRIA	IN
• Prevención de la degradación del entorno natural y urbano	IN-01
• Compatibilidad de usos de suelo	IN-02 AL IN-03
• Prevención y control de la contaminación del aire	IN-04 AL IN-06
• Gestión integral de residuos	IN-07 AL IN-10
• Control y prevención de la contaminación del agua / afectaciones drenaje y	IN-11 AL IN-13
• Gestión del riesgo antrópico y prevención de accidentes	IN-R1 al IN-R7
3 COMERCIOS Y SERVICIOS	CS
• Prevención y control de la contaminación	CS-01 al CS-04
• Gestión integral de residuos	CS-05 al CS-07



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

4 TURISMO RURAL	TU
• Consideraciones y lineamientos generales	TU-01 al TU-05
• Principios para el aprovechamiento sustentable del área	TU-06 al TU-08
5 ACTIVIDADES AGROPECUARIAS	AGPE
• Fomento al crecimiento y desarrollo ordenado del sector (compatibilidad)	AGPE-01 al AGPE-02
• Implementación de prácticas agrícolas sustentables	AGPE-03 al AGPE-06
• Fomento al uso racional y sustentable del agua	AGPE-07 al AGPE-09
• Conservación de suelo y prevención de su degradación	AGPE-11 al AGPE-18
• Gestión integral de residuos agrícolas y pecuarios	AGPE-19 al AGPE-20
• Gestión de aguas residuales	AGPE-21 al AGPE-22
• Conservación de la biodiversidad y hábitats relevantes	AGPE-23 al AGPE-26
SECTOR / ÁREA DE GESTIÓN	CLAVES ASIGNADAS
6 FORESTAL	FO
• Lineamientos generales de protección y cuidado ambiental	FO-01 al FO-03
7 MINERÍA NO METÁLICA	MIN
• Compatibilidad con asentamientos humanos	MIN-01
• Prevención de la degradación del entorno natural y pérdida de servicios	MIN-02 al MIN-05
• Conservación y protección de recursos y servicios ambientales	MIN-06 al MIN-09
• Restauración de afectaciones	MIN-10 al MIN-11
8 CONSERVACION / PROTECCIÓN	CON
• Terrenos colindantes con Áreas Naturales Protegidas	CON-01
• Protección y rehabilitación de la franja costera	
a) Bases para el desarrollo ordenado y protección de la franja costera	CON-02 al CON-10
b) Protección y conservación de la línea de costa y paisaje	CON-11 al CON-19
c) Protección y rehabilitación de dunas	CON-20 al CON-25
• Criterios para la protección y conservación de humedales	CON-26 al CON-29
• Conservación de espacios naturales	
a) Conservación de espacios abiertos dentro del Centro de Población	CON-30 al CON-42
b) Conservación de espacios naturales ubicados fuera del Centro de	CON-43 al CON-52
• Protección de fuentes de agua	
a) Protección de fuentes de agua ubicadas dentro del Centro de Población	CON-53 al CON-56
b) Protección de fuentes de agua ubicadas fuera del Centro de Población	CON-57 al CON-64
• Biodiversidad	
a) Conservación de la biodiversidad y hábitats relevantes dentro del Centro	CON-65
b) Conservación de la biodiversidad y hábitats relevantes fuera del Centro	CON-66 al CON-75
• Conservación de la integridad del suelo	
a) Dentro de los límites del Centro de Población	CON-76 al CON-77
b) Fuera de los límites del Centro de Población	CON-78 al CON-82

Ilustración III-4. Criterios de Regulación Ecológica del POEL Tijuana

Considerando las definiciones anteriores y la naturaleza del proyecto, los sectores Comercios y servicios (CS), Turismo rural (TU), Actividades Agropecuarias (AGPE) y Minería No Metálica (MIN) no son aplicables al proyecto, de tal manera que se describirán los demás criterios de regulación ecológica aplicables al proyecto.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Lineamiento	Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
L1,L2,L3,L5,L7,L8	DU/AH-01	La industria, los comercios y servicios, los fraccionamientos, la infraestructura y equipamiento, las actividades turísticas, agrícolas, ganaderas y acuícolas, y demás proyectos, obras y demás actividades que se señalen en la LGEEPA y su REIA, la LPAEBC y el RPAMT, que se sujetan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, deberán cumplir con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad competente de manera previa a la modificación del sitio o área de establecimiento y de la operación.	Para cumplir a la cabalidad el presente criterio, se envía a la autoridad la MIA-P para su evaluación.
L5,L7,L8	DU/AH-02	Los fraccionamientos, desarrollos hoteleros y centros comerciales, actividades industriales, de comercio y servicios, los proyectos de infraestructura para el manejo de aguas residuales (plantas de tratamiento, cárcamos de bombeo, etc.), y de manejo de residuos urbanos, especiales y peligrosos, deberán realizar el análisis de factibilidad técnica de uso de suelo e impacto ambiental, previo a su autorización. Los proyectos cuya instalación se localice fuera del centro de población deberán contar además de lo anterior, con el Dictamen Técnico de Congruencia por parte del Estado, particularmente tratándose de estaciones de carburación, distribución y plantas de almacenamiento de gas licuado de petróleo, la industria extractiva y de transformación, confinamiento de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, entre otros, cuya operación pueda causar daños graves al ecosistema, la población, sus bienes o servicios.	De acuerdo con el Oficio número 2,313,992 Expediente 3,756/2020 emitido por la Sección Usos de Suelo del Ayuntamiento de Tijuana con fecha 24 de septiembre de 2020, respuesta a la solicitud de Constancia de Zonificación de Uso del Suelo cuyo propósito es llevar a cabo el uso industrial para Parque Industrial resuelve: “...la emisión de la Constancia de Zonificación Favorable, respecto al Uso del Suelo Parque Industrial en el predio propuesto...”. (anexo 4)
I1,I2,I5,I7,I8	DU/AH-03	El municipio buscará promover cambios en la conducta de las personas que realicen actividades industriales, comerciales y de servicios, de tal manera que sus intereses sean compatibles con los intereses colectivos de protección ambiental y de desarrollo sustentable; por ello, todas las instalaciones ubicadas en las zonas industriales deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, los lineamientos federales, estatales y municipales correspondientes en materia de prevención de la contaminación atmosférica, agua, control de ruidos, manejo adecuado de residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, líquidos, radiaciones, vibraciones y olores, para lo cual deberán evaluar potenciales escenarios negativos derivados de las evaluaciones impacto ambiental y del análisis de riesgos que se establecen para la prevención de accidentes y contingencias ambientales, y reducir los riesgos de naturaleza antrópica y degradación de la calidad ambiental de las zonas habitacionales, comerciales o de servicios que pudiesen ubicarse en zonas de riesgo potencial.	Para el desarrollo del proyecto se atenderán las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, los lineamientos federales, estatales y municipales correspondientes en materia de prevención de la contaminación atmosférica, agua, control de ruidos, manejo adecuado de residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, líquidos.
L5,L7,L8	DU/AH-04	Con el objeto de evitar condiciones desfavorables que atenten contra los ecosistemas, el paisaje y los servicios ambientales municipales, y evitar que se generen afectaciones a la salud y seguridad de la población y sus bienes, o se generen conflictos entre los diferentes sectores del desarrollo y el crecimiento de los asentamientos humanos, se definen aptitudes y compatibilidad de usos en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, los Programas Parciales de Conservación, Mejoramiento y Crecimiento del Centro de Población, así como los Programas Parciales Comunitarios	La ubicación del proyecto se encuentra dentro del uso de suelo industrial, por lo que se considera compatible las actividades por desarrollar.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Lineamiento	Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
L1,L2,L3,L4,L5,L7,L8	DU/AH-05	y los Programas Comunitarios de Ordenamiento Ecológico, conforme a los criterios y lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal La prevención de la degradación ambiental municipal y de sus ecosistemas, es de interés público e interés social, su regulación es fundamentales para mantener la calidad de la vida de la población; está fundamentada en lo dispuesto en el programa de ordenamiento ecológico municipal y los demás instrumentos normativos aplicables, que permitan el mantenimiento de la biodiversidad y su renovabilidad. Por ello, la autorización de zonas de crecimiento urbano se sujetará a los criterios de desarrollo urbano y aptitud del territorio, promoviendo la utilización coherente y racional del suelo, evitando la especulación y recalificación de suelo rústico. La planificación económica y urbanística de la expansión urbana deberá ceñirse a los propios límites ambientales para lograr entornos habitables y ofrecer a las generaciones futuras las mismas opciones de las que hoy se dispone; siendo requisito indispensable prevenir los daños e internalizar los costes de afectación. La evaluación de impacto ambiental como instrumento preventivo, permitirá identificar y establecer estrategias para inducir proyectos ambientales encaminados hacia la sostenibilidad urbana.	No aplica, el proyecto no se trata de construcción de viviendas o desarrollo urbano.
L5,L8	DU/AH-06	Con el objeto de prevenir los daños a la población urbana, sus bienes y su calidad de vida frente a situaciones de contaminación ambiental y riesgos de cualquier tipo, los usos habitacionales deberán mantener las siguientes distancias de salvaguarda: 10 m de fuentes de radiación externa de más de 30° C. 10 m de fuentes de radiación externa de más de 30° C. 10 m de fuentes de más de 500 lúmenes con luz continua, o bien 200 lúmenes con luz intermitente. 10 m de fuentes generadoras de polvos y humos que ensucien las cubiertas de las construcciones aledañas. 50 m de cualquier ducto de petróleo y sus derivados. 20 m de una vía férrea. 10 m de vialidades primarias de acceso controlado. 100 m de canales de desagüe a cielo abierto. 30 m de canales de ríos y arroyos canalizados, o del límite de la zona federal en estado natural. 50 m de la frontera salvo permiso de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y/o la autoridad correspondiente. 30 m de líneas de transmisión eléctrica de alta tensión. 25 m de zonas industriales ligeras o zonas de almacenamiento a gran escala de sustancias o materiales de bajo riesgo. 25 m de zonas de almacenamiento comercial de sustancias o materiales de bajo riesgo. 50 m de zonas de industrias de riesgo en la modalidad de recicladoras. 100 m de áreas dedicadas a las actividades relacionadas a la ganadería, a excepción de vivienda única dentro del predio donde se desarrolle la actividad. 400 m de un rastro municipal. 50 m de corralones, y deshuesaderos (yonques). 200 m de estaciones de transferencia. 50 m de cualquier instalación de publicidad en la modalidad de espectaculares. 100 m como mínimo de plantas de tratamiento de aguas residuales, dependiendo el tipo de proceso de tratamiento podrá ser mayor dicha distancia de conformidad al análisis que desarrolle el IMPLAN. 50 m de zonas industriales o de almacenamiento de alto riesgo. 50 m de talleres de reparación de maquinaria o de transporte pesado. 50 m de centros de distribución de energéticos o derivados del petróleo (líquidos y gases),	No aplica, el proyecto no se trata de la construcción de viviendas, además que el proyecto se encuentra alejado de zonas habitación.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Lineamiento	Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
		a partir de límite de la franja de aislamiento o amortiguamiento correspondiente. 300 m de plantas de almacenamiento, recepción y distribución de gas o de sustancias derivadas del petróleo. 1000 m de la cabecera de una pista de aeropuerto de mediano y largo alcance. 500 m de sitios de disposición final para residuos sólidos municipales (rellenos sanitarios y basureros). 25 km de sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos (excepto radiactivos) para poblaciones mayores de 10,000 habitantes y de 15 km para poblaciones entre 5,000 y 10,000.	
L5,L8	DU/AH-07	En áreas urbanas y de la periferia, los usos de suelo habitacionales se mantendrán separados de las redes de distribución de energéticos (poliductos) y no se permitirán edificaciones en una franja de 50 m, tampoco se permitirá ningún tipo de uso urbano en una franja de 20 m, ambas distancias contadas a partir del eje de la red. Lo anterior con el objeto de prevenir riesgos y afectaciones a la población urbana y sus bienes, frente a situaciones de riesgos por accidentes o fugas de materiales peligrosos.	No aplica, el proyecto no se refiere a usos de suelo habitacionales.
L5,L8	DU/AH-08	Con la finalidad de prevenir daños a edificaciones, a personas y sus bienes, se adoptarán medidas y procedimientos de construcción orientadas a la gestión y reducción de riesgos, considerando que las edificaciones no deberán ubicarse en: Zonas de riesgo, con fallas geológicas, suelos inestables, o cualquier otro riesgo natural o antropogénico identificado en el Programa de Ordenamiento Ecológico, los Atlas de Riesgos, el PDUCPT y demás instrumentos aplicables. En zonas identificadas como zonas de salvaguarda identificadas por instrumentos normativos. Sobre cuevas y en zonas donde exista riesgo de afectar acuíferos. En zonas inundables y humedales. En colindancia de predios destinados u ocupados por actividades riesgosas. En colindancia con zonas forestadas o susceptibles de sufrir incendios, y con limitaciones de servicios de atención de emergencias. En los casos en los que se presenten algunas de las condiciones señaladas, el promovente deberá solicitar oportunamente a la Dirección de Protección Civil y Administración Urbana, el dictamen técnico correspondiente, a fin de considerar oportunamente las medidas técnicas dictadas por dichas dependencias, o en su defecto desistir del emplazamiento de la edificación en el sitio si el dictamen resulta negativo, o la aplicación de las medidas técnicas dictadas pudieran tener implicaciones negativas en colindancias, o reducir la rentabilidad económica de su construcción.	No aplica, el proyecto no se refiere a usos de suelo habitacionales.
L1,L2,L3,L4,L5,L7,L8	DU/AH-09	En la instalación de rellenos sanitarios se seguirá lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, estableciendo una franja de seguridad de 500 m contados a partir del límite del polígono de las instalaciones en la que no se permitirá ningún tipo de uso habitacional, y en una franja de seguridad de 250 m contados a partir del límite de las instalaciones solo se permitirá equipamiento urbano de tipo comercio, servicios urbanos, comunicaciones y transportes y administración pública, quedando prohibidos los equipamientos de tipo educación y cultura, recreación y deporte, abasto y asistencia social; para el caso de infraestructura relacionada al relleno sanitario además del MIA se requerirá dictamen previo de IMPLAN. En aquellos casos en donde existan asentamientos humanos	No aplica, el proyecto no desarrollará rellenos sanitarios.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Lineamiento	Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
		dentro de la franja de restricción de los 500 metros, se establecerán procedimientos y medidas orientadas a prevenir su crecimiento, debiéndose promover procesos de protección, saneamiento y en su caso reubicación de asentamientos humanos que estén siendo afectados por la cercanía con estas instalaciones...	
L1,L2,L3,L4,L5,L6,L7,L8	DU/AH-10	Los sitios de confinamiento controlado de residuos peligrosos, deberán cumplir con las disposiciones establecidas en la LGPGIR y en las normas oficiales mexicanas que se señalan: NOM-055-SEMARNAT-2003. Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. NOM-056-SEMARNAT-1993. Que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos. NOM-057-SEMARNAT-1993. Que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos. NOM-058-SEMARNAT-1993. Que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos. Deberán contar con dictamen de congruencia por parte del Estado, y cumplir en términos de las definiciones de aptitud y compatibilidad de usos establecidos en los planes y programas que le apliquen. El incumplimiento de las medidas dictadas, hará nulas las autorizaciones o permisos, y hará acreedor al responsable de multas y sanciones que incluirán el resarcimiento de los daños o impactos generados.	El proyecto no se trata del confinamiento de residuos peligrosos, no obstante, dentro del área del proyecto se instalará un almacén temporal de residuos peligrosos de acuerdo con los requerimientos que marca la LGPGIR.
L8	DU/AH-11	Los procesos de urbanización deberán apegarse a las políticas de desarrollo urbano establecidas en los marcos regulatorios de la materia, atendiendo al principio de sustentabilidad del desarrollo, que permitan atenuar y revertir los efectos negativos del acelerado y desarticulado crecimiento urbano, estableciendo los procedimientos y mecanismos operativos que vinculen los procesos de desarrollo con la gestión de instrumentos y políticas ambientales.	El desarrollo del proyecto se apega a las políticas de desarrollo urbano al no existir restricciones en el desarrollo de este.
L3,L8	DU/AH-13	Los propietarios de terrenos en estado rustico, con superficies mayores a 10 has que tengan presencia de recursos biológicos y naturales de interés público y social, incluyendo a quienes se desempeñan como urbanizadores, deberán acatar la política ambiental y de cambio climático, considerando los criterios y lineamientos que se establecen en el Ordenamiento Ecológico, debiendo realizar los estudios e inventarios biológicos necesarios para la definición de planes de manejo y planes de desarrollo. El Ayuntamiento, a través del Dirección de Protección al Ambiente, promoverá el otorgamiento de incentivos a quien realice acciones para la protección, preservación o restauración de áreas de valor ambiental, así como aplicara las sanciones correspondientes equivalentes, a quien haga uso indebido de recursos naturales o alteren innecesariamente los ecosistemas naturales, en especial cuando se trate de ecosistemas, con umbrales o límites de utilización restringidos que requieran que se garantice su integridad y protección.	El predio donde se desarrollará el proyecto no cuenta con los elementos necesarios para considerarse un área de importancia biológica, ya que de acuerdo con los muestreos realizados la composición es de especies vegetales de porte herbáceo y arbustivo que es su mayoría son del tipo exóticos. De tal suerte que el área es considerado diverso a lo forestal.
L3,L8	DU/AH-14	Toda acción de urbanización deberá ejecutarse y utilizarse en concordancia las disposiciones generales establecidas en la LDUEBC, y el PDUPT, adoptando el principio precautorio y acatando las disposiciones legales aplicables en materia de	No aplica, el proyecto no realizará la construcción de viviendas.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Lineamiento	Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
L1,L8	DU/AH-15	Protección Civil y Prevención de Riesgos Naturales, Químicos y Socio organizativos que puedan comprometer la vida, la salud y los bienes de la población. Las edificaciones siniestradas por fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis, terremotos y deslizamientos de tierras en zonas de riesgo, deberán ser removidas o demolidas, buscándose la reubicación de la población hacia zonas seguras, y evitando procesos de reasentamiento humano mediante acciones y proyectos de protección y regeneración ambiental de dichos espacios . Las actividades de excavación, extracción y nivelación de terrenos que puedan generar cambios significativos sobre elementos de la geomorfología, topografía y suelos, deberán evitar modificar las condiciones de infiltración y recarga acuífera, afectaciones a microclimas de ecosistemas, alteración de flora y fauna silvestre, de áreas susceptibles a deslizamiento, hundimiento e inundación, dichos predios o áreas se sujetaran a las disposiciones del Reglamento para la Excavación, Extracción y Nivelación de Terrenos en el Municipio de Tijuana, considerando el análisis de las condiciones de riesgos naturales (geológicos e hidrometeorológicos), que puedan comprometer la estabilidad y seguridad de los predios y sus vecindades, considerando lo establecido en los Atlas de Riesgos. Para evitar la proliferación de bancos de tiro de los materiales o residuos pétreos producto del corte y nivelación de terrenos, se promoverá el reúso de dichos materiales como sustrato para la revegetación de espacios y como material para estabilización de taludes y terracerías mediante acciones de terraplenado y forestación. El gestor de movimientos de tierras, requerirá autorización municipal para movimiento de tierras, y la disposición de productos del corte en los sitios autorizados por el Estado como Centros de Acopio y Manejo Integral de Residuos Especiales. La disposición de estos materiales en cualquier sitio estará prohibida, y se sancionará con multa y el retiro de los materiales mal dispuestos; la afectación a ecosistemas naturales, se sancionará con la restauración y/o compensación ambiental a cuenta del particular en la medida de la afectación generada. Los particulares no podrán recibir tierras de corte y movimientos de tierra en predios particulares para fines de relleno y habilitación de predios para usos distintos al establecido en los instrumentos normativos, sin el otorgamiento de permisos y la elaboración de trabajos de ingeniería que permitan la colocación supervisada y segura de dichos materiales.	En el proyecto se realizará la nivelación en el área de motogeneradores, así como la construcción de accesos para la construcción de zapatas para los postes de la línea eléctrica. Estas actividades se realizarán acorde con el reglamento para la excavación, extracción y nivelación de terrenos en el municipio de Tijuana. De acuerdo con los muestreos realizados no se detectó flora o fauna silvestre en el área donde se pretenden llevar a cabo estos trabajos, sin embargo, existen registros en la región de especies de flora y fauna con alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que previo a cualquier actividad se realizará el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre. Por otro lado, de acuerdo con el Atlas de Riesgos de Tijuana, el proyecto no se ubica dentro de una zona de riesgos naturales.
L1,L2,L3,L5,L8	DU/AH-16	La construcción y operación de parques y zonas industriales, se sujetará a las disposiciones y especificaciones que en la materia establece la Norma Mexicana NMX-R-046-SCFI-2015, poniendo énfasis en las medidas de prevención de riesgos, que puedan comprometer el estado de las instalaciones y/o comprometer la salud, la vida y bienes de la población que ahí trabaje y habite en colindancia con la zona, así como afectar la calidad del ambiente y la imagen urbana. Para su autorización deberá considerarse lo previsto en los instrumentos de planeación urbana del centro de población, además de los Atlas de Riesgos.	No aplica, no se realizará la construcción u operación de parques o zonas industriales.
L1,L3,L8	DU/AH-17	La gestión, diseño, ejecución de las acciones de urbanización y la dotación de infraestructura hidráulica y sanitaria de los nuevos fraccionamientos, del tipo que se	No aplica, no se realizarán actividades de urbanización.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Lineamiento	Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
		trate, deberán incorporar criterios de protección ambiental en su diseño y cumplir estrictamente lo que establece el RFEBC 1 , estableciendo las especificaciones que en su caso establezca el organismo operador de agua en materia de factibilidad de suministro de servicios hidráulico y sanitario, evitando obras inconclusas o que no se apeguen a las normas ambientales y a los requerimientos técnicos normativos de operación, ello aplica también a las plantas de tratamiento de aguas residuales, que acompañan el desarrollo de fraccionamientos, los cuales deberán incorporar alternativas de reúso de agua tratada en sus propios desarrollos o en áreas naturales en colindancia. El diseño de infraestructura hidráulica deberá preponderar los principios de diseño de infraestructura verde y establecer medidas para minimizar impactos negativos a los ecosistemas y servicios ambientales. El desarrollo de nuevas infraestructura hidráulica, deberá aplicar en áreas donde los instrumentos de planeación, establezcan su pertinencia bajo criterios de sustentabilidad ambiental y desarrollo controlado que permitan en lo posible, eficientar la infraestructura existente de manejo de agua.	
L1,L7	DU/AH-18	Los desarrolladores inmobiliarios que tengan espacios poco aptos para desarrollo urbano en condiciones apropiadas de naturalidad, podrán convenir con el Ayuntamiento el otorgamiento de dichas áreas para dotación anticipada de donación, el establecimiento de áreas emisoras de derechos de desarrollo, y otros instrumentos ambientales, a fin de acceder a incentivos y mecanismos de para la conservación de dichas áreas, que se destinen a la dotación de parques y áreas verdes, manteniendo la integridad de las especies de flora nativa en los sitios.	No aplica, el proyecto no se trata de desarrollos inmobiliarios.
L1,L3,L7,L8	DU/AH-19	Los asentamiento humanos regulares o irregulares que no dispongan de sistemas de drenaje sanitario, deberán incorporarse a los programas de regularización y habilitar sistemas alternativos de manejo y tratamiento de las descargas de aguas residuales. La instalación de fosas sépticas, deberán cumplir con las disposiciones normativas de construcción, y dar mantenimiento a través de prestadores de servicios debidamente acreditados para tal fin, que garanticen que los residuos generados se dispongan de manera adecuada en sitios autorizados por la autoridad competente; en todo caso, las autoridades competentes deberán promover la sustitución de letrinas por sanitarios secos, ello en tanto no se disponga de la infraestructura urbana de drenaje sanitario. Lo anterior con el fin de reducir el impacto generado a la salud y fuentes de agua asociado a una mala gestión de aguas residuales, que repercutan en la calidad ambiental y de vida de la población.	No aplica, el proyecto no desarrollará viviendas.
L7,L8	DU/AH-20	La autorización de cualquier tipo de fraccionamiento, requiere de autorización previa y factibilidad de servicios de la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana (CESPT), dicha factibilidad se otorgara considerando el análisis de la disponibilidad del recurso hídrico y la capacidad de dotación de infraestructura; a si mimos el organismo operador, ofrecerá las especificaciones técnicas para el reúso de agua al que se sujetaran de forma obligada los nuevos desarrollos a efecto que se aproveche un mínimo de 50% del agua residual generada. El fraccionador deberá aportar al	No aplica, el proyecto no solicitará autorización de fraccionamientos.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Lineamiento	Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
		organismo operador la solución técnico-económica más conveniente, a efecto que este determine el proyecto más viable.	
L7,L8	DU/AH-21	La dotación de los servicios públicos de nuevos fraccionamientos, se sujeta a las disposiciones normativas ambientales y técnicas que se establecen en las normas de infraestructura del estado, el fraccionador deberá construir y concluir las obras correspondientes en los términos y plazos que se establezcan en las autorizaciones correspondientes, estableciendo montos de garantía que aseguren la terminación de obras y servicios, el Estado está facultado para hacer efectiva dicha garantía para terminar las obras, en caso de que el fraccionador incumpla, condición que lo ubicara en un listado de incumplimiento que será de conocimiento público.	No aplica, el proyecto no desarrollará nuevos fraccionamientos
L3,L7,L8	DU/AH-22	Frente a los múltiples antecedentes de problemas asociados a deficiencias en la operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales de fraccionamientos no conectados a la red municipal de drenaje, se deberán implementar mecanismos de cumplimiento den certeza de cumplimiento, considerando de manera anticipada y previo al otorgamiento de permisos de usos de suelo, la presentación del proyecto y programa de operación y mantenimiento anual (preventivo y correctivo) que se dará a los sistemas...	No aplica, el proyecto no desarrollará plantas de tratamiento de aguas residuales.
L7,L8	DU/AH-23	Los montos generados por compensaciones y fianzas que se establezcan para el cumplimiento de medidas operativas y ambientales por parte de fraccionadoras, se destinarán a la definición de un fondo ambiental municipal, mismo que se operará a través de un fideicomiso ambiental para aplicación de medidas y acciones de cumplimiento y mejora antes de que el mismo, se reciba para su incorporación ante el Gobierno del Estado, de modo que se garanticen las condiciones bajo las cuales se autorizó.	No aplica, el proyecto no desarrollará fraccionamientos.
L3,L7,L8	DU/AH-24	El fraccionador estará comprometido a cubrir todos los gastos necesarios para la conservación, mantenimiento y de operación de los servicios públicos del fraccionamiento, hasta en tanto no se reciba por el Gobierno del Estado. Tratándose del sistema de tratamiento de aguas negras, su mantenimiento y la gestión de biosólidos resultantes, aplicarán las previsiones señaladas en el criterio DA/AH-22, a fin de evitar los problemas derivados de una operación deficiente de los sistemas de tratamiento y disposición inadecuada de aguas sujetas a un tratamiento deficiente.	No aplica, el proyecto no desarrollará fraccionamientos.
L1,L7	DU/AH-25	Todos los residentes del municipio de Tijuana, están obligados a observar las disposiciones señaladas en la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos, en sus diferentes definiciones.	Se está consciente del manejo de residuos de acuerdo con lo que marca la LGPGIR y su reglamento.
L1,L3,L7,L8	DU/AH-26	Todos los asentamientos humanos deberán contar con la infraestructura necesaria para el acopio y manejo de los residuos sólidos urbanos, con el objeto de prevenir la creación de condiciones insalubres para la población y la degradación de la imagen urbana y rural asociadas a la proliferación de basureros clandestinos, y el riesgo que conlleva la generación de lixiviados y su potencial infiltración a mantos freáticos, y el desarrollo de fauna nociva, que incide en la salud y deterioran la calidad de vida de la población.	No aplica, el proyecto no desarrollará asentamientos humanos.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Lineamiento	Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
L3.L7.L8	DU/AH-27	Los generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial tienen responsabilidad sobre la generación de sus residuos en todo su ciclo de vida, de conformidad con lo establecido en la LGPGIR, la LPGIRBC, y demás ordenamientos aplicables. Para facilitar el manejo y gestión integral de los residuos, el generador podrá transferir sus residuos a una empresa o gestor que cuente con las autorizaciones respectivas y vigentes para tal fin, mismas que contarán con registro y autorización por parte de las autoridades competentes. Los residuos producto de excavaciones, construcción y demolición deberán manejarse conforme a lo establecido en el criterio DU/AH-15, la aplicación de planes de manejo para su reúso o reciclaje que permitan valorizar y reducir de manera importante su disposición final y clandestina en áreas inadecuadas y de conservación, es obligatoria. Las autoridades competentes establecerán los procedimientos y registros adecuados para normar en forma adecuada su registro. El generador tendrá que proceder por cuenta propia a la gestión integral de los lodos de conformidad con las disposiciones, especificaciones y prohibiciones que establece la LPGIRBC, y las normas oficiales mexicanas NOM-004SEMARNAT-2002 y NOM-083-SEMARNAT-2003, evitando su disposición en sitios no autorizados, a lo que se asocian estados de degradación ambiental, y potencial de contaminación a fuentes de agua subterráneas subyacentes a los sitios de disposición, buscando la aplicación tecnológica que redunde en un aprovechamiento de los mismos.	El manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial contemplará lo aquí mencionado, atendiendo lo establecido en la LGPGIR y la LPGIRBC.
L1,L7,L8	DU/AH-28	En el manejo integral de los residuos de construcción y/o demolición, se deberá considerar prioritario su valorización y alternativas de reciclaje y aprovechamiento, para ello el generador podrá asesorarse con la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, las autoridades ambientales y urbanas estatales y municipales en cuanto a los sitios autorizados de acopio y manejo integral, así como de alternativas lícitas para su disposición final, pero en todo caso, el generador deberá considerar en todo momento de procesos de aprovechamiento e intercambios de residuos, participando en la Bolsa Municipal de residuos” que será responsabilidad del Ayuntamiento instrumentar. Queda prohibida la disposición de escombros y residuos de cualquier índole de manera clandestina en espacios naturales dotados de vegetación nativa, arroyos, cañadas u hondonadas húmedas, terrenos de baldíos de terceros, públicos o privados, sitios de calidad paisajística, y en general todo aquel que no se encuentre autorizado para tal fin. La contravención de esta disposición se sujetará la aplicación de multas y sanciones que incluyen el saneamiento y limpieza del sitio afectado, así como la reposición del daño ambiental que resulte como resultado de dicha acción.	El manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial contemplará lo aquí mencionado, atendiendo lo establecido en la LGPGIR y la LPGIRBC, además de lo aquí mencionado.
L1,L2,L3,L4,L7,L8	IN-01	Todas las instalaciones ubicadas en las zonas industriales deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a su instalación, así como a los lineamientos estatales y municipales correspondientes en materia de emisión de contaminantes a la atmósfera, agua, ruidos, residuos peligrosos, residuos sólidos y líquidos, radiaciones, vibraciones y olores. Para lo cual deberán operar bajo la previsión, mitigación y control de los escenarios negativos y de riesgo derivados de las	Para el desarrollo del proyecto se atenderán las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, los lineamientos federales, estatales y municipales correspondientes en materia de prevención de la contaminación atmosférica, agua, control de ruidos, manejo adecuado de residuos



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Lineamiento	Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
		evaluaciones de impacto ambiental y del análisis de riesgos, correspondientes. Lo anterior a fin de prevenir, mitigar y controlar situaciones que pudiesen comprometer el sostenimiento de las funciones y servicios ambientales de los ecosistemas, la integridad y calidad del suelo, del aire, y fuentes de agua; la calidad de la imagen y paisajes urbanos y naturales, y en general la calidad ambiental y del entorno de seguridad en la que se desenvuelven los asentamientos humanos urbanos y rurales frente a la operación de establecimientos industriales.	peligrosos, residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, líquidos.
L2,L5,L8	IN-02	Las actividades industriales que por su tamaño o naturaleza especial solo se puedan autorizar dentro de un fraccionamientos industrial, deberán considerar las especificaciones de la norma de instalación de parques industriales y conservar una distancia mínima de 300 m de cualquier uso habitacional. Lo anterior con el objeto de no someter a los pobladores de la zona a escenarios potenciales de riesgos y contingencias ambientales que atenten contra su salud, su vida y/o a la integridad de sus bienes.	El proyecto se encuentra alejado de zonas habitacionales en al menos 300m.
L2, L5,L8	IN-03	La industria de alto riesgo que por su tamaño o naturaleza especial deban ubicarse en la periferia de la ciudad, lo harán a una distancia mínima de 1,700 m de cualquier uso urbano, en áreas establecidas especialmente para dicho fin dentro de la normativa urbana de desarrollo urbano y usos de suelo, a fin de minimizar el riesgo de afectación directa en zonas de uso urbano habitacional, de comercios y servicios, y de equipamientos urbanos, ante la ocurrencia potencial de accidentes o contingencias asociadas a la operación de industrias riesgosas.	El proyecto no es considerado de alto riesgo.
L2	IN-04	La instalación de parques o zonas industriales considerará las condiciones climatológicas (vientos dominantes, precipitación, eventos de inversión térmica) presentes en las localidades o sitios alternativos, para asegurar la mejor dispersión de los contaminantes y evitar afectaciones a la población por emisiones a la atmósfera.	El proyecto no se trata de la instalación de parques o zonas industriales.
L2	IN-05	Los responsables de las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes al aire deberán instalar el equipo necesario para el control y monitoreo de las emisiones, y no rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales, así como manejar y gestionar de acuerdo con su naturaleza los residuos generados los sistemas de control y planes de manejo respectivos.	La generación de energía eléctrica es una actividad de competencia federal por lo que las fuentes fijas de emisiones también lo son, dicho esto estas se sujetaran a las normas oficiales mexicanas existentes para la regulación de estas y a la licencia ambiental única, reportando año con año la operación mediante la cedula de operación anual.
L2	IN-06	Las operaciones industriales que impliquen la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV's) deberán dotar a los procesos de sistemas que reduzcan la emisión en la fuente, y del equipamiento requerido para el control de las emisiones restantes a la atmósfera, debiendo evitar la cercanía con áreas habitacionales, escuelas y otros puntos de concentración de personas.	No aplica, las únicas emisiones son gases de combustión de los generadores y al ser alimentados por gas natural dichos gases suelen ser menores comparados a otros



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Lineamiento	Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
			combustibles fósiles, siendo el gas natural la mejor alternativa.
L1,L2,L3,L8	IN-07	Los generadores de residuos de manejo especial, y peligrosos asociados a establecimientos industriales, comerciales y servicios están obligados a manejarlos y gestionarlos de manera integral de conformidad con lo establecido en la LGEEPA, la LGPGIR, y las demás disposiciones aplicables. Lo anterior para prevenir y/o mitigar afectaciones al suelo, aire y agua por efecto de un manejo y gestión inadecuada de los residuos industriales.	Los residuos de manejo especial y peligrosos tendrán un manejo de acuerdo con lo señalado en la LGPGIR y demás instrumentos aplicables.
L1,L2,L3,L5,L7,L8	IN-08	Para la toma de decisiones en cuanto a las mejores alternativas técnicas del manejo de residuos, los promoventes y responsables de la operación de instalaciones industriales, están obligados a caracterizar los residuos generados, y proceder en razón de su naturaleza a su manejo y gestión integral en los términos de lo que establecen la LGPGIR, la LPGIRBC y demás ordenamientos jurídicos y normas aplicables: NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo. NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. NOM-053-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993. Una pertinente caracterización, permitirá incorporar a los procesos industriales la tecnología que permita prevenir y controlar las afectaciones potenciales dirigidas al entorno natural (suelo, agua y aire), y socioeconómico (peligros a la salud y seguridad) asociadas a su manejo y disposición final.	Los diferentes tipos de residuos que se generarán en el proyecto se registrarán por lo marcado en la LGPGIR, LPGIRBC, normas oficiales mexicanas y demás lineamientos aplicables.
L8	IN-09	Bajo las disposiciones establecidas por la LPGIRBC se deberán implementar las medidas de manejo y gestión integral de los residuos, el generador podrá transferir sus residuos a una empresa o gestor que cuente con las autorizaciones respectivas y vigentes para tal fin, debiendo tener en cuenta que en tales transferencias prevalecerá la corresponsabilidad de las partes, y que una mala decisión en este sentido incrementa la incertidumbre de las afectaciones que en la calidad ambiental (agua, suelo y aire), en la salud de la población, y en la biodiversidad pudiesen asociarse a un mal manejo y disposición final de los residuos. En coordinación con las autoridades competentes, podrán gestionar la conformación de la bolsa de residuos, para promover el intercambio y valorización de materiales reutilizables como materia prima, y evitar la disposición innecesaria.	El manejo, transporte y disposición final de residuos será llevado a cabo por una contratista que deberá contar con los permisos necesarios para su manejo.
L8	IN-10	Con la finalidad de limitar el manejo de residuos generados en el sector de maquila, los residuos peligrosos y de manejo especial generados por la industria maquiladora asentada en el municipio de Tijuana, deberán ser retornados a su país de origen de conformidad con lo establecido en la materia por la legislación ambiental, aduanera y de comercio exterior, y demás ordenamientos y normativas aplicables. El manejo	No aplica, el proyecto no pertenece al sector de maquila.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Lineamiento	Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
		de los residuos durante el proceso de envío al país de origen, deberá ser gestionado de conformidad con su naturaleza a fin de prevenir que las externalidades de ese sector asociadas a la generación de residuos incidan en la calidad ambiental y de vida de la población tijuaneña.	
L3	IN-11	Con el objeto de prevenir afectaciones en el suelo, aire y agua asociadas a la disposición de descargas de aguas residuales a la red de drenaje municipal, o a cuerpos receptores de jurisdicción federal, no se permitirá que las industrias descarguen aguas residuales de proceso mientras tanto no sean caracterizadas y se hubiesen instalado los sistemas de tratamiento pertinentes que garanticen que su disposición final se realizará bajo los límites máximos de contaminantes permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales. Asimismo, por ningún motivo podrán ser vertidas las aguas residuales en sitios que puedan comprometer la calidad de las fuentes de suministro de agua (superficiales y/o subterráneas). Para garantizar y transparentar su cumplimiento, se establecerán programas de incentivos para cumplimiento voluntario, y esquemas de regularización a quienes incumplan sus procesos, enlistadas en el padrón de industrias no sustentables.	El manejo de aguas hidrosanitarias se llevará a cabo por medio de baños portátiles del tipo Sanirent. Una empresa con los debidos permisos para el manejo, transporte y disposición final será la encargada de llevarlo a cabo.
L3	IN-12	Los operadores de establecimientos industriales deberán caracterizar las aguas residuales que se generan en el establecimiento. Si las aguas residuales no cumplen con los límites establecidos por la NOM-002-SEMARNAT-1996, se deberá dotar y operar de manera eficiente los sistemas de tratamiento para que las descargas vertidas al sistema de alcantarillado cumplan con la norma indicada, y tramitar su inscripción y anualmente revalidarla en el Registro Estatal de Descargas de Aguas Residuales Potencialmente Contaminantes. En caso de no cumplir con los parámetros de demanda bioquímica de oxígeno y sólidos suspendidos totales, podrá optar por el tratamiento conjunto con la CESPT, bajo el contrato correspondiente “Contrato de Tratamiento Conjunto de Aguas Residuales”. En el caso de que las aguas residuales provengan de actividades que involucran el contacto de materiales y sustancias peligrosas con aguas de proceso, las aguas residuales deberán caracterizarse y someterse a tratamientos específicos y los lodos generados se tendrán que caracterizar, manejar y gestionar como residuos peligrosos, si la caracterización así lo indica. Asimismo, por ningún motivo se dispondrá de las aguas residuales en sitios que puedan comprometer la calidad de vida de la población y de las fuentes de suministro de agua (superficial y/o subterránea).	El manejo de aguas hidrosanitarias se llevará a cabo por medio de baños portátiles del tipo Sanirent. Una empresa con los debidos permisos para el manejo, transporte y disposición final será la encargada de llevarlo a cabo.
L1,L3	IN-13	Las aguas tratadas deben ser, preferentemente reutilizadas en los procesos industriales mediante gestión con las autoridades competentes, para reutilizar al menos el 50% de su volumen de descarga para el riego de áreas verdes, minimizando su descarga al drenaje o cuerpos de agua, evitando modalidades de descarga que favorezcan la infiltración de las aguas al subsuelo, particularmente cuando se tenga la presencia de acuíferos subyacentes.	El agua que se utilice en el desarrollo del proyecto será agua tratada transportada por pipas.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Lineamiento	Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
L5,L8	IN-R1	Los parques o zonas industriales con actividades de alto riesgo deberán definir su perfil operativo, que prevenga conflictos potenciales por la operación, las actividades, el manejo de materiales y/o emisiones a la atmósfera incompatibles.	No aplica, el proyecto no es un parque o zona industrial.
L5,L8	IN-R2	El establecimiento de actividades riesgosas y las de alto riesgo, donde se permita o condicione su instalación, se sujetará a los escenarios de prevención y mitigación de impacto y riesgo ambiental derivados de las evaluaciones correspondientes.	No aplica, el proyecto no es considerado de alto riesgo.
L5,L8	IN-R3	En la autorización de actividades riesgosas y altamente riesgosas se garantizará que los establecimientos operen al amparo de los programas de prevención de accidentes y contingencias pertinentes, y se dote a la población de trabajadores de los equipos de seguridad personal y de capacitación en la prevención de accidentes y el manejo de los riesgos potenciales asociados a los procesos involucrados.	No aplica, el proyecto no es considerado de alto riesgo.
L5,L8	IN-R4	En la autorización de actividades riesgosas y altamente riesgosas se establecerán zonas de salvaguarda y se sujetarán a las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	No aplica, el proyecto no es considerado de alto riesgo.
L2,L5,L8	IN-R5	Las operaciones industriales que generen en los procesos emisiones tóxicas deberán dotar a los procesos de sistemas de control de las emisiones en la fuente, de sistemas de detección y alarma de concentraciones que se acerquen a límites altos controlables en el interior de las instalaciones, y sistemas estrictos de control de su emisión a la atmósfera. Asimismo, deberá dotarse a los trabajadores de los equipos de seguridad personal pertinentes, e implementar un programa de prevención y respuesta a accidentes y contingencias, coordinado con las autoridades de protección civil.	Los únicos gases que se generarán en el proyecto serán los que provengan de la combustión del gas natural como: CO ₂ , CO, N ₂ O, NO _x , CH ₄ Y Compuestos orgánicos volátiles distintos al metano (NMVOCs), así como de los vehículos y maquinaria.
L8	IN-R6	Las empresas con actividades riesgosas y de alto riesgo deberán informar a sus trabajadores, clientes, usuarios y población aledaña sobre los riesgos inherentes a su actividad, así mismo, contarán con programas de prevención y respuesta a accidentes y de contingencia, que establezcan los procedimientos de evacuación y de coordinación con la Unidad de Protección Civil de Tijuana.	No aplica, el proyecto no es considerado de alto riesgo.
L8	IN-R7	En el desarrollo de actividades potencialmente contaminantes se instrumentarán programas de monitoreo para determinar la calidad ambiental y sus efectos en la salud humana y el ambiente.	El proyecto no implica emisiones potencialmente contaminantes o peligrosos, son equipos de alta eficiencia que utilizan gas natural siendo este último el combustible fósil que genera menor cantidad de emisiones a la atmósfera.
L4,L5	CON-01	Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas ubicadas en territorio del Municipio de Tijuana, éste deberá ser de entre el 20 al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto. La superficie remanente (60 a 80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación natural y se posicionará en el perímetro del predio, lo que favorecerá que se establezcan redes de conectividad biológica con la vegetación de los predios colindantes. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, humedales, arroyos o agregaciones de	No aplica, no se solicitará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Lineamiento	Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
		especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación existente en su perímetro y en corredores que conectarán con la vegetación del perímetro del predio para establecer una continuidad de espacios naturales. 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.	
L4,L5,L7	CON-26	En la planeación y diseño de cualquier acción de urbanización u edificación de localización puntual o desarrollo lineal, se evitará la alteración de los cauces de arroyos naturales existentes en el predio, o en el trazo del proyecto, y sus entornos, debiendo proyectar e implementar las obras pertinentes de canalización o alcantarillado del escurrimiento que afecten en la menor medida posible la huella del cauce que se trate.	A lo largo del proyecto no se encuentran cauces de arroyos naturales o cuerpos de agua en el predio o alrededores, por lo que no se afectarán cuerpos de agua.
L4,L5,L7,L8	CON-27	Se promoverá que los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en el área de ordenamiento sean incorporados a las áreas de conservación del Municipio de Tijuana.	
L4,L5	CON-28	En los predios colindantes con humedales deberán mantenerse áreas de vegetación en su perímetro (preferentemente nativa), que favorezcan el tránsito y conectividad de la vida silvestre.	No aplica, el predio no se encuentra colindante a humedales.
L4,L5,L7	CON-29	Se deberá evitar la construcción de infraestructura temporal o permanente que interrumpa los escurrimientos de agua hacia hondonadas y cañadas húmedas, así como su relleno con fines de nivelación de terrenos o para incrementar la superficie nivelada de un predio.	En el área del proyecto no se realizará la interrupción de escurrimientos de agua hacia hondonadas o cañadas húmedas al no existir estas en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto.
L1,L4,L7,L8	CON-30	En el diseño de proyectos de desarrollo localizados en el Centro de Población, deben preservarse los recursos naturales biológicos y áreas naturales con alto valor paisajístico, dando prioridad a la conservación de espacios representativos de ecosistemas naturales señalados en las cartas temáticas del POELMT y su anexo cartográfico, debiendo ser objeto de una cuidadosa planificación y ordenamiento, y destinar recursos para su conservación y mejoramiento, teniendo en cuenta las circunstancias y las necesidades especiales de cada área.	No aplica, el predio donde se desarrollará el proyecto no es considerado área de importancia biológica o zona de conservación biológica según el POELMT y su anexo cartográfico.
L1,L3,L7,L8	CON-31	Con la finalidad de prevenir la afectación de la calidad del suelo y la calidad de la imagen urbana se prohíbe depositar residuos de cualquier índole en espacios abiertos localizados dentro del centro de población.	No se realizará la disposición final en espacios abiertos. Todos los residuos serán almacenados temporalmente hasta que una empresa con los permisos debidos realice el manejo, transporte y disposición final de estos.
L1,L4,L7	CON-32	Se prohíbe la autorización de proyectos o acciones que involucren el desmonte de la vegetación riparia y pérdida de suelo fértil alrededor de los cuerpos de agua y bajada de agua como cañadas, cañones y barrancas ubicadas dentro de los límites del Centro de Población de Tijuana.	No aplica, en el área del proyecto no existe vegetación riparia o cuerpos de agua.
L1,L3,L4,L5,L8	CON-33	Se prohíbe depositar residuos de cualquier índole en espacios naturales, ríos, playas, cañadas y áreas de conservación del centro de población.	No se realizará la disposición final en espacios naturales. Todos los residuos serán almacenados temporalmente hasta que una



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Lineamiento	Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
L1,L4,L7	CON-34	Se prohíbe la autorización de proyectos o acciones que involucren el desmonte de la vegetación riparia alrededor de los cuerpos de agua y bajada de agua como cañadas, cañones y barrancas ubicadas dentro del centro de población.	empresa con los permisos debidos realice el manejo, transporte y disposición final de estos. No aplica, en el área del proyecto no existe vegetación riparia o cuerpos de agua.
L1,L4,L5,L7,L8	CON-35	La autorización de usos y el otorgamiento de licencias y permisos para el desarrollo de actividades en áreas especiales de conservación, corresponde a las dependencias competentes en razón de la materia, las cuales antes de resolver tendrán que solicitarla opinión técnica de la DMPA y del IMPLAN.	No aplica, el predio donde se desarrollará el proyecto no es considerado área de importancia biológica o zona de conservación biológica según el POELMT y su anexo cartográfico.
L1,L4,L5,L7,L8	CON-36	En ningún caso se podrá autorizar el cambio de usos de suelo en las zonas identificadas como áreas de conservación en el Programa de Ordenamiento Ecológico, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, los Programas Parciales y Comunitarios de Desarrollo Urbano, en donde se definan como Áreas de Preservación Ecológica de los Centros de Población y del Municipio	No aplica, el predio donde se desarrollará el proyecto no es considerado área de importancia biológica o zona de conservación biológica según el POELMT y su anexo cartográfico.
L1,L4,L5,L7,L8	CON-37	Las Áreas de Preservación Ecológica de los Centros de Población y del Municipio a que se refiere el párrafo anterior, deberán mantenerse inalterables en tanto no se expidan las declaratorias correspondientes, que determinen los usos y destinos que podrá darse en dichas áreas, debido al interés público y social que dichas áreas representan.	No aplica, el predio donde se desarrollará el proyecto no es considerado área de importancia biológica o zona de conservación biológica según el POELMT y su anexo cartográfico.
L1,L4,L5,L7,L8	CON-38	Se deberán elaborar y publicar las declaratorias de destino correspondientes, para las áreas de conservación identificadas en el presente Programa de Ordenamiento Ecológico, así como para las Áreas Especiales de Conservación definidas en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana o los Programas Parciales y Comunitarios de Desarrollo Urbano.	No aplica, no es de nuestra jurisdicción elaborar y publicar declaratorias sobre áreas de conservación.
L1,L4,L5,L7,L8	CON-39	Todas las actividades, edificaciones y equipamiento proyectadas en las áreas especiales de conservación que cuenten con una declaratoria oficialmente publicada, deberán realizarse en estricto apego a las disposiciones establecidas en los decretos y planes de manejo correspondientes.	No aplica, el predio donde se desarrollará el proyecto no es considerado área de importancia biológica o zona de conservación biológica según el POELMT y su anexo cartográfico.
L5	CON-40	Tratándose de áreas especiales de conservación se deberán aplicar los criterios de uso y actividades prohibidas y permitidas que establezca la Declaratoria y el Programa de Manejo correspondiente.	No aplica, el predio donde se desarrollará el proyecto no es considerado área de importancia biológica o zona de conservación biológica según el POELMT y su anexo cartográfico.
L4,L5	CON-41	Los propietarios de terrenos que se encuentren en las áreas de conservación y/o áreas especiales de conservación, deberán destinar un porcentaje del monto económico recibido por concepto de cuotas, aplicación de incentivos, transferencia de derechos de desarrollo, renta de servidumbres y otros mecanismos aplicables, para la rehabilitación y mantenimiento de las condiciones ambientales del terreno.	No aplica, el predio donde se desarrollará el proyecto no es considerado área de importancia biológica o zona de conservación biológica según el POELMT y su anexo cartográfico.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Lineamiento	Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación
L1,L4,L5,L7	CON-42	La restauración de la calidad e integridad del suelo por objeto de deforestación y contaminación correrá a cuenta del responsable, procediendo a estabilizar las zonas de restauración del suelo, o reforestar con vegetación nativa.	Al finiquito del proyecto se realizará la restauración de las áreas afectadas por el desarrollo del proyecto utilizando vegetación nativa.
L3	CON-53	Los ecosistemas son un componente fundamental para la gestión sustentable del agua y se reconocerán como proveedores vitales de servicios ambientales, por lo que su utilización quedara sujeta al mantenimiento de dichas funciones esenciales como la recarga de agua, la protección de zonas costeras, y la mitigación de desastres naturales. Para garantizar la calidad de las aguas subterráneas los sistemas de recarga artificial de acuíferos deben cumplir con lo que se establece en las normas oficiales mexicanas NOM014-CONAGUA-2003, y la NOM-015-CONAGUA-2007.	Si bien, el desarrollo del proyecto es temporal y se pretende desarrollar en temporada de estiaje, se considerarán las Normas Oficiales Mexicanas mencionadas en el presente criterio.
L3	CON-54	Se prohíben la autorización de proyectos o acciones que durante su construcción u operación provoquen la sobreexplotación de acuíferos ya sea directa o indirectamente.	No aplica, por la naturaleza del proyecto no se solicitará concesiones de explotación del acuífero.
L3,L4	CON-55	Sólo se autorizarán proyectos agropecuarios que establezcan una zona de amortiguamiento de al menos 50 m de ancho alrededor de los cuerpos de agua, y de 100 m por fuera de la vegetación riparia de causas de arroyos relevantes para la conservación biológica y la recarga de acuíferos.	No aplica, el proyecto no es agropecuario.
L3,L6	CON-56	No se autorizará el establecimiento de industrias, comercios y/o servicios que involucren en su operación el manejo de sustancias peligrosas por su toxicidad al ambiente, en cantidades que las tipifiquen como actividades riesgosas, cuando derivado de accidentes o contingencias de origen geológico o hidrometeorológico pudiesen contaminar por derrame fuentes de agua superficial o subterránea destinadas para uso público o riego agrícola.	No aplica, el proyecto si bien generará residuos peligrosos, estos se limitan a aceites lubricantes, sólidos impregnados con pinturas e hidrocarburos, sin embargo, todos estos residuos se mantendrán resguardados en un almacén temporal y serán llevados a su sitio final donde la autoridad competente autorice.
L1	CON-65	Se prohíbe la autorización de acciones o proyectos con excepción de programas de restauración, sobre corredores biológicos prioritarios señalados en las cartas correspondientes integradas al anexo cartográfico del POELMT.	No aplica, el predio donde se desarrollará el proyecto no es considerado área de importancia biológica o zona de conservación biológica según el POELMT y su anexo cartográfico.
L1,L4,L7	CON-76	Los propietarios de terrenos que se encuentren en las áreas de conservación y/o áreas especiales de conservación, deberán conservar y mantener el suelo y su masa vegetal en las condiciones adecuadas para evitar riesgos de erosión, incendio o cualquier otra perturbación ambiental, favoreciendo la continuidad de los bienes y servicios ambientales y la conservación de la biodiversidad, para cuyo efecto podrán hacer uso de los instrumentos e incentivos que para tal fin se provean por parte de las autoridades competentes.	No aplica, el predio donde se desarrollará el proyecto no es considerado área de importancia biológica o zona de conservación biológica según el POELMT y su anexo cartográfico.
L1,L4,L7	CON-77	La restauración de la integridad y calidad del suelo en espacios abiertos naturales ubicados dentro del Centro de Población por motivo de deforestación y/o contaminación, correrá a cuenta del responsable, procediendo a estabilizar las zonas restauradas con vegetación nativa.	Al finiquito del proyecto se realizará la restauración de las áreas afectadas por el desarrollo del proyecto utilizando vegetación nativa.



III.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte

El Pacífico Norte conforma la Región I según la Regionalización de los Mares Mexicanos (Rivera-Arriaga y Villalobos, 2001) que incluye la zona marina y costera del litoral occidental de la Península de Baja California. Su delimitación se basa en criterios ambientales y político-administrativos, como lo señala la Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico del Territorio en Mares y Costas (SEMARNAT, 2007). Comprende el espacio de la interfaz continente-océano donde ocurre una diversidad de procesos socio-ecológicos que se manifiesta como conflictos ambientales, los cuales inciden en la gestión sustentable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.³

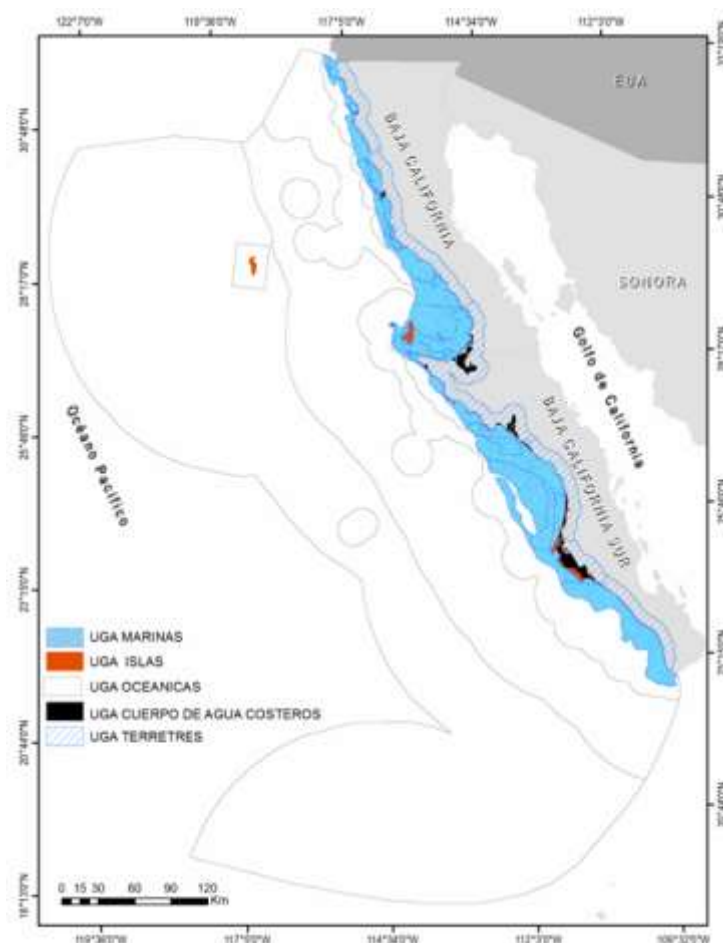


Ilustración III-5. Región del Pacífico Norte (extraído del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte)

El proyecto recae sobre la UGA T01 NBC Terrestre 1, Norte de Baja California.

³ Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales | Gobierno | gob.mx (www.gob.mx)



UGA T01 NBC

Terrestre 1, Norte de Baja California

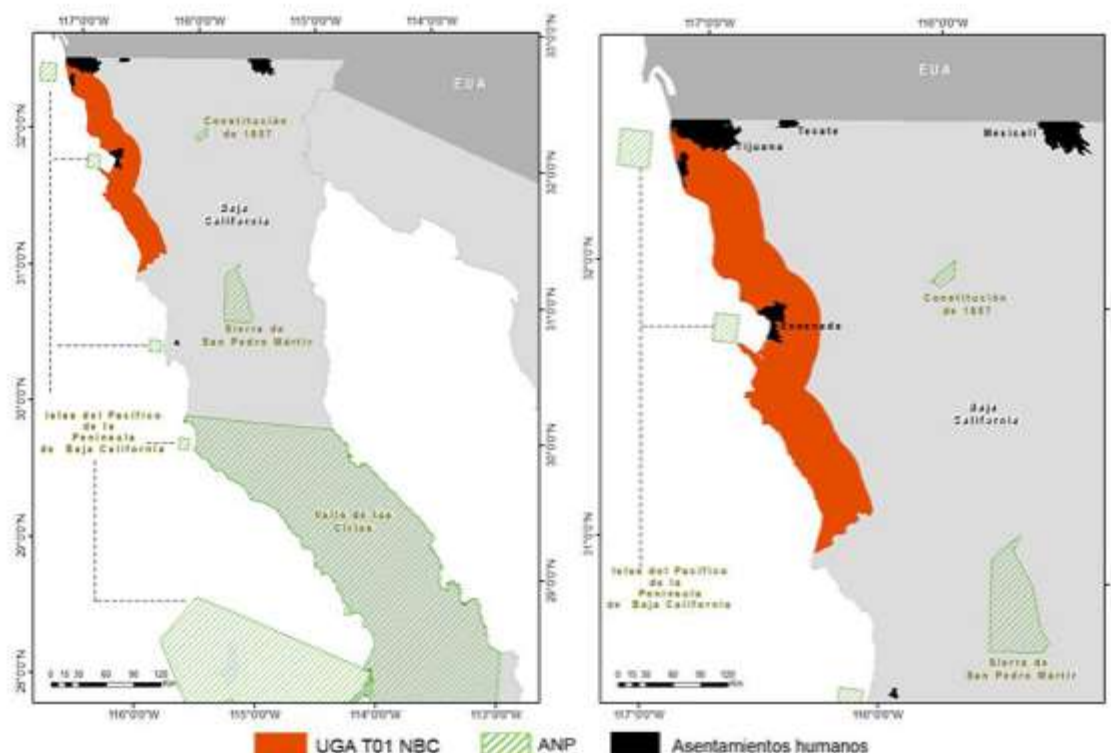


Ilustración III-6. UGA T01 NBC. Extraído del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, 2018

Descripción:

Extensión. 3,971 km².

Cobertura. Chaparral (54%); matorral rosetófilo costero (10%); pastizal inducido (6%); vegetación de galería (1%); bosque de encino (1%); otros (28%). Municipios de Tijuana, Playas de Rosarito y Ensenada, B.C.

Áreas prioritarias para la conservación. Ramsar Estero Punta Banda (< 1%); RTP-9 Punta Banda-Eréndira (11%); RTP-10 Santa María-El Descanso (13%).

Recursos relevantes en conflictos ambientales. Chaparral (2,134 km²); matorral rosetófilo costero (378 km²); sistema playa-dunas costeras (vegetación de dunas costeras, 4 km²); acuíferos (Tijuana, disponibilidad: 0.44 hm³; El Rosarito, disponibilidad: 1.5 hm³; El Descanso, disponibilidad: 0.45 hm³; Los Médanos, disponibilidad: 0.98 hm³; La Misión, déficit: 2.29 hm³; Guadalupe, déficit: 20.32 hm³; Ensenada, déficit: 6.85 hm³; Maneadero, déficit: 17.57 hm³; Santo Tomás, déficit: 4.90 hm³; San Vicente, disponibilidad: 4.13 hm³; Cañón La Calentura, déficit: 2.12 hm³; Las Palmas, déficit: 4.24 hm³).

Localidades con población mayor a 2,500 habitantes. Primo Tapia, Playas de Rosarito, Ampliación Ejido Plan Libertador, San Luis, Pórtico de San Antonio, La Joya, San Vicente, Colonia Benito García, Rodolfo Sánchez Taboada, Ensenada, El Sauzal, Tijuana.


“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Vulnerabilidad al cambio climático. Superficie con muy alta vulnerabilidad: 11 km² (0.27%). Zonas críticas: Estero Punta Banda. Localidades en zonas de muy alta vulnerabilidad: 8 (77 habitantes).

Conflictos ambientales. Turismo-conservación, minería-conservación y urbano-conservación (calidad y consumo de agua; pérdida de chaparral, de matorral rosetófilo costero y del sistema playa-dunas costeras); urbano-agricultura (conversión de áreas agrícolas a urbanas); puertos-conservación (calidad del agua, alteración de hidrodinámica de la laguna, introducción de especies exóticas invasoras).

Escenario tendencial. En 25 años, la población crecerá 50%. La superficie de infraestructura turística crecerá 3,000%; la superficie urbana, 500% y la de minería de agregados pétreos, 40,000%. La superficie agrícola permanecerá constante. El consumo de agua y la generación de aguas residuales y residuos sólidos crecerán proporcionalmente. Los efectos subsecuentes serán (1) la disminución de la calidad del agua por contaminación; (2) el abatimiento de acuíferos; (3) la degradación de suelos y paisajes costeros por residuos sólidos; y (4) el consumo de suelo por la demanda de agregados pétreos. Estos efectos se manifestarán, particularmente, en el corredor Tijuana-Ensenada y en el Estero Punta Banda. Los efectos del cambio climático afectarán las poblaciones e infraestructura (portuaria, urbana y turística) en Playas de Rosarito y en el Estero Punta Banda debido a la exposición al aumento del nivel del mar en zonas con una elevación menor a 5 msnm y a inundaciones asociadas a precipitaciones extremas en zonas con una elevación menor a 20 msnm con una pendiente menor a 2°.

Escenario contextual. El fomento al turismo conducirá a la expansión de la infraestructura turística y portuaria. Lo que aumentará el riesgo de introducción de especies exóticas invasoras. El aumento en el consumo de agua ocasionará la intrusión salina en los acuíferos y la descarga de salmuera por la construcción de desalinizadoras. Ello exacerbará los efectos subsecuentes del escenario tendencial.

Escenario estratégico. La resolución de los conflictos ambientales supone (1) el incremento en la capacidad de tratamiento de aguas residuales y manejo integral de residuos sólidos; (2) el control de la extracción de materiales pétreos; (3) el establecimiento de un patrón de ocupación del territorio congruente con la conservación del chaparral, matorral rosetófilo costero y del sistema playa-dunas costeras y que concilie el crecimiento urbano con la producción agrícola; y (4) la prevención de la introducción de especies exóticas invasoras. La adaptación al cambio climático presupone: a) la protección de dunas costeras; y b) la formulación de medidas específicas para las zonas expuestas al aumento del nivel del mar y a inundaciones por precipitaciones extremas en zonas con elevaciones del terreno menores a 5 y 20 msnm, respectivamente.

Lineamiento ecológico. Preservar la integridad de los ecosistemas marinos y costeros. Prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos debido a las descargas puntuales y no puntuales de aguas residuales no tratadas y de salmuera, en particular en el corredor Tijuana-Ensenada y en el Estero Punta Banda. Prevenir el abatimiento y la intrusión salina de los acuíferos. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos ambientales indirectos, acumulativos y sinérgicos del aprovechamiento turístico, urbano, portuario, minero y agrícola. Minimizar y prevenir los impactos ambientales sobre los ecosistemas prioritarios de chaparral, matorral rosetófilo costero y del sistema playa dunas costeras para posibilitar la adaptación al cambio climático. Establecer un patrón de ocupación que concilie el crecimiento urbano y turístico con la producción agrícola en el Valle de Maneadero.

En la siguiente tabla se muestra los criterios de esta UGA y su vinculación al proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Tabla III-2. Criterios de la UGA T01_NBC del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte y su vinculación con el Proyecto

UGA	Descripción	Vinculación
T01_NBC	L1.- Preservar la integridad de los ecosistemas marinos y costeros. Prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos debido a las descargas puntuales y no puntuales de aguas residuales no tratadas y de salmuera, en particular en el corredor Tijuana-Ensenada y en el Estero Punta Banda. Prevenir el abatimiento y la intrusión salina de los acuíferos. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos ambientales indirectos, acumulativos y sinérgicos del aprovechamiento turístico, urbano, portuario, minero y agrícola. Minimizar y prevenir los impactos ambientales sobre los ecosistemas prioritarios de chaparral, matorral rosetófilo costero y del sistema playa dunas costeras para posibilitar la adaptación al cambio climático. Establecer un patrón de ocupación que concilie el crecimiento urbano y turístico con la producción agrícola en el Valle de Maneadero	No aplica, la ubicación del proyecto no se encuentra cercano a la costa o algún ecosistema marino.
T01_NBC	EA01.- Aumentar el volumen y la eficiencia en el tratamiento de aguas residuales municipales considerando las estimaciones de crecimiento poblacional.	Las aguas residuales que se generan provienen de las necesidades hidrosanitarias de los trabajadores, los cuales serán manejados por una empresa contratada que le otorga disposición final en sitios autorizados.
T01_NBC	EA02.- Instrumentar el monitoreo integral de la calidad del agua de la zona costera. Tiene el objeto de prevenir fenómenos de eutrofización en el cuerpo de agua receptor, por efectos acumulativos de descargas, aunque, en lo individual, cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Se deberá considerar las Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales pertinentes y, en caso de que estas declaratorias no hayan sido expedidas, se deberá identificar como mínimo: (1) la capacidad del cuerpo de agua costero para diluir y asimilar contaminantes y (2) los límites máximos de descargas base para fijar las condiciones particulares de cada descarga que eviten la eutrofización del cuerpo de agua costero.	No aplica, la ubicación del proyecto no se encuentra cercano a la costa o algún ecosistema marino.
T01_NBC	EB14.- Promover la prevención, control y erradicación de especies acuáticas exóticas invasoras en la Región del Pacífico Norte.	No aplica, no se realizará el control de especies exóticas acuáticas.
T01_NBC	EB15.- Instrumentar la gestión de aguas de lastre. Se deberá considerar al menos (1) el registro del derrotero de embarcaciones mayores que arriban al puerto; (2) el registro de la bitácora de embarcaciones sobre la descarga de aguas de lastre; y (3) la capacitación al personal de inspección portuaria en sistemas de gestión de agua de lastre. Para alinear estas acciones con la gestión internacional, la SCT, SEMARNAT, SEMAR y SRE deberán definir las acciones conducentes a la aplicación del Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques en aguas nacionales.	No aplica, el proyecto no se encuentra ubicado en la costa.
T01_NBC	EC08.- Fortalecer la inspección y vigilancia de la pesca deportiva en la Región del Pacífico Norte, en particular para impedir la actividad acuático-recreativa ilegal de embarcaciones extranjeras.	No aplica, no se realizará pesca deportiva.
T01_NBC	ES01.- Promover la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.	Se aplicará el manejo integral de residuos sólidos urbanos de acuerdo con lo que marca la LGPGIR y la LGPGIRBC. En este sentido, los residuos generados serán valorizados para ser reutilizados, reciclados o en



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

UGA	Descripción	Vinculación
		su defecto, ser llevados al relleno sanitario autorizado más cercano.
T01_NBC	ES06.- Diseñar e implementar, en coordinación con los estados y los municipios, medidas de adaptación al cambio climático que consideren el Análisis de vulnerabilidad costera ante los efectos del cambio climático del Pacífico Norte. Las medidas de adaptación deberán considerar al menos: A. La protección de elementos críticos, tales como el manglar y las dunas costeras. B. Las áreas: 1) con una elevación menor a 5 msnm debido a su exposición al aumento del nivel del mar; 2) con una elevación menor a 20 msnm y con una pendiente menor a 20. debido a su exposición a inundaciones; y 3) bajas arenosas, en proceso de erosión y sin vegetación debido a su susceptibilidad al aumento del nivel del mar, al oleaje generado por ciclones tropicales y a inundaciones. C. Las zonas críticas identificadas en el Análisis de vulnerabilidad costera ante los efectos del cambio climático del Pacífico Norte.	No aplica, la descripción del presente criterio hace alusión a medidas de adaptación al cambio climático en zona costera, sin embargo, el desarrollo del proyecto es considerado amigable con el medio ambiente y a las políticas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por el uso de gas natural como combustible, aunado a que el proyecto será temporal.
T01_NBC	CA02.- Las obras y/o actividades portuarias y de protección de la costa (muelles de todo tipo, escolleras, espigones o diques) deberán demostrar que no modifican los patrones naturales de corrientes, así como el transporte y balance de sedimentos del cuerpo de agua costero.	No aplica, no se realizarán obras o actividades portuarias.
T01_NBC	CA04.- La extracción de agregados pétreos no deberá reducir la recarga ni la calidad del agua de acuíferos.	No aplica, no se realizará la extracción de agregados pétreos.
T01_NBC	CA05.- La construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) sólo se permite en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. En caso de que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura deberá considerar los procesos hidrodinámicos costeros, a fin de mantener el balance sedimentario y el transporte litoral y evitar impactos negativos en la línea de costa. Se deberán utilizar, preferentemente, estructuras paralelas a la playa, separadas de la costa y sumergidas, que permitan la sedimentación de arena, sin interrumpir su flujo. Asimismo, se deberá contar con un programa de mantenimiento que incluya el trasvase periódico de sedimentos.	No aplica, no se realizará la construcción de infraestructura cercana a la costa.
T01_NBC	CA08.- La instalación y operación de plantas desalinizadoras deberá prevenir la generación de desequilibrios ecológicos sobre acuíferos y ecosistemas costeros y marinos, especialmente, cuando: la descarga de salmueras y la disposición de las sustancias tóxicas utilizadas en el mantenimiento de la desalinizadora altere las características fisicoquímicas del agua, y afecte irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros; la operación de la planta genere emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos superiores a lo establecido en la normatividad en la materia; la toma de agua salada del mar afecte a las comunidades de ecosistemas sensibles; a toma de agua salobre de fuentes subterráneas y la descarga de agua de rechazo provoque o incremente la salinización de los acuíferos costeros. La toma de agua deberá ubicarse en zonas alejadas de la costa y profundas, en las cuales se encuentre una menor cantidad de organismos, así como mejores condiciones de calidad del agua, que permitan minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y	No aplica, el proyecto no es una planta desalinizadora.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

UGA	Descripción	Vinculación
	potabilización del agua. Asimismo, para reducir la colisión y el arrastre de organismos, se debe considerar el diámetro de la tubería, el uso de mallas de diferente tamaño y la reducción de la velocidad de la toma.	
T01_NBC	CA09.- Los proyectos de instalación de plantas desalinizadoras deberán realizar los siguientes estudios, con base en los cuales se analicen las alternativas para la ubicación e infraestructura más adecuada y se establezcan las medidas de mitigación para evitar o reducir los efectos adversos sobre los ecosistemas costeros y marinos: • Análisis de conflictos con otros sectores por: (1) la emisión de ruido y de contaminantes atmosféricos; (2) la alteración de la calidad paisajística de la zona costera; y (3) la posible alteración de ecosistemas frágiles. • La identificación de zonas de riesgo. • Por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales, así como por los efectos del cambio climático. • Caracterización de las condiciones oceanográficas del sitio de toma y de descarga: corrientes (incluyendo las posibles formaciones de termoclinas), mareas, oleaje, fisiografía, batimetría, morfología costera y profunda, circulación de agua y tasa de recambio. • Caracterización fisicoquímica del agua del sitio de toma y de descarga: conductividad, pH, alcalinidad, temperatura, salinidad, oxígeno, transparencia, perfiles de densidad, tensión superficial y solubilidad de nitrógeno. • Caracterización de la columna de agua y sedimentos del sitio de toma y de descarga, considerando la productividad primaria y la materia orgánica. • Caracterización de la flora y fauna bentónica del sitio de descarga, incluyendo la identificación de especies sensibles al cambio de salinidad y de temperatura, así como la presencia de especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Simulación dinámica de la dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas. • Análisis del impacto potencial acumulativo en caso de que se encuentren otras plantas desalinizadoras ya establecidas en el área de influencia. Los estudios deberán contemplar las posibles variaciones estacionales, por lo que se deberán analizar las condiciones a lo largo del año.	
T01_NBC	CA10.- Las plantas desalinizadoras deberán instalarse fuera de zonas de riesgo. No se recomienda realizar el vertimiento de sus residuos en: • Zonas de aguas marinas poco profundas y con poco recambio de agua, como lagunas costeras, planicies (de arena o fangosas), playas rocosas de baja energía, bahías superficiales de baja energía, pequeñas caletas y bahías, esteros y deltas de ríos, bocas y barras. • Sitios donde se encuentren comunidades de pastos marinos, mantos de cianobacterias, algas marinas, manglares y corales de ambientes rocosos.	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

UGA	Descripción	Vinculación
T01_NBC	CA11.- En la etapa de operación de las plantas desalinizadoras se deberá llevar a cabo el monitoreo tanto de la calidad de la descarga, como de sus efectos en ambientes costeros y marinos. El programa deberá incluir la medición de: • Las condiciones fisicoquímicas del agua en el medio receptor y la caracterización de la pluma hipersalina. • Las condiciones fisicoquímicas del sedimento. • El estado de salud de los ecosistemas costeros y marinos, analizando posibles cambios a nivel estructural y funcional, tanto en individuos como en poblaciones. Se recomienda el uso de bioindicadores. Con base en los resultados, se definirá si se requieren ajustes en el proceso de desalinización o en las instalaciones o, en su caso, la interrupción temporal o permanente de la operación.	
T01_NBC	CA13.- La extracción de minerales metálicos no deberá reducir la disponibilidad ni la calidad del agua, en los ecosistemas terrestres, costeros y marinos.	No aplica, no se realizará la extracción de minerales metálicos.
T01_NBC	CB01.- La construcción de infraestructura temporal o permanente no deberá afectar la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras asociados a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), en particular se deberá evitar en: (1) dunas incipientes o embrionarias, (2) dunas en deltas de ríos, estuarios, islas de barrera y cabos; y (3) dunas con alto valor ecológico.	No aplica, no se realizará la instalación de infraestructura en el sistema de playa-dunas costeras asociados a la Zona Federal Marítimo Terrestre.
T01_NBC	CB02.- En la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y en el territorio colindante, donde existan dunas primarias y secundarias de material no consolidado, sólo deberá construirse infraestructura piloteada y de material degradable (p.e. casas tipo palafito o andadores). Toda infraestructura de este tipo se deberá ubicar detrás de la cara posterior del primer cordón, evitando la invasión de la corona o cresta. El piloteado deberá ser superficial y no cimentado. Se recomienda que el desplante de la infraestructura tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna, con el fin de permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna.	
T01_NBC	CB03.- Las obras y actividades en el sistema playa-dunas costeras no deberán alterar, directa o indirectamente, la integridad funcional del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	No aplica, el proyecto no se encuentra ubicado en la costa.
T01_NBC	CB04.- Las tuberías de obras de toma y descarga que atraviesen un sistema de dunas costeras deberán enterrarse y ubicar la toma o descarga hasta la profundidad de cierre en la parte marina. Las zonas adyacentes a las tuberías enterradas deberán restaurarse con vegetación nativa para estabilizar las dunas.	
T01_NBC	CB05.- Las obras y/o actividades deberán mantener el transporte de sedimento en el sistema playa-dunas costeras, así como la cobertura de vegetación nativa que forme dunas, que las colonice y que mantenga la dinámica natural de todo el sistema.	
T01_NBC	CB06.- La extracción de arena del sistema playa-dunas costeras sólo se deberá permitir en aquellos casos donde el balance sedimentario neto anual sea positivo y fuera de playas con valor ecológico o recreativo.	No aplica, no se realizará la extracción de arena.
T01_NBC	CB07.- El tránsito vehicular y peatonal no deberá modificar la dinámica del sistema playa-dunas costeras de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), considerándose también los posibles efectos a distancia.	No aplica, el proyecto no se ubica en el sistema playa-dunas costeras de la ZOFEMAT.
T01_NBC	CB08.- La disposición de materiales de desecho de dragados no deberá afectar, física o químicamente, la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).	No aplica, no se dispondrán desechos dragados.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

UGA	Descripción	Vinculación
T01_NBC	CB13.- Los proyectos de obras y/o actividades a realizarse en humedales, deberán prever los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre las funciones y los servicios vitales que estos ecosistemas proporcionan, para que sean reconocidos, mantenidos, restaurados y utilizados de forma racional, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente. En particular, las obras y/o actividades en Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y en sitios Ramsar, no deberán afectar: (1) la calidad de hábitat para las especies de flora y fauna silvestre, especialmente las aves; (2) la continuidad de la vegetación nativa; (3) el hábitat interior de los parches de vegetación natural; y (4) los procesos ecosistémicos que sustentan la biodiversidad.	No aplica, el proyecto no se encuentra ubicado en zona de humedales.
T01_NBC	CC04.- Las obras y/o actividades que requieran el abastecimiento de agua subterránea deberán demostrar que no afectan la disponibilidad y calidad de los acuíferos que mantienen la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos.	No aplica, debido a la naturaleza del proyecto, no se requerirán grandes volúmenes de agua por lo que no será necesario solicitar concesiones de agua subterránea.
T01_NBC	CC05.- En el diseño, renovación y ampliación de las instalaciones portuarias se deberán considerar criterios para la adaptación ante los efectos del cambio climático.	No aplica, no se realizarán instalaciones portuarias.
T01_NBC	CS02.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos generados por las actividades agrícolas.	No aplica, el proyecto no pertenece al sector agrícola.
T01_NBC	CS05.- Las obras y/o actividades deberán demostrar que no afectan la integridad funcional del matorral costero, en especial del matorral rosetófilo costero y/o del matorral sarco-crasicaule.	No aplica, de acuerdo con las capas vectoriales del INEGI Serie VI, en el proyecto no se desarrollan los tipos de vegetación de matorral costero, matorral rosetófilo costero o del matorral sarco-crasicaule
T01_NBC	CS06.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.	No aplica, no se realizarán actividades portuarias.
T01_NBC	CS07.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.	Se aplicará el manejo integral de residuos sólidos urbanos de acuerdo con lo que marca la LGPGIR y la LGPGIRBC. En este sentido, los residuos generados serán valorizados para ser reutilizados, reciclados o en su defecto, ser llevados al relleno sanitario más cercano y autorizado.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**III.3. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES****III.3.1. Plan nacional de desarrollo 2019-2024**

Dentro de la filosofía con la que se ha planteado el vigente plan nacional de desarrollo una de las metas primordiales es la reactivación de todos los procesos de producción de Pemex (Petróleos Mexicanos), con el único propósito de obtener las riquezas que están en el subsuelo y que serán el detonante para que el país alcance la soberanía energética.

