MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL POR CAMBIO DE USO DE SUELO

Proyecto:

“PARQUE INDUSTRIAL NEARSHORING ECO+PARK SAMALAYUCA”

Promovido por:

Samalayuca, Juárez, Chih.

JUNIO 01 DE 2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO I

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

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO: "PARQUE INDUSTRIAL NEARSHORING ECO+PARK SAMALAYUCA"

INDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL……..……..3

I.1 PROYECTO……3

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO……6

I.1.2 ESTUDIO DE RIESGO Y SU MODALIDAD……6

I.1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO ……7

I.1.4 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO. (ACOTARLO EN AÑOS O MESES)……8

I.1.5 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL……8

I.2 PROMOVENTE……9

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL……9

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE……9

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL……9

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..9

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL……9

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP……9

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO……9

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO……10

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....12

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.....12

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO 23

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.....31

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA.....33

II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO.....33

II.1.6 USO ACTUAL DE SUELO.....36

II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.....42

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....43

II.2.2 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....45

II.2.1.1 ESTUDIOS DE CAMPO Y DE GABINETE.....46

II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.....101

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.....103

II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 109

II.2. 5 MATERIALES Y SUSTANCIAS.....125

II.2.6 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....125

II.2.7 OTROS INSUMOS.....125

II.2.8 DESCRIPCION DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.....125

II.2.9 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....126

II.2.10 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....127

II.2.11 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....128

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

III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS……..130
III.2. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO……131
III.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE JUÁREZ……..142
III.4 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO. ……150
III.4.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025-2030……..150
III.4.2 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO CHIHUAHUA 2022- 2027. ……155
III.4.3 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE JUÁREZ 2024-2027. ……157
III.5 OTROS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN. ……159
III.5.1. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)……159
III.5.2. SITIOS RAMSAR. ……159
III.6 ANÁLISIS DE LOS INTRUMENTOS NORMATIVOS. ……160
III.6.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE. ……160
III.6.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y SU REGLAMENTO. ……162
III.6.3 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. ……163
III.6.4 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE……..164
III.6.5 LEY DE AGUAS NACIONALES……166
III.6.6 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE……167
III.6.7 LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. ……167
III.6.8 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA. ……168
III.6.9 REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DEL RUIDO……169
III.6.10 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS……169
III.6.11 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. ……170
III.6.12 LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS……170
III.6.13 LEY FEDERAL SOBRE MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLÓGICAS, ARTÍSTICAS E HISTÓRICAS……171
III.7 NORMAS OFICIALES MEXICANAS. ……172

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....179

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....179

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS.....181

IV.2.1.1 CLIMA.....181

IV.2.1.2 OLAS DE CALOR 184

IV.2.1.3 TORMENTAS DE POLVO (TOLVANERAS) 185

IV.2.1.4 INUNDACIONES Y LLUVIAS INTENSAS 185

IV.2.1.5 NEVADAS ATÍPICAS Y OLAS DE FRÍO 188

IV.2.1.6 SEQUÍAS PROLONGADAS 189

IV.3.1 GEOLOGÍA GENERAL.....193

IV.3.2 GEOMORFOLOGÍA.....196

IV.3.3 TOPOGRAFÍA 197

IV.3.4 SUELO 198

IV.4.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.....200

IV.4.2 ACUÍFEROS, TIPOS DE ACUÍFEROS, CONDICIONES DE ACUÍFEROS, HIDROGEOLOGÍA, IMPACTOS A LOS ACUÍFEROS 201

IV.4.3 ACUÍFERO CONEJOS – MÉDANOS.....206

IV.4.4 VOLUMEN ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEAS (VEAS).....209

IV.5.1 ASPECTOS BIÓTICOS.....210

IV.5.1.1 VEGETACIÓN TERRESTRE.....,,.....210

IV.5.1.2 ASENTAMIENTOS HUMANOS 213

IV.5.1.3 MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO (17.68%) 213

IV.6.1 PAISAJE.....216

IV.6.2 MEDIO SOCIOECONÓMICO 216

IV.6.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....217

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES……220
V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO……224
V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN ……233
V.1.3.1 CRITERIOS……233
V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA……238

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL……240

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES ……250

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO……252

VII.1 COMPONENTES QUE PUEDEN SER MODIFICADOS POR EL PROYECTO……253

VII.2 ESCENARIO MODIFICADO CON MEDIDAS DE MITIGACION……257

VII.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL……263
VII.4 CONCLUSIONES……271

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES……274

VIII.1 Formatos de presentación……274

Vlll.1.1 Planos definitivos……274

Vlll.1.2 Fotografías……274

VIII.2 Otros anexos……274
VIII.3 GLOSARIO DE TERMINOS……275

IX. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES……282

X. BIBLIOGRAFIA……283

INDICE DE FIGURAS

Figura I.1 Croquis de Ubicación del Área del Proyecto.

Figura II.1. Primera Etapa del Plan Maestro (471.27 Ha)

Figura II.2 Primera Etapa del Plan Maestro (Vista Agrandada)

Figura II.3 Localización esquemática del Proyecto

Figura II.4 Polígono de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.

Figura II.5 Zonificación del Territorio.

Figura II.6 Vegetación.

Figura II.7. Sitios de muestreo

Figura II.8. Sitios de observación de Aves.

Figura II.9. Transectos de Mastofauna.

Figura II.10. Transectos de Herpetofauna

Figura II.11. Polígono de Reubicación de Flora y Fauna

Figura II.12. Reubicacion de Fauna.

Figura II.13. Carretera y Libramiento en la zona del Proyecto

Figura III.1. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio

Figura III.2. UGA en la que se encuentra el proyecto.

Figura III.3. Ubicación del proyecto respecto al ANP (vista ampliada)

Figura III.4 Ubicación del Proyecto respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias

Figura III.5. Ubicación del proyecto respecto a la Región Hidrológica Prioritaria.

Figura IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SUBCUENCA)

Figura IV. 2. Tipo de clima presente en el sistema ambiental y área del Proyecto.

Figura IV.3. Riesgo de inundación.

Figura IV.4. Riesgo de Huracán (probabilidad)

Figura IV.5. Riesgo de ciclón.

Figura IV.6. Riesgo de sequía

Figura IV.7. Fisiografía

Figura IV.8. Geología Regional.

Figura IV.9. Regiones sísmicas.

Figura IV.10 Riesgo de Deslizamiento.

Figura IV.11 Sistema de Topoformas

Figura IV.12 Topografía

Figura IV.13 Edafología

Figura IV.14. Hidrología superficial

Figura IV.16. Hidrología subterránea

Figura IV.17. Usos de suelo y vegetación

Figura VII.1. Componentes modificados en la Preparación del Sitio y Construcción con el desarrollo del Proyecto.

Figura VII.2. Componentes modificados en la Operación del Proyecto.

INDICE DE TABLAS

Tabla I.1 Coordenadas del Sitio

Tabla II.1 Distribución de Obras por Polígono.

Tabla II.2 Criterios de Selección del Sitio

Tabla II. 3 Coordenadas del Predio

Tabla II.4. Cuadro de Ocupación del Suelo – 1ª. Etapa

Tabla II.5 Usos de Suelo No Permitidos en el Sitio

Tabla II.6 Estado de conservación de la vegetación

Tabla II.7. Listado de arbustos para vegetación de desiertos arenosos:

Tabla II.8 Listado de herbáceas para vegetación de desiertos arenosos

Tabla II.9 Listado de Mamíferos en la subcuenca

Tabla II.10 Listado de Aves en la subcuenca

Tabla II.11 Listado de Reptiles en la subcuenca

Tabla II.12. Metas

Tabla II.13. Especies a rescatar

Tabla II.14. Indicadores

Tabla II.15. Especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en IUCN

Tabla II.16 Proceso Constructivo.