El plan se sustenta en cinco objetivos estratégicos y 16 líneas de acción, entre las cuales destacan:

- Asegurar el incremento de reservas, enfocando la inversión donde siempre ha sido exitosa: las cuencas del sureste de aguas someras y tierra, así como las cuencas del norte convencionales.
- Desarrollar de manera acelerada los campos descubiertos, cuidando y garantizando siempre el máximo factor de recuperación.
- Reducción sistemática de costos, implementando nuevos procesos y modelos de contrato e incrementar el factor de recuperación en los campos maduros.

Asimismo, este plan sostiene que se encuentra comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Dentro del plan se define a este tipo de desarrollo como

(...) *“la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades...”*⁴

Se plantea que esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

Vinculación

Dentro del presente programa de desarrollo se detalla que el Poder Ejecutivo Federal atacará las causas profundas de la emigración mediante la creación de empleos dignos, el desarrollo regional, la edificación de un estado de bienestar y el impulso a los procesos de construcción de la paz.

En este sentido, el proyecto consiste en el desarrollo temporal de una planta generadora de energía eléctrica, el cual otorgará empleos dignos, el desarrollo regional y la edificación de un estado de bienestar. Bajo este rubro, el proyecto propone la diversificación de empleos en la zona durante sus diferentes etapas.

⁴ Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo 2020-2024 de Baja California**

El Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2020-2024 (PEDBC 2020-2024), es el documento rector de las políticas públicas estatales, de corto y mediano plazo, construido socialmente en un proceso estrecho y colectivo con la ciudadanía, escuchándola y palpando de cerca sus necesidades y aspiraciones; un ejercicio democrático de gobernanza orientado a reconstruir un puente de diálogo social, debilitado con el paso del tiempo por el desinterés y apatía gubernamental.

El Marco Programático de Planeación (Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción), fue formulado en procesos de planeación participativa, donde convergieron en mesas de trabajo deliberativas, los sectores sociales y productivos e instituciones públicas; mismas que aportaron elementos que permitieron construir colectivamente la vertiente de acción pública, para atender problemáticas que aquejan a las familias bajacalifornianas. El PEDBC 2020-2024 fue alineado con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, y a los compromisos adquiridos por el Gobernador Constitucional del Estado con los bajacalifornianos registrados en el documento denominado “100 propuestas de gobierno para estar al 100” clasificados en 16 estrategias y 10 ejes rectores, que incorporan principios universales y éticos que demanda la sociedad, estableciendo seis políticas públicas operativas:

1. Bienestar social
2. Seguridad y paz para todos
3. Dinamismo económico, igualitario y sostenible
4. Desarrollo Urbano y Ordenamiento del territorio
5. Gobierno austero y hacienda ordenada
6. Política y gobernabilidad democrática

En este sentido, las políticas públicas que nos atañen son la de dinamismo económico, igualitario y sostenible, así como el desarrollo urbano y ordenamiento del territorio.

Tabla III-3. Estrategias del Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2020-2024 y su vinculación con el proyecto

Estrategia	Vinculación con el proyecto
Impulsar un marco jurídico y normativo en materia ambiental para el desarrollo sustentable.	El desarrollo del proyecto se realizará con apego al marco jurídico y normativo aplicable en materia ambiental para el desarrollo sustentable.
Contribuir a mitigar los efectos del cambio climático, mediante la implementación de políticas públicas ambientales.	La ubicación del proyecto tiene como principal directriz usar una superficie sin cobertura forestal y de esta manera no alterar los servicios ambientales del lugar. De igual manera, el proyecto generará energía utilizando como combustible gas natural. Este combustible al ser energéticamente más eficiente que otros, aporta menor cantidad de gases de efecto invernadero a la atmósfera, por lo que se debe considerar un parteaguas a la transición de energías renovables. En este sentido, el desarrollo del proyecto no contraviene a la estrategia.
Contribuir a la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en Baja California.	Considerando la naturaleza del proyecto, este no aprovechará los recursos naturales de la zona. Asimismo, se eligió un sitio que no tuviera aptitud de importancia de conservación de la biodiversidad al encontrarse de manera adyacente a la zona industrial. No obstante, se realizará el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre previo al desarrollo del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Estrategia	Vinculación con el proyecto
Impulsar acciones para reducir la contaminación en los cinco municipios en Baja California, mediante la implementación de medidas de mitigación.	Se realizará el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos de acuerdo con lo que marca la LGPGIR, normas oficiales mexicanas y demás leyes y reglamentos. Por otro lado, el combustible utilizado para la generación de energía eléctrica será el gas natural. El uso de gas natural propiamente no coadyuva a mitigar los efectos del cambio climático, sin embargo, el uso de este combustible fósil, al ser energéticamente más eficiente que otros, aporta menor cantidad de gases de efecto invernadero a la atmósfera.
Impulsar una política ambiental para la prevención y gestión integral de los residuos de manejo especial en Baja California.	Si bien, por la naturaleza del proyecto no se generaran grandes cantidades de residuos, los residuos que se generen se les otorgará un manejo integral, en el que se revalorizará el material para ser usado, reciclado o dispuesto en sitios autorizados por la autoridad.
Fortalecer la coordinación y vinculación interinstitucional y binacional a favor de la protección ambiental.	Durante todas las fases existirá una coordinación entre las distintas instituciones a favor de la protección ambiental (SEMARNAT), tanto es así que se envía a la autoridad la presente MIA-P con la finalidad que dictamine si el proyecto es ambientalmente viable.
Impulsar la gestión de infraestructura ambiental destinada a la protección ambiental y la conservación de los recursos naturales.	El desarrollo del proyecto se realizará acorde con protocolos que conserven los recursos ambientales, previniendo y mitigando impactos ambientales o en su defecto, la mitigación de tales impactos.
Impulsar el desarrollo y utilización de energías alternativas y limpias, supervisando de forma permanente su producción y almacenaje dentro de un marco normativo adecuado.	Si bien, el gas natural no es una energía renovable, este es un combustible altamente eficiente y amigable con el medio ambiente, ya que, a comparación de otros combustibles fósiles, el gas natural emite menos gases de efecto invernadero a la atmósfera, por lo que es una energía limpia y confiable.

Aunado a lo descrito de la tabla anterior, el Programa de Desarrollo de Baja California 2020-2024 menciona las directrices de Planeación (Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción) a favor del desarrollo del estado. De acuerdo con el documento no se encontraron restricciones para el desarrollo del proyecto.

III.3.3. Plan Municipal de Desarrollo de Tijuana 2020-2021

Este Plan Municipal de Desarrollo ha sido elaborado en apego a lo que señala el Artículo 34 de la Ley de Planeación del Estado de Baja California, como instrumento rector y guía para la gestión Municipal, mediante el cual, se refleja el acuerdo de voluntades de la ciudadanía, los diferentes grupos organizados de la sociedad y sectores del Municipio, cuyo contenido presenta la visión estratégica del XXIII Ayuntamiento de Tijuana en relación con el presente y futuro inmediato del Municipio; sirve de instrumento metodológico y operativo que facilita la unión de esfuerzos entre gobierno y sociedad, a favor de, un desarrollo justo y equitativo, y se constituye en el marco de referencia para el diseño y ejecución de políticas, programas y acciones durante el desarrollo de la administración municipal. El Plan Municipal de Desarrollo encauza las expectativas de desarrollo de la sociedad tijuanense con el nuevo marco de política pública en el país, un nuevo modelo basado en los principios de honradez, equidad, libertad, confianza y responsabilidad social, y se alinea a la política social y a la transformación de la vida pública del país para lograr el desarrollo incluyente que dicta el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, sentando las bases para que Tijuana tenga hoy la oportunidad de ser partícipe de esta nueva etapa en la historia del país.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

El Plan Municipal de Desarrollo de Tijuana 2020-2021 (PMD 2020-2021) es el documento rector de la presente administración, es el instrumento de planeación elaborado por la sociedad y el Ayuntamiento, donde se integran de forma transparente las políticas, objetivos, lineamientos y acciones de interés público, para lograr el mejor bienestar y desarrollo; se da la coordinación ciudadana, organizaciones, empresas e instituciones académicas y gobierno. Esta colaboración dará especial atención a Tijuana a través de **cuatro ejes rectores: 1. Transparencia; 2. Seguridad; 3. Bienestar; y 4. Desarrollo y movilidad.**

Asimismo, se estarán atendiendo **tres ejes transversales** incidiendo en todo el quehacer público: **Igualdad de género, no discriminación y la inclusión social; combate a la corrupción y mejora de la gestión pública; territorio y desarrollo sostenible.**

A propósito de la vinculación con el proyecto, el eje rector de Bienestar y el último eje transversal es son los que nos concierne: territorio y desarrollo sostenible.

Tabla III-4. Criterios y líneas de acción del Plan Municipal de Desarrollo de Tijuana 2020-2021 y su vinculación con el proyecto

Líneas de acción	Vinculación
COMPONENTE 5	
4.5 MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD	
Objetivo: Promover un mejor entorno ambiental y un uso responsable de los recursos	
4.5.1. Cuidado del medio ambiente	Durante todas las etapas del proyecto se realizará el cuidado del medio ambiente. En el capítulo VI se describirán las acciones de prevención, mitigación o compensación de impactos ambientales.
Estrategia 4.5.2 Manejo sustentable de residuos.	Se realizará el manejo integral de los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto.
EJE TRANSVERSAL 3. TERRITORIO Y DESARROLLO SOSTENIBLE	
Crear políticas públicas basadas en viabilidad económica, financiera, social, ambiental y urbana que fomenten un desarrollo ordenado, mediante un adecuado aprovechamiento del territorio.	
3.1.1. Realizar la elaboración y/o actualización de instrumentos de planeación urbana y homologarlos con la reglamentación de zonificación de usos de suelo.	De acuerdo con el Oficio número 2,313,992 Expediente 3,756/2020 emitido por la Sección Usos de Suelo del Ayuntamiento de Tijuana con fecha 24 de septiembre de 2020, respuesta a la solicitud de Constancia de Zonificación de Uso del Suelo cuyo propósito es llevar a cabo el uso industrial para Parque Industrial resuelve: “...la emisión de la Constancia de Zonificación Favorable, respecto al Uso del Suelo Parque Industrial en el predio propuesto...”. (anexo 4)
3.1.2. Notificar y censar las viviendas asentadas en zonas de riesgo.	De acuerdo con la cartografía del Programa de Ordenamiento Ecológico local del municipio de Tijuana, el proyecto no se encuentra en zona de riesgos.
3.1.3. Implementar el programa de eficiencia energética y acciones sustentables involucrando a la ciudadanía e iniciativa privada.	El desarrollo del proyecto incentiva al uso de energías energéticamente eficientes y amigables con el medio ambiente, como lo es el gas natural.
3.1.5. Fortalecer los mecanismos normativos para la regularización urbana del municipio.	No aplica.
3.1.6. Gestionar acciones para detener la degradación de las tierras.	Durante el desarrollo del proyecto se realizarán actividades de prevención a los impactos ambientales del factor suelo.
3.1.7. Elaborar el Plan de Infraestructura Verde.	No aplica.
3.1.8. Difundir el Programa de Ordenamiento Ecológico local del municipio de Tijuana.	El proyecto se vinculó con los criterios que establece el POEL de Tijuana (IMPLAN).



Líneas de acción	Vinculación
3.1.9 Implementar la Agenda Ambiental de Ordenamiento del municipio de Tijuana.	El proyecto se vinculó con los criterios que establece el POEL de Tijuana (IMPLAN).

Al igual que el Plan Estatal de Desarrollo 2020-2024 de Baja California, el Plan Municipal de Desarrollo de Tijuana no menciona restricciones por el desarrollo del proyecto, ya que el Plan de Desarrollo es un instrumento de planeación elaborado por la sociedad y el Ayuntamiento de Tijuana, donde se integran de forma transparente las políticas, objetivos, lineamientos y acciones de interés público, para lograr el mejor bienestar y desarrollo.

III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de carácter obligatorio, con la función de regular los productos, procesos o servicios, cuando éstos puedan constituir un riesgo para las personas, flora y fauna, así como el medio ambiente en general. En materia ambiental, conforman el instrumento de la política ambiental y están vinculadas en el proyecto en sus diferentes etapas. En este estudio se abordará lo relacionado al desarrollo del proyecto, sin embargo, es importante subrayar que las Normas Oficiales Mexicanas son de observancia obligatoria, ya que la LGEEPA establece en el Artículo 15 que la aplicación de estas obedece a la protección y conservación de los recursos naturales y del medio ambiente. Por otra parte, el Artículo 35 de la misma Ley indica que una vez presentada una Manifestación de Impacto Ambiental, se deberá de observar que se ajuste a las formalidades previstas en dicha Ley, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas.

En este sentido, el proyecto contempla la aplicación de tal normatividad, ya que en las actividades que se realizarán para el desarrollo del proyecto están consideradas acciones dentro de los límites máximos permisibles y se plantea continuar en esa línea de operación, a fin de reducir aquellos efectos negativos que puedan derivar del proyecto hacia el medio físico, biológico y ambiental del área y sus alrededores. A continuación, se muestra la siguiente tabla que indica las Normas Oficiales aplicables al proyecto

Tabla III-5. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto

Norma	Regulación	Vinculación al proyecto
NOM-041-SEMARNAT-2015	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Esta norma es aplicable a todos los vehículos utilizados durante todas las etapas del proyecto, por lo que es importante que la o las contratistas prevean contar con vehículos que cuenten con mantenimientos periódicos y de esta manera se garantice un correcto funcionamiento y que la emisión de gases sea mínima.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y de los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Durante las diferentes etapas del proyecto se realizará la generación de residuos peligrosos. Para el manejo de los residuos peligrosos, se contará con un programa el cual se indican los protocolos por seguir para el correcto manejo, transporte y disposición final. Es importante mencionar que se realizará la contratación de una empresa la cual contará con los permisos



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Norma	Regulación	Vinculación al proyecto
		necesarios para el manejo, transporte y destino final de los residuos peligrosos.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 y es de observancia obligatoria en la generación y manejo de residuos peligrosos.	Para el manejo de residuos peligrosos se contará con una empresa encargada del manejo, transporte y disposición final. Tal empresa deberá contar con los permisos por parte de SEMARNAT.
NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación al anexo normativo III (DOF-14-11-2019)	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.	Al momento de realizar los muestreos de flora y fauna en el sitio donde se pretende instalar el proyecto, no se detectaron especies de flora o fauna silvestre en alguna categoría de protección, sin embargo, en la región se encuentran especies con alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT, por lo que previo a cualquier actividad se realizará el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
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.	Esta norma será aplicable a todos los vehículos utilizados durante todas las etapas del proyecto, es importante que la o las contratistas prevean que los vehículos cuenten con mantenimiento permanente en sus equipos de escapes que permita garantizar la reducción de la emisión de ruido a la atmósfera.
NOM-138-SEMARNAT/SSAI-2012	Establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	En caso de derrames o fugas, la caracterización del sitio contaminado se debe realizar después de haber tomado las medidas de urgente aplicación, por lo que es importante que la o las contratistas prevean contar con vehículos que cuenten con mantenimiento permanente y equipo preventivo para derrames, asimismo, todos los vehículos y maquinaria deben contar con kits antiderrame.

III.5. LEYES Y REGLAMENTOS

III.5.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) tiene como principio inducir una política en la protección y conservación de los recursos naturales, estableciendo los lineamientos para la preservación y



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente. Enuncia que los recursos deben tener un aprovechamiento sustentable que garantice su permanencia y las actividades de desarrollo deben observar las políticas y ordenamientos. Considerando lo anterior, la operación del proyecto se apega a lo establecido en el artículo 28 primer párrafo de la LGEEPA al elaborar el presente estudio de Evaluación de Impacto Ambiental. Este estudio tiene como finalidad la identificación de los impactos ambientales que serán generados en las diferentes etapas del proyecto y que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites máximos permisibles, a fin de dar cumplimiento a la presente Ley. En el capítulo V se desarrolla la vinculación de las actividades realizadas con los impactos ambientales generados por el proyecto, así como las medidas de mitigación para reducir los efectos negativos hacia los elementos naturales.

A través de esta ley se pretende lograr la descentralización de la materia ambiental mediante la participación de los Estados y Municipios en los temas referentes al control de residuos, evaluación de impacto ambiental, control de acciones para protección, preservación y restauración en la zona federal marítima terrestre y cuerpos de aguas nacionales, entre otros.

Conforme a su Artículo 1º, las disposiciones de esta ley son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar
- II. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación
- III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente
- IV. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas
- V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas
- VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo
- VII. Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente
- VIII. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución
- IX. El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental
- X. El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan

Dada la naturaleza de la LGEEPA, al constituirse como una Ley Marco, existen un gran número de Reglamentos derivados de esta:

- Para la Evaluación del Impacto Ecológico
- Para la Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera
- Para los Residuos Peligrosos
- En materia de Auditoría Ambiental
- En materia de Áreas Protegidas
- Para la prevención y control de la Contaminación generada por vehículos automotores



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

La construcción del proyecto en donde no se prevean obras o actividades consideradas de alto riesgo, requieren también autorización en materia de impacto ambiental, sin embargo, en estos casos dicha autorización es competencia de las entidades federativas.

El Capítulo III del Título Primero de la LGEEPA, relativo a la Política Ambiental, establece en el Artículo 15, los siguientes principios que serán considerados durante el desarrollo de las distintas etapas del proyecto:

- I. Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país
- II. Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad
- III. Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico
- IV. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales
- V. La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de la vida de las futuras generaciones
- VI. La prevención de las causas que los generan es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos
- VII. El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad
- VIII. Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos
- IX. La coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública y entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad, son indispensables para la eficacia de las acciones ecológicas
- X. El sujeto principal de la concertación ecológica son no solamente los individuos, sino también los grupos y organizaciones sociales. El propósito de la concertación de acciones ecológicas es reorientar la relación entre la sociedad y la naturaleza
- XI. En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y, en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se considerarán los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico
- XII. Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho
- XIII. Garantizar el derecho de las comunidades, incluyendo a los pueblos indígenas, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo con lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables
- XIV. La erradicación de la pobreza es necesaria para el desarrollo sustentable
- XV. Las mujeres cumplen una importante función en la protección, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y en el desarrollo. Su completa participación es esencial para lograr el desarrollo sustentable
- XVI. El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población
- XVII. Es interés de la nación que las actividades que se lleven a cabo dentro del territorio nacional y en aquellas zonas donde ejerce su soberanía y jurisdicción, no afecten el equilibrio de otros países o de zonas de jurisdicción internacional



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- XVIII. Las autoridades competentes promoverán la preservación y restauración del equilibrio de los ecosistemas regionales y globales
- XIX. A través de la cuantificación del costo de la contaminación del ambiente y del agotamiento de los recursos naturales provocados por las actividades económicas en un año determinado, se calculará el Producto Interno Neto Ecológico. El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática integrará el Producto Interno Neto Ecológico al Sistema de Cuentas Nacionales
- XX. La educación es un medio para valorar la vida a través de la prevención del deterioro ambiental, preservación, restauración y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y con ello evitar los desequilibrios ecológicos y daños ambientales

La empresa con el fin de proteger al medio ambiente, en cumplimiento de los Artículos 5, fracción XIII y 28, fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en el ánimo de contar con todas las autorizaciones en materia ambiental necesarias para la correcta operación del proyecto, se presenta ante las autoridades federales, la Manifestación de Impacto Ambiental para la operación del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta la vinculación del proyecto en función de su relación para con la presente ley, presentando puntualmente el cumplimiento de los lineamientos establecidos por esta ley.

Tabla III-6. Artículos de la LGEEPA vinculados al proyecto

Artículo	Lineamiento	Vinculación con el proyecto
Artículo 15	Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: IV. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales	Para el cumplimiento de este artículo se contemplaron diversas actividades y/o medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales generados durante todas las etapas del proyecto. En el Capítulo V del presente documento se describen más a detalle.
Artículo 28	La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: II.- (Industria del petróleo, petroquímica, siderúrgica, papelería, azucarera, del cemento y eléctrica).	El presente documento se presenta para dar cumplimiento a lo que dispone la LGEEPA en el primer párrafo de este artículo, que establece que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. El Proyecto se considera parte de la fracción II en el sector eléctrico.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Artículo	Lineamiento	Vinculación con el proyecto
Artículo 30	Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente	El presente estudio contempla los lineamientos técnicos y jurídicos para el cumplimiento de este artículo.
Artículo 147	La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.	No aplica, no es una actividad altamente riesgosa.

III.5.1.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental

Art.	Lineamiento	Vinculación con el proyecto
5º	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. K. Industria Eléctrica IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW	El Proyecto consiste en la generación temporal de energía eléctrica mediante una central de generación con capacidad neta en sitio de 33 MWe
9º	Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto, de la obra, o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.	Se pone de manifiesto el presente capítulo, así como los demás capítulos que en conjunto son el Manifiesto de Impacto Ambiental en la modalidad particular, atendiendo las circunstancias de impacto ambiental que se pudieran generar por el desarrollo del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Art.	Lineamiento	Vinculación con el proyecto
10°	Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: Regional, o Particular La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	Para la aceptación del proyecto en materia de impacto ambiental, se entregará a la autoridad la Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad Particular . En conjunto con el presente documento, se enviará a la autoridad los capítulos mencionados en el artículo 13 del Reglamento de la LGEEPA, es de vital importancia mencionar que la MIA-P se realiza con apego al manual que la autoridad recomienda utilizar como guía.
17°	De los anexos que deberá contener la solicitud en materia de impacto ambiental y sus anexos.	En conjunto con la MIA-P se realizará la entrega de los anexos que menciona el artículo 17, presentándose en formato electrónico dentro de un CD-ROM, así como la copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.
18°	Del contenido del estudio de riesgo ambiental	No aplica, no es una actividad altamente riesgosa.

III.5.1. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

La ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 08 de octubre de 2033 (Última reforma publicada DOF 18-01-2021).

De acuerdo con el primer párrafo de su Artículo 1°, esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

En su segundo párrafo establece que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Vinculación

Para atender lo anterior se realizará el manejo integral de residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME), residuos peligrosos (RP). Dependiendo el tipo de residuo, será competencia municipal (RSU), estatal (RME) y federal (RP). Por otro lado, se cuenta con registro como generador de residuos.

En la siguiente tabla se muestran los artículos aplicables al proyecto de acuerdo con la LGPGIR.

Tabla III-7. Artículos de la LGPGIR aplicables al proyecto

Artículos	Referencia	Vinculación con el proyecto
25 y 26	Programas para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Durante todas las etapas del proyecto se seguirán las medidas de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
27	Planes de manejo	Durante todas las etapas del proyecto se promoverán campañas para la prevención de la generación y la valoración de los residuos, así como su manejo integral.
32	Los elementos y procedimientos que se deben considerar al formular los planes de manejo, se especificarán en las normas oficiales mexicanas correspondientes, y estarán basados en los principios que señala la presente Ley.	Se atenderán todas las especificaciones aplicables al plan de manejo de residuos de acuerdo con las Normas Oficiales aplicables.
40	Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.	El presente capítulo se formula con la finalidad de dar a conocer a la autoridad del conocimiento sobre el manejo que se deberá otorgar a los residuos peligrosos conforme la presente Ley y su reglamento, así como las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones que apliquen.
41	Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	Como se ha mencionado, el manejo de residuos peligrosos se atenderá de acuerdo con la normatividad aplicable, leyes, reglamentos y demás disposiciones que apliquen. Las empresas encargadas contarán con los permisos de manejo, transporte y disposición final de residuos peligrosos.
42	“Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría...”	Se realizará la contratación de una empresa encargada del manejo, transporte y disposición final de residuos peligrosos. Dicha empresa contará con los permisos y autorizaciones otorgados por la autoridad correspondiente.
43	Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	Se dará aviso de a la Secretaría y autoridades correspondientes sobre la generación de residuos peligrosos.
44, 45 y 49	Generación de residuos y clasificación de generadores.	Durante las etapas del proyecto se generarán RSU, RME y RP, los cuales se solicitará o modificará el registro de acuerdo con las necesidades del Proyecto.
54, 55, 56 y 67	Manejo Integral de los Residuos Peligrosos	Se seguirán todas las medidas de seguridad sobre el manejo de residuos peligrosos, asimismo, se atenderán



Artículos	Referencia	Vinculación con el proyecto
68 a la 79	Responsabilidad acerca de la contaminación y remediación de sitios	la normatividad aplicable en materia de manejo de residuos y su almacenamiento. Se atenderán todas las medidas de prevención, mitigación y/o compensación para evitar la contaminación accidental del medio ambiente. En el capítulo VI se describen las medidas.
95 al 100	De la prevención y manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Los RSU y RME generados por el proyecto se manejarán conforme a las regulaciones aplicables, tomando en consideración la revalorización de éstos y haciendo uso de la infraestructura municipal y/o estatal para la disposición final de los mismos.

III.5.1.1. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo 1. El Presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación correspondiente al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades de dicho sector y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá la atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.

Tabla III-8. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGPGIR

Art.	Referencia	Vinculación con el proyecto
6	Para impulsar la participación de productores, generadores, importadores y demás sectores sociales en la minimización de la generación de residuos, se promoverá: I. La sustitución de los materiales que se empleen como insumos en los procesos que generen residuos peligrosos por otros materiales que al procesarse no generen dicho tipo de residuos.	Al momento de generarse los residuos, estos serán valorados para su reciclaje o reutilización.
10,11,12,13	Sobre la clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Se atenderán las normas oficiales mexicanas que determinen las especificaciones y directrices que se deben considerar al formular los planes de manejo y mecanismos de control correspondientes según sea el caso.
TÍTULO SEGUNDO; Planes de Manejo; Capítulo I: Generalidades	Sobre los planes de manejo para residuos.	El plan de manejo de residuos por atender será local y privado, atendiendo a los términos previstos en el Reglamento de la LGPGIR y normas oficiales mexicanas correspondientes.
TÍTULO Residuos	CUARTO; Peligrosos; Identificación de residuos peligrosos.	Se realizará la clasificación de los residuos generados de acuerdo con los listados de los residuos por características de peligrosidad,



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Art.	Referencia	Vinculación con el proyecto
Capítulo I: Identificación de Residuos Peligrosos		criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente, así como las normas oficiales mexicanas que especifican las características de peligrosidad de un residuo.
Capítulo II: Categorías de generaciones y registro	Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley sobre la denominación de generadores de residuos peligrosos.	Durante la operación y mantenimiento del proyecto se generarán RSU, RME y RP, los cuales se solicitará o modificará el registro de acuerdo con las necesidades del Proyecto.
Artículo 68	Aviso del cese de generación de residuos peligrosos	Se dará aviso si llegará a ocurrir el cese de generación de RP.
76, 77	La Secretaría requerirá garantías financieras o seguros	Se propondrá una garantía financiera o seguros para el cumplimiento de obligaciones derivadas de las autorizaciones otorgadas para la prestación de los servicios de manejo de residuos peligrosos, asimismo, para dar certeza sobre la reparación de los daños que se pudieran causar por la generación de residuos peligrosos.
83 y 84	Almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores	Se considerará el almacenamiento temporal de residuos peligrosos considerando las características de peligrosidad de los residuos, incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios. La construcción del almacenamiento temporal cumplirá con las condiciones que establezcan las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad. Asimismo, los residuos peligrosos no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses. Es importante mencionar que se considera este apartado, tomando como referencia la naturaleza del proyecto en el que no se pronostica la generación de grandes volúmenes de RP.
129, 130 y 131	Remediaciones de sitios contaminados	En el capítulo VI se describen las medidas de prevención, mitigación y/o compensación para la remediación de sitios contaminados.

Facultades aplicables en materia de residuos

La distribución de facultades respecto a la regulación de los residuos antes señalados y ante quienes se tienen que realizar las gestiones correspondientes, está estipulada en los siguientes Artículos de la LGPGIR:

Facultades Federales: Artículo 7.

- Fracción VII.- Regulación y control de residuos peligrosos provenientes de pequeños generadores, grandes generadores o de micro generadores, cuando estos últimos no sean controlados por las entidades federativas
- Fracción XXI.- Diseñar y promover mecanismos y acciones voluntarias tendientes a prevenir y minimizar la generación de residuos, así como la contaminación de sitios

Regulaciones aplicables en materia de residuos

Conforme lo establece el Artículo 28 de la LGPGIR, aquellos proyectos en donde se generen RP (fracción II) o grandes volúmenes (> 10 t) de productos que al desecharse se conviertan en RSU o RME (fracción III) están obligados a la formulación y ejecución de Planes de Manejo para dichos residuos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

En adición a lo anterior, en el Artículo 30 de la citada Ley, se establecen los Criterios para la determinación de residuos (más los que se indiquen en las NOM) que podrán sujetarse a planes de manejo, mismos que se enuncian a continuación:

- Que los materiales que los compongan tengan un alto valor económico
- Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores
- Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables
- Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al medio ambiente o a los recursos naturales.

Los siguientes residuos peligrosos, productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y estén clasificados como tales en las NOM, están sujetos a un Plan de Manejo conforme lo establece el Artículo 31 de la LGPGIR, de tal forma que, si alguno o varios de ellos se generan por las actividades de algún proyecto y cumplen con los criterios señalados en Artículo 31 de la LGPGIR, estarán obligados a elaborar un Plan de Manejo:

- Aceites lubricantes usados
- Disolventes orgánicos usados
- Convertidores catalíticos de vehículos automotores
- Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo
- Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel cadmio
- Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio
- Aditivos que contengan mercurio, cadmio o plomo
- Fármacos
- Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de ellos

Asimismo, de conformidad con lo establecido en el Artículo 48 de la LGPGIR, aquellos micro generadores de RP deberán registrarse ante la autoridad competente, por lo que se presentarán las notificaciones pertinentes en materia de generación de RP, RSU y RME, en los casos aplicables, ante las autoridades correspondientes.

Dentro de las medidas para el correcto manejo de los residuos generados por las distintas etapas del presente Proyecto, se consideran las siguientes acciones para cumplir con la legislación aplicable:

- Colocar la señalización correspondiente, tanto a los contenedores para separación de RSU (orgánico, inorgánico) y RME (por tipo de material), como a los contenedores de RP.
- Establecer los sitios de almacenamiento temporal de los residuos sobre planchas de concreto, con énfasis en evitar exceder la capacidad máxima permitida (80%) para cumplir con el correcto manejo de residuos y reglamentación de transporte de los mismos.

No exceder los seis meses de almacenamiento de los residuos en contenedores antes de destinarlos a reutilización, revalorización o disposición final, según sea el caso.

III.5.2. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de junio de 2013.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

En la siguiente tabla se muestran los artículos más relevantes que se vinculan al Proyecto, sin embargo, será de pleno conocimiento para la promovente el conocimiento de dicha Ley y su aplicación.

Tabla III-9. Vinculación del proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Art.	Vinculación
Artículo 10.- La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales. El proceso judicial previsto en el presente Título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad. Artículo 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas. Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor. Artículo 25.- Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.	En apego a lo establecido en la Ley de Responsabilidad Ambiental, la promovente se somete a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad Particular en el que se incluyen las características del proyecto, sus etapas de desarrollo, descripción del sistema ambiental y del área de influencia del Proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos ambientales por la operación y mantenimiento del Proyecto. Es importante mencionar al no ser una actividad altamente riesgosa y la inexistencia de especies dentro de la NOM -059-SEMARNAT-2010 que puedan comprometer su integridad, el Estudio Técnico Justificativo (ETE) no aplica en este rubro.



III.5.3. Ley General de Cambio Climático

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de junio de 2012, la última reforma publicada fue el día 06 de noviembre de 2020.

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

En la siguiente tabla se vincula el proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

Tabla III-10. Artículos de la Ley General de Cambio Climático y su vinculación con el proyecto

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 1o. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.	
Artículo 2o. Esta Ley tiene por objeto: I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma; III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad; VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático, y VIII. Establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de París, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C, con respecto a los niveles VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio	Estos Artículos son informativos, la promovente está consciente de esta Ley y su reglamento. Es importante mencionar que el combustible utilizado para la generación de energía eléctrica será gas natural. Este combustible es considerado uno de los combustibles fósiles más amigables con el ambiente, por lo que su uso crea una transición de energías sustentables y con menor emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera. Por otro lado, con la finalidad de no aumentar la deforestación, el sitio donde se desarrollará el proyecto carece de vegetación primaria o secundaria, sino es vegetación ruderal introducida. Tal como se ha mencionado, se realizará el manejo integral de los residuos de acuerdo con su tipo (RSU, RME y RP). Una vez finalizado el proyecto se procederá a la restauración total de las áreas afectadas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Artículo	Vinculación con el Proyecto
climático, y VIII. Establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de París, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.	
Artículo 87. La Secretaría, deberá integrar y hacer público de forma agregada el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro: I. Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro; II. Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas; III. Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas; IV. El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes, y V. La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.	Se obtendrá la Licencia Ambiental Única (LAU) y se reportarán las emisiones y residuos peligrosos por medio de la Cédula de Operación Anual (COA).
Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	La promovente en todo momento estará dispuesta a colaborar con las autoridades en caso de la autoridad le solicite información sobre la emisión de gases a la atmósfera por el funcionamiento de los motogeneradores.

III.5.3.1. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático

Este Reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de octubre de 2014.

Tabla III-11. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático y su vinculación con el proyecto

Artículo	Vinculación con el Proyecto
Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifica como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: I. Sector Energía; Subsector a: Subsector generación, transmisión y distribución de electricidad.	El Proyecto se sitúa en el Sector Energía I; Subsector a: Subsector generación, transmisión y distribución de electricidad.
Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: I. Sector Energía; a. Subsector generación, transmisión y distribución de electricidad; a.1. Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.	El Proyecto se identifica como establecimiento sujeto a reporte, en el subsector a.1. Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.
Artículo 5. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción I de la Ley, los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero sujetos a	Cuando en el gas natural se realiza una combustión completa, el principal residuo es dióxido de carbono,



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Artículo	Vinculación con el Proyecto
reporte en los términos del presente Reglamento, son: I. Bióxido de carbono; II. Metano; III. Óxido nítrico; IV. Carbono negro u hollín; V. Clorofluorocarbonos; VI. Hidroclorofluorocarbonos; VII. Hidrofluorocarbonos; VIII. Perfluorocarbonos; IX. Hexafluoruro de azufre; X. Trifluoruro de nitrógeno; XI. Éteres halogenados; XII. Halocarbonos; XIII. Mezclas de los anteriores, y XIV. Los Gases y Compuestos de Efecto Invernadero que el Panel Intergubernamental determine como tales y que la Secretaría dé a conocer como sujetos a reporte mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación. Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente. La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte. El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte. Artículo 9. Los Establecimientos Sujetos a Reporte, tendrán las siguientes obligaciones: I. Identificar las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de sectores, subsectores y actividades contenidas en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento; II. Identificar las Emisiones Indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica; III. Medir, calcular o estimar la Emisión de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de todas las Fuentes Emisoras identificadas en el Establecimiento aplicando las metodologías que se determinen conforme al artículo 7 del presente Reglamento; IV. Recopilar y utilizar los datos que se especifican en la metodología de medición, cálculo o estimación que resulte aplicable, determinada conforme al artículo 7 del presente Reglamento; V. Reportar anualmente sus Emisiones Directas e Indirectas, a través de la Cédula de Operación Anual, cuantificándolas en toneladas anuales del Gas o Compuesto de Efecto Invernadero de que se trate y su equivalente en Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalentes anuales; VI. Verificar obligatoriamente la información reportada, en los términos del presente Reglamento, a través de los Organismos previstos en el presente Reglamento, y VII. Conservar, por un período de 5 años, contados a partir de la fecha en que la Secretaría haya recibido la Cédula de Operación Anual correspondiente, la información, datos y documentos sobre sus Emisiones Directas e Indirectas, así como la utilizada para su medición, cálculo o estimación. Artículo 12. La presentación del reporte de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero ante el Registro se realizará a través de la Cédula de Operación Anual y se sujetará al siguiente procedimiento: I. En el periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 30 de junio de cada año, los Establecimientos Sujetos a Reporte deberán integrar al Registro la información de sus Emisiones Directas e Indirectas generadas entre el	consecuencia de ello el numeral I. del Artículo 5 es aplicable al Proyecto. No obstante, la emisión de este gas será evaluado en la LAU y reportado en la COA. En la LAU se presentará la estimación de gases y se sujetará a aprobación de la autoridad y en su caso se buscará la disminución de estas. La promovente está consciente de todos los requerimientos necesarios para el reporte de emisiones de GEI, de las metodologías recomendadas, la periodicidad y que esta se debe de incluir dentro de la COA.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Artículo	Vinculación con el Proyecto
1 de enero y el 31 de diciembre del año inmediato anterior; II. La Cédula de Operación Anual se presentará en formato impreso, electrónico o a través del sitio web de la Secretaría o de sus Delegaciones Federales. La Secretaría pondrá a disposición de los interesados los formatos a que se refiere la presente fracción para su libre reproducción; III. La Secretaría contará con un plazo de 20 días hábiles, contados a partir de la recepción de la Cédula de Operación Anual, para revisar que la información contenida se encuentre debidamente requisitada y, en caso de no ser así, por única vez, podrá requerir al promovente para que complemente, rectifique, aclare o confirme dicha información, dentro de un plazo que no excederá de 15 días hábiles contados a partir de su notificación; IV. Desahogado el requerimiento, se tendrá por presentada la Cédula de Operación Anual y, en consecuencia, por reportadas las Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, y V. En caso de que el Establecimiento Sujeto a Reporte no desahogue el requerimiento a que se refiere la fracción III de este artículo, se tendrá por no presentada la Cédula de Operación Anual, únicamente en lo relativo al reporte de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero. La información sobre Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, presentada en los términos señalados, no exime a los Establecimientos Sujetos a Reporte de llenar otros apartados de la Cédula de Operación Anual, relativos a información que estén obligados a proporcionar a la Secretaría conforme a otras disposiciones jurídicas aplicables a las actividades que realizan. Artículo 14. La información que debe reportarse en materia de Emisiones Directas o Indirectas, considerando el tipo de Fuente Emisora, será: I. Tratándose de Fuentes Fijas: a. El resultado de las Emisiones Directas por tipo de Gas o Compuesto de Efecto Invernadero por todas las Fuentes Fijas de un mismo tipo de actividad; b. El volumen consumido anualmente por tipo de combustible, y c. Ubicación del Establecimiento Sujeto a Reporte cuyas Emisiones se reportan, y Artículo 16. Los Establecimientos Sujetos a Reporte deberán, cada 3 años, adjuntar a la información que presenten para su integración al Registro, un Dictamen de Verificación, expedido por un Organismo acreditado y aprobado para tales efectos. El Dictamen de Verificación de la información reportada se presentará ante la Secretaría durante el período comprendido entre el 1 de julio al 30 de noviembre del año en que el Establecimiento Sujeto a Reporte esté obligado a validar dicha información. Artículo 24. Los Establecimientos Sujetos a Reporte cuyas Emisiones no rebasen el umbral establecido en el artículo 6 del presente Reglamento y que, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables, estén obligados a reportar la información correspondiente a dichas Emisiones en otros registros, federales o locales, deberán cumplir con tales disposiciones.	En caso de ser necesario, la promovente solicitará el apoyo de Unidades Verificadoras para el Registro que se presentará cada tres años. La promovente está consciente de que puede o no estar sujeto a Reporte y que deberá de avisar a la autoridad correspondiente para inscribirse en otros registros federales, locales con el fin de contribuir al desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.



III.6. LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA Y SU REGLAMENTO

Esta ley fue publicada en el DOF el 11 de agosto de 2014 y su última reforma publicada en el DOF fue el 09-03-2021.

El reglamento fue publicado en el DOF el 31 de octubre de 2014 y hasta la fecha no han existido reformas.

Tabla III-12. Ley de la industria eléctrica y su reglamento

Artículo	Contenido	Vinculación
2	La industria eléctrica comprende las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica, la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, así como la operación del Mercado Eléctrico Mayorista. El sector eléctrico comprende a la industria eléctrica y la proveeduría de insumos primarios para dicha industria. Las actividades de la industria eléctrica son de interés público...	El presente proyecto pretende generar, y vender energía eléctrica por lo cual la presente ley es vinculante.
5	- El Gobierno Federal, los Generadores, los Transportistas, los Distribuidores, los Comercializadores, los Usuarios Calificados Participantes del Mercado y el CENACE, cada uno en el ámbito de sus competencias y responsabilidades, ejecutarán los actos que resulten necesarios para mantener la integridad y el funcionamiento eficiente del Sistema Eléctrico Nacional.	El proyecto pretende participar en la generación y transporte de energía eléctrica cumpliendo con lo establecido en esta ley.
17	Las Centrales Eléctricas con capacidad mayor o igual a 0.5 MW y las Centrales Eléctricas de cualquier tamaño representadas por un Generador en el Mercado Eléctrico Mayorista requieren permiso otorgado por la CRE para generar energía eléctrica en el territorio nacional. Se requiere autorización otorgada por la CRE para importar energía eléctrica proveniente de una Central Eléctrica ubicada en el extranjero y conectada exclusivamente al Sistema Eléctrico Nacional. Las Centrales Eléctricas de cualquier capacidad que sean destinadas exclusivamente al uso propio en emergencias o interrupciones en el Suministro Eléctrico no requieren permiso. Los permisionarios y sus representantes están obligados al cumplimiento de las Reglas del Mercado. El permisionario o una persona distinta a él podrán representar total o parcialmente a cada Central Eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista, en los términos permitidos por las Reglas del Mercado.	El presente proyecto cuenta con la autorización emitida por la CRE y tiene como objetivo cumplir con toda la legislación aplicable en los diferentes niveles gubernamentales.
18	Los Generadores que representen Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Eléctrico Nacional deberán: I. Celebrar los contratos de interconexión respectivos, emitidos por la CRE; II. Operar sus Centrales Eléctricas cumpliendo las instrucciones del CENACE; III. Sujetar el mantenimiento de sus Centrales Eléctricas a la coordinación y a las instrucciones del CENACE, y IV. Notificar al CENACE los retiros programados de sus Centrales Eléctricas.	El proyecto cuenta con los contratos de interconexión emitidos por la CRE bajo las especificaciones dictadas por la CENACE.
45	La comercialización comprende una o más de las siguientes actividades: I. Prestar el Suministro Eléctrico	El proyecto se ajustará a uno o varios de los supuestos aplicables de este artículo para la



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Artículo	Contenido	Vinculación
	a los Usuarios Finales; II. Representar a los Generadores Exentos en el Mercado Eléctrico Mayorista; III. Realizar las transacciones referidas en el artículo 96 de esta Ley, en el Mercado Eléctrico Mayorista; IV. Celebrar los contratos referidos en el artículo 97 de esta Ley, con los Generadores, Comercializadores y Usuarios Calificados Participantes del Mercado; V. Adquirir los servicios de transmisión y distribución con base en las Tarifas Reguladas; VI. Adquirir y enajenar los Servicios Conexos no incluidos en el Mercado Eléctrico, con la intermediación del CENACE, y VII. Las demás que determine la CRE.	comercialización de la energía eléctrica de acuerdo a la estrategia comercial del promovente
94	El CENACE operará el Mercado Eléctrico Mayorista conforme a la presente Ley. En el Mercado Eléctrico Mayorista, los Generadores, Comercializadores y Usuarios Calificados Participantes del Mercado podrán realizar las transacciones referidas en el artículo 96 de esta Ley, de conformidad con las Reglas del Mercado. Invariablemente los precios de las transacciones celebradas en el Mercado Eléctrico Mayorista se calcularán por el CENACE con base en las ofertas que reciba, en los términos de las Reglas del Mercado	El promovente se ajustará a lo dictado por la CENACE para ser participante en el mercado eléctrico mayorista.
97	Los Generadores, Comercializadores y Usuarios Calificados Participantes del Mercado podrán celebrar Contratos de Cobertura Eléctrica para realizar operaciones de compraventa relativas a la energía eléctrica, la potencia o los Servicios Conexos en un nodo del Sistema Eléctrico Nacional, así como a los Derechos Financieros de Transmisión, sujetándose a las obligaciones para informar al CENACE previstas por las Reglas del Mercado. Asimismo, podrán celebrar Contratos de Cobertura Eléctrica para adquirir o realizar operaciones relativas a los Certificados de Energías Limpias, sujetándose a la regulación que emita la CRE para validar la titularidad de dichos certificados.	El promovente celebrara los contratos para la comercialización de la energía eléctrica de acuerdo con lo dictado por la CENACE y conforme a lo autorizado por la CRE
120	Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la Secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes. La Secretaría emitirá el resolutivo y recomendaciones que correspondan, en los términos que señalen los reglamentos de esta Ley	El proyecto presentara un EVIS ante la SENER para evaluar el impacto social que este tenga sobre la sociedad.
REGLAMENTO DE LA LEY DE LA INDUSTRIA ELECTRICA		
1	El presente Reglamento tiene por objeto establecer las disposiciones que regulan la planeación y control operativo del Sistema Eléctrico Nacional, así como las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la industria eléctrica; procurar el cumplimiento de las obligaciones de Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y de servicio universal que propicien la operación continua,	El proyecto pretende generar y vender energía eléctrica por lo que es vinculante con el reglamento de la ley de la industria eléctrica.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Artículo	Contenido	Vinculación
	eficiente y segura de la Industria Eléctrica. La Secretaría y la CRE deberán propiciar, en el ámbito de sus atribuciones, el Desarrollo y Operación Eficiente de la Industria Eléctrica. Los Integrantes de la Industria Eléctrica deberán observar las disposiciones que, en el ámbito de sus atribuciones, emita la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía.	
17	El permisionario de generación adoptará las medidas conducentes para el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas y demás especificaciones obligatorias y asumirá los riesgos derivados de cualquier circunstancia que pueda impedir o modificar las condiciones de funcionamiento de la Central Eléctrica y la disponibilidad de energía de la misma.	El promovente cumplirá con la legislación aplicable incluidas las normas oficiales mexicanas aplicables, mismas que son de observancia obligatoria.
18	Se requiere permiso otorgado por la CRE para prestar el servicio de Suministro Eléctrico a los Usuarios Finales, o representar a los Generadores Exentos en el Mercado Eléctrico Mayorista...	El promovente cuenta con la autorización de la CRE para la generación de energía eléctrica.
94	La Secretaría, en coordinación con las autoridades competentes en la materia, emitirá los lineamientos que regularán los casos y las condiciones de participación, así como los mecanismos para la designación de los testigos sociales en los procesos de negociación entre los interesados en prestar el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, y en la construcción de plantas de generación de energía eléctrica en aquellos casos en que, por las características del proyecto, se requiera de una ubicación específica y los propietarios o titulares del terreno, bien o derecho de que se trate. La Secretaría preverá la participación de los testigos sociales en los siguientes casos: I. Cuando alguna de las partes lo solicite expresamente a la Secretaría; II. Cuando el estudio de impacto social concluya que existen condiciones de riesgo y vulnerabilidad en el área donde se desarrollará el proyecto, y III. Las demás que se determine en los lineamientos que emita para tal efecto la Secretaría. La participación de los testigos sociales deberá regirse por los principios de buena fe, eficiencia, eficacia, objetividad y transparencia. Los testigos sociales deberán ser personas físicas o morales, incluidas asociaciones o sociedades civiles sin interés alguno en su beneficio o de sus familiares por afinidad o consanguinidad hasta el cuarto grado, ni de empresas o sociedades en que ellos o sus familiares sean o hayan sido empleados, consejeros, socios o accionistas en el último año.	El proyecto se ajustará a lo dictaminado por la secretaria y a la diferentes autoridades en los diferentes niveles de gobierno según sea aplicable para la generación de energía eléctrica.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

III.7. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El proyecto al encontrarse en una zona industrial, no se vincula con alguna ANP; la ANP más cercana se encuentra ubicada al oeste a 30.2 km y lleva por nombre “Islas del Pacífico de la Península de Baja California”, tal como se puede visualizar en el siguiente mapa.

Mapa III-5. Áreas Naturales Protegidas



III.8. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) de la CONABIO está orientado a obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

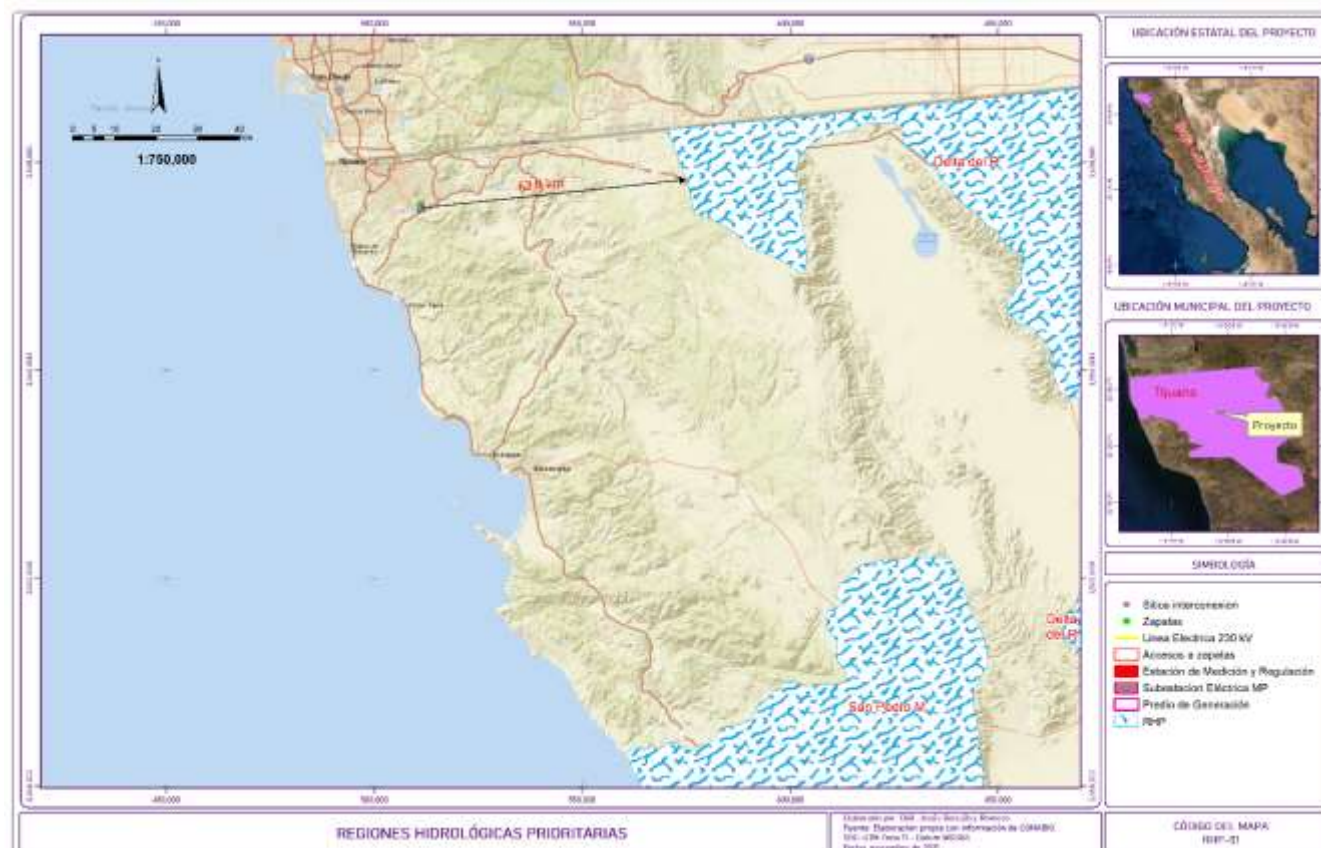


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

El proyecto no se localiza en ninguna RHP, la RHP más cercana al proyecto se encuentra ubicada a 63.8 km con rumbo este, el cual lleva por nombre “Delta Rio Colorado”, de tal manera que no existe vinculación alguna con las RRHHPP.

Mapa III-6. Regiones Hidrológicas Prioritarias



III.9. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), *The Nature Conservancy* (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del gobierno federal.

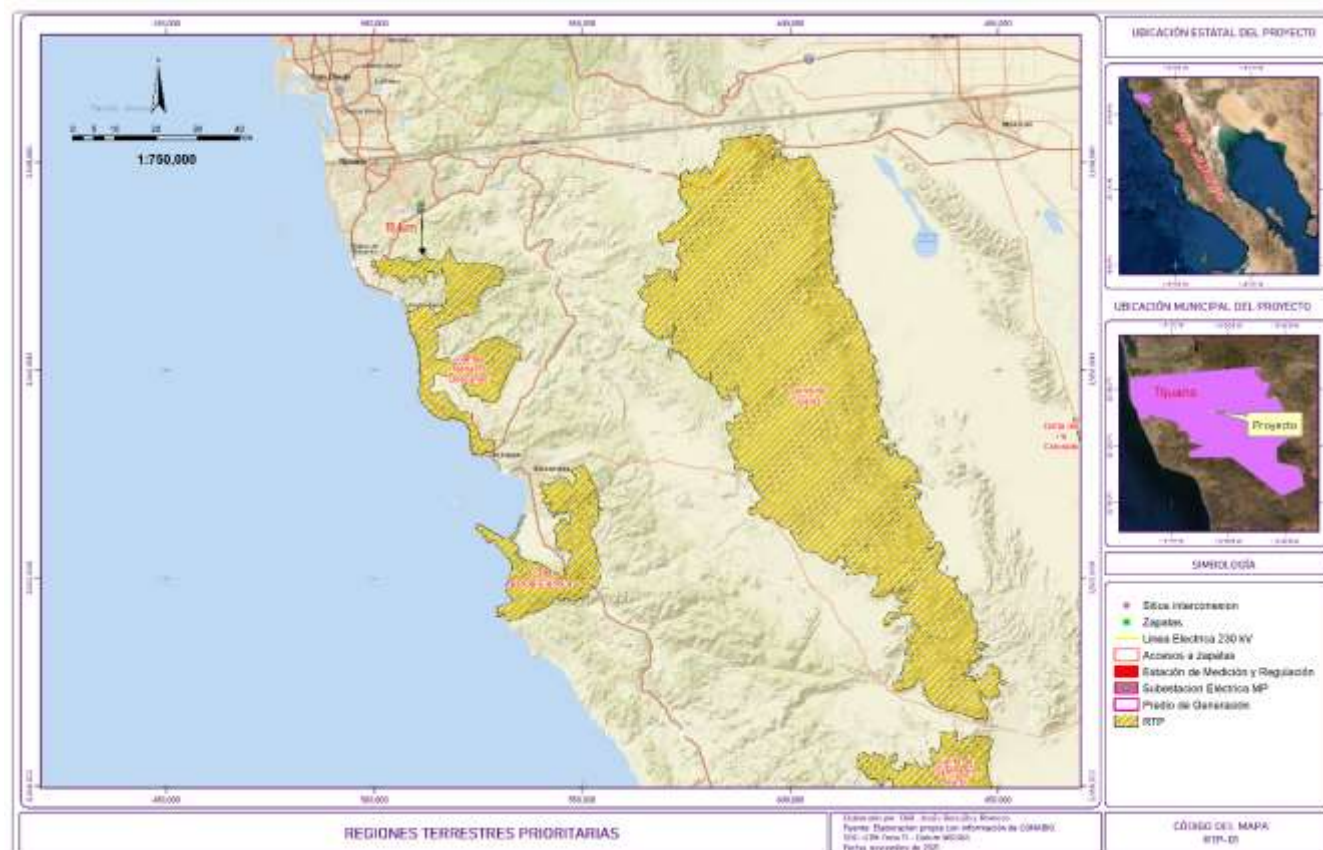


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Al respecto con el proyecto, no existe vinculación con alguna RTP tal como se puede apreciar en el siguiente mapa:

Mapa III-7. Regiones Terrestres Prioritarias



III.10. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó una base de datos. La estructura y forma de la base de datos fueron adecuándose a las necesidades del programa. La información gráfica recabada en el taller que incluía los mapas dibujados por los expertos de todas las áreas que fueron nominadas, se digitalizó y sistematizó en CONABIO incorporándose en su sistema de información geográfica.

Al respecto con el Proyecto, no se encuentra alguna AICA en donde se encuentre inmerso el proyecto, tal como se puede apreciar en el siguiente mapa.

Mapa III-8. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves



CAPÍTULO IV

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



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**ÍNDICE**

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	7
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	7
IV.1.1. Delimitación del Sistema Ambiental	7
IV.1.2. Criterios para la delimitación del Área de Influencia (AI).....	11
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	14
IV.2.1. Aspectos abióticos	14
IV.2.2. Aspectos bióticos	43
IV.2.3. Paisaje	97
IV.2.4. Medio socioeconómico.....	102
IV.2.5. Diagnóstico Ambiental.....	112

IMÁGENES

IMAGEN IV-1. CONDICIONES DEL ÁREA DE MOTOGENERADORES.....	48
IMAGEN IV-2. ÁREA DE MOTOGENERADORES (2)	49
IMAGEN IV-3. ÁREA DE MOTOGENERADORES (3)	50
IMAGEN IV-4. MUESTREOS REALIZADOS EN EL AI.....	66
IMAGEN IV-5. MUESTREO REALIZADO EN EL SA	67
IMAGEN IV-6. MUESTREO REALIZADO AL ESTRATO HERBÁCEO	68
IMAGEN IV-7. USO DE FOTOTRAMPAS TIPO TOMAHAWK	69
IMAGEN IV-8. INSTALACIÓN DE TRAMPAS TIPO SHERMAN	69
IMAGEN IV-9. INSTALACIÓN DE FOTOTRAMPAS.....	70
IMAGEN IV-10. INSTALACIÓN DE FOTOTRAMPAS (2)	71
IMAGEN IV-11. BÚSQUEDA DE FAUNA SILVESTRE EN PUNTOS DE CONTEO	71
IMAGEN IV-12. <i>BACCHARIS SAROTHOIDES</i>	83
IMAGEN IV-13. <i>CORETHROGYNE FILAGINIFOLIA</i>	83
IMAGEN IV-14. <i>NICOTIANA GLAUCA</i>	83
IMAGEN IV-15. <i>DITTRICHIA GRAVEOLENS</i>	83
IMAGEN IV-16. <i>SALSOLA TRAGUS</i>	83
IMAGEN IV-17. <i>BROMUS RUBENS</i>	83
IMAGEN IV-18. <i>MALOSMA LAURINA</i>	83
IMAGEN IV-19. <i>BACCHARIS SALICIFOLIA</i>	83
IMAGEN IV-20. <i>CENTAUREA MELITENSIS</i>	83
IMAGEN IV-21. <i>BRASSICA NIGRA</i>	84
IMAGEN IV-22. <i>TAMARIX RAMOSISSIMA</i>	84
IMAGEN IV-23. <i>SALVIA APIANA</i>	84



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

IMAGEN IV-24. <i>ERIOGONUM ELONGATUM</i>	84
IMAGEN IV-25. <i>ACACIA RETINOIDES</i>	84
IMAGEN IV-26. <i>SIMMONDSIA CHINENSIS</i>	84
IMAGEN IV-27. <i>LYCIUM ANDERSONII</i>	84
IMAGEN IV-28. <i>FEROCACTUS VIRIDESCENS</i>	84
IMAGEN IV-29. <i>POLYGONUM AVICULARE</i>	84
IMAGEN IV-30. <i>OLEA EUROPEAE</i>	85
IMAGEN IV-31. <i>SYLVILAGUS AUDUBONII</i> (IZQUIERDA); Y <i>OTOSPERMOPHILUS BEECHEYI</i> (DERECHA)	93
IMAGEN IV-32. <i>UTA STANSBURIANA</i> (IZQUIERDA); <i>CORVUS CORAX</i> (DERECHA)	93
IMAGEN IV-33. <i>CATHARTES AURA</i>	94
IMAGEN IV-34. <i>CORVUS CORAX</i>	94
IMAGEN IV-35. <i>MELOZONE FUSCA</i>	94
IMAGEN IV-36. <i>SAYORNIS SAYA</i>	94
IMAGEN IV-37. <i>TYRANNUS VOCIFERANS</i>	94
IMAGEN IV-38. <i>HAEMORHUS MEXICANUS</i>	94
IMAGEN IV-39. <i>ARCHILOCHUS ALEXANDRI</i>	95
IMAGEN IV-40. <i>PLEGADIS CHIHUI</i>	95
IMAGEN IV-41. <i>SALPINCTES OBSOLETUS</i>	95
IMAGEN IV-42. <i>SAYORNIS NIGRICANS</i>	95
IMAGEN IV-43. <i>SIALIA MEXICANA</i>	95
IMAGEN IV-44. <i>FALCO SPARVERIUS</i>	95
IMAGEN IV-45. <i>CALYPTE COSTAE</i>	96
IMAGEN IV-46. <i>ARDEA ALBA</i>	96
IMAGEN IV-47. <i>COLUMBA LIVIA</i>	96
IMAGEN IV-48. <i>ZONOTRICHIA LEUCOPHRYS</i>	96
IMAGEN IV-49. <i>PARABUTEO JAMAICENSIS</i>	96
IMAGEN IV-50. <i>SPIZELLA PASSERINA</i>	96
IMAGEN IV-51. <i>SALPINCTES OBSOLETUS</i>	96
IMAGEN IV-52. <i>OTOSPERMOPHILUS BEECHEYI</i>	97
IMAGEN IV-53. <i>SYLVILAGUS AUDUBONII</i>	97
IMAGEN IV-54. <i>UTA STANSBURIANA</i>	97
IMAGEN IV-55. MODIFICACIÓN EXTREMA DE LAS GEOFORMAS	117
IMAGEN IV-56. ABANDONO DE RSU Y RME EN EL SA.....	118
IMAGEN IV-57. CALIDAD DEL AGUA EN EL SA.....	119
IMAGEN IV-58. CUBIERTA VEGETAL DOMINADO POR EL ESTRATO HERBÁCEO.....	119
IMAGEN IV-59. <i>BROMUS RUBENS</i> (IZQUIERDA) Y <i>TAMARIX RAMOSISSIMA</i> (DERECHA).....	120
IMAGEN IV-60. CULTIVO DE OLIVO EN EL SA	121
IMAGEN IV-61. ZONAS CON EVIDENCIA DE PENETRACIÓN ANTRÓPICA.....	122



TABLAS

TABLA IV-1. VÉRTICES DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	9
TABLA IV-2. SUPERFICIES DE OCUPACIÓN DEL PROYECTO	12
TABLA IV-3. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	13
TABLA IV-4. REGISTRO DE VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/H) AEROPUERTO INTERNACIONAL GENERAL ABELARDO L. RODRÍGUEZ, TIJUANA, B.C. PERIODO 2010-2020.....	19
TABLA IV-5. GEOLOGÍA	21
TABLA IV-6. PORCENTAJES DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL	44
TABLA IV-7. COORDENADAS DE MUESTREO.....	59
TABLA IV-8. UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO	62
TABLA IV-9. IVIE DEL ESTRATO ARBÓREO EN EL SA	76
TABLA IV-10. IVIE DEL ESTRATO ARBUSTIVO EN EL AI.....	77
TABLA IV-11. IVIE DEL ESTRATO ARBUSTIVO EN EL SA.....	78
TABLA IV-12. IVIE ESTRATO SUCULENTO EN EL SA.....	79
TABLA IV-13. VALORES DE DIVERSIDAD	80
TABLA IV-14. VALORES DE DIVERSIDAD	81
TABLA IV-15. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD DE LAS ESPECIES DEL ESTRATO ARBUSTIVO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA	81
TABLA IV-16. FAUNA REGISTRADA	89
TABLA IV-17. BIODIVERSIDAD DE REPTILES.....	90
TABLA IV-18. BIODIVERSIDAD DEL GRUPO DE MAMÍFEROS.....	90
TABLA IV-19. BIODIVERSIDAD EN AVES	91
TABLA IV-20. PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN DEL PAISAJE	98
TABLA IV-21. EVALUACIÓN DEL PAISAJE	99
TABLA IV-22. COORDENADAS DE LOS SITIOS DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	113
TABLA IV-23. ESCALA DE CALIDAD AMBIENTAL	113
TABLA IV-24. VALOR DE CALIDAD AMBIENTAL.....	116
TABLA IV-25. VALOR CALCULADO POR FACTOR AMBIENTAL	116

GRÁFICAS

GRÁFICA IV-1. CLIMOGRAMA ESTACIÓN 2038 "PRESA RODRÍGUEZ"	16
GRÁFICA IV-2. PORCENTAJES DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL.....	44
GRÁFICA IV-3. CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES PARA EL AI	74
GRÁFICA IV-4. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DEL ESTRATO ARBUSTIVO EN EL AI	77
GRÁFICA IV-5. CRECIMIENTO DE POBLACIÓN EN TIJUANA, 2019.....	103
GRÁFICA IV-6. ESTRUCTURA DE EDADES MUNICIPIO DE TIJUANA 2019.....	104
GRÁFICA IV-7. POBLACIÓN POR DELEGACIONES DE TIJUANA, 2019	105
GRÁFICA IV-8. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE 2008 Y 2018.....	105
GRÁFICA IV-9. POBLACIÓN OCUPADA POR NIVEL DE INGRESO EN TIJUANA, 2019.....	106
GRÁFICA IV-10. DISTRIBUCIÓN DE LOS NIVELES DE MARGINACIÓN SOCIAL POR DELEGACIONES DE TIJUANA	107



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

GRÁFICA IV-11. POBLACIÓN DE 6 A 14 AÑOS SEGÚN SU APTITUD PARA LEER Y ESCRIBIR POR SEXO	107
GRÁFICA IV-12. POBLACIÓN CON COBERTURA DE SALUD EN TIJUANA.....	108
GRÁFICA IV-13. PRODUCTO INTERNO BRUTO DE LA CIUDAD DE TIJUANA 2011-2019	109
GRÁFICA IV-14. DISTRIBUCIÓN DE PERSONAL OCUPADO, SEGÚN SECTOR DE ACTIVIDAD 2008 Y 2018.....	109
GRÁFICA IV-15. VALOR DE CALIDAD AMBIENTAL	116

ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN IV-1. CONVERSIÓN DE % A GRADOS EN PENDIENTES (EXTRAÍDO DE GEOTECNIA)	25
ILUSTRACIÓN IV-2. PARCELA DE MUESTREO DE 200 M ²	59
ILUSTRACIÓN IV-3. PORTADA DE LA GUÍA DE PLANTAS NATIVAS, TIJUANA, BAJA CALIFORNIA.....	63
ILUSTRACIÓN IV-4. SITIOS DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	114

MAPAS

MAPA IV-1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	8
MAPA IV-2. CLIMAS	15
MAPA IV-3. GRADO DE PELIGRO POR PRESENCIA DE CICLONES TROPICALES	18
MAPA IV-4. TOPOGRAFÍA	24
MAPA IV-5. PENDIENTES.....	26
MAPA IV-6. PELIGRO DE DESLIZAMIENTO, FUENTE: ATLAS DE RIESGOS NATURALES DEL MUNICIPIO DE TIJUANA 2014	27
MAPA IV-7. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA CFE.....	29
MAPA IV-8. EDAFOLOGÍA	31
MAPA IV-9. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....	33
MAPA IV-10. ACUÍFEROS	42
MAPA IV-11. USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN INEGI SERIE VI	45
MAPA IV-12. ÁREA DE MOTOGENERADORES	51
MAPA IV-13. LÍNEA DE TRANSMISIÓN (1)	52
MAPA IV-14. LÍNEA ELÉCTRICA (2).....	53
MAPA IV-15. LÍNEA ELÉCTRICA (3)	54
MAPA IV-16. LÍNEA ELÉCTRICA (4)	55
MAPA IV-17. LÍNEA ELÉCTRICA (5)	56
MAPA IV-18. LÍNEA ELÉCTRICA (6)	57
MAPA IV-19. LÍNEA ELÉCTRICA (7)	58



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Detalles del documento	Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Título del documento	“Protocolo Correctivo S.E. Metrópoli Potencia 230 kV-33MW (Valle Bonito)”
Subtítulo del documento	Capítulo IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto
Fecha	Diciembre de 2021
Versión	1.0
Autor	Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.
Cliente	IGM ENERGY, S. de R.L. de C.V.

Historial del documento						
					Aprobación	
Versión	Revisión	Elaboró	Revisó	Validación	IGM ENERGY, S. de R.L. de C.V.	Observaciones
Final	diciembre 2021	Jesús González- R.				



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**IV.1.1. Delimitación del Sistema Ambiental**

Tal como lo recomienda la **“Guía de la Manifestación de Impacto Ambiental Sector Eléctrico Modalidad Particular” de la SEMARNAT¹**, para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se utilizó la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Tijuana, Baja California² (POEL Tijuana).

En este sentido, el proyecto se sitúa enteramente dentro de la UGA 13.