Tabla II.17 Materiales y sustancias a utilizar

Tabla II.18. Generación de residuos por etapa del proyecto

Tabla III. 1. Vinculación de estrategias del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio con el proyecto "Parque Industrial Nearshoring+Ecopark Samalayuca".

Tabla III.2 Ordenamiento del Municipio de Juárez

Tabla III.3 Vinculación del Proyecto

Tabla IV.1 Tabla de Precipitación.

Tabla IV.2. Temperaturas

Tabla IV.3 Usos de Suelo y Vegetación

Tabla V.1. Estructura de la Matriz de Importancia

Tabla V.2. Criterios de Evaluación de los Impactos Ambientales

Tabla V.3. Impactos Relevantes al Medio Natural

TABLA V.5. Matriz Modificada de Leopold para el Proyecto.

Tabla V.6. Frecuencia de Factores de Ponderación Cualitativa

Tabla V.7. Resultados de la Matriz de Importancia

Tabla VI.1. Medidas de Mitigación para los Impactos Adversos Identificados en la Primera Etapa del Proyecto

Tabla VII.1 Escenario Modificado con las Medidas de Mitigación.

Tabla VII.2. Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental para la aplicación de medidas de mitigación en la etapa del Preparación el Sitio y Construcción del Proyecto.

Tabla VII.3 Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental para la aplicación de medidas de mitigación en la etapa del Operación y Mantenimiento del Proyecto.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Acta Constitutiva de la empresa Inmobiliaria Axial, S.A. de C.V.

Anexo 2. Cedula de Identificación Fiscal

Anexo 3. Copia simple del Poder Legal de la representante de la empresa

Anexo 4. Copia del Plano Catastral.

Anexo 5. Diagrama de Gantt

Anexo 6. Registro Fotográfico

Anexo 7. Planos definitivos

Anexo 8. Metodologías para la Identificación, Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales.

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

I.1 Proyecto

La empresa Inmobiliaria [redacted], pretende desarrollar el Proyecto denominado: "Parque Industrial Nearshoring Eco+Park Samalayuca", correspondiente a la Primera Etapa del Polo Logístico–Industrial Terminal Sur “Hub Nearshoring Eco+Park”, ubicado en el Lote 2, Fracción “B” Sur de la Ex Hacienda Samalayuca, dentro del municipio de Juárez, en el estado de Chihuahua.

Este proyecto forma parte del plan maestro de desarrollo industrial y logístico “Hub Nearshoring Eco+Park Samalayuca”, el cual contempla una superficie total de aproximadamente [redacted]. La Primera Etapa considera una superficie de 471.271791 hectáreas, representando el 39.27% del total del desarrollo.

El desarrollo se llevará a cabo sobre un predio cubierto por vegetación de desiertos arenosos, característica de la región árida de Samalayuca, localizada al sur de Ciudad Juárez, colindante con la carretera Panamericana y el Libramiento San Jerónimo – Santa Teresa, lo que otorga una posición estratégica para actividades logísticas, industriales, comerciales y de intercambio transfronterizo.

El Proyecto: "Nearshoring Eco+Park Samalayuca" contempla la transformación de una superficie total de 471.271791 hectáreas actualmente cubierta por vegetación de desiertos arenosos, con el fin de destinarla al desarrollo de infraestructura para usos industriales, logísticos, de comercio y servicios, así como áreas complementarias para equipamiento urbano y generación fotovoltaica. El nuevo uso de suelo se estructura en polígonos con funciones específicas, entre los que se incluyen zonas para parques industriales, comercio y servicios, áreas para grandes usuarios, servicios al autotransporte, corredores biológicos y superficies destinadas a energía solar, conforme al plan maestro del desarrollo.

El Proyecto: "Nearshoring Eco+Park Samalayuca" tiene como finalidad consolidar un polo industrial y logístico estratégico orientado a la atracción de empresas nacionales y extranjeras vinculadas al fenómeno de relocalización industrial (*nearshoring*), promoviendo el crecimiento económico regional, la generación de empleo, el desarrollo urbano ordenado

y el uso eficiente del territorio, bajo principios de sustentabilidad, eficiencia energética e integración ecológica.

Dicho Proyecto requiere para su construcción y operación de autorización en Materia de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo establecido en el artículo 28 fracción VII de la Ley General del equilibrio Ecológico y Proteccion al Ambiente (LGEEPA) y en el artículo 5º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental el inciso K) INDUSTRIA ELECTRICA e inciso O) CAMBIO DE USO DE SUELO EN AREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS.

En Figura I.1 se presenta croquis del Proyecto, donde se señalan las características de ubicación del Proyecto.