Las características de esta UGA son las siguientes:

- Usos compatibles: Agropecuaria
- Uso actual: Industrial, habitacional, comercios y servicios, actividades primarias
- Usos de menor aptitud: Conservación – Turismo
- Índice de naturalidad: 2.5%
- Índice de Calidad Ambiental: Baja
- Índice de presión antrópica: Muy Alta
- Índice de riesgos naturales: Media
- Superficie: 1,252.72 ha

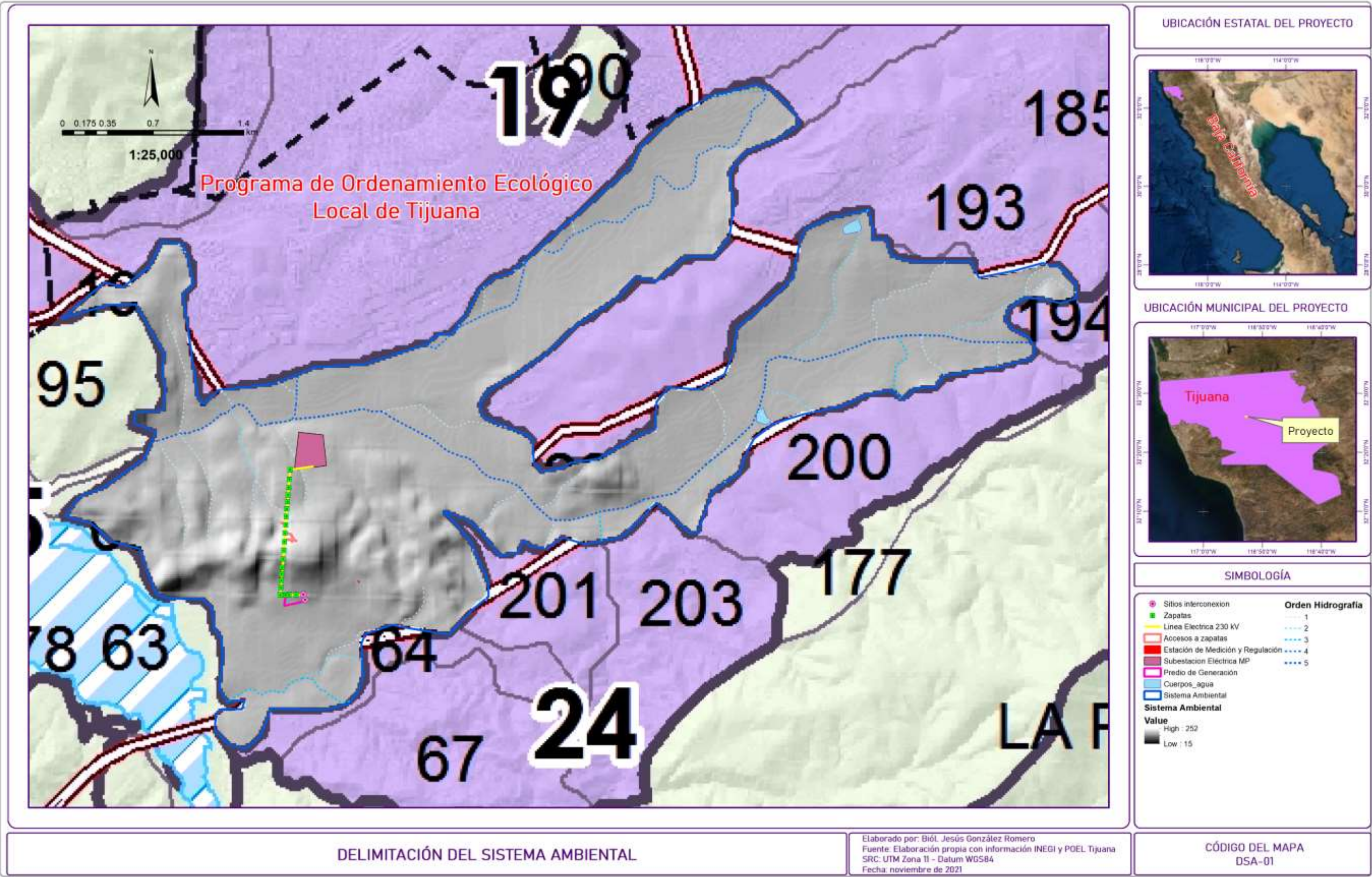
En el siguiente mapa se puede visualizar gráficamente la delimitación del SA.

¹ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121003/Guia_MIA-Particular_Energia_Electrica.pdf

² <https://implan.tijuana.gob.mx/implan/planes-y-programas/poel.aspx>



Mapa IV-1. Delimitación del Sistema Ambiental



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 11 Norte del SA.

Tabla IV-1. Vértices del Sistema Ambiental

LABEL	Vértices	X	Y
SA	1	509557.9	3589280.8
SA	2	509661.1	3589428.9
SA	3	509843.6	3589496.4
SA	4	510165.1	3589722.6
SA	5	510212.7	3589829.8
SA	6	510252.4	3589929.0
SA	7	510081.8	3590000.4
SA	8	510096.2	3590080.7
SA	9	510312.0	3590095.7
SA	10	510327.8	3590258.4
SA	11	510300.0	3590381.4
SA	12	510319.9	3590528.3
SA	13	510097.6	3590913.3
SA	14	509891.3	3590909.3
SA	15	509526.1	3590806.1
SA	16	509859.5	3591083.9
SA	17	509998.4	3591044.2
SA	18	510196.9	3591195.0
SA	19	510260.4	3591314.1
SA	20	510300.0	3591397.4
SA	21	510458.8	3591377.6
SA	22	510502.5	3591278.4
SA	23	510546.1	3591072.0
SA	24	510462.8	3590988.7
SA	25	510577.9	3590202.8
SA	26	510621.5	3590143.3
SA	27	510736.6	3590250.5
SA	28	511149.4	3590298.1
SA	29	511478.8	3590425.1
SA	30	511859.8	3590452.9
SA	31	512340.0	3590607.7
SA	32	512435.2	3590683.1
SA	33	512530.5	3590683.1
SA	34	512665.4	3590853.7

LABEL	Vértices	X	Y
SA	35	512752.7	3591028.3
SA	36	512867.8	3591115.7
SA	37	512990.9	3591155.3
SA	38	513915.6	3591965.0
SA	39	513998.9	3592131.7
SA	40	514237.1	3592346.0
SA	41	514510.9	3592512.7
SA	42	514891.9	3592611.9
SA	43	515007.0	3592568.2
SA	44	515193.5	3592381.7
SA	45	515217.3	3592298.3
SA	46	515050.6	3592183.3
SA	47	514812.5	3592092.0
SA	48	514741.1	3592016.6
SA	49	514681.6	3591925.3
SA	50	514693.5	3591814.2
SA	51	514713.3	3591687.2
SA	52	514681.6	3591437.1
SA	53	514570.4	3591286.3
SA	54	514340.2	3591282.3
SA	55	514118.0	3591091.8
SA	56	513955.3	3591123.6
SA	57	513820.3	3590964.8
SA	58	513510.8	3590758.5
SA	59	513260.7	3590528.3
SA	60	513038.5	3590373.5
SA	61	512820.2	3590250.5
SA	62	512748.8	3590139.3
SA	63	512784.5	3590044.1
SA	64	512911.5	3589984.6
SA	65	513090.1	3589921.1
SA	66	513161.5	3589873.4
SA	67	513169.5	3589686.9
SA	68	513233.0	3589623.4



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

LABEL	Vértices	X	Y
SA	69	513395.7	3589651.2
SA	70	513451.2	3589690.9
SA	71	513665.6	3589722.6
SA	72	514010.8	3589917.1
SA	73	514106.1	3589948.8
SA	74	514118.0	3590163.2
SA	75	514213.2	3590274.3
SA	76	514443.4	3590254.4
SA	77	514641.9	3590373.5
SA	78	514713.3	3590556.1
SA	79	514737.1	3590726.7
SA	80	515094.3	3591040.3
SA	81	515169.7	3591127.6
SA	82	515225.3	3591409.3
SA	83	515268.9	3591492.7
SA	84	515447.5	3591576.0
SA	85	515757.1	3591643.5
SA	86	515784.9	3591504.6
SA	87	515788.8	3591417.3
SA	88	515892.0	3591413.3
SA	89	515935.7	3591286.3
SA	90	516090.5	3591242.7
SA	91	516546.9	3591246.6
SA	92	516602.4	3591119.6
SA	93	516876.3	3591171.2
SA	94	517094.6	3591230.8
SA	95	517229.5	3591203.0
SA	96	517356.5	3591064.1
SA	97	517356.5	3590960.9
SA	98	517233.5	3590921.2
SA	99	517102.5	3590956.9
SA	100	516963.6	3590964.8
SA	101	516836.6	3590881.5
SA	102	516808.8	3590794.2
SA	103	516864.4	3590722.8
SA	104	516991.4	3590659.2

LABEL	Vértices	X	Y
SA	105	517035.0	3590579.9
SA	106	517019.2	3590496.5
SA	107	516773.1	3590433.0
SA	108	516443.7	3590377.5
SA	109	516336.5	3590365.6
SA	110	516273.0	3590278.2
SA	111	516110.3	3590262.4
SA	112	516015.1	3590175.1
SA	113	515923.8	3590250.5
SA	114	515729.3	3590210.8
SA	115	515550.7	3590127.4
SA	116	515249.1	3590063.9
SA	117	515050.6	3590003.3
SA	118	514967.3	3589952.8
SA	119	514868.1	3589877.4
SA	120	514796.6	3589738.5
SA	121	514757.0	3589611.5
SA	122	514546.6	3589464.7
SA	123	514435.5	3589155.1
SA	124	514372.0	3589151.1
SA	125	514118.0	3589381.3
SA	126	513907.6	3589171.0
SA	127	513840.2	3589115.4
SA	128	513562.4	3589063.8
SA	129	513391.7	3589115.4
SA	130	513280.6	3589032.1
SA	131	513149.6	3589044.0
SA	132	513090.1	3589095.6
SA	133	513046.4	3588996.3
SA	134	512907.5	3588972.5
SA	135	512744.8	3589178.9
SA	136	512657.5	3589250.3
SA	137	512471.0	3589317.8
SA	138	512594.0	3589190.8
SA	139	512689.2	3589071.7
SA	140	512820.2	3588762.2



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

LABEL	Vértices	X	Y
SA	141	512820.2	3588659.0
SA	142	512673.4	3588536.0
SA	143	512518.6	3588365.3
SA	144	512197.1	3588416.9
SA	145	512078.1	3588440.7
SA	146	511871.7	3588369.3
SA	147	511839.9	3588293.9
SA	148	511855.8	3588043.8
SA	149	511812.1	3587916.8
SA	150	511732.8	3587829.5
SA	151	511558.1	3587785.9
SA	152	511141.4	3587793.8
SA	153	511093.8	3587662.8
SA	154	511054.1	3587575.5
SA	155	510943.0	3587484.2
SA	156	510820.0	3587516.0
SA	157	510708.8	3587631.1
SA	158	510716.8	3587754.1

LABEL	Vértices	X	Y
SA	159	510764.4	3587789.8
SA	160	510919.2	3587789.8
SA	161	510939.0	3587857.3
SA	162	510800.1	3587849.4
SA	163	510744.5	3587948.6
SA	164	510772.3	3588202.6
SA	165	510756.5	3588345.5
SA	166	510704.9	3588405.0
SA	167	510689.0	3588563.7
SA	168	510617.5	3588639.2
SA	169	510446.9	3588643.1
SA	170	510363.5	3588647.1
SA	171	510260.4	3588674.9
SA	172	510181.0	3588861.4
SA	173	510129.4	3589028.1
SA	174	509915.1	3589083.7
SA	175	509756.3	3589222.6
SA	176	509557.9	3589280.8

IV.1.2. Criterios para la delimitación del Área de Influencia (AI)

El área de influencia será el mismo área del proyecto ya que se consideró lo siguiente:

- Los impactos ambientales son puntuales en donde se desarrollará el proyecto y estos serán de manera temporal;
- Existen caminos para poder ingresar al predio, por lo que no habrá necesidad de ampliar o generar nuevos caminos;
- El área donde se encontrará el proyecto tiene uso industrial y existen permisos de zonificación por parte de la autoridad local;
- El proyecto se ubica en un sitio completamente impactado por el ser humano y este no se encuentra cerca de áreas de importancia para la conservación biológica, elementos del ecosistema frágiles y susceptibles a impactos ambientales como ríos o algún otro cuerpo de agua que se pudiera vincular al proyecto.

Mencionado lo anterior, el área de influencia será la suma total de las superficies de ocupación del proyecto (temporales y permanentes^{3*})

³ La permanencia de los elementos permanentes será de tan solo cuatro meses, ya que este proyecto considera solamente un año para el desarrollo del proyecto desde la etapa de preparación - construcción, operación - mantenimiento, y desmantelamiento - abandono (incluye la restauración).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Tabla IV-2. Superficies de ocupación del proyecto

Elemento	Cantidad	Área m ²	Subtotal m ²	%	Tipo de uso y vegetación**
Zapatas para postes	20	6.25	125.00	0.66	Urbano construida
Acceso a zapata 1	1	175.00	969.00	5.13	Urbano construida
Acceso a zapata 2	1	314.00			
Acceso a zapata 3	1	480.00			
Área de motogeneradores	1	10,413.00	10,413.00	55.09	Urbano construida
DDV Línea transmisión	1	7,520	7,395*	39.12	Urbano construida
TOTAL			18,902.0	100	

* Este valor se le restó 125 m² ya que es el área donde se instalarán las zapatas para los postes

** De acuerdo con las capas vectoriales de usos de suelo y vegetación INEGI Serie VI.

En total el AI nos da un resultado de 18,902 m² (1.8902 ha). En el siguiente mapa se muestra la ubicación del proyecto y por ende, del AI.



Tabla IV-3. Delimitación del Área de Influencia



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL****IV.2.1. Aspectos abióticos****a) Clima**

De acuerdo con las capas vectoriales del INEGI, tanto el SA y el AI presentan el tipo de clima **BSks** de acuerdo con la clasificación de Köppen.

Seco mediterráneo templado con lluvias en invierno.

BSks: Árido, templad, temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, temperatura del mes más frío entre -3° y 18 °C, temperatura del más caliente menor de 22°C; lluvias de invierno mayor del 36% anual.

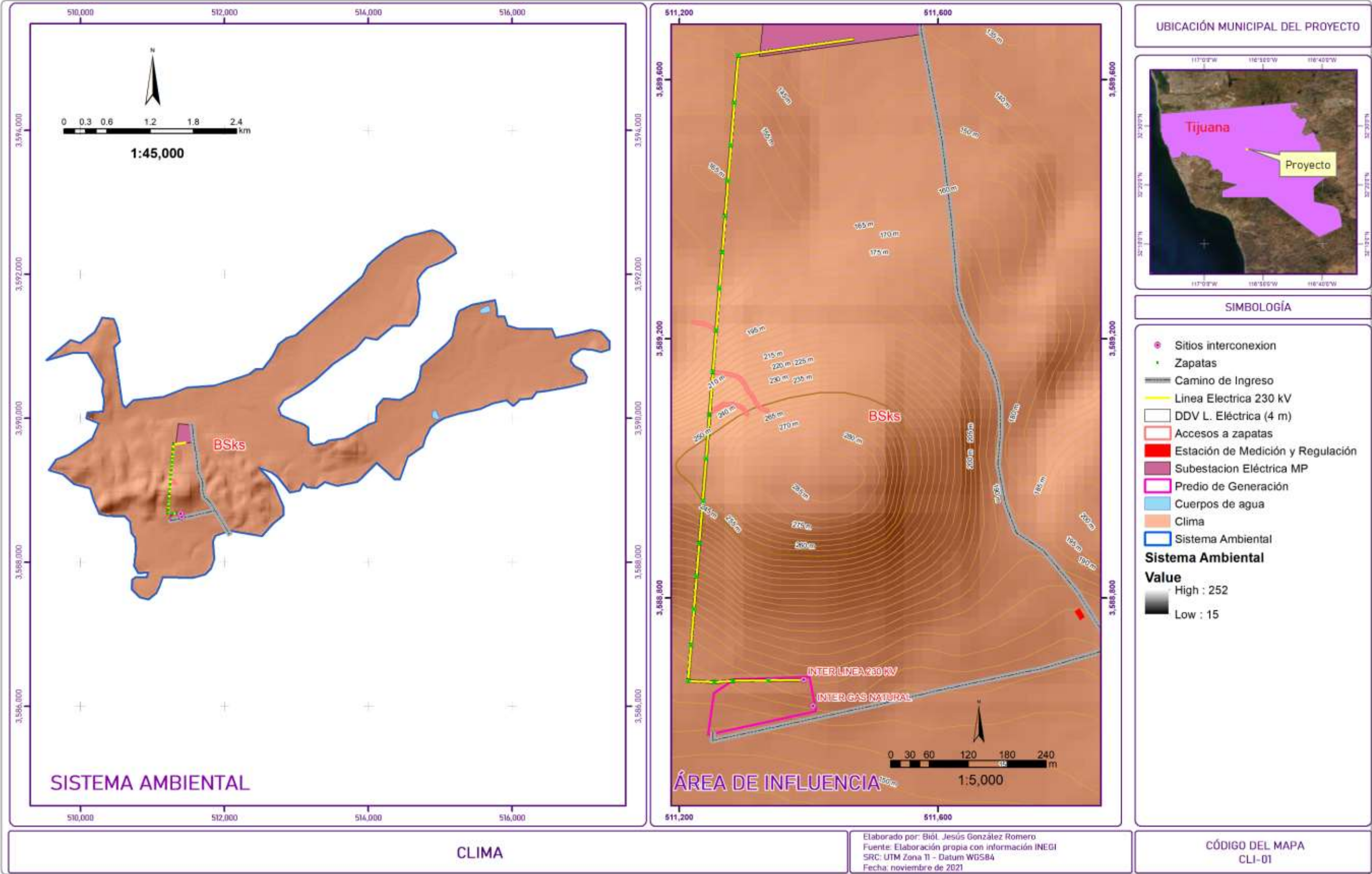
Este clima se distribuye del oeste de la sierra Santa Isabel a Tijuana y el oriente de Tecate. Lo caracterizan temperaturas medias anuales de 12° a 18°C y precipitaciones totales anuales de 100 a más de 300 mm. Su porcentaje de lluvia invernal (la ocurrida en los tres primeros meses del año) es mayor de 36, excepto en la ladera oriental de la sierra San Pedro Mártir, ahí representa menos de 36% de la total anual.

Los registros de las diversas estaciones meteorológicas situadas en la zona, muestran temperaturas medias anuales que van de 14.6 a 18°C. La temperatura media del mes más cálido es de 19.5° a 25.9CC y pertenece a agosto; el mes más frío es enero con 7.8° a 13.3CC. La precipitación total anual varía de 162.2 a 332.3 mm, aunque en la mayor parte del área está por arriba de 200 mm anuales. La temporada lluviosa va de diciembre a marzo, la precipitación mensual más alta comúnmente se presenta en diciembre y enero, con un rango entre 32.7 y 75.1 mm, pero por lo general es mayor de 40 mm. Los meses más secos son junio, julio y agosto, en los que con frecuencia la precipitación mensual es menor de 1 mm. En la estación Ensenada (02-013) la temperatura media anual es 16.3 C, la media del mes más cálido llega a 20.6 C y pertenece a agosto, y la del más frío, a 12.4°C, en enero, por lo que la oscilación media anual es de 8.2°C; la precipitación total al año es de 230.2 mm, el mes más lluvioso es diciembre, con 44.6 mm, y el mes más seco, agosto, con 0.9 mm; la lluvia que se produce en los meses de enero, febrero y marzo, la cual es empleada para calcular el porcentaje de lluvia invernal, representa cerca de 52% de la total anual. En estos terrenos la precipitación es un poco mayor que en los climas descritos con anterioridad, esto ha propiciado, junto con la temperatura, el crecimiento de chaparral, además, en algunas áreas se realiza agricultura de riego y de temporal, esta última sólo permite obtener cosechas irregulares con rendimientos bajos.⁴

⁴ http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825223854/702825223854_4.pdf



Mapa IV-2. Climas



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

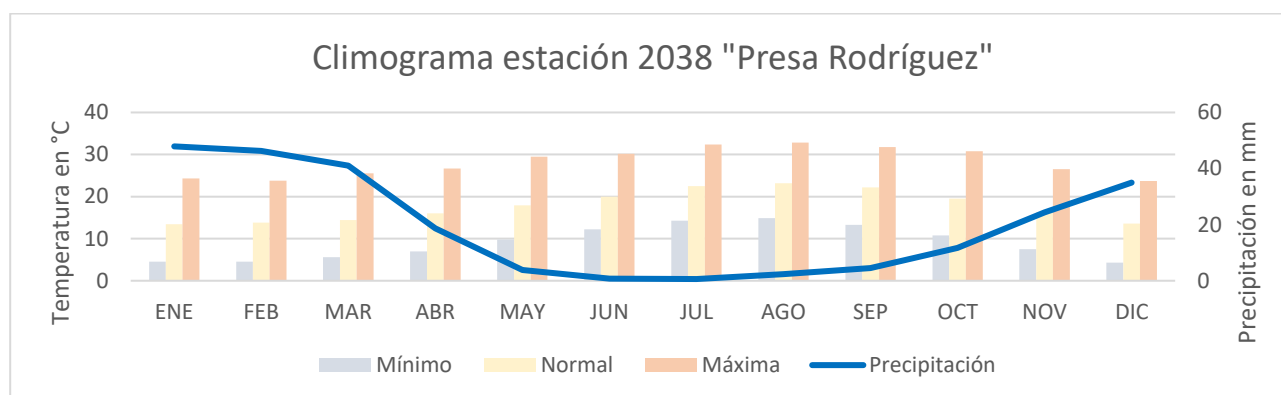
“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Los valores de temperatura, precipitación, evaporación, niebla, granizo y tormentas eléctricas se obtuvieron de los datos del Servicio Meteorológico Nacional en la **Estación: 2038 “Presa Rodríguez”**.

La ubicación de la estación es: Latitud: 32°26'49" Norte; Longitud: 116°54'28" Oeste. La estación se encuentra a una altura de 120 msnm y cuenta con valores que van del periodo 1951-2010.

■ **TEMPERATURA**

Temperatura	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Máxima	24.3	23.8	25.5	26.7	29.5	30.2	32.4	32.8	31.8	30.8	26.5	23.7
Normal	13.4	13.8	14.4	16	17.9	20	22.5	23.2	22.2	19.5	16.3	13.6
Mínimo	4.5	4.5	5.6	7	9.8	12.2	14.3	14.9	13.3	10.8	7.5	4.3



Gráfica IV-1. Climograma estación 2038 "Presa Rodríguez"

Fenómenos climatológicos

En las siguientes tablas se muestran los valores de precipitación, evaporación, niebla, granizo y tormentas eléctricas.

■ **PRECIPITACIÓN PROMEDIO**

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Normal	47.9	46.3	41	18.7	3.8	0.8	0.6	2.4	4.5	11.7	24.4	35
Número de días con lluvia	6.7	6.1	6.5	4.2	1.7	0.6	0.5	0.4	1.1	2.2	4.1	5.7
Máxima mensual	315.2	244.1	169.8	115.7	49.1	6.9	9.8	50.5	50.9	207.9	159.7	152.3
Año	01/19 93	28/19 91	01/19 83	14/20 03	01/19 77	01/19 93	19/19 79	16/19 77	01/19 76	20/20 04	22/19 65	17/20 08

■ **EVAPORACIÓN TOTAL**

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



Oficina Estado de México
Jesús Robles No 6 Mnz. 32. Col. Jesús Jiménez Gallardo, Metepec,
Edo Mex. C.P. 52167

Oficina Estado de Aguascalientes
Trojes la Labor No 208, Fracc. Reserva San Cristóbal, CP. 20908. Mpio.
Jesús María, Aguascalientes.

Tel. 722) 507 8840 y 742 1688, Web: www.corevi.com.mx E-mail: mauricio@corevi.com.mx

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

EVAPORACION TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Normal	82.7	84.8	111.1	138.7	169.3	189.6	212.9	196.7	163.1	130.6	99.3	81.9

■ NIEBLA, GRANIZO Y TORMENTAS ELÉCTRICAS

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Niebla	0.5	1.3	1.2	1.4	2.5	3.3	3.2	3.2	2.9	3.1	1.2	0.7
Años con datos de niebla	53	54	54	54	52	54	53	51	53	53	53	53
Granizo	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.1	0
Años con datos de granizo	48	48	48	48	48	48	48	47	48	48	48	49
Tormenta eléctrica	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	0	0	0.1	0
Años con datos t. e.	48	48	48	48	48	48	48	47	48	48	48	49

■ CICLONES TROPICALES

Los huracanes son un fenómeno natural que ha incrementado su recurrencia durante los últimos años y a los cuales México es susceptible como consecuencia de su ubicación geográfica, pues su extremo occidental está rodeado por el océano Pacífico y su parte oriental por el Atlántico y el Golfo de México. De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de desastres (CENAPRED), la cenca oceánica con mayor actividad ciclónica es la del Pacífico noroeste, donde se localiza el país, ya que concreta cerca de un tercio de la producción mundial de huracanes (CENAPRED, 2017). Desde una perspectiva económica, este tipo de catástrofe natural podría implicar una combinación de pérdidas en términos de capital humano, físico y financiero, además de una reducción en la actividad económica, como en el caso del ingreso y la inversión, el consumo, la producción y el empleo en la economía local.

Es importante señalar que, en últimas fechas, y debido al cambio climático mundial, los patrones climáticos han cambiado, por lo que se considera importante que las dependencias estatales gubernamentales consideren la implementación de estaciones meteorológicas en sitios estratégicos para contribuir y divulgar información reciente de las condiciones del estado del tiempo puntual y no regional.

La configuración de la línea de costa, las montañas y las islas son elementos fundamentales sobre la estructura de un ciclón tropical.

Ello se debe a la fricción que ejerce y reduce la velocidad de desplazamiento del ciclón. Por otra parte, los movimientos ascendentes y la diferencia de los flujos superficiales de calor y humedad, durante su paso a través de las montañas incrementan la cantidad de lluvia.

De acuerdo con los datos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), tanto el SA como el AI se encuentran con un grado **“Muy Bajo”** de peligro por presencia de ciclones tropicales, tal como se puede ver gráficamente en el siguiente mapa:



■ VIENTOS

De acuerdo con los datos de la estación meteorológica del aeropuerto “General Abelardo Rodríguez INTL (MMTJ).

Los vientos dominantes son las tendencias en la dirección del viento con la velocidad más alta sobre un punto particular en la superficie de la tierra. Mientras que los vientos preponderantes son vientos que soplan predominantemente desde una sola dirección general sobre un punto particular en la superficie de la Tierra.

Los vientos preponderantes y dominantes de una región se ven a menudo afectados por las pautas globales del movimiento en la atmósfera de la tierra.

Los vientos dominantes del municipio de Tijuana son de dirección Noroeste y Sureste, con una velocidad media de **8.15 km/h (2.25 m/s)**, situación que se mantiene casi constante a lo largo del año. Se presentan vientos dominantes que van de tierra a mar que son cálidos y secos, y que se mueven a través de las montañas. Estos patrones son interrumpidos cuando soplan los vientos de “Santa Ana”. Este fenómeno se caracteriza por vientos fuertes, secos y calientes, provenientes del noreste, pasando por las montañas con dirección al mar, lo que ocasiona movimientos de masas de aire de tierra. Tal condición puede ocurrir durante un periodo que suele variar de algunos días hasta algunas semanas al año. Para el municipio de Playas de Rosarito los vientos dominantes van de Noroeste y Suroeste y los vientos predominantes van de Noroeste a Noreste.

Tabla IV-4. Registro de Velocidad del viento (km/h) Aeropuerto Internacional General Abelardo L. Rodríguez, Tijuana, B.C. periodo 2010-2020⁵

Tipo	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio
Velocidad Promedio Anual	7.73	8.44	8.46	8.09	9.07	8.85	7.99	5.57	5.05	8.92	11.46	8.1

b) Geología y geomorfología

Las principales características geomorfológicas del municipio de Tijuana se identifican en la parte centro-noroeste con la deposición de roca sedimentaria principalmente en ambos costados de la formación del río Tijuana, caracterizada por la pobre consolidación de este tipo de formación y su tendencia a movimientos en su estructura por efectos climáticos. Mientras que en la parte sureste del municipio formaciones montañosas de roca ígnea extrusiva dominan el paisaje, caracterizadas por la baja viabilidad para la construcción debido a su susceptibilidad a la erosión y pendientes pronunciadas. La erosión de la roca sedimentaria de esta región produce suelos poco consolidados propensos a movimientos por efectos climáticos (Oliva et al., 2011).

El municipio de Tijuana se encuentra asentado sobre cuatro principales clases de rocas:

- 1) En el centro y noroeste del municipio predomina la clase sedimentaria que se compone de areniscas, con un total de 39,930.6 ha correspondientes al 32.5% donde se ubica la mayor parte del desarrollo urbano del municipio.
- 2) En el extremo noreste se observa una clara predominancia de roca ígnea intrusiva, formada por dioritas, granitos y granodioritas, abarcando un total de 10,813.9 ha correspondiente al 8.9% del territorio municipal.

⁵ [https://www.meteored.mx/tijuana/historico#:~:text=Velocidad%20Viento%20\(M%C3%A1x\)%2011.1%20km%2Fh%2000%3A41](https://www.meteored.mx/tijuana/historico#:~:text=Velocidad%20Viento%20(M%C3%A1x)%2011.1%20km%2Fh%2000%3A41)



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

3) Abarcando verticalmente de norte a sur desde la zona centro hasta la región este del municipio y al oeste frente a la costa, dominan las rocas volcánicas o ígneas extrusivas como andesita, basalto, toba y toba ácida, cubriendo el 45.9% del territorio, es la formación rocosa más abundante.

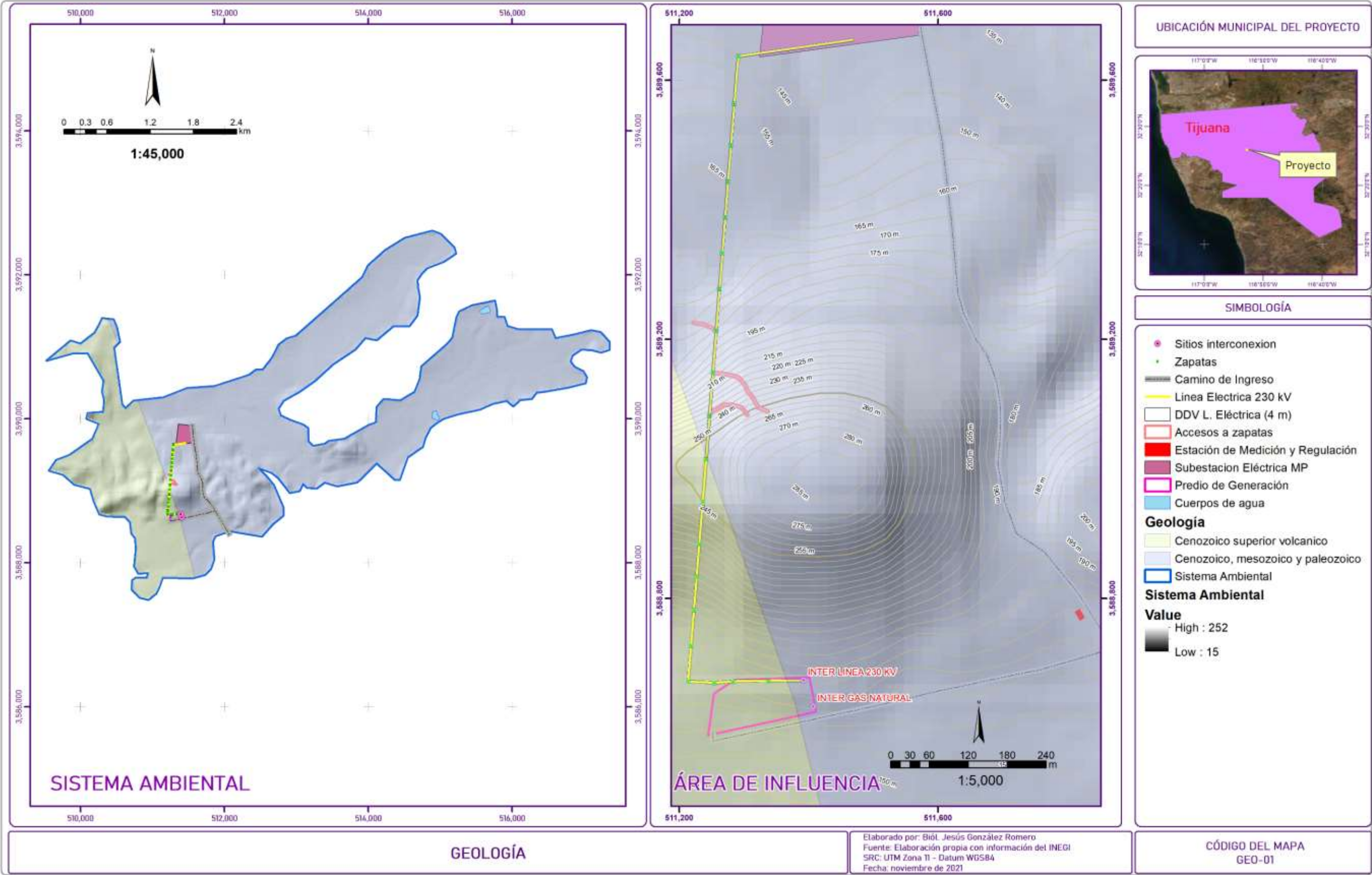
4) Los depósitos aluviales o suelos residuales comprenden el 11.3% del territorio y se extienden por corredores aluviales y zonas de baja altitud que corresponden principalmente a cauces de arroyos y planicies inundables, formados por la degradación del material rocoso a causa de la precipitación y el viento principalmente (INEGI, 2009).

De acuerdo con los datos del INEGI, tanto el SA como el AI presenta dos tipos de geología, el de Cenozoico superior volcánico y Cenozoico, mesozoico y paleozoico.

1. Cenozoico, mesozoico y paleozoico intrusivo; rocas intrusivas graníticas, granodioritas y doleritas. permeabilidad baja (localizada).
2. Cenozoico superior volcánico (mioceno a reciente); rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas), principalmente basálticas y andesíticas, permeabilidad media a alta (localizada).



Tabla IV-5. Geología



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**■ TOPOGRAFÍA**

el municipio de Tijuana, debido a sus características geomorfológicas, ofrece un paisaje con terreno inestable de manera natural por las características erosivas de sus componentes geológicos. Este factor ha sido exacerbado por la modificación del paisaje y de las características topográficamente inadecuadas para la construcción y el apropiamiento de terrenos no aptos para asentamientos humanos generando una cantidad adicional de factores que promueven la inestabilidad del territorio al invadir cauces de arroyos, fallas geológicas, terraplenar sitios con material no consolidado de fácil erosión, entre otros. Adicionalmente el terreno rugoso ofrece múltiples cañadas y cauces de escorrentía que presionan la estabilidad del terreno, agravando la resiliencia del suelo al remover la vegetación que funciona como medio de infiltración y retención de suelos (Ochoa y Ojeda, 2017).

El municipio de Tijuana describe pendientes significativas que han influenciado en buena medida los sitios de asentamientos humanos. El relieve de la zona Noroeste, donde se encuentra establecida la zona urbana más densa del municipio, es de sierras bajas hasta la línea de costa de Playas de Tijuana y una cuenca amplia de 4,430 km² del Río Tijuana, mientras que al Sureste de la Presa Abelardo L. Rodríguez se presentan cañadas con pendientes pronunciadas y sierras de hasta 1,260 m.s.n.m. Las curvas de nivel en esta porción noroeste son amplias a partir del cauce del río Tijuana, sin embargo, rápidamente describen pendientes abruptas en el terreno a lo largo de toda la zona urbana, principalmente al oeste del río Tijuana y en las inmediaciones del Cerro Colorado. En tanto en la región sureste, a partir del límite de la zona urbana principal, a medida que se incrementa la altitud, se observa una serie de formaciones montañosas hasta alcanzar un nivel medio del mar desde aproximadamente los 300 m.s.n.m. y hasta los 1,260 en su punto más alto correspondiente al sistema de montañas al que pertenece el “Cerro Bola”, mismo que fue designado para la instalación de antenas de telecomunicaciones debido a esta particularidad.

La zona de pendientes elevadas continúa y se densifica hacia la esquina Sureste formando un corredor de pendientes superiores a 35° que atraviesa todo el municipio hasta la esquina noroeste en su colindancia con los Estados Unidos de América, con su punto más crítico en términos de la pendiente, en el corredor ripario que antecede a la presa Abelardo L. Rodríguez en sentido Sureste a Noroeste. A lo largo de todo el municipio se observan pendientes iguales o superiores a los 35° las cuales se determinan como no aptas para el establecimiento de zonas habitacionales.

El SA presenta tres tipos de topoformas.

1. Llanura aluvial costera salina;
2. Meseta compleja con lomerío, y
3. Sierra Baja.

Llanura aluvial costera y salina:

Área sin elevaciones o depresiones prominentes, con presencia de material fragmentario no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua, presente en la orilla del continente con el mar y con alto contenido en sales.

Sierra Baja:

Esta unidad se encuentra circundando la formación de origen volcánica y se caracteriza por una zona montañosa baja, con topografía irregular y pendientes que varían de 15 a 45 %. Predominan los suelos litosoles, regosoles y cambisoles. El material parental está constituido principalmente de rocas ígneas intrusivas y extrusivas.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**Meseta compleja con lomerío**

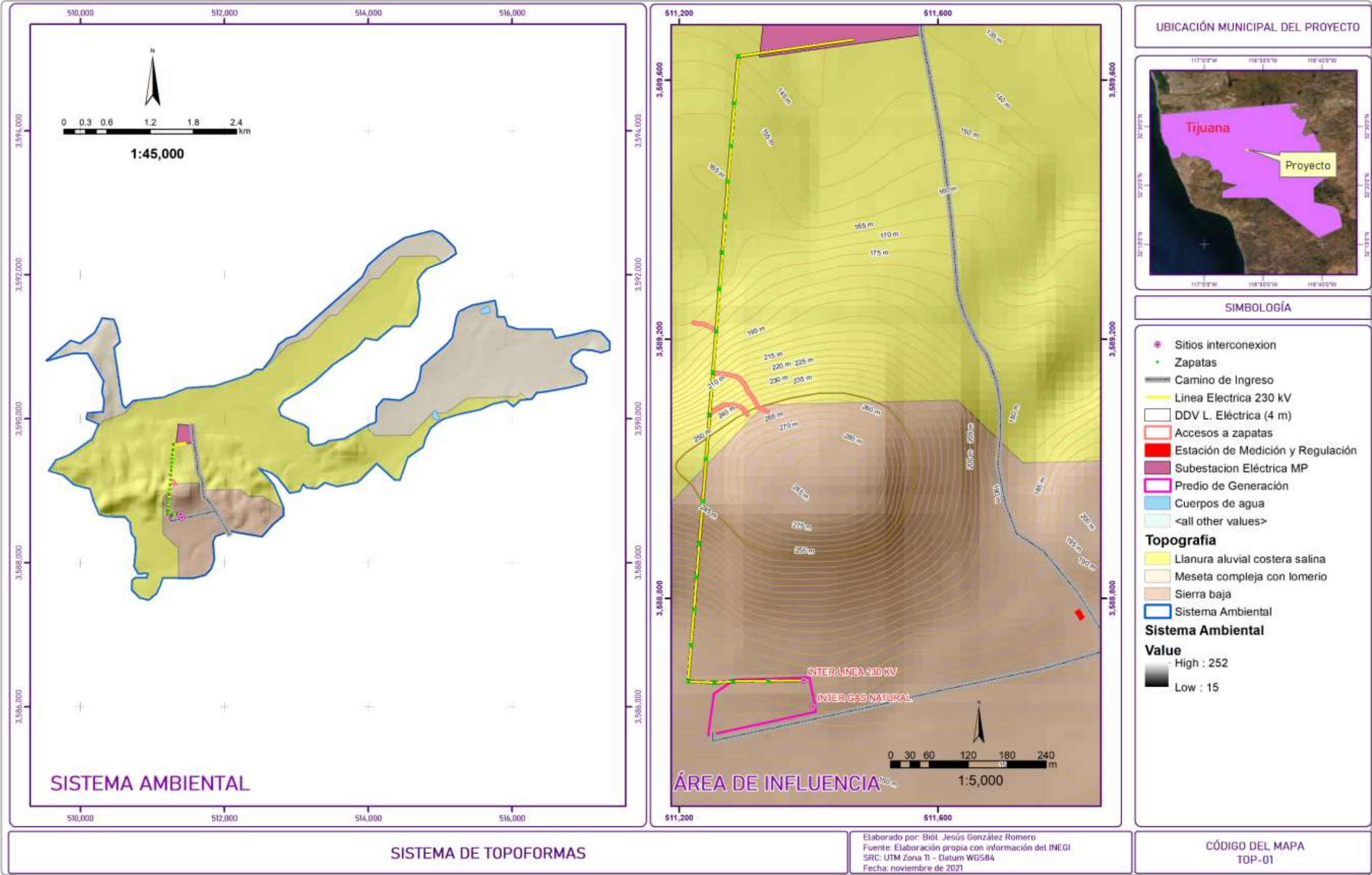
Es una altiplanicie extensa, generalmente consiste en un terreno el cual presenta relieves (alturas de 20 a 100 m respecto al nivel del mar), que se eleva significativamente por encima del área circundante, a menudo con uno o más lados con colinas profundas.

No obstante, en el AI solamente se encuentra Sierra baja y llanura aluvial costera salina.

En el siguiente mapa se puede observar lo aquí mencionado.



Mapa IV-4. Topografía



PENDIENTES

De acuerdo con el análisis (resolución de 15 m por pixel) realizado con información del Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0)⁶ el SA presenta pendientes del 2 al 42%, sin embargo, en el AI se tiene pendientes del 9 al 29%.

En el siguiente ilustración se muestra el porcentaje de pendientes y conversión en grados.

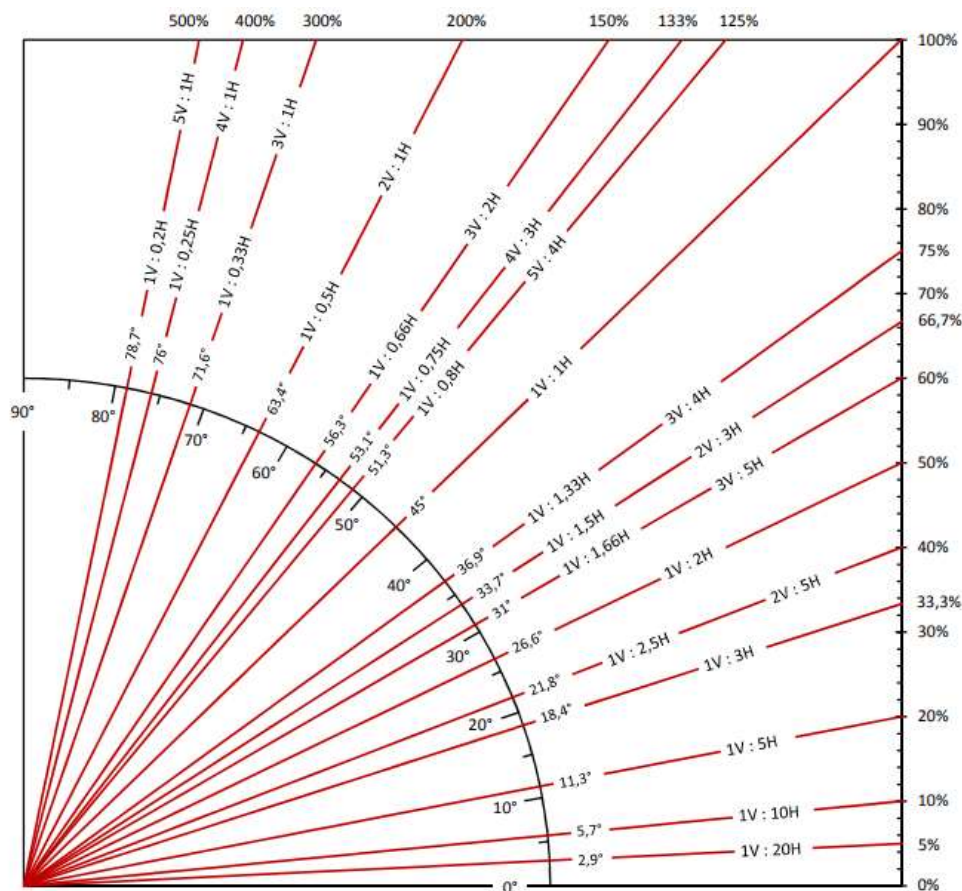


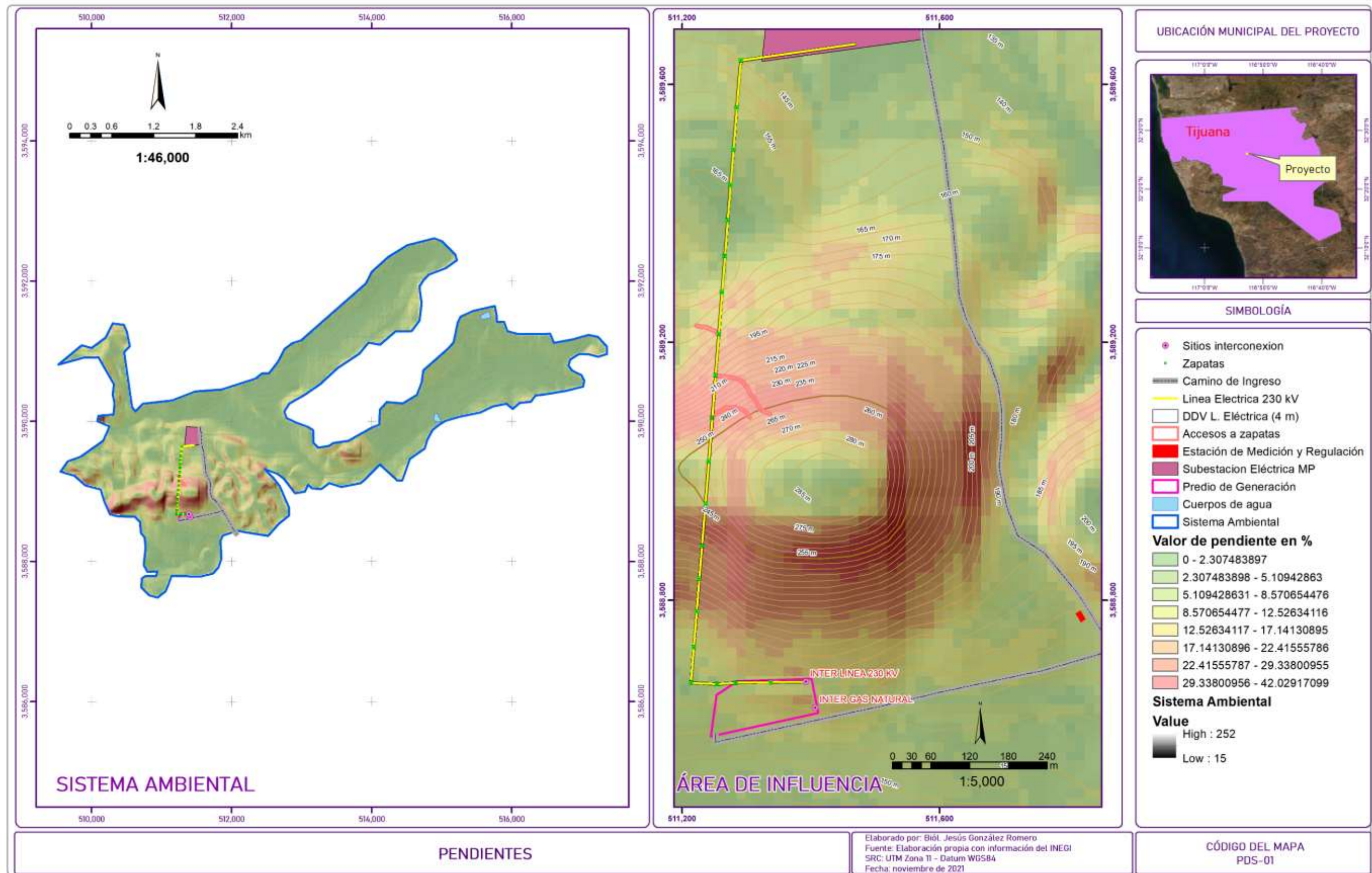
Ilustración IV-1. Conversión de % a grados en pendientes (extraído de Geotecnia⁷)

En el siguiente mapa se muestran las pendientes en el proyecto en porcentaje.

⁶ <https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/>

⁷ <https://enriquemontalar.com/taludes-grado-pendiente-porcentaje/>

Mapa IV-5. Pendientes

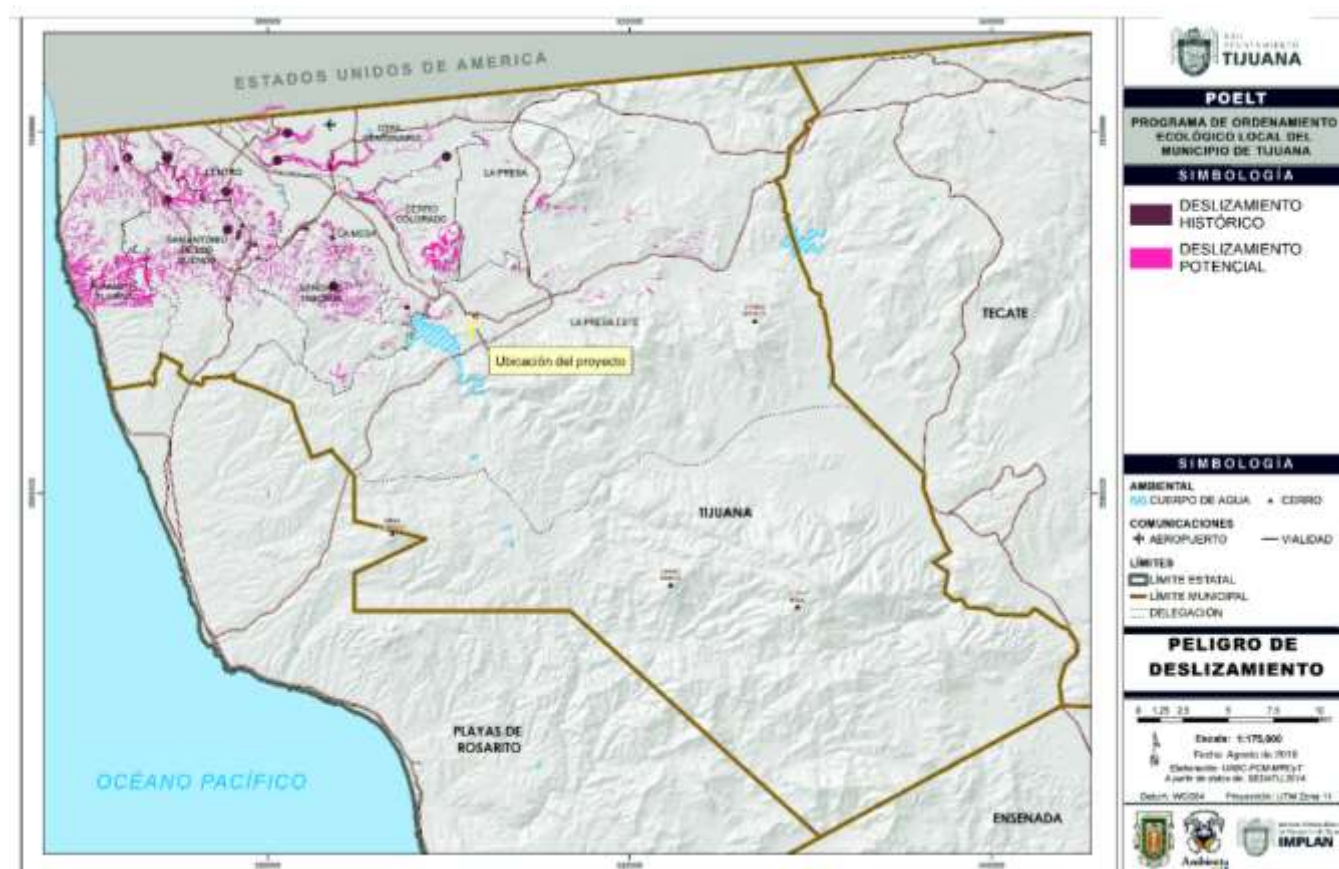


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

En este sentido es importante resaltar que de acuerdo con el Atlas de Riesgos Naturales del municipio de Tijuana 2014⁸, el área donde se ubicará el proyecto NO presenta peligro de deslizamientos, adicionalmente no existen deslizamientos potenciales o históricos en el predio, tal como se puede visualizar en el siguiente mapa.

Mapa IV-6. Peligro de deslizamiento, Fuente: Atlas de Riesgos Naturales del municipio de Tijuana 2014



■ SISMICIDAD

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta.

La alta sismicidad en el país, es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico, pero roza con la del Caribe y choca con las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos.

⁸ <https://implan.tijuana.gob.mx/pdf/atlas/ATLAS%20TIJUANA%202014.pdf>



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal.⁹

Regiones sísmicas en México

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

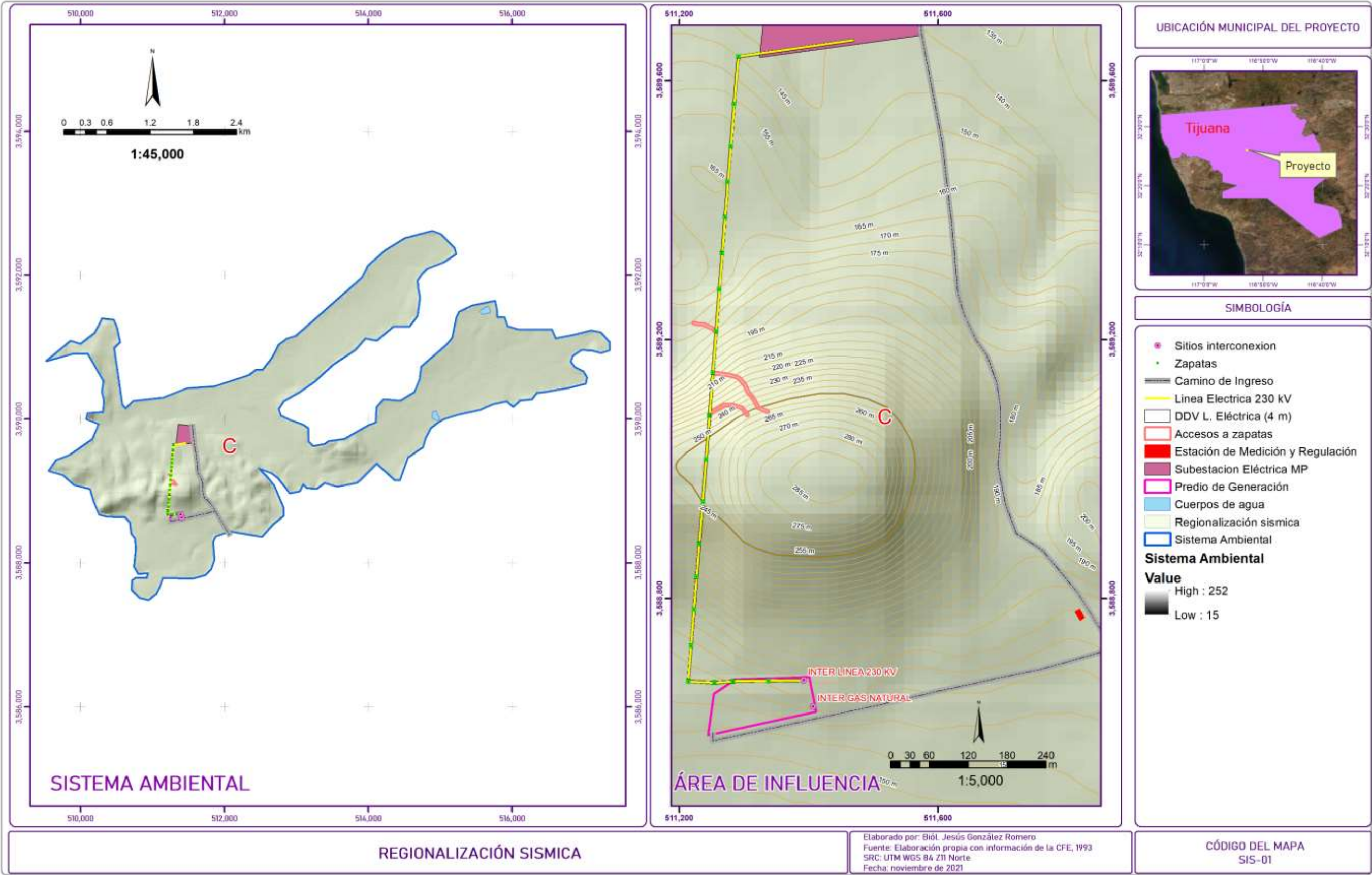
- La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
- La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

De acuerdo con los criterios mencionados anteriormente y con los datos vectoriales de la Regionalización sísmica de la República mexicana (CFE,1993), tanto el SA como el AI se encuentran en la Zona C.

⁹ [Sismología de México \(sgm.gob.mx\)](http://Sismología.de.México(sgm.gob.mx))



Mapa IV-7. Regionalización sísmica CFE



c) Suelos

Edafología

Los tipos de suelos presentes en el SA son vertisol crómico y Litosol; siendo el vertisol crómico el más abundante. Mientras tanto, en el AI sólo se encuentra el vertisol crómico.

Vertisoles

Los Vertisoles suelos muy arcillosos, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo que ocurre en la mayoría de los años. El nombre Vertisoles (del latín vertere, dar vuelta) se refiere al reciclado interno constante del material de suelo. Nombres comunes locales para muchos Vertisoles son: suelos negros de algodón, regur (India), black turf soils (Sudáfrica), margalites (Indonesia), Vertosols (Australia), Vertissolos (Brasil), y Vertisoles (Estados Unidos de Norteamérica).

Vertisol crómico

Estos suelos ocupan el 27.5% de la superficie Municipal de Tijuana. Se caracterizan por tener más del 40% de arcilla, dominando la arcilla montmorillonita que al contacto con el agua se expande, con lo que sus poros se cierran y el suelo se vuelve ‘chiclosa’ y se anega con facilidad por drenaje insuficiente; contrariamente, en la época de secas, el suelo se endurece y agrieta (SPP, 1982); se les conoce como suelos expansivos debido a que provocan hundimientos diferenciales y cuarteaduras en las construcciones.

Litosol

Estos suelos son muy delgados (menos de 10 cm.), son de textura media, poco desarrollados, pedregosos de topografía accidentada y susceptibles a la erosión (SPP, 1982). Este tipo de suelo es el que predomina con un 52% del área del Municipio de Tijuana.

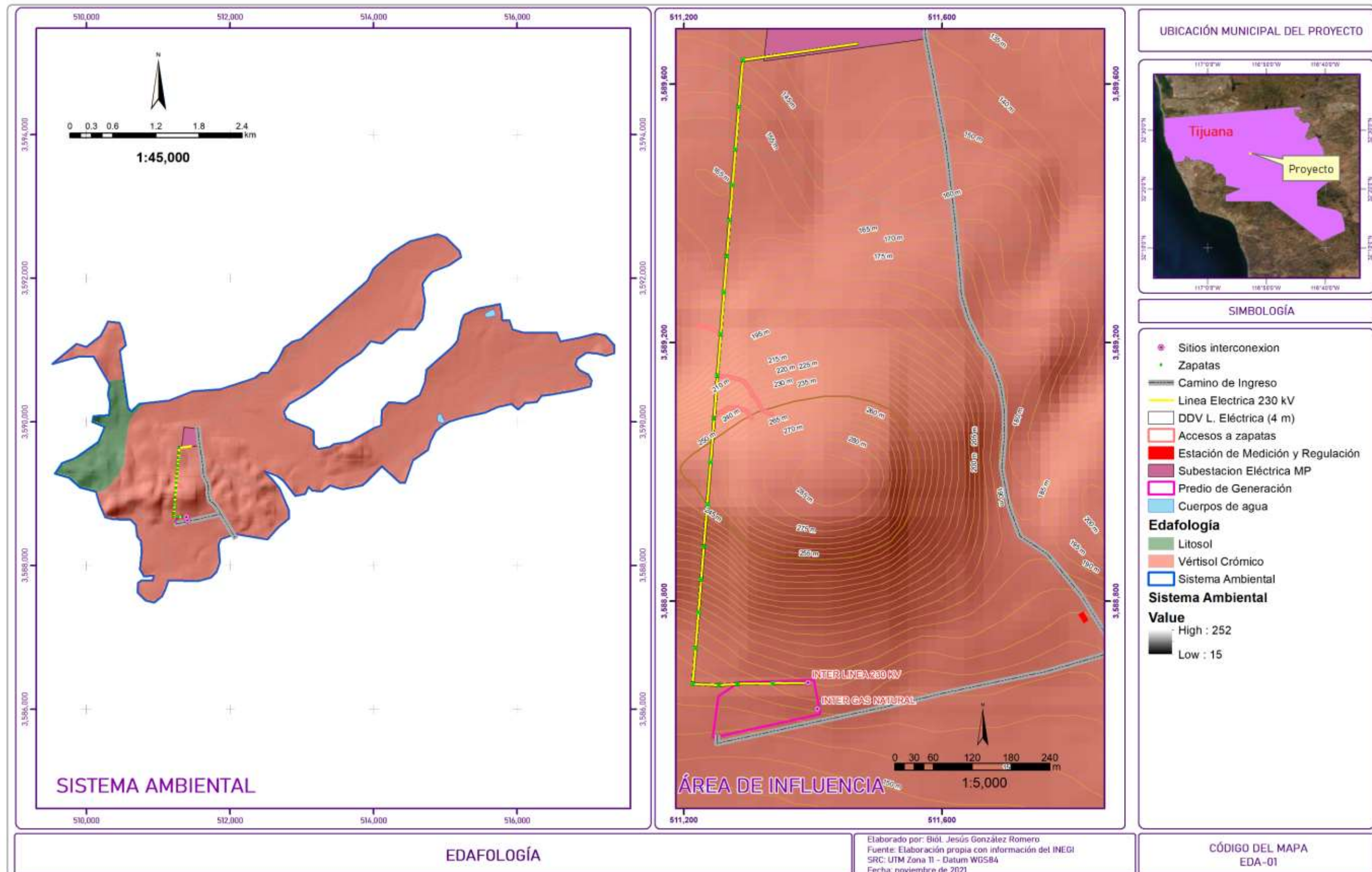
En el siguiente mapa se puede observar gráficamente la disposición de los tipos de suelo en el SA y AI. Cabe mencionar que se aplicarán medidas de prevención para no alterar la calidad del suelo en el sitio, y esto va encaminado al manejo integral de residuos, así como el mantenimiento a maquinaria para evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos.

Para la instalación de los generadores se realizarán trabajos de nivelación y compactación que interactúan con el suelo, de igual forma se realizaran preparaciones para prevenir impactos, esta información se ampliará en el capítulo V y VI



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Mapa IV-8. Edafología



d) Hidrología superficial y subterránea

■ HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Tijuana, se encuentra en la Región Hidrológica 1 (RH-1) llamada Baja California Noroeste (Ensenada), que tiene un área de 26,599.50 km² y representa el 37.4 % de la superficie estatal. La región está totalmente dentro del Estado de Baja California de acuerdo con las definiciones nacionales. Sin embargo, comparte algunas corrientes con los Estados Unidos lo que indica una continuidad más allá de la frontera internacional en la región hidrológica de *South Coast*.

El municipio de Tijuana se encuentran específicamente en las subcuencas “d”- Arroyo El Descanso, “e”- Río Las Palmas y “f”- Río Tijuana y en menor proporción “c”- R. Guadalupe.

Entre los cuerpos de agua importantes dentro la zona de estudio son las presas Abelardo L. Rodríguez y El Carrizo: La Abelardo L. Rodríguez (450 ha, CNA, 1999) presento un descenso del volumen de almacenamiento hasta alcanzar un valor prácticamente nulo durante la década de los 50 hasta 1977 (Reyes Coca y colaboradores, 2004, Hernández Cerda y colaboradores, 2004) y en los años 1988, 1997 y del 2002 hasta la actualidad. Las variaciones del volumen de la presa están condicionadas, además de la precipitación, por la evaporación y la temperatura.

El Carrizo es derivadora del acueducto Río Colorado – Tijuana, no depende mayormente de los aportes pluviales. En la última década su volumen y su nivel han permanecido relativamente constantes (PRONACOSE, 2014).

Las corrientes intermitentes al llevar agua sólo en época de lluvias, captan agua de afluentes secundarios que hacen que en poco tiempo aumenten su caudal, generando así corrientes de acción erosiva y de arrastre, que modela los cauces anualmente. La mayoría de los arroyos tienen escaso potencial hidrológico utilitario (agricultura, doméstico, pecuario, etc.) debido a la escasa precipitación, presentan pendientes de 5%-15%, la mayoría sin delimitación, obras de protección o canalización. En muchos de estos cauces se presenta invasión ilegal.

Los principales ríos son:

- Río Tijuana. Canalizado 100% con concreto. Eje vial articulador de la ciudad. Principal zona comercial y de desarrollo urbano.
- Arroyo Alamar. En proceso de canalización. Zona de recarga acuífera. Flujo de agua permanente y escaso.
- Arroyo Las Palmas. Sin canalización. Recarga de mantos acuíferos. Aporte de agua a la Presa “Abelardo L. Rodríguez”. • Arroyo Matanuco. Recarga de mantos acuíferos. Inicia canalización.
- Arroyo El Florido. Recarga de mantos acuíferos. Sin canalización

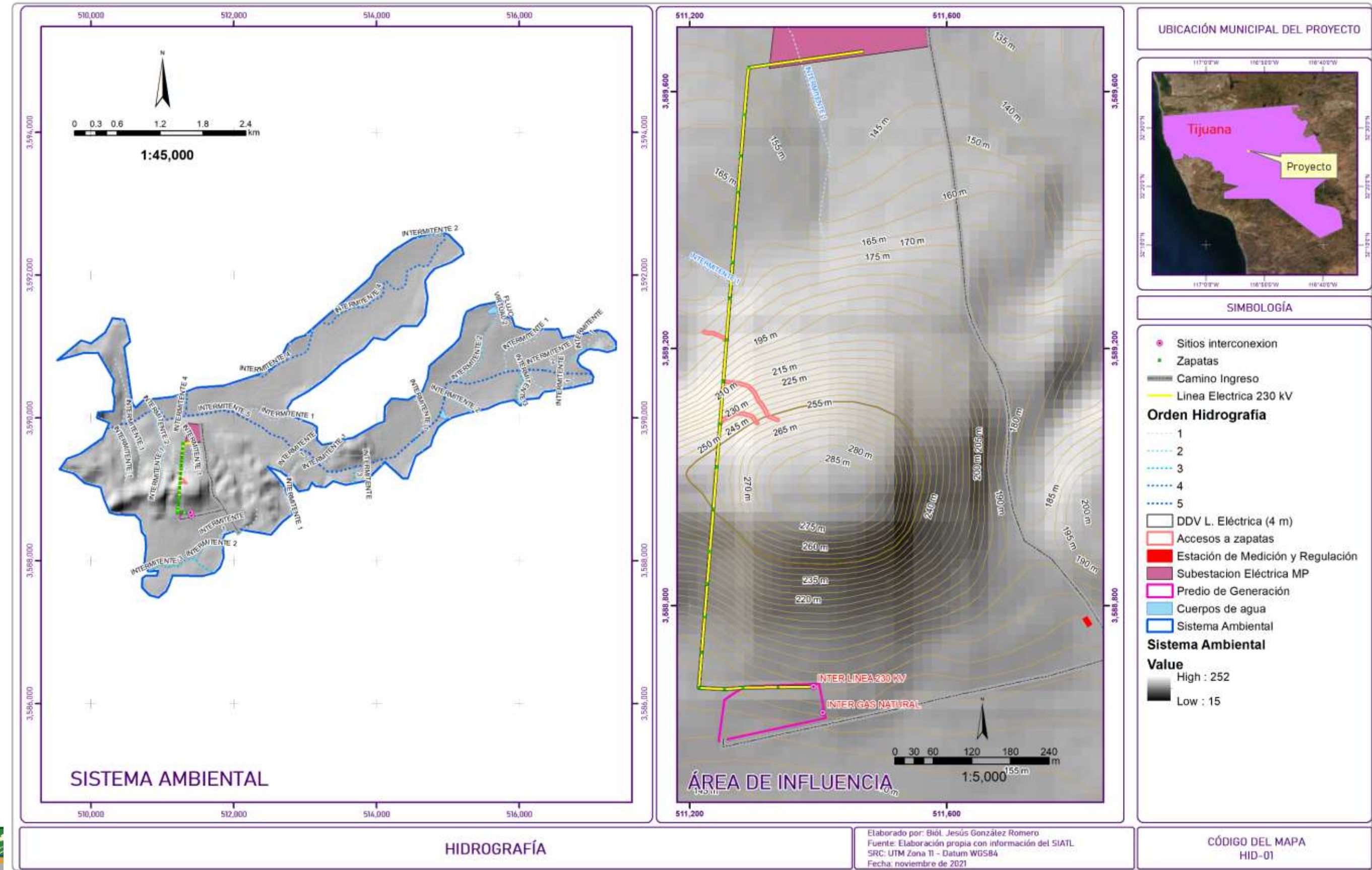
De acuerdo con el Simulador de Flujos de Agua en Cuencas del INEGI, en el **SA se tiene cinco tipos de ordenes** de corrientes que van del **1 al 5**, sin embargo, todas estas corrientes son del **tipo intermitente**. Asimismo, en el SA se encuentran dos cuerpos de agua del tipo lentos que se ubican en la porción noreste del SA, sin embargo, estos no tienen ninguna incidencia en el AI.

En el AI, se intercepta con dos tipos de corrientes de orden 1 y condición intermitente.

Cabe mencionar que incluso cuando exista la interceptación de las corrientes anteriormente mencionadas, estos no consideran un riesgo de alteración en el flujo de dichas corrientes, ya que estas corrientes no interceptan con alguna zapata. Por otro lado, al ser una corriente de orden 1, tipo intermitente y que de manera adyacente existe suelo con cobertura herbácea, no existirá alteración a su flujo.



Mapa IV-9. Hidrología superficial



■ HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

En el municipio de Tijuana, existen cuatro zonas de recarga natural al acuífero, siendo los arroyos Alamar, El Florido, Matanuco, y Las Palmas, dónde se generan los principales sistemas de flujos regionales y locales, así como afloramientos de aguas subterráneas (manantiales de aguas frías), algunos localizados hacia la parte media de los afloramientos ígneos al noreste del centro de población, presentando cambios en la litología y permeabilidad

Dentro del sistema ambiental se encuentran dos tipos de acuíferos, los cuales son el acuífero **Tijuana** y el acuífero **Tecate**, de tal manera que se realizará una breve descripción de ambas y su vinculación con el proyecto.

Acuífero Tijuana (0201)¹⁰

El acuífero Tijuana definido con clave 0201 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción norte del estado de Baja California, entre los paralelos 32° 22' y 32° 34' de latitud norte y los meridianos 116° 47' y 117° 08' de longitud oeste, cubre una superficie aproximada de 245 km².

Limita al norte con Estados Unidos de Norteamérica, al este con el acuífero Tecate, al sur y oeste con Rosarito, al sureste con Las Palmas y al noroeste con el Océano Pacífico.

Situación administrativa del acuífero

El acuífero Tijuana pertenece al Organismo de Cuenca Península de Baja California. El territorio del acuífero se encuentra completamente vedado y sujeto a las disposiciones del *“Decreto por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el Estado de Baja California”*, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 15 de mayo de 1965; esta veda se clasifica como tipo III en las que la capacidad de los mantos acuíferos **permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros.**

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos de Materia de Agua 2015, el acuífero Tijuana se clasifica como zona de disponibilidad 3. El principal usuario del agua subterránea es el público urbano. En el territorio del acuífero no se localiza ninguna unidad o Distrito de Riego. Actualmente no se ha instalado el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

Tipo de acuífero

Con los resultados de la geología del subsuelo, la hidrología superficial y de las pruebas de bombeo, entre otros, fue posible definir un sistema acuífero de tipo libre heterogéneo y anisótropo, en el que el movimiento del agua subterránea se lleva a cabo en un medio granular y otro fracturado. El medio granular está constituido por depósitos clásticos de origen aluvial y coluvial de granulometría variada, así como conglomerados que se alojan en el cauce de ríos y arroyos y en cuencas tectónicas. El medio fracturado está conformado por rocas volcánicas, vulcanoclásticas y sedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y alteración.

El espesor de los sedimentos acumulados varía de 140 m hasta más de 300 m, de los cuales los mayores se presentan a lo largo del curso del Río Tijuana, específicamente en el tramo entre el hipódromo y la Garita Internacional. Las andesitas y basaltos, por su baja permeabilidad, constituyen fronteras al flujo subterráneo.

Piezometría

¹⁰ [1 \(conagua.gob.mx\)](http://1.conagua.gob.mx)



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Para el análisis del comportamiento de los niveles del agua subterránea y con fines del balance de aguas subterráneas se consideró el periodo 2009-2013, en el acuífero alojado en depósitos aluviales de los ríos Tijuana y Alamar.

Profundidad al nivel estático

La profundidad al nivel estático en 2013 varía de 4 a 15 m. La mayor parte de los aprovechamientos se localiza en la parte central del acuífero, en la zona urbana del valle, los valores de mayor profundidad que van de 10 a 15 m se encuentran en la porción oriental del acuífero (Figura 4), cerca de la zona urbana Ejido Chilpancingo y los valores más someros se encuentran hacia las márgenes del río Tijuana.

Elevación del nivel estático

En 2013, los valores de elevaciones de nivel estático muestran el efecto de la topografía, varían de 15 a 60 msnm, los valores aumentan conforme se asciende topográficamente. La dirección del flujo subterráneo es paralela al escurrimiento de los ríos Tijuana y Alamar. En la zona urbana de Tijuana, muestra una trayectoria sureste-noroeste, con la que atraviesa la frontera internacional hacia los EUA.

Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

Como parte de los trabajos de campo de los estudios realizados en 2013¹¹, se tomaron muestras de agua subterránea en aprovechamientos distribuidos en la zona para su análisis fisicoquímico correspondiente. Adicionalmente, se obtuvo información procedente del organismo operador del agua potable municipal (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana, CESPT). Las determinaciones incluyen parámetros fisicoquímicos, temperatura, iones principales y menores, conductividad eléctrica, potencial de hidrógeno (pH), dureza y sólidos totales disueltos (STD).

Con respecto a la conductividad eléctrica, los valores varían de 850 a 7000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, localmente hasta 9000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, que representan concentraciones de STD de 600 a 4900 ppm. Los valores más bajos se registran hacia las regiones topográficamente más altas y en los sedimentos residuales; los más altos se presentan en los sedimentos aluviales que conforman los cauces de los ríos Tijuana y Alamar.

De la información histórica y reciente se concluye que el agua del acuífero sobrepasa los límites máximos permisibles para el agua destinada al consumo humano en las concentraciones de Na, Cl, SO_4 , Mn, Fe, B y STD, principalmente.

Al analizar la influencia de la lluvia en el comportamiento de los elementos reportados por la CESPT, se observa que la precipitación pluvial afecta el comportamiento de las concentraciones de algunos elementos, principalmente en los compuestos nitrogenados (NO_3 , NO_2 , NH_4): durante la época de estiaje se incrementan las concentraciones, principalmente los nitratos (NO_3), mientras que en la época de lluvia disminuye por efecto de dilución.

La salinidad del agua está influenciada con la profundidad, a menor profundidad por lo general se presentan mayores concentraciones salinas y a menores concentraciones prevalecen procesos geoquímicos como disolución, intercambio iónico y oxidación-reducción, entre otros; en cambio las altas concentraciones pueden correlacionarse con procesos externos no naturales como la contaminación antropogénica y/o la mezcla de aguas de diferente origen.