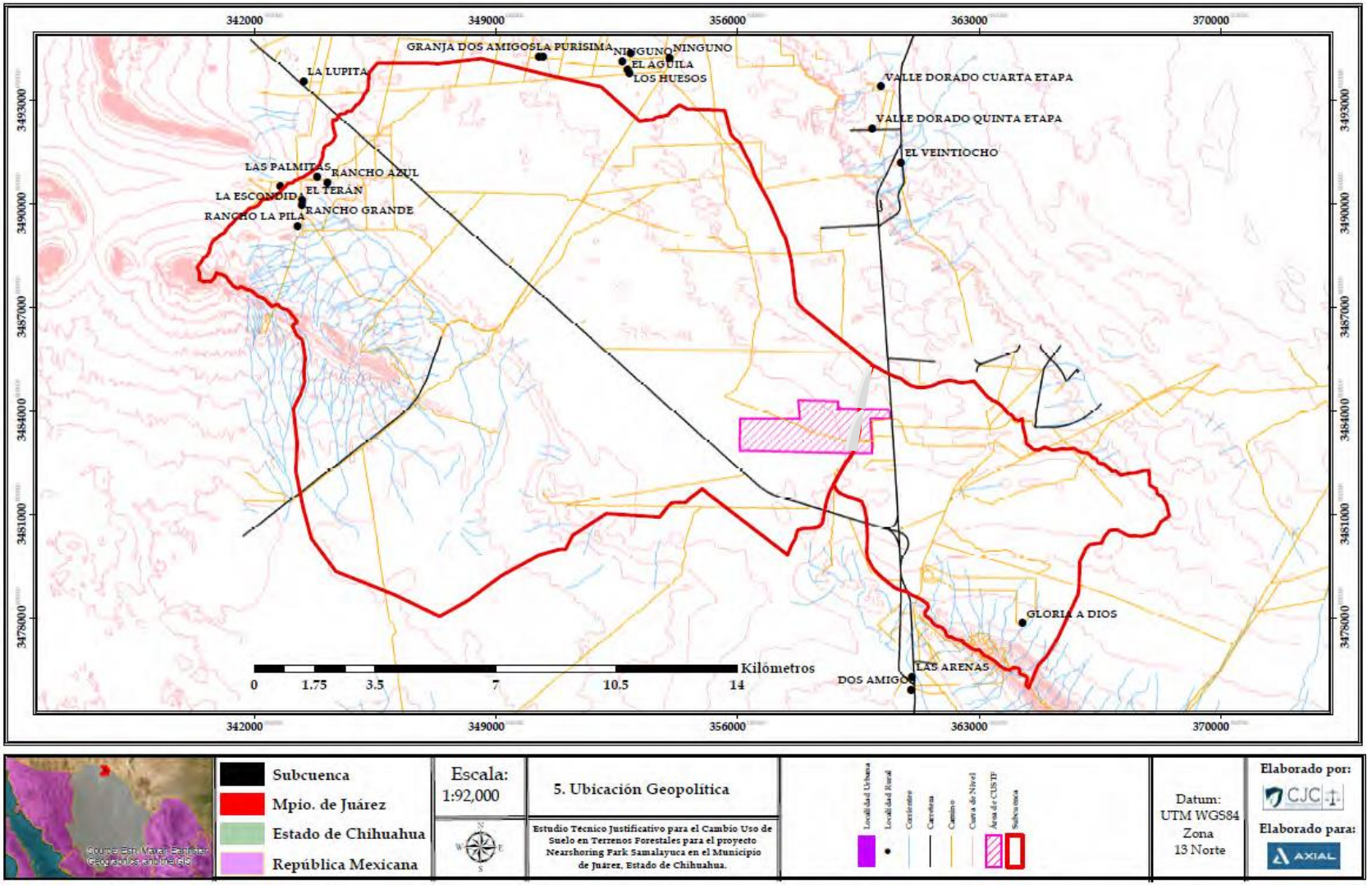


Figura I.1 Croquis de Ubicación del Área del Proyecto.

I.1.1 Nombre del Proyecto

El Proyecto se denomina “Parque Industrial Nearshoring Eco+Park Samalayuca”.

I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad

No aplica, la presente manifestación de Impacto Ambiental se elabora únicamente para la solicitud de Cambio de Uso de Suelo de terreno sin uso especifico el cual presenta vegetación típica de tipo desierto arenoso a uso industrial y comercial.

I.1.3 Ubicación del proyecto

El Proyecto pretende ubicarse en el Lote 2, Fracción "B" Sur, de la Ex-Hacienda de Samalayuca, en el Municipio de Juárez, estado de Chihuahua. En la siguiente tabla, se presentan las coordenadas del Proyecto:

Tabla I.1 Coordenadas del Sitio

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS		LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X	EST	PV				Y	X
				1	3,483,744.623	360,412.838	15	16	S 48°41'38.04" E	1,245.024	16	3,484,186.260	353,936.850
1	2	N 02°45'35.74" W	250.000	2	3,483,994.333	360,400.800	16	17	N 88°39'33.96" W	4,726.990	17	3,484,296.849	349,211.154
2	3	N 88°41'20.23" W	37.869	3	3,483,995.199	360,362.940	17	18	S 01°20'24.24" W	399.980	18	3,483,896.979	349,201.800
3	4	N 03°52'52.61" W	35.161	4	3,484,030.279	360,360.560	18	19	S 88°39'35.77" E	5,769.306	19	3,483,876.485	350,077.865
4	5	N 88°39'36.71" W	1,408.785	5	3,484,063.219	358,952.160	19	20	S 48°41'38.04" E	1,410.460	20	3,482,831.036	356,029.057
5	6	N 02°49'58.72" E	35.003	6	3,484,098.179	358,953.890	20	21	S 88°39'33.87" E	3,214.228	21	3,482,755.837	359,242.405
6	7	N 88°40'25.93" W	34.999	7	3,484,098.989	358,918.900	21	22	N 89°57'33.91" E	637.588	22	3,482,756.289	359,879.993
7	8	S 02°49'30.74" W	69.995	8	3,484,029.079	358,915.450	22	23	N 03°35'57.00" W	144.422	23	3,482,900.427	359,870.927
8	9	N 88°39'35.77" W	32.324	9	3,484,029.835	358,883.135	23	24	S 88°39'59.07" E	15.707	24	3,482,900.061	359,886.629
9	10	N 02°44'56.00" E	40.760	10	3,484,070.549	358,885.090	24	25	N 01°42'12.62" W	112.221	25	3,483,012.232	359,883.293
10	11	S 88°32'04.96" E	4.384	11	3,484,070.436	358,889.473	25	26	N 03°56'02.53" W	359.813	26	3,483,371.197	359,858.607
11	12	N 02°50'50.95" E	199.996	12	3,484,270.186	358,899.408	26	27	N 03°23'49.95" W	332.870	27	3,483,703.482	359,838.882
12	13	N 88°39'36.71" W	1,162.616	13	3,484,297.370	357,737.110	27	28	N 82°25'14.46" E	138.789	28	3,483,721.788	359,976.458
13	14	N 02°45'44.43" W	601.329	14	3,484,898.000	357,708.130	28	29	N 66°33'44.82" W	87.832	29	3,483,756.723	359,895.873
14	15	N 88°39'36.71" W	4,707.821	15	3,485,008.078	353,001.596	29	1	S 88°39'32.97" E	517.106	1	3,483,744.623	360,412.838

I.1.4 Tiempo de vida útil del Proyecto. (Acotarlo en años o meses).

El tiempo de vida útil del Proyecto no se puede determinar ya que depende de muchos factores, sin embargo, el desarrollo del Proyecto está pensado para que tenga una duración de al menos 75 años.

I.1.5 Presentación de la documentación legal

Se presenta como Anexo 1 el Acta Constitutiva de la empresa Inmobiliaria [redacted]

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

El Promevente de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular es la empresa [redacted]

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

El Registro Federal de Contribuyentes (Hoy Cédula de Identificación Fiscal) de la empresa promovente es: [redacted] En Anexo 2 se presenta la Cedula de Identificación Fiscal.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

Representante Legal de [redacted]

En Anexo 3, se presenta copia simple del Poder Legal de la representante de la empresa.

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

[redacted]

[redacted]

[redacted]

Municipio: Cd. Juárez

Estado: Chihuahua

[redacted]

Correo electrónico: [redacted]

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

I.3.1 Nombre o razón social

[redacted]

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Rodrigo Angel Anota Xolo

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La empresa [redacted], pretende desarrollar el Proyecto denominado: "Parque Industrial Nearshoring Eco+Park Samalayuca", correspondiente a la Primera Etapa del Polo Logístico–Industrial Terminal Sur “Hub Nearshoring Eco+Park”, ubicado en el Lote 2, Fracción “B” Sur de la Ex Hacienda Samalayuca, dentro del municipio de Juárez, en el estado de Chihuahua.

Este proyecto forma parte del plan maestro de desarrollo industrial y logístico “Hub Nearshoring Eco+Park Samalayuca”, el cual contempla una superficie total de aproximadamente 471.2717 hectáreas en la Primera Etapa, representando el 39.27% del total del desarrollo.

La Primera Etapa (motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental) considera una superficie de 471.2717 hectáreas, representando el 39.27% del total del desarrollo.

El Proyecto "Parque Industrial Nearshoring Eco+Park Samalayuca", tiene como finalidad consolidar un polo industrial y logístico estratégico orientado a la atracción de empresas nacionales y extranjeras vinculadas al fenómeno de relocalización industrial (*nearshoring*), promoviendo el crecimiento económico regional, la generación de empleo, el desarrollo urbano ordenado y el uso eficiente del territorio, bajo principios de sustentabilidad, eficiencia energética e integración ecológica.

El desarrollo se llevará a cabo sobre un predio cubierto por vegetación de desiertos arenosos, característica de la región árida de Samalayuca, localizada al sur de Ciudad Juárez, colindante con la carretera Panamericana y el Libramiento San Jerónimo – Santa Teresa, lo que otorga una posición estratégica para actividades logísticas, industriales, comerciales y de intercambio transfronterizo.