En cuanto a las familias del agua, predomina la clorurada-sódica, clorurada-sódicocálcica y bicarbonatada. Las interrelaciones de ellas indican las principales trayectorias de reacción: la primera va del agua tipo Bicarbonatada-Cálcica ($\text{HCO}_3\text{-Ca}$) para las muestras de las rocas que conforman las zonas de recarga, para después evolucionar a agua de tipo Mixta y finalmente a las familias Clorurada/Sulfatada-Mixta y Clorurada Sódica (C-Na), en las zonas

¹¹ 1 (conagua.gob.mx)



de descarga, cuando se presenta mayor trayectoria de flujo, a lo largo de los ríos Tijuana y Alamar.

Censo de aprovechamientos e hidrometría

De acuerdo con información del Registro Público de Derechos del Agua (REPDa) en el 2013, se registró la existencia de 270 aprovechamientos del agua subterránea; que en conjunto extraen un volumen de 14.6 hm³ de los cuales 9.3 hm³ (64.1%) son para uso público urbano, 1.5 hm³ (9.7%) para uso agrícola, 1.4 hm³ (9.7%) para uso de servicios, 1.3 hm³ (9.0%) para uso pecuario y doméstico y 1.1 hm³ (7.6 %) uso industrial.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$DMA = R - DNC - VEAS$$

$$DMA = 19.5 - 4.6 - 14.586500$$

$$DMA = 0.313500 \text{ hm}^3 / \text{año.}$$

El resultado indica que existe actualmente un volumen de 313,500 m³ anuales disponibles para otorgar nuevas concesiones.

Acuífero Tecate (0202)¹²

El acuífero Tecate definido con clave 0202 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción norte del estado de Baja California, entre los paralelos 32° 26' y 32° 36' de latitud norte y los meridianos 116° 12' y 116° 56' de longitud oeste, cubre una superficie aproximada de 751 km²

Limita al norte con Estados Unidos de Norteamérica, al este con el acuífero La rumorosa-Tecate, al sur con Las Palmas y al oeste con el acuífero Tijuana. Geopolíticamente se ubica en el municipio Tecate y la porción oeste en el municipio Tijuana.

Situación administrativa del acuífero

El acuífero Tecate pertenece al Organismo de Cuenca I “Península de Baja California”. El territorio del acuífero se encuentra completamente vedado y sujeto a las disposiciones del “Decreto por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el Estado de Baja California”, publicado en el Diario Oficial de la Federación

¹² CONAGUA, 2020. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Tecate (0202), estado de Baja California, Subdirección general técnica gerencia de aguas subterráneas, México



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

(DOF) el 15 de mayo de 1965; esta veda se clasifica como tipo III en las que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos de Materia de Agua 2015, el acuífero Tecate se clasifica como zona de disponibilidad 3. El uso principal del agua subterránea es el público urbano. En el territorio del acuífero no se localiza ninguna unidad o Distrito de Riego. Actualmente no se ha instalado el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

Tipo de acuífero

El un sistema acuífero de tipo libre heterogéneo y anisótropo, en el que el movimiento del agua subterránea se lleva a cabo en un medio granular y otro fracturado. El medio granular está constituido por depósitos clásticos de origen aluvial y coluvial de granulometría variada, así como conglomerados que se alojan en el cauce de ríos y arroyos y en cuencas tectónicas. El medio fracturado está conformado por rocas volcánicas, vulcanoclásticas y sedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y alteración.

La unidad impermeable la forman las rocas graníticas del alto macizo rocoso. La alta densidad de drenaje que exhiben estas rocas indica su casi nula capacidad de infiltración; sin embargo, los numerosos cauces angostos propician, a través de un drenaje dendrítico, importantes volúmenes de escurrimiento que terminan en las partes bajas, donde en los cauces de los arroyos y ríos circula y almacena la lluvia proveniente de las partes altas; esta unidad impermeable ocupa aproximadamente el 90% del área administrativa del acuífero. Las andesitas y basaltos, por su baja permeabilidad, constituyen fronteras al flujo subterráneo.

Comportamiento hidráulico**Profundidad al nivel estático**

La profundidad al nivel estático en 2013 varía de 10 a 25 m. La mayor parte de los aprovechamientos se localiza en la parte central del acuífero, en la zona urbana del valle, los valores de mayor profundidad que van de 10 a 15 m se encuentran en la porción oriental del acuífero, cerca de la zona urbana Ejido Chilpancingo y los valores más someros se encuentran hacia las márgenes del río Tecate.

Elevación del nivel estático

En 2013, los valores de elevaciones de nivel estático muestran el efecto de la topografía, varían de 595 a 505 msnm, los valores aumentan conforme se asciende topográficamente. La dirección del flujo subterráneo es paralela al escurrimiento del río Tecate. En la zona del valle, muestra una trayectoria este-oeste

Evolución del nivel estático

Con respecto a la evolución del nivel estático para el periodo 2000-2013, los valores de abatimiento varían de -5 a -15 metros, los valores de mayor abatimiento se encuentran en la región norte del acuífero, los de menor abatimiento en las márgenes del río Tecate.

Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Como parte de los trabajos de campo de los estudios realizados, se tomaron muestras de agua subterránea en aprovechamientos distribuidos en la zona para su análisis fisicoquímico correspondiente.

Con respecto a las concentraciones de sólidos totales disueltos (STD) son de 300 a 900 ppm. Los valores más bajos se registran hacia las regiones topográficamente más altas y en los sedimentos residuales; los más altos se presentan en los sedimentos aluviales que conforman el cauce del río Tecate.

En cuanto a las familias del agua, predomina la clorurada-sódica, clorurada-sódico-cálcica y bicarbonatada, por lo que se recomienda que su empleo sea restringido a cultivos tolerantes a las sales y en suelos con drenaje adecuado.

CENSO DE APROVECHAMIENTOS E HIDROMETRÍA

De acuerdo con información del Registro Público de Derechos del Agua (REPGA) en el 2013, se registró la existencia de 447 aprovechamientos del agua subterránea que en conjunto extraen un volumen de 12.1 hm³, de los cuales 4.4 hm³ (36.4%) son para uso agrícola, 4.3 hm³ (35.4%) para uso público urbano, 2.2 hm³ (17.9%) para uso industrial y el resto 1.2 hm³ (10.3%) para los otros usos.

BALANCE DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

El balance de agua subterránea se planteó para el periodo 2000 a 2013, en una superficie de 110 km², que corresponde a la porción del acuífero donde se cuenta con información piezométrica y en la que se localiza la mayoría de los aprovechamientos subterráneos. La diferencia entre la suma total de las entradas (recarga) y la suma total de las salidas (descarga), representa el volumen de agua perdido o ganado por el almacenamiento del acuífero en el periodo de tiempo establecido.

La ecuación general de balance, de acuerdo a la ley de la conservación de la masa es la siguiente:

$$\text{Entradas (E)} - \text{Salidas (S)} = \text{Cambio de masa}$$

Aplicando esta ecuación al estudio del acuífero, las entradas quedan representadas por la recarga total, las salidas por la descarga total y el cambio de masa por el cambio de almacenamiento de un acuífero:

$$\text{Recarga total} - \text{Descarga total} = \text{Cambio de almacenamiento}$$

Entradas

De acuerdo con el modelo conceptual de funcionamiento hidrodinámico del acuífero, las entradas están integradas por la recarga natural que se produce por efecto de la infiltración de la lluvia que se precipita en el valle y a lo largo de los escurrimientos (Rv), la que proviene de zonas montañosas contiguas a través de una recarga por flujo subterráneo horizontal (Eh).

De manera inducida, la infiltración de los excedentes del riego agrícola (Rr), que representa la ineficiencia en la aplicación del riego en la parcela, y de las fugas en la red de agua potable y alcantarillado, constituyen otra fuente de recarga al acuífero. Estos volúmenes se integran en la componente de recarga inducida (Ri).



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Recarga vertical (Rv)

Es uno de los términos que mayor incertidumbre implica su cálculo. Debido a que se cuenta con información para calcular el cambio de almacenamiento (ΔV), así como las entradas y salidas por flujo subterráneo, su valor será despejado de la ecuación de balance definida por la expresión:

$$R_v + E_h - S_h - B = \pm \Delta V(S) \quad (1)$$

Donde:

Rv: Recarga vertical

Eh: Entradas por flujo subterráneo horizontal

Sh: Salidas por flujo subterráneo horizontal

B: Bombeo

$\Delta V(S)$: Cambio de almacenamiento

De esta manera, despejando la recarga vertical:

$$R_v = S_h + B \pm \Delta V(S) - E_h \quad (2)$$

DISPONIBILIDAD

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales; en su fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la expresión siguiente:

DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA DEL SUBSUELO EN UN ACUÍFERO	=	RECARGA TOTAL MEDIA ANUAL	-	DESCARGA NATURAL COMPROMETIDA	-	EXTRACCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Donde:

DMA = Disponibilidad media anual de agua del subsuelo en un acuífero

R = Recarga total media anual

DNC = Descarga natural comprometida

VEAS = Volumen de extracción de aguas subterráneas



Recarga total media anual (R)

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso, su valor es de 14.1 hm³/año, todos ellos son de recarga natural.

Descarga natural comprometida (DNC)

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

Para este caso, el volumen considerado como descarga natural comprometida es de DNC = 0.0 hm³ anuales.

Volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS)

La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDa), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero.

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 12,169,922 m³ anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDa) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$DMA = R - DNC - VEAS$$

$$DMA = 14.1 - 0.0 - 12.169922$$

$$DMA = 1.930078 \text{ hm}^3/\text{año.}$$

El resultado indica que existe actualmente un volumen de 1,930,078 m³ anuales disponibles para otorgar nuevas concesiones.



Vinculación con el proyecto

Debido a la naturaleza del proyecto no será necesario solicitar concesiones para el aprovechamiento del recurso y el agua que se utilizará en el proyecto será “agua tratada”, suministrada por medio de pipas.

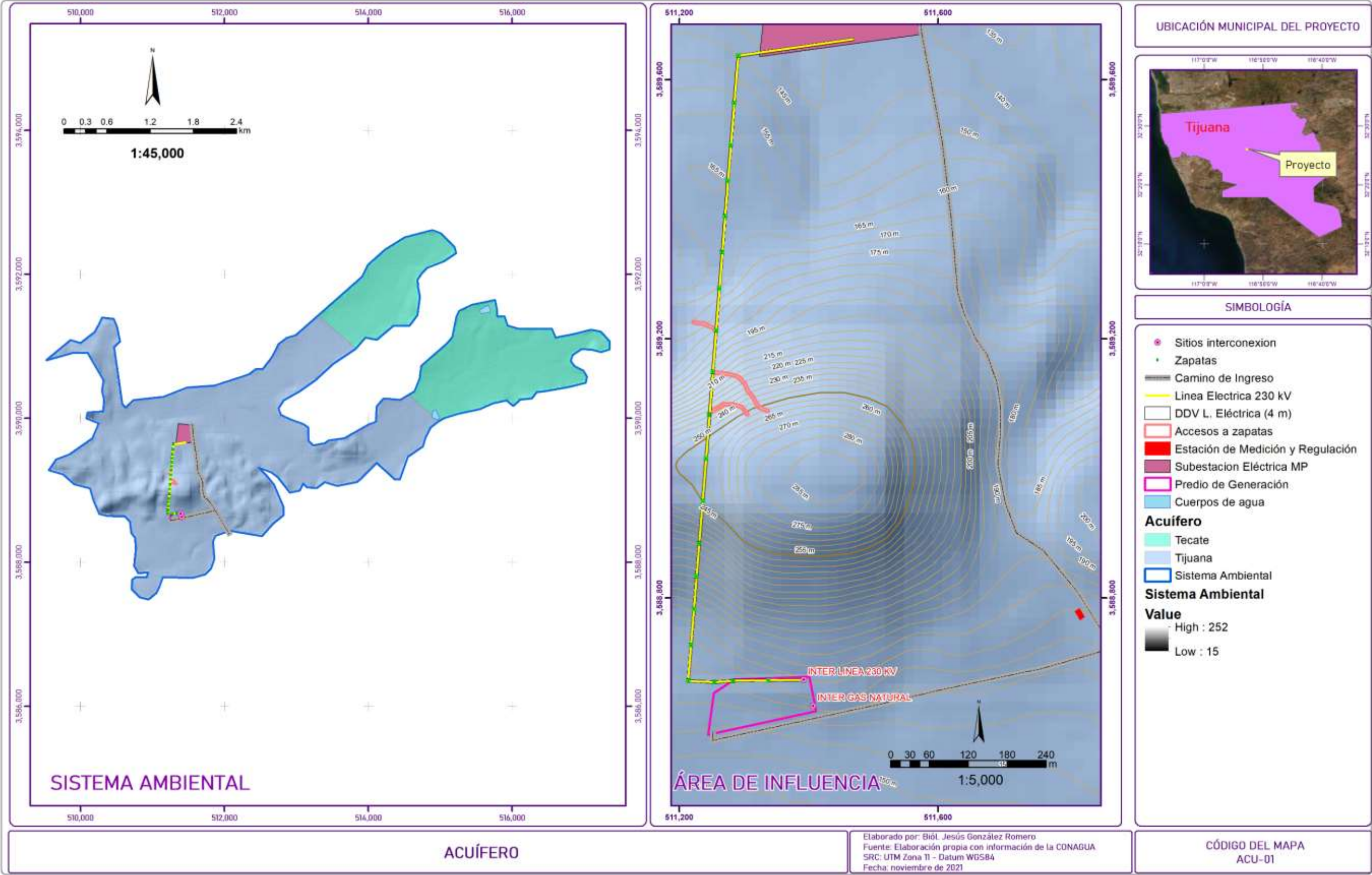
Por otro lado, no se realizará el sellamiento del predio, ya que la maquinaria será del tipo portátil y bastará con dispersar grava en el sitio, por lo tanto, no se interferirá en la infiltración de aguas pluviales.

Así como con las aguas superficiales, se realizará el manejo integral de los residuos, así como el mantenimiento a maquinaria para no contaminar cuerpos de agua.

En el siguiente mapa se muestra gráficamente la ubicación de los acuíferos.



Mapa IV-10. Acuíferos



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**IV.2.2. Aspectos bióticos****a) Vegetación terrestre**

Antes de continuar con los siguientes apartados, es de suma importancia realizar una introducción que nos informe acerca de las implicaciones que se generan sobre la flora y la fauna silvestre cuando se asientan poblaciones humanas, industria o el uso de suelo con agrosistemas sobre lo que antes fue un ecosistema dinámico que tenía autorregulación propia, la transferencia de energía orgánica a través de distintas especies de seres vivos (cadenas tróficas) y la evolución de las comunidades silvestres que estaba íntimamente asociada a factores abióticos.

Tanto el establecimiento de la industria, como el crecimiento de las poblaciones humanas tendrá consecuencias ambientales de gran magnitud, así como en el sitio en donde se desarrollan y zonas cercanas a éstas. Las ciudades y las industrias tienen una huella ecológica que con frecuencia va más allá del límite. La concentración de la población ejerce una fuerte presión sobre los bienes y servicios que brindan los ecosistemas de los que depende, pero también puede optimizar su uso cuando existe una planificación del desarrollo adecuado.

El cambio de uso de suelo que se encuentra va implícito al desarrollo urbano, compromete muchos servicios ambientales, incluyendo la biodiversidad. Hoy día, mantener la mayor representación de la riqueza biótica y preservar los servicios ambientales que ello implica es un reto fundamental de las ciudades que aspiran a un desarrollo urbano sustentable.¹³ Los efectos producidos por las grandes urbes son profundos pues implican la alteración y con frecuencia la desaparición total o parcial de una gran cantidad de características física y biológicas originales de la región.

Las afluencias en las urbes y zonas de industria sustituyen los ecosistemas naturales llevándose con ellos las características originales de la flora y fauna existente del sitio, provocando también la alteración de los suelos de forma irreversible y dando con ellos un efecto dominó ya que precede a la alteración de cuerpos de agua (flujo y dirección), y acuíferos. En las ciudades se ubican zonas industriales que forman los llamados conglomerados urbano-industriales, lo que provoca un aporte de diversas sustancias de organismo y sustancias ajenas al sistema, lo que provoca la degradación y contaminación del suelo, cuerpos de aguas superficiales y subterráneos. La cantidad de contaminantes en altas concentraciones liberadas al medio contamina el aire.

Las características propias de los ecosistemas urbanos son en demasía contrastantes a los ecosistemas naturales, puesto que los primeros no se autorregulan y requieren de fuentes externas para los suministros de materia y energía, por lo tanto, a estos ecosistemas se les tiene considerados como sistemas abiertos, pero no equilibrados. Los efectos ambientales producidos por los asentamientos urbanos en la mayoría de las veces rebasan los límites de la ciudad propiamente dicho, y en algunos de estos efectos son de manera directa mientras que otros son indirectos.

■ USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN

La descripción de los tipos de vegetación presentes en el SA y el AI del presente proyecto se realiza con base en la Guía para la interpretación de cartografía Uso del Suelo y Vegetación de INEGI Serie VI. En la siguiente tabla se

¹³ Pysanty, Irene et al. 2009. El reto de la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas y perturbadas en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp.719-759



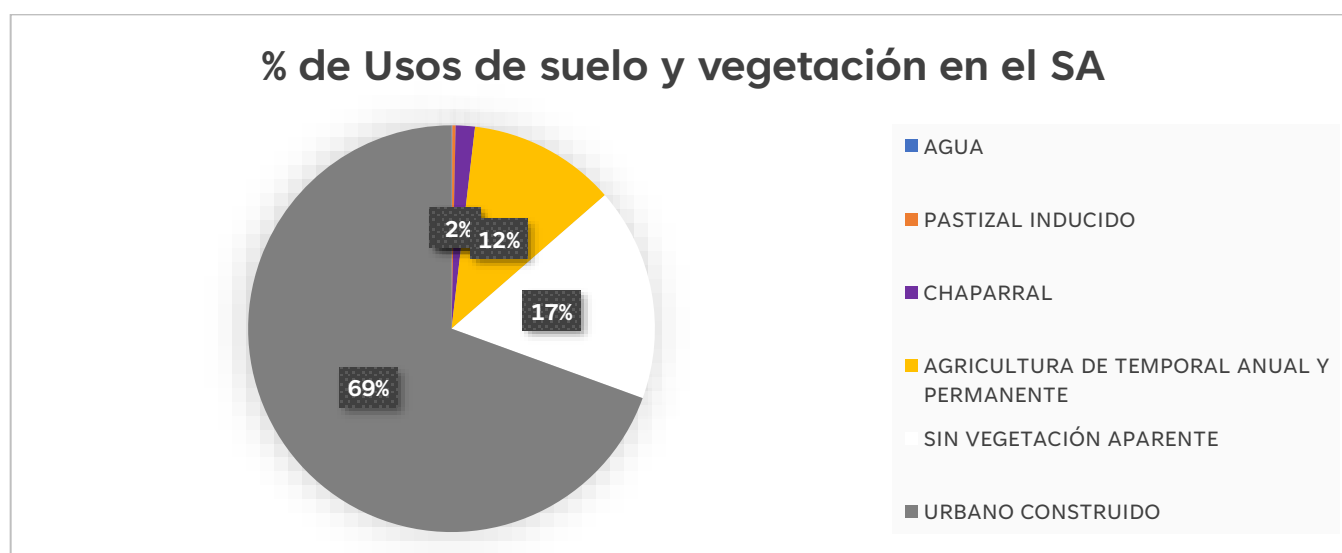
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

muestra la superficie de cada tipo de vegetación presente en el sistema ambiental según la Serie VI del conjunto de datos vectoriales de la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI.

Tabla IV-6. Porcentajes de uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental

Cve unión	Uso de suelo y vegetación	Área m ²	Porcentaje
H2O	Agua	8,095.86	0.06%
PI	Pastizal inducido	32,457.79	0.26%
ML	Chaparral	191,076.71	1.53%
TAP	Agricultura de temporal anual y permanente	1,471,423.14	11.75%
DV	Sin vegetación aparente	2,122,998.86	16.95%
AH	Urbano construido	8,698,561.94	69.45%
Total general		12,524,614.31	100.00%



Gráfica IV-2. Porcentajes de uso de suelo y vegetación en el sistema Ambiental

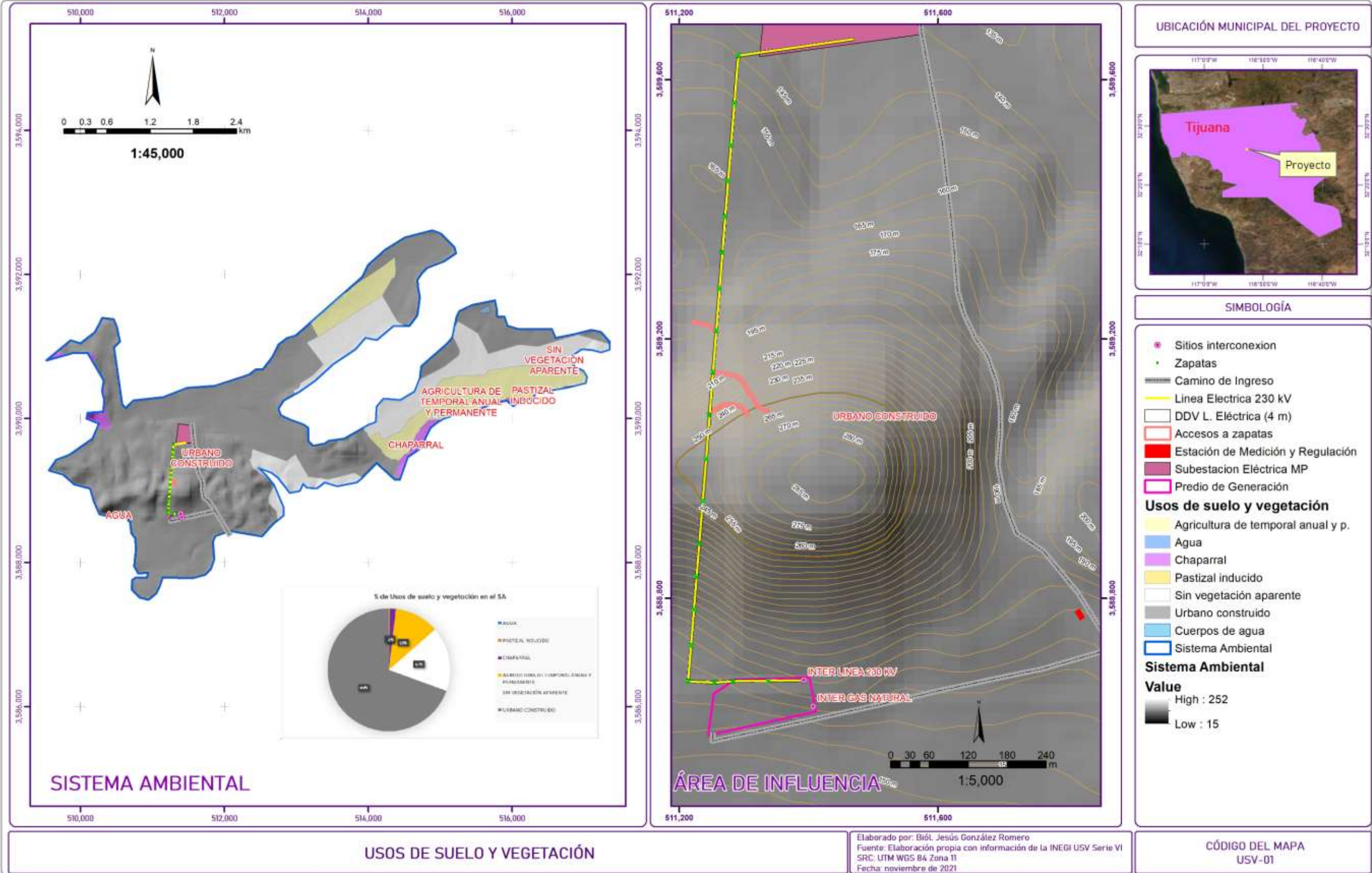
Como se puede observar en la tabla y gráfica anterior, el uso de suelo urbano construido es el que tiene la mayor superficie en el SA, seguido de “sin vegetación aparente”, agricultura, chaparral, pastizal inducido y agua.

Por otro lado, en el AI solamente se cuenta con el tipo de uso de suelo de urbano construido.

En el siguiente mapa se puede observar gráficamente los tipos de uso de suelo y vegetación del SA y el AI.



Mapa IV-11. Usos de suelo y vegetación INEGI Serie VI



■ DESCRIPCIÓN DE LOS USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN

■ Agricultura de riego anual

Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a parir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

Anuales: son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo.

■ Pastizal inducido

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido, son: *Aristida adscensionis* (Zacate tres barbas), *Dasyochloa pulchella* (Zacate borreguero), *Bouteloua simplex*, *Paspalum notatum* (Zacate burro), *Cenchrus spp.* (Zacate cadillo o Roseta), *Muhlenbergia phleoides*, *Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

■ Agua

Extensión cubierta con agua

■ Urbano construido

Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**■ Sin vegetación aparente**

Considera las áreas en donde no es visible o detectable alguna comunidad vegetal. Se incluyen los eriales, depósitos litorales, bancos de ríos y aquellas áreas donde algún factor ecológico no permite o limita el desarrollo de la cubierta vegetal como falta de suelo, elevado nivel de salinidad o sodicidad y climas extremos (muy fríos o áridos).

■ Chaparral

Es una asociación de arbustos o árboles esclerófilos de 1 a 4m de alto, generalmente resistentes al fuego. Se encuentra en las llanuras, valles y lomeríos, entremezclados ocasionalmente con otros tipos de vegetación. Se desarrolla en climas semicálidos y semifríos con baja humedad, así como en los templados subhúmedos. Muy característico de la región norte de la península de Baja California.

La precipitación media anual varía entre 350 y 600mm, más del 75% de la precipitación ocurre durante los meses de octubre a abril. El periodo de los seis meses secos (mayo a octubre) coincide con las altas temperaturas; las lluvias desaparecen entre abril y mayo, el chaparral empieza a secarse y en los meses de julio y agosto la comunidad es altamente susceptible al fuego. El chaparral está bien adaptado a la época seca y al fuego, después de las quemadas, muchas de las especies se regeneran rápidamente por la escarificación que sufren las semillas por el calentamiento durante el incendio.

La especie más común de este Chaparral en Baja California es *Adenostoma fasciculatum*; otros componentes frecuentes son: *Arctostaphylos spp.*, *Ceanothus spp.*, *Quercus spp.*, *Eriogonum fasciculatum*, *Cercocarpus spp.*, *Mimulus spp.*, *Rhamnus spp.*, *Heteromeles arbutifolia* y *Hesperoyucca whipplei*. Si bien las extensiones más grandes de chaparral se encuentran en Baja California, en donde se desarrolla bajo un clima mediterráneo, existen algunas comunidades análogas que requieren mayor estudio en muchas sierras del país, bajo otros regímenes climáticos.

Su presencia en otros estados de la república no es clara, en varios casos se podría tratar de vegetación secundaria con incendios frecuentes

En los siguientes mapas e imágenes se puede observar las condiciones de la vegetación existente a lo largo del proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

■ ÁREA DE MOTOGENERADORES

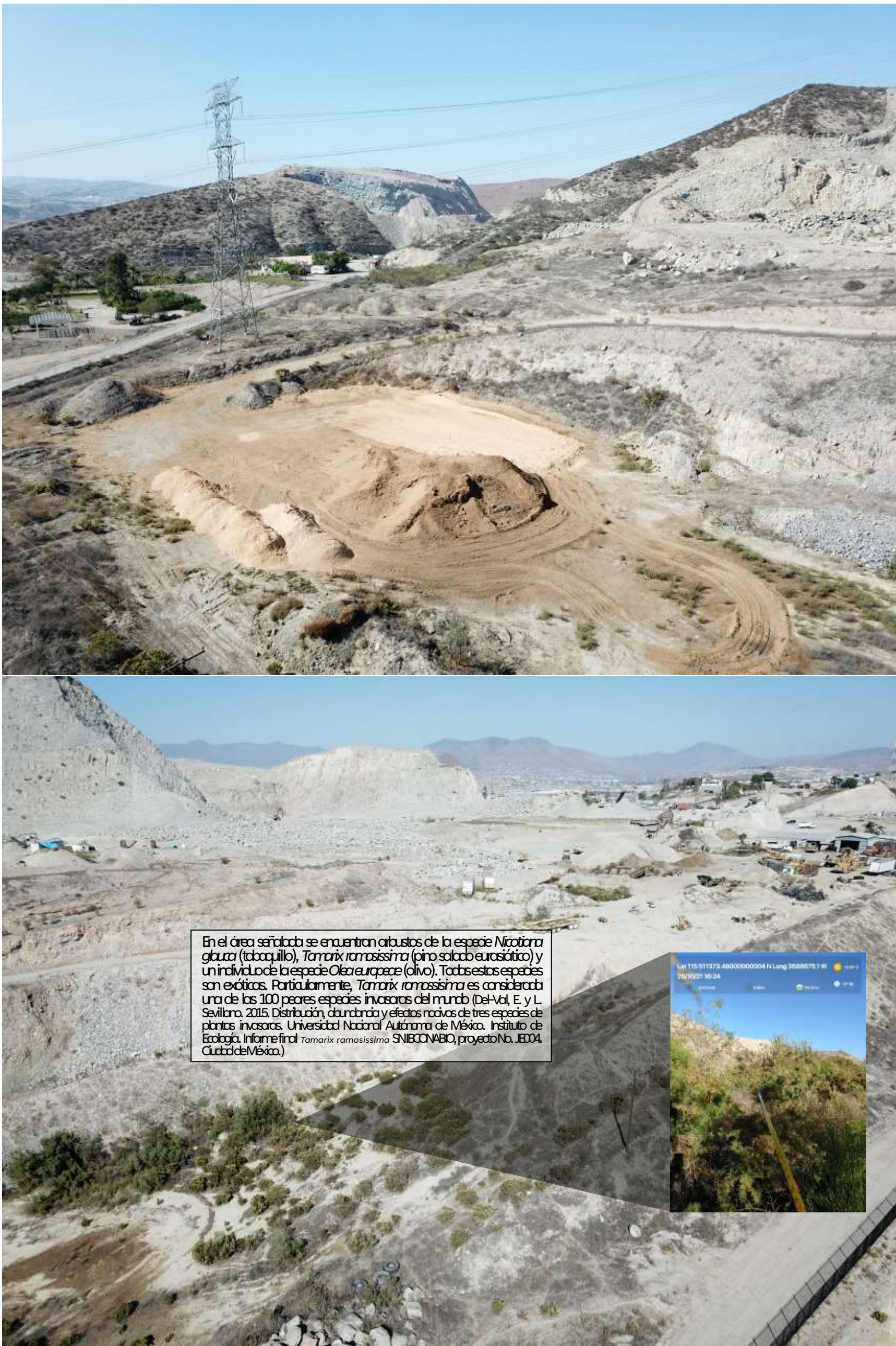


Imagen IV-1. Condiciones del área de motogeneradores





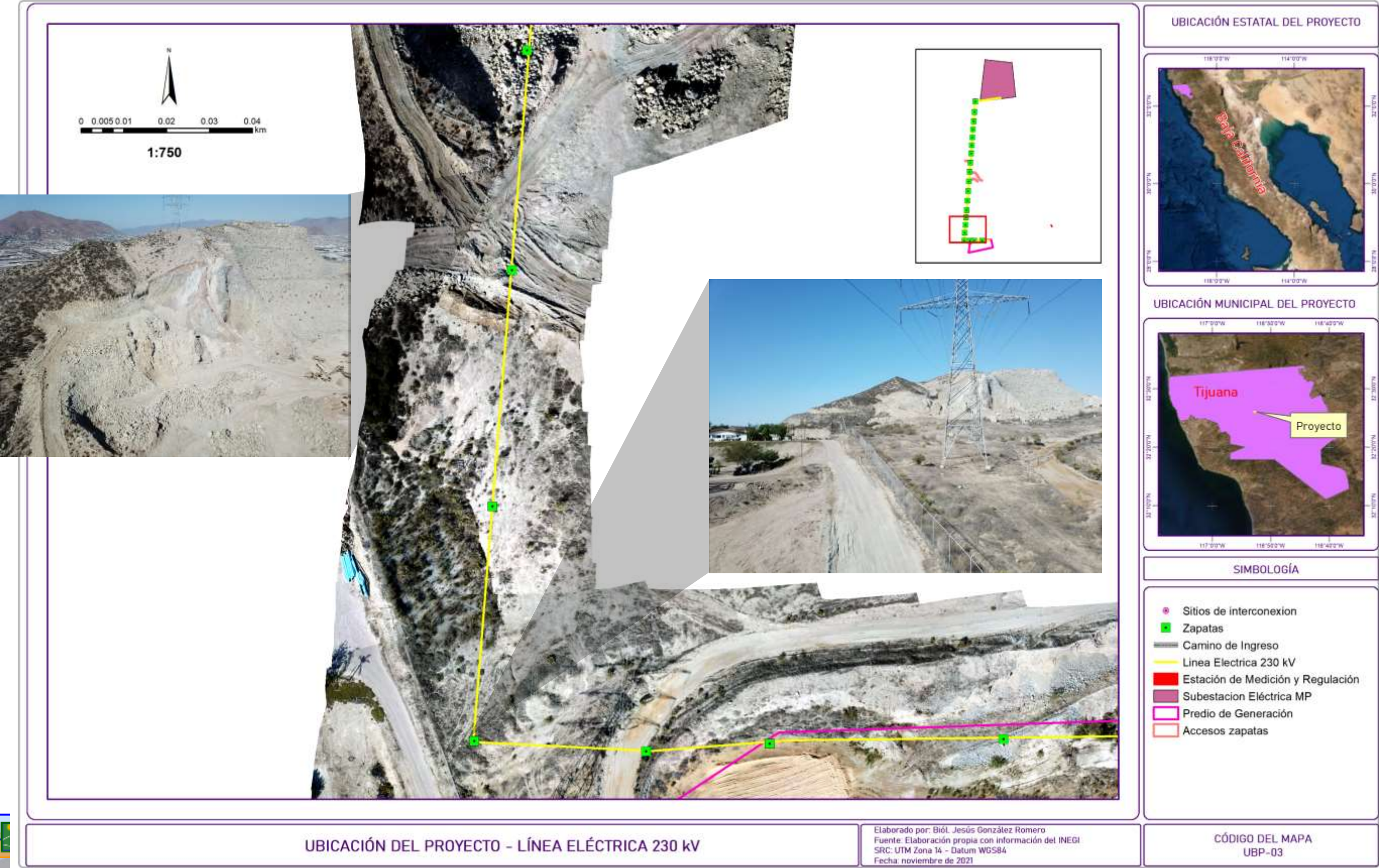
Imagen IV-2. Área de motogeneradores (2)



En el área señalada se encuentran arbustos de la especie *Nicotiana glauca* (tabaquillo), *Tamarix ramosissima* (pino salado euroasiático) y un individuo de la especie *Olea europaea* (olivo). Todas estas especies son exóticas. Particularmente, *Tamarix ramosissima* es considerada una de las 100 peores especies invasoras del mundo (Del-Val, E. y L. Sevilla, 2015. Distribución, abundancia y efectos negativos de tres especies de plantas invasoras. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología. Informe final *Tamarix ramosissima* SNIBCONABIO, proyecto No. JE004. Ciudad de México.)

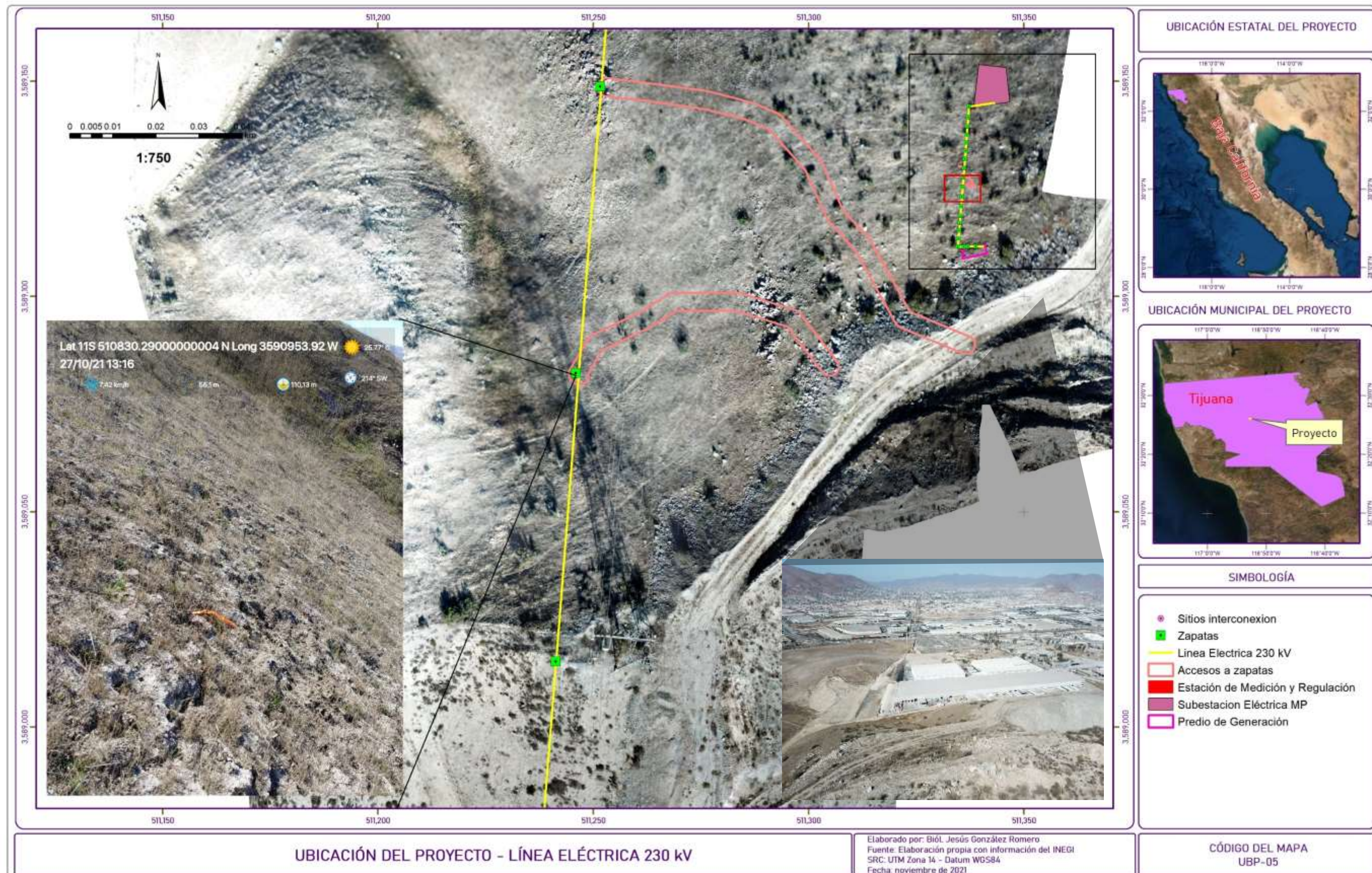
Imagen IV-3. Área de motogeneradores (3)

Mapa IV-13. Línea de transmisión (1)

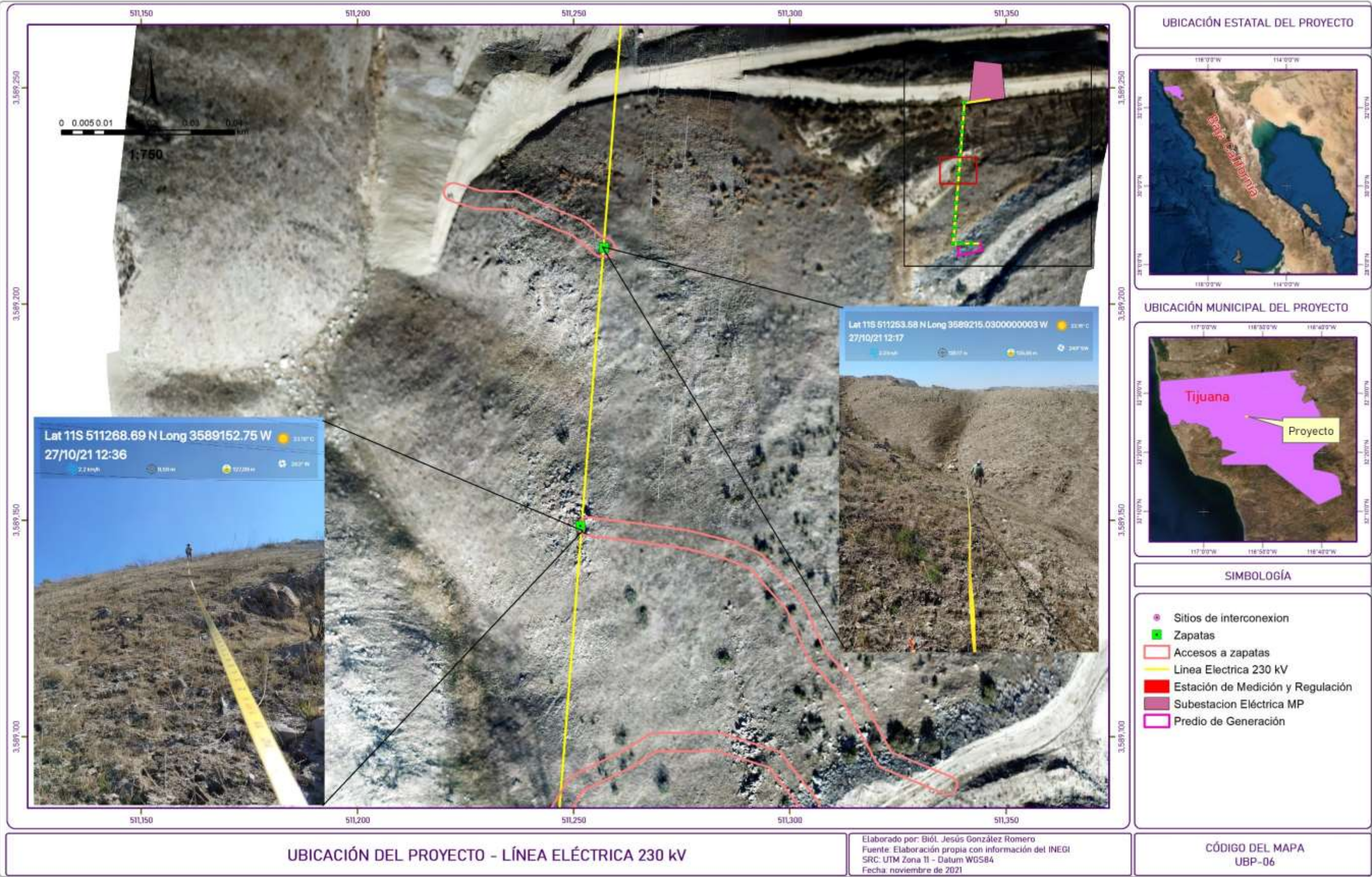


Mapa IV-14. Línea eléctrica (2)

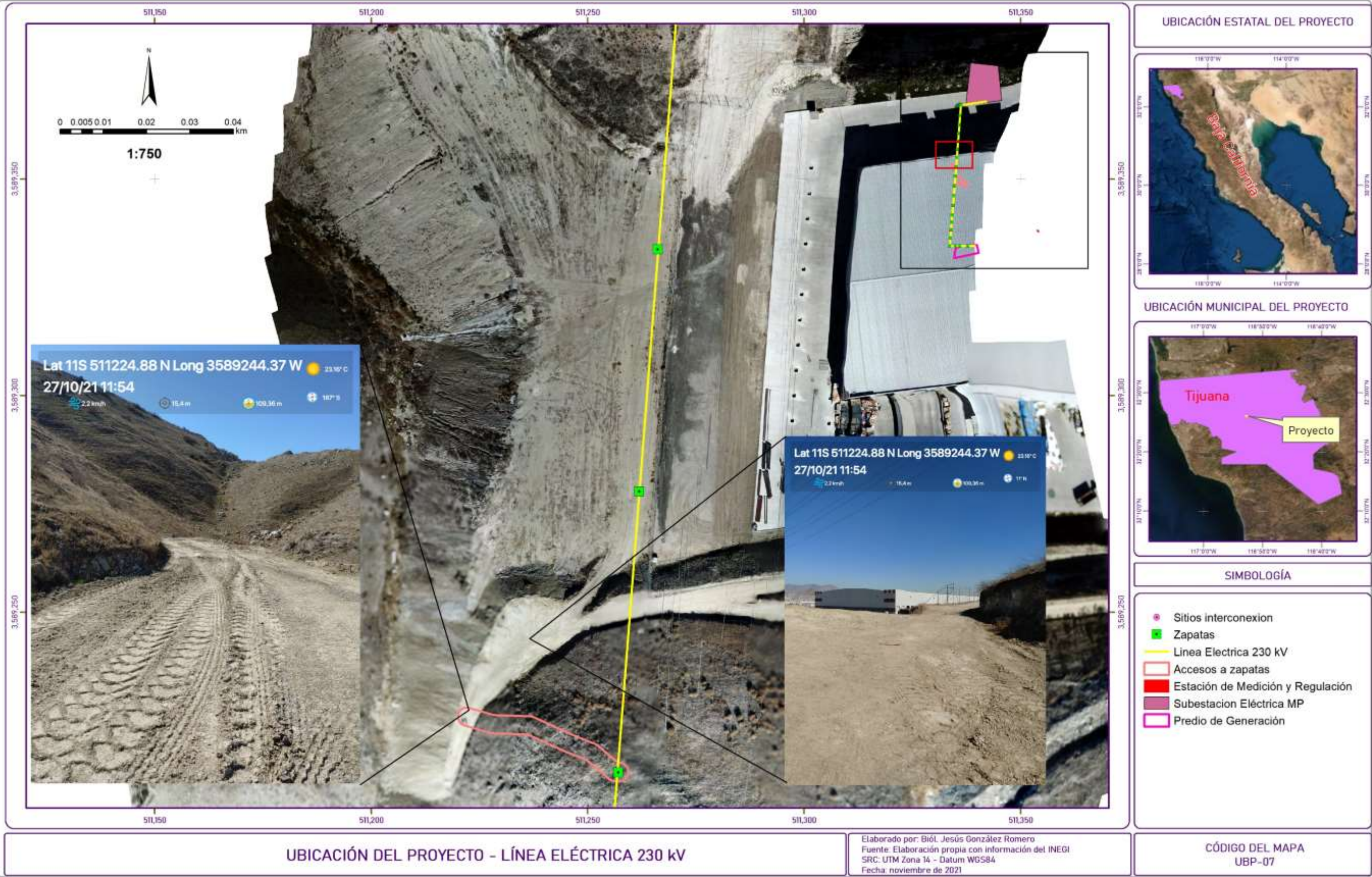




Mapa IV-16. Línea eléctrica (4)

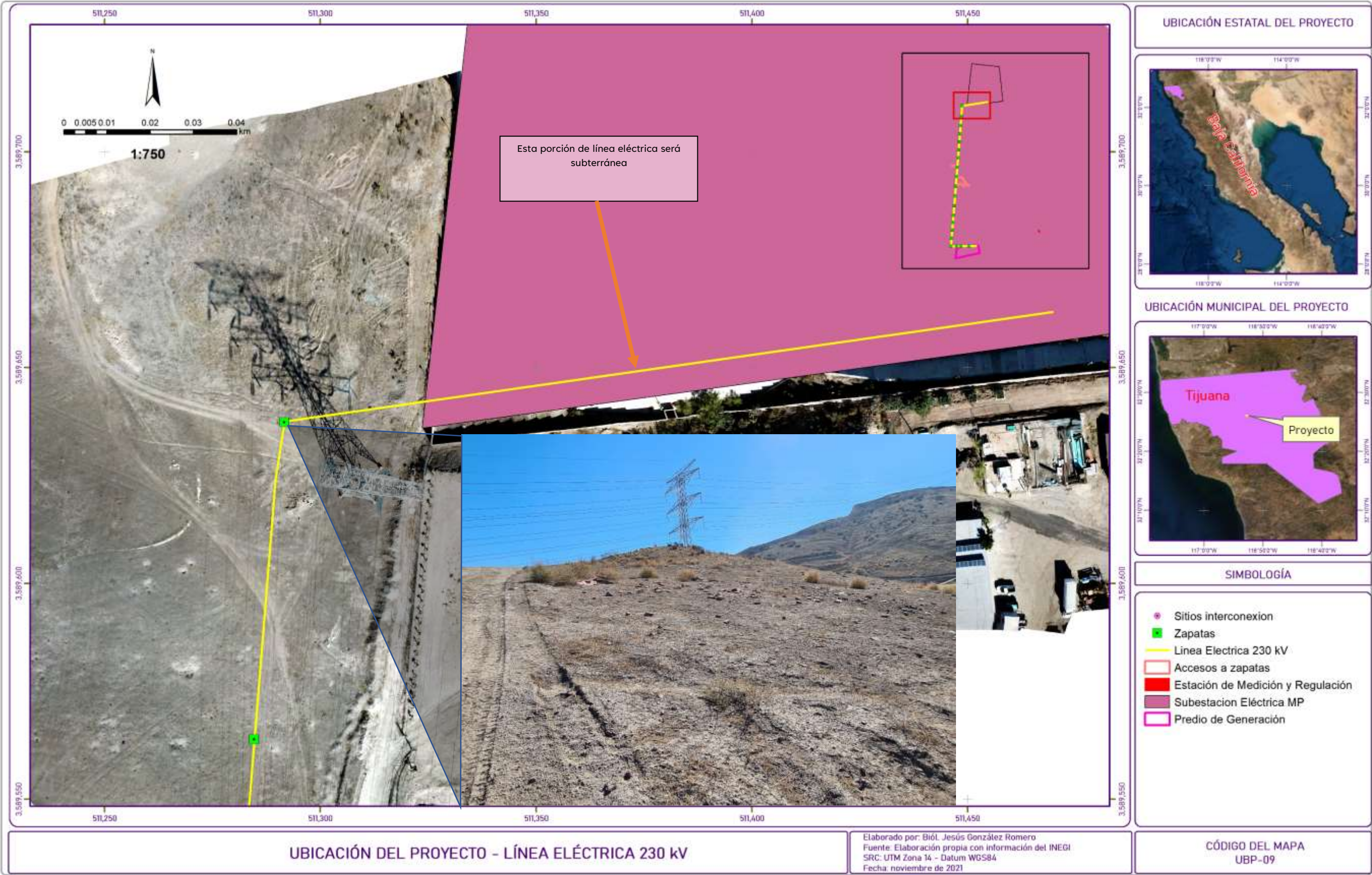


Mapa IV-17. Línea eléctrica (5)





Mapa IV-19. Línea eléctrica (7)



■ COMPOSICIÓN FLORISTICA

Como se pudo observar en imágenes anteriores y en los mapas, las áreas donde se desarrollará el proyecto ya se encuentran altamente perturbada, de tal manera que la naturalidad del sitio se ha perdido, las especies registradas obedecen principalmente a plantas indicadoras de sitios perturbados.

■ Muestreo de Flora y fauna en el SA y AI

La primera etapa de la planeación para el muestreo de flora y fauna en el área del proyecto y SA, fue la delimitación del SA, así como el análisis de los tipos de vegetación presentes, con base en la superposición de capas vectoriales mediante el uso de sistemas de información geográfica (Google Earth, ArcGIS 10.8, Global Mapper 20, QGIS 3.20), utilizando ortofotos de Google Earth y de fuente propia, así como las que presenta la Agencia Espacial Europea (European Space Agency) en sus misiones Sentinel-2.

■ Diseño de muestreo

El muestreo fue dirigido a zonas con áreas, debido a que el predio presenta grandes áreas sin vegetación.

El muestreo se realizó en parcelas rectangulares de 4 m x 50 m de largo (200 m²) para el muestreo de especies arbóreas y arbustivas, mientras que para las especies herbáceas se muestreo una parcela de 1 m x 1m (1m²) dentro del polígono de 200 m²

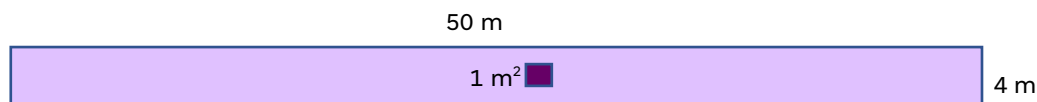


Ilustración IV-2. Parcela de muestreo de 200 m²

En total se realizaron ocho (8) parcelas de muestreo para el AI y ocho (8) parcelas para el SA.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los sitios de muestreo.

Tabla IV-7. Coordenadas de muestreo

Sitio	Parcela	Vértice	X	Y
AI	1	1	511305.487	3588614.91
AI	1	2	511306.38	3588611.01
AI	1	3	511252.388	3588598.65
AI	1	4	511251.495	3588602.55
AI	2	1	511361.894	3588627.49
AI	2	2	511362.76	3588623.59
AI	2	3	511309.607	3588611.8
AI	2	4	511308.741	3588615.71
AI	3	1	511339.038	3588665.65

Sitio	Parcela	Vértice	X	Y
AI	3	2	511338.473	3588669.61
AI	3	3	511394.165	3588677.56
AI	3	4	511394.73	3588673.6
AI	4	1	511388.622	3588654.56
AI	4	2	511387.887	3588650.63
AI	4	3	511333.275	3588660.84
AI	4	4	511334.01	3588664.77
AI	5	1	511294.842	3588619.71
AI	5	2	511291.426	3588621.79



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Sitio	Parcela	Vértice	X	Y
AI	5	3	511320.553	3588669.6
AI	5	4	511323.969	3588667.52
AI	6	1	511227.468	3589226.01
AI	6	2	511235.384	3589226.49
AI	6	3	511235.866	3589226.46
AI	6	4	511236.327	3589226.31
AI	6	5	511246.403	3589221.76
AI	6	6	511246.42	3589221.76
AI	6	7	511252.602	3589218.89
AI	6	8	511252.986	3589218.66
AI	6	9	511257.706	3589215.01
AI	6	10	511259.338	3589215.09
AI	6	11	511261.336	3589215.2
AI	6	12	511261.546	3589211.21
AI	6	13	511257.174	3589210.98
AI	6	14	511256.473	3589211.06
AI	6	15	511255.845	3589211.39
AI	6	16	511250.717	3589215.36
AI	6	17	511244.748	3589218.12
AI	6	18	511235.13	3589222.46
AI	6	19	511227.304	3589222
AI	6	20	511226.521	3589222.11
AI	6	21	511219.409	3589224.61
AI	6	22	511217.522	3589225.27
AI	6	23	511218.848	3589229.04
AI	6	24	511227.468	3589226.01
AI	7	1	511289.512	3589144.02
AI	7	2	511290.061	3589143.83
AI	7	3	511290.534	3589143.5
AI	7	4	511300.811	3589133.82
AI	7	5	511302.267	3589132.45
AI	7	6	511299.523	3589129.54
AI	7	7	511288.226	3589140.18
AI	7	8	511251.259	3589146.74
AI	7	9	511249.29	3589147.08
AI	7	10	511249.988	3589151.02

Sitio	Parcela	Vértice	X	Y
AI	7	11	511289.512	3589144.02
AI	8	1	511248.867	3589089.72
AI	8	2	511249.541	3589090.32
AI	8	3	511267.337	3589099.98
AI	8	4	511268.224	3589100.22
AI	8	5	511282.431	3589100.69
AI	8	6	511283.061	3589100.61
AI	8	7	511289.29	3589098.79
AI	8	8	511289.382	3589098.76
AI	8	9	511292.351	3589097.73
AI	8	10	511294.241	3589097.07
AI	8	11	511292.93	3589093.29
AI	8	12	511288.117	3589094.96
AI	8	13	511282.243	3589096.69
AI	8	14	511268.83	3589096.24
AI	8	15	511251.855	3589087.02
AI	8	16	511247.587	3589081.05
AI	8	17	511246.426	3589079.42
AI	8	18	511243.17	3589081.74
AI	8	19	511248.867	3589089.72
SA	1	1	510911.09	3587914.4
SA	1	2	510913.347	3587911.1
SA	1	3	510867.494	3587879.75
SA	1	4	510865.236	3587883.05
SA	2	1	510202.558	3590891.88
SA	2	2	510198.648	3590891.04
SA	2	3	510187.042	3590945.04
SA	2	4	510190.953	3590945.88
SA	3	1	511206.621	3589318.27
SA	3	2	511205.327	3589314.48
SA	3	3	511151.924	3589332.74
SA	3	4	511153.218	3589336.53
SA	4	1	516334.143	3590669.79
SA	4	2	516333.351	3590665.86
SA	4	3	516279.582	3590676.72
SA	4	4	516280.374	3590680.64



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

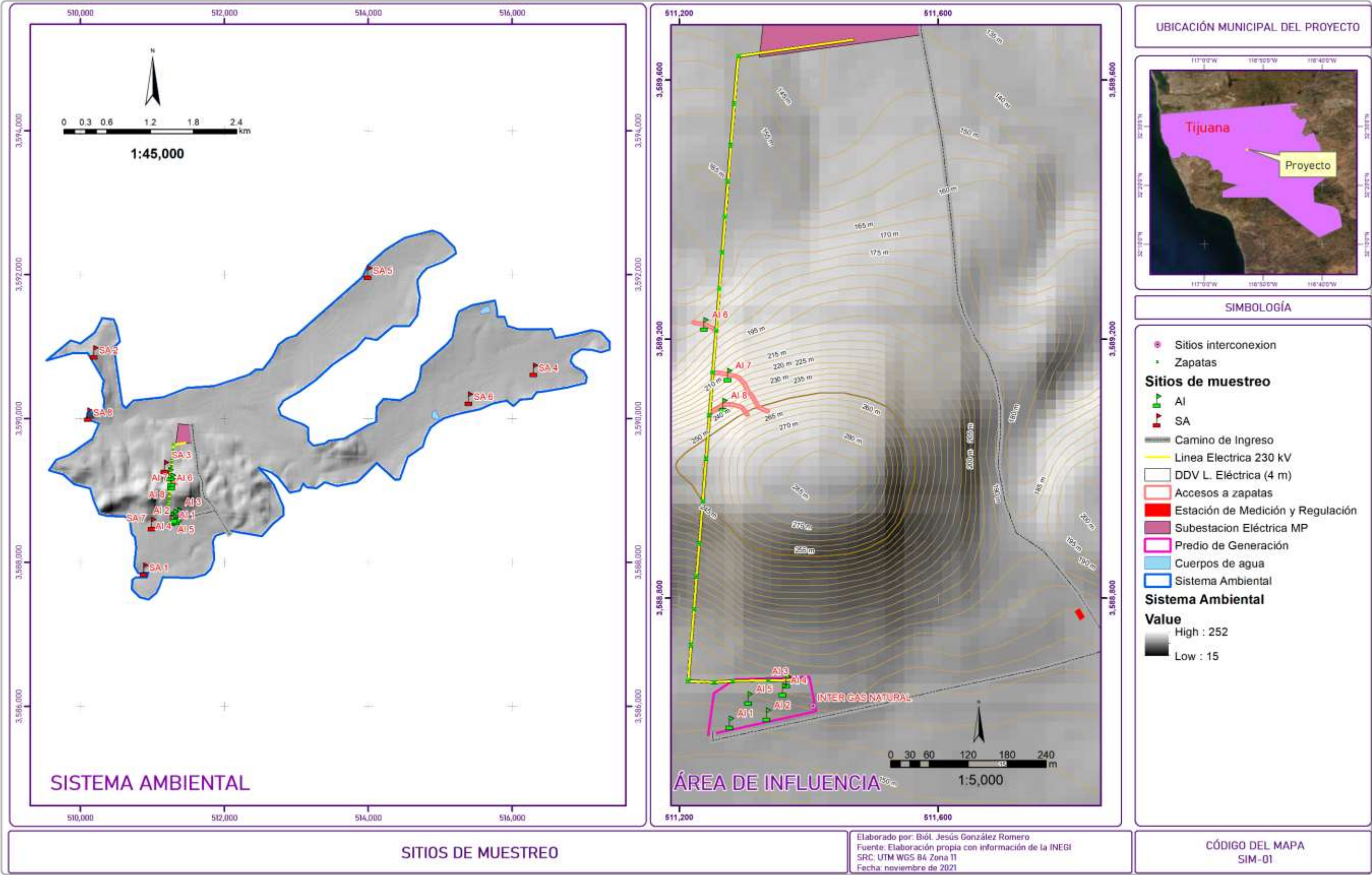
“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Sitio	Parcela	Vértice	X	Y
SA	5	1	514025.894	3592042.21
SA	5	2	514027.901	3592038.75
SA	5	3	513979.611	3592010.73
SA	5	4	513977.604	3592014.19
SA	6	1	515427.532	3590289.72
SA	6	2	515429.709	3590286.36
SA	6	3	515383.896	3590256.65
SA	6	4	515381.719	3590260.01

Sitio	Parcela	Vértice	X	Y
SA	7	1	510974.19	3588521.49
SA	7	2	510972.958	3588525.29
SA	7	3	511025.961	3588542.45
SA	7	4	511027.193	3588538.64
SA	8	1	510109.684	3590026.56
SA	8	2	510105.768	3590027.38
SA	8	3	510116.987	3590081.07
SA	8	4	510120.903	3590080.25



Tabla IV-8. Ubicación de los sitios de muestreo



■ TRABAJO DE CAMPO

Una vez determinadas las zonas por muestrear se dirigió a los puntos de muestreo con ayuda de GPS de la marca Garmin 62s y por Smartphones.

■ Flora

La determinación de especies de flora se realizó principalmente con la ayuda de guías ilustradas, particularmente de la guía de plantas nativas de Tijuana, Baja California¹⁴.

En el caso de las especies que no se lograron determinar en campo, se extrajeron frutos, tallos, hojas, flores o cualquier otro elemento vegetativo para posteriormente identificarse en gabinete por medio de claves dicotómicas o con registros por medio de portales de CONABIO.



Ilustración IV-3. Portada de la Guía de plantas nativas, Tijuana, Baja California

■ Fauna

En el caso de la fauna, aunado a los recorridos, en el SA y AI se utilizaron trampas tipo Sherman y Tomahawk para capturar temporalmente a pequeños mamíferos, identificarlos e inmediatamente liberarlos.

Además de lo anterior, se instalaron fototampas en sitios estratégicos en el AI.

Es importante mencionar que para el registro de los cuatro grupos de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), se realizaron diferentes metodologías para obtener los datos directos e indirectos, la implementación de dichas metodologías.

¹⁴ https://www.tijuana.gob.mx/dependencias/sdue/dpa/pdf/PaletaVegetal_DPA_2021.pdf

Metodología aplicada para el registro y determinación de las especies de fauna en el área de influencia y el sistema ambiental

Al realizar estudios de fauna silvestre es importante tener en cuenta el objetivo de estos, además de otros factores de los cuales depende el método que habrá de implementarse. Esto debido a que la fauna se distribuye en función del espacio disponible y el tiempo (Painter et al., 1999¹⁵). Asimismo, dicho método deberá atender en gran medida a los hábitos del o los grupos faunísticos de interés, del lugar donde se realizará el estudio, así como de las condiciones ambientales y climáticas prevalecientes. En términos generales, los métodos de estudio de fauna se basan principalmente en dos datos que se obtienen en campo, los directos y los indirectos.

Los datos directos son aquellos que se refieren al contacto llano con los organismos, ya sea porque se ha visto o se ha oído, mostrando una evidencia en ese lugar y en ese momento; mientras que los datos indirectos son aquellos donde los animales dejan evidencias en el medio natural, de su presencia y sus actividades (excrementos, huellas, resto de pelo o mudas, nidos o madrigueras, restos de comida, alteraciones en la vegetación, sendas, etc.), estas señales indican que un animal ha estado en ese lugar, aunque físicamente no esté presente en el momento para su observación (Painter et al 1999).

En lo que respecta a la caracterización faunística del presente estudio, este se obtuvo a partir de la ejecución de tres actividades generales,

- I. revisión bibliográfica;
- II. trabajo de campo;
- III. trabajo de gabinete.

I. Revisión bibliográfica:

Se realizó una consulta bibliográfica en libros, revistas, publicaciones e internet tendiente a reconocer las posibles especies de vertebrados con distribución potencial en las áreas de interés. Es importante mencionar que no se obtuvo información puntual o específica para dichas áreas, únicamente se adquirieron datos a nivel estatal con los que se procedió a elaborar un listado preliminar que sirvió de base para el trabajo de campo.

II. Trabajo de campo

Este se ejecutó durante dos días en 2 puntos de muestreo para el AI y dos días para el SA, donde se procedió al registro de especies de cuatro grupos de vertebrados: (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), para lo cual se ejecutaron diferentes métodos como se describe a continuación.

¹⁵ Painter, L., D. Rumiz, D. Guinart, R. Wallace, B. Flores & W. Townsend. 1999. Técnicas de Investigación para el Manejo de Fauna Silvestre. Manual del III Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía, Documento técnico 82/1999, Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFOS, Santa Cruz. 81 p



■ Anfibios y reptiles

Para el registro de organismos de estos grupos se realizó una búsqueda directa intensiva en los sitios donde es probable encontrarlos como son: troncos de árboles y arbustos, troncos en estado de putrefacción, bajo y sobre rocas, sobre árboles y arbustos, sobre las paredes, etc. (Casas-Andreu et al., 1991)¹⁶

Para cada punto de muestreo el registro de especies se hizo por medio de encuentros visuales, en el momento de la observación primero se realizó el registro fotográfico para su identificación posterior en gabinete.

■ Aves

Para el registro de este grupo se aplicó una combinación de métodos de muestreo consistente en la observación y sonidos de cantos. Ambas actividades se realizaron en cada punto de muestreo, la primera con el uso de cámara digital de marca Canon modelo Power Short SX60 HS y la segunda mediante identificación de cantos. Para su identificación se usó la app de the Cornell Lab Merlin® v2.0.1 (606-2019.02) *National Science Foundation, Pennington® Wild Bird Food*. En apartados posteriores se mostrarán los resultados.

■ Mamíferos pequeños

El registro de estos organismos se llevó a cabo mediante el empleo de 2 trampas Sherman en 2 puntos de muestreo, las cuales se cebaron con una combinación de avena-vainilla y colocaron en sitios de paso o refugio al oscurecer. Asimismo, los registros se obtuvieron por medio de la observación directa, así como registro de excretas.

No se obtuvo capturas de individuos.

■ Mamíferos medianos

El registro para estos animales fue a través de datos directos e indirectos, los primeros por medio de la observación y los segundos a través de la huellas y excretas, aunado a lo anterior, se utilizaron 2 trampas tipo Tomahawk para la captura de mamíferos medianos, sin embargo, no se obtuvo captura de individuos.

III. Trabajo de gabinete.

El trabajo de gabinete consistió en la identificación de las especies que no fue posible en campo, así como la integración de la información y con ello, la elaboración de los listados correspondientes.

En el anexo 9 se encuentra un álbum fotográfico de cada uno de los sitios de muestreo y sus coordenadas.

¹⁶ Casas-Andreu, G., G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista. 1991. Cómo Hacer una Colección de Anfibios y Reptiles. Cuadernos del Instituto de Biología, UNAM, México, D.F. 68 p



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”



Imagen IV-4. Muestreos realizados en el AI

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



Oficina Estado de México
Jesús Robles No 6 Mnz. 32. Col. Jesús Jiménez Gallardo, Metepec,
Edo Mex. C.P. 52167

Oficina Estado de Aguascalientes
Trojes la Labor No 208, Fracc. Reserva San Cristóbal, CP. 20908. Mpio.
Jesús María, Aguascalientes.

Tel. 722) 507 8840 y 742 1688, Web: www.corevi.com.mx E-mail: mauricio@corevi.com.mx

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”



Imagen IV-5. Muestreo realizado en el SA

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



Oficina Estado de México
Jesús Robles No 6 Mnz. 32. Col. Jesús Jiménez Gallardo, Metepec,
Edo Mex. C.P. 52167

Oficina Estado de Aguascalientes
Trojes la Labor No 208, Fracc. Reserva San Cristóbal, CP. 20908. Mpio.
Jesús María, Aguascalientes.

Tel. 722) 507 8840 y 742 1688, Web: www.corevi.com.mx E-mail: mauricio@corevi.com.mx

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”



Imagen IV-6. Muestreo realizado al estrato herbáceo

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



Oficina Estado de México
Jesús Robles No 6 Mnz. 32. Col. Jesús Jiménez Gallardo, Metepec,
Edo Mex. C.P. 52167

Oficina Estado de Aguascalientes
Trojes la Labor No 208, Fracc. Reserva San Cristóbal, CP. 20908. Mpio.
Jesús María, Aguascalientes.

Tel. 722) 507 8840 y 742 1688, Web: www.corevi.com.mx E-mail: mauricio@corevi.com.mx

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”



Imagen IV-7. Uso de fototrapas tipo Tomahawk

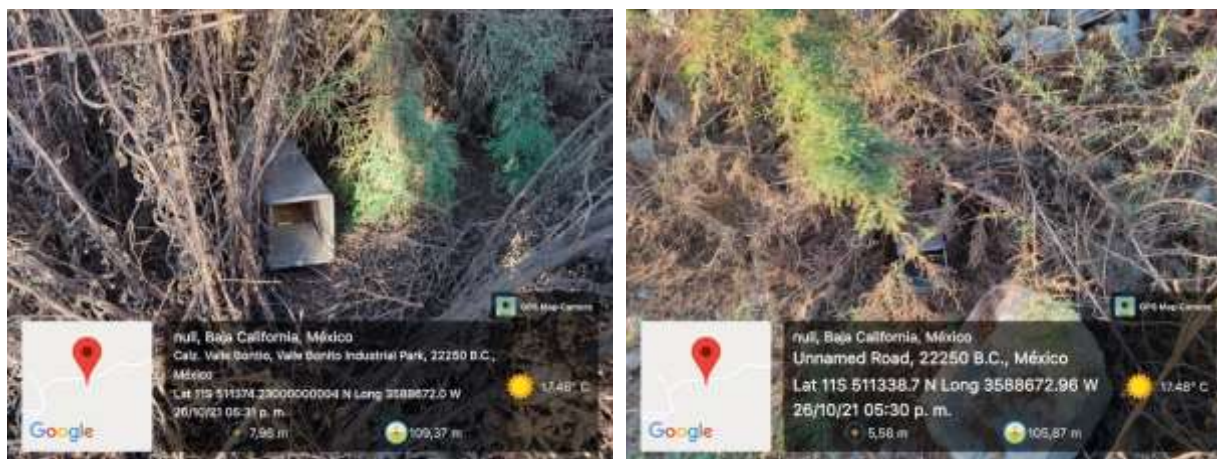


Imagen IV-8. Instalación de trampas tipo Sherman

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



Oficina Estado de México
Jesús Robles No 6 Mnz. 32. Col. Jesús Jiménez Gallardo, Metepec,
Edo Mex. C.P. 52167

Oficina Estado de Aguascalientes
Trojes la Labor No 208, Fracc. Reserva San Cristóbal, CP. 20908. Mpio.
Jesús María, Aguascalientes.

Tel. 722) 507 8840 y 742 1688, Web: www.corevi.com.mx E-mail: mauricio@corevi.com.mx

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

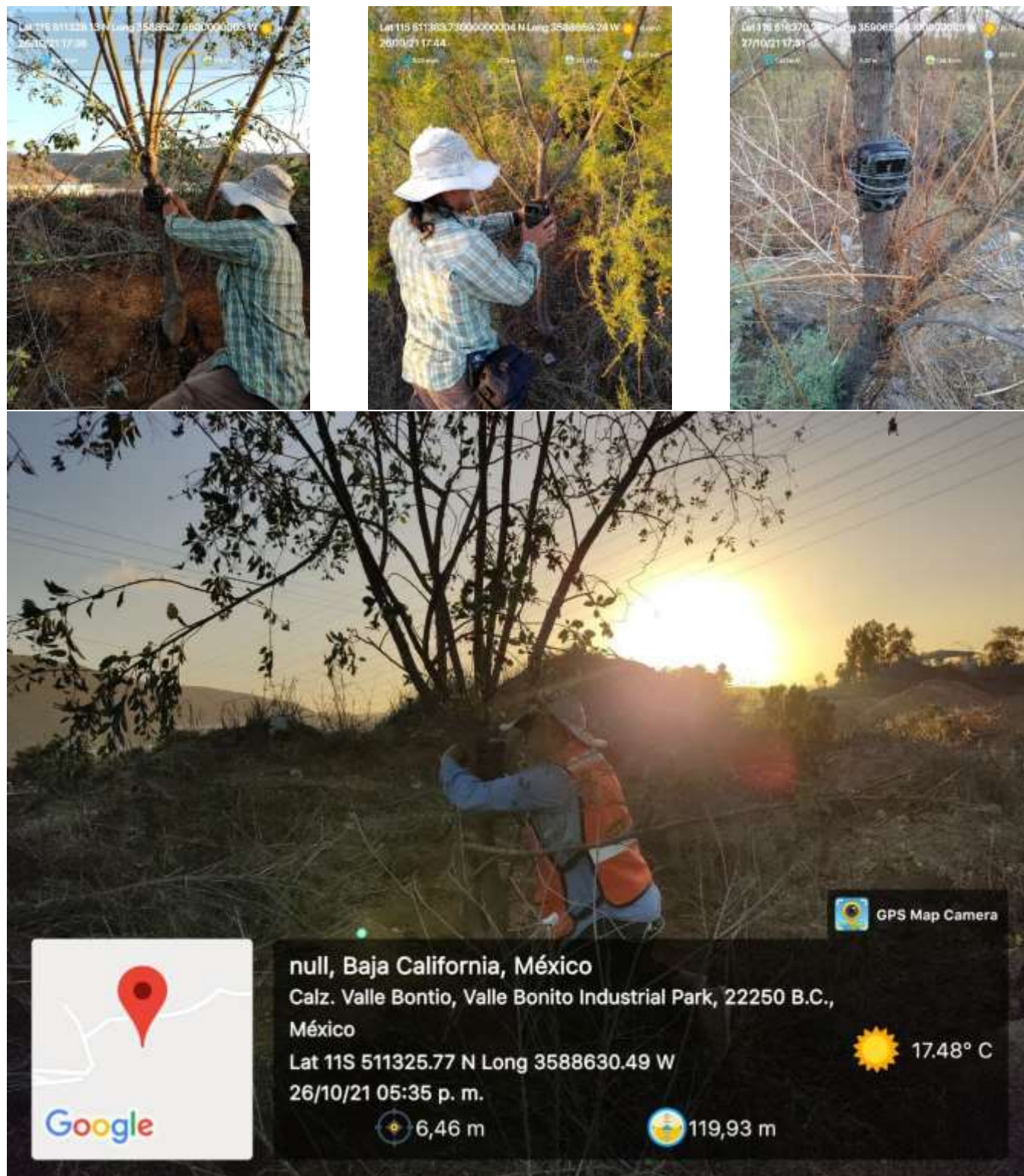


Imagen IV-9. Instalación de fototrapas

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



Oficina Estado de México
Jesús Robles No 6 Mnz. 32. Col. Jesús Jiménez Gallardo, Metepec,
Edo Mex. C.P. 52167

Oficina Estado de Aguascalientes
Trojes la Labor No 208, Fracc. Reserva San Cristóbal, CP. 20908. Mpio.
Jesús María, Aguascalientes.