El proyecto contempla la modificación de uso de suelo forestal en una superficie de 471.2717 hectáreas para la implementación de infraestructura industrial, logística, energética y de servicios, distribuida en sectores funcionales de acuerdo con el plan territorial del proyecto. La ejecución de las obras correspondientes a esta primera fase está prevista para un periodo de 36 a 48 meses.

Este proyecto forma parte de un programa de desarrollo industrial, logístico y de servicios estratégicos ubicado en el municipio de Juárez, estado de Chihuahua, cuyo objetivo es habilitar infraestructura industrial y urbana especializada para la instalación de empresas

productivas y actividades relacionadas con la logística, manufactura y servicios técnicos vinculados al fenómeno de relocalización industrial (nearshoring).
La presente solicitud considera únicamente las obras y superficie correspondientes a la Primera Etapa del desarrollo, para la cual se gestionan las autorizaciones ambientales aplicables conforme a la normatividad vigente.

El Proyecto "Parque Industrial Nearshoring Eco+Park Samalayuca", contempla la transformación de una superficie total de 471.2717 hectáreas actualmente cubierta por vegetación de desiertos arenosos, con el fin de destinarla al desarrollo de infraestructura para usos industriales, logísticos, de comercio y servicios, así como áreas complementarias para equipamiento urbano y generación fotovoltaica. El nuevo uso de suelo se estructura en polígonos con funciones específicas, entre los que se incluyen zonas para parques industriales, comercio y servicios, áreas para grandes usuarios, servicios al autotransporte, corredores biológicos y superficies destinadas a energía solar, conforme al plan maestro del desarrollo.

El cambio de uso de suelo permitirá habilitar plataformas industriales, vialidades internas, áreas de servicios y espacios operativos que conforman la Primera Etapa del proyecto, para lo cual es necesario realizar actividades de preparación del sitio que incluyen desmonte, despalme, rescate de flora y fauna, acondicionamiento de caminos y áreas de acopio, y obras de conservación de suelo. Estas acciones se desarrollarán dentro del polígono autorizado para el CUSTF, y representan la fase previa indispensable para la futura instalación de infraestructura urbana e industrial.

El nuevo uso pretende consolidar un espacio destinado a actividades productivas y logísticas vinculadas a la relocalización industrial (nearshoring), aprovechando la ubicación estratégica de Samalayuca, su conectividad con corredores fronterizos y la disponibilidad regional de servicios. La reconfiguración del uso del suelo permitirá incorporar áreas para manufactura, almacenamiento, distribución, servicios técnicos, transporte de carga, comercio especializado y generación de energía limpia, en un esquema de ocupación ordenada del territorio y con criterios de sustentabilidad.

La necesidad de este nuevo uso deriva de la limitada oferta regional de suelo urbanizado apto para desarrollos industriales modernos, así como del incremento en la demanda de espacios para actividades productivas en la frontera norte del país. El proyecto, promovido por Inmobiliaria Axial, S.A. de C.V., constituye una alternativa para el establecimiento de infraestructura estratégica de escala regional, orientada al fortalecimiento económico y logístico del municipio de Juárez.

La preparación del sitio constituye la primera etapa de las actividades del Proyecto "Parque Industrial Nearshoring Eco+Park Samalayuca", y tiene como finalidad acondicionar el terreno para la ejecución de las obras permanentes de urbanización, infraestructura y

servicios. Estas acciones se realizarán dentro de la superficie autorizada para el cambio de uso de suelo, la cual corresponde a 471.2717 hectáreas ubicadas en el municipio de Juárez, estado de Chihuahua.

El área de intervención se encuentra cubierta por vegetación de desiertos arenosos, conformada principalmente por especies arbustivas dispersas adaptadas a condiciones de baja disponibilidad hídrica y suelos con escasa retención de humedad. Los suelos predominantes presentan textura arenosa, baja profundidad efectiva, reducida materia orgánica y limitada aptitud agrícola o forestal, características que justifican técnicamente su reconversión hacia usos industriales y logísticos de mayor valor estratégico para la región.

El desarrollo se configura como un predio único, organizado territorialmente en sectores funcionales destinados a actividades industriales, logísticas, de servicios y áreas de energía renovable. A continuación, se presenta la distribución de obras, así como su superficie respectiva:

Tabla II.1 Distribución de Obras por Polígono.

Polígono	Obra	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
1	Comercio y Servicios. Este rubro se refiere a tiendas de conveniencia tales como Oxxo, Del Rio, etc.	31.12	7
2	Servicios al Autotransporte (truck Stop). Gasolinera operada por Oxxo Gas, Del Rio o Petro Seven.	70.51	15
2.1	Granja Solar Área 1. El proyecto consiste en el aprovechamiento de energía renovable, promoviendo criterios de sustentabilidad ambiental y eficiencia energética acordes con las políticas actuales de transición energética y reducción de emisiones contaminantes.	25.00	5
3	Parque Industrial. Área 1. Construcción de Edificios Industriales de diferentes dimensiones.	50.52	11
4	Parque Industrial. Área 2.	82.32	17

Polígono	Obra	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
	Construcción de Edificios Industriales de diferentes dimensiones.		
4.1	Granja Solar Área 2. El proyecto consiste en el aprovechamiento de energía renovable, promoviendo criterios de sustentabilidad ambiental y eficiencia energética acordes con las políticas actuales de transición energética y reducción de emisiones contaminantes.	19.18	4
7	Grandes Usuarios. Este rubro se refiere a un área que habrá disponible para desarrollar una unidad habitacional en caso de que las condiciones así lo requieran.	133.44	28
8	Corredores Biológicos. Dentro del área de influencia del Proyecto se delimitara y respetara áreas que llegaran a coincidir con corredores biológicos tales como sitios de anidación o refugio estacional de Aves. Asimismo, la delimitación de corredores biológicos sobre derechos de vía dentro del predio garantiza la conservación de franjas de conectividad ecológica, las cuales se integran funcionalmente al proyecto y permiten compatibilizar el desarrollo industrial con la preservación de procesos ambientales propios del ecosistema desértico. Estas áreas actúan como zonas de amortiguamiento, reducen la fragmentación y fortalecen el equilibrio ambiental del entorno.	59.181	13
		471.2717	**100**

El Proyecto consiste en la preparación del sitio, desarrollo, construcción y operación de un Plan Maestro (anteriormente señalado con una primera etapa de 471.2717 Hectáreas), y cuyo objetivo principal es desarrollar infraestructura industrial moderna, sostenible y socialmente incluyente, orientada a atender la demanda derivada del fenómeno de nearshoring en la frontera norte de México.

El "Parque Industrial Nearshoring Eco+park Samalayuca" contempla la creación de un complejo industrial de 471.27 hectáreas con infraestructura y servicios de urbanización que incluirán:

- Vialidades internas y accesos controlados.
- Lotes industriales listos para naves tipo spec y built-to-suit.
- Red eléctrica de media tensión, alumbrado público eficiente, cisternas y plantas tratadoras, drenaje pluvial, telecomunicaciones y gas natural.
- Centro de Cuidado Infantil (CECI) para atender a madres y padres trabajadores, fortaleciendo la participación laboral femenina y reduciendo desplazamientos diarios.
- Centro de Bienvenida (Welcome Center) con espacios de atención a inversionistas, capacitación y oficinas administrativas.
- Áreas verdes, zonas de amortiguamiento ambiental y sistemas de control de erosión.
- **Infraestructura energética sustentable, que incluye:**

    - Desarrollar un área de paneles solares ubicado en el plan maestro (P. FOTOVOLTAICO) al lado norte del predio
    - Área destinada: 44.8 Ha. Esta superficie será desarrollada en varias etapas.
    - El proyecto fotovoltaico tiene como finalidad contribuir al abastecimiento energético del parque industrial mediante el aprovechamiento de energía renovable, reduciendo la dependencia de fuentes convencionales de generación eléctrica y promoviendo criterios de sustentabilidad ambiental y eficiencia energética acordes con las políticas actuales de transición energética y reducción de emisiones contaminantes.
    - La superficie destinada para el desarrollo del sistema fotovoltaico corresponde a un área aproximada de 44.8 Ha, la cual será desarrollada en distintas etapas conforme al crecimiento y demanda energética del proyecto industrial.
    - La distribución preliminar contempla la instalación modular de estructuras

solares organizadas en filas con separación aproximada de 4 metros entre pasillos, permitiendo:

- Circulación de vehículos de mantenimiento.
- Acceso para limpieza de módulos.
- Maniobras de inspección y supervisión técnica.
- -Correcta ventilación natural de los paneles.
- El sistema contempla la instalación aproximada de 40,135 paneles solares fotovoltaicos
- Características generales de los módulos fotovoltaicos:
- Potencia unitaria aproximada: 600 W por módulo.
- Dimensiones aproximadas: Longitud: 2.38 m y ancho: 1.13 m
- Tecnología de alta eficiencia energética.
- Eficiencia estimada del módulo de hasta 23%.

- La capacidad del sistema permitirá disminuir considerablemente el consumo energético proveniente de fuentes fósiles, contribuyendo a:
  - -Reducción de emisiones indirectas de CO_2.
  - Disminución de huella de carbono del desarrollo industrial.
  - Optimización del consumo energético.
  - Mayor estabilidad y autosuficiencia energética del parque industrial.
  - Incremento en competitividad y atractivo para empresas con políticas de sustentabilidad.
- Debido a las condiciones climáticas y alta radiación solar presentes en la zona, el sitio presenta características altamente favorables para el aprovechamiento fotovoltaico, permitiendo una elevada eficiencia operativa y óptimo rendimiento energético anual.
- El proyecto fotovoltaico no contempla procesos industriales contaminantes, descargas residuales de origen químico, emisiones atmosféricas permanentes ni generación significativa de ruido durante su etapa operativa.

- Contará con infraestructura de bajo impacto ambiental comparado con otros sistemas convencionales de generación eléctrica, constituyendo una medida de aprovechamiento sustentable de recursos naturales y fortaleciendo la viabilidad ambiental del desarrollo industrial.

- La implementación de energía solar dentro del Parque Industrial Nearshoring Ecopark Samalayuca se considera un componente estratégico orientado al desarrollo industrial sustentable, alineado con criterios de eficiencia energética, responsabilidad ambiental y transición hacia energías limpias.

- *Puntos favorables para el impacto ambiental del proyecto*

- Aprovechamiento de energía renovable.
- Disminución de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Reducción de dependencia de combustibles fósiles.
- Contribución a metas nacionales de transición energética.
- Proyecto alineado con sustentabilidad industrial.
- Los paneles solares no consumen agua durante operación.
- La limpieza será ocasional y controlada con agua tratada o pipas para mantenimiento
- No genera emisiones atmosféricas.
- No genera vibraciones significativas.
- Bajo nivel de ruido.
- Sin procesos químicos permanentes.
- Vida útil estimada de 25 a 30 años.
- Posibilidad de reciclaje de paneles.
- Recuperación del sitio.
- Infraestructura energética sustentable para nearshoring.

“El proyecto fortalece la infraestructura energética sustentable necesaria para el crecimiento industrial derivado del fenómeno de nearshoring en la región fronteriza de Ciudad Juárez.”

Descripción técnica de generación de energía solar fotovoltaica: "Parque Industrial Nearshoring+Ecopark Samalayuca".

Área destinada: 44.8 Ha. Esta superficie será desarrollada en varias etapas.

Longitudes de hileras de paneles 25 29 33 37 41 46 55 67 67 63 63 71 = 597 X 80 = 47,760 X 2 secciones = 95,520 / Paneles longitud de cada unidad 2.38 = 40,135 Paneles instalados en fases.

Con pasillo de separación de 4 mts. para circulación de limpieza y mantenimiento.

Dimensiones de panel solar: 2.38 longitud X 1.13 ancho

Módulo de 600 w.

Descripción: Alto valor para el cliente

• Menor LCOE (costo nivelado de energía), reducción del costo BOS (balance del sistema), tiempo de recuperación más corto

• La menor degradación garantizada en el primer año y anual

• Diseñado para compatibilidad con los componentes existentes de sistemas convencionales

• Mayor retorno de inversión

• Alta potencia hasta 620W

• Hasta 23,0% de eficiencia del módulo con tecnología de interconexión de alta densidad

• Tecnología multi-busbar para mejor efecto de captura de luz, menor resistencia en serie y mejora en la recolección de corriente

• Alta fiabilidad

• Microgrietas minimizadas con tecnología innovadora de corte no destructivo

• Resistencia a PID asegurada mediante el control del proceso de las células y del material del módulo

• Rendimiento mecánico hasta 5400 Pa de carga positiva y 2400 Pa de carga negativa

Alto rendimiento energético

• El diseño único proporciona producción de energía optimizada bajo condiciones de sombreado entre filas

• Menor coeficiente de temperatura (-0,29%) y temperatura de operación

La Fase I contempla la urbanización y desarrollo inicial de las 471.27 hectáreas, priorizando la infraestructura básica, las vialidades principales y las primeras naves industriales tipo especulativas, con preparación para la integración inmediata de energía solar y certificación EDGE.