Tel. 722) 507 8840 y 742 1688, Web: www.corevi.com.mx E-mail: mauricio@corevi.com.mx

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

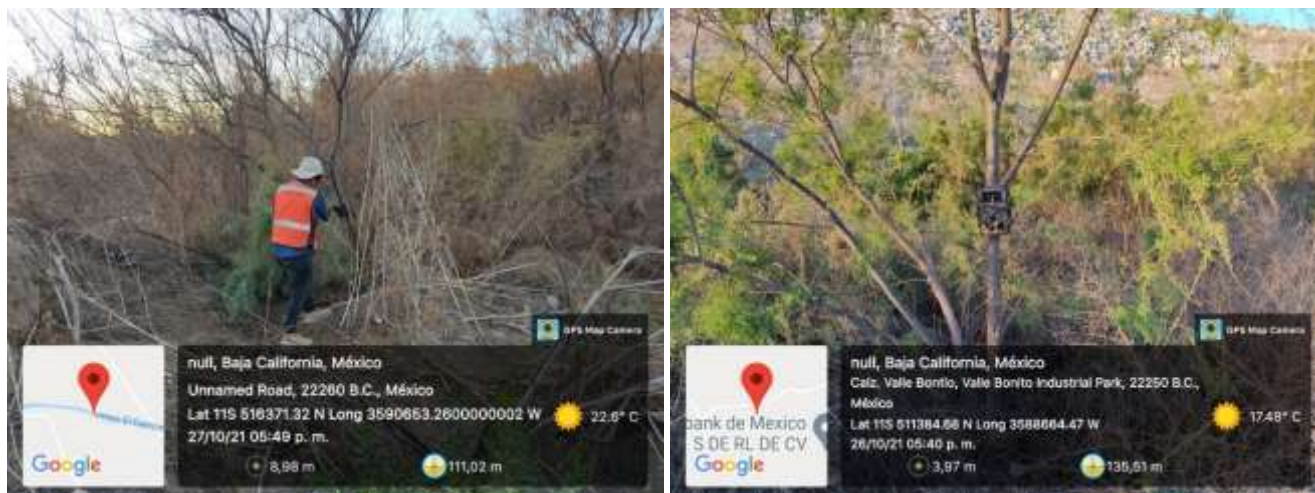


Imagen IV-10. Instalación de fototrapas (2)

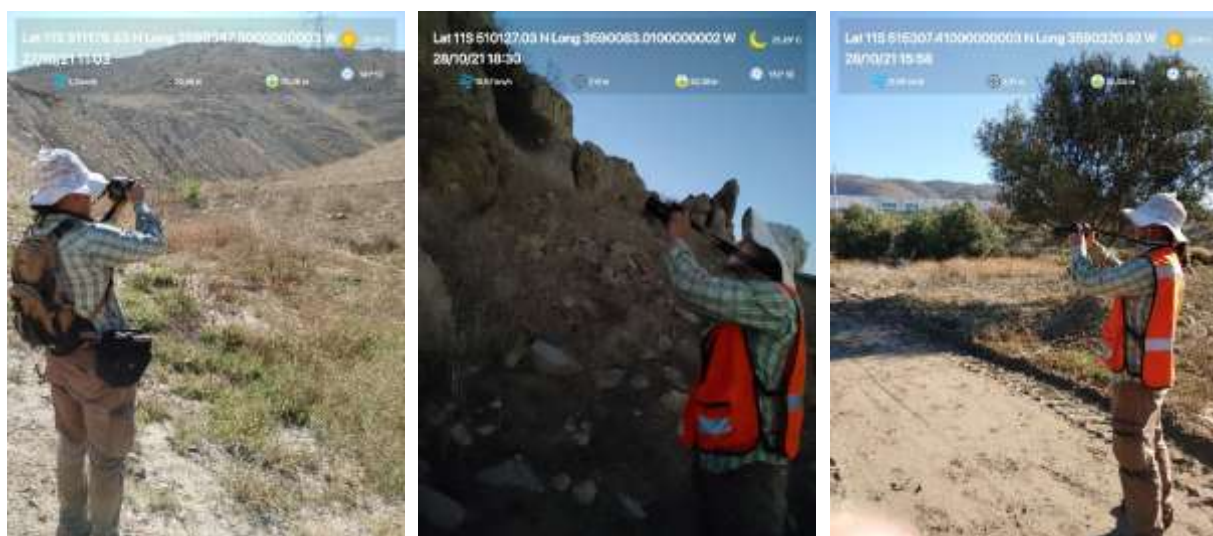


Imagen IV-11. Búsqueda de fauna silvestre en puntos de conteo

■ INDICES PARA MEDIR LA DIVERSIDAD ALFA¹⁷

Existen varios índices para medir la diversidad alfa, cada uno ligado a el tipo de información que se desea analizar, es decir, que algunas de los variables respuesta tienen maneras diferentes de analizarse.

¹⁷ VILLARREAL H., M. ÁLVAREZ, S. CÓRDOBA, F. ESCOBAR, G. FAGUA, F. GAST, H. MENDOZA, M. OSPINA y A.M. UMAÑA. Segunda edición. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Para el muestreo realizado en el AI se utilizaron curvas de acumulación de especies por medio de estimadores no paramétricos.

Métodos no paramétricos: se utilizan cuando no se asume una distribución estadística conocida o no se ajustan a ningún modelo determinado. Se emplean generalmente cuando no tenemos datos del número de individuos, ya que no hay manera de conocer cómo se comporta la distribución de individuos por especie.

CONFIABILIDAD EN EL MUESTREO

Una vez realizado un inventario, el primer procedimiento a seguir es determinar si la muestra es representativa del atributo medido. Para el caso, lo principal es evaluar si obtuvo la mayoría de las especies de los grupos objeto de estudio. La forma más eficiente para determinar esto es por medio de curvas de acumulación de especies, para lo cual se cuenta con un programa disponible en Internet: EstimateS 9.0.1 ¹⁸ (15 de julio de 2013) (URL: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS>).

Una curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. Es por esto por lo que, en una gráfica de curvas de acumulación, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y el X por el número de unidades de muestreo o el incremento del número de individuos. Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies, por lo que tenemos un buen muestreo.

Sin embargo, muchas veces no se cuenta con tan buena suerte de obtener buenos muestreos, por lo que se requiere aplicar modelos de acumulación que permitan evaluar qué tan completo ha sido el muestreo realizado y estimar el número de especies potenciales capturables con el método aplicado. El programa EstimateS 9 es una herramienta muy útil para realizar curvas de acumulación y estimaciones de la riqueza esperada de acuerdo con modelos. Este programa toma los datos provenientes de un sistema de muestreo estandarizado, aleatoriza toda la información y realiza cálculos del número de especies observado y esperado utilizando estimadores y considerando las desviaciones estándar provenientes del proceso de aleatorización.

Bajo este esquema se utilizaron los siguientes estimadores no paramétricos.

- **CHAO 1 y ACE** . Estimadores que se utilizan cuando se obtiene abundancia, de los cuales CHAO1 es el más riguroso.

CHAO 2, Jackknife 1, y Bootstrap. Estimadores que se utilizan cuando sólo se dispone de datos de presencia-ausencia. De este conjunto de estimadores, CHAO 2 es el más riguroso y menos sesgado para muestras pequeñas.

■ **RESULTADOS**

Especies de flora registradas en el AI

Estrato	Familia	Especie	Nombre común	Distribución	Estatus NOM-059	Individuos
Arbustivo	Anacardiaceae	<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	Nativo	-	9
Arbustivo	Asteraceae	<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	Nativo	-	37

¹⁸ Colwell, R. K. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples, version 9. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Estrato	Familia	Especie	Nombre común	Distribución	Estatus NOM-059	Individuos
Arbustivo	Lamiaceae	<i>Salvia apiana</i>	Salvia blanca	Nativa	-	1
Arbustivo	Oleaceae	<i>Olea europaea</i>	Olivo	Introducida	-	1
Arbustivo	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo sudamericano	Introducida	-	2
Arbustivo	Tamaricaceae	<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado eurasiático	Introducida	-	16
Hierba	Amaranthaceae	<i>Salsola tragus</i>	Cardo ruso	Introducida	-	14
Hierba	Asteraceae	<i>Centaurea melitensis</i>	Tocalote	Introducida	-	28
Hierba	Asteraceae	<i>Corethrogyne filaginifolia</i>	Moradita	Nativa	-	3
Hierba	Asteraceae	<i>Dittrichia graveolens</i>	Oliverdilla	Introducida	-	61
Hierba	Brassicaceae	<i>Brassica nigra</i>	Mostaza negra	Introducida	-	80
Hierba	Poaceae	<i>Bromus rubens</i>	Bromo rojo	Introducida	-	120
Hierba	Polygonaceae	<i>Eriogonum elongatum</i>	Flor de borrego	Nativa	-	4
Total general						376

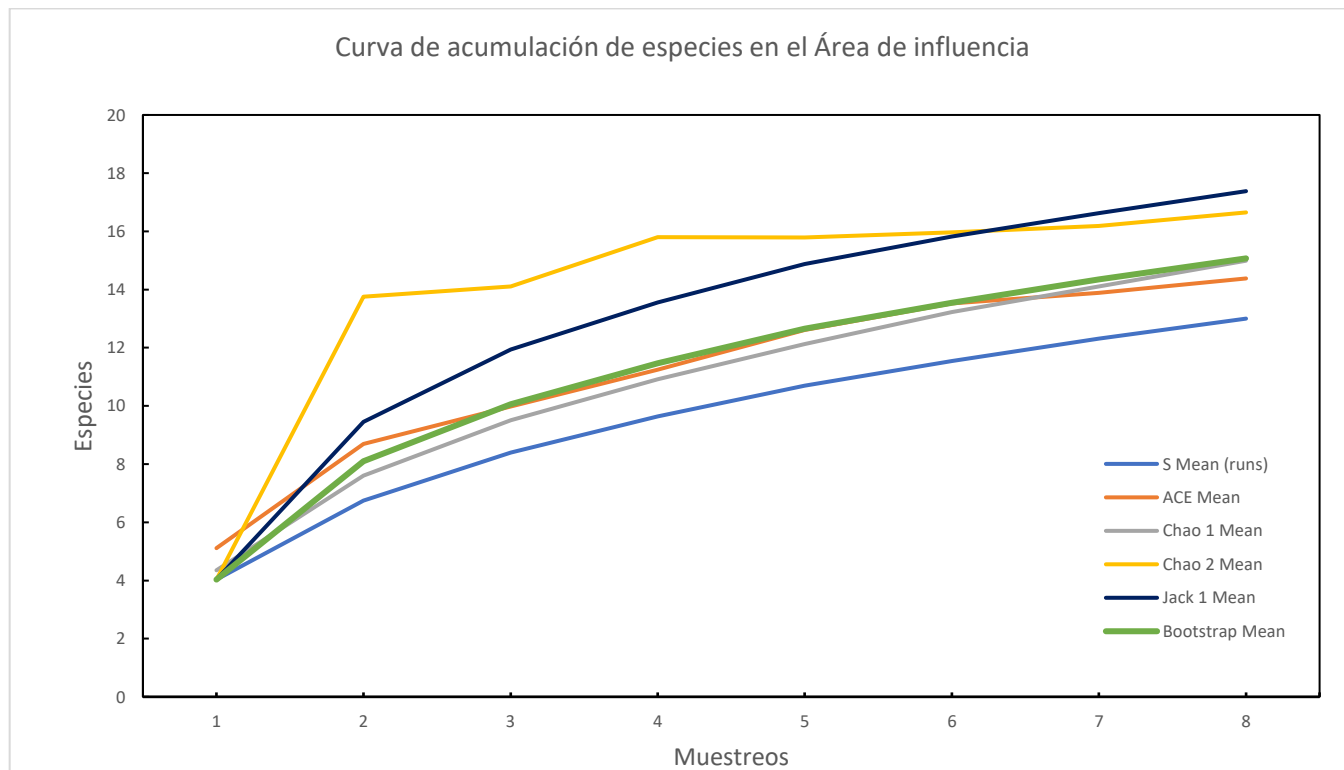
■ **Confiabilidad en el muestreo en el AI**

En la siguiente tabla se muestran los resultados de los estimadores no paramétricos:

ACE Mean	Chao 1 Mean	Chao 2 Mean	Jack 1 Mean	Bootstrap Mean
90%	87%	78%	75%	86%

Como se puede observar los estimadores que utilizan los valores de abundancia (ACE y CHAO 1) muestran un porcentaje por encima del **85%**, lo cual significa que se realizó un muestreo con suficiencia estadística y por ende es confiable.





Gráfica IV-3. Curva de acumulación de especies para el AI

■ Especies registradas en el SA

Estrato	Familia	Especie	Nombre común	Distribución	Estatus NOM-059	Cantidad
Arboreo	Arecaceae	<i>Whashingtonia robusta</i>	Palma blanca	Nativa	-	1
Arboreo	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto australiano azul	Introducida	-	3
Arbustivo	Anacardiaceae	<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	Nativo	-	3
Arbustivo	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jara	Nativo	-	14
Arbustivo	Asteraceae	<i>Baccharis sarothoides</i>	Romerillo	Nativo	-	109
Arbustivo	Asteraceae	<i>Isocoma menziesii</i>	Arbusto dorado	Nativo	-	65
Arbustivo	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Ricino	Introducida	-	1
Arbustivo	Fabaceae	<i>Acacia retinoides</i>	Acacia plateada	Introducida	-	4
Arbustivo	Oleaceae	<i>Olea europaea</i>	Olivo	Introducida	-	3
Arbustivo	Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	Nativo	-	8
Arbustivo	Solanaceae	<i>Lycium andersonii</i>	Frutilla	Nativo	-	3
Arbustivo	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo sudamericano	Introducida	-	1
Arbustivo	Tamaricaceae	<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado eurasiático	Introducida	-	4
Hierba	Amaranthaceae	<i>Salsola tragus</i>	Cardo ruso	Introducida	-	14



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Estrato	Familia	Especie	Nombre común	Distribución	Estatus NOM-059	Cantidad
Hierba	Asteraceae	<i>Centaurea melitensis</i>	Tocalote	Introducida	-	15
Hierba	Asteraceae	<i>Corethrogyne filaginifolia</i>	Moradita	Nativa	-	2
Hierba	Brassicaceae	<i>Brassica nigra</i>	Mostaza negra	Introducida	-	50
Hierba	Poaceae	<i>Bromus rubens</i>	Bromo rojo	Introducida	-	81
Hierba	Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	Sanguinaria europea	Introducida	-	1
Suculenta	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	Alfileres de eva	Introducida	-	1
Suculenta	Cactaceae	<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril verdosa	Nativo	Amenazada	1
Total general						384

En este caso, el análisis de confiabilidad de muestreo resulta ser poco práctico ya que el SA al ser un área muy extensa (1,252 ha), el esfuerzo de muestreo deberá de ser exhaustivo, abarcando una superficie que estadísticamente sea representativo, sin embargo, incluso si se realizara un esfuerzo inconmensurable, la información recabada no aportaría mucha información para el proyecto.

■ VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES

Este índice indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a los demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs, 1985). Las especies que obtienen más altos valores son las especies más importantes en el ecosistema, es decir, que tienen más abundancia, cobertura y frecuencia y dependiendo de las especies que presenten estos valores es como se interpretará el ecosistema.

El análisis del valor de importancia de las especies cobra sentido si tenemos presente que el objetivo de medir la biodiversidad es, además de aportar conocimientos a la teoría ecológica, contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación del taxa o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente.

El valor de importancia es un índice que expresa la suma de las mediciones relativas de una especie, tiene un rango de 0 a 300%, este valor da una estimación de la influencia o la importancia de las especies vegetales en la comunidad.

La ecuación para su cálculo es:

$$VI = \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Dominancia relativa}$$

Dónde:

Frecuencia relativa (FR)

La frecuencia es el número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras. La frecuencia relativa se refiere a la aparición de una especie, expresada como una proporción de la frecuencia total de todas las especies.



$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia de una especie}}{\text{Frecuencia total de las especies}} \times 100$$

Densidad relativa (DR)

La densidad relativa se refiere al número de individuos de una especie expresado como una proporción de la densidad total de todas las especies. Algunas veces se presentan problemas en la determinación de los individuos, sobre todo en el estrato herbáceo, en donde algunos individuos crecen en agrupaciones (clon) o se reproducen vegetativamente en forma de rizomas o estolones, y el concepto de individuo causa dudas, entonces, se procede a contar los retoños (ápices) o los tallos individuales; si los vegetales crecen en forma de clones, contamos todo el clon como una unidad y es tratado como un individuo. La densidad también puede ser representada en términos de biomasa.

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad de una especie}}{\text{Densidad total de las especies}} \times 100$$

Dominancia relativa (DmR)

La dominancia es la proporción de terreno ocupado por una proyección vertical del contorno de las partes aéreas del vegetal hacia el suelo, otra forma de expresarla, es también por el área cubierta por la extensión foliar del vegetal (cobertura). La dominancia relativa es la proporción de la dominancia de una especie comparada con la dominancia total de todas las especies.

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia de una especie}}{\text{Dominancia total de las especies}} \times 100$$

Los datos para este cálculo se obtuvieron a partir de la información levantada en el muestreo, obteniéndose los siguientes resultados:

■ Estrato arbóreo

Dentro del AI no se logró encontrar especies de este estrato, sin embargo, en el SA sí se logró encontrar especies arbóreas. No obstante, la cantidad de individuos y especies tuvieron pocos registros.

Tabla IV-9. IVIE del estrato arbóreo en el SA

Especie	Nombre común	Individuos	Densidad (ind/ha)	Densidad relativa (%)	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)	Dominancia	Dominancia relativa (%)	IVIE
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto azul australiano	3	18.75	75	1	50	24,891.87	99.15	224.15
<i>Washingtonia robusta</i>	Palma blanca	1	6.25	25	1	50	213.83	0.85	75.85
TOTAL GENERAL		4	25	100	2	100	25,105.70	100.00	300.00



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

■ Estrato arbustivo en el AI

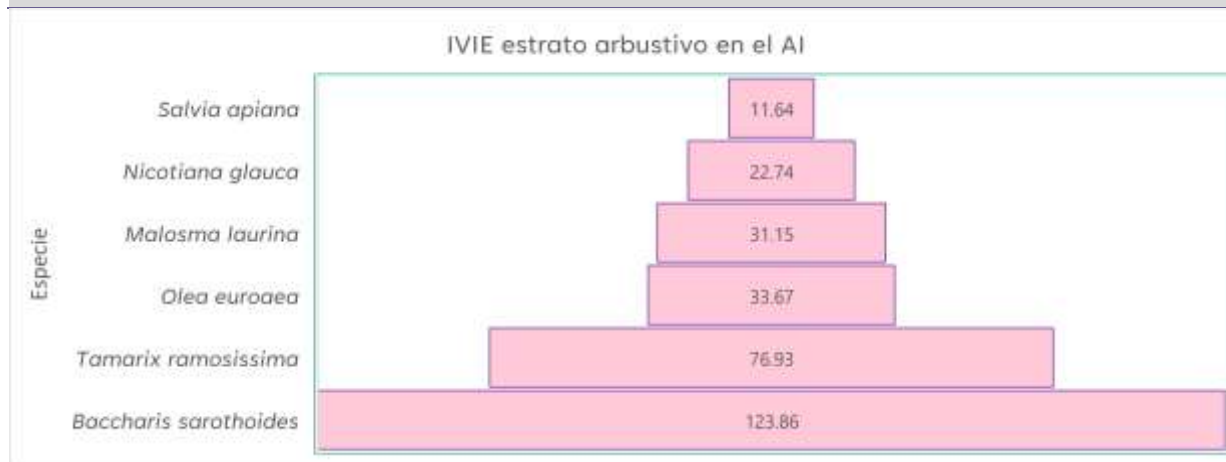
La dominancia relativa contribuye al reconocer el grado de uniformidad en la distribución de los individuos de cada especie. Es decir, aquellas especies que presentan un valor mayor son aquellos que poseen un patrón regular mientras aquellas con valor bajo son características de un patrón agregado, irregular y disperso.

La especie con mayor densidad relativa es *Baccharis sarothroides* (56.06%). La densidad absoluta en la cual se basa la relativa es el resultado del cociente entre la cantidad de individuos de una misma especie y la superficie muestreada. La dominancia relativa tiene como base el conocimiento de la cobertura, es decir, la proporción de terreno ocupada por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de la especie considerada (Matteucci y Colma, 2002). Para cada especie se realizó un promedio de las muestras de valores de coberturas tomadas en las parcelas. Los resultados demuestran que *Tamarix ramosissima* (32.69%) y *Baccharis sarothroides* (27.80%) son las especies de mayor cobertura. La segunda influenciada principalmente por el número de individuos del total del muestreo, mientras que, en la primera, el valor de dominancia está influenciado por la cobertura.

Las especies *Baccharis sarothroides* (123.86) y *Tamarix ramosissima* (76.93%) poseen los valores más elevados del IVIE por lo cual tienen una mayor importancia dentro de la comunidad florística muestreada.

Tabla IV-10. IVIE del estrato arbustivo en el AI

Especie	Nombre común	Cantidad	Densidad (ind/ha)	Densidad relativa (%)	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)	Dominancia	Dominancia relativa (%)	IVIE
<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	37	231.25	56.06	4	40.00	7,373.46	27.80	123.86
<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	9	56.25	13.64	1	10.00	1,992.40	7.51	31.15
<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo sudamericano	2	12.5	3.03	1	10.00	2,576.50	9.71	22.74
<i>Olea europaea</i>	Olivo	1	6.25	1.52	1	10.00	5,876.56	22.16	33.67
<i>Salvia apiana</i>	Salvia blanca	1	6.25	1.52	1	10.00	33.70	0.13	11.64
<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado eurasiático	16	100	24.24	2	20.00	8,669.30	32.69	76.93
TOTAL GENERAL		66.00	412.50	100.00	10.00	100.00	26,521.92	100.00	300.00



Gráfica IV-4. Índice de Valor de Importancia Ecológica del estrato arbustivo en el AI



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

■ Estrato arbustivo en el SA

La especie con mayor densidad relativa en este estrato dentro de los sitios del área del sistema ambiental es *Baccharis sarothroides* (50.70 %). Los resultados demuestran que esta especie y *Tamarix ramosissima* (18.02%), son las que presentan la mayor cobertura del estrato, ambas debido al número de individuos que presentan en el área muestreada.

Las especies con mayor IVIE son *Baccharis sarothroides* (102.3) e *Isocoma menziesii* (57.66). La segunda especie es debido a que presenta una frecuencia relativa superior que la de *Tamarix ramosissima*. Las especies con menor IVIE son *Nicotiana glauca* y *Ricinus communis*, ya que ambas solamente se registraron en una sola ocasión.

Tabla IV-11. IVIE del estrato arbustivo en el SA

Especie	Nombre común	Individuos	Densidad (ind/ha)	Densidad relativa (%)	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)	Dominancia	Dominancia relativa (%)	IVIE
<i>Acacia retinoides</i>	Acacia plateada	4	25.00	1.86	1.00	4.55	3,468.01	8.50	14.91
<i>Baccharis salicifolia</i>	Jara	14	87.50	6.51	2.00	9.09	5,174.53	12.69	28.29
<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	109	681.25	50.70	5.00	22.73	11,812.03	28.96	102.39
<i>Isocoma menziesii</i>	Arbusto dorado	65	406.25	30.23	4.00	18.18	3,770.86	9.25	57.66
<i>Lycium andersonii</i>	Frutilla	3	18.75	1.40	1.00	4.55	847.61	2.08	8.02
<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	3	18.75	1.40	1.00	4.55	2,196.65	5.39	11.33
<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo sudamericano	1	6.25	0.47	1.00	4.55	433.74	1.06	6.07
<i>Olea europaea</i>	Olivo	3	18.75	1.40	1.00	4.55	2,761.28	6.77	12.71
<i>Ricinus communis</i>	Ricino	1	6.25	0.47	1.00	4.55	67.20	0.16	5.18
<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	8	50.00	3.72	2.00	9.09	2,902.42	7.12	19.93
<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado eurasiático	4	25.00	1.86	3.00	13.64	7,347.22	18.02	33.51
TOTAL GENERAL		215	1,343.75	100.00	22.00	100.00	40,781.54	100.00	300.00





■ Estrato de las suculentas

Al igual que en el estrato arbóreo, **en el AI no se registraron especies de suculentas** (cactáceas), sin embargo, sí se registraron en el SA, no obstante, la cantidad de individuos, como de especies no fueron abundantes, tal como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla IV-12. IVIE estrato suculento en el SA

Especie	Nombre común	Cantidad	Densidad (ind/ha)	Densidad relativa (%)	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)	Dominancia	Dominancia relativa (%)	IVIE
<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	Alfileres de eva	1	6.25	50	1	50	0.19635	4.330	104.33
<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril verdosa	1	6.25	50	1	50	4.3373715	95.66	195.66
TOTAL GENERAL		2	12.5	100	2	100	4.5337215	100	300

■ ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD

■ ÍNDICE DE SHANNON-WEAVER¹⁹

Toma en cuenta dos aspectos de la diversidad, la riqueza de las especies (número de especies) y la uniformidad de la distribución del número de individuos de cada especie. Según Valle (2001). Es el índice más usado, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Este índice asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies de una comunidad están representadas en la muestra.

¹⁹ Guía de Métodos Para Medir La Biodiversidad (Universidad Nacional de Loja); Zhofre Aguirre Mendoza, Loja-Ecuador 2013.Pp 82.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Adquiere valores entre cero cuando hay una sola especie y el logaritmo de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Se puede calcular usando el logaritmo natural (más exacto) o con logaritmo base 10.

El índice de Shannon y Weaver (1949) se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por “S” clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son $p_1, \dots, p_S$) y es probablemente el más usado en análisis de ecología de comunidades. Los valores de H' en la naturaleza suelen oscilar entre 1.5 y 3.5 excediendo raramente hasta 4.5 bits (bits = unidad de medida de información equivalente a la elección entre dos posibilidades igualmente probables).

Los resultados obtenidos se integran según la siguiente escala de significancia, así:

Tabla IV-13. Valores de diversidad

Valores	Significancia
< a 1.5	Diversidad baja
1.6 – 3.5	Diversidad media
>3.5	Diversidad alta

El índice de Shannon integra dos componentes:

- Riqueza de especies.
- Equitatividad /representatividad (dentro del muestreo).

La ecuación para su cálculo es:

$$H = - \sum_{i=1}^S (P_i) (\log_n P_i)$$

Dónde:

- H = Índice de la diversidad de la especie
- S = Número de especie
- P_i = Proporción de la muestra que corresponde a la especie i
- Ln = Logaritmo natural

Índice de Equitatividad de Shannon (E)²⁰

La entropía máxima (H_{max}) para una cierta riqueza se da cuando la distribución de objetos repartidos entre las diferentes clases (como los taxones) es equiparable. La relación entre entropía observada y entropía máxima puede utilizarse como estima de la equitatividad (E), cuya expresión matemática sería: $E = H' / H_{max}$. De este modo, E adquiere cualquier valor entre 0 y 1, donde 1 representa la condición de homogeneidad en la distribución de los elementos y 0 la posibilidad de heterogeneidad.

²⁰Guía de Métodos Para Medir La Biodiversidad (Universidad Nacional de Loja); Zhofre Aguirre Mendoza, Loja-Ecuador 2013.Pp 82



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

La ecuación para su cálculo es:

$$E = H' / H_{\max} \text{ ó } E = -\sum P_i * \ln P_i / \ln S$$

Dónde:

E = Equitabilidad

HI = Índice de Shannon

Hmax = Ln del total de especies o Ln de S

Los resultados se interpretan usando la escala de significancia entre 0 – 1 así:

Tabla IV-14. Valores de diversidad

Valores	Significancia
0-0.35	Heterogeneidad en la distribución de la diversidad
0.36-0.70	Mediana heterogeneidad en la distribución de la diversidad
>0.71	Homogeneidad en la distribución de la diversidad

Los resultados por estrato obtenidos a partir de los datos levantados en el muestreo se presentan a continuación.

■ Estrato arbustivo

Área de Influencia

El índice de Shannon- Weaver adquiere valores entre 0 cuando hay una sola especie y el logaritmo neperiano de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001). El resultado de la aplicación de dicho **índice** para el estrato arbustivo es de **1.17**, por lo tanto, demuestra que esta comunidad es de diversidad baja.

El índice de **Equidad** de Shannon posee valores que pueden variar de 0 a 1 siendo cercanos a 1 los que corresponden a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. El resultado de la aplicación de este índice en las parcelas de vegetación es igual a **0.65**, es decir, se tiene mediana heterogeneidad en la distribución de la diversidad.

Tabla IV-15. Índice de Biodiversidad de las especies del estrato arbustivo en el área de influencia

Especie	Nombre común	Densidad relativa (%)	LN de PI	(PI)*LN (PI)
<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	56.06	-0.57873683	-0.32444337
<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	13.64	-1.99243016	-0.27169502
<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo sudamericano	3.03	-3.49650756	-0.10595477
<i>Olea europaea</i>	Olivo	1.52	-4.18965474	-0.06347962
<i>Salvia apiana</i>	Salvia blanca	1.52	-4.18965474	-0.06347962
<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado eurasiático	24.24	-1.41706602	-0.34353116
TOTAL GENERAL		100.00		-1.17258356
		Riqueza S=		6
		H'calculada=		1.17258356



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Especie	Nombre común	Densidad relativa (%)	LN de PI	(PI)*LN (PI)
		H' max = Ln S		1.79175947
		Equidad (E) = H'/H'max=		0.65443135
		H' max – H' calculada =		0.61917591

Sistema Ambiental

El índice de Shannon- Weaver adquiere valores entre 0 cuando hay una sola especie y el logaritmo neperiano de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001). El resultado de la aplicación de dicho **índice** para el estrato arbustivo en el sistema ambiental es de **1.38**, por lo tanto, demuestra que esta comunidad es de diversidad baja.

El índice de **Equidad** de Shannon posee valores que pueden variar de 0 a 1 siendo cercanos a 1 los que corresponden a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. El resultado de la aplicación de este índice en las parcelas de vegetación es igual a **0.57**, es decir, se tiene mediana heterogeneidad en la distribución de la diversidad

Especie	Nombre común	Densidad relativa (%)	LN de PI	(PI)*LN (PI)
<i>Acacia retinoides</i>	Acacia plateada	1.86	-3.98434367	-0.07412732
<i>Baccharis salicifolia</i>	Jara	6.51	-2.7315807	-0.17787037
<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	50.70	-0.67929015	-0.34438431
<i>Isocoma menziesii</i>	Arbusto dorado	30.23	-1.19625076	-0.36165721
<i>Lycium andersonii</i>	Frutilla	1.40	-4.27202574	-0.05960966
<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	1.40	-4.27202574	-0.05960966
<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo sudamericano	0.47	-5.37063803	-0.02497971
<i>Olea europaea</i>	Olivo	1.40	-4.27202574	-0.05960966
<i>Ricinus communis</i>	Ricino	0.47	-5.37063803	-0.02497971
<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	3.72	-3.29119649	-0.12246313
<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado eurasiático	1.86	-3.98434367	-0.07412732
TOTAL GENERAL		100.00		-1.38341806
		Riqueza S=		11
		H'calculada=		1.38341806
		H' max = Ln S		2.39789527
		Equidad (E) = H'/Hmax=		0.57693014
		H' max – H' calculada =		1.01447721

■ **Estrato arbustivo y suculento**

Como se ha mostrado en párrafos anteriores, tanto el estrato arbóreo como suculento sólo presentó dos especies para cada estrato, de tal suerte que no cobra sentido el realizar índices de biodiversidad pues los valores serán poco representativos para el estrato.





Imagen IV-12. *Baccharis sarothroides*



Imagen IV-13. *Corethrogyne filaginifolia*



Imagen IV-14. *Nicotiana glauca*



Imagen IV-15. *Dittrichia graveolens*



Imagen IV-16. *Salsola tragus*



Imagen IV-17. *Bromus rubens*



Imagen IV-18. *Malosma laurina*



Imagen IV-19. *Baccharis salicifolia*



Imagen IV-20. *Centaurea melitensis*



Imagen IV-21. *Brassica nigra*



Imagen IV-22. *Tamarix ramosissima*



Imagen IV-23. *Salvia apiana*



Imagen IV-24. *Eriogonum elongatum*



Imagen IV-25. *Acacia retinoides*



Imagen IV-26. *Simmondsia chinensis*



Imagen IV-27. *Lycium andersonii*



Imagen IV-28. *Ferocactus viridescens*



Imagen IV-29. *Polygonum aviculare*

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”Imagen IV-30. *Olea europaea***■ DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

De acuerdo con los estimadores no paramétricos, el muestreo resultó ser eficiente en términos de representatividad, sin embargo, con los muestreos realizados no se debe de ninguna manera suponer que se cuentan con todas las especies registradas tanto en el AI como en el SA, sino se debe conjeturar que los sitios de muestreo tuvieron una homogeneidad en las especies aun cuando algunos puntos de muestreo la cantidad de especies registradas fue baja.

Considerando que en el SA se registró la especie *Ferocactus viridescens* la cual tiene estatus de Amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010, existe la posibilidad de que se encuentre esta especie en el AI, por lo que previo a cualquier actividad se deberá realizar un rescate de flora y fauna silvestre.

Según las capas vectoriales de usos de suelo y vegetación Serie VI de la INEGI, el AI se encuentra en un tipo de suelo urbano, sin embargo, con los muestreos realizados se puede inferir que la vegetación existente es del tipo ruderal o arvense, es decir, plantas generalmente de tamaño pequeño caracterizado principalmente por los estratos herbáceo y arbustivo que aparecen en hábitats alterados por acción del ser humano. La distribución de las especies vegetales en el AI es por medio de parches, ya que el área se encuentra ampliamente fragmentada por las actividades que se desarrollan en el predio como el depósito de residuos de manejo especial como aserrín y residuos pétreos provenientes de los bancos de material circundantes.

Un aspecto importante por destacar es la densidad de la especie *Baccharis sarothroides*, especie nativa del noroeste de México. Este individuo de acuerdo con el IVIE obtuvo el valor más alto (123.86). *B. sarothroides* se encuentra ampliamente distribuido en el SA y de acuerdo con el IVIE calculado, se registró el 102.39 para esta especie.

Tanto en el SA como en el AI se registraron especies arbustivas de gran porte con alturas de hasta 6 m (*Olea europaea*, *Tamarix ramosissima* y *Nicotiana glauca*), ahora bien, estas especies son de origen exótico y especies altamente invasivas (a excepción de *Olea europaea* que es cultivada en varias partes del país).

Una de las mayores amenazas a la pérdida de biodiversidad a nivel global es la presencia de especies invasoras (Sala et al. 2000). En México hay aproximadamente 800 especies invasoras, 83% de las cuales son plantas terrestres (Aguirre Muñoz et al. 2009). Las consecuencias de las plantas invasoras no sólo se reflejan en la pérdida directa de



biodiversidad sino también en la alteración de procesos naturales en los ecosistemas. Por ejemplo, se ha demostrado que las especies invasoras pueden alterar procesos geomorfológicos (i.e. la tasa de erosión), ciclos hidrológicos y biogeoquímicos (i.e. las características químicas del suelo y el agua), así como alterar regímenes naturales de disturbio (Gordon 1998). Además de alterar los ecosistemas, las especies invasoras han tenido consecuencias a nivel económico y social (Mooney and Hobbs 2000).

Tamarix ramosissima, comúnmente llamado cedro o pino salado, fue introducido a Estados Unidos desde Asia a principios de 1800, y en los años 1920 se reconoció como una especie invasora. **Actualmente se encuentra listado como una de las 100 peores especies invasoras en el mundo.** Es un árbol caducifolio que puede alcanzar hasta 10 m de altura (Brock, 1994). Por su condición como freatófita, *T. ramosissima* tiene un alto consumo de agua. Asimismo, incrementa la salinidad del suelo debido a su habilidad para exudar sales (Brock, 1994). Forma parches monoespecíficos densos con un dosel muy cerrado que impide la entrada de luz, por lo que ninguna otra especie crece debajo de él, reduciendo así la abundancia y diversidad de plantas y animales que crecen en hábitats ribereños (Brock, 1994, Zavaleta, 2000). *Tamarix* altera la incidencia de fuegos, causa alteraciones en el cauce natural de los ríos, amenaza de manera directa e indirecta a especies nativas, y reduce el uso recreativo de áreas infestadas (Zavaleta 2000). Originalmente se introdujo con fines de formación de cortinas rompevientos, para controlar la erosión, y con fines ornamentales. En el año 1890 ya había invadido hábitats ribereños del suroeste de Estados Unidos, y para el año 1950 ocupaba la mayoría de las áreas ribereñas desde la gran llanura central hasta el Pacífico, y desde el norte de México hasta el sur de Montana (USDA, 2005). *Tamarix* se dispersa rápidamente y a la fecha ha infestado las orillas de los ríos a lo largo de todo el suroeste de Estado Unidos (Zavaleta, 2000). ***T. ramosissima* es considerada como una de las especies exóticas más agresivas de los hábitats ribereños del norte de México** (Zavaleta, 2000, USDA, 2005), particularmente en Chihuahua y Sonora.²¹

Pasando al estrato herbáceo, este se encontró dominada y encontrada en todos los puntos de muestreo por dos especies, ***Bromus rubens* y *Brassica nigra***, ambas **especies exóticas invasoras para México**²².

Particularmente *Bromus rubens* es una especie que aumenta el combustible, facilitando incendios más frecuentes. Esto destruye a las plantas nativas, que son menos tolerantes al fuego (Huxman et al., 1999). En las áreas de donde se ha establecido compite con las especies nativas por la humedad, nutrientes y espacio; también influye en la densidad de poblaciones de conejos, saltamontes y ratas (Newman, 1993; CABI, 2015).²³

De acuerdo con los análisis de biodiversidad (H' y equidad) tanto el AI como el SA, presentaron una biodiversidad baja con una equidad media.

■ Conclusión

De acuerdo con los muestreos obtenidos se puede concluir que la vegetación en el AI tiene una baja biodiversidad con mediana equitatividad de especies. Las especies se encuentran distribuidas en parches, es decir, fragmentos monoespecíficos de especies bioindicadoras de perturbación antropogénica en vías de degradación por las actividades que se desarrollan en el predio. En el AI existen dos tipos de estrados, el arbustivo y herbáceo, siendo el herbáceo el dominante. De acuerdo con los registros de campo y gabinete, existe una dominancia por parte de las especies exóticas invasoras, consecuencia de ello, el predio es considerado un terreno diverso a lo forestal; y que según la Ley General de Desarrollo Forestal, un terreno diverso a lo forestal es aquel que no reúne las características y atributos biológicos definidos para los terrenos forestales, los cuales son los que están cubiertos por vegetación

²¹ Del-Val, E. y L. Sevillano. 2015. Distribución, abundancia y efectos nocivos de tres especies de plantas invasoras. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología. Informe final *Tamarix ramosissima* SNIBCONABIO, proyecto No. JE004. Ciudad de México

²² CONABIO. 2020. Sistema de Información sobre especies Invasoras. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Cd de México. México. <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras>.

²³ CONABIO, 2015. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México, México.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

forestal o vegetación secundaria nativa, la cual se define como el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales; y produce bienes y servicios forestales, lo cual de ninguna manera sucede en este sitio.



b) Fauna

La fauna original de la región ha sufrido profundas transformaciones por la acción humana, estas probablemente son mayores a las experimentadas por la vegetación. Estas transformaciones se deben principalmente a la expansión de la ocupación humana en la región.

Con la finalidad de identificar la fauna que aún subsiste en los alrededores del área del proyecto, así como en el Sistema Ambiental, se realizaron observaciones y entrevistas a los lugareños. En lo que respecta a las aves, dichas especies por lo general se han ido desplazando a los relictos de la vegetación arbustiva derivada del chaparral de la región, en el caso de las aves como las palomas buscan los matorrales y arbustos cercanos a las escasas áreas de cultivo de temporal.

Otras aves como los zopilotes se han ido adaptando a los cambios que han sufrido estos ecosistemas e incluso se han adaptado a los ambientes urbanos. Mientras que algunas especies como los gorriones y colibrí, aún pueden persistir en o los alrededores del proyecto debido a que aún se presentan áreas de vegetación que les permita anidar, además de encontrar alimentos presentes en estos ecosistemas modificados.

La fauna silvestre más común en estos ecosistemas modificados que podrían estar presentes son las ardillas, liebres y conejos debido a que su hábitat es el de los zacatales y matorrales que son fuente de alimentación para su subsistencia. Las actividades de esta fauna silvestre gran parte es durante el crepúsculo y en las primeras horas del amanecer evitando así el contacto con el hombre. Estos mamíferos constituyen un importante eslabón de las cadenas tróficas, ya que son depredados por aguilillas, búhos, y cernícalos algunos carnívoros como coyotes y por la cacería para consumo humano.

El lugar al encontrarse enteramente en zonas con presencia de personas, fauna doméstica, ruido, infraestructura y actividades en general de origen antropogénico, no permite el desarrollo de fauna silvestre, asimismo las necesidades de refugio, alimento y reproducción son reducidas para algunos grupos faunísticos, a excepción de las aves, como ya se mencionado, al tener una amplia movilidad, utilizan la infraestructura de las zonas como sitios de percha, refugio y se alimentan de los vegetales y frutas que se pueden encontrar en los campos de presencia de vegetación y cultivo.

No obstante, para este grupo faunístico detectaron en su mayoría especies indicadoras de sitios perturbados cosmopolitas, los cuales se han acostumbrado a la presencia del humano.

Dentro del AI se pudo observar directamente cinco especies con una amplia presencia: *Melospiza fusca* (Rascador viejita), *Sylvilagus audubonii* (Conejo del desierto), *Tyrannus vociferans* (Tirano chibiu), *Uta stansburiana* (Lagartija) y *Otospermophilus beecheyi* (Ardilla de tierra de california).

A pesar que el AI y SA se encuentran en una zona perturbada se encontró con cuatro especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010: tres en el grupo de las aves: *Buteo jamaicensis* (Aguililla cola roja) presenta dos subespecies, *B. jamaicensis fumosus* y *B. jamaicensis socorroensis* las dos presentan distribución de endémicas en categoría de protección especial (Pr), *Salpinctes obsoletus* (Saltapared de rocas), presenta tres subespecies: *S. obsoletus exsul* probablemente extinta en el medio silvestre (E), *S. obsoletus guadeloupensis* en peligro de extinción (P) y *S. obsoletus tenuirostris* amenazadas (A), Presentando distribución de endémicas y *Poliioptila californica* (Perlita californiana) amenazadas (A), además uno en reptiles *Uta stansburiana* (Lagartija) en estatus de amenazada (A)

De manera general, en el AI y SA solo se encontró con fauna doméstica como perros, gatos, así como fauna no deseada como ratas y ratones.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

En la siguiente tabla, se enlistan las especies de aves, mamíferos y reptiles que resultaron de las observaciones en campo, entrevistas.

Tabla IV-16. Fauna registrada

Número	Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	UICN	NOM-059	SITIO DE MUESTREO
1	Reptil	Phrynosomatidae	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija	LC	A	SA
2	Reptil	Colubridae	<i>Lampropeltis californiae</i>	Serpiente real de californiana	LC		SA
3	Reptil	Viperidae	<i>Crotalus oreganus</i>	Cascabel peninsular occidental	LC		SA
4	Mamífero	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	LC		AI, SA
5	Mamífero	Sciuridae	<i>Otospermophilus beecheyi</i>	Ardilla de tierra de californiana	LC		AI, SA
6	Mamífero	Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro	LC		SA
7	Aves	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	LC	Pr	AI, SA
8	Aves	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	LC		SA
9	Aves	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	LC		AI
10	Aves	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma común	LC		SA
11	Aves	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	LC		AI, SA
12	Aves	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	LC		SA
13	Aves	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	LC		SA
14	Aves	Passerellidae	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	LC		AI
15	Aves	Passerellidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	LC		SA
16	Aves	Passerellidae	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	LC		SA
17	Aves	Passerellidae	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca	LC		SA
18	Aves	Poliophtidae	<i>Poliophtila californica</i>	Perlita californiana	LC	A	SA
19	Aves	Sylviidae	<i>Chamaea fasciata</i>	Camea	LC		SA
20	Aves	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis ojos rojos	LC		SA
21	Aves	Trochilidae	<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí barba negra	LC		SA
22	Aves	Trochilidae	<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	LC		SA
23	Aves	Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de rocas	LC	P, A, E	SA
24	Aves	Turdidae	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo garganta azul	LC		SA
25	Aves	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	LC		AI, SA
26	Aves	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibiu	LC		SA
27	Aves	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	papamoscas llanero	LC		SA

NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nota1: LC = Estable, A = Amenazada, Pr = Protección especial, E = Extinta en el medio silvestre, P = Peligro de extinción.

Nota2: *Buteo jamaicensis* presenta dos subespecies: *B. jamaicensis fumosus* y *B. jamaicensis socorroensis* las dos presentan distribución de endémicas en categoría Pr

Nota3: *Salpinctes obsoletus*, presenta tres subespecies: *S. obsoletus exsul* (E), *S. obsoletus guadeloupensis* (P) y *S. obsoletus tenuirostris* (A), Presentando distribución de endémicas


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

De acuerdo con los índices de diversidad de Shannon-Wiener y Pielou empleados para los tres grupos faunísticos en el AI y SA mostrados en la siguiente tabla con los individuos encontrados y reportados para el grupo de los reptiles las especies del área del proyecto son pocas abundantes más una baja diversidad.

Aunque la hábitat natural ha ido disminuyendo por el crecimiento de la mancha urbano algunos mamíferos aún continúan en los manchones de la vegetación perturbada, aparentemente se han visto favorecidos, ya que los valores nos indican que las especies son igualmente abundantes, pero su diversidad demasiada baja.

Las aves, aunque se pudo encontrar una gran número de individuos para algunas especies como *Plegadis chihi* (bisojos rojos) que fue las abúndate, vemos que todas las especies del área se ve afectada y su abundancia ha bajado, de igual manera en su diversidad.

Tabla IV-17. Biodiversidad de reptiles

N P	Nombre científico	A. Absolut a	AR %	pi	(-)LN pi	Pi*(-)(-)LN Pi	Cálculos de la diversidad de especies	Valor
1	<i>Crotalus oreganus</i>	2	3.85	0.038	3.258	0.125	Individuos	9
2	<i>Lampropeltis californiae</i>	1	1.92	0.019	3.951	0.076	Especies	3
3	<i>Uta stansburiana</i>	6	11.54	0.115	2.159	0.249	Shannon - Weaver	0.450
							Índice de Pielou (Equidad)	0.410
							PARÁMETROS	DATOS
							S (Número de especies en la comunidad)	3
							H'= Índice obtenido	0.450
							H' máx = LN (S)	1.099
							Equidad= H'/H' máx.	0.410
TOTAL		9	17.31	0.173	0	0.450		

Tabla IV-18. Biodiversidad del grupo de mamíferos

N P	Nombre científico	A. Absolu ta	AR %	pi	(-)LN pi	Pi*(-)(-)LN Pi	Cálculos de la diversidad de especies	Valor
1	<i>Canis lupus familiaris</i>	5	9.62	0.096	2.342	0.225	Individuos	52
2	<i>Otospermophilus beecheyi</i>	13	25.00	0.250	1.386	0.347	Especies	3
3	<i>Sylvilagus audubonii</i>	34	65.38	0.654	0.425	0.278	Shannon - Weaver	0.850
							Índice de Pielou (Equidad)	0.773
							PARÁMETROS	DATOS
							S (Número de especies en la comunidad)	3
							H'= Índice obtenido	0.850
							H máx = LN (S)	1.099
							Equidad= H'/H' máx.	0.773
TOTAL		52	100.00	1.000	0	0.850		



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Tabla IV-19. Biodiversidad en aves

NP	Nombre científico	A. Absoluta	AR %	pi	(-)LN pi	Pi*(-)LN Pi	Cálculos de la diversidad de especies	Valor
1	<i>Archilochus alexandri</i>	3	1.52	0.015	4.190	0.063	Individuos	127
2	<i>Ardea alba</i>	1	0.51	0.005	5.288	0.027	Especies	21
3	<i>Buteo jamaicensis</i>	4	2.02	0.020	3.902	0.079	Shannon - Weaver	1.571
4	<i>Calypte costae</i>	1	0.51	0.005	5.288	0.027	Índice de Pielou (Equidad)	0.516
5	<i>Cathartes aura</i>	3	1.52	0.015	4.190	0.063	PARÁMETROS S (Número de especies en la comunidad)	DATOS 21
6	<i>Chondestes grammacus</i>	3	1.52	0.015	4.190	0.063		
7	<i>Chamaea fasciata</i>	1	0.51	0.005	5.288	0.027		
8	<i>Corvus corax</i>	2	1.01	0.010	4.595	0.046		
9	<i>Columba livia</i>	6	3.03	0.030	3.497	0.106		
10	<i>Falco sparverius</i>	3	1.52	0.015	4.190	0.063	H' = Índice obtenido	1.571
11	<i>Haemorrhous mexicanus</i>	1	0.51	0.005	5.288	0.027	H' máx = LN (S)	3.045
12	<i>Melospiza fusca</i>	4	2.02	0.020	3.902	0.079	Equidad = H'/H' máx.	0.516
13	<i>Plegadis chihi</i>	66	33.33	0.333	1.099	0.366		
14	<i>Poliophtila californica</i>	1	0.51	0.005	5.288	0.027		
15	<i>Sayornis nigricans</i>	3	1.52	0.015	4.190	0.063		
16	<i>Salpinctes obsoletus</i>	1	0.51	0.005	5.288	0.027		
17	<i>Sialia mexicana</i>	1	0.51	0.005	5.288	0.027		
18	<i>Sayornis saya</i>	3	1.52	0.015	4.190	0.063		
19	<i>Spizella passerina</i>	2	1.01	0.010	4.595	0.046		
20	<i>Tyrannus vociferans</i>	10	5.05	0.051	2.986	0.151		
21	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	8	4.04	0.040	3.209	0.130		
TOTAL		127	64.14	0.641	0	1.571		

Discusión de los resultados

Tijuana ha experimentado un crecimiento urbano. Tanto su extensión, como la modalidad de su desarrollo, han generado una serie de problemas que no sólo afectan a los ecosistemas que la rodean, sino que éstos se revierten a la propia ciudad, al aumentar significativamente el grado de riesgo al que se expone la población debido a inundaciones, deslaves, derrumbes y movimientos sísmicos.

En lo que se refiere a su extensión, la superficie que ocupa la ciudad ha aumentado sobre áreas originalmente cubiertas por zonas agrícolas, vegetación riparia y matorral costero, un tipo de vegetación único en el país. Sin embargo, la ciudad se asienta en una zona con condiciones fisiográficas difíciles y aunque su crecimiento originalmente se llevó a cabo sobre suelos aptos para uso urbano, conforme ha crecido se han ocupado espacios con pendientes más acusadas. Actualmente tres cuartas partes de la ciudad se localizan en laderas con una inclinación de menos de 15%, pero casi un 8% se localizan en laderas con pendientes de más de 25% de inclinación. Dado que existe poca superficie



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

urbanizable a bajo costo, es la población de bajos recursos la que ocupa laderas muy empinadas y fondos de valle expuestos a deslaves e inundaciones.

En Tijuana la apropiación del espacio urbano se realiza principalmente de tres formas: con asentamientos irregulares, con la creación de fraccionamientos habitacionales y con parques industriales.

En el caso de los fraccionamientos y parques industriales, éstos por lo general cuentan con presupuesto suficiente para la compra de terrenos planos o en su defecto para el aplanado de los mismos. En este proceso generalmente se arroja el exceso de tierra a las laderas colindantes. Las laderas en particular y los terrenos en general, son desprovistos totalmente de cubierta vegetal. Ambas formas de apropiación del espacio se desarrollan sin consideración del riesgo que puede llegar a implicar la eliminación de la vegetación natural.

La deforestación no se traduce solamente en una disminución del área forestal, tiene también como consecuencia la parcelación de las superficies residuales, es decir; la fragmentación. En un paisaje forestal fragmentado, las áreas forestales forman parches rodeados por una matriz de tierras agrícolas u otras formas de uso del suelo. La fragmentación modifica las condiciones medioambientales y el funcionamiento de los ecosistemas alterando el régimen hidrológico, el ciclo de los elementos minerales, el microclima y las propiedades de los suelos (Forman, 1994). La fragmentación de los hábitats en parches separados conduce a la reducción de las poblaciones, de los intercambios y de los procesos de inmigración. Estas modificaciones se traducen en la pérdida o el desplazamiento de la biodiversidad (Estrada y Coates, 1994; Lauga y Joaquim, 1992; McIntyre, 1995; Saunders et al., 1991; Turner, 1996).

Numerosos estudios demostraron que el impacto de la parcelación de los hábitats sobre la biodiversidad depende de los patrones de fragmentación. Por ejemplo, se mostró que la abundancia de ciertas especies está relacionada con el tamaño y el grado de aislamiento de los parches de vegetación (Estrada y Coates, 1994; McIntyre, 1995; Robbins et al., 1989; Schieck et al.: 1995). Otros estudios mostraron que la fragmentación a través de la multiplicación de los límites entre diferentes ecosistemas, perturba los organismos afines a las condiciones interiores, y en cambio, puede favorecer a otras especies (Lynch, 1992; Stouffer y Bierregaard, 1995).

Entre las especies que se han visto favorecidas son las exóticas como *Bromus rubens* la cual fue introducida desde el sur de Europa y continúa ampliando su distribución en el Sur de Baja California, al norte en la Gran Cuenca y al este de Texas (Chambers & Hawkins, 2002). Puede proporcionar una fuente de forraje para el ganado. Conejos Desierto prefieren *B. rubens* con el uso más intenso se producen en invierno (Simonin, 2001). El impacto a la biodiversidad que genera en las áreas de donde se ha establecido compite con las especies nativas por la humedad, nutrientes y espacio; también influye en la densidad de poblaciones de conejos, saltamontes y ratas canguro (Newman, 1992; CABI, 2015).

Como se presenta una abundante disposición de comida *Sylvilagus audubonii* (conejo del desierto) y *Otospermophilus beecheyi* (Ardilla de tierra de california), es otra especies favorecida, como los insectos, ya que se encuentra con el AI y SA. Esto determina la presencia de aves rapaces tales como *Cathartes aura* (Zopilote Aura), *Buteo jamaicensis* (Aguililla cola roja) y *Falco sparverius* (Cernícalo americano), junto con *Crotalus oreganus* (Cascabel peninsular occidental).





Imagen IV-31. *Sylvilagus audubonii* (izquierda); y *Otospermophilus beecheyi* (derecha)

También encontramos *Uta stansburiana* (lagartija) es un saurio terrestre generalista y se le puede encontrar desde regiones con arbustos de salvia hasta en bosques de coníferas. En la costa del Pacífico de Baja California se le encuentra en zonas de dunas. En la cara este de la Sierra la Laguna (región de Los Cabos), es una especie relativamente rara en zonas con vegetación densa, pero tiene a ser común en zonas alteradas por la actividad humana (Grismer 2002, p. 187). Aparentemente, este saurio no prefiere ningún sustrato o microhábitat, aunque, sus abundancias son mayores cerca de zonas rocosas. Como se ha venido mencionando es muy probable que *Corvus corax* (Cuervo común) se depredando a *Uta stansburiana* (lagartija), junto con algunas otras aves.

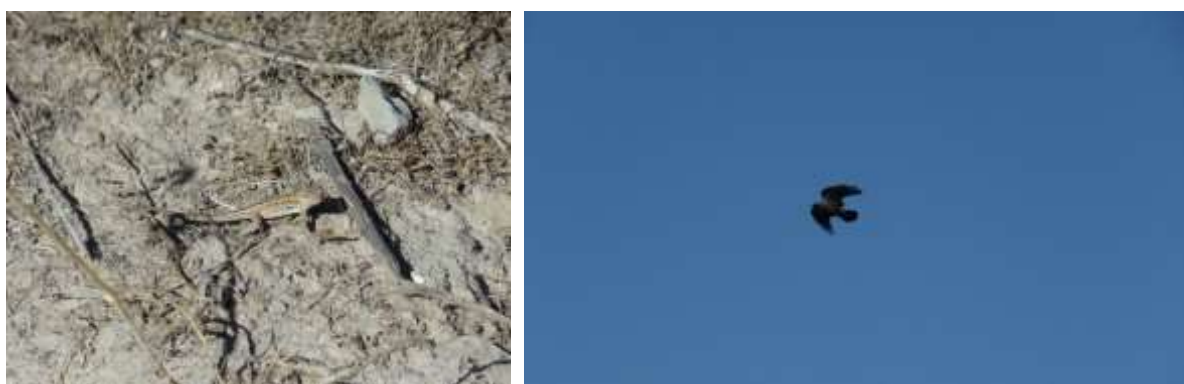


Imagen IV-32. *Uta stansburiana* (izquierda); *Corvus corax* (derecha)

Otra de las especies de la flora que permite la presencia de las aves como *Archilochus alexandri* (Colibrí barba negra) y *Calypte costae* (Colibrí cabeza violeta) es *Nicotiana glauca* (Tabaquillo sudamericano) el cual proporciona néctar para la alimentación

En este sentido en este sistema perturbado han permanecido las especies conservado las cadenas tróficas permitiendo la permanencia de flora y fauna.



Imagen IV-33. *Cathartes aura*



Imagen IV-34. *Corvus corax*



Imagen IV-35. *Melozone fusca*



Imagen IV-36. *Sayornis saya*



Imagen IV-37. *Tyrannus vociferans*



Imagen IV-38. *Haemorhous mexicanus*



Imagen IV-39. *Archilochus alexandri*



Imagen IV-40. *Plegadis chihi*



Imagen IV-41. *Salpinctes obsoletus*



Imagen IV-42. *Sayornis nigricans*



Imagen IV-43. *Sialia mexicana*



Imagen IV-44. *Falco sparverius*



Imagen IV-45. *Calypte costae*



Imagen IV-46. *Ardea alba*



Imagen IV-47. *Columba livia*



Imagen IV-48. *Zonotrichia leucophrys*



Imagen IV-49. *Parabuteo jamaicensis*



Imagen IV-50. *Spizella passerina*



Imagen IV-51. *Salpinctes obsoletus*

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”Imagen IV-52. *Otospermophilus beecheyi*Imagen IV-53. *Sylvilagus audubonii*Imagen IV-54. *Uta stansburiana***IV.2.3. Paisaje**

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador. Para evaluar un paisaje existen diferentes métodos y procedimientos; aquí se propone un método mixto con valoración directa de subjetividad representativa y análisis posterior indirecto con análisis de componentes principales. Una evaluación equivaldrá a una fotografía instantánea, que podrá ser comparada con una fotografía homóloga del futuro. Esto permitirá cuantificar las pérdidas (o ganancias) de paisajes valiosos, sus agentes destructivos y sus medidas mitigantes (Muñoz, 2004)²⁴.

²⁴ Muñoz-Pedrerros A. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural. 77:139-159 pp.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de **la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópica** (MOPT, 1993)²⁵.

La calidad de los paisajes se ha visto modificada a través del tiempo principalmente por acciones humanas, estos cambios habitualmente degradan la funcionalidad y calidad visual de los ecosistemas debido al mal uso que el hombre le da a los recursos naturales. Como sea, los paisajes forman una parte importante en la vida diaria de las personas, y estos pueden presentarse en un enorme abanico de variantes, que van de los paisajes de calidad prístina hasta aquellos modificados completamente, ya por efectos humanos o bien, naturales.

Los paisajes son unidades espaciales que muestran cambios evolutivos a través de los años y estos se ven modificados por factores ambientales y por eventos como incendios, erupciones, deforestación y por la influencia directa de las actividades antropogénicas y al mal aprovechamiento de los recursos naturales. Sin duda la percepción visual juega un papel importante para determinar el estado de conservación que estos presentan, por lo general los elementos ambientales que forman parte de un paisaje son evaluados de manera visual, basándose en sus características físicas.

La evaluación de la alteración del paisaje es compleja bajo un punto de vista global, no obstante, desde el punto de vista ambiental, podemos llegar a evaluar ciertos aspectos como: rasgos geomorfológicos, densidad vegetal, visibilidad, etc. Los cuales nos permiten establecer un grado de desviación de la naturalidad original del sitio. Esta evaluación se lleva a cabo con el objetivo de identificar las alteraciones tanto positivas como negativas en la geometría del paisaje que se pudieran presentar una vez que se ejecute el proyecto, teniendo en cuenta, que en el proceso de evaluación deben de introducirse factores que permitan considerar que el paisaje es parte de una colectividad.

Metodología

El análisis del paisaje en el SA consistió en la evaluación visual de **siete factores** representativos de los ecosistemas; a partir de esta evaluación se realizó un análisis de la visibilidad del paisaje del área del proyecto, así como de los elementos que intervienen en la formación actual del mismo en el sitio. Para el análisis de la calidad visual se caracterizaron componentes ambientales asociados al estado actual del lugar; estos factores ambientales fueron *Forma del terreno, suelo y roca, fauna, flora clima, agua, acción humana*, los cuales fueron evaluados visualmente en un punto de observación, basados en el conocimiento y criterio del ponderador (tratando siempre de mantener la objetividad en la asignación de los valores y categorizándolos subjetivamente en tres parámetros:

Tabla IV-20. Parámetros para la evaluación del paisaje

Parámetros	Descripción	Nivel de calidad	Valor
Calidad paisajística Alta	Se aplica cuándo los factores ambientales no han sido modificados, es decir conservan las condiciones del lugar, no presentan deterioro y estado de degradación ambiental.	Original	5
		Escasamente modificados	4
Calidad paisajística Media	Se aplica cuándo los factores ambientales han sido moderadamente modificados, es decir aún conservan las condiciones del lugar y un leve deterioro y degradación ambiental.	Moderadamente modificados	3
Calidad paisajística Baja	Se aplica cuándo los factores ambientales han sido completamente modificados, es decir las condiciones del lugar presentan deterioro y un completo estado de degradación ambiental.	Altamente modificados	2
		Totalmente modificados	1

²⁵ MOPT (1993) Guía metodológica para el estudio del medio físico y la planificación. Ministerio de Obras Públicas y Transporte, Series Monográficas, Madrid, España. 809 pp



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Una vez que se obtuvieron los datos evaluados, se procedió a determinar la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente ambiental que integran el paisaje actual, obteniendo el siguiente resultado.

Tabla IV-21. Evaluación del paisaje

Componentes ambientales	Características visuales	Nivel calidad paisaje	de del Valor
Forma del terreno 	El terreno presenta forma de meseta compleja, es decir, la topoforma no presenta laderas pronunciadas como cerros o montañas, sin embargo, en el sitio se encuentran prominencias singulares suaves. Las pendientes van desde 2 al 42%. La altitud en el SA va de los 15 a los 252 msnm. La forma del terreno se encuentra altamente modificado debido a los caminos existentes, zonas habitación, zona industrial, entre otros elementos de origen antropogénico.	Moderadamente modificados	3
Suelo y Roca 	Son suelos con características que se conocen en otras clasificaciones como Litosoles, se caracterizan por ser suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo	Moderadamente modificados	3



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Componentes ambientales	Características visuales	Nivel calidad paisaje	de del	Valor
Fauna 	El SA presenta condiciones contrastantes de naturalidad de la vegetación, existiendo lugares aptos para el desarrollo de fauna silvestre, sin embargo, estos lugares son pocos y en su mayoría existen zonas donde el desarrollo de fauna silvestre solamente puede ser establecida por la avifauna.	Altamente modificados		2
Flora 	El SA presenta dos tipos dominantes de uso de suelo, el urbano y sin vegetación aparente. En general en el SA se encuentran una basta cantidad de lugares con solo presencia de hierbas y pequeños arbustos. Por otro lado, en la zona urbana se aprecian árboles frutales, ornamentales y especies exóticas que se encuentran en las zonas habitaciones e industriales.	Altamente modificados		2
Agua 	Las corrientes que se encuentran en el SA son del tipo intermitentes y no existen corrientes del tipo perenne. Considerando estas corrientes con la cercanía de zonas habitación e industria, se vislumbra su baja calidad al contener abundantes residuos.	Moderadamente modificados		3



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

	Componentes ambientales	Características visuales	Nivel calidad paisaje	de del Valor
Clima		Como la bibliografía lo describe, al momento caracterizar los puntos de observación, se presentaron temperaturas que oscilan entre 19° y 27° C.	Original	5
Actuaciones humanas		En el SA existen sectores de actividad económica, que van desde la agricultura, industria manufacturera, extracción de materiales, comercio, y toda clase de servicios que maneja el sector terciario, de tal manera que el SA está altamente modificado.	Altamente modificados	2

■ **Conclusiones**

Realizando el promedio de los siete factores, el resultado es de 2.85, lo cual lo sitúa con calidad paisajística baja.

Este valor se aplica cuándo los factores ambientales han sido completamente modificados, es decir las condiciones del lugar presentan deterioro y un completo estado de degradación ambiental.

Y es que, como se ha mostrado en apartados anteriores, en el SA ambiental predomina el tipo de uso urbano, lo cual incide directamente sobre los demás factores.

Las actividades humanas, así como la construcción de infraestructuras en todo el SA ha cambiado lo que alguna vez fue un sistema autorregulado, donde los tipos de vegetación pudieron ser chaparral o algún otro tipo de vegetación de porte bajo como lo es el matorral.

El cambio en la vegetación y al predominar especies exóticas trae consigo el desplazamiento de especies nativas tanto de flora como fauna silvestre. Asimismo, especies exóticas como *Tamarix ramosissima* que a su vez es muy



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

frecuente encontrarlo en todo el SA, alteran cuerpos de agua y salinizan los suelos, impidiendo la repoblación de especies nativas.

El paisaje en el SA, en términos generales, es de una gran urbe en vías de desarrollo, con rápida expansión de usos habitacionales e industria.

IV.2.4. Medio socioeconómico

En el presente apartado se realizará una descripción general de las características socioeconómicas presentes en el municipio de Tijuana, Baja California.

Municipio de Tijuana**Crecimiento urbano**

La expansión de la ciudad ha manifestado de manera muy relevante la presión que se ejerce en el territorio a través de los distintos desarrollos en la periferia de la ciudad que comprometen la sustentabilidad de esta. La falta de una estructura legible, que siga un patrón planificado ha contribuido a que otros aspectos tales como la vulnerabilidad, la irregularidad de la tenencia de la de la tierra, la prestación y dotación de servicios e infraestructura urbana tienda a ser dosificada de en virtud de la inmediatez y no una visión de largo plazo. Asimismo, otros fenómenos tales como la conurbación, metropolización, migración, etc., han contribuido a que la expansión urbana se manifieste como uno de los retos más importantes a resolver para Tijuana.

Al respecto es importante señalar que el área urbana de Tijuana, considerada como aquella superficie que ha sido sujeta a acciones de urbanización y edificación (área urbanizada), incluyendo los baldíos (superficie no ocupada), ascendió en 2009 a una superficie de 34,365.4190 hectáreas que representó 37.3 % del centro de población y 27.8 % de la superficie municipal. Para 2018, el incremento de esta superficie fue de 9,085.98 hectáreas, ascendiendo a un total de 43,451.4 hectáreas, que representan 45.6 % del centro de población y 35.2 % de la superficie municipal.

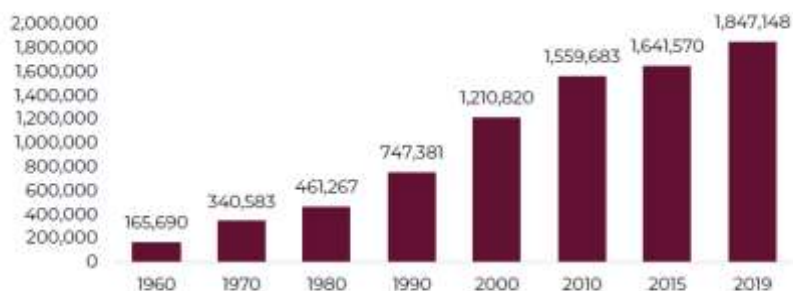
Dinámica socioeconómica

El comportamiento de la población desde que se tiene registro, de acuerdo con INEGI, durante el periodo de 1990 a 2019 se registró un incremento absoluto de 1, 099,767 habitantes representando, una tasa media de crecimiento anual de 1.4 %. Entre los aspectos que influyen para que Tijuana registre un crecimiento demográfico, refiere principalmente a las oportunidades que ofrecen en actividades laborales en diversos sectores productivos manufactura, construcción, comercio y servicios.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”



Fuente: IMPLAN con base en Censo de Población y Vivienda y proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO) 2030.

Gráfica IV-5. Crecimiento de población en Tijuana, 2019

En el contexto nacional, de acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO), en 2019 la población de México, registró cerca de 125 millones de habitantes de los cuales 51 % correspondía a mujeres y 49 % eran hombres. Por su parte, Tijuana estima un registro de 1.8 millones de habitantes, lo que representa 1.43 % del total de la población a nivel nacional y se clasifica entre los tres municipios con más población junto con Ecatepec en el Estado de México e Iztapalapa en la Ciudad de México.

Estructura de edades

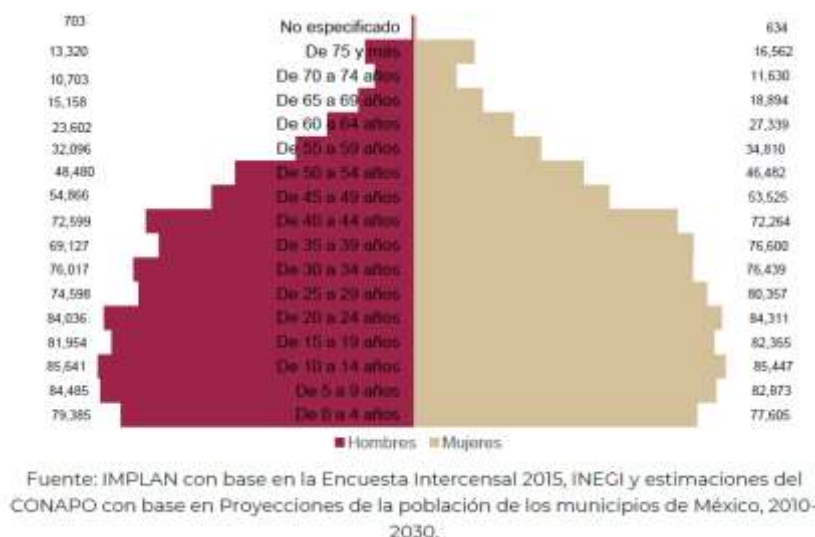
El análisis de la estructura de edades provee información de la composición de edad y sexo de la población, permitiendo determinar los requerimientos sociales (dependiendo su edad, principalmente) servicios de salud, educación, recreación, cultura, deporte seguridad pública y social, vivienda, empleo, infraestructura y equipamientos urbanos. Los principales grupos etarios son los menores a 14 años (dependientes económicos), de 15 a 59 años (población económicamente activa) y mayores de 60 años.

De acuerdo con estimaciones de CONAPO en 2019 el segmento de población adulta (30 a 59 años) concentró 38.9 % del total de los habitantes, seguido de la población infantil (0 a 14 años) que registró 27.0 %, por su parte la población joven (15 a 29 años) integró 26.6 %, y 7.5 % se contabilizó en el segmento de personas adultas mayores (60 años y más), por su parte 0.1 % no se identifica en que grupo etario se establece.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”



Gráfica IV-6. Estructura de edades municipio de Tijuana 2019

La edad mediana de la población residente al año 2019, fue de 27 años, considerándose una población joven, similar a la registrada a nivel estatal y un punto porcentual por debajo de la nacional. La dinámica socioeconómica se sustenta en población joven, es decir demanda de empleo, servicios públicos, vivienda y equipamiento urbano, entre otros. Esto representa una ventaja para el municipio, debido a que se registra una mayor proporción de población en edad productiva, que si se aprovecha de manera adecuada será posible detonar los procesos productivos, coadyuvando al desarrollo y crecimiento económico de Tijuana.

Otro tema que se infiere del análisis de la estructura de edades, es la población que se considera dependiente; es decir, la que se compone de la suma de los habitantes de 0 a 14 años y de 65 años y más, dividido entre la población con posibilidades de realizar una actividad que son el segmento de 15 a 64 años.

Datos de INEGI, establecen que a nivel municipal se registra una tasa de dependencia del 50.6 %, es decir, la población productiva debe multiplicar sus esfuerzos para mantener y ofrecer mejores condiciones de habitabilidad para los hogares.

Distribución de la población

Las características predominantemente urbanas del municipio de Tijuana resaltan al analizar su distribución por delegación. A nivel delegacional, 31.9 % de la población se concentra en la zona este de la ciudad que comprende La Presa y Presa Este, siendo estas delegaciones las que conjuntamente concentran la mayor cantidad de población (588,574 habitantes). Otra concentración importante se registra en San Antonio de los Buenos con una población que asciende a 238,097 habitantes representando 12.9 % de la población; le siguen, las delegaciones Otay Centenario y Sánchez Taboada, donde residen 11.9 % y 11.0 %, respectivamente. La población que vive en la delegación La Mesa suma 159,778 habitantes, lo que representa 8.7 % de la población total. En delegación de Playas de Tijuana, se observa la concentración de 181,574 habitantes que a nivel municipal representa 9.8 % de la población.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

En la delegación Cerro Colorado, la población residente suma 141,183 habitantes lo que representa 7.6 % de la población total del municipio; por último, la demarcación que concentra la menor cantidad de población en Tijuana es Zona Centro que suma 113,969 habitantes lo que representa 6.2 %.

DELEGACIÓN	FEMENINO	MASCULINO	POBLACIÓN TOTAL	PORCENTAJE
Centro	57,269	56,700	113,969	6.17%
Cerro Colorado	70,945	70,238	141,183	7.64%
La Meza	80,289	79,489	159,778	8.65%
La Presa	135,367	134,020	269,387	14.58%
Otay Centenario	110,548	109,447	219,995	11.91%
Playas de Tijuana	91,241	90,333	181,574	9.83%
Presa Este	160,392	158,795	319,187	17.28%
Rodolfo Sánchez Taboada	102,286	101,269	203,555	11.02%
San Antonio de los Buenos	119,644	118,453	238,097	12.89%
Resto del Municipio	213	210	423	0.02%
Total	928,193	918,955	1,847,148	100%

Fuente: IMPLAN con base en proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO) 2030

Gráfica IV-7. Población por delegaciones de Tijuana, 2019

Empleo

El empleo es un elemento principal en la vida y la realización de las personas; es el medio primordial que integra a la población con los procesos de producción y distribución de bienes y servicios. En el horizonte del crecimiento de la economía de Tijuana, se busca combinar y fortalecer factores productivos, para contar con mayor participación en la dinámica económica para que incorporen mayor capital humano especializado.

POBLACIÓN	2008		2018	
	Población	Porcentaje	Población	Porcentaje
Menor de 15 años	383,514	28.2%	376,250	23.6%
15 años y más	977,409	71.8%	1,216,041	76.4%
Total	1,360,923	100%	1,592,290	100%

Fuente: IMPLAN con base en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)

Gráfica IV-8. Población económicamente 2008 y 2018

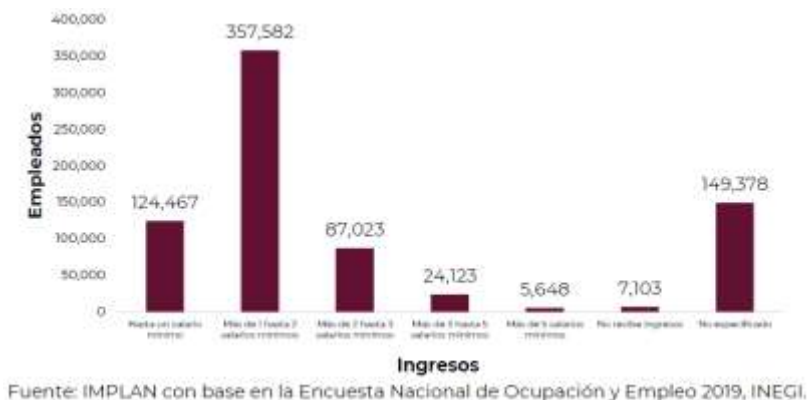
Los datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), permiten conocer la participación de hombres y las mujeres en los sectores económicos, así como el número de ellos. En Tijuana, del total de personal ocupado, 61 % eran hombres y 39 % mujeres. Existen sectores económicos que se caracterizaron por tener una participación predominante de hombres, tales como la construcción, minería, electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final, comercio y transporte, correo y almacenamiento; mientras que los de mayor participación de mujeres fueron los servicios financieros y de seguros, servicios inmobiliarios y de alquiler, servicios educativos, servicios de salud y asistencia social y servicios no financieros.

El perfil socioeconómico del residente en Tijuana se concentra en el sector terciario (60 %), pero el sector que mayor volumen salarial genera es el sector secundario, en términos de ingresos; de acuerdo con datos de la ENOE, en promedio un empleado en Tijuana percibe al día de 2 a 5 salarios mínimos.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Reflejo de lo anterior, se observa que en el municipio se desarrolla empleo para la población con nivel educativo básico y las oportunidades para el empleo de la especialización se encuentran rezagadas, por lo cual esta situación es una llave para el establecimiento de población migrante.



Gráfica IV-9. Población ocupada por nivel de ingreso en Tijuana, 2019

Pobreza y marginación social

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO), el Índice de Marginación Social mide las carencias de la población de un área determinada del municipio, se conforma por cuatro grandes dimensiones: Educación, salud, vivienda y bienes, y clasifica sus resultados en Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto.

En ese sentido, el municipio de Tijuana registra un nivel “muy bajo” marginación social, posicionándose en el quinto lugar en la entidad y en el contexto nacional se localiza en el lugar 2,420; es decir, entre los municipios con mayor cobertura de servicios. Sin embargo, CONAPO identifica que existe 20.3% de la población urbana en los rangos de “alto” y “muy alto”, localizados principalmente en las Delegaciones San Antonio de los Buenos, Sánchez Taboada y La Presa; situación que demanda la intervención de la gestión de gobierno, para crear programas integrales que fortalezcan la cobertura de los servicios básicos y apoyos sociales, para mejorar el bienestar social y la calidad de vida de la población.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

DELEGACIÓN	MUY BAJO	%	BAJO	%	MEDIO	%	ALTO	%	MUY ALTO	%	TOTAL
Centro	85,343	76.92 %	3,214	2.90%	19,311	17.41%	3,077	2.77%	N.D.	N.D.	110,945
Cerro Colorado	110,804	80.81 %	20,921	15.22%	5,729	4.17%	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	137,458
La Mesa	136,369	88.05 %	18,593	11.95%	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	155,562
La Presa	128,624	49.03 %	129,854	49.50%	2,574	0.98%	N.D.	N.D.	1,276	0.49%	262,312
Olay Centenario	118,435	84.80 %	20,116	14.72%	N.D.	N.D.	4,093	1.98%	1,539	0.73%	244,283
Plegas de Tijuana	112,470	65.58%	40,087	22.60%	239	0.13%	23,897	13.51%	187	0.11%	176,884
Presas Este	193,026	62.11 %	107,052	34.45%	8,627	2.78%	N.D.	N.D.	2,068	0.67%	310,788
Sánchez Taboada	81,261	41.00%	107,701	54.34%	80	0.04%	N.D.	N.D.	9,151	4.62%	198,193
San Antonio de los Buenos	138,840	59.80%	19,330	8.33%	3,774	1.37%	61,263	26.41%	9,320	4.02%	231,528
Resto del Municipio	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	392
Total general	1,125,773	62.59%	536,848	29.73%	39,754	2.21%	92,330	5.13%	23,563	1.31%	1,798,742

Fuente: IMPLAN con base en el Consejo Nacional de Población "Índice de Marginación Urbana" 2010.

Gráfica IV-10. Distribución de los niveles de marginación social por delegaciones de Tijuana

Educación

La dinámica económica que se desarrolla en Tijuana requiere de una juventud capacitada y competitiva, además del fomento a la invención e innovación. La necesidad de jóvenes que se preparen con una carrera profesional y estudios de nivel superior garantizan un municipio atractivo para invertir, crecer y promoverse como sociedad preparada para enfrentarse a los retos y oportunidades de impacto internacional como los de esta ciudad.

De acuerdo con datos de la Encuesta Intercensal 2015 de INEGI, en el municipio de Tijuana, a partir del segmento de población de 15 años y más, 89.9 % de la población sabe leer y escribir, 8.2 % no sabe leer ni escribir y el restante 1.9 % no se especifica la condición que cuenta de alfabetismo.

POB. TOTAL	SABE LEER Y ESCRIBIR			NO SABE LEER NI ESCRIBIR			NO ESPECIFICADO
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
273,712	89.88	50.33	49.67	8.19	54.83	45.17	1.93
	246,012	123,818	122,194	22,417	12,291	10,126	5,283

Fuente: IMPLAN con base en INEGI, Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Encuesta Intercensal 2015.

Gráfica IV-11. Población de 6 a 14 años según su aptitud para leer y escribir por sexo

Salud

De acuerdo con la encuesta intercensal INEGI 2015 del total de la población del municipio solo el 78.4 % cuentan con alguna afiliación a servicios de salud. En la siguiente tabla se muestra la afiliación de acuerdo con la institución:



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

AFILIACIÓN	PORCENTAJE	POBLACIÓN
IMSS	61.52	1,009,894
ISSSTE e ISSSTE estatal	6.20	101,777
PEMEX, Defensa o Marina	0.34	5,581
Seguro Popular o para una Nueva Generación	26.75	439,120
Institución privada	5.72	93,898
Otra institución	1.88	30,862
No afiliada	21.20	348,013
No especificado	0.36	5,910

Fuente: IMPLAN con base en INEGI, Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Encuesta Intercensal 2015. www.inegi.org.mx

Gráfica IV-12. Población con cobertura de salud en Tijuana

Comunidades indígenas

En Baja California, habitan cinco grupos indígenas, cada uno diferenciado por su propio idioma; sin embargo, en el caso del municipio de Tijuana no se registran habitantes de estas comunidades indígenas.

Con relación al registro de población con autodescripción indígena, es decir el reconocimiento que hace la población de pertenecer a una etnia, según datos de la Encuesta Intercensal establecen que en 2015 en el territorio de Tijuana, 89.3 % de quienes residen en la localidad, no se consideran indígenas, seguido de 7.7 % que se consideran indígenas, 1.1 % se considera una parte indígena, 1.1 % no sabe y 0.8 % del total de habitantes, no especifican si pertenece o se cataloga como persona indígena. Aunque es una proporción pequeña de la población del municipio, la población reconocida como comunidad indígena tiene problemas de marginación y acceso a los servicios y baja participación, por lo que es importante considerar acciones para su mayor inclusión social.

Migración

La posición geográfica de Tijuana la convierte en una ciudad donde existe una constante migración, la cual se puede clasificar por tres características: la primera es población de paso, refiere a las personas que cruzan a Estados

Unidos de Norteamérica con éxito y tal vez no regresan a la ciudad, también a aquellas que en un frustrado intento deciden establecerse en el municipio, en ambos casos se desconoce la cantidad de población bajo estas características; segunda es población de destino, la que se traslada desde su lugar de origen a radicar en la ciudad de Tijuana en busca de mejores oportunidades socioeconómicas, profesionales, entre otras; la tercera es población repatriada, aquellas personas que deportan de los Estados Unidos de Norteamérica y se establecen en la ciudad.

De acuerdo con INEGI en el año 2000 se registraron 484,328 (40 %) personas nacidas en la entidad y 581,193 (48 %) nacidas fuera de la entidad. Para 2010 se registraron 733,051 (47 %) personas nacidas en la entidad y 748,647 (48 %) nacidas fuera de la entidad.

De 2016 a 2019, datos de la Unidad de Política Migratoria de la Secretaría de Gobierno Federal, establecen que han arribado a Tijuana cerca de 35 mil personas migrantes, principalmente de Haití, y países centroamericanos; esta situación implica cubrir necesidades de asistencia básica a este segmento de población que regularmente se encuentran en condiciones vulnerables, sobre todo en caso de repatriación o de personas que aspiran cruzar la frontera, que demandan servicios, empleo, vivienda, infraestructura, entre otros elementos.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Crecimiento económico

Tijuana ha mantenido un crecimiento económico de acuerdo a lo reportado por las proyecciones del Centro Metropolitano de Información Económica y Empresarial de su Producto Interno Bruto de 2012 a 2019, en el cual se presenta un promedio de crecimiento de 2.4 %, para el año 2019; se proyectaron 268,725.42 millones de pesos impulsando el crecimiento de la actividad económica del Estado de Baja California que de acuerdo al Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal para el segundo trimestre del 2019, Baja California obtuvo una variación porcentual de 1.1 puntos, colocándose en la posición 7 de los 14 estados que presentaron un crecimiento positivo en el país.



Fuente: IMPLAN con base a información del Centro Metropolitano de Información Económica y Empresarial, 2019.

Gráfica IV-13. Producto interno bruto de la ciudad de Tijuana 2011-2019

Personal ocupado

De acuerdo con datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, en 2018 la población de 15 años y más en Tijuana registró, 1,216,041 habitantes, de los cuales la Población Económicamente Activa (PEA) se conformó por 749,946 habitantes. 728,819 habitantes eran población ocupada y 21,127 desocupados.

Con relación a la distribución de empleo, de acuerdo al sector de actividad, se registra que 0.2 % de la población ocupada se inserta en el sector primario con actividades agropecuarias y extractivas; el sector secundario con 248,981 (34.0%) concentrados en la industria extractiva y manufacturera; por último, el sector terciario con 441,899 (60.4 %) personas ocupadas en el sector comercio, servicios y turismo y 5.4 1% de la población ocupada no se especifica en que sector de actividad se desarrolla.

SECTOR DE ACTIVIDAD	POBLACIÓN			
	2008	Porcentaje	2018	Porcentaje
Primario	774	0.13%	1,331	0.18%
Secundario	188,210	31.29%	248,981	34.02%
Terciario	361,972	60.17%	441,899	60.39%
No especificado	50,612	8.41%	39,578	5.41%
Total	601,568	100%	731,788	100%

Fuente: IMPLAN con base en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)

Gráfica IV-14. Distribución de personal ocupado, según sector de actividad 2008 y 2018



Sectores productivos

El análisis del sector primario se centra en cuatro aspectos fundamentales: la presencia de unidades económicas relacionadas al sector, producción minera, potencial forestal de acuerdo a los criterios federales y producción agropecuaria.

Sector industrial

La industria es la instalación destinada a las operaciones materiales ejecutadas para la obtención, transformación de productos semielaborados o terminados.

Este conjunto de transformaciones técnicas y económicas demandan una gran diversidad de maquinaria y capital humano.

El sector de la industria manufacturera se manifiesta en Tijuana como característica de los procesos productivos internacionales, en las últimas décadas se han concentrado en conglomerados o con la figura de clúster, vinculadas por características comunes y complementarias, compartiendo proveedores, instituciones financieras y empresas de industrias conexas o soporte. Esta integración sienta su origen en la reducción de costos de producción para incrementar los niveles de competitividad a nivel nacional e internacional, con ello se busca la innovación tecnológica a través del entramado industrial-empresarial, instituciones gubernamentales y academia.

Datos de la ENOE, en 2018 el sector industrial concentraba 78.9 % del total del personal empleado registrado en el sector secundario y 26.9 % del total del personal empleado registrado en el municipio.

La ciudad se ha caracterizado por concentrar grandes parques industriales, donde establece operaciones la industria de exportación, principalmente de tipo manufacturero. Al interior del municipio, de acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2016, la distribución espacial de las Unidades Económicas y personal ocupado de la industria manufacturera, refiere que las delegaciones Otay-Centenario y La Mesa concentran la mayor cantidad con 19 % y 17 %, respectivamente; es decir, concentran conjuntamente 36 % de las Unidades Económicas en el municipio.

En cuanto al personal ocupado concentran 46 % de los empleos generados.

Sector comercio

Tijuana es una ciudad con vocación al comercio, cuya actividad se considera como de las principales en el desarrollo económico del municipio por su cantidad de unidades que existen y por la generación de empleos que emanan de su procedimiento, las ramas comerciales más sobresalientes son alimentos, bebidas, equipo de transporte, refacciones, accesorios, entre otros.

De acuerdo con la ENOE, en el 2018 el comercio concentraba 30.6 % del total de los empleados del sector terciario y 18.5 % del total de empleados del municipio.

En la ciudad se tiene identificado un corredor comercial establecido en el Bulevar Díaz Ordaz-Salinas-Agua Caliente, que conecta a las Delegaciones Zona Centro y La Mesa, en el cual se concentra 40 % del total de las empresas del sector comercio (comercio al por mayor y comercio al por menor); esta situación debe generar las condiciones óptimas para trasladar este mecanismo al resto de las delegaciones, cuyo dinamismo demanda el establecimiento de este sector de actividad.



Sector servicios

Los servicios, al igual que el comercio es una actividad que detona el dinamismo económico en Tijuana, genera gran cantidad de empleos, Sus rubros más importantes son el turístico, el gastronómico, los profesionales, los técnicos y los de carácter financiero.

De acuerdo con la ENOE, en 2018, el sector servicios concentraba 69.4 % del total de los empleos en el sector terciario y 41.9 % del total de los empleados registrado en el municipio. El desarrollo de este sector está ligado al turismo local, nacional e internacional, ya que su estadía necesita los servicios para hacer más amena su estancia en la ciudad. En cuanto a la distribución dentro de las delegaciones, se observa que la Zona Centro y La Mesa concentran 28.5 % y 21.8 % respectivamente de las Unidades Económicas y 41 % de la población ocupada en dicha actividad. Se requiere impulsar factores atractores de turismo, quienes son los principales usuarios de sector servicios, se puede dar a través de campañas que fomenten visitar la ciudad.

Turismo y potencialización de la región

La actividad turística es una de las actividades económicas más importantes para muchas regiones, pues se reconoce a este sector como una fuente generadora de divisas, empleo y desarrollo.

Una de las fortalezas de Tijuana es su ubicación geográfica, colindante con Estados Unidos de Norteamérica. Año con año, se reciben personas provenientes de diversos lugares del mundo, lo que propicia en la ciudad una mezcla cultural y multifacética convirtiéndose así en un nodo turístico y puerto de entrada y salida hacia destinos regionales como Ensenada y Playas de Rosarito, o destinos extranjeros como San Diego y Los Ángeles.

En la ciudad se cuenta con una gama diversa de productos y servicios turísticos, los principales segmentos que atiende son turismo gastronómico, médico, de espectáculos, cultural y recientemente del turismo deportivo. De acuerdo con datos de INEGI a través de la ENOE en el 2018, la mayor parte de la población económicamente activa participaba en el sector terciario (donde se ubica al turismo como actividad económica), registrando 57,023 personas empleadas, es decir, una participación de 12.9 %; de dicha población, predomina el personal empleado permanente en establecimientos de restaurantes y servicios de alojamiento.

Otra fortaleza que tiene la ciudad es la conectividad terrestre y aérea, ya que tiene comunicación con los demás destinos turísticos del estado, se cuenta con el aeropuerto internacional de Tijuana, el más importante del estado, tiene una capacidad de 10 millones de pasajeros al año y 360 vuelos al día. Se ubica como la segunda ciudad con mejor conectividad aérea en el país, (después de la Ciudad de México) debido a que cuenta con aproximadamente 120 vuelos diarios a 29 destinos nacionales, así como vuelos directos a China y Japón

Al interior del territorio municipal, se observa que 74.1 % del total de los hoteles se concentran en la delegación Centro, seguido de La Mesa que registra 11.6 %.

Por su parte 7.2 % se establece en Playas de Tijuana y 7.1 % se contabiliza en la delegación Otay-Centenario. Dos de las cuatro delegaciones citadas se caracterizan por la alta concentración de actividades en comercio y servicios



IV.2.5. Diagnóstico Ambiental

El diagnóstico ambiental, es uno de los elementos más importantes para conocer la calidad de los ecosistemas; el cual parte de la recopilación y análisis de datos de una serie de variables ambientales, en donde la evaluación de estos factores, se pueden interpretar como el estado actual de la **Calidad Ambiental**, esto, con la intención de conocer el estado actual del proyecto, mostrando el escenario donde se pretende insertar las actividades de este.

Por lo tanto, la evaluación del diagnóstico ambiental que se efectúa en un proyecto es el instrumento que permite determina los impactos que se generarán durante la inserción mediante sistemas de evaluación; el objetivo del diagnóstico ambiental es determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar los impactos provocados.

Para realizar la evaluación se utilizan métodos que ayudan a diagnosticar la calidad ambiental, es importante mencionar que algunos requieren largos lapsos o el uso de complicadas herramientas de trabajo, mientras que otros métodos están basados en la ponderación directa de factores relevantes y representativos de los sistemas ambientales. En referencia a lo anterior, para realizar la evaluación del diagnóstico ambiental del proyecto se utilizó **el método indirecto de Bureau of Land Management 1980 (BLM)**²⁶ modificado, el cual se basa en la evaluación de características visuales básicas de los componentes ambientales inmediatos al área del proyecto y que integran el paisaje.

Metodología

El presente método es aplicable a un nivel más localizado, se lleva a cabo mediante una *Evaluación in situ* de una serie de factores ambientales que reflejan la calidad ecosistémica del entorno inmediato. De esta manera, se tiene un mejor entendimiento del posible grado de afectación que podría ocasionar la ejecución del proyecto, además de ofrecer elementos para la propuesta de medidas de mitigación o compensación.

Evaluación in situ

La evaluación que se realizó en campo consistió en observar y ponderar nueve factores ambientales (Geoformas, Suelo, Calidad del agua, Cubierta vegetal, Naturalidad de la vegetación, Presencia de ganado, Presencia de cultivos, Hábitat para fauna silvestre, y Penetración antrópica) por medio de una escala de cinco puntos correspondientes cinco criterios cada uno.

Dicha evaluación se llevó a cabo en sitios dentro del AI con el propósito de obtener un valor puntual en cada sitio y un resultado promedio final para todo el AI que nos permitiera evaluar el ecosistema en el que se encontraría el proyecto y refleje las condiciones ambientales reales del lugar. Los puntos empleados para el diagnóstico ambiental se encuentran en las siguientes coordenadas UTM WGS84 en la zona 11N.

²⁶ BLM (U.S.D.I., Bureau of Land Management) (1980) Visual simulation techniques. Government Printing Office, Washington D.C.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Tabla IV-22. Coordenadas de los sitios de diagnóstico ambiental

ID	x	y
A	510295.858	3591081.95
B	510116.215	3590092.1
C	511235.39	3589676.71
D	511174.776	3589328.68
E	510852.704	3587873.31
F	513449.175	3591602.14
G	515963.781	3590659.38

Según los valores máximos y mínimos se obtuvo una escala cualitativa de cinco niveles con la cual se calificó el estado ambiental en el que se encuentra actualmente la zona del proyecto. La escala se muestra a continuación:

Tabla IV-23. Escala de calidad ambiental

Escala de calidad ambiental	
Muy alta	37.9 - 45
Alta	30.7 - 37.8
Media	23.5 - 30.6
Baja	16.3 - 23.4
Muy baja	9 - 16.2





Ilustración IV-4. Sitios de diagnóstico ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Factor ambiental/social /ANTRÓPICO	Nivel de calidad	Calificación								Valor promedio
			A	B	C	D	E	F	G	
Geoformas	Original	5								
	Escasamente modificadas	4								
	Moderadamente modificadas	3	3	3	4	4	3	4	5	3.71
	Altamente modificadas	2								
	Totalmente modificada	1								
Suelo	Sin erosión	5								
	Escasa erosión	4								
	Moderadamente erosionado	3	3	4	3	5	4	3	4	3.71
	Altamente erosionado	2								
	Extremadamente erosionado	1								
Calidad del agua	Sin contaminación aparente	5								
	Ligera contaminación	4								
	Moderada contaminación	3	4	5	4	4	4	3	4	4.00
	Alta contaminación	2								
	Extrema contaminación	1								
Cubierta vegetal	Mayor al 100 %	5								
	75 - 100 %	4								
	50 - 75 %	3	3	4	3	5	4	3	4	3.71
	25 - 50 %	2								
	Menor al 25 %	1								
Naturalidad de la vegetación	Sin vegetación secundaria	5								
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4								
	Igual vegetación natural que la secundaria	3	2	4	2	2	2	2	2	2.29
	Domina la vegetación secundaria sobre la natural	2								
	Sólo vegetación secundaria	1								
Presencia de ganado	Nula	5								
	Escasa	4								
	Moderada	3	5	5	3	3	5	5	5	4.43
	Alta	2								
	Muy alta	1								
Presencia de cultivos	Nula	5								
	Escasa	4								
	Moderada	3	5	5	5	5	5	5	3	4.71
	Alta	2								
	Muy alta	1								
Hábitat para la fauna	Potencial muy alto	5								
	Potencial alto	4								
	Potencial medio	3	3	4	3	3	3	1	3	2.86
	Potencial bajo	2								
	Potencial muy bajo	1								
Evidencia de penetración antrópica (Casas, Caminos, brechas, residuos, etc.)	Nula	5								
	Escasa	4								
	Media	3								
	Alta	2	4	3	3	3	3	1	3	2.86
	Muy alta	1								
Valores finales de calidad ambiental/sitio			32	37	30	34	33	27	33	32.29

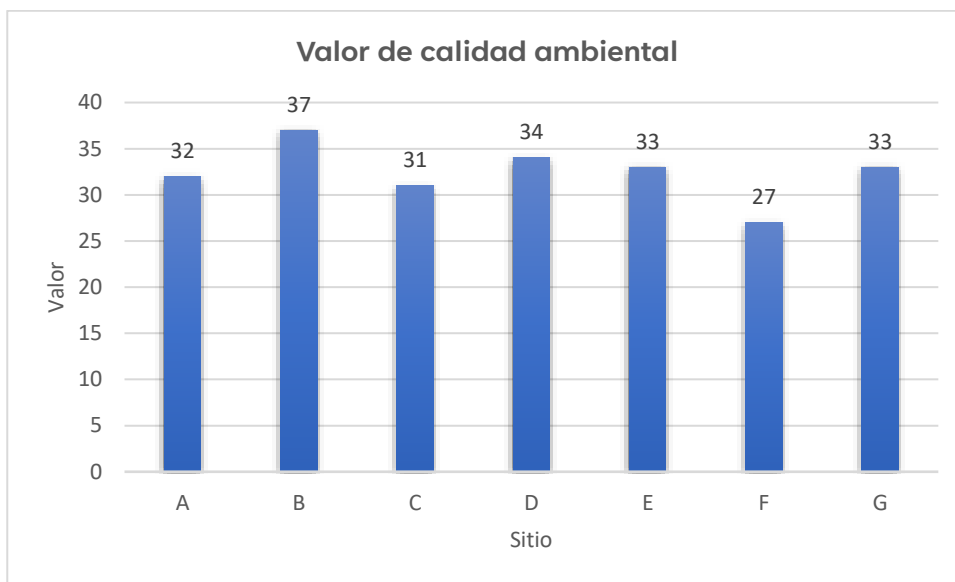


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

El valor total de calidad ambiental encontrado es “Alta”. No obstante, este valor será discutido por cada factor ambiental evaluado para desarrollar un criterio más robusto de este valor.

En la siguiente tabla se resumen los valores de calidad ambiental alcanzada por sitio.



Gráfica IV-15. Valor de calidad ambiental

Tabla IV-24. Valor de calidad ambiental

Sitio	Valor Calidad ambiental	Nivel de calidad
A	32	Alta
B	37	Alta
C	31	Media
D	34	Media
E	33	Alta
F	27	Baja
G	33	Alta

Tabla IV-25. Valor calculado por factor ambiental

Factor ambiental/Social/Antrópico	Valor promedio calculado	Nivel de calidad
Geoformas	3.71	Moderadamente modificadas
Suelo	3.86	Moderadamente erosionados



Factor ambiental/Social/Antrópico	Valor promedio calculado	Nivel de calidad
Calidad del agua	4.00	Ligera contaminación
Cubierta vegetal	3.71	50-75%
Naturalidad de la vegetación	2.29	Domina la vegetación secundaria sobre la natural
Presencia de ganado	4.43	Escasa
Presencia de cultivos	4.71	Escasa
Hábitat para la fauna	2.86	Potencial bajo
Evidencia de penetración antrópica (Casas, Caminos, brechas, residuos, etc.)	2.86	Alta

■ EVALUACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES

■ Geoformas

La evaluación de las geoformas nos arrojó un nivel de calidad ambiental “Moderadamente modificados”. Este valor es consecuencia de las modificaciones realizadas a las geoformas por la construcción e instalación de caminos, brechas, bancos de materiales, viviendas, etc. en sitios donde las pendientes pueden ser pronunciadas y consecuencia de ello fue necesario realizar modificaciones en las geoformas para hacerlas lo más llana posible y mantener la estabilidad del suelo. No obstante, estas modificaciones a las geoformas traen consigo una amplia alteración de los servicios ambientales como el desvío de corrientes hídricas, eliminación de microclimas, especies de flora y fauna y la promoción de zonas de riesgo de deslave, erosión o de inundamiento.



Imagen IV-55. Modificación extrema de las geoformas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- **Suelo**

El resultado de la calidad del suelo es moderadamente erosionado. Este resultado se otorga por varios motivos: uno de ellos es la basta cantidad de elementos antropogénicos como casas, caminos, entre otros. De acuerdo con la definición que maneja INEGI sobre los asentamientos humanos con relación a la erosión menciona que: “estos se consideran zonas de erosión extrema debido a que la mayor parte del suelo superficial ha sido removido por obras de construcción o ha sido sepultado bajo una capa de concreto”.

Por otro lado, la basta cantidad de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que son abandonados y que sin duda alteran la calidad del suelo.

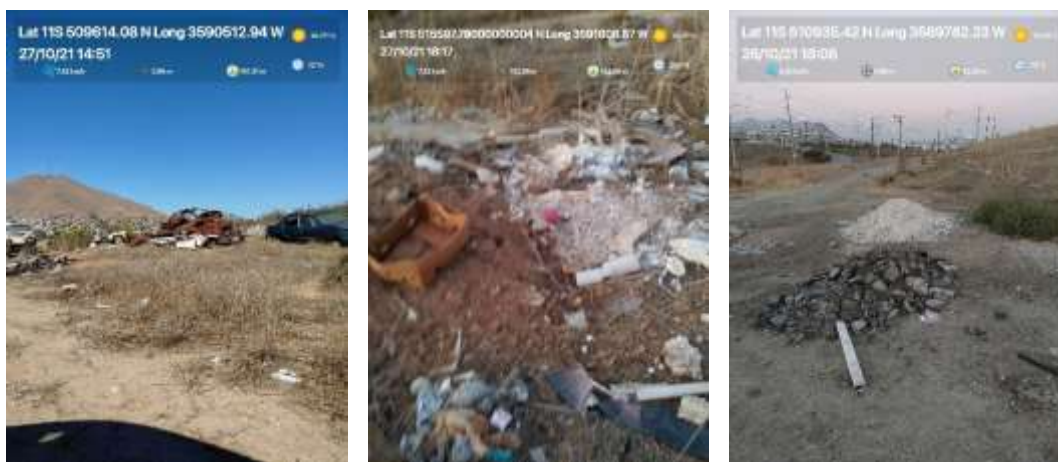


Imagen IV-56. Abandono de RSU y RME en el SA

- **Calidad del agua**

Tomando como referencia que la calidad del agua disminuye en cuanto se tienen más asentamientos humanos o de industria, derivado de las actividades realizadas y los residuos generados, se deduce que los lugares con una mayor naturalidad en la vegetación la calidad del agua aumentaría, no obstante, en la mayoría de los sitios evaluados no se logró percibir cuerpos de agua lenticos o loticos para poder realizar un análisis cualitativo de este factor como turbidez, olor, color, nivel de eutrofización, a excepción del sitio E, en donde la alta cantidad de RME y RSU son indicadores de una baja calidad ambiental.

De acuerdo con los valores registrados por CONAGUA, en sus estudios sobre la calidad del agua de los acuíferos Tijuana y Tecate, se menciona que: *el agua de los acuífero sobrepasan los límites máximos permisibles para el agua destinada al consumo humano en las concentraciones de Na, Cl, SO₄, Mn, Fe, B y STD, principalmente. En cuanto a las familias del agua, predomina la clorurada-sódica, clorurada-sódico-cálcica y bicarbonatada, por lo que se recomienda que su empleo sea restringido a cultivos tolerantes a las sales y en suelos con drenaje adecuado.*





Imagen IV-57. Calidad del agua en el SA

Cubierta vegetal

El resultado de la cubierta vegetal nos arrojó un 50-75% de cobertura. Este resultado nos indica que son más las porciones de suelo con cubierta vegetal, sin embargo, está cubierta es principalmente por el estrato herbáceos y arbustivos. Sin embargo, se debe contemplar que, a lo largo del SA, existen sitios sin cubierta vegetal ya que está ha sido reemplazada por matriz asfáltica.



Imagen IV-58. Cubierta vegetal dominado por el estrato herbáceo

- **Naturalidad de la vegetación**

Tal como lo maneja las capas vectoriales del INEGI de usos y suelos de vegetación, los tipos de usos de suelo y vegetación presentes en el SA son el urbano, sin presencia de vegetación y zonas de agricultura.

Esto está intrínsecamente relacionado con otros factores como la cubierta vegetal, el suelo, geoformas, fauna y la penetración antrópica, pues al existir una amplia fragmentación del lugar da paso a la colonización de especies oportunistas que aprovechan los claros para poder desarrollarse, siendo especies del tipo herbáceo las que mejor se desarrollan en estos lugares o especies exóticas indicadoras de sitios perturbados tales como *Bromus rubens*, o para el estrato arbustivo *Tamarix ramosissima*.

No obstante, se debe señalar que a lo largo del SA se presentan individuos disgregados de una especie nativa: *Baccharis sarothroides* la cual es altamente resiliente a las nuevas condiciones de los lugares penetrados por la urbanización.

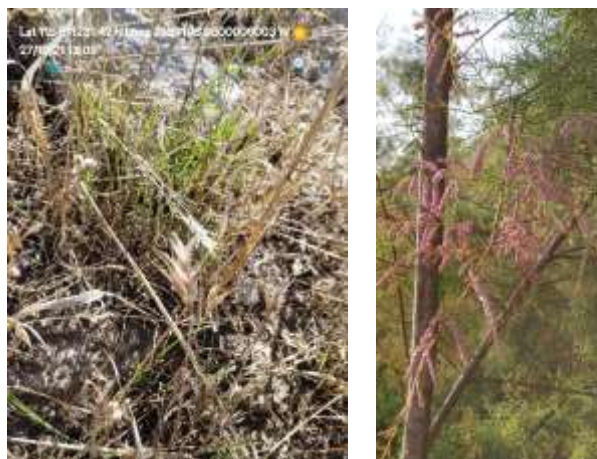


Imagen IV-59. *Bromus rubens* (izquierda) y *Tamarix ramosissima* (derecha)

- **Presencia de ganado**

Sin duda un elemento determinante que otorgó la calidad alta del valor total promediado en el diagnóstico ambiental fue la escasa presencia de ganado en la mayoría de los sitios evaluados.

Estos sitios al no contar con las condiciones idóneas sobre especies forrajeras no da pie al desarrollo de ganadería intensiva del lugar. Asimismo, los impactos por compactación de suelo, derivado del pisamiento del ganado no se vio reflejado en el SA.

- **Presencia de cultivos**

Uno de los cultivos que se logró apreciar fue el de cultivos de olivo en la porción noreste del SA.

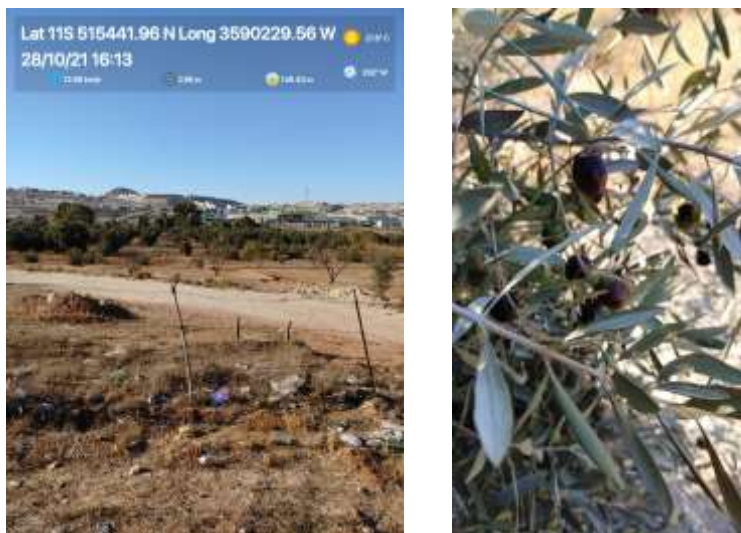


Imagen IV-60. Cultivo de olivo en el SA

■ Hábitat para la fauna

Este factor tiene una complejidad al momento de evaluar ya que el comportamiento de las especies es diferente para cada grupo faunísticos. Las especies de herpetofauna son más proclives a desaparecer en sitios donde las condiciones altas de temperatura y de contaminación generan condiciones no aptas a la morfofisiología de dichos individuos, además de contribuir a la aparición de enfermedades que merman sus poblaciones. Un ejemplo de ello son los anfibios que respiran a través de la piel lo cual los hace muy susceptibles a la muerte por contaminantes en el suelo de las zonas urbanas e industriales.

Por otro lado, el grupo de los mamíferos su desaparición en zonas urbanas, conurbadas o zonas con presencia del ser humano se le atribuye principalmente a su comportamiento, en la que los mamíferos buscan generalmente zonas menos perturbadas alejados de los humanos los cuales los consideran como un depredador. Una de las razones en la disminución de las poblaciones de mamíferos tiene relación con el tipo de reproducción con las que estas cuentan, que a diferencia de especies como insectos o herpetofauna, las camadas de los mamíferos van de unos cuantos individuos durante periodos largos, acompañados de protección parental. Si los padres son cazados o muertos por algún atropellamiento tendrá consecuencia la muerte de la camada al depender enteramente de sus padres.

Para el grupo de las aves es un panorama completamente diferente, si bien es cierto que existe una alta especialización en hábitos y dieta de los distintos grupos de las aves, por su gran facilidad de movilidad, estos pueden abarcar grandes superficies en búsqueda de alimento y refugio.

Algunas especies de aves han cambiado su comportamiento sobre el miedo al ser humano y de esta manera logran interactuar con las actividades que se desarrollan en las grandes urbes e industriales. Tal es el caso de *Corvus corax* y *Columba livia* que utilizan la infraestructura de las ciudades como postes, cables, edificios para construir sus nidos o simplemente como zonas de percha.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Estas especies se logran visualizar en parques urbanos y se debe en gran medida a la existencia de comida ya que estos individuos son considerados especies oportunistas, mientras que en entornos más rurales suele alimentarse de gran variedad de presas como pequeños vertebrados, invertebrados, así como semillas y frutos.

En consecuencia, de lo anterior, por la naturalidad de la vegetación y más elementos, el valor promedio obtenido para el hábitat de la fauna es “potencial bajo”.

■ **Evidencia de penetración antrópica**

El valor obtenido para este factor fue “Alta”, es decir, a lo largo del SA existe evidencia de una gran penetración antrópica como lo son caminos, autopistas, vías de ferrocarril, aeropuertos, unidades habitacionales, zonas industriales, zonas de extracción, escuelas, mercados, etc., así como una basta cantidad de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos y residuos de manejo especial.

Las siguientes imágenes muestran lo aquí aseverado.



Imagen IV-61. Zonas con evidencia de penetración antrópica



■ Conclusión

Como se puede observar a lo largo del documento, la evidencia fotográfica y los análisis de correlación existente entre la calidad del agua, suelo, aire, así como la flora y fauna; el sistema ambiental se encuentra completamente modificado en todos sus factores, algunos en mayor medida que otros, no obstante, la modificación de cada factor presenta sinergia con los demás.

El sistema ambiental presenta un paisaje típico de una urbe en crecimiento, en donde la mancha urbana cada vez abarca más lugares que inicialmente fueron inaccesibles, principalmente por las pendientes o tipo de suelo.

Estos asentamientos humanos irregulares traen consigo la modificación de las topoformas, así como la disminución en la calidad del suelo, principalmente por el mal manejo de los residuos que los humanos generan y la compactación del suelo.

Los asentamientos humanos, agricultura, industria y comercio en general generan un alto impacto a la flora y fauna en donde estos se asientan, pues, los cambios de uso de suelo involucran la remoción de vegetación nativa por vegetación exótica de tipo ornamental o vegetación oportunista que utiliza los claros de suelo para poder desarrollarse, vegetación considerada indicadora de sitios perturbados, tal como *Tamarix ramosissima* y *Bromus rubens*, especies que se encuentran bien establecidos a lo largo de todo el Sistema Ambiental, desde camellones, zonas de cultivo, márgenes de arroyos intermitentes y en jardines.

Estas especies en particular, desplazan a las especies nativas de los chaparrales y matorrales al alterar las condiciones del suelo y fomentando de incendios forestales con mayor frecuencia e intensidad. Si bien, las especies del chaparral tienen la facultad de poder regenerarse tras un incendio, la cantidad de combustible por especies forrajeras sin duda hará que el incendio sea más devastador para el germoplasma del suelo y especies de fauna silvestre que pudiera encontrarse en el sitio, trayendo consigo la constante desaparición de especies tanto de flora como de fauna.

Tal como se ha demostrado en este documento, el área donde se pretende desarrollar el proyecto, la vegetación ha perdido su naturalidad y solamente quedan relictos de vegetación nativa del estrato arbustivo. La vegetación actual es considerada ruderal o arvense, ya que en su mayoría son especies del tipo exótico, además que esta se encuentra disgregada por el material pétreo y zonas con suelo compactado.

La vegetación se encuentra en vías de degradación por las actividades que se desarrollan en áreas circundantes al utilizar al predio como destino final para residuos de material pétreo y residuos de manejo especial como aserrín.



CAPÍTULO V

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**ÍNDICE**

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	4
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	4
V.1.1. Indicadores de impacto	7
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto	7
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación	12
V.1.3.1. Criterios	13
V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	23

TABLAS

TABLA V-1. INDICADORES DE IMPACTO	7
TABLA V-2. ACTIVIDADES POR DESARROLLAR EN EL PROYECTO.....	8
TABLA V-3. IDENTIFICACIÓN DEL MEDIO, FACTOR Y ATRIBUTO.....	8
TABLA V-4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN EL PROYECTO	10
TABLA V-5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	13
TABLA V-6. MAGNITUD DE IMPACTO	14
TABLA V-7. EXTENSIÓN DE IMPACTO	14
TABLA V-8. DURACIÓN DEL IMPACTO.....	14
TABLA V-9. SINERGIA DEL IMPACTO	15
TABLA V-10. ACUMULACIÓN DEL IMPACTO.....	15
TABLA V-11. CONTROVERSIAS DEL IMPACTO	15
TABLA V-12. CLASIFICACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS	16
TABLA V-13. VALORACIÓN DE IMPACTOS	17
TABLA V-14. VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE IMPACTOS	18

GRÁFICAS

GRÁFICA V-1. CONTEO DE IMPACTOS.....	11
GRÁFICA V-2. TIPOS DE IMPACTOS	11
GRÁFICA V-3. CONTEO Y PORCENTAJES DE LA MAGNITUD DE IMPACTOS.....	19
GRÁFICA V-4. CANTIDAD Y SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS EVALUADOS POR ACTIVIDAD	20
GRÁFICA V-5. CLASIFICACIÓN DE LA MAGNITUD DE IMPACTOS POR FACTOR	21



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Detalles del documento	Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Título del documento	“Protocolo Correctivo S.E. Metrópoli Potencia 230 kV-33MW (Valle Bonito)”
Subtítulo del documento	Capítulo V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales
Fecha	diciembre de 2021
Versión	1.0
Autor	Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.
Cliente	IGM ENERGY, S. de R.L. de C.V.

Historial del documento						
Versión	Revisión	Elaboró	Revisó	Validación	Aprobación	Observaciones
					IGM ENERGY, S. de R.L. de C.V.	
Final	Diciembre 2021	Jesús González R.				



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Antes de iniciar con en la descripción de la metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales derivados del desarrollo del proyecto se debe recordar lo siguiente:

- a) El proyecto se trata de la generación temporal de energía eléctrica mediante una central de generación con capacidad neta en sitio de 33 MWe, a través de 26 motogeneradores alimentados por gas natural. El desarrollo contempla un área de motogeneradores (incluye un transformador de potencia) y la instalación de una línea eléctrica (instalación de postes de madera con la construcción de 42 zapatas de 2.5 m x 2.5 a 1 m de profundidad en un recorrido de 1,880 m, cada poste estará espaciado entre 45 o 50m).
- b) El proyecto menciona que existirán las siguientes etapas: preparación y construcción; operación y mantenimiento; y, abandono y restauración; sin embargo, todas estas etapas se desarrollarán en un año, por lo que el proyecto es prácticamente temporal.
- c) El lugar donde se pretende desarrollar el proyecto presenta una Constancia de Zonificación de Uso del Suelo para el uso Industrial (número de oficio 2,313,992; expediente 3,756/2020). De tal manera que, sobre este criterio, la actividad para la generación de energía eléctrica se encuentra compatible con las actividades que se desarrollan en la zona.
- d) De acuerdo con el análisis realizado con SIGEIA y uso de cartografía del POEL de Tijuana, el sitio no es considerada un área de conservación ambiental.
- e) Como se ha descrito y evidenciado en el capítulo anterior, el lugar donde se desarrollará el proyecto se encuentra alterado en todos sus factores bióticos y abióticos. El tipo de uso y vegetación según INEGI es “urbano”, sin embargo, de acuerdo con los muestreos realizados la vegetación es del tipo ruderal o arvense, ya que existe un elevado crecimiento de especies exóticas del estrato arbustivo y herbáceo; mientras que la vegetación nativa ha sido mermada y fragmentada teniendo pequeñas congregaciones de una especie nativa (*Baccharis sarothroides*).
- f) Que todas las especies registradas en el área de influencia IAI) se encuentran bien representadas en el Sistema Ambiental, de tal suerte que la remoción de los individuos al no ser nativos no representará una disminución de la biodiversidad de la región.

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de impacto ambiental es uno de los instrumentos de política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades, que permiten la planeación de opciones para el desarrollo, la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales. Comprendiendo que la evaluación del impacto ambiental presenta sus bases jurídicas en las disposiciones que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente, el artículo 28 menciona lo siguiente:

“Es el procedimiento a través del cual la Secretaría, establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente”



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

En el presente capítulo se presenta la identificación y descripción de los posibles impactos, significativos o relevantes que se pudiesen generar durante la implementación del proyecto **"Valle Bonito"**, para lo cual se retroalimentará con la información de capítulos anteriores.

Como definición se tiene que un impacto ambiental es cualquier alteración en las condiciones ambientales o la creación de un nuevo conjunto de condiciones ambientales, adverso o benéfico, causado o inducido, por la acción o conjunto de acciones consideradas.

En este sentido, la evaluación de impacto ambiental será enfocada a identificar, predecir e interpretar los impactos del proyecto, en los parámetros ambientales que tienen un fuerte significado para el ambiente, incluyendo el medio natural y el socioeconómico.

Las obras de desarrollo, con esta que nos ocupa, presentan algunos impactos al medio físico natural y socioeconómico, principalmente en la preparación del sitio y su construcción, así como en el apartado de abandono del sitio.

En función del tipo de proyecto a realizarse, las características del terreno y entorno, los impactos ambientales que se pudiesen generar podrían ser de diversa magnitud e importancia. Con lo anterior y tomando en consideración la recopilación, análisis y evaluación de la información disponible para el desarrollo del proyecto, la cual ha sido ampliamente abordada en capítulos anteriores, se estiman técnicas idóneas para la identificación y evaluación de estos impactos, la cual corresponde a la siguiente metodología:

■ MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

pueden derivar inferencias con relación a los efectos de los proyectos de desarrollo. Su objetivo es mejorar la racionalidad en la toma de decisiones, hacer y proporcionar información en un proceso de resolución de conflictos ambientales. En práctica, esto implica que una EIA debería incluir un tratamiento meticuloso de cómo mitigar los impactos negativos, de lo contrario se convierte en un esfuerzo inútil. La técnica para la EIA más generalizada es la matriz de interacción. Esta técnica ha sido defendida en una amplia variedad de procesos de EIA alrededor del mundo. Sin embargo, algunas matrices presentan varios inconvenientes que limitan su efectividad en la evaluación de impactos (Holling, 1978; Lawrence, 1993¹). En México, por ejemplo, la aplicación extensiva de matrices ha resultado en una deficiente y vaga evaluación de impactos. Por otra parte, el enfoque matricial produce resultados satisfactorios si es usado adecuadamente (Holling, 1978²). Por lo tanto, una forma práctica de lograr una mejor EIA es mejorar las matrices que los usuarios puedan beneficiarse por sus ventajas y evaluar los impactos de manera más rigurosa.

En el presente capítulo se utilizará la metodología matricial de **Bojórquez-Tapia et. al. 1998³**, esta metodología se trata de un procedimiento de matriz mejorada, la cual facilita una sistemática EIA. Este enfoque reduce la debilidad de las matrices y permite a los usuarios evaluar la eficiencia de propuestas de medidas de mitigación de impactos ambientales. En esencia, esta técnica está basada sobre una serie de seis indicadores de impactos (Duinker & Beanlands, 1986⁴; Bojórquez-Tapia, 1989) medidos en una escala ordinal. Tales indicadores se combinan en dos índices a través de matrices matemáticas, aplicando ecuaciones lineales y exponenciales.

¹ Lawrence, D. P. (1993). Quantitative versus qualitative evaluation: A false dichotomy? Environmental Impact Assessment Review 13, 3-11

² Holling, C. S. (ed.) (1978). Adaptive Environmental Management Assessment and Management. Toronto: John Wiley & Sons

³ 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.

⁴ Duinker, P. N. and Beanlands, G. E. (1986). The significance of environmental impacts: An exploration of concepts. Environmental Management 10, 1-10



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Antes de dar inicio a la explicación de la metodología es de suma importancia dar énfasis que los indicadores de impacto, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto
- **Excluyente:** no existe superposición entre los distintos indicadores
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Esto, debido a que la principal aplicación de los indicadores de impacto se registra en la comparación de alternativas, ya que éstas permiten la determinación para cada elemento del ecosistema y la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, los indicadores de impacto también pueden ser de utilidad al momento de la cuantificación y orden de magnitud de las alteraciones.

Tomando en cuenta lo anterior mencionado este trabajo se realizará mediante una matriz de identificación, la cual contiene en sus columnas las etapas del proyecto y sus principales obras o actividades y en sus filas, los elementos y características ambientales susceptibles de sufrir alguna afectación. En esta matriz, los cruces o relaciones se identifican por medio de colores, donde se indica si la interacción es positiva, negativa o no existe interacción alguna.

-  Cuando el impacto esperado es adverso
-  Cuando el impacto esperado es benéfico
-  Cuando no hay interacción

No se realizará la calificación de ninguna otra característica de los posibles impactos, ya que esta labor se encuentra reservada para las matrices de evaluación de impactos ambientales.

Para la correcta conformación de la matriz de identificación de impactos es necesaria la identificación de la selección de los componentes del proyecto para posteriormente realizar la identificación de los impactos ambientales, mismos que serán identificados como de carácter adverso o benéfico de la matriz de identificación de impactos ambientales para su evaluación.

La metodología que es utilizada deriva de la practicidad de esta, al momento de la realización de identificación y al momento de la evaluación se consideren todos los componentes y/o actividades del proyecto sin olvidar ninguna de ellas, al mismo tiempo que la metodología es sencilla y de elaboración no complicada. A su vez permite la evaluación de los efectos sobre un determinado factor ambiental en línea horizontal y se observará el impacto de una acción o actividad en particular en las columnas de la matriz.

La selección de los componentes para la realización del proyecto representa el primer paso de la identificación de los impactos ambientales. La identificación y descripción de los impactos ambientales se realiza por cada etapa del proyecto y factor ambiental.



V.1.1. Indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, será útil para las distintas etapas del proyecto. Esta selección de factores indicadores se realizó en medida que pudieran cumplir con los requisitos de representatividad, relevancia, excluyente, cuantificable y fácil identificación.

Tabla V-1. Indicadores de impacto

Factor	Atributo
Morfología	Cambios en la topografía del terreno
Aire	Calidad del aire – emisión de gases de combustión
	Calidad del aire – generación de partículas suspendidas
	Incremento en el nivel de ruido
Suelo	Compactación de suelo
	Riesgo de erosión
	Calidad del suelo – contaminación del suelo
Agua	Calidad de cuerpos de agua – contaminación
	Posible afectación de los patrones de hidrología superficial
	Demanda de agua
Vegetación	Recarga de acuíferos
	Cambios en los patrones de distribución
	Riqueza específica, posible afectación de especies adscritas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010)
Fauna	Pérdida de cobertura vegetal (abundancia)
	Distribución de individuos terrestres
	Diversidad
Paisaje	Uso de hábitat
	Abundancia
	Posible afectación de las especies inscritas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010)
Socioeconómico	Pérdida de visibilidad
	Disminución de la calidad paisajística
	Fragilidad paisajística
	Demanda de mano de obra (empleo)
	Incremento en la infraestructura y servicios
	Aumento en los medios de comunicación
	Incremento en la migración hacia fuera o dentro del sitio
	Incremento en el nivel de vida

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

Una característica que se considera fundamental en la aplicación de la técnica es que se puede afirmar que las actividades relacionadas con las etapas de preparación del sitio y construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto es que consisten en las siguientes actividades:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Tabla V-2. Actividades por desarrollar en el proyecto

Etapa del proyecto	Actividades específicas
Preparación del sitio y construcción	- Despalme y limpieza del predio - Construcción de accesos a zapatas - Transporte de material, personal y equipos - Trabajos de obra civil (nivelación y compactación) - Acondicionamiento de vialidades interiores rusticas - Cercado perimetral con malla ciclónica - Montaje e instalación de los equipos y sistemas de motogeneradores - Instalación y construcción de infraestructura eléctrica (línea eléctrica en alta tensión en 230 kV, transformador, zapatas y postes) - Pruebas preoperacionales de equipos y de interconexión eléctrica. - Manejo de residuos
Operación y mantenimiento	- Generación de energía eléctrica a través de los grupos de motogeneradores a gas - Mantenimiento de los equipos (incluye reposición de consumibles y refacciones) - Manejo de residuos.
Abandono de sitio y restauración	- Desmantelamiento de infraestructuras y equipos - Limpieza y restauración del predio y DDV de la línea eléctrica. - Manejo de residuos

En la siguiente tabla se describe el medio, factor y atributos que se vincularán con las actividades realizadas en el proyecto y sus impactos ambientales.

Tabla V-3. Identificación del medio, factor y atributo

Medio	Factor	Atributo
Físico	Morfología	Características topográficas
	Aire	Calidad – Gases de combustión
		Calidad- Partículas suspendidas
		Ruido
	Suelo	Compactación
Vegetación	Agua	Erosión
		Calidad – contaminación
		Calidad - contaminación
	Vegetación	Curso
		Demanda
		Recarga de acuíferos
		Distribución
Perceptual	Paisaje	Riqueza
		Abundancia
		Distribución
		Diversidad
		Hábitat
		Abundancia
		Endemismo o especies protegidas
		Visibilidad



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Medio	Factor	Atributo
Socioeconómico	Económico	Calidad
		Fragilidad
		Empleo
		Infraestructura y servicios
		Economía
		Medios de comunicación
		Migración
		Salud
		Educación

A continuación, se realizará la identificación de los impactos positivos y negativos por la realización del proyecto.



Tabla V-4. Identificación de impactos en el proyecto

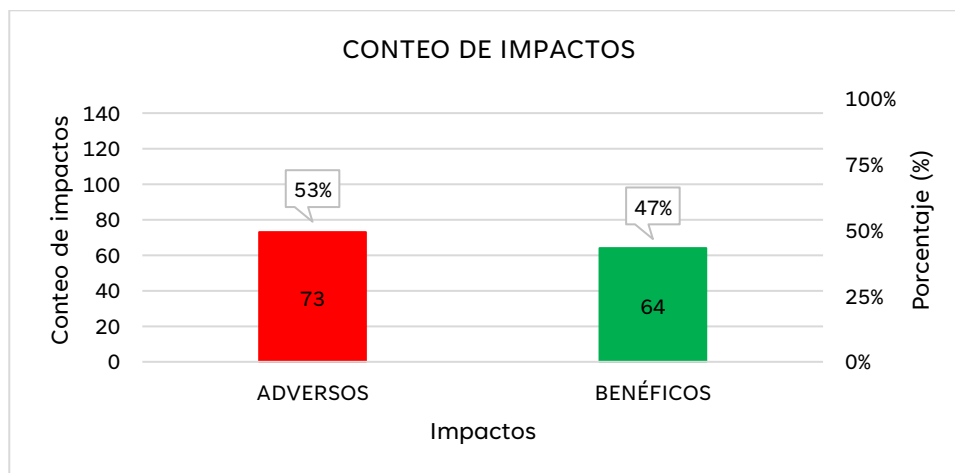
MEDIO	FACTOR	ATRIBUTO	Preparación del sitio y construcción										Operación y mantenimiento			Abandono del sitio y restauración		
			Despalme y limpieza del predio	Construcción de accesos a zapatas	Transporte de material, personal y equipos	Trabajos de obra civil (nivelación y compactación)	Manejo de residuos	Acondicionamiento de vialidades interiores rusticas	Cercado perimetral con malla ciclónica	Montaje e instalación de los equipos y sistemas de motogeneradores	Instalación y construcción de infraestructura eléctrica (línea eléctrica en alta tensión en 230 kV, transformador, zapatas y postes)	Pruebas preoperacionales de equipos y de interconexión eléctrica.	Generación de energía eléctrica a través de los grupos de motogeneradores a gas	Mantenimiento de los equipos (incluye reposición de consumibles y refacciones)	Manejo de residuos	Desmantelamiento de infraestructura y equipos	Limpieza y restauración del predio y DDV de la línea eléctrica	Manejo de residuos
FÍSICO	Morfología	Características topográficas																
	Aire	Gases de combustión																
		Partículas suspendidas																
		Ruido																
	Suelo	Compactación																
		Erosión																
		Calidad																
	Agua	Calidad																
		Curso																
		Demanda																
BIÓTICO	Vegetación	Recarga de acuíferos																
		Distribución																
		Riqueza																
		Abundancia																
	Fauna	Endemismo																
		Distribución																
		Diversidad																
		Hábitat																
		Abundancia																
		Endemismo																
PERCEPTUAL	Paisaje	Visibilidad																
		Calidad																
		Fragilidad																
SOCIOECONÓMICO	Económico	Empleo																
		Infraestructura																
		Economía																
		Vías de comunicación																
		Costumbres																
		Migración																
		Salud																
		Educación																



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

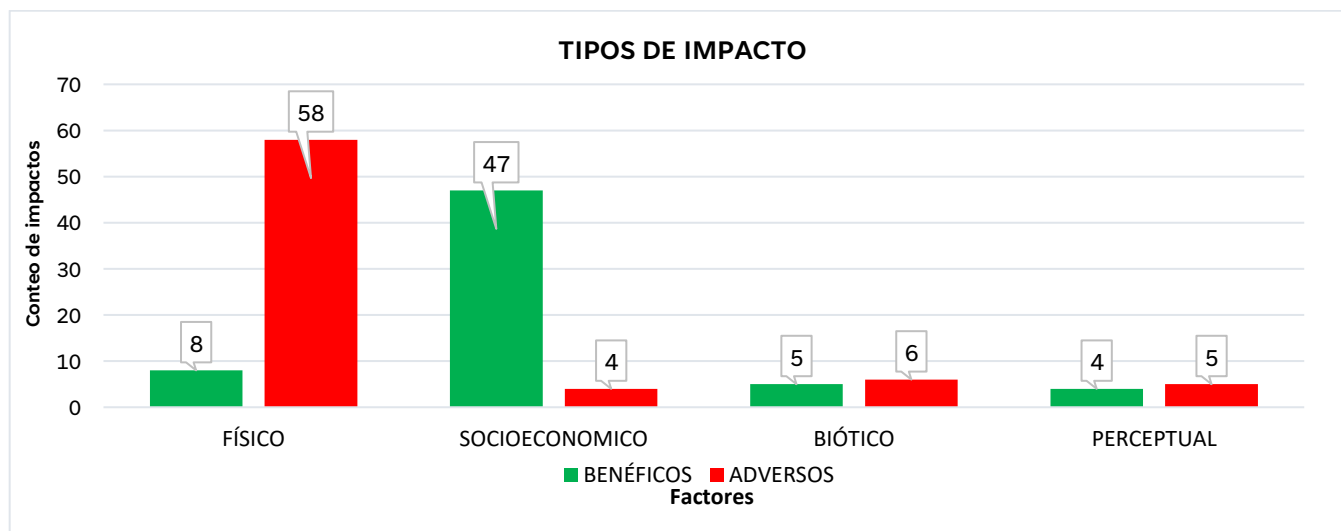
“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

En resumen, el total de impactos identificados por la realización del proyecto, según la matriz de impactos es de **137**, de los cuales **59 impactos resultan ser benéficos**, lo cual representa el 47%, mientras que existen **73 impactos adversos**, representando el 53% de los impactos calculados.



Gráfica V-1. Conteo de impactos

De este análisis se presenta la siguiente gráfica en donde se puede observar que el mayor número de impactos por parte del proyecto es el medio físico (66 impactos) seguidos por el medio socioeconómico (51 impactos), continuando con el medio perceptual (9 impactos) y por último el factor biótico (6).



Gráfica V-2. Tipos de impactos



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

De esta gráfica se desprende la cantidad de impactos benéficos y adversos de acuerdo con los medios evaluados, de los cuales el medio físico resulta ser el más impactado con 58 impactos adversos y 8 benéficos, continuando con el medio socioeconómico que cuenta con 47 impactos benéficos y 4 adversos, el medio perceptual cuenta con 4 impactos benéficos y 5 adversos, y por último el medio biótico el cual tendrá 6 impactos adversos, sin embargo, al momento de realizar la restauración se tendrán impactos benéficos.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

De acuerdo con la guía de MIA-Regional realizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la metodología a utilizar en el ámbito de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se caracterizará por el abordaje de tres funciones analíticas, las cuales son:

- Identificación
- Caracterización
- Evaluación

En este mismo rubro, la metodología a utilizarse para la evaluación de los impactos ambientales debe ser adecuada considerando que debe ser:

- Interdisciplinaria
- Sistemática
- Con fuerte grado de organización
- Uniformidad

Es debido a lo anterior mencionado que para la evaluación caracterizada como cuantitativa de los impactos se adoptó y aplicó una metodología de tipo matricial, con el objetivo de contar con la misma base y sistema de evaluación y esta forma contar con la posibilidad de analizar y evaluar las interacciones del proyecto bajo la misma base metodológica de la identificación.

De ahí que se haya adoptado y aplicado la metodología propuesta por **Bojórquez-Tapia et. al. 1998⁵** en la que se plantea el uso de matrices causa-efecto, así como de la memoria de cálculo para sistematizar la importancia de los impactos y su significancia real.

La parte fundamental de la selección de esta metodología es que reduce la manipulación de la calificación de los impactos identificados, existiendo una valoración en mayor apego a la realidad, esta técnica disminuye el grado de subjetividad, lo que puede facilitar la toma de decisiones en la determinación de medidas de atenuación de los impactos.

Aunado a lo anterior, la metodología permite el uso de índices (previamente establecidos o acordados) que facilitan la asignación de valores, que pueden determinarse partiendo de la simulación de datos primarios, simulaciones cuantitativas y a la opinión de los expertos.

⁵ 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.



V.1.3.1. Criterios

Esta metodología, agrupa diversos criterios de evaluación de dos categorías:

1. Los criterios básicos que son indispensables para la definición de la interacción entre la actividad y el componente ambiental
2. Los criterios complementarios que son los que detallan la descripción que puede estar faltando en la interacción.

A estos criterios se les otorga un valor en escala ordinal que corresponden al efecto de una actividad sobre la variable del componente ambiental seleccionado. Para tal fin, se limitó la escala de 1 a 3 para los criterios básicos y de 0 a 3 para los criterios complementarios, modificando la propuesta de la metodología original, que considera valores de 0 a 9. En la tabla que se presenta a continuación, se muestra la agrupación de los criterios, así como su escala y valor o significancia otorgados.

Tabla V-5. Criterios de evaluación

Criterios integrados	Criterios	Escala	Valor
Criterios básicos	Magnitud (M)	1	Mínima
		2	Moderada
		3	Alta
	Extensión (E)	1	Puntual
		2	Local
		3	Regional
	Duración (D)	1	Corta
		2	Mediana
		3	Permanente
Criterios complementarios	Sinergia (S)	0	Nula
		1	Ligera
		2	Moderada
	Acumulación (A)	3	Fuerte
		0	Nula
		1	Ligera
	Controversia Social (C)	2	Moderada
		3	Fuerte
		0	Nula

Se tomará cada celda de interacción la cual estará dividida en 6, siendo el número de criterios por evaluar, mostrando solo el valor obtenido, manteniendo el color para identificar si el valor será negativo o positivo, el arreglo de evaluación será el siguiente:

M	E	D
S	A	C

A continuación, con la finalidad de indicar de manera más precisa la variable de los rangos otorgados, se describe para cada uno de los criterios básicos y complementarios, el concepto correspondiente:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Tabla V-6. Magnitud de impacto

Magnitud (M)		
Intensidad de la afectación en el AI definida por la superficie afectada		
Valor	Escala	Concepto
1	Mínima	Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes en el SA (<15%) o cuando los valores de la afectación son menores a un 30% respecto al AI.
2	Moderada	Cuando la afectación cubre una proporción intermedia del total de los recursos o si los valores de la afectación se ubican entre los rangos de >30% y 75% respecto al AI.
3	Alta	Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes o si los valores de la afectación rebasan el 75% respecto al AI

Tabla V-7. Extensión de impacto

Extensión (E)		
Área de afectación con respecto al área disponible en la zona de estudio		
Valor	Escala	Concepto
1	Puntual	Ocurre únicamente dentro del sitio de construcción de componente del proyecto.
2	Local	Ocurre en el sitio de construcción y se pueden afectar áreas colindantes de su origen, pero no se sale del AI.
3	Regional	Los efectos podrían extenderse y afectar el sitio del proyecto y podría implicar cambios en el SA

Tabla V-8. Duración del impacto

Duración (D)		
Definida por la extensión en el tiempo de la acción y la repercusión del impacto ambiental		
Valor	Escala	Concepto
1	Corta	Cuando la acción dura menos de 90 días
2	Mediana	Cuando la acción dura entre 91 días y 5 años
3	Permanente	Cuando el efecto será definitivo o residual



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Tabla V-9. Sinergia del impacto

Sinergia (S) Interacciones de mayor entre impactos		
Valor	Escala	Concepto
0	Nula	Cuando no se presentan interacciones entre impactos
1	Ligera	Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.
2	Moderada	Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de estas.
3	Fuerte	Cuando el efecto producido por las sumas de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.

Tabla V-10. Acumulación del impacto

Acumulación (A) Definida por el carácter aditivo en el tiempo de los efectos ocasionados por un impacto		
Valor	Escala	Concepto
0	No existe	Cuando el efecto del impacto es simple, manifestándose en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos.
1	Mínima	Cuando el efecto del impacto incrementa y tiene contacto con dos a cinco componentes ambientales, pero no tiene efectos secundarios ni prolonga la acción que lo genera.
2	Moderada	Cuando el efecto del impacto es moderadamente acumulativo, se manifiesta en más de cinco componentes ambientales y tiene efectos secundarios.
3	Alta	Cuando el efecto es acumulativo pues incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

Tabla V-11. Controversia del impacto

Controversia (C) Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil. Oposición de los actores sociales al proyecto por el impacto		
Valor	Escala	Concepto
0	No existe	Cuando la sociedad civil local y regional manifiesta aceptación o NO demuestra preocupación por la acción o el recurso.
1	Mínima	Cuando la sociedad civil local SI manifiesta preocupación por la acción o el recurso.
2	Moderada	Cuando la sociedad civil local SI manifiesta preocupación por la acción o el recurso y se presentan acciones al respecto.
3	Alta	Cuando la sociedad civil-local y regional tiene una postura en contra del proyecto.



Valoración del índice de intensidad del impacto y significancia del impacto

Una vez determinados los valores y escala para cada uno de los criterios, se procede a la determinación de la intensidad del impacto (I) y la significancia del impacto (G), para los cuales es necesario calcular dos índices, denominados por el autor como: índice básico (MED) y el índice complementario (SAC), de acuerdo con las siguientes fórmulas:

- a) Índice básico (MED_{ij}): Este índice se obtiene de la medición de los tres parámetros básicos (magnitud, extensión y duración), esto mediante la ecuación:

$$MED_{ij} = \frac{1}{3}(M_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$$

Donde:

M_{ij}: Magnitud del impacto

E_{ij}: Extensión del impacto

D_{ij}: Duración del impacto

- b) Índice complementario (SAC_{ij}): Para el cálculo de este índice se utilizan los siguientes parámetros (Sinergia, acumulación y controversia) en la siguiente ecuación:

$$SAC_{ij} = \frac{1}{3}(S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$$

Donde:

S_{ij}: Sinergia del impacto

A_{ij}: Acumulación del impacto

C_{ij}: Controversia del impacto

- c) Intensidad del impacto (I_{ij}): El índice del impacto se define combinando a los índices básicos y complementarios.

$$I_{ij} = MED_{ij} + (1.1 * SAC_{ij})$$

Donde:

MED_{ij}: Índice básico

SAC_{ij}: Índice complementario

Finalmente, la magnitud del impacto se clasifica según el intervalo de valor obtenido conforme a las cuatro categorías que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla V-12. Clasificación de la magnitud de los impactos

Categoría	Intervalo
Imperceptible	1.99 - 2.38
Compatible	2.39 - 3.85
Significativo	3.86 - 4.72
Muy significativo	>4.73



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Tabla V-13. Valoración de impactos

[illegible]

Tabla V-14. Valoración de la magnitud de impactos

Medio	Factor	Atributo	Preparación y construcción										Operación y mantenimiento			Abandono y restauración		
			Desmante, despalme y limpieza del predio	Construcción de accesos a zapatas	Transporte de material, personal y equipos	Trabajos de obra civil (nivelación y compactación)	Manejo de residuos (5)	Acondicionamiento de vialidades interiores rusticas	Cercado perimetral con malla ciclónica	Montaje e instalación de los equipos y sistemas de motogeneradores	Instalación y construcción de infraestructura eléctrica (línea eléctrica en alta tensión en 230 kV, transformador, zapatas y postes)	Pruebas preoperacionales de equipos y de interconexión eléctrica.	Generación de energía eléctrica a través de los grupos de motogeneradores a gas	Mantenimiento de los equipos (incluye reposición de consumibles y refacciones)	Manejo de residuos (16)	Desmantelamiento de infraestructura y equipos	Limpieza y restauración del predio y DDV de la línea eléctrica	Manejo de Residuos (18)
Físico	Morfología	C. Topográficas	2.47	3.17	0.00	3.53	0.00	0.00	0.00	0.00	2.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Aire	Gases de combustión	2.80	4.23	3.17	3.53	2.80	2.80	0.00	2.80	3.17	3.17	2.07	2.07	2.80	2.80	0.00	2.80
		Partículas suspendidas	2.80	3.90	3.17	3.53	0.00	2.80	0.00	0.00	3.17	0.00	0.00	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		Ruido	2.80	3.53	3.17	3.53	0.00	2.43	0.00	0.00	3.17	3.17	2.80	0.00	0.00	3.17	0.00	0.00
	Suelo	Compactación	3.20	3.90	3.20	3.53	0.00	2.80	2.47	0.00	3.53	0.00	0.00	0.00	0.00	2.83	0.00	0.00
		Erosión	3.20	3.17	2.83	3.53	0.00	2.80	2.10	0.00	2.77	0.00	0.00	0.00	0.00	2.10	0.00	0.00
		Calidad	3.20	3.17	2.83	3.53	3.13	2.43	2.47	0.00	3.17	0.00	0.00	0.00	3.13	0.00	2.40	3.13
	Agua	Calidad	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.47	0.00	2.40	3.13
		Curso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Demanda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Recarga de acuíferos	0.00	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Biótico	Vegetación	Distribución	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Riqueza	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Abundancia	2.43	2.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.73	0.00	0.00
		Endemismo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.73	0.00	0.00
	Fauna	Distribución	2.43	2.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Diversidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Hábitat	2.43	2.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.73	0.00	0.00
		Abundancia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.73	0.00	0.00
Perceptual	Paisaje	Endemismo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.73	0.00	0.00
		Visibilidad	2.07	3.17	0.00	3.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Calidad	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	2.10	2.43	0.00	3.13	0.00	2.40	3.47
Socioeconómico	Económico	Fragilidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Empleo	1.37	2.10	2.10	2.47	3.13	2.10	2.10	2.10	2.10	2.43	1.70	1.70	3.13	2.07	1.73	3.13
		Infraestructura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Economía	1.70	3.43	2.43	3.47	2.80	2.43	2.10	2.43	2.43	2.43	1.70	1.70	2.80	2.40	2.40	2.80
		Vías de comunicación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Costumbres y tradiciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Migración	1.70	3.43	2.43	3.47	0.00	2.43	2.10	2.43	2.43	2.43	1.70	1.70	0.00	1.00	2.10	0.00
		Salud	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13	0.00	0.00	3.13
		Educación	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.13	0.00	0.00	3.13



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

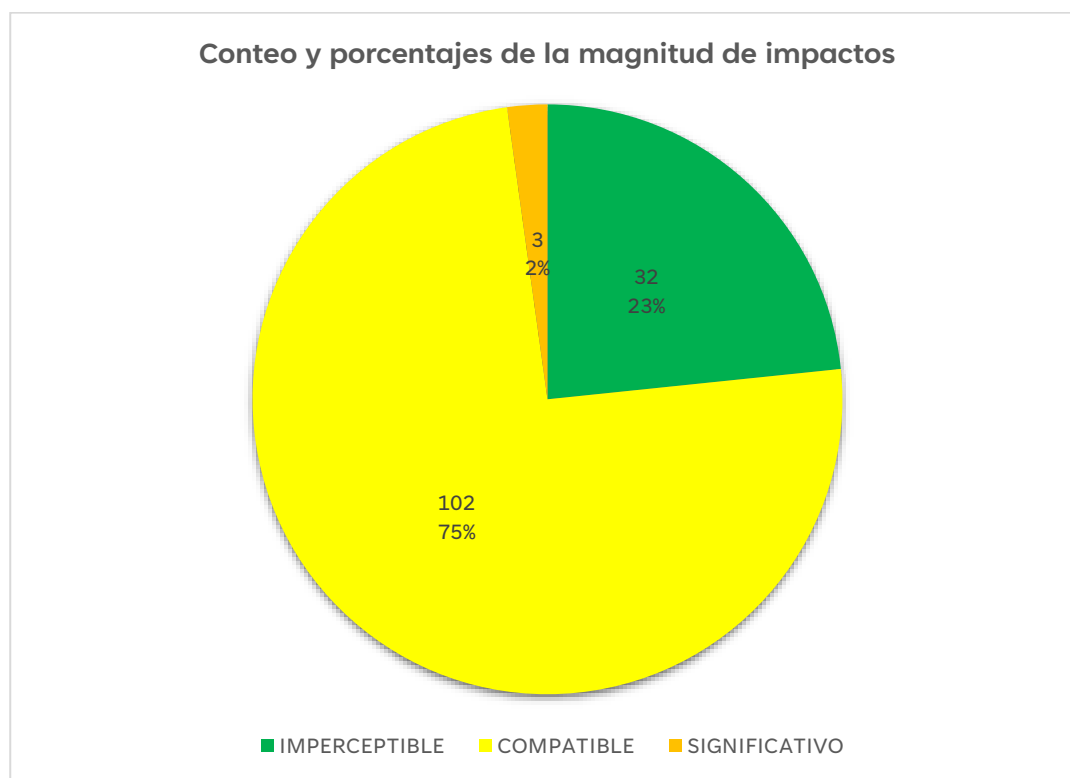
Con el análisis de los datos obtenidos a través de la matriz de impactos, estos resultan con un promedio de **2.69**, lo cual según la clasificación de impactos lo categoriza como: **COMPATIBLE**.

Como podemos analizar en los datos obtenidos de la matriz de valoración de impactos, en esta solo podemos solo observar tres tipos de categorías de las cuatro existentes, estos son:

- Imperceptibles (32),
- Compatibles (102) y,
- Significativo (3).

Para la categoría de imperceptible se cuenta con un total de 32 impactos, para la categoría de compatibles se obtuvieron un total de 102 impactos, y por último para la categoría de significativo se obtuvieron 3 impactos.