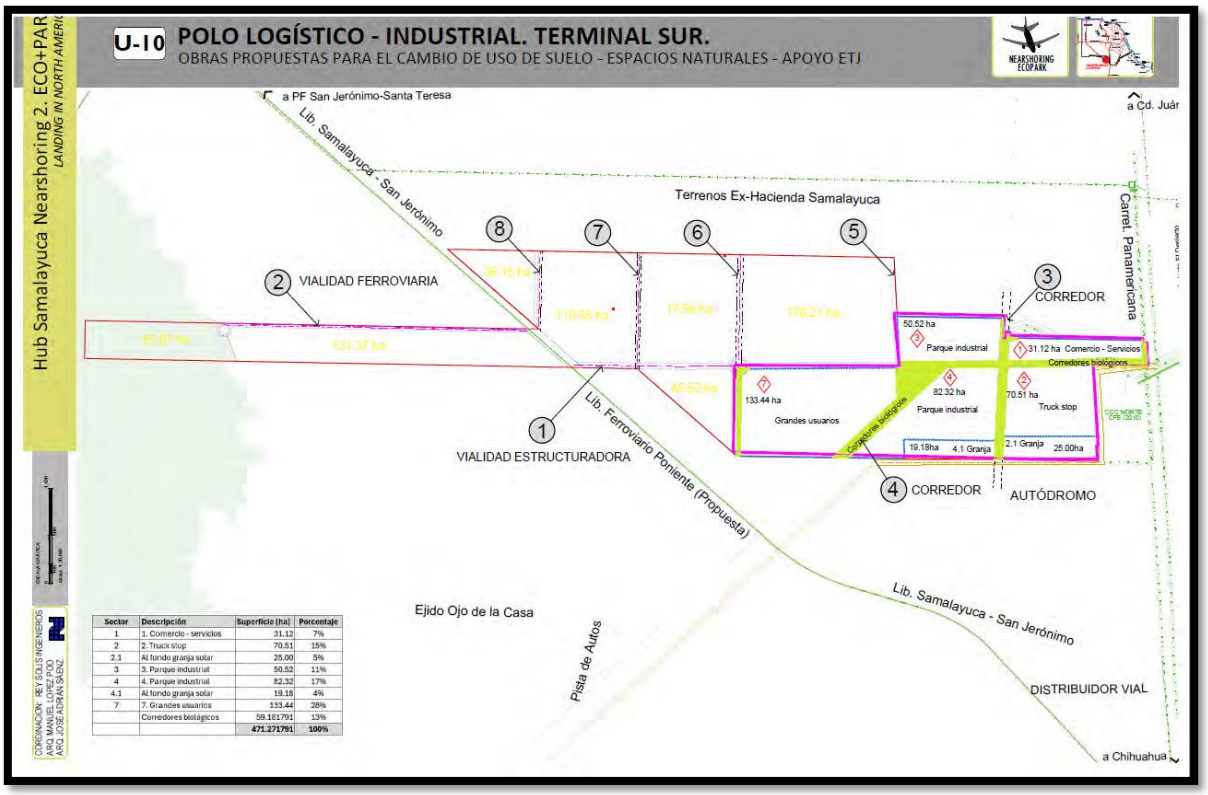


Figura II.1. Primera Etapa del Plan Maestro (471.27 Ha)

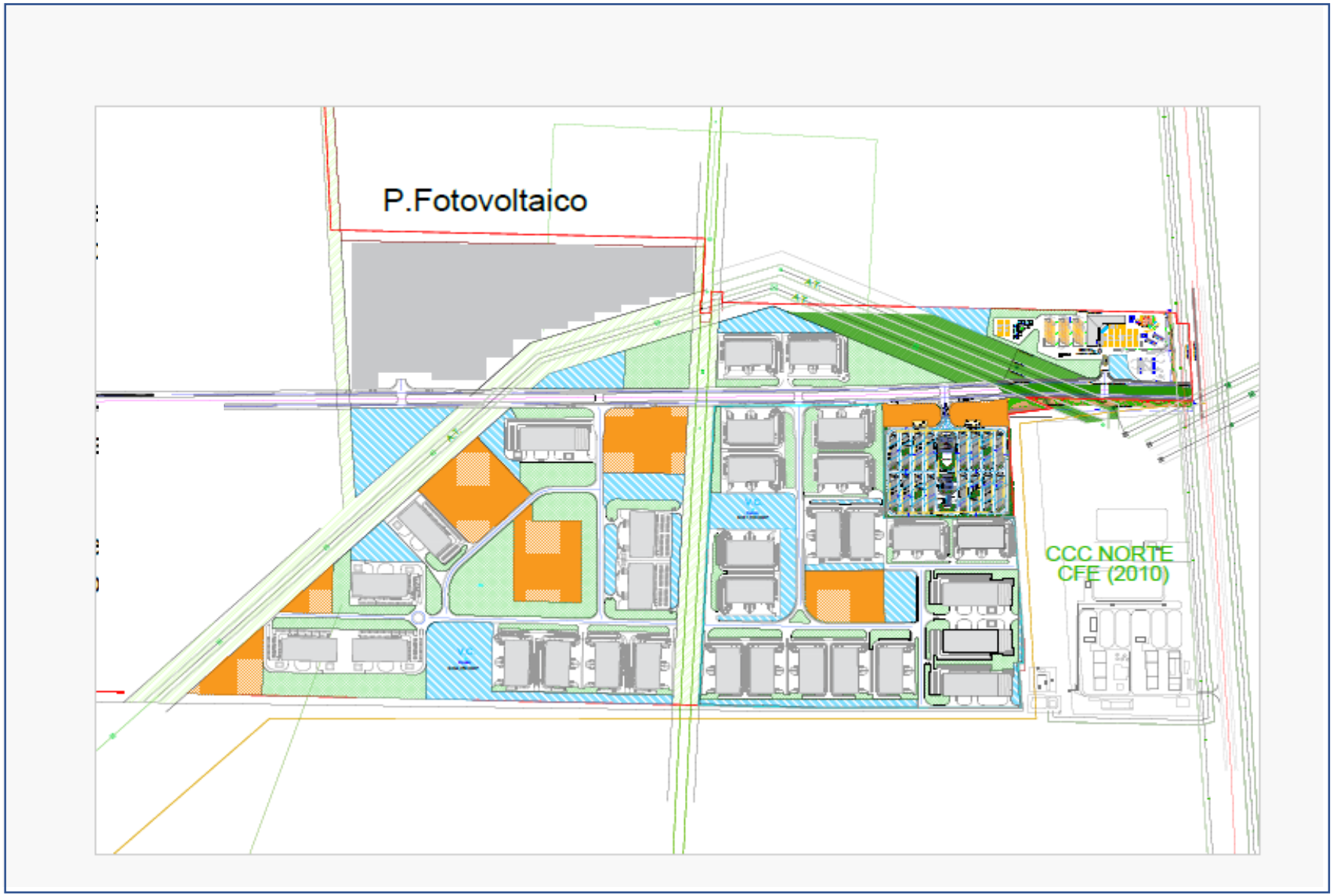


Figura II.2 PRIMERA ETAPA DEL PLAN MAESTRO (VISTA AGRANDADA)

Localización del sitio:

El proyecto pretende ubicarse en la zona de Samalayuca, Municipio de Juárez, Estado de Chihuahua, colindante con la Carretera Federal 45, y en proximidad directa a la infraestructura eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), al gasoducto Samalayuca–Sásabe y a la vía ferroviaria de Ferromex. El sitio está a aproximadamente 19.3 kilómetros al sur del Aeropuerto Internacional de Ciudad Juárez, Chihuahua y a 31.7 kilómetros del centro de Ciudad Juárez, Chihuahua.

El predio correspondiente a la Etapa 1 del Proyecto "Parque Industrial Nearshoring Eco+park Samalayuca" cuenta con una superficie total de 471.2717 hectáreas, con topografía predominantemente plana y vegetación característica del matorral desértico micrófilo, sin cuerpos de agua superficiales ni asentamientos humanos dentro del área inmediata de influencia.

El predio colinda directamente con el sitio donde se autorizó, mediante Manifestación de Impacto Ambiental aprobada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la construcción de una central de ciclo combinado de 907 MW, así como con el gasoducto Samalayuca–Sásabe, que atraviesa parcialmente el terreno dentro de un derecho de vía existente. Esta condición confirma que el área cuenta con antecedentes de evaluación ambiental positiva para proyectos energéticos de gran escala, con infraestructura ya instalada o planificada para el suministro de gas natural y energía eléctrica. Por lo tanto, el desarrollo del "Parque Industrial Nearshoring Eco+park Samalayuca" no implica obras lineales nuevas ni apertura de corredores adicionales, sino que se integra armónicamente en una zona previamente destinada a usos industriales y energéticos conforme al ordenamiento territorial vigente.

Con base a la información de la zona en el atlas de riesgos naturales y atlas de riesgos antropogénicos de Ciudad Juárez, Chihuahua dicha zona carece de riesgos geológicos e hidrometeorológicos a excepción de las nevadas que se suelen presentar en la región en la época invernal.