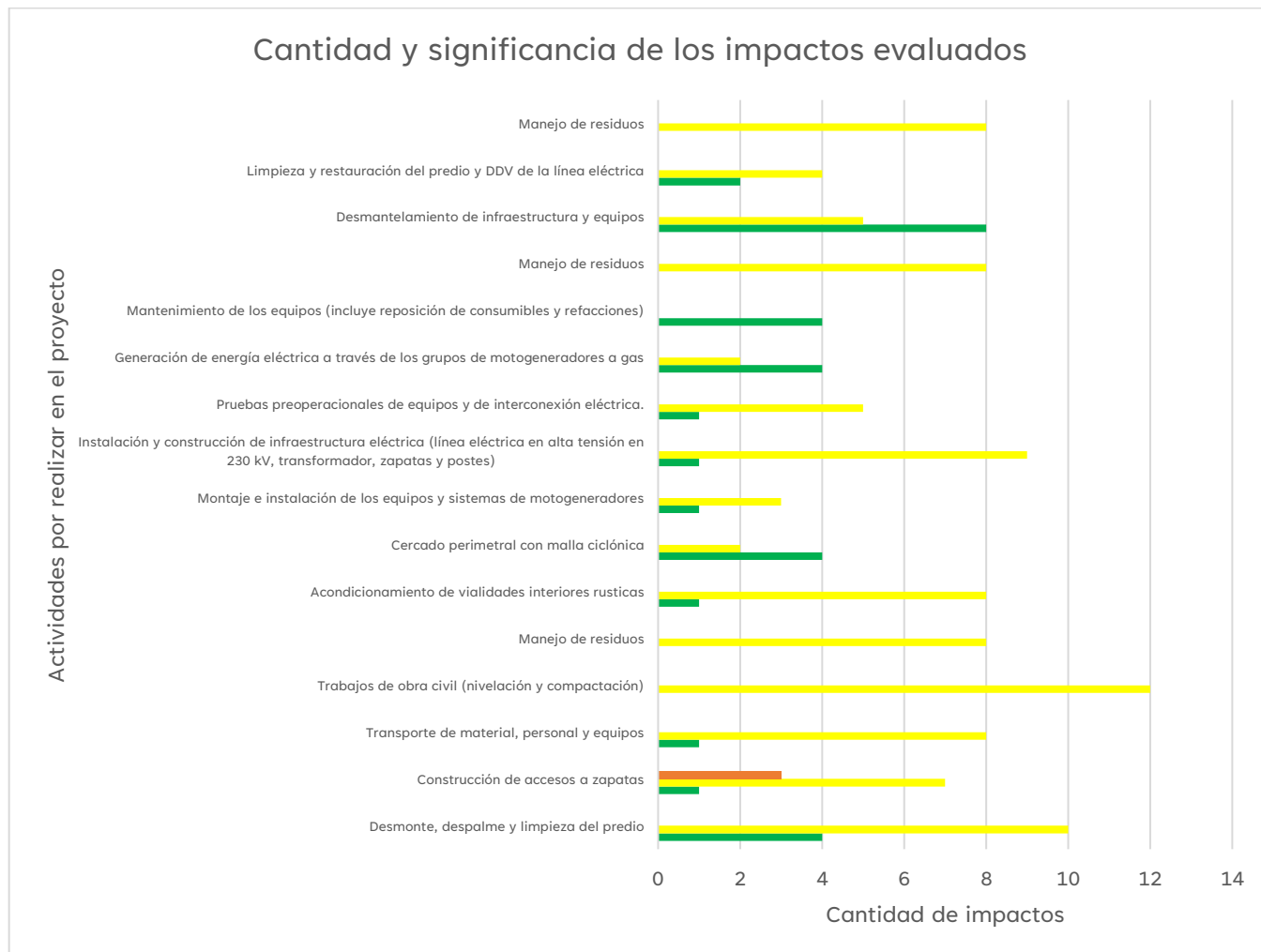
A continuación, se presenta la siguiente gráfica en la cual se puede observar los porcentajes de los valores obtenidos, y en la tabla se encuentra:



Gráfica V-3. Conteo y porcentajes de la magnitud de impactos

Como se puede observar, la categoría de compatible es la que representa el mayor porcentaje en la categorización de la magnitud de los impactos.





Gráfica V-4. Cantidad y significancia de los impactos evaluados por actividad

De acuerdo con los datos obtenidos, la única actividad que presenta actividades con categoría de significativo es la construcción de los accesos a las zapatas. Esto tiene sentido al ser una actividad en el cual se tendrá que realizar el corte y relleno de taludes para poder acceder a la zona donde se instalarán las zapatas.

No obstante, se debe considerar lo siguiente:

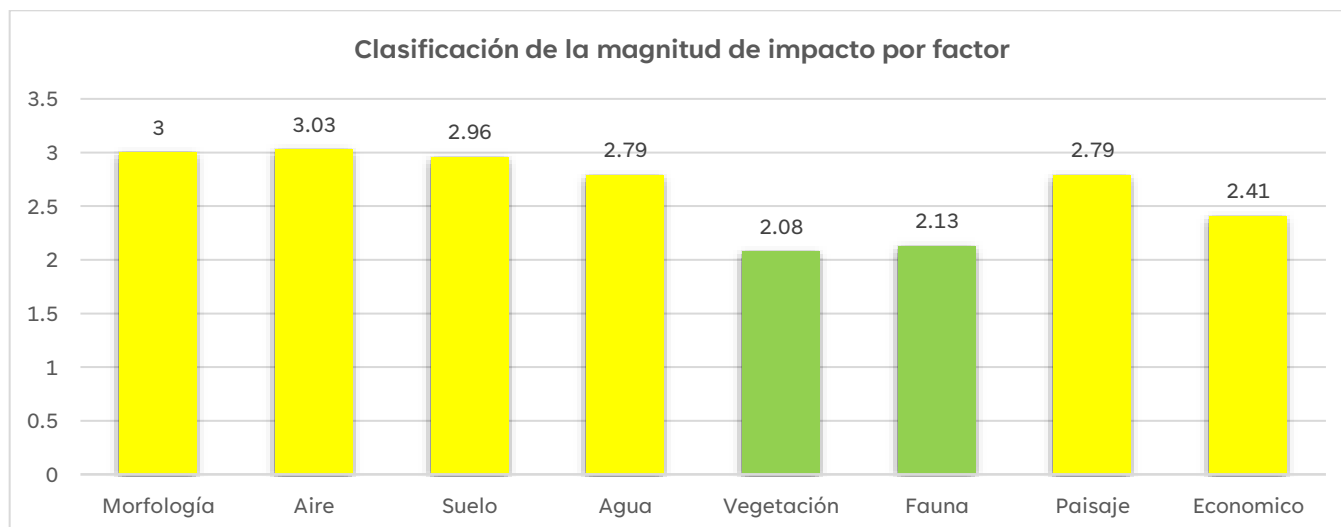
- La realización de estas actividades será temporal y se efectuará acorde al reglamento para la excavación, extracción y nivelación de terrenos del municipio de Tijuana .
- El lugar donde se realizarán no se encuentra inmerso sobre microclimas, vegetación nativa o especies de fauna silvestre con alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- De acuerdo con la cartografía emitida por el POEL Tijuana, el sitio no se considera zona de conservación biológica o cercana a fallas geológicas.
- No se interceptará con cruces hidrológicos, además de que las actividades se realizarán a inicios de la temporada de estiaje.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

No obstante, se deberá seguir protocolos de construcción para que los accesos sean estables y que el material edáfico no se contamine o se esparza por acción del viento. Una vez finalizado el proyecto se procederá a la restauración total de las áreas, realizando la revegetación con especies nativas.



Gráfica V-5. Clasificación de la magnitud de impactos por factor

Por otro lado, realizando el promedio por factor, los resultados nos arrojan sólo dos categorías de magnitud de impactos, el compatible y el imperceptible.

- **Morfología**

Este factor sin duda es el elemento con mayores interacciones en el desarrollo del proyecto, ya que se realizará el acondicionamiento tanto del predio donde se realizará la instalación de los motogeneradores, la construcción de los accesos a las zapatas y la instalación de los elementos que conforman la línea eléctrica. No obstante, como se ha comentado con anterioridad, el lugar donde se realizarán las actividades del proyecto no se considera una zona de inestabilidad o con fallas geológicas.

- **Aíre**

Dentro de los tres factores con mayor valor promediado, uno es el factor aire el cual se verá afectado principalmente en su calidad al realizarse actividades que requieran el constante movimiento de personal, maquinaria y vehículos en todas sus fases. No obstante, en la etapa de operación y mantenimiento, los motogeneradores serán los principales actores en la emisión de gases a la atmósfera. Sin embargo, se debe recordar que el combustible que se utilizará será gas natural, el cual a diferencia de otros combustibles fósiles es el más amigable con el ambiente al ser un combustible altamente eficiente y con la menor cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

- **Suelo**

Este elemento junto con los dos factores anteriores, son los que presentan un promedio superior a los demás, sin embargo, el valor obtenido, al igual que los dos anteriores, es también el de compatible.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

El constante movimiento del personal, uso de maquinaria y vehículos pueden alterar significativamente la calidad del suelo si no se realizan medidas de prevención, por lo que la promovente deberá de dar preferencia a contratistas que cuenten con flota vehicular y maquinaria con evidencia de mantenimientos periódicos o en su defecto elementos nuevos.

Asimismo, al momento de realizar las actividades de construcción de accesos, el suelo puede ser erosionado por efectos del viento si es que no se realizan actividades de resguardo de tierras fértiles y del material edáfico inerte, por lo que será necesario identificar un sitio donde las tierras fértiles y el excedente del material edáfico inerte sean reservadas para su posterior uso en las actividades de restauración. Considerando que estas actividades se realizarán a inicios de la temporada de estiaje, no se prevé la erosión hídrica.

Por otro lado, el camino de acceso al predio es de terracería, por lo que para evitar la dispersión de polvos furtivos será necesario realizar el humedecimiento constante de caminos, accesos y de la zona de motogeneradores cuando exista movimiento de tierras o tránsito de vehículos.

- Agua

De acuerdo con el valor promediado obtenido, el impacto al factor agua será compatible, sin embargo, se debe recordar que este impacto más que ser enteramente negativo, también prevé impactos positivos por lo siguiente:

- Si bien es cierto que, al momento de realizar la compactación del suelo en el predio, se perderá la capacidad de infiltración del predio, inmediatamente el lugar cuenta con zonas de infiltración, además que el proyecto será temporal y se prevé que no se realice en el temporal de lluvias. Asimismo, el sitio no será sellado con material asfáltico sino se protegerá el suelo con una capa de grava.
- Actualmente en el predio se encuentra una basta cantidad de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, por lo que una vez inicien las actividades de preparación del sitio, se procederá a la limpieza total del lugar. Finalmente, al momento de llegar a la etapa de abandono, se realizará la restauración total de las zonas impactadas.
- Por último y no menos importante, por la naturaleza del proyecto no será necesario solicitar concesiones de extracción de agua, y solamente se usará agua tratada que será transportada por medio de pipas.

- Vegetación y fauna

Como se demostró y evidenció en el capítulo IV, la zona donde se desarrollará el proyecto presenta vegetación del tipo herbácea y arbustiva de origen exótico en la mayoría de las especies determinadas.

Asimismo, las especies exóticas registradas tienen un alto potencial invasor y modificador del entorno, desplazando a la vegetación nativa, alcalinizando el suelo y modificando los patrones hidrológicos del lugar (*Tamarix ramosissima*), y en el caso particular, una de las especies es un elemento facilitador de incendios (*Bromus rubens*).

Por otro lado, el grupo faunístico de las aves es el que mayor biodiversidad tuvo, a diferencia de la herpetofauna o mamíferos. De tal suerte que se prevé que no existan impactos significativos en las comunidades silvestres.

No obstante, se deberá realizar previo a cualquier actividad el rescate de flora y fauna silvestre de los sitios donde se desarrollará el proyecto.

Una vez finalicen las actividades se procederá a la revegetación con especies nativas.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- Paisaje

El valor promediado obtenido en el factor paisaje entra en la categoría de compatible. Esto cobra sentido ya que la zona donde se realizará el proyecto es una zona industrial en la que se encuentran actividades variables como el de bancos de materiales, la operación de naves industriales y desarrollo de la estación sub eléctrica de la CFE, de tal manera que las actividades que se realizarán no impactarán visualmente.

- Económico

Sin duda este factor tendrá un impacto benéfico en el lugar al otorgar trabajos a los pobladores del lugar.

El desarrollo de este proyecto atraerá mano de obra profesional y obrera, los cuales al obtener trabajo disminuirá los efectos de migración. Asimismo, el personal obtendrá nuevas destrezas para posteriormente poder aplicarlos en proyectos similares.

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

De acuerdo con la guía de MIA-Regional realizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la metodología utilizada para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se caracterizó por el aborde de tres funciones analíticas, las cuales son:

- Identificación
- Caracterización
- Evaluación

En este mismo rubro, la metodología utilizada para la evaluación de los impactos ambientales consideraron ser elementos :

- Interdisciplinarios
- Sistemáticos
- Con fuerte grado de organización
- Uniformidad

Es debido a lo anterior mencionado que para la evaluación caracterizada como cuantitativa de los impactos se adoptó y aplicó una metodología de tipo matricial, con el objetivo de contar con la misma base y sistema de evaluación y esta forma contar con la posibilidad de analizar y evaluar las interacciones del proyecto bajo la misma base metodológica de la identificación.

De ahí que se haya adoptado y aplicado la metodología propuesta por **Bojórquez-Tapia et. al. 1998⁶** en la que se planteó el uso de matrices causa-efecto, así como de la memoria de cálculo para sistematizar la importancia de los impactos y su significancia real.

⁶ 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.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

La parte fundamental de la selección de esta metodología es que reduce la manipulación de la calificación de los impactos identificados, existiendo una valoración en mayor apego a la realidad, esta técnica disminuye el grado de subjetividad, lo que puede facilitar la toma de decisiones en la determinación de medidas de atenuación de los impactos.

Aunado a lo anterior, la metodología permite el uso de índices (previamente establecidos o acordados) que facilitan la asignación de valores, que pueden determinarse partiendo de la simulación de datos primarios, simulaciones cuantitativas y a la opinión de los expertos, toda esta información se ha fundamentado a lo largo del presente capítulo.



CAPÍTULO VI

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**ÍNDICE**

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	4
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	4
VI.1.1. Programa	8
Programa de conservación de suelos	8
Programa de Manejo Integral de Residuos	11
Subprograma de residuos líquidos	15
Subprograma de residuos peligrosos	16
Programa de Educación Ambiental	18
Estrategias adicionales.....	23
Generación de ruido	23
Emisión de gases	24
Emisión de polvos	24
Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre – Rescate y reubicación de flora silvestre	25
VI.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)	30
VI.3. IMPACTOS RESIDUALES	34

TABLAS

TABLA VI-1. ATENCIÓN A LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE ACUERDO CON LOS PROGRAMAS PROPUESTOS	8
TABLA VI-2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LAS OBRAS DE CONSERVACIÓN DEL SUELO	11
TABLA VI-3. TIPOS DE FUENTES DE ORIGEN Y MANEJO A LOS RP QUE POTENCIALMENTE PUEDEN GENERARSE EN EL PROYECTO	17
TABLA VI-4. EJEMPLOS DEL CONTENIDO DE LOS TALLERES PARA CAPACITACIÓN AMBIENTAL POR IMPARTIR	20
TABLA VI-5. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN	31

ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN VI-1. DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN	5
ILUSTRACIÓN VI-2. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS	12



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Detalles del documento	Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Título del documento	“Protocolo Correctivo S.E. Metrópoli Potencia 230 kV-33MW (Valle Bonito)”
Subtítulo del documento	Capítulo VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales
Fecha	diciembre de 2021
Versión	1.0
Autor	Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.
Cliente	IGM ENERGY, S. de R.L. de C.V.

Historial del documento						
Versión	Revisión	Elaboró	Revisó	Validación	Aprobación	Observaciones
					IGM ENERGY, S. de R.L. de C.V.	
Final	Diciembre 2021	Jesús González-R.				



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Este capítulo tiene como finalidad definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a realizar para prevenir, mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales **significativos** que serán generados por la realización del proyecto, tanto en el predio y área de influencia (AI) del proyecto en particular, como en general sobre el sistema ambiental (SA) en el que se insertará éste.

Es importante destacar que como se mostró en el capítulo V, el valor promedio de los impactos ambientales evaluados obtuvo la categoría de magnitud de **COMPATIBLE**.

Como se evidenció, no existen registros de flora y fauna silvestre en el AI o área del proyecto con alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, o especie que no tenga distribución en el SA, por lo que el factor biótico no se verá afectado.

No se afectará cauces de hidrología superficial, sin embargo, será necesario realizar actividades de prevención para no alterar aún más la calidad del agua existente en el SA. La calidad del aire no se verá afectada significativamente por el uso de maquinaria y vehículos, al cumplir las indicaciones de las normas oficiales mexicanas, así como el uso de gas natural como combustible para los motogeneradores de luz eléctrica.

Es importante recordar que el medio físico (morfología, aire y suelo) será el que tendrá mayores impactos al momento del desarrollo del Proyecto, sin embargo, **TODO**s estos impactos serán temporales y no son significativos, no obstante, en el presente capítulo se propondrán medidas de prevención, mitigación o compensación para las principales actividades que se realizarán en el proyecto.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Como base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se producen por la preparación, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, en este capítulo se presentan las medidas y/o acciones a seguir, para prevenir, mitigar o compensar los efectos negativos que sobre los diversos factores ambientales generará el proyecto durante sus diferentes etapas de desarrollo (preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento).

Las medidas que en el presente capítulo se exponen se sustentan, en parte, en el análisis ambiental realizado, así como en las disposiciones legales y normativas en materia de impacto ambiental. De esta manera, cada una de las medidas vertidas en el presente capítulo tiene como propósito prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales previstos por el proyecto.

A fin de puntualizar en qué consisten cada una de las diferentes medidas adoptadas, a continuación, se presenta la definición de estas:



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Ilustración VI-1. Definición de las medidas de prevención, mitigación y compensación

Las medidas se encuentran integradas y orientadas a la conservación de la estructura y funcionamiento de los componentes ambientales sujetos de afectación.

Con base en los impactos ambientales identificados y descritos en el Capítulo V de esta MIA-P, en la siguiente tabla se mencionan las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos que surgirán por el desarrollo del Proyecto.



Factor	Atributo	Descripción de impacto(s)	Tipo de medida			Etapa en la que se generará	Medida
			P	M	C		
Morfología	C. Topográficas	Debido a la ejecución de excavaciones, cortes, relleno, compactaciones y nivelaciones se efectuarán cambios en las características topográficas de baja escala.		X	X	P-C	Durante la construcción de los accesos y nivelación del área de motogeneradores, se deberá realizar el resguardo del tierras fértiles y material edáfico excedente para posteriormente usarse en las actividades de restauración. El área de resguardo no deberá estar cerca de corrientes hidrológicas para evitar su dispersión.
Aire	Gases de combustión	Se generarán gases de combustión debido al uso de maquinaria y de vehículos que emplean como combustibles diésel y gasolina, para las diversas actividades del proyecto.	X	X		P-C, O-M, A-R	- Se deberá realizar mantenimientos preventivos y correctivos a toda la flota vehicular, así como maquinaria en general y maquinaria pesada para evitar la emisión excesiva de gases a la atmósfera. Se deberá atender la normatividad vigente como: NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017. - Los motogeneradores deberán de estar en constante monitoreo y mantenimiento para evitar el malfuncionamiento de estas y la emisión excesiva de gases de combustión - Se le dará preferencia de contratos a compañías que evidencien el mantenimiento preventivo a su maquinaria y vehículos.
	Partículas Suspendidas	Durante los trabajos de despalme y limpieza se generarán polvos fugitivos. Durante los trabajos de excavaciones, compactaciones y nivelaciones se generarán polvos fugitivos. Durante los trabajos de cortes y rellenos se generarán polvos fugitivos. El camino de acceso al proyecto por donde circularan los vehículos que transportaran los insumos, equipo, combustibles, personal, etc., es de terracería, por lo que, de circular a velocidades relativamente altas se generarán polvos fugitivos.	X	X		P-C, O-M, A-R	- Se deberá realizar el humedecimiento de caminos de terracería, los frentes de trabajo donde exista mayor movimiento de personal y maquinaria, así como el humedecimiento del materia edáfico extraído de las zapatas, dicho material deberá de ser almacenado para evitar generar polvos furtivos. - La circulación de vehículos y maquinaria pesada no deberá de exceder los 20 km/h. - El transporte de los materiales a utilizar deberá realizarse en camiones cubiertos con lonas y el material humedecido para evitar su dispersión al aire.
	Ruido	Debido al uso de maquinaria, equipo y vehículos se generará ruido en la zona del proyecto.	X	X		P-C, O-M, A-R	- Se deberá realizar mantenimiento preventivo y correctivo a toda la maquinaria y vehículos para evitar emitir ruidos provenientes de la avería de algún componente del vehículo o maquinaria, especialmente en el sistema de escape - Los trabajos con maquinaria pesada deberán realizarse en un horario preferentemente de 7 am - 7 pm para no molestar a la población en general.
Suelo	Compactación	Los accesos para las zapatas y el suelo del área de motogeneradores será compactado para ofrecer estabilidad al sitio.	X	X		P-C	- Se deberá evitar transitar por sitios no autorizados a la franja de afectación; se deberá delimitar la zona e instalar señalética informativa y restrictiva sobre el Proyecto, riesgos y actividades que se realizan. - Una vez finalizado el proyecto, se deberá restaurar las zonas de afectación, escarificando el suelo compactado y realizar la dispersión del material edáfico resultante, con especial atención de la correcta dispersión en la superficie con el suelo fértil.
	Erosión	Al despalmar las superficies para la construcción del proyecto, el suelo quedará susceptible a la erosión eólica e hídrica.	X			P-C	El despalme y cavado de las zanjas deberán de realizarse de manera gradual. El suelo extraído deberá ser resguardado para evitar su dispersión por acción del viento y el agua. Se deberá realizar la protección del área de motogeneradores con algún material como grava para evitar la erosión eólica e hídrica
	Calidad	Durante el transporte de insumos, combustibles, equipo, etc., pudiera presentarse algún accidente o derrame, lo cual podría impactar de manera adversa y significativa al suelo y/o subsuelo.	X			P-C, O-M, A-R	- Al transportar insumos líquidos, estos deberán de ser envasados de acuerdo con sus características y cantidades, así mismo se deberá de contar en cada transporte un equipo antiderrame, así mismo el conductor deberá de estar capacitado para atender un derrame de los insumos que transporta. - En el caso de presentarse algún derrame de hidrocarburos este deberá de ser cuantificado justo después de ser atendido y en caso de que el mismo supere 1 m3 se deberá de notificar a la PROFEPA para que instaure el procedimiento correspondiente - Todos los productos o material obtenido del control de algún derrame deberán ser manejado de acuerdo con sus características, así como a lo establecido en la LGPGIR y Normas oficiales mexicanas en la materia - Se deberá de contar con un acuerdo con el municipio para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. - Se deberá de contar con al menos 3 tipos de recipientes para almacenamiento temporal de residuos generados por frente de trabajo, estos almacenes deberán de estar debidamente identificados para la contención de residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos.



Factor	Atributo	Descripción de impacto(s)	Tipo de medida			Etapas en la que se generará	Medida
			P	M	C		
							- Capacitación del personal sobre los tipos de residuos generados. - Contar con un almacén de residuos peligrosos de acuerdo con lo estipulado con la LGPGIR
		La calidad del suelo podría afectarse en caso de que no se realice el manejo adecuado de los residuos generados.	X			P-C, O-M, A-R	Se deberá de contar con kits antiderrame.
Agua	Calidad	La calidad del agua podría verse afectada en caso de que no se realice un manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, así como del suelo retirado durante el despalme.	X			P-C, O-M, A-R	- Se deberán instalar contenedores para el manejo de los diversos residuos generados (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos) en cada frente de trabajo debidamente rotulados y de colores de fácil identificación. - Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se colocarán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores. - Para la etapa operativa, las áreas de control y motogeneradores se contemplará la instalación de baños portátiles para el control de aguas sanitarias. - Se caracterizarán, transportarán y dispondrán de manera adecuada los residuos peligrosos generados. - Se fomentará la separación de residuos orgánicos de los no orgánicos y la creación de composta - Los almacenes de suelo refieren únicamente a los sitios con características de pendiente adecuadas para colocar el suelo fértil y material excedente por las nivelaciones, cortes y relleno; no se contempla ningún tipo de infraestructura u obra civil o de cualquier otro tipo, asimismo la locación de estos será en coordinación con los propietarios del o los predios para evitar afectaciones a sus actividades diarias.
	Curso	El curso de los escurrimientos superficiales de agua podría afectarse en caso de que no se almacene de manera adecuada el suelo retirado durante los cortes y rellenos	X			P-C	Considerando que el desarrollo del proyecto será a inicios del temporal de estiaje, el material edáfico resultante de las nivelaciones, cortes y relleno deberá disponerse en sitios estratégicos donde no interfiera con cauces naturales.
	Recarga de acuíferos	Las actividades despalme afectarán la recarga de acuíferos debido a la que la velocidad de escurrimiento de agua pluvial aumentaría con lo que no se daría oportunidad al proceso de infiltración lo cual afecta a la recarga de acuíferos.			X	P-C	Se deberá restaurar las zonas de afectación, se realizará la escarificación de los suelos y posteriormente se realizará la siembra de pastos nativos en toda el área de afectación.
Flora y fauna	Abundancia	La flora y fauna del lugar verá mermada la cantidad de individuos si no se realizan actividades de rescate a los individuos vegetales que se encuentran con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; mientras que la fauna será desplazada por las actividades por realizar en el proyecto.	X			P-C	Previo a cualquier actividad en el proyecto se deberá realizar ahuyentamiento, rescate y reubicación a la fauna que se encuentre en el sitio; mientras que la flora silvestre que cuente con alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 deberá ser rescatada y reubicada en sitios con igual condiciones a donde fue rescatada.
Paisaje	Calidad	La calidad del paisaje será afectada debido a la presencia del equipo en el sitio del proyecto y levantamiento de polvos.		X		P-C, O-M, A-R	Se deberá de realizar el humedecimiento constante de áreas donde exista mayor afluencia de personal y vehículos para no alterar la visibilidad en el paisaje. Asimismo, se deberá de otorgar un correcto manejo a los residuos generados.

Tipo de medida: P: prevención; M: mitigación; C: compensación

Etapas en la que se generará: P-C: Preparación y construcción; O-M: Operación y mantenimiento ; A-R: abandono y restauración.

En los subprogramas que se presentan más adelante de este capítulo, se detallan estas medidas con los indicadores de seguimiento y monitoreo:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Con base a los impactos ambientales identificados y descritos en el Capítulo V, se proponen en este capítulo las medidas para atenderlos (integradas en programas). La siguiente tabla resume los impactos ambientales, y cada uno de los programas ambientales propuestos que los atenderán.

Tabla VI-1. Atención a los impactos ambientales de acuerdo con los programas propuestos

Medio	Factor	Atributo	Impactos ambientales	Programa
Físico	Suelo	Cantidad	Pérdida de suelo	Programa de conservación de suelo
				Programa de vigilancia ambiental
		Calidad	Alteración en la calidad de suelo	Programa de Manejo Integral de Residuos
				Programa de Educación Ambiental
				Programa de vigilancia ambiental
				Estrategias adicionales
	Agua	Alteración en la calidad del agua	Alteración en la calidad del agua	Programa de Manejo Integral de Residuos
				Programa de vigilancia ambiental
	Aire	Calidad atmosférica	Contaminación atmosférica	Estrategias adicionales
				Programa de vigilancia ambiental
Biótico	Flora y fauna	Abundancia	Modificación de la abundancia en el sitio de flora y fauna	Estrategias adicionales
				Programa de vigilancia ambiental
Perceptual	Paisaje	Calidad visual	Modificación temporal del paisaje	Programa de Manejo Integral de Residuos
				Programa de vigilancia ambiental

VI.1.1. Programa

Programa de conservación de suelos

La preparación, construcción y operación de proyectos de este tipo, tiene una incidencia directa y en forma negativa al suelo. Ante ello es necesario efectuar acciones de prevención y mitigación de tales impactos ambientales



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ocasionados por el despalme de los sitios constructivos, además de la restauración de las zonas impactadas una vez finalizado el proyecto.

Por tal motivo, una de estas medidas a emplear es la ejecución del Programa de Conservación de Suelos, en el cual se pretende reducir la cantidad de erosión hídrica y eólica que se producirá con la construcción del proyecto.

En el presente programa se contempla la elaboración de obras específicas para contrarrestar los impactos ambientales producidos en el medio ambiente que contribuyen a disminuir la erosión y calidad del suelo.

■ **Objetivo general**

Llevar a cabo acciones que contribuyan a mitigar la erosión hídrica, eólica y calidad provocada por la realización del proyecto.

■ **Objetivos particulares**

- Mitigar la erosión eólica e hídrica provocada por la construcción de los accesos a las zapatas y por el acondicionamiento del área de motogeneradores
- Llevar a cabo un control estricto sobre los residuos que actualmente se encuentran en la superficie donde serán instalado el proyecto
- Llevar a cabo actividades preventivas que eviten la contaminación de los suelos, principalmente residuos peligrosos que pueden prevenir de la maquinaria y vehículos que se utilizarán al momento de realizar la preparación, construcción y operación del Proyecto.
- Propiciar el crecimiento de vegetación herbácea en las zonas de afectación del proyecto.

■ **Metas**

La principal meta es la conservación del suelo y su calidad durante el desarrollo del proyecto y una vez finalizado el proyecto, el material edáfico extraído se utilizará nuevamente para restaurar las zonas afectadas. El material edáfico deberá de estar libre de residuos y que la capa superior fértil que previamente fue retirada y resguardada, será reincorporada completamente a sus sitios originales. Posteriormente se escarificará el suelo y se hará siembra al voleo de gramíneas (pastos) y que el crecimiento de estos mitigue la erosión del suelo desnudo.

■ **Actividades por ejecutar**

Limpieza general del suelo, recuperación y resguardo de tierras fértiles

Previo a las actividades de nivelación del suelo en el área de motogeneradores, se deberá realizar una limpieza de la capa superficial del suelo, así como del suelo que se extraiga.

Posterior a la limpieza, se realizará la recuperación de la capa superficial de suelo tanto en el área de motogeneradores como el sitio donde se realizarán los accesos. La capa superficial que oscila en un rango de 0 a 10 cm, ubicando un lugar preferentemente dentro del predio para su resguardo o en algún sitio colindante con permiso de los dueños de otros predios. El sitio donde se resguardará deberá cumplir con los siguiente criterios:

- No interferir con pasos de caminos
- No intervenir en corrientes intermitentes donde el suelo pueda ser arrastrado.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- Estas tierras no deberán de mezclarse con el suelo extraído posterior a los 10 cm, es decir, con material edáfico inerte.
- Los accesos deberán tener cunetas de drenaje y que estas se dirijan hacia escurrimientos naturales (Se prevé que no existan lluvias al momento de realizar los accesos a las zapatas, sin embargo, pueden existir lluvias atípicas).
- Las actividades que tengan que ver con movimiento de tierras deberán de realizarse de acuerdo con lo establecido en el Reglamento para la Excavación, extracción y nivelación de terrenos en el municipio de Tijuana.
- Para evitar la generación de polvos furtivos, se deberá realizar el humedecimiento del suelo extraído, así como de los caminos donde exista mayor tránsito vehicular y de personal. El agua utilizada para el riego deberá de ser agua tratada.

 Restauración de las áreas donde se realizó el movimiento de tierras

Una vez finalizadas las actividades del proyecto, desmantelado y retirados todos los objetos ajenos al predio, se deberá utilizar el suelo anteriormente extraído para las actividades de restauración.

Las actividades deberán considerar los horizontes edáficos en los que estos deberán ser dispuestos en su sitio original.

Se deberá de realizar las siguientes actividades:

- a) dispersar el material edáfico inerte y cerciorarse que no exista algún residuo sólido urbano o rastros de contaminación.
- b) Posteriormente se deberá realizar el esparcimiento de la capa de suelo fértil.
- c) Las áreas donde no se realizó movimiento de suelo, sin embargo, estas se encuentran compactadas, se deberá de escarificar para permitir el crecimiento de vegetación y la infiltración del agua al subsuelo.

 Revegetación de las áreas de afectación con pastos nativos

Otra de las actividades que se realizarán para evitar la erosión eólica e hídrica, así como para captar agua, será la propiciar el crecimiento de vegetación herbácea en las área de afectación una vez finalice el proyecto.

- Se deberá realizar la siembra al voleo de gramíneas, pudiendo ser de las siguientes especies:
 - *Muhlenbergia rigens* (liendrilla de venado)
 - *Spartina foliosa* (California cord Grass)
 - *Bouteloua curtipendula* (banderilla)
 - O cualquier otra especie de pasto siempre y cuando esta sea nativa de Baja California y de chaparral.

La siembra de gramíneas se realizará al voleo, considerando 12 kg de gramíneas sobre hectárea. En total, la cantidad de gramíneas sembradas quedaría de la siguiente manera.

Área de afectación (ha)	Densidad de gramíneas por ha (kg)	Total de gramíneas (kg)
1.89	10*	18.9



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

* El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias¹ (INIFAP) recomienda utilizar en zonas áridas 5 – 10 kg.

En total se tendrá que realizar la siembra de **18.9 kg** en la totalidad del área de afectación permanente.

Programa de actividades

Tabla VI-2. Cronograma de actividades para las obras de conservación del suelo

Actividades	Plazo en meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recuperación de la capa de suelo												
Humedecimiento del suelo y áreas con constante tránsito												
Restauración de las zonas afectadas												
Siembra de gramíneas												

Indicadores de cumplimiento del programa

- El volumen de suelo deberá ser resguardado y separado en suelo fértil y suelo inerte.
- Al finalizar el proyecto no deberán existir material faltante o sobrante.
- Fotográfico, se deberá tener evidencia de los lugares donde se resguardo el suelo y evidenciar la restauración total de los sitios afectados.

Informe de avances y resultados

Esto estará en función de lo que defina la autoridad en el resolutivo; no obstante, se prevén dos evaluaciones en el año de duración del proyecto.

Este informe contará con un plano de ubicación tanto las áreas de realización de obras, tablas, gráficas y fotografías, con la finalidad de que contribuyan a una mejor exposición o fundamento de los métodos empleados y los logros obtenidos.

Programa de Manejo Integral de Residuos

Con la finalidad de disminuir al máximo los riesgos de contaminación al medio ambiente por el manejo de residuos que serán generados durante el desarrollo del proyecto y considerando que será ejecutado por una empresa comprometida con el medio ambiente, se propone el Programa de Manejo Integral de Residuos.

¹ INIFAP, 2015, Establecimiento de pastos nativos e introducidos en zonas semiáridas de México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

El manejo de residuos considera una serie de acciones sistematizadas como es la identificación, separación, envasado, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final. En la siguiente figura, se ilustra el tipo de residuos que serán manejados en el Programa.



Ilustración VI-2. Estructura del programa de manejo integral de residuos

En este contexto el Programa se integra por tres subprogramas:

- Subprograma de manejo de residuos sólidos urbanos (RSU) y de manejo especial (RME).
- Subprograma de manejo de residuos peligrosos (RP) en el que se incluyen residuos con características CRETIB, tanto sólidos como líquidos.
- Subprograma de manejo de aguas residuales que provienen de los residuos sanitarios y de servicios.

Objetivo del programa

- Llevar a cabo un manejo adecuado de los diferentes tipos de residuos a fin de evitar contaminación al ambiente
- Minimizar la generación de residuos dentro de las diferentes etapas del proyecto
- Realizar el correcto manejo de residuos durante todas las etapas del Proyecto.



SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RSU Y RME

En el tema de manejo de residuos sólidos nos referimos a la separación, envasado, almacenamiento temporal, recolección y disposición final de RSU y RME, de los cuales se realizará la identificación y separación de residuos reciclables y no reciclables para su posterior manejo. Es importante mencionar que se atenderán los apartados que maneja la NOM-001-ASEA-2019 (que establece los criterios para clasificar a los RME del sector hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo).

■ Objetivos

Los objetivos que se plantean en la implementación de este Subprograma son las siguientes:

- Propiciar la reducción de fuentes de residuos sólidos.
- Realizar la separación, reutilización y reciclamiento de materiales.
- Identificar los mejores métodos para la disposición temporal y final de residuos.

■ Estrategias

Las estrategias previstas para alcanzar los objetivos planteados y aplicar los criterios ambientales referidos en la legislación ambiental se presentan a continuación:

- Identificación del tipo de residuos.
- Clasificación de los residuos.
- Estimación del volumen de residuos generados por etapa del proyecto.
- Separación de los residuos y disposición temporal.
- Campaña de información.
- Registro y seguimiento.

Los RSU y RME generados durante la preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto serán separados en residuos inorgánicos (reciclables y no reciclables) y orgánicos, a través de contenedores de plástico con tapa y claramente etiquetados que serán colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Figura VI-1. Ejemplo de contenedores para la separación de residuos (imagen de internet)

Por medio de camiones del municipio o vehículos de empresas subcontratadas para dicho fin, los residuos inorgánicos no reciclables serán retirados y trasladados hacia el basurero o relleno sanitario autorizado por el municipio.

En el caso de los RME (plásticos, aluminio, papel, cartón, grava y rocas trituradas, ladrillos, tejas, neumáticos fuera de uso, residuos tecnológicos, metales ferrosos, limaduras, virutas, metales no ferrosos), serán recolectados periódicamente por empresas acreditadas oficialmente para tal efecto. En el caso de los residuos orgánicos (residuos de alimentos, desechos de vegetación), serán triturados, mediante un tratamiento de composta serán empleados como abono orgánico para las áreas verdes del proyecto.

■ Indicadores de cumplimiento del subprograma

- Medidas establecidas para reducir fuentes de residuos sólidos.
- Medidas establecidas para la separación de residuos sólidos (biodegradables, reciclables, y no reciclables).
- Registro de recolección de basura (estimación en m³ o kg.).
- Registro del número de viajes al tiradero municipal de manera mensual.
- Registro del retiro del predio y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas.

Al inicio del proyecto los residuos serán mayores, de tal manera que se deberá contar con los registros de manera mensual, posteriormente conforme se vayan generando, pudiendo ser bimestral o trimestral. Este programa deberá seguirse durante todas las etapas del Proyecto. En la etapa de preparación y construcción será el momento en el cual se generen la mayor cantidad de residuos, sin embargo, al pasar a las siguientes etapas, los residuos disminuirán debido a que el mantenimiento irá dirigido solamente al área donde se encuentran los motogeneradores.

■ Programa de actividades

Permanente, durante la duración del proyecto.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Las actividades anteriormente mencionadas deberán realizarse durante todas las fases del proyecto.

Subprograma de residuos líquidos

El manejo de residuos líquidos en el desarrollo del proyecto, se refiere al manejo de las aguas residuales o desechos sanitarios provenientes de las áreas de trabajo, por ejemplo, los residuos provenientes de los baños o comedores en el caso de contar los frentes de trabajo. Las aguas residuales deberán ser manejadas adecuadamente para evitar contaminación a suelo por algún derrame o la infiltración de este tipo de residuos.

■ Objetivos

Los objetivos que se plantean en la implementación de este Subprograma son las siguientes:

- Evitar el riesgo de contaminación de suelo o cuerpos de agua por aguas residuales.
- Inducir el uso productos biodegradables compatibles con la tecnología de tratamiento.

■ Estrategias

Las estrategias previstas para alcanzar los objetivos planteados y aplicar los criterios referidos serán:

Supervisión sanitaria sistemática durante la preparación del sitio y construcción

Se contratará una empresa que rente los sanitarios portátiles y les de mantenimiento regular, para una disposición adecuada de residuos líquidos sanitarios.



Figura VI-2. Ejemplo de sanitarios portátiles (imagen de internet)

Se requerirá un sanitario por cada 15 trabajadores, mismos que se colocarán estratégicamente en los sitios de concentración de trabajadores.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

La empresa que proporcione el servicio de los sanitarios portátiles, deberá dar mantenimiento a cada equipo, por lo menos cada tercer día.

Se deberá contar con sanitarios portátiles durante todas las etapas que dure el Proyecto, a menos que se demuestre que no es necesario su uso o que se demuestre otras alternativas para el control de las aguas hidrosanitarias.

Es importante recalcar que en las etapas de preparación y construcción es donde se generarán la mayor cantidad de residuos hidrosanitarios, mientras que en las etapas de operación y mantenimiento la generación de estos residuos disminuirá drásticamente debido a que no se necesitará la presencia de un gran número de trabajadores.

■ Indicadores de cumplimiento

- Relación y estimación del volumen de residuos líquidos generados.
- Permisos vigentes por parte de la empresa prestadora de servicio.

■ Programa de actividades

Permanente, durante la duración del proyecto.

Las actividades anteriormente mencionadas deberán realizarse durante todas las fases del proyecto.

Subprograma de residuos peligrosos

Con la finalidad de dar cumplimiento a la legislación y normatividad ambientales aplicables para un manejo adecuado de los residuos peligrosos que serán generados en las diferentes actividades del proyecto, se implementará el Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos, que se conforma por una serie de actividades de manejo y control, tal como se define en la legislación aplicable en materia de residuos como es la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como las normas oficiales mexicanas como es la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y la NOM-054- SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

■ Objetivos

Los objetivos principales la implementación de este Subprograma son las siguientes:

- Manejar los RP de conformidad a la normatividad ambiental aplicable (LGPGIR).
- Verificar la disposición temporal de los RP en infraestructura apropiada.
- Verificar el transporte y disposición final de los RP por empresas y sitios de disposición acreditados por la autoridad ambiental.

■ Estrategias

La principal estrategia prevista para alcanzar los objetivos referidos será la identificación de los posibles RP a generarse en cada etapa del proyecto de acuerdo con los elementos presentados en la siguiente tabla:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Tabla VI-3. Tipos de fuentes de origen y manejo a los RP que potencialmente pueden generarse en el proyecto

Tipo de Residuo	Fuente generadora	Manejo	Disposición final e indicadores de manejo y gestión ambiental
Pinturas esmalte	Mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos	Los envases de los residuos peligrosos son almacenados en contenedores plásticos dentro de un gabinete de concreto cerrado y separado de las áreas vulnerables.	Depositados en contenedores adecuados y entregados a empresa acreditada para manejo y disposición final
Estopas impregnadas con aceites o combustibles		El aceite utilizado se deposita en un recipiente metálico con capacidad de 200 L.	
Aceites			

Identificación, separación y envasado

Los diferentes tipos de RP que se prevé que serán generados durante todas las etapas del proyecto deberán ser identificados previamente, para después ser envasados, etiquetados y posteriormente almacenados temporalmente en contenedores de plástico o metálico según corresponda su naturaleza y especificaciones de almacén.

Los residuos deberán de ser entregados periódicamente a una compañía externa con autorización para su transporte, manejo y disposición final.

A cada tipo de residuo identificado se le dará un manejo diferenciado en el cual dependerá el tipo de residuo (solvente, pintura, aceite, estopa impregnada aceite y pintura) y su fuente generadora (mantenimiento a vehículos, equipo y maquinaria, etc.), así como el manejo y disposición final previstos.

Establecimiento del sitio de almacenamiento temporal

Durante el desarrollo del proyecto se deberán destinar en espacios exteriores o interiores para el adecuado almacenamiento temporal seguro de los residuos peligrosos, previo a su entrega a empresas autorizadas para traslado y disposición final.

Para disminuir los riesgos de derrames, en estos sitios todos los contenedores donde se almacenen temporalmente los residuos peligrosos deberán estar colocados sobre tarimas de madera o recipientes contenedores de plástico sobre material absorbente y solo se podrán estibar dos contenedores por la línea de almacenamiento.

Para el ingreso al almacén temporal de los residuos peligrosos, independientemente del estado físico, se deberá asegurar que se reciba con las hojas técnicas correspondientes, perfectamente envasado y etiquetado con el rombo de grado de riesgo a la salud, para su registro y control en una bitácora (nombre del material, peso total y fuente de origen).

A continuación, se mencionan las especificaciones que deberá cumplir el sitio de almacenamiento temporal correspondiente a exteriores, las cuales son las siguientes:

- Contar con canal o fosa de contención, malla o muros y techos donde sea requerido.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos que ahí se almacenan en lugares y formas visibles, así como extintores en buenas condiciones.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de productos o materias primas.
- Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.

Las especificaciones del almacén de residuos peligrosos, además deberán de cumplir con lo que maneja el artículo 82 del reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Es imperante mencionar que ningún RP podrá almacenarse por más de seis meses en el almacén temporal de RP.

■ **Recolección, transporte y disposición final**

Una vez que los residuos peligrosos serán envasados y almacenados temporalmente dentro de las instalaciones del proyecto, tal como se especifica en la legislación y normatividad en materia, la empresa prestadora de servicio debidamente acreditada, recolectará y transportará los residuos peligrosos para su posterior tratamiento o en su caso como disposición final para el confinamiento de los residuos peligrosos.

■ **Indicadores de cumplimiento**

- Relación y estimación del volumen de residuos peligrosos generados.
- Registro del retiro del predio y disposición final de los residuos peligrosos, por empresas o instituciones autorizadas (manifiestos).

Este programa se encontrará vigente durante todas las etapas del Proyecto, no obstante, las etapas de preparación y construcción serán en donde se generen la mayor cantidad de RP.

■ **Programa de actividades**

Permanente, durante la duración del proyecto.

Las actividades anteriormente mencionadas deberán realizarse durante todas las fases del proyecto.

Programa de Educación Ambiental

En nuestro país, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, define la Educación Ambiental como el *“proceso de formación dirigido a toda la sociedad, a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.”*

La falta de información, concientización y capacitación sobre el valor ecológico de los ecosistemas, los bienes y servicios ambientales que estos proporcionan y sus recursos naturales asociados, son causas de usos no apropiados que pueden determinar desde un mal manejo hasta un daño severo.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

En este tenor, se pretende la implementación de un **Programa de Educación Ambiental**, orientado a incidir sobre todo el espectro de protagonistas del proyecto incluyendo a los directivos, empleados y prestadores de servicios que laboren o participen de alguna manera en el desarrollo del proyecto, de tal forma que todas las actividades sean calificadas mediante la impartición de pláticas inductivas.

Esta necesidad de acciones concretas de difusión, información y concientización orientadas a la protección, preservación y buen uso de los ecosistemas del sitio del proyecto y de sus recursos naturales asociados se aplica con modalidades específicas, a las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Esta capacitación debe ser documentada e **impartida antes** que el empleado comience a laborar, sin importar cuál sea su prospectiva labor.

Los prestadores de servicios, contratistas y arrendatarios que laboren durante el desarrollo del proyecto deberán de sustentar que cuentan con la capacitación adecuada para llevar a cabo las labores que desarrollan, así como sus correspondientes actualizaciones.

El proceso dinámico de educación ambiental conlleva, por un lado, las pláticas inductivas o talleres que se pretenden como parte de capacitación ambiental y por otro lado la difusión de información ambiental mediante la colocación de señalamientos en el sitio de trabajo, como se expresa gráficamente.



Figura VI-3. Representación esquemática entorno a la Educación Ambiental

Cabe señalar que el Programa de educación ambiental coadyuvará a la atención de algunos impactos ambientales de manera indirecta, para la protección del suelo, calidad del aire y agua.

■ Objetivo



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

El objetivo general de este programa es crear conciencia ambiental a fin de conservar y proteger el medio ambiente, mediante la difusión de información y capacitación al personal involucrado en el desarrollo del proyecto.

■ Acciones concretas

El Programa de educación ambiental considera acciones concretas como:

- Concientizar a constructores y operadores del proyecto, sobre el valor e importancia de preservar los ecosistemas y recursos involucrados en el predio y la zona de influencia del proyecto, promoviendo la sensibilización y la reflexión sobre estos temas.
- Informar al personal sobre las obligaciones ambientales que adquieren al formar parte de la fuerza laboral del proyecto, por ejemplo, el manejo adecuado de residuos.
- Promover la actitud responsable en el uso y manejo adecuado de los recursos naturales del área del proyecto y del SA.

■ Acciones propuestas

Las acciones propuestas para alcanzar el objetivo planteado en este programa se indican a continuación:

- Diseño e impartición de talleres y cursos de capacitación ambiental durante todas las etapas del Proyecto

Como ejemplo del contenido de este tipo de talleres, en la siguiente tabla se presenta una relación de los temas que pueden ser abordados para la capacitación básica de los diversos actores involucrados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto. Esta tabla es sugerida, más no limitativa, de tal manera que el Supervisor Ambiental podrá sugerir temas adicionales, siempre y cuando se cumpla al menos con los que se señalan en la siguiente tabla.



Figura VI-4. Capacitaciones

Tabla VI-4. Ejemplos del contenido de los talleres para capacitación ambiental por impartir

Temas	Contenido	Objetivos
Fauna	• Fauna en el sitio del proyecto • Importancia ambiental	Informar y sobre el valor ecológico de la fauna y la normatividad que existe para propiciar su cuidado y conservación en el sitio del proyecto. Si bien, como se demostró en el capítulo IV, no existe en los alrededores fauna silvestre que pudiera comprometer su integridad al momento de ejecutar las etapas del Proyecto, es de vital importancia que todo el personal que labore en el Proyecto comprenda la importancia de la fauna silvestre de la Región y del País.
Vegetación	• Vegetación en el sitio del proyecto • Su función como reguladora de factores ambientales. • Tipos de vegetación en el sitio del proyecto Importancia ecológica de los ecosistemas presentes en el sitio del proyecto. • Sanciones internas y externas.	Informar sobre la importancia de preservar la vegetación del área de interés, como refugio biológico para la alimentación, protección, reproducción y anidación de la fauna silvestre asociada y migratoria. Generar concientización y conocimiento sobre la importancia de la conservación de los ecosistemas considerando los servicios y bienes ambientales que ellos proporcionan. Lograr la toma de conciencia y el desarrollo de valores y actitudes que permitan contribuir a la conservación de los tipos de vegetación en el sitio del proyecto y sistema ambiental regional.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Temas	Contenido	Objetivos
Manejo integral de residuos	- Manejo de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos. - Definición de residuo. - Legislación mexicana en materia de residuos. - Diferentes tipos de residuos que serán generados a lo largo del proyecto. - Manejo integral de los residuos que serán generados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto. - Difusión de programas de reciclaje. - Manejo, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas. - Impacto en el medio ambiente por la disposición inadecuada de residuos. - Acciones en caso de derrame	Explicar la forma en que se clasifican los diferentes tipos de residuos que se generarán en el proyecto. Explicar el concepto de manejo integral de residuos, debido a que es una herramienta esencial para evitar la contaminación de los ecosistemas. Enfatizar el papel y compromiso que tiene cada trabajador en el impacto al medio ambiente por sus actividades productivas. Difundir los impactos ambientales positivos del reciclaje de residuos. El personal deberá conocer los conceptos básicos de almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas. El personal deberá conocer acerca de la contaminación y remediación de sitios.
Seguridad e Higiene	- Principales riesgos que se presentan al trabajador - Deberes y limitaciones a los que deben ceñirse todos los trabajadores	Uso correcto y cuidado de los equipos de protección personal Conservación y buen uso de todo elemento, aparato o dispositivo destinado a la prevención de riesgos. Obligatoriedad de dar cuenta de cualquier síntoma de enfermedad profesional y de todo accidente que sufra, independiente de su gravedad. El trabajador deberá aprenderse de memoria los números de emergencia internos y externos.

■ Diseño y colocación de señalamientos y carteles ambientales

Para el tipo de materiales de difusión a elaborar en el marco de este programa, los señalamientos deberán tener un enfoque informativo, prohibitivo, restrictivo, o preventivo, para conservar los recursos naturales, para evitar daños al ambiente, o accidentes de trabajo en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto (ver siguiente tabla). Los materiales impresos deberán considerar en su diseño figuras que representen modelos a seguir en el desarrollo del proyecto.

Tema	Tipo de mensaje que deberán de contener los señalamientos y carteles ambientales		
	Informativo	Prohibitivo/Restrictivo	Preventivo
Fauna	Área con presencia de fauna (se indicará el nombre común de las especies de fauna, se incluirá fotografía y los sitios donde podría encontrar, esto va enfocado	- No dañar a la fauna - No cazar - Límites de velocidad - Prohibido molestar a la fauna.	Precaución: Área con presencia de fauna (se indicará la fauna que podría encontrarse, principalmente el grupo faunístico de las aves.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Tema	Tipo de mensaje que deberán de contener los señalamientos y carteles ambientales		
	Informativo	Prohibitivo/Restictivo	Preventivo
	principalmente a aves y fauna de lento desplazamiento).		
Vegetación	Tipos de vegetación cercanos al área del proyecto y las especies de importancia cultural, científico, maderable, etc.	- No dañar a la vegetación - Límite del área de trabajo - Prohibida la extracción de vegetación - Prohibido generar fogatas y fumar.	No aplica.
Manejo Integral de Residuos	- Tipos de residuos. - Ubicación de las áreas de disposición de residuos peligrosos y, no peligrosos - Manejo de residuos no peligrosos (plásticos, papel, envases, comida, etc.) - Manejo de residuos peligrosos (trapos con aceites, estopas, sobrantes de pinturas, solventes, filtros de aceite, etc.) - Números de emergencia.	- Se prohíbe arrojar o depositar cualquier tipo de residuo fuera de los contenedores o áreas asignadas - No fumar en las cercanías de las áreas de disposición de residuos - No mezclar residuos peligrosos con residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos.	- Precaución: Área de disposición de residuos peligrosos. - Atención a emergencias ambientales por disposición inadecuada de residuos.

■ Indicadores de cumplimiento del programa

El siguiente listado enlista los indicadores de cumplimiento del programa:

- Señalización determinada para protección, prevención, restricción, manejo o uso sustentable de ecosistemas, vegetación y fauna en el marco del proyecto.
- Relación de señalizaciones colocadas en el sitio de trabajo y fotos de ejemplificación.
- Presentaciones visuales y/o audiovisuales elaboradas y relación de su exposición a los involucrados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.
- Trípticos elaborados para obligaciones y buenas prácticas ambientales, en el marco del proyecto, así como la relación de que han sido entregados al 100% de los trabajadores.
- Relación (lista de asistencia de todo el personal del proyecto) de talleres o cursos impartidos en el marco del proyecto y de los asistentes.

■ Programa de actividades

Permanente, durante la duración del proyecto.

Las actividades anteriormente mencionadas deberán realizarse durante todas las fases del proyecto.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**Estrategias adicionales**

En esta sección se incluyen las estrategias o acciones ambientales que no requieren de un programa estructurado al ser considerados impactos categorizados como imperceptibles o en el límite inferior de la categoría de compatible, sin embargo, serán necesariamente aplicadas para minimizar o atenuar los impactos ambientales identificados.

Lo anterior también, debido a que son estrategias que principalmente son aplicables en las primeras etapas del proyecto (Preparación y construcción), como es el caso de las emisiones de contaminación y de ruido a la atmósfera.

Generación de ruido

Durante la operación de maquinaria, vehículos de transporte y equipo en general se incrementarán los niveles de ruido, por lo que la promovente llevará a cabo lo siguiente:

1. Durante la construcción del proyecto se realizarán un frecuente y adecuado mantenimiento de los vehículos, equipos y maquinaria utilizada por el proyecto, de tal forma que el buen funcionamiento de éstos no genere emisiones de ruido fuera de los límites permisibles por la 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.
2. Las emisiones de ruido producidas por la maquinaria serán dispersas por el viento logrando en áreas de espacios abiertos una disminución de 10 a 30 dB en un espacio no mayor a 30 m a la redonda, por lo que no se contempla usar maquinaria que requiera la instalación de filtros de ruido, ya que el ruido difícilmente rebasará lo establecido en la norma, principalmente porque a la redonda existen elementos como, infraestructura industrial, cerros, autopistas, entre otros. Asimismo, el tránsito de vehículos y al tener cerca una trituradora de bancos de materiales, dificultaría realizar mediciones exclusivamente a la maquinaria, obteniendo niveles no exclusivas al Proyecto, cumpliendo de esta manera con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994, referente a los límites máximos permisibles de ruido provenientes del escape de vehículos automotores.
3. Durante la construcción del proyecto los trabajadores de maquinaria pesada deberán emplear tapones auditivos para evitar perjudicar su sistema auditivo.
4. Durante la construcción del proyecto se deberá apagar el equipo o maquinaria que no esté en funcionamiento con el fin de evitar contaminación sonora y atmosférica.

El **indicador de cumplimiento** serán los mantenimientos a la maquinaria y vehículos que se utilizarán en el Proyecto, ya al realizarse mantenimientos periódicos serán indicativos de que los vehículos y maquinaria trabajan óptimamente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Los mantenimientos se deberán realizar de acuerdo con las horas de trabajo o distancias recorridas, por lo que se deberá de contar con bitácoras de mantenimiento vehicular y de maquinaria, y atender las recomendaciones del fabricante con relación a los mantenimientos.

Todos los vehículos y maquinaria deberán de contener sus respectivos mantenimientos previos a la ejecución de cualquier etapa del proyecto y se le deberá otorgar mantenimiento constante de acuerdo con las horas trabajadas, kilómetros recorridos o como el fabricante lo recomiende.

La revisión será permanente durante el tiempo que dure el proyecto.



Emisión de gases

En términos de legislación ambiental vigente, la observancia del cumplimiento o apego a la normatividad es un requisito para toda actividad o proyecto de desarrollo y presenta beneficios, tales como la minimización del ruido y de las emisiones contaminantes que generen los vehículos y maquinaria y que se usarán en el proceso de desarrollo del proyecto. Para controlar las emisiones de gases de combustión provenientes de la maquinaria y vehículos que operen durante las diferentes etapas del proyecto se ha establecido lo siguiente:

Se deberá dar observancia de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia de prevención de la contaminación a la atmósfera por 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-045-SEMARNAT-2017. Opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. Esto se deberá observar en los vehículos que se utilicen en la zona del proyecto cuyo combustible sea diésel.
- Durante la construcción del proyecto se deberá realizar el transporte del equipo pesado durante las horas de poco tránsito vehicular para evitar exceso de emisiones atmosféricas.

Los indicadores de cumplimiento serán las bitácoras de mantenimiento de toda la flota vehicular por parte de la constructora y promovente, así como de las empresas que participen directamente en las etapas de preparación, construcción y operación del Proyecto.

Otro elemento importante que se deberá presentar a la autoridad, serán las fichas de compra, facturas o emisiones de servicios de mantenimiento a la maquinaria y vehículos, los cuales deberán de seguir un cronograma de mantenimientos y deberá ser actualizado constantemente dependiendo de las horas de trabajo o distancias recorridas.

Todos los vehículos y maquinaria deberán de contener sus respectivos mantenimientos previos a la ejecución de cualquier etapa del proyecto. Maquinaria o vehículo que presente imperfectos y deriven en escurrimientos de aceites o combustibles, serán retirados de inmediato y solamente pueden reingresar al proyecto si no presentan averías.

La revisión será permanente durante el tiempo que dure el proyecto.

Emisión de polvos

La generación de polvo es evidente en términos estéticos y de paisaje, además de tener efectos nocivos contra la salud y la biota presente en lugares aledaños al poder viajar con las corrientes de viento.

Para mitigar la dispersión de partículas suspendidas se realizarán las siguientes medidas:

- El transporte de los materiales a utilizar deberá realizarse en camiones cubiertos con lonas y el material humedecido para evitar su dispersión al aire.
- Mantener húmeda la zona de trabajo para evitar que las partículas de polvo puedan desplazarse a otros sitios. Las actividades se basan en recorridos con carros cisterna por las áreas de trabajo, regando con agua tratada los caminos de acceso a las obras con la finalidad de mantener húmedo el sustrato y evitar la



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

producción del polvo por la acción del viento. De forma similar, los residuos sólidos secos (como trazas y ladrillos) deberán humedecerse levemente antes de su disposición final.

- La velocidad máxima para transitar dentro y cerca del Proyecto será de 20 km/h, con la finalidad de levantar la menor cantidad de partículas.

Los indicadores de cumplimiento serán las fichas de compra o facturas de la compra de agua no potable, así como evidencia fotográfica de los riegos, señalética restrictiva que indique los límites de velocidad, así como fotografías de los camiones o vehículos que transporten material, los cuales deberán estar cubiertos por lona. Los recibos deberán ser resguardados al menos durante dos años para evidenciar el cumplimiento.

La revisión será permanente durante el tiempo que dure el proyecto.

Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre – Rescate y reubicación de flora silvestre

De acuerdo con los monitoreos realizados en el AI no se prevé que existan afectaciones significativas a la flora y fauna que se registró en el sitio, ya que la mayoría de las especies —en el caso de la vegetación— obedece a especies exóticas con alta capacidad invasora y desplazamiento de flora y fauna nativa, la única especie con un índice de valor de importancia ecológica fue el arbusto *Baccharis sarothroides*, especie la cual se encuentra bien representada a lo largo de todo el SA.

En cuanto a la fauna, los registros de los muestreos realizados para el mes de octubre, indican que las aves son el grupo faunístico con mayor registros en el sitio, sin embargo, el sitio al no contar con estrato arbóreo, fungía como zona de paso, además de no registrarse nidos en el AI. Asimismo, no se registró fauna de lento desplazamiento dentro del AI como herpetofauna, sin embargo, para el grupo de los mamíferos, se tiene registro de conejos y ardillas.

Sobre este tenor, no existirá impactos significativos a la biodiversidad del SA, no obstante, considerando que en el SA existen registros de flora y fauna silvestre, se deberá realizar actividades de prevención en el AI los cuales consisten en lo siguiente:

■ Flora

De acuerdo con los registros de flora silvestre en el SA, existen registros de *Ferocactus viridescens* (biznaga barril verdosa) en el SA, por lo que existe una baja probabilidad de encontrarla en el AI (ya que esta no se logró divisar en el AI de acuerdo con los muestreos realizados). Mencionado lo anterior se procederá con lo siguiente:

- Previo a cualquier actividad del proyecto se deberá realizar la búsqueda en el AI de individuos que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que en este caso particular se centrará en *Ferocactus viridescens*, alguna otra cactácea o especie de difícil regeneración.
- En caso de encontrarse con algún individuo con las características anteriores, se procederá a realizar su extracción de acuerdo con la siguiente metodología.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

1. Para plantas pequeñas (<1 m) se escarbará de forma de cajete con un talache o pica a una distancia entre 10 y 30 cm de separación de la planta hasta la liberación de las raíces cuidando no dañar tallos, ramas, brotes o hijuelos. Además, se verificará que la extracción de las raíces principales sea completa con el objeto de garantizar la supervivencia de los individuos vegetales.
2. Los ejemplares rescatados, se extraerán de su medio con suficiente sustrato, dado por sus dimensiones, procurando que las raíces de cada organismo, queden envueltas en bolsas de plástico o colocadas en cajas de cartón, para posteriormente ser transportados en carretillas o vehículo, según sus dimensiones, al sitio de trasplante. En caso de ser necesario cuando se vean dañadas durante el proceso se proseguirá con su curación y mantenimiento (riego, fertilizado y actividades fitosanitarias), hasta su reubicación al sitio definitivo.
3. Se deberán marcar y etiquetar todos y cada uno de los ejemplares rescatados de forma visible. Se coloca una marca de pintura en las espinas que apuntan al sur, a fin de conocer la orientación original de la cactácea. Esto es muy importante ya que, por su posición, los diferentes lados de las plantas se exponen de manera distinta a los rayos del sol, si esta posición no se mantiene, se puede exhibir al sol directo sitios que estaba acostumbrados a recibir poca luz lo que puede llegar a causar quemaduras solares e incluso la muerte de la planta, ya sea directamente o como consecuencia de infecciones por ataque de hongos o bacterias en las zonas quemadas.
4. De forma paralela, éstos se deben registrar en un listado para su correcto manejo. También se deberá verificar que todas las plantas referidas en el listado de rescate se encuentren en condiciones que permitan su nueva ubicación espacial.
5. Todas las plantas dañadas durante este proceso, deben pasar por un proceso de curación. Este va a depender del daño que tenga la planta, pudiendo pasar por alguno o todos los procesos de curación según sea el caso.
6. Las plantas extraídas y que no presenten daños, se reubican inmediatamente en condiciones similares a las del lugar en que habitaba. Una vez plantada, se procederá a compactar el suelo alrededor de la misma y colocar varias piedras alrededor para evitar que sea dañada por roedores, los que aprovechan lo blando del suelo para desenterrar las plantas y comerlas desde la base. Se procurará de no compactar demasiado, ni de dejarla muy floja ya que si queda muy compacta no habrá filtración de agua, ni de oxígeno para las raíces.
7. Para ejemplares con cepellón, se deberá abrir una cepa individual, de aproximadamente 20 a 30 cm de profundidad, o de capacidad suficiente de acuerdo con las dimensiones y características del ejemplar a trasplantar. Adicionalmente se tomará en cuenta la pendiente del terreno para favorecer la captación del agua de lluvia y la exposición al sol. Se introducirán las raíces completamente y se cubrirán con tierra del mismo lugar.
Finalmente, y debido al estado del principal órgano de fijación, puede afectar su estabilidad y por ende el geotropismo natural que dirige su crecimiento, por lo que una de las actividades fundamentales es la compactación que puede realizarse comúnmente con la mano o el pie, procurando ejercer una suficiente presión para mantener estable al individuo plantado.
8. Para el caso de reubicación de ejemplares completos sin cepellón o cactáceas curadas, es necesario preparar el suelo en forma previa mediante la construcción de cepas individuales, cuyas dimensiones van a depender del tamaño del ejemplar a plantar. Una vez construida la cepa, se realizará esta preparación, la cual consiste en realizar una mezcla de la tierra removida del lugar, agregando una porción de materia orgánica proveniente de tierra de hoja certificada, con el objeto de optimizar las condiciones de fertilidad de la casilla de esta forma, una vez preparado el sustrato, se aplica enraizante en polvo en todas las raíces del cactus, con el objeto de favorecer el rápido arraigamiento de los ejemplares en el nuevo sitio de trasplante.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

El individuo es plantado en una cepa individual, aplicando un riego de establecimiento que permite la saturación de la cepa de plantación, posteriormente se registrará la ubicación geográfica (UTM) y datos importantes de cada ejemplar el cual queda individualizado para el posterior monitoreo y seguimiento.

9. Los individuos reubicados se les deberá otorgar mantenimiento (principalmente riegos) hasta que se demuestre que se pueden valer por sí mismos.

Es importante recordar que el sitio de reubicación deberá tener las mismas condiciones de las que fue extraído, es decir, mismo tipo de suelo, pedregosidad, pendiente (evitar el anegamiento) y con ello aumentar las probabilidades de su supervivencia.

■ Fauna

Considerando que la fauna existente en el AI es fauna de rápido desplazamiento se recomienda lo siguiente:

Ahuyentamiento

1. Efectuar recorridos antes de cualquier actividad, con la finalidad de determinar la ubicación de posibles nidos o madrigueras con actividad.
2. Se deberá realizar el ahuyentamiento de la fauna silvestre con elementos que generen ruidos y por medio de persecución terrestre a pie. Los recorridos se llevarán a cabo con la generación de ruidos manuales, o en su caso con ayuda de trompetas, matracas o altavoces.

Rescate y reubicación de fauna

Se realizarán recorridos a pie en el AI, durante los cuales se harán barridos que permitan maximizar los trabajos de rescate, dichos recorridos deberán realizarse al menos en tres ocasiones, para asegurar un máximo nivel de rescate. Se rastreará toda el área involucrada en busca de ejemplares poniendo especial énfasis en la herpetofauna y los pequeños mamíferos que son considerados como de lento desplazamiento; se procederá a capturar todo animal detectado.

El rastreo se iniciará a las 9:00 y finalizará a las 12:00 durante la mañana, para reanudarse en la tarde desde las 16:00 hasta las 19:00 horas o con luz de día (período del día en que ellos resulten con mediana actividad en orden a facilitar la captura).

Prever que, además de los rescates realizados antes del desmonte y despalde, se podrán tener rescates durante la construcción del proyecto.

Cada individuo capturado se registrará en una hoja de campo y en la bitácora correspondiente, en la cual se deberá considerar la siguiente información: especie, nombre común, número de rescate, fecha, localidad, coordenadas de captura y reubicación, así como la fotografía del individuo.

La reubicación de ejemplares se realizará en un nuevo sitio, con la finalidad de que las características del nuevo sitio sean semejantes a las del sitio de captura, de forma que la especie tenga lo necesario para satisfacer sus necesidades (refugio, alimento, etc.). Cada sitio de reubicación será georreferenciado y las coordenadas se anotarán en la hoja de registro, toda la información recabada se vaciará en la bitácora. A continuación, se detallan las metodologías a utilizar por cada grupo taxonómico.



Reptiles

Muchas especies de reptiles pueden atraparse manualmente al buscarlas en su ambiente, por ejemplo, debajo de rocas, troncos muertos o en la base de árboles en pie, por ello se realizará búsqueda intensiva en el predio con la finalidad de detectar y capturar a los individuos.

Los métodos más efectivos para la captura viva de reptiles, son los lazos de nylon y la captura manual directa; a fin de minimizar los daños a ejemplares en este proyecto la captura se realizará sólo de manera manual serán capturados con guantes de carnaza.

De requerirse se emplearán lazos corredizos, pinzas y ganchos herpetológicos para el caso de encontrarse con especies de serpientes (venenosas y no venenosas). Para la captura de serpientes se requiere de un procedimiento que consiste en sujetar la cabeza contra el suelo con un gancho herpetológico, a continuación, se toma de la parte posterior de la cabeza con los dedos pulgar y medio con la otra mano se sujeta el cuerpo, posteriormente se deposita en un saco de manta o caja traslucida, introduciendo primero la parte posterior y por último la cabeza, el saco debe torcerse, doblarse y amarrarse en el extremo a fin de facilitar el manejo y garantizar la protección tanto del personal encargado como del individuo rescatado.

Una vez capturados se mantendrán en bolsas de manta, costal o cubeta en que será trasladada para su posterior reubicación.

Se rescatarán todos los reptiles presentes en la superficie donde se realizará el desmante y despalme, ya que presentan poca viabilidad y son el grupo junto con los mamíferos pequeños más vulnerable.

Una vez realizadas las labores de captura, se procederá a su registro en las hojas de campo indicando localidad, fecha, hora de captura, tipo de vegetación. Cada ejemplar deberá ser fotografiado e identificado y por último se reubicará en el área destinada para tal fin registrando las coordenadas de reubicación.

Se georreferenciará cada captura y los ejemplares serán identificados a nivel de especie. Los lugares donde se realicen las capturas serán registrados en una bitácora, anotando las características del hábitat.

Mamíferos

Se rescatarán todos los micromamíferos presentes en la superficie del proyecto, así mismo se realizará la búsqueda de madrigueras las cuales una vez verificadas se procederá a su obstrucción o destrucción para evitar el regreso de los animales.

Los micromamíferos serán capturados mediante trampas tipo Sherman, cebadas con algún atrayente. Las trampas serán revisadas diariamente, a primera hora del día siguiente. Los lugares donde se realicen las capturas serán registrados en una bitácora, anotando las características del hábitat, indicando aspectos tales como especies vegetales dominantes, cobertura vegetal y exposición.

Asimismo, se removerán escombros, troncos, piedras y se buscará entre la vegetación registros directos, es decir, ejemplares y la captura será de forma manual. En caso de llegar a ser capturado algún individuo grande, éste será transportado en la trampa Tomahawk, y antes de reubicarlo, se realizará la identificación de la especie, además de efectuar el registro fotográfico.

Para los mamíferos de mayor talla se propone tanto el ahuyentamiento con sonido, como su captura con trampas Tomahawk previamente cebadas con olores atractivos. Estas trampas serán colocadas en los límites del área sujeta



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

a remoción de la vegetación para no incitar a que los animales se queden dentro del área, o cerca de las madrigueras previamente identificadas.

Para este grupo se propone tanto el ahuyentamiento con algún tipo de sistema auditivo, como su captura con trampas Tomahawk previamente cebadas con olores atractivos; estas trampas serán puestas en los límites del área de estudio para no incitar a que los animales se queden dentro del área, o cerca de las madrigueras previamente identificadas.

Los ejemplares capturados serán liberados teniendo en cuenta las características de sus respectivos lugares de captura.

Transporte de organismos

Los mamíferos se transportarán en las mismas jaulas donde fueron capturados, para evitar que los animales se estresen, las jaulas se deberán de tapar con trapos oscuros o bolsas de manta con la finalidad de impedir la visibilidad de los animales.

Los reptiles capturados se depositan inmediatamente en sacos de manta por separado de acuerdo con el sitio de captura y especie, posteriormente se colocan en contenedores de plástico con una cama de arena o aserrín que proporcione humedad suficiente para evitar que se deshidraten y mueran, se recomienda que el contenedor sea transparente para poder observar su interior.

Localización de los sitios de reubicación

Se procederá a buscar un sitio con características similares de donde fue capturado lo suficientemente lejos del proyecto para evitar su reingreso y lo suficientemente alejado de caminos o infraestructura antropogénica para evitar su muerte por atropellamiento o caza. Considerando que de manera inmediata a la localización del proyecto existen sitios con características similares, bastará con reubicarlos en dichos lugares.

Es importante mencionar que todas las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, así como el rescate y reubicación de flora silvestre deberá de realizarlo un experto en la materia, pudiendo ser profesionales como biólogos, ingenieros forestales, ingenieros ambientales o cualquier otro profesionista que pueda justificar su experiencia en la materia.

- **Indicadores de cumplimiento del programa**

- El principal indicador serán los registros por medio de una bitácora donde se demuestre la especie y cantidad de individuos reubicados.
- Todos los rescates y reubicación deberán contar con evidencia fotográfica.
- Se deberá presentar el CV y cedula del (los) encargado (s) de realizar las actividades anteriormente mencionadas.

- **Programa de actividades**

Se deberá realizar estas actividades al menos dos (2) semanas antes de realizar cualquier actividad en el proyecto.

Asimismo, se deberá contar con un profesionista que deberá realizar labores de búsqueda de posible fauna que intente reingresar al predio cuando este el proyecto se encuentre en la etapa de operación y mantenimiento.



VI.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

En cada uno de los programas y subprogramas en páginas anteriores se indican las medidas de mitigación propuestas, así como los indicadores de control y cumplimiento. Sin embargo, a manera de resumen, en la siguiente tabla se muestra el seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas, el cual complementa al PVA, sus programas y subprogramas:



Tabla VI-5. Seguimiento y control de las medidas de prevención, mitigación y compensación

Factor	Atributo	Medida	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Frecuencia
Morfología	C. Topográficas	Durante la construcción de los accesos y nivelación del área de motogeneradoes, se deberá realizar el resguardo del tierras fértiles y material edáfico excedente para posteriormente usarse en las actividades de restauración. El área de resguardo no deberá estar cerca de corrientes hidrológicas para evitar su dispersión.	Volumen de suelo, se deberá reingresar la totalidad del suelo removido	Bitácora, volumen de suelo reingresado a sus lugares originales, así como la cantidad de suelo resultante.	se deberá realizar un reporte cada seis meses hasta el momento en que se realizó la restauración del sitio.
Aire	Gases de combustión	Se deberá realizar mantenimientos preventivos y correctivos a toda la flota vehicular, así como maquinaria en general y maquinaria pesada para evitar la emisión excesiva de gases a la atmósfera. Se deberá atender la normatividad vigente como: NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017. Los motogeneradores deberán de estar en constante monitoreo y mantenimiento para evitar el malfuncionamiento de estas y la emisión excesiva de gases de combustión. Se le dará preferencia de contratos a compañías que evidencien el mantenimiento preventivo a su maquinaria y vehículos.	Núm. De mantenimientos vehiculares y maquinaria acorde con el tiempo laborando.	Bitácoras de mantenimientos del equipo, maquinaria y vehículo utilizados; fecha de realización; comprobantes de pago, facturas.	Mensual o conforme lo indiquen las bitácoras de mantenimiento recomendadas por el fabricante.
		Se deberá realizar el humedecimiento de caminos de terracería, los frentes de trabajo donde exista mayor movimiento de personal y maquinaria, así como el humedecimiento del materia edáfico extraído de las zapatas, dicho material deberá de ser almacenado para evitar generar polvos furtivos.	Cantidad de agua utilizada para riegos	Bitácora de riegos, evidencia fotográfica, así como los recibos de la empresa prestadora del servicio de riegos	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, en los sitios donde se presente mayor tránsito de personal, maquinaria y vehículos
	Partículas Suspendidas	El transporte de los materiales a utilizar deberá realizarse en camiones cubiertos con lonas y el material humedecido para evitar su dispersión al aire	Cumplimiento/No cumplimiento	Fotográfico	Mensual
		La circulación de vehículos y maquinaria pesada no deberá de exceder los 20 km/h.	Cumplimiento/No cumplimiento	Fotográfico, se deberá fotografiar los señalamientos de los límites de velocidad	Mensual
	Ruido	Se deberá realizar mantenimiento preventivo y correctivo a toda la maquinaria y vehículos para evitar emitir ruidos provenientes de la avería de algún componente del vehículo o maquinaria, especialmente en el sistema de escape. Los trabajos con uso de maquinaria pesada deberán realizarse en un horario preferentemente de 7 am - 7 pm para no molestar a la población en general.	Núm. De mantenimientos vehiculares	Bitácoras de mantenimientos del equipo, maquinaria y vehículo utilizados; fecha de realización; comprobantes de pago, facturas. Listas de entrada y salida de los trabajadores	Mensual o conforme lo indiquen las bitácoras de mantenimiento recomendadas por el fabricante
Suelo	Compactación	Se deberá evitar transitar por sitios no autorizados a la franja de afectación; se deberá delimitar la zona e instalar señalética informativa y restrictiva sobre el Proyecto, riesgos y actividades que se realizan.	Cumplimiento/No cumplimiento	Fotografías de la delimitación del sitio y los frentes de trabajo y relación de los señalamientos utilizados.	Semanal
		Una vez finalizado el proyecto, se deberá restaurar las zonas de afectación, escarificando el suelo compactado y realizar la dispersión del material edáfico resultante, con especial atención de la correcta dispersión en la superficie con el suelo fértil.	Cumplimiento/No cumplimiento	Evidencia fotográfica de la restauración del sitio.	Una vez que finalice el proyecto
	Erosión	El despalme y cavado de las zanjas para las zapatas deberán de realizarse de manera gradual.	Cumplimiento/No cumplimiento	Evidencia fotográfica de la gradualidad del sitio	En la etapa de preparación y construcción de manera semanal
		El suelo extraído deberá ser resguardado para evitar su dispersión por acción del viento y el agua.	Cumplimiento/No cumplimiento	Evidencia fotográfica de los sitios de resguardo del material edáfico	En la etapa de preparación y construcción de manera semanal
		Se deberá realizar la protección del área de motogeneradores con algún material como grava para evitar la erosión eólica e hídrica	Relación de la cantidad de grava u otro material usado	Fichas de compra y fotográfica	En la etapa de preparación y construcción de manera semanal
	Calidad	Al transportar insumos líquidos, estos deberán de ser envasados de acuerdo con sus características y cantidades. Se deberá contar en cada transporte un equipo antiderrame. El conductor deberá de estar capacitado para atender un derrame de los insumos que transporta.	Núm. de camiones con kits antiderrames	Bitácora de registro de camiones con kit de contención a derrames	Diario
		En el caso de presentarse algún derrame de hidrocarburos este deberá de ser cuantificado justo después de ser atendido y en caso de que el mismo supere 1 m3 se deberá de notificar a la PROFEPA para que instaure el procedimiento correspondiente.	Volumen de suelo contaminado y manifiestos	Se realizará el cotejo de los residuos generados de acuerdo con la bitácora de almacén temporal de residuos peligrosos que se instale con los manifiestos entregados por la empresa contratada	Cada vez que ocurra un incidente de este tipo



Factor	Atributo	Medida	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Frecuencia
		Se deberá de contar con un acuerdo con el municipio para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Contrato - Convenio	Acuse de convenio con el municipio para la disposición final de residuos sólidos urbanos	Único
		Se deberá de contar con al menos 3 tipos de recipientes para almacenamiento temporal de residuos generados por frente de trabajo, estos almacenes deberán de estar debidamente identificados para la contención de residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos.	Cantidad de contenedores debidamente señalados e identificados	Fotográfico, bitácora con la relación de cantidad de RSU, RME y RP generado	Revisión semanal
		Capacitación del personal sobre los tipos de residuos generados.	Cantidad de pláticas impartidas	Bitácora de pláticas impartidas, así como evidencia fotográfica de su impartición	Revisión semanal
		Contar con un almacén de residuos peligrosos de acuerdo con lo estipulado con la LGPGIR	Cumplimiento/No cumplimiento	Fotográfico del sitio	Revisión semanal
		Todos los productos o material obtenido del control de algún derrame deberán ser manejado de acuerdo con sus características, así como a lo establecido en la LGPGIR y Normas oficiales mexicanas en la materia.	Volumen de suelo contaminado y manifiestos	Se realizará el cotejo de los residuos generados de acuerdo con la bitácora de almacén temporal de residuos peligrosos que se instale con los manifiestos entregados por la empresa contratada	Cada vez que ocurra un incidente de este tipo
		Se deberá de contar con kits antiderrame.	Cumplimiento/No cumplimiento	Cantidad de kits antiderrame	Revisión semanal
Agua	Calidad	Se deberán instalar contenedores para el manejo de los diversos residuos generados (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos) en cada frente de trabajo debidamente rotulados y de colores de fácil identificación.	Cantidad de contenedores debidamente señalados e identificados	Fotográfico, bitácora con la relación de cantidad de RSU, RME y RP generado	Revisión semanal
		Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se colocarán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores.	Número de trabajadores/Número de sanitarios	Convenio con la empresa prestadora del servicio, bitácora de mantenimientos, evidencia fotografía del sitio de instalación y mantenimiento de los sanitarios portátiles	Revisión semanal
		Para la etapa operativa, las áreas de control y motogeneradores se contemplará la instalación de baños portátiles para el control de aguas sanitarias.	Número de trabajadores/Número de sanitarios	Convenio con la empresa prestadora del servicio, bitácora de mantenimientos, evidencia fotografía del sitio de instalación y mantenimiento de los sanitarios portátiles	Revisión semanal
		Se caracterizarán, transportarán y dispondrán de manera adecuada los residuos peligrosos generados.	Manifiestos de residuos peligrosos	Evidencia fotográfica del manejo de RP, así como los manifiestos de RP	Conforme se generen los RP
		Se fomentará la separación de residuos orgánicos de los no orgánicos y la creación de composta.	Cumplimiento/No cumplimiento	Evidencia fotográfica del manejo de RSU y su separación	Diaria
		Los almacenes de suelo refieren únicamente a los sitios con características de pendiente adecuadas para colocar el suelo fértil y material excedente por las nivelaciones, cortes y relleno; no se contempla ningún tipo de infraestructura u obra civil o de cualquier otro tipo, asimismo la locación de estos será en coordinación con los propietarios del o los predios para evitar afectaciones a sus actividades diarias.	Volumen de suelo almacenado	Evidencia fotográfica de los sitios donde se almacenará el material edáfico fértil y del material edáfico inerte.	Revisión semanal
	Curso	Considerando que el desarrollo del proyecto será a inicios del temporal de estiaje, el material edáfico resultante de las nivelaciones, cortes y relleno deberá disponerse en sitios estratégicos donde no interfiera con cauces naturales.	Volumen de suelo almacenado	Evidencia fotográfica de los sitios donde se almacenará el material edáfico fértil y del material edáfico inerte.	Revisión semanal
Flora y fauna	Abundancia	Se deberá restaurar las zonas de afectación, se realizará la escarificación de los suelos y posteriormente se realizará la siembra de pastos nativos en toda el área de afectación.	Kg de pastos sembrados	Fotográfica	Al final del proyecto
		Aun cuando no existieron registros de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto o AI, se tiene registros en el SA de especies con categoría de protección, por lo que se deberá realizar la búsqueda, rescate y reubicación de especies de flora nativa o con alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, previo a realizar cualquier actividad del proyecto. Una vez finalizado el proyecto, se deberá restaurar la totalidad de las zonas impactadas y se procederá a realizar la revegetación con especies nativas. En caso de aplicar, los individuos rescatados deberán de ser utilizados para la restauración del sitio.	Bitácoras de rescate	Reportes de los sitios de rescate y reubicación. Toda evidencia debe tener fotografías	Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto.
		Las especies de fauna registradas dentro del AI obedecen principalmente al grupo de avifauna, seguido de mamíferos y finalmente de herpetofauna, de tal manera que previo a cualquier actividad se deberá realizar el rescate y reubicación de la fauna que se encuentre en el lugar, previo a cualquier actividad con el proyecto. Considerando que existen registros	Bitácoras de rescate	Reportes de los sitios de captura y reubicación. Toda evidencia debe tener fotografías	Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto.



Factor	Atributo	Medida	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Frecuencia
		en el SA de fauna con protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, se deberá tener especial cuidado con dichas especies.			
Paisaje	Calidad	Se deberá de realizar el humedecimiento constante de áreas donde exista mayor afluencia de personal y vehículos para no alterar la visibilidad en el paisaje. Asimismo, se deberá de otorgar un correcto manejo a los residuos generados.	Cantidad de agua utilizada para riegos	Bitácora de riegos, evidencia fotográfica, así como los recibos de la empresa prestadora del servicio de riegos	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, en los sitios donde se presente mayor tránsito de personal, maquinaria y vehículos



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**VI.3. IMPACTOS RESIDUALES**

De acuerdo con la definición de la “Guía del sector eléctrico Modalidad Particular” *se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.*

En sentido se debe considerar lo siguiente:

- Los impactos anteriormente mencionados se contempla que son viables de realizar y que no existen limitaciones para no realizarlas;
- El proyecto no realizará la extracción o explotación de servicios ambientales;
- Las actividades de preparación y construcción se prevé realizarlas en temporal de estiaje, por lo que se reduce la probabilidad de contaminación a escurrimientos de agua y suelo;
- El proyecto es temporal, todas las actividades del proyecto, así como la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación se prevén realizar en un año;
- La tecnología utilizada para la generación de energía eléctrica se le otorgará mantenimientos periódicos y evitar imperfectos; el combustible usado en los motogeneradores será gas natural, un combustible considerado energéticamente eficiente, de tal suerte que la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera es mínima comparada con otros combustibles;
- La flora que se encuentra en el lugar obedece principalmente a especies herbáceas, seguida de arbustivas. El origen de la flora es principalmente de especies exóticas con potencial altamente invasiva. No se realizará derribo de arbolado al carecer el sitio del estrato arbóreo;
- La fauna que se encuentra en el predio es principalmente avifauna, de tal suerte que por su alta movilidad no se prevé afectaciones a su biodiversidad, mientras que para los demás grupos faunísticos se procederá a realizar el rescate y reubicación en caso de tener avistamientos de estos;
- No existen registros de flora o fauna silvestre con alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no se perjudicará la riqueza de especies;
- Las especies que se encuentran en el AI se encuentran bien representadas en el SA;
- Se implementarán actividades de manejo integral de residuos (RSU, RME y RP), por lo que no se prevé afectar la calidad de suelo, agua o aire;
- Una vez finalizado el proyecto se realizará la restauración total del sitio, esto incluye los accesos realizados para el acceso a zapatas.

Mencionado lo anterior, **no se prevé que existan impactos residuales.**



CAPÍTULO VII

VII.MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**ÍNDICE**

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	4
SITUACIÓN ACTUAL (LÍNEA BASE).....	7
VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	10
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	14
VII.3. CONCLUSIONES.....	20

TABLAS

TABLA VII-1. CAPÍTULOS DE LA MIA-P QUE ALIMENTAN EL MÉTODO DE ESCENARIOS.....	6
TABLA VII-2. ESCENARIO EN EL FACTOR SUELO	11
TABLA VII-3. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA	11
TABLA VII-4. ESCENARIOS DEL FACTOR AIRE	11
TABLA VII-5. ESCENARIOS DEL FACTOR FAUNA.....	12
TABLA VII-6. ESCENARIOS DEL FACTOR PAISAJE	13
TABLA VII-7. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN POR REALIZAR.....	17

ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN VII-1. PROGRAMAS QUE INTEGRAN EL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	14



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Detalles del documento	Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Título del documento	“Protocolo Correctivo S.E. Metrópoli Potencia 230 kV-33MW (Valle Bonito)”
Subtítulo del documento	Capítulo VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas
Fecha	diciembre de 2021
Versión	1.0
Autor	Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.
Cliente	IGM ENERGY, S. de R.L. de C.V.

Historial del documento						
Versión	Revisión	Elaboró	Revisó	Validación	Aprobación	Observaciones
					IGM ENERGY, S. de R.L. de C.V.	
Final	diciembre 2021	Jesús González-R.				



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Los escenarios describen eventos y tendencias, y cómo éstas pueden evolucionar en tiempo y espacio¹. En este sentido, es necesario entender que un escenario se considera como la descripción provisoria y exploratoria de un futuro probable, así mismo se puede definir como un retrato significativo y detallado de un admisible, recomendable, coherente, mundo futuro.

Los escenarios también son funcionales para ver y comprender claramente los problemas, amenazas y oportunidades que tales circunstancias pueden presentar.

Mediante el desarrollo del presente documento se permitirá prever las posibles afectaciones que se tendrían sobre los recursos naturales, con y sin presencia del proyecto, permitiendo comparar las condiciones ambientales actuales y posteriores a la ejecución de este. Para ello se compara la situación ambiental existente con la que se espera generar como consecuencia de la implementación del proyecto, por lo que la línea base (condiciones iniciales del sistema ambiental y área de influencia, descritas en el capítulo IV), constituye una fuente de información primordial para determinar los impactos ambientales esperados por la ejecución del proyecto.

Siendo así, y una vez caracterizada la línea base del sistema ambiental (SA) y área de influencia (AI), identificados los impactos ambientales que se ocasionara el mismo y establecidos los programas, medidas y acciones de prevención, mitigación y/o compensación, se podrán plantear los diversos escenarios para el área en donde se pretende realizar el proyecto.

Por otro lado, es importante considerar el carácter significativo de los impactos ambientales para la elaboración de los pronósticos ambientales, ya que la significancia de los mismos, es proporcional a las alteraciones que causan en los componentes ambientales.

Para la formulación de los escenarios existen diferentes métodos, como son los pronósticos cualitativos y cuantitativos, estudios prospectivos, la simulación, modelos causales, entre otros, que nos proporcionan indicios de lo que podría esperarse para un tiempo posterior derivado de una acción (la ejecución del proyecto en el caso que nos ocupa).

Cabe mencionar, que el objetivo de cualquiera de estos métodos es pronosticar escenarios coherentes, y acordes a las implicaciones que puede ocasionar la implementación del proyecto².

Siendo así, los escenarios se pueden clasificar de la siguiente manera:

¹ Firmenich E. (2009). Metodología para la construcción de escenarios. CONDUCES – Grupo consultor. Argentina.

² Vergara C., Maza F. y Fontalvo T. (2010). **Futurología: origen, evolución y métodos**. Palabra. Colombia, 11, pp 218-229



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”



Figura VII-1. Tipos de escenarios



Figura VII-2. Fase 1 del método de escenarios

En esta fase se trata de identificar las variables y de realizar la selección adecuada de los factores que pueden influir en el estudio prospectivo, considerando el ámbito territorial en que se desarrolla la acción, los fenómenos o factores de mayor influencia la probabilidad y posibilidad de ocurrencia.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Una vez identificados estas variables se deberá de realizar un estudio de inconsistencia con el fin de eliminar variables que generen inconsistencias (variables que no pueden existir). Es importante destacar que, por la naturaleza del proyecto, los impactos ambientales son puntuales y temporales, aunado a que el entorno donde se ejecutará el proyecto ya ha sido impactado en todos sus elementos por lo que el sitio no es considerada un lugar de importancia para la conservación por parte de la autoridad, por lo que no se comprometerá a la vida silvestre ni será necesario realizar cambios de uso de suelo.



Figura VII-3. Fase 2 del método de escenarios

La Fase 2 consiste en la elaboración de los escenarios a partir de la elección de las variables relevantes, seleccionadas en el punto anterior. En esta fase también se describen las implicaciones de cada uno de los escenarios y se realizan una serie de recomendaciones en base a cada uno de ellos.

Una vez mencionado lo anterior, gran parte del método de escenarios ha sido completado, de forma involuntaria, a lo largo de esta MIA-P de la siguiente manera:

Tabla VII-1. Capítulos de la MIA-P que alimentan el método de escenarios

Fase 1 del método de escenarios	Capítulo de la MIA-P
Elección de horizonte espacial y temporal	II y IV
Elección de variables	IV y V
Asignación de probabilidades	V
Estudio de inconsistencias	V



Fase 2 del método de escenarios	Capítulo de la MIA-R
Escenarios	IV y V
Implicaciones	V
Recomendaciones	VI

Por lo anterior, en este capítulo se complementará la información necesaria para la correcta aplicación del método de escenarios, con la finalidad de encontrar **el escenario más deseable y realizable** para la ejecución del proyecto descrito en esta MIA-P.

SITUACIÓN ACTUAL (LÍNEA BASE)

Antes de iniciar con la situación actual del predio, se debe entender que particularmente para este proyecto el área de influencia (AI) es el mismo que el área del proyecto (AP).

Sobre este tenor se tiene que el área del proyecto es de 18,902 m².

Las instalaciones arrendadas donde se instalará la central de generación se encuentran en la siguiente dirección:

Calle andador vecinal 21837, lote 163, manzana 477

Col. El Realito, Tijuana, Baja California; coordenadas: 32°26'05.5" Norte; 116°52'46.9" Oeste.

El tipo de clima presente en el SA y AI, de acuerdo con la clasificación de Köpen es BSKs: Árido, templado, temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, temperatura del mes más frío entre -3° y 18 °C, temperatura del más caliente menor de 22°C; lluvias de invierno mayor del 36% anual.

La temperatura en el SA y AI oscila entre 32.8 y 4.5 °C al año.

La precipitación en el SA y AI va de 47.9 mm en el mes de enero a 0.6 mm en el mes de julio.

El peligro por ciclones tropicales es muy bajo de acuerdo con los datos de la CENAPRED.

Los vientos dominantes del municipio de Tijuana son de dirección Noroeste y Sureste, con una velocidad media de **8.15 km/h (2.25 m/s)**, situación que se mantiene casi constante a lo largo del año.

De acuerdo con los datos del INEGI, tanto el SA como el AI presenta dos tipos de geología, el de Cenozoico superior volcánico y Cenozoico, mesozoico y paleozoico.

1. Cenozoico, mesozoico y paleozoico intrusivo; rocas intrusivas graníticas, granodioritas y doleritas. permeabilidad baja (localizada).
2. Cenozoico superior volcánico (mioceno a reciente); rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas), principalmente basálticas y andesíticas, permeabilidad media a alta (localizada).

El SA presenta tres tipos de topografías.

1. Llanura aluvial costera salina;
2. Meseta compleja con lomerío, y
3. Sierra Baja.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Los tipos de edafología presentes en el SA son vertisol crómico y Litosol; siendo el vertisol crómico el más abundante. Mientras tanto, en el AI sólo se encuentra el vertisol crómico. No obstante, en el AI solamente se encuentra Sierra baja y llanura aluvial costera salina.

De acuerdo con el Simulador de Flujos de Agua en Cuencas del INEGI, en el **SA se tiene cinco tipos de ordenes** de corrientes que van del **1 al 5**, sin embargo, todas estas corrientes son del **tipo intermitente**. Asimismo, en el SA se encuentran dos cuerpos de agua del tipo lentos que se ubican en la porción noreste del SA, sin embargo, estos no tienen ninguna incidencia en el AI.

En el AI, se intercepta con dos tipos de corrientes de orden 1 y condición intermitente. Al momento de realizar los muestreos en el AI no se detectaron cuerpos de agua del tipo lentos.

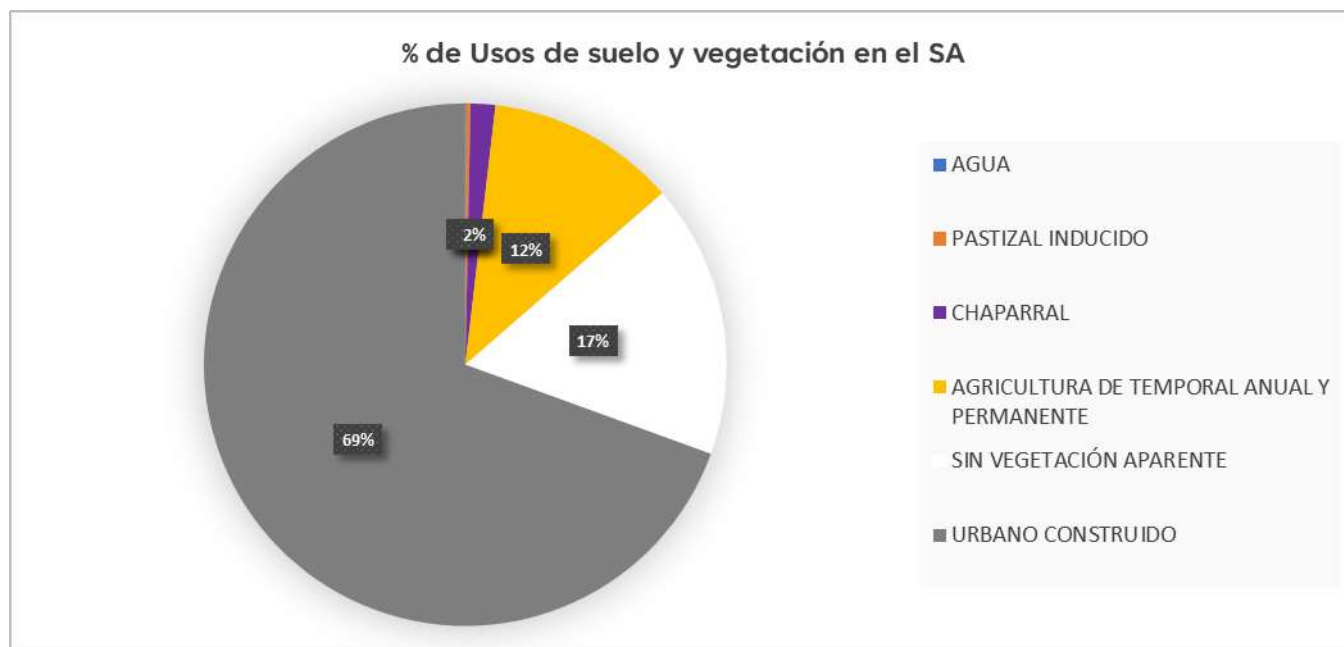
Los acuíferos que se encuentran inmersos en el SA son el Tecate y Tijuana, sin embargo, en el AI solamente se encuentra inmerso en el acuífero Tijuana.

De acuerdo con los tipos de uso y vegetación según el INEGI (usos de suelo y vegetación serie VI), el SA presenta los siguientes:

Cve unión	Uso de suelo y vegetación	Área m ²	Porcentaje
H2O	Agua	8,095.86	0.06%
PI	Pastizal inducido	32,457.79	0.26%
ML	Chaparral	191,076.71	1.53%
TAP	Agricultura de temporal anual y permanente	1,471,423.14	11.75%
DV	Sin vegetación aparente	2,122,998.86	16.95%
AH	Urbano construido	8,698,561.94	69.45%
Total general		12,524,614.31	100.00%



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”



Sin embargo, en el AI y por ende, el área del proyecto sólo se cuenta con el uso de suelo “urbano construido”.

De acuerdo con el análisis de pendientes (resolución de 15 m por píxel) realizado con información del Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0)³ el SA presenta pendientes del 2 al 42%, sin embargo, en el AI se tiene pendientes del 9 al 29%.

De acuerdo con la Regionalización sísmica de la República mexicana (CFE,1993), tanto el SA como el AI se encuentran en la Zona C. La zona C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

De acuerdo con el muestreo de flora y fauna realizados en el proyecto y en el SA. Las especies con un índice de valor de importancia ecológica (IVIE) mayor son: *Baccharis sarothroides* y *Tamarix ramosissima* para el AI, mientras que los valores más altos de IVIE en el SA son para *Baccharis sarothroides*, *Isocoma menziesii*, seguido de *Tamarix ramosissima*. En el caso del estrato herbáceo, la especie con mayor abundancia fue *Bromus rubens*, seguido de *Brassica nigra*. En cuanto a los índices de biodiversidad tanto para el AI como el SA, los valores obtenidos son de baja biodiversidad con mediana heterogeneidad en la distribución de las especies. No se tienen registros de flora con alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del AI, sin embargo, se registró en el SA la especie de *Ferocactus viridescens*, la cual tiene categoría de Amenazada.

En cuanto a la fauna silvestre, el grupo faunístico con mayores registros tanto en el SA como en el AI fue el de las aves, seguido de mamíferos y por último el de herpetofauna. Tanto el AI como el SA presentan índices bajos de biodiversidad y equidad de especies. En el AI no se detectó fauna con categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, en el SAR se registró la especie *Uta stansburiana* la cual tiene categoría de Amenazada.

³ <https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

No obstante, como se ha mencionado con anterioridad, previo a cualquier actividad se deberá realizar el rescate de flora y fauna dentro del AI.

En cuanto al paisaje del lugar, se percibe un sitio completamente modificado en los factores bióticos como abióticos. En el lugar existe una basta cantidad de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

De manera adyacente al proyecto existen elementos modificadores como lo es la porción norte una trituradora (productores de agregados pétreos “Petremex”), una planta de asfalto (Compavsa), de manera inmediata al sur se encuentra el Parque Industrial “Valle Bonito”, así como elementos fragmentadores del paisaje como caminos de terracería y de asfalto.

Es por ello por lo que el paisaje es característico de una zona industrial en el que relictos de vegetación nativa se ha mezclado con vegetación ruderal, no obstante, la vegetación ruderal al contar con especies altamente adaptables a las condiciones actuales del área del proyecto, poco a poco ocupan y desplazan a las especies nativas que alguna vez existieron.

■ Conclusión

Como se puede observar a lo largo del capítulo IV de esta MIA-P, la evidencia fotográfica y los análisis de correlación existente entre la calidad del agua, suelo, aire, así como la flora y fauna que existen en el AI, los factores ambientales se encuentran modificados, algunos en mayor medida que otros.

El paisaje del AI sin duda ha perdido en su totalidad la naturalidad del tipo de vegetación nativa que alguna vez ahí existió y que por las actividades que ahí se realizan ha existido el recambio de especies nativas por especies invasoras de flora, las cuales alteran en mayor o menor medida las condiciones de la calidad del suelo o hacerlas propensas a situaciones como incendios, asimismo, las especies de fauna silvestre han tenido que alojarse en sitios donde estas puedan obtener alimento, sitios de reproducción y refugio. La cantidad de caminos y accesos que se tiene en el sitio sin duda generan fragmentación en la vegetación, dando oportunidad a la aparición de especies vegetales agrestes que aprovechan los claros en la periferia formados por los caminos.

Otros elementos que alteran la calidad del suelo y agua pluvial es sin duda, la basta cantidad de residuos de manejo especial (residuos pétreos, principalmente, por las actividades de los bancos de material e industria que están alrededor del AI) y de residuos sólidos urbanos.

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Tal como lo menciona la guía, en este apartado se realizará una proyección en el que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos.

Sobre este tenor se debe recordar que al no realizarse actividades que demanden la extracción o explotación de servicios ambientales; que el lugar se encuentra completamente modificado en todos los aspectos físicos y biológicos, es decir el sitio no cuenta con aptitud de conservación o reservorio de la biodiversidad, y que las actividades por desarrollar serán de manera temporal, no se detectaron impactos ambientales relevantes o críticos.

No obstante, se describirán los pronósticos los cuales pueden ser susceptibles los componentes ambientales (suelo, hidrología, aire, vegetación, fauna y paisaje) con base en tres posibles escenarios.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- Escenario sin proyecto
- Escenario con proyecto sin medidas de mitigaciones
- Escenario con proyecto con medidas de mitigación.

Tabla VII-2. Escenario en el factor suelo

Suelo	
Escenario	Descripción
Sin proyecto	El suelo sin duda será un elemento que su calidad seguirá en vías de degradación, ya que el predio es usado para depositar elementos pétreos, así como RME y RSU, provenientes principalmente del banco de materiales. Es por ello por lo que incluso cuando no se realice algún otro proyecto, la tendencia es que sea usado como zona de relleno.
Con proyecto sin medidas de mitigación	El SAR no presentará una tendencia de cambio en el factor suelo, ya que, debido a la naturaleza, las afectaciones son muy puntuales y temporales, sin embargo, al no realizarse las actividades de mitigación, se prevé arrastre y pérdida del material edáfico y disminución en la calidad del suelo. Generación de polvos furtivos y alta compactación en el AI.
Con proyecto con medidas de mitigación	Una de las actividades que se realizará previo y durante la construcción, será el manejo de residuos, de tal manera que la superficie del predio estará libre de residuos, resultando en la no alteración de la calidad del suelo. Al momento de realizar el despalme, las tierras fértiles serán resguardadas y dispuestas en un lugar donde no puedan ser arrastradas por corrientes de agua. Se propiciará el crecimiento de pastos para que su establecimiento confiera protección al suelo, evitando la erosión eólica e hídrica.

Tabla VII-3. Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial y subterránea	
Escenario	Descripción
Sin proyecto	Una de las grandes preocupaciones al momento de ejecutar un proyecto es la disponibilidad del agua y bajo este esquema la tendencia de la disminución agua disponible en México. En el caso particular de proyecto al no encontrarse algún cuerpo de agua, la calidad de esta y su cauce ira en función de los elementos de RME que son depositados en el predio. Considerando las actuales condiciones, la calidad del agua se verá afectada si no se realiza una adecuada disposición de residuos.
Con proyecto sin medidas de mitigación	La afectación principal será para la disminución de calidad del agua, principalmente al no realizar un correcto manejo de los residuos y de no ejecutase mantenimientos vehiculares y de maquinaria. No obstante, aun sin medidas de mitigación el no se prevé modificación a los cauces.
Con proyecto con medidas de mitigación	Por la naturaleza del Proyecto, al no necesitarse grandes cantidades de agua para la preparación del sitio, construcción y operación, la cantidad de agua disponible en los acuíferos no se verá comprometida. Con relación a la calidad, el elemento más destacable es el no contribuir a la disminución de la calidad del agua, ejecutando el correcto mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinaria y el adecuado manejo de residuos.

Tabla VII-4. Escenarios del factor aire

Aire	
Escenario	Descripción



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Aíre	
Sin proyecto	La calidad del aíre será afectada y disminuirá principalmente por la cantidad de vehículos que transitan en las principales autopistas y carreteras como lo son la carretera Estatal Tijuana-Tecate, el Corredor Tijuana-Rosarito 2000, carretera “Acceso 2000”, entre caminos rurales. Otro de los elementos que afectarán la calidad del aíre son las actividades que se realizan en la zona, como lo es el Parque Industrial Valle Bonito, la trituradora de material pétreo y la industria asfáltica.
Con proyecto medidas mitigación	La calidad del aíre se verá afectada de manera no tan significativa, principalmente porque para el desarrollo del Proyecto no se necesitará una flota numerosa de vehículos y maquinaria. No obstante, el tránsito de maquinaria y vehículos generará partículas edáficas si no se establecen límites de velocidad. Por otro lado, los gases emitidos por vehículos y maquinaria alterarán la calidad del aíre si estos no cuentan con mantenimientos de acuerdo con las normas oficiales mexicanas. En cuanto a los motogeneradores, estos cuentan con tecnología de vanguardia en el sistema de encendido y control de la relación de combustible/aíre para disminuir las emisiones y mejorar la eficiencia del motor, por lo que la emisión de gases no será significativa.
Con proyecto medidas mitigación	Para reducir la cantidad de emisiones de gases a la atmósfera, a todos los vehículos y maquinaria se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo. Asimismo, se realizará el riego con agua tratada en los frentes de trabajo para evitar la generación de polvos furtivos, así como la señalética sobre los límites de velocidad.
Vegetación	
Escenario	Descripción
Sin proyecto	Debido al crecimiento urbano disperso, los ecosistemas se han reducido y fragmentado para dar paso a lo urbano y a pastizales inducidos, lo cual amenaza la biodiversidad regional. Las altas tasas de crecimiento en Tijuana y zonas circundantes sin duda refuerzan la fragmentación de las comunidades de vegetación. Incluso, en el caso de no realizarse el proyecto, las especies que se encuentran en el sitio tenderán a competir entre ellos por el recurso hídrico, situación en el que la especie <i>Tamarix ramosissima</i> tendrá ventaja frente a especies endémicas. El sitio del proyecto al ser utilizado como sitio de disposición final de residuos sin duda afectará la abundancia de las especies que no logren adaptarse y solamente unas cuantas tendrán la resiliencia suficiente a las nuevas condiciones disminuyendo aún más la biodiversidad y aumentando la dominancia de especies. Bajo este esquema, se prevé que la vegetación siga en vías de degradación aun sin el desarrollo del proyecto.
Con proyecto medidas mitigación	Como se mostró en capítulos pasados, la vegetación de verá afectada en términos de abundancia, sin embargo, la vegetación presente hace alusión a vegetación ruderal o arvense, de tal manera que aun cuando no se desarrollen actividades de mitigación esta tendrá la capacidad de regenerarse por sí misma manteniendo las especies indicadoras de sitios perturbados.
Con proyecto medidas mitigación	Las medidas previstas por desarrollar son el rescate y reubicación de flora que cuenta con algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, de tal manera que no se comprometerá la pérdida de biodiversidad en el AI y por ende en el SA. Asimismo, se realizarán actividades de revegetación con la siembra de gramíneas nativas una vez que el proyecto finalice.

Tabla VII-5. Escenarios del factor fauna

Fauna	
Escenario	Descripción



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Fauna	
Sin proyecto	Considerando que el uso principal en el SA es el urbano, seguido de agricultura, la fauna sin duda ha sido ya desplazada al no contar con los requerimientos mínimos como alimento, refugio y zonas de reproducción.
	Como en cualquier gran urbe, las especies de aves con hábitos peridomésticos son las que más registros cuentan, ya que estas aprovechan la infraestructura antropogénica como postes, edificios, etc., como zonas de percha y anidamiento.
	En cuanto a los mamíferos, se tienen registros de fauna asociada a pastizales inducidos como lo son ardillas, conejos y liebres. En cuanto a la herpetofauna, estas se localizan principalmente en sitios donde no puedan ser visibilizados como lugares con pendientes o con mayores altitudes aprovechando la naturalidad que estos sitios pueden aportar.
Con proyecto sin medidas de mitigación	No obstante, incluso sin el proyecto, la fauna que se localiza en el SA y por ende en el AI tiende cada vez más a desaparecer por las actividades que se desarrollan lo cual fragmenta los hábitats, reduce los cuerpos de agua y altera su calidad, elimina los posibles corredores ecológicos que pudieran existir, trayendo consigo un encapsulamiento y un destino no muy alentador para las comunidades silvestres.
	En caso de no realizarse el ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna se tendrá una posible merma en la cantidad de individuos de las especies que se encuentran en el sitio, sin embargo, se debe recordar que el grupo de las aves fue el que tuvo más registros, por lo que tan solo con la presencia del personal y maquinaria estos individuos se alejarían del lugar, al igual que los conejos y ardillas que fueron registrados.
Con proyecto con medidas de mitigación	Como se mostró en capítulos pasados, los registros en el AI son en su mayoría aves y mamíferos como conejos y ardillas, los cuales son especies que se pueden desplazarse por sí mismos. Por lo que bastará con realizar ahuyentamiento constante. No obstante, se realizará el rescate y reubicación de todo individuo que no se haya alejado del proyecto por sí mismo.
	Considerando que en el SA existen especies con alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, el rescate enfatizará en tales especies.
	Los sitios de reubicación deberán contener las mismas condiciones o lo más similar de donde fueron extraídas

Tabla VII-6. Escenarios del factor paisaje

Paisaje	
Escenario	Descripción
Sin proyecto	Considerando las acciones en materia ambiental por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Tijuana, el SA no tiene tendencias de recuperación de servicios ambientales al tener este en su mayoría un uso urbano, zonas sin vegetación aparente y zonas de agricultura. Particularmente el AI, su paisaje en la actualidad es la de un sitio abandonado y sucio, en el que se depositan RME y RSU provenientes de bancos de materiales, en consecuencia, incluso sin el desarrollo del proyecto la tendencia de deterioro del paisaje seguirá en aumento.
Con proyecto sin medidas de mitigación	Los principales elementos modificadores del paisaje será la infraestructura de la línea eléctrica, así como la instalación de los motogeneradores. No obstante, esta infraestructura es compatible con el actual paisaje ya que existe una basta cantidad de elementos de origen antropogénico como naves industriales, postes, maquinaria, vehículos, etc. por esta razón aun cuando no existan medidas de mitigación es compatible con las actividades que se desarrollan en la zona.
Con proyecto con medidas de mitigación	Las principales medidas enfatizarán en otorgar al AI un paisaje de limpieza al realizarse el correcto manejo de residuos. Cuando el proyecto llegue a su fin se realizará el desmantelamiento y restauración del sitio fomentando el crecimiento de vegetación nativa.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Las acciones de mitigación son diseñadas para minimizar los impactos adversos que la realización o desarrollo de un proyecto pueda generar sobre el entorno. Además, la mitigación puede contribuir a restituir uno o más componentes o factores del medio, a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser posible, ayudan a restablecer al menos las propiedades básicas iniciales.

Bajo este contexto, se estructuró el **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)** que integró los siguientes programas:



Ilustración VII-1. Programas que integran el Programa de Vigilancia Ambiental

■ Objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental

El objetivo es orientar y coordinar las acciones previstas para cumplir con las medidas propuestas, de manera voluntaria, a fin de proteger y conservar los componentes ambientales del ecosistema involucrado.

■ Metas

Las metas principales del programa son las siguientes:

- Verificar el cumplimiento de todas las obligaciones ambientales que la empresa responsable del proyecto asume en la ejecución de sus diversas etapas de desarrollo de acuerdo con la legislación y normatividad ambiental aplicable al mismo.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- Verificar el cumplimiento de todas y cada una de las medidas de mitigación y prevención propuestas en la presente MIA-P, y que de manera voluntaria se han diseñado a fin de atenuar los posibles impactos ambientales adversos que pudieran generarse durante el desarrollo del proyecto.
- Integrar la información y las pruebas documentales necesarias para realizar informes periódicos acerca del cumplimiento de las obligaciones y el desempeño ambientales del proyecto.

■ Estrategias

Para el cumplimiento de las metas antes referidas se establecerán las siguientes estrategias:

Las estrategias propuestas son:

- 1) Supervisión y vigilancia del cumplimiento a las medidas ambientales que deberán implementarse durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, y que se han incorporado en los diferentes programas previstos en el presente capítulo.
- 2) Supervisión y vigilancia de las acciones previstas se realizará por el responsable técnico ambiental asignado por la empresa responsable del Proyecto.

■ Verificación del cumplimiento de las obligaciones establecidas

Para garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales propuestas durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, planeación y abandono del proyecto, se asignará **un responsable de la supervisión ambiental** que estará encargado de coordinar, de manera sistemática, el cumplimiento de cada una de las acciones establecidas en los programas ambientales aplicables a cada etapa. El responsable también tendrá, entre sus funciones, identificar en términos verificables que no se están rebasando los impactos ambientales previstos.

■ Indicadores de cumplimiento del PVA

Con la finalidad de poder medir la eficiencia del desarrollo del PVA, se establecen los siguientes indicadores:

- Relación de las acciones cumplidas de acuerdo con lo establecido en el presente PVA.
- Realización de informes periódicos en cumplimiento a lo expuesto en el presente PVA.
- Número de reuniones de planificación con los responsables de cada una de las etapas de proyecto. Lista de acuerdos y medidas concertadas.
- Número de inspecciones para la supervisión de las medidas ejecutadas durante cada una de las etapas del proyecto.
- Listas de chequeo de cumplimiento de obligaciones voluntarias propuestas en el presente PVA, por parte de los actores involucrados durante el desarrollo del proyecto e integración de la documentación oficial necesaria para comprobarlo.



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

En el capítulo que precede a este (VI) se describieron los programas que componen al PVA, no obstante, en la siguiente tabla se resume las medidas de mitigación, los indicadores de realización y el seguimiento para cada uno de los impactos ambientales detectados por el desarrollo del proyecto.



Tabla VII-7. Descripción de las medidas de prevención, mitigación o compensación por realizar

Factor	Atributo	Medida	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Frecuencia
Morfología	C. Topográficas	Durante la construcción de los accesos y nivelación del área de motogeneradoes, se deberá realizar el resguardo del tierras fértiles y material edáfico excedente para posteriormente usarse en las actividades de restauración. El área de resguardo no deberá estar cerca de corrientes hidrológicas para evitar su dispersión.	Volumen de suelo, se deberá reingresar la totalidad del suelo removido	Bitácora, volumen de suelo reingresado a sus lugares originales, así como la cantidad de suelo resultante.	se deberá realizar un reporte cada seis meses hasta el momento en que se realizó la restauración del sitio.
Aire	Gases de combustión	Se deberá realizar mantenimientos preventivos y correctivos a toda la flota vehicular, así como maquinaria en general y maquinaria pesada para evitar la emisión excesiva de gases a la atmósfera. Se deberá atender la normatividad vigente como: NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017. Los motogeneradores deberán de estar en constante monitoreo y mantenimiento para evitar el malfuncionamiento de estas y la emisión excesiva de gases de combustión. Se le dará preferencia de contratos a compañías que evidencien el mantenimiento preventivo a su maquinaria y vehículos.	Núm. De mantenimientos vehiculares y maquinaria acorde con el tiempo laborando.	Bitácoras de mantenimientos del equipo, maquinaria y vehículo utilizados; fecha de realización; comprobantes de pago, facturas.	Mensual o conforme lo indiquen las bitácoras de mantenimiento recomendadas por el fabricante.
		Se deberá realizar el humedecimiento de caminos de terracería, los frentes de trabajo donde exista mayor movimiento de personal y maquinaria, así como el humedecimiento del materia edáfico extraído de las zapatas, dicho material deberá de ser almacenado para evitar generar polvos furtivos.	Cantidad de agua utilizada para riegos	Bitácora de riegos, evidencia fotográfica, así como los recibos de la empresa prestadora del servicio de riegos	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, en los sitios donde se presente mayor tránsito de personal, maquinaria y vehículos
	Partículas Suspendidas	El transporte de los materiales a utilizar deberá realizarse en camiones cubiertos con lonas y el material humedecido para evitar su dispersión al aire	Cumplimiento/No cumplimiento	Fotográfico	Mensual
		La circulación de vehículos y maquinaria pesada no deberá de exceder los 20 km/h.	Cumplimiento/No cumplimiento	Fotográfico, se deberá fotografiar los señalamientos de los límites de velocidad	Mensual
		Se deberá realizar mantenimiento preventivo y correctivo a toda la maquinaria y vehículos para evitar emitir ruidos provenientes de la avería de algún componente del vehículo o maquinaria, especialmente en el sistema de escape. Los trabajos con uso de maquinaria pesada deberán realizarse en un horario preferentemente de 7 am - 7 pm para no molestar a la población en general.	Núm. De mantenimientos vehiculares	Bitácoras de mantenimientos del equipo, maquinaria y vehículo utilizados; fecha de realización; comprobantes de pago, facturas. Listas de entrada y salida de los trabajadores	Mensual o conforme lo indiquen las bitácoras de mantenimiento recomendadas por el fabricante
	Ruido				
Suelo	Compactación	Se deberá evitar transitar por sitios no autorizados a la franja de afectación; se deberá delimitar la zona e instalar señalética informativa y restrictiva sobre el Proyecto, riesgos y actividades que se realizan.	Cumplimiento/No cumplimiento	Fotografías de la delimitación del sitio y los frentes de trabajo y relación de los señalamientos utilizados.	Semanal
		Una vez finalizado el proyecto, se deberá restaurar las zonas de afectación, escarificando el suelo compactado y realizar la dispersión del material edáfico resultante, con especial atención de la correcta dispersión en la superficie con el suelo fértil.	Cumplimiento/No cumplimiento	Evidencia fotográfica de la restauración del sitio.	Una vez que finalice el proyecto
	Erosión	El despalme y cavado de las zanjas para las zapatas deberán de realizarse de manera gradual.	Cumplimiento/No cumplimiento	Evidencia fotográfica de la gradualidad del sitio	En la etapa de preparación y construcción de manera semanal
		El suelo extraído deberá ser resguardado para evitar su dispersión por acción del viento y el agua.	Cumplimiento/No cumplimiento	Evidencia fotográfica de los sitios de resguardo del material edáfico	En la etapa de preparación y construcción de manera semanal
		Se deberá realizar la protección del área de motogeneradores con algún material como grava para evitar la erosión eólica e hídrica	Relación de la cantidad de grava u otro material usado	Fichas de compra y fotográfica	En la etapa de preparación y construcción de manera semanal
	Calidad	Al transportar insumos líquidos, estos deberán de ser envasados de acuerdo con sus características y cantidades. Se deberá contar en cada transporte un equipo antiderrame. El conductor deberá de estar capacitado para atender un derrame de los insumos que transporta.	Núm. de camiones con kits antiderrames	Bitácora de registro de camiones con kit de contención a derrames	Diario
		En el caso de presentarse algún derrame de hidrocarburos este deberá de ser cuantificado justo después de ser atendido y en caso de que el mismo supere 1 m3 se deberá de notificar a la PROFEPA para que instaure el procedimiento correspondiente.	Volumen de suelo contaminado y manifiestos	Se realizará el cotejo de los residuos generados de acuerdo con la bitácora de almacén temporal de residuos peligrosos	Cada vez que ocurra un incidente de este tipo



Factor	Atributo	Medida	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Frecuencia
				que se instale con los manifiestos entregados por la empresa contratada	
		Se deberá de contar con un acuerdo con el municipio para la disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Contrato - Convenio	Acuse de convenio con el municipio para la disposición final de residuos sólidos urbanos	Único
		Se deberá de contar con al menos 3 tipos de recipientes para almacenamiento temporal de residuos generados por frente de trabajo, estos almacenes deberán de estar debidamente identificados para la contención de residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos.	Cantidad de contenedores debidamente señalados e identificados	Fotográfico, bitácora con la relación de cantidad de RSU, RME y RP generado	Revisión semanal
		Capacitación del personal sobre los tipos de residuos generados.	Cantidad de pláticas impartidas	Bitácora de pláticas impartidas, así como evidencia fotográfica de su impartición	Revisión semanal
		Contar con un almacén de residuos peligrosos de acuerdo con lo estipulado con la LGPGIR	Cumplimiento/No cumplimiento	Fotográfico del sitio	Revisión semanal
		Todos los productos o material obtenido del control de algún derrame deberán ser manejado de acuerdo con sus características, así como a lo establecido en la LGPGIR y Normas oficiales mexicanas en la materia.	Volumen de suelo contaminado y manifiestos	Se realizará el cotejo de los residuos generados de acuerdo con la bitácora de almacén temporal de residuos peligrosos que se instale con los manifiestos entregados por la empresa contratada	Cada vez que ocurra un incidente de este tipo
		Se deberá de contar con kits antiderrame.	Cumplimiento/No cumplimiento	Cantidad de kits antiderrame	Revisión semanal
Agua	Calidad	Se deberán instalar contenedores para el manejo de los diversos residuos generados (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos) en cada frente de trabajo debidamente rotulados y de colores de fácil identificación.	Cantidad de contenedores debidamente señalados e identificados	Fotográfico, bitácora con la relación de cantidad de RSU, RME y RP generado	Revisión semanal
		Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se colocarán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores.	Número de trabajadores/Número de sanitarios	Convenio con la empresa prestadora del servicio, bitácora de mantenimientos, evidencia fotografía del sitio de instalación y mantenimiento de los sanitarios portátiles	Revisión semanal
		Para la etapa operativa, las áreas de control y motogeneradores se contemplará la instalación de baños portátiles para el control de aguas sanitarias.	Número de trabajadores/Número de sanitarios	Convenio con la empresa prestadora del servicio, bitácora de mantenimientos, evidencia fotografía del sitio de instalación y mantenimiento de los sanitarios portátiles	Revisión semanal
		Se caracterizarán, transportarán y dispondrán de manera adecuada los residuos peligrosos generados.	Manifiestos de residuos peligrosos	Evidencia fotográfica del manejo de RP, así como los manifiestos de RP	Conforme se generen los RP
		Se fomentará la separación de residuos orgánicos de los no orgánicos y la creación de composta.	Cumplimiento/No cumplimiento	Evidencia fotográfica del manejo de RSU y su separación	Diaria
		Los almacenes de suelo refieren únicamente a los sitios con características de pendiente adecuadas para colocar el suelo fértil y material excedente por las nivelaciones, cortes y relleno; no se contempla ningún tipo de infraestructura u obra civil o de cualquier otro tipo, asimismo la locación de estos será en coordinación con los propietarios del o los predios para evitar afectaciones a sus actividades diarias.	Volumen de suelo almacenado	Evidencia fotográfica de los sitios donde se almacenará el material edáfico fértil y del material edáfico inerte.	Revisión semanal
	Curso	Considerando que el desarrollo del proyecto será a inicios del temporal de estiaje, el material edáfico resultante de las nivelaciones, cortes y relleno deberá disponerse en sitios estratégicos donde no interfiera con cauces naturales.	Volumen de suelo almacenado	Evidencia fotográfica de los sitios donde se almacenará el material edáfico fértil y del material edáfico inerte.	Revisión semanal
	Recarga acuíferos de	Se deberá restaurar las zonas de afectación, se realizará la escarificación de los suelos y posteriormente se realizará la siembra de pastos nativos en toda el área de afectación.	Kg de pastos sembrados	Fotográfica	Al final del proyecto
Flora y fauna	Abundancia	Aun cuando no existieron registros de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto o AI, se tiene registros en el SA de especies con categoría de protección, por lo que se deberá realizar la búsqueda, rescate y	Bitácoras de rescate	Reportes de los sitios de rescate y reubicación. Toda evidencia debe tener fotografías	Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto.



Factor	Atributo	Medida	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Frecuencia
		reubicación de especies de flora nativa o con alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, previo a realizar cualquier actividad del proyecto. Una vez finalizado el proyecto, se deberá restaurar la totalidad de las zonas impactadas y se procederá a realizar la revegetación con especies nativas. En caso de aplicar, los individuos rescatados deberán de ser utilizados para la restauración del sitio.			
		Las especies de fauna registradas dentro del AI obedecen principalmente al grupo de avifauna, seguido de mamíferos y finalmente de herpetofauna, de tal manera que previo a cualquier actividad se deberá realizar el rescate y reubicación de la fauna que se encuentre en el lugar, previo a cualquier actividad con el proyecto. Considerando que existen registros en el SA de fauna con protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, se deberá tener especial cuidado con dichas especies.	Bitácoras de rescate	Reportes de los sitios de captura y reubicación. Toda evidencia debe tener fotografías	Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto.
Paisaje	Calidad	Se deberá de realizar el humedecimiento constante de áreas donde exista mayor afluencia de personal y vehículos para no alterar la visibilidad en el paisaje. Asimismo, se deberá de otorgar un correcto manejo a los residuos generados.	Cantidad de agua utilizada para riegos	Bitácora de riegos, evidencia fotográfica, así como los recibos de la empresa prestadora del servicio de riegos	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, en los sitios donde se presente mayor tránsito de personal, maquinaria y vehículos

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**VII.3. CONCLUSIONES**

En el municipio de Tijuana, se encuentra el paisaje urbano más importante y denso de la región noroeste del país, el cual abarca casi el 35% del territorio municipal e integra casi la mitad de la población del estado de Baja California (COPLADE, 2013; González y Vela, 2007). El proceso de urbanización es el de tasa de crecimiento mayor al resto de los paisajes del municipio en los últimos cinco años (2013-2018). El efecto de la urbanización sobre el entorno natural en el municipio de Tijuana principalmente se ha evidenciado en la pérdida del ecosistema de matorral costero, al igual que en la pérdida de paisaje de pastizal que hasta el año 2013 cubría apenas el 0.7% del territorio (IMPLAN 2010; INEGI, 2013).

Los ecosistemas de zonas áridas, por su escasez de recursos hídricos tienen ciclos fisicoquímicos de mayor longevidad, estos se consideran delicados en su balance de consumo y recarga de energía. Los componentes del ecosistema agua, aire y suelo, definen la forma, estructura y ciclos de los recursos naturales. Esta limitante del recurso más esencial para la vida en nuestro planeta ejerce presión de igual manera en el crecimiento no ordenado de las poblaciones humanas. La biodiversidad, en su interacción con su medio y aprovechamiento de recursos fisicoquímicos, da forma así a los diferentes ecosistemas de los que México se enorgullece.

El crecimiento de las zonas urbanas y la transformación del paisaje necesaria para cubrir los requerimientos y servicios de la población, se pueden observar desde cierta perspectiva como una interacción competitiva con el medio natural, donde la población humana ha demostrado una superioridad en procesos transformativos en condiciones estables. La poca planeación y orden en los procesos antrópicos generan inestabilidad tanto para el medio natural como transformado (IPCC, 2018). En términos municipales, las alteraciones al ecosistema se catalogan principalmente en descargas de aguas residuales con y sin tratamiento, siendo la segunda la más preocupante por los riesgos sanitarios que conlleva; las emisiones de gases a la atmósfera, que reducen la calidad del aire que respiramos y ponen en riesgo la salud de la ciudadanía, por último, la disposición de residuos sólidos sobre el terreno, provocando pérdida de calidad paisajística, riesgos a la salud y pérdida de biodiversidad.

El municipio de Tijuana ha catalogado Unidades de Gestión Ambiental para la Conservación, en el que se hace especial énfasis en el mantenimiento de las funciones y procesos ecológicos.

Particularmente el SA donde se encuentra inmerso el proyecto precisa de un uso industrial, habitacional, comercio y servicios. El programa de ordenamiento ecológico local de Tijuana (POEL Tijuana) no ubica el SA como zona de conservación, catalogándolo con un índice de calidad ambiental baja y con un índice de presión antrópica alta⁴.

Las características que se describen en la Unidad de Gestión Ambiental donde se ubica el proyecto sin duda se pueden visualizar en el área del proyecto, en el que las actividades antropogénicas han modificado indiscutiblemente todos los factores bióticos y abióticos del lugar, consecuencia de ello, el área donde se pretende ubicar el proyecto está muy lejos de considerarse un lugar con condiciones necesarias para albergar vegetación primaria, ya que todos los elementos que se encuentren presentes en el área del proyecto han modificado su estructura y paisaje, convirtiéndolo en una zona con fisonomía propia de lote baldío.

⁴ Programa de Ordenamiento Local del municipio de Tijuana, Baja California, 2019



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

La vegetación se caracteriza por especies indicadoras de sitios perturbados. Asimismo, la fauna registrada obedece a especies que se han acostumbrado al ser humano y han modificado su comportamiento para poder aprovechar los elementos bióticos que se encuentran en el lugar.

El suelo al no contar con protección vegetal tiende a erosionarse y con ello abarcar cada vez más superficie derivado de la compactación que genera el tránsito de vehículos pesados que vierten residuos en el predio.

Es por esto por lo que el predio al ser un sitio impactado, da pie a poder modificar su estructura para el desarrollo de un proyecto que traerá consigo —aunque de manera temporal— beneficios económicos por la cantidad de empleos que este genere durante el periodo que dure el proyecto. El lugar se encuentra en vías de degradación y resulta más provechoso realizar actividades económicas, y que con la ejecución de medidas de prevención, mitigación o compensación no alteren las condiciones a nivel del sistema ambiental y con ello contribuir al desarrollo sustentable del municipio de Tijuana.



CAPÍTULO VIII

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

ÍNDICE

VII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores..... 4

VII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN 4

 VII.1.1. Planos definitivos 5

 VII.1.2. Fotografías 5

 VII.1.3. Vídeos 5

 VII.1.4. Listas de flora y fauna 5

VII.2. OTROS ANEXOS..... 5

VII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS 6

VII.4. BIBLIOGRAFÍA 8



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Detalles del documento	Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
Título del documento	“Protocolo Correctivo S.E. Metrópoli Potencia 230 kV-33MW (Valle Bonito)”
Subtítulo del documento	Capítulo VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores
Fecha	diciembre de 2021
Versión	1.0
Autor	Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.
Cliente	IGM ENERGY, S. de R.L. de C.V.

Historial del documento						
					Aprobación	
Versión	Revisión	Elaboró	Revisó	Validación	IGM ENERGY, S. de R.L. de C.V.	Observaciones
Final	Diciembre 2021	Jesús González-R.				



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”**VII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES**

Para la generación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular del Proyecto, se utilizaron diferentes metodológicas e instrumentos, así como de un equipo interdisciplinario con experiencia en consultoría en materia de impacto ambiental.

VII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

Atendiendo los puntos que menciona la Guía sobre la “Presentación de la información”, se realizará la entrega de un ejemplar impreso de la MIA-P, asimismo, todo el estudio será grabado en una memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio, mismo que deberá ser presentado en formato *Word*.

Se realizó la cartografía y la integración de fotos de acuerdo con las recomendaciones de la presente guía, los cuales se pueden apreciar en los distintos capítulos de la presente MIA-P.

Para la obtención de la información se realizó la consulta bibliográfica de diferentes elementos, desde manuales, libros, revistas y páginas web (mostrados más adelante), así como software especializado en Sistemas de Información Geográfica, tales como:

- ArcGis versión 10.8
- Quantum Gis versión 3.20
- Global Mapper V.20
- Google Earth Pro

Para la generación temática de la cartografía se utilizaron diferentes tipos de archivo vectorial *shapefile* (.shp) de diferentes fuentes como: CONABIO, INEGI, CONAGUA, CFE, así como de diferentes visualizadores web como: SIATL, SIORE, SIGEIA, CENAPRED, entre otros.

Los instrumentos utilizados al momento de realizar los muestreos fueron los siguientes:

- Cámara fotográfica Sony Modelo DSC-HX9V
- Canon Power shot sx60 hs
- GPS Garmin GPSMAP 64S
- Smartphones
- Dron DJI Mavic Pro
- Flexómetro
- Cinta métrica



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Figura VII-1. Instrumentos utilizados para la generación de los monitoreos

Las metodologías al momento de hacer el muestreo fueron explicadas en el capítulo IV de esta MIA-R

VII.1.1. Planos definitivos

Los planos del proyecto, así como la cartografía se presentan en los anexos 7 y 8, consecutivamente,

VII.1.2. Fotografías

A lo largo de la MIA-P se mostró evidencia fotográfica la cual cuenta con una breve descripción en la parte inferior de ella, la mayoría de las fotografías cuentan con georreferenciación impresa en la imagen. Algunas no la presentan porque el software nativo no está disponible para todas las cámaras fotográficas.

VII.1.3. Videos

Para la presente MIA-P no fue necesario producir videos.

VII.1.4. Listas de flora y fauna

El listado de flora y fauna se encuentra en el capítulo IV en el apartado de IV.2.2 Aspectos bióticos. Los anexos fotográficos de los muestreos se presentan en el Anexo XX.

VII.2. OTROS ANEXOS

El proyecto se envía con los siguientes anexos:

1. Acta constitutiva
2. RFC del promovente



“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

3. Poder notarial e identificación del representante legal
4. Constancia de zonificación
5. Cedula del responsable de la elaboración del documento
6. KMZ de la ubicación del proyecto
7. Planos
8. Cartografía
9. Anexos fotográficos de flora y fauna

VII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Brecha de maniobras y patrullaje: Franja de terreno ubicada sobre el eje central del derecho de vía a lo largo de la trayectoria de la línea de transmisión o subtransmisión eléctrica, que se utiliza para transportar al personal, los materiales y el equipo necesarios para los trabajos de construcción y para la vigilancia y mantenimiento de la línea durante su operación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Derecho de vía: Es la franja de terreno que se ubica a lo largo de cada línea aérea, cuyo eje longitudinal coincide con el trazo topográfico de la línea. Su dimensión transversal varía de acuerdo con el tipo de estructuras, con la magnitud y el desplazamiento lateral de la flecha y con la tensión eléctrica de operación.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal. **Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a. La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c. La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d. La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e. El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Línea de transmisión: Es aquella que conduce la energía eléctrica con tensiones de 161 (ciento sesenta y uno) kV o mayores.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Superficie total: Suma de la superficie por tramo (longitud del tramo por el ancho del derecho de vía).

Superficie por tramo: Es el resultado de multiplicar la longitud del tramo por el ancho del derecho de vía.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por la obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

VII.4. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre-Mendoza, Z. (2013). *Guía de métodos para medir la biodiversidad* (Universidad Nacional de Loja (Ed.)).

Alimentación Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2008). *Base referencial mundial del recurso suelo*. FAO.

Álvarez, M., Escobar, F., Mendoza, H., Ospina, M., Umaña, A. M., & Villareal, H. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad* (I. de I. de R. B. A. von Humboldt (Ed.)).

Arriaga, L., Aguilar, J., & Alcocer, J. (2002). *Regiones Hidrológicas Prioritarias*. CONABIO.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- Arriaga, L., Espinoza, C., Aguilar, E., Martínez, E., Gómez, L., & Loa, E. (2000). *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- Ayuntamiento 2019-2021 Tijuana. (2021). *Paleta Vegetal, Tijuana, Baja California*. Dirección de Protección al Ambiente.
- Bojórquez-Tapia, L. A., Ezcurra, E., & García, O. (1998). Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. *Journal of Environmental Management*, 53(1), 91–99. <https://doi.org/10.1006/jema.1998.0191>
- Bojórquez-Tapia, L. A. (1989). Methodology for prediction of ecological impacts under real conditions in Mexico. *Environmental Management*, 13(5), 545–551. <https://doi.org/10.1007/BF01874960>
- Bolaños González, M. A., Paz Pellat, F., Cruz Gaistardo, C. O., Argumedo Espinoza, J. A., Romero Benítez, V. M., & de la Cruz Cabrera, J. C. (2016). Mapa de erosión de los suelos de México y posibles implicaciones en el almacenamiento de carbono orgánico del suelo. *Terra latinoamericana*, 34, 271–288.
- Camacho-Valadez, Á., & Camacho-Valadez, D. (2019). Observación del comportamiento alimentario del Quiscalus Mexicanus en parques urbanos al norte de México. *Theorema*, 13, 127–147. https://www.researchgate.net/publication/342491754_Observacion_del_comportamiento_alimentario_del_Quiscalus_Mexicanus_en_parques_urbanos_al_norte_de_Mexico
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2014). Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México. En *Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana* (Vol. 1).
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2020). *Identificación de riesgos geológicos e hidrometeorológicos*. Atlas Nacional de Riesgos.
- Chambers, N., & Hawkins, T. O. (2002). *Invasive plants of the Sonoran Desert, a field guide*. U.S. Government or the National Fish and Wildlife Foundation.
- Comisión Nacional del Agua. (2020). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Tijuana (0201), Estado de Baja California*.
- Comisión Nacional del Agua. (2020). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Tecate (0202), estado de Baja California*.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2020). *ENCICLOVIDA*. <http://enciclovida.mx/>
- CONABIO. (2015). *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves*. <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>
- CONABIO. (2015). *Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México*.
- CONAGUA. (2020). *Normales climatológicas Servicio Meteorológico Nacional*. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado>
- CONANP. (2019). *Información espacial de las Áreas Naturales Protegidas | gob.mx | CONANP*. http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info_shape.htm



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Congreso Forestal Español. (s/f). *VALORACION DEL PAISAJE POR LAS AGENCIAS AMERICANAS I. Cañas Guerrero E.T.S.E Agrónomos. cl Aguas Ferreas sin. Polígono de Fingoy. 27002-LUGO (España).* 153–157.

De Diputados, C., Congreso De, D. H., Unión, L. A., Ley, N., & Primero, A. (s/f). *LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE; Y SE REFORMA EL PRIMER PÁRRAFO AL ARTÍCULO 105 Y SE ADICIONA UN SEGUNDO PÁRRAFO AL MISMO ARTÍCULO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE TÍTULO PRIMERO De las Disposiciones Generales Capítulo I Objeto y Aplicación de la Ley.*

Del-Val, E., & Sevillano, L. (2015). *Distribución, abundancia y efectos nocivos de tres especies de plantas invasoras* (Universidad Nacional Autónoma de México (Ed.)). Universidad Nacional Autónoma de México. www.conabio.gob.mx

Diario Oficial de la Federación. (2018). *ACUERDO por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte.* http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5534289&fecha=09/08/2018

DOF. (2021). *Ley de la Industria Eléctrica.*

DOF. (2018). *Ley General de Cambio Climático.*

DOF. (2018). *Ley General Del Equilibrio Ecológico y de Protección Al Ambiente.*

DOF. (s/f). *NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasifica.* Recuperado el 15 de junio de 2020, de <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm>

DOF. (2016). *NOM-045-SEMARNAT-2017.*

DOF. (s/f). *Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993.* 1993. Recuperado el 15 de junio de 2020, de <http://siga.jalisco.gob.mx/assets/documentos/normatividad/nom054semarnat1993.htm>

DOF. (2014). *Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental.*

DOF. (s/f). *NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010 | Procuraduría Federal de Protección al Ambiente | Gobierno | gob.mx.* Recuperado el 15 de junio de 2020, de <https://www.gob.mx/profepa/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-059-semarnat-2010>

DOF. (2014). *Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.*

DOF. (2013). *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental* (p. 17). Diario Oficial de la Federación.

DOF. (2018). *Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.*

DOF. (s/f). *NORMA Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.* Recuperado el 15 de junio de 2020, de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313544&fecha=10/09/2013



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- DOF. (s/f). *Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico*. Recuperado el 15 de junio de 2020, de https://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe/indexs.html#
- DOF. (2014). *Ley de Hidrocarburos* (pp. 1–39).
- DOF. (2014). *Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica*.
- DOF. (2012). *ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa la Tercera Sección)*. 1–111.
- DOF. (2014). *Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia de Registro Nacional de Emisiones*.
- Duinker, P. N., & Beandlands, G. E. (1986). The significance of environmental impacts: An exploration of concepts. *Environmental Management*, 10, 1–10.
- Espinosa, T. E. (2003). ¿Cuántas especies hay? Los estimadores no paramétricos de Chao. *Elementos: ciencia y cultura*, 56–56.
- Espinosa-Organista, D., & Ocegueda-Cruz, S. (2008). Primera parte. La perspectiva biogeográfica y ecosistémica. *Capital natural de México*, 35. <http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol>
- Estrada, A., & Coates-Estrada, R. (1994). Las selvas de Los Tuxtlas, Veracruz: ¿islas de supervivencia de la fauna silvestre? *Ciencia y desarrollo*, 20(116), 50–61.
- Firmenich, E. (2009). *Metodología para la construcción de escenarios*. CONDUCES-Grupo Consultor.
- Flores-Villela, O., & Rubio-Pérez. (2008). *Ficha técnica de Uta stansburiana*. En: Flores-Villela, O. (compilador). *Evaluación del riesgo de extinción de setenta y tres especies de lagartijas (Sauria) incluidas en la Norma Oficial Mexicana-059-SEMARNAT-2001*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera”. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. CK008.
- García, E. (1973). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana* (4a ed.).
- García, E. (1981). *Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen* (3a ed.).
- Gobierno de México. (s/f). *Datos Abiertos de México*. Recuperado el 17 de agosto de 2021, de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/centro-nacional-de-prevencion-de-desastres/resource/459e6b2c-6b16-41ab-a64a-2c7274dfaf66>
- Gobierno Federal de México. (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. En *Diario Oficial De La Federación* (Vol. 53, Número 9). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Gómez-Gómez, M., Danglot-Banck, C., & Vegra-Franco, L. (2003). Sinopsis de pruebas estadísticas no paramétricas. Cuando usarlas. *Revista Mexicana de Pedriatría*, 70(2), 91–99.
- Gráfico, D., & Branding, L. (s/f). *Impreso por Impresora del Noroeste*.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- Grismer, L. L. (2002). *Amphibians and Reptiles of Baja California, including its Pacific Islands and the Islands in the Sea of Cortés*. University of California Press.
- Guevara-Carrizales, A. (s/f). *Guía ilustrada de los mamíferos pequeños y medianos de Baja California*. Universidad Autónoma de Baja California.
- Holling, C. S. (1978). *Adaptive Environmental Management Assessment and Management*. John Wiley & Sons.
- INEGI. (2005). *Guías para la interpretación de Cartografía Geológica*.
- INEGI. (s/f). *Clasificación de los sectores por actividad económica*. <https://www.inegi.org.mx/temas/ptf/>
- INEGI. (2001). *Síntesis de Información geográfica del estado de Baja California*. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825223854/702825223854_4.pdf
- INIFAP. (2015). *Establecimiento de pastos nativos e introducidos en zonas semiáridas de México*.
- Instituto Metropolitano de Planeación. (2021). *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tijuana, Baja California*. <https://implan.tijuana.gob.mx/implan/planes-y-programas/poel.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). *Carta Edafológica Serie III 1:250 000 Tijuana I11-11*.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2012). *Guía para la interpretación de cartografía : Uso del suelo y vegetación* (p. 204). Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (s/f). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010 Principales Resultados por Localidad*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/?ps=microdatos>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (Inegi) (Ed.). (2017). *Guías para la interpretación de Cartografía de Uso de Suelo y Vegetación Escala 1:250,000 Serie VI* (6a ed.).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (Inegi). (2004). *Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología*. Sierra, C, 11–24. http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/edafo/EdafIII.pdf
- International Community Foundation. (s/f). *Guía de campo complemento de la guía para el maestro Nuestro Patrimonio natural, orgullo bioregional*.
- Jose M Mateo, E. V. D. S. (1982). La Geoecología Del Paisaje como Fundamento. *Revista electrónica de prodema*, 77–98. <https://doi.org/1982-5528>
- Lauga J., J. J. (1992). Modelling the effects of forest fragmentation on certain species of forest-breeding birds. *Landscape Ecology*, 6, 183–193.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

- Lawrence, D. P. (1993). Quantitative versus qualitative evaluation: A false dichotomy? *Environmental Impact Assessment*, 13, 3–11.
- Mas, J.-F., & Correa Sandoval, J. (2000). *Análisis de la fragmentación del paisaje en el área protegida “Los Petenes”*. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112000000300004&lng=es&tlng=es.
- McIntyre, N. E. (1995). Effects of forest patch size on avian diversity. *Landscape Ecology*, 2, 85–99.
- Meteored. (2021). *Histórico del Clima en Tijuana - Meteored*. <https://www.meteored.mx/tijuana/historico>
- Muñoz-Pedrerros, A. (2004). La evaluación del paisaje: Una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural*, 77(1), 139–156. <https://doi.org/10.4067/s0716-078x2004000100011>
- Mydas, C., & Cormorán De Brandt,). (s/f). *Sargazo gigante Tortuga prieta*.
- Naturalista Mx. (s/f). *Naturalista*. <https://www.naturalista.mx/>
- Newman, D. (1992). *Element Stewardship Abstract for Bromus rubens – Foxtail brome, Red brome*. The Nature Conservancy.
- Ochoa, Y., & Ojeda-Revah, L. (s/f). *Conservación de vegetación para reducir riesgos hidrometeorológicos en una metrópoli fronteriza*. Recuperado el 20 de noviembre de 2021, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/estfro/v18n35/2395-9134-estfro-18-35-00047.pdf>
- Ogayar, A. (2001). *Método de los Escenarios: Apuntes teóricos*. Universidad de Jaén.
- Ojeda Revah, L., & Álvarez, G. (2000). La reforestación de Tijuana, Baja California como un mecanismo de reducción de riesgos naturales. *Estudios fronterizos*, 2, 9–31. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-69612000000200001&lng=es&tlng=es.
- R., F., T., T., & Godron, M. (1986). *Landscape ecology*. John Wiley.
- Robbins, C. S., Dawso, D. K., & Dowell, B. A. (1989). *Habitat area requirements of breeding forest birds of the middle atlantic states*. Wildl.
- SEMARNAT. (s/f). *Guía para la presentación de la manifestación de ambiental del sector ELÉCTRICO Modalidad: particular*. Recuperado el 11 de noviembre de 2021, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121003/Guia_MIA-Particular_Energia_Electrica.pdf
- Saunders, D. A., Hobbs, R. J., & Margules, C. R. (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*, 18–32.
- Secretaría de Desarrollo Agrario, T. y U. (2019). *Proyecto del Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2019-2024*. (p. 97).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2016). *Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE)*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/subsistema-de-informacion-para-el-ordenamiento-ecologico-siore>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“PROTOCOLO CORRECTIVO S.E. METRÓPOLI POTENCIA 230 kV-33MW (VALLE BONITO)”

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018). *Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGIEA)*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-de-informacion-geografica-para-la-evaluacion-del-impacto-ambiental-sigeia>

SEMARNAT. (2018). *Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte*.
<https://www.gob.mx/semarnat/documentos/programa-de-ordenamiento-ecologico-marino-y-regional-del-pacifico-norte>

SEMARNAT. (s/f). *NOM-080-SEMARNAT-1994*.

SEMARNAT. (2015). *Informe Nacional de la Calidad del Aire*. <http://www.gob.mx/semarnat>

SEMARNAT. (2016). *UGA-POET-DOF*. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg>

SEMARNAT. (2010). *Anexo III NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010*.

Simonin, K. A. (2001). *Bromus madritensis*. *Fire Effects Information System*, [Online Database].
<http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/graminoid/bromad/>

SMN CONAGUA Servicio Meteorológico Nacional. (2021). *Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMAS)*.
https://smn.conagua.gob.mx/es/?option=com_content&view=article&id=38&Itemid=46

Stouffer, P. C., & Jr, R. O. B. (1995). Effects of forest fragmentation on understory hummingbirds in Amazonian Brazil. *Conservation Biology*, 5, 1085–1094.

Turner, M. G., & Gardner, R. H. (1991). *Quantitative methods in landscape ecology*. Springer.

Vergara, C., Maza, F., & Fontalvo, T. (2010). *Futurología: origen, evolución y métodos*. Palabra.