El viento atmosférico se ajusta para pasar alrededor de obstáculos, y este ajuste produce zonas con vientos de menor velocidad y otras con vientos de mayor velocidad que los que se esperarían en una zona completamente plana sin obstáculos.

Es imposible subestimar la importancia que los vientos tienen para la vida de animales y plantas, para el restablecimiento del equilibrio en la atmósfera y, lógicamente, para la

producción del ciclo hidrológico. Es por ello que, lo mismo que puede decirse con relación al ciclo hidrológico, el viento constituye uno de los factores esenciales que explican la vida sobre la superficie terrestre y a la vez su efecto sobre los asentamientos humanos, los cuales pueden ser adversos o benéficos, dependiendo de su intensidad, temperatura y humedad.

La futura presencia de estructuras y edificaciones en el sitio, provoca que las zonas de barlovento como de sotavento de la edificación presenten velocidades de viento menores al flujo libre.

El desarrollo del proyecto no representa incremento en la vulnerabilidad ante el cambio climático de la zona de estudio.

II.1.2 Selección del sitio

Se analizaron dos alternativas principales de localización para el proyecto:

1. Desarrollar un parque industrial dentro de la mancha urbana de Ciudad Juárez.
2. Desarrollarlo fuera de la mancha urbana, en la zona de Samalayuca.

Justificación por que los terrenos son apropiados al nuevo uso

La superficie donde se desarrolla el proyecto "Parque Industrial Nearshoring Eco+park Samalayuca" presenta condiciones naturales, territoriales, ambientales y de conectividad que la hacen apropiada para su reconversión a usos industriales, logísticos y de servicios. La selección del sitio y la definición del uso propuesto derivan de un análisis técnico–territorial que considera la vocación del suelo, su localización estratégica, el contexto regional de desarrollo económico y las condiciones ambientales propias de la zona.

A. Actividades de gabinete
Para la determinación del área y su aptitud para el cambio de uso de suelo, se llevó a cabo la recopilación y análisis integral de información territorial, ambiental y de infraestructura existente, considerando:

- Cartografía oficial del INEGI, incluyendo cartas topográficas, edafológicas, de uso de suelo y vegetación, así como orto-imágenes recientes.
- Infraestructura regional existente y proyectada, como la carretera Panamericana, Libramiento Samalayuca–Santa Teresa, vías de transporte fronterizo y nodos logísticos regionales.
- Inventario de asentamientos humanos, industriales y de servicios en el área de influencia, evidenciando la tendencia de consolidación industrial en la región de Juárez.

- Información ambiental y de ordenamiento ecológico, incluyendo ubicación de Áreas Naturales Protegidas, zonas de conservación, sitios arqueológicos registrados y polígonos de restricción ambiental.
- Condiciones meteorológicas y climáticas, principalmente dirección e intensidad de vientos dominantes, temperatura y precipitación, relevantes para diseño urbano y medidas ambientales de mitigación.
- Disponibilidad de servicios e infraestructura estratégica, como acceso a redes energéticas, infraestructura hidráulica y vías de comunicación primaria.

Derivado de este análisis, se determinó que el área presenta baja aptitud forestal y agrícola, topografía favorable, condiciones de accesibilidad excepcionales y ausencia de elementos de restricción ambiental que impidan su desarrollo.

B. Actividades de campo

Las actividades de campo complementaron la revisión documental, incluyendo:

- Reconocimiento físico del terreno y verificación de características topográficas.
- Identificación del tipo de vegetación dominante.
- Confirmación de ausencia de cuerpos de agua superficiales, cauces permanentes o zonas inundables.
- Levantamiento fotográfico y verificación de accesos existentes, tránsito regional, y características del entorno inmediato.
- Evaluación preliminar del suelo, observándose características físicas compatibles con procesos de urbanización e infraestructura industrial.

C. Criterios para la selección del sitio

La aptitud del predio se fundamenta en los siguientes criterios técnicos:

- Localización estratégica en corredor fronterizo Juárez–Santa Teresa, área de alto dinamismo económico asociada al nearshoring.
- Accesibilidad óptima al sistema carretero federal y cruces internacionales, facilitando movilidad logística.
- Terreno con relieve plano a suavemente ondulado, apto para urbanización industrial sin obras mayores de corte y relleno.
- Suelos con baja vocación forestal y agrícola, lo que reduce impactos asociados a la pérdida de productividad primaria.
- Cobertura vegetal característica de zonas áridas, compuesta por especies xerófitas adaptadas, con baja densidad y menor fragilidad ecológica relativa frente a ecosistemas forestales densos.
- Compatibilidad con usos industriales regionales establecidos y en expansión en el municipio de Juárez.

- Disponibilidad futura de infraestructura eléctrica, hidráulica y comunicaciones, derivada de la planificación del parque y de infraestructura cercana existente.
- No se encuentra dentro de ANP, zonas arqueológicas o áreas de restricción ambiental, conforme a consulta de bases oficiales.

Una vez recopilada la información anterior se definió lo siguiente:

Ordenamiento:

Para definir si el área en que pretende establecerse el proyecto es adecuada para desarrollar el mismo, se consulta el ordenamiento que existe en la zona, encontrando que a nivel estatal el proyecto se encuentra en una zona que de acuerdo al ordenamiento considera dentro de las actividades de la UGA JZ1 Y JZ8.

Para determinar la aptitud del sitio y verificar que el uso propuesto es congruente con la planeación ambiental vigente, se realizó la revisión de los instrumentos de ordenamiento aplicables al área del proyecto. De acuerdo con la cartografía oficial consultada y al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), la subcuenca donde se desarrollará el proyecto "Parque Industrial Nearshoring Eco+park Samalayuca" se encuentra localizado dentro de la Región Ambiental “Llanuras y Médanos del Norte”, correspondiendo específicamente a la franja norte del estado de Chihuahua en la zona limítrofe con Ciudad Juárez.

Esta región ambiental se caracteriza por presentar relieve predominantemente llano a suavemente ondulado, con presencia de suelos arenosos característicos de zonas áridas, cobertura vegetal de tipo matorral desértico micrófilo y zonas de médanos, así comoprocesos geomorfológicos asociados a depósitos eólicos y planicies extensas. Estas condiciones favorecen la viabilidad técnica para proyectos de infraestructura urbana e industrial, dado que el modelado del terreno requiere intervenciones menores y la fragilidad forestal es significativamente más baja que en zonas serranas o de alta densidad vegetal.

Asimismo, el área del proyecto se encuentra en transición e influencia inmediata de la unidad fisiográfica denominada “Sierras Plegadas del Norte”, lo cual coincide con la presencia de sierras bajas y relieves aislados como las formaciones de Samalayuca; no obstante, el polígono del proyecto se localiza en la zona de llanuras arenosas adyacentes, por lo que no ocupa zonas serranas ni áreas de alto valor ecológico identificadas en dicho sistema fisiográfico.

La región no corresponde a un Área Natural Protegida federal, estatal o municipal; tampoco se ubica en zonas de restricción ecológica, cauces permanentes o zonas de inundación,

conforme a consultas cartográficas oficiales. La localización en una unidad de baja vocación forestal y agrícola, con características fisiográficas y edáficas propias del desierto Chihuahuense, sustenta la pertinencia de destinar este espacio a actividades de infraestructura industrial y logística, más aún considerando su proximidad estratégica con los corredores urbanos y de servicios de Ciudad Juárez.

En este contexto, el proyecto resulta compatible con la vocación del territorio y con las directrices del ordenamiento ecológico aplicable, al promover la consolidación de infraestructura industrial planificada, la ocupación ordenada del territorio y el aprovechamiento eficiente de su ubicación estratégica en la zona fronteriza, contribuyendo al desarrollo económico regional bajo principios de sustentabilidad y uso racional del suelo.

Social y Cultural

En el análisis del componente social y cultural se evaluó la cercanía del polígono del proyecto con centros de población, asentamientos humanos, zonas con presencia de grupos indígenas y áreas de interés cultural o ceremonial. Los resultados muestran que no existen comunidades indígenas, sitios sagrados, espacios ceremoniales ni elementos de valor cultural registrados dentro o en las inmediaciones del área del proyecto, por lo que no se identifican restricciones de carácter sociocultural que limiten la viabilidad del cambio de uso de suelo.

De igual manera, se revisó la situación de tenencia de la tierra, confirmándose que el promovente cuenta con contratos de arrendamiento vigentes y legalmente formalizados sobre la superficie requerida para la Primera Etapa del proyecto Nearshoring Park Samalayuca. La disponibilidad legal del predio y la ausencia de conflictos de posesión o reclamaciones comunitarias permiten establecer que existen condiciones jurídicas y sociales favorables para el desarrollo de las actividades de preparación del sitio.

Al no presentarse poblaciones vulnerables, grupos indígenas, centros ceremoniales, ni patrimonio cultural tangible o intangible susceptible de afectación, y considerando que la superficie a intervenir cuenta con acceso legal y libre de disputas de tenencia, se concluye que los terrenos presentan idoneidad desde el punto de vista social y cultural para el establecimiento del proyecto y para la realización del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.

Áreas de Importancia Ecológica:

Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas decretadas por el Gobierno Federal, Estatal o Municipal con el propósito de conservar ecosistemas representativos, preservar la biodiversidad, mantener procesos ecológicos esenciales y asegurar la protección de

especies de flora y fauna en riesgo, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Estas áreas incluyen categorías como reservas de la biosfera, parques nacionales, monumentos naturales, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna y santuarios.

Los resultados muestran que el polígono del CUSTF se localiza completamente fuera de cualquier polígono decretado como ANP, sin presentar colindancias, traslapes o proximidad que implique riesgo de afectación directa o indirecta a los objetivos de conservación establecidos en dichos instrumentos.
La ausencia de Áreas Naturales Protegidas en la zona de influencia directa e indirecta del proyecto demuestra que la intervención no compromete ecosistemas legalmente protegidos ni procesos ecológicos prioritarios. Esto confirma que el predio es ambientalmente idóneo para el cambio de uso de suelo, ya que las actividades de preparación del sitio no interfieren con territorios sujetos a conservación formal ni con objetivos gubernamentales de protección ambiental, reduciendo significativamente el riesgo de impactos irreversibles sobre el patrimonio natural del país.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).
Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), definidas por CONABIO, corresponden a zonas del territorio nacional que concentran ecosistemas relevantes, poblaciones de especies en riesgo o procesos ecológicos clave, y que requieren atención prioritaria para su conservación, manejo sustentable o restauración. Su delimitación responde a criterios biológicos, ecológicos, de integridad de hábitats y vulnerabilidad ante actividades humanas.

Con base en el análisis de cartografía oficial, se confirmó que el polígono del CUSTF no intersecta ni se ubica dentro de RTP de ningún nivel de prioridad. Esto indica que el territorio en el que se ubica el proyecto no forma parte de zonas críticas para la conservación de ecosistemas, la diversidad genética o la conectividad ecológica.
Al no situarse dentro de una RTP, las actividades de preparación del sitio no comprometen zonas biológicamente sensibles, ni afectan procesos ecológicos de importancia nacional.

Esto demuestra que el predio se ubica en un territorio cuya vocación ecológica y nivel de sensibilidad permiten el cambio de uso de suelo sin incurrir en la pérdida de hábitats prioritarios o la fragmentación de paisajes de alto valor biológico.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).
Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) son unidades hidrográficas identificadas por CONABIO como esenciales para la conservación de recursos hídricos, la protección de comunidades acuáticas y el mantenimiento de procesos hidrológicos fundamentales, tales como el flujo superficial, la recarga de acuíferos y la conectividad ecológica entre cuerpos de agua.

La consulta de la cartografía correspondiente mostró que el predio no se ubica dentro ni en las inmediaciones de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, y que la subcuenca donde se localiza no forma parte de áreas críticas para la integridad hidrológica o la conservación de sistemas acuáticos prioritarios.
La inexistencia de RHP en la zona confirma que las actividades del CUSTF no alteran procesos hidrológicos relevantes, ni afectan la integridad de cuencas protegidas o ecosistemas acuáticos prioritarios, lo cual brinda certeza técnica sobre la compatibilidad del predio con el uso solicitado e impide que el proyecto genere impactos hidrológicos irreversibles en áreas bajo criterios de conservación.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).
Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) son sitios identificados por CONABIO como estratégicos para la protección de especies de aves residentes y migratorias, debido a su alta diversidad, presencia de especies prioritarias o función como corredores biológicos, sitios de anidación o refugio estacional. Su delimitación responde a criterios de prioridad nacional e internacional para garantizar la conservación de poblaciones de aves y sus hábitats críticos.

La revisión de la cartografía especializada permitió constatar que el área del proyecto no presenta traslape, colindancia ni proximidad significativa con AICAS reconocidas por CONABIO, lo que implica que el predio no contribuye a procesos ecológicos clave para aves prioritarias ni alberga hábitats críticos sujetos a conservación especializada.

Dado que el área del proyecto está completamente desvinculada de AICAS, las actividades de desmonte, despalme y preparación del sitio no afectan zonas esenciales para la alimentación, reproducción, migración o refugio de aves de importancia nacional, ni interfieren con corredores naturales o rutas migratorias. Esto refuerza la compatibilidad ambiental del predio y respalda su idoneidad para el cambio de uso de suelo solicitado.

Territorio:
La localización del proyecto "Parque Industrial Nearshoring Eco+park Samalayuca" responde a una estrategia territorial claramente definida, sustentada en la integración funcional del predio con la infraestructura regional, los equipamientos urbanos existentes y los corredores logísticos estratégicos del sur del municipio de Juárez, Chihuahua. La zona donde se pretende desarrollar el proyecto presenta condiciones favorables para su habilitación como un nodo industrial y logístico de nueva generación, debido a su posición dentro de un corredor de crecimiento económico ya consolidado.

El predio se sitúa en un punto de articulación entre la Carretera Panamericana (México 45), el Eje Vial Juan Gabriel y el Libramiento Samalayuca–San Jerónimo, vías que conforman la columna vertebral de la movilidad industrial en el sur de la ciudad. Esta conectividad permite vinculación directa con la frontera, con los centros aduanales, con las zonas

industriales existentes y con los principales corredores de exportación hacia Estados Unidos. Debido a ello, la ubicación del proyecto facilita la logística, reduce costos de transporte y amplía la capacidad de recepción de actividades productivas vinculadas al fenómeno de relocalización industrial (nearshoring).

El área del proyecto también mantiene proximidad inmediata con equipamientos estratégicos, como la Ciudad Universitaria de la UACJ, instituciones de educación media superior y una central eléctrica, elementos que favorecen la disponibilidad de talento técnico, continuidad energética y capital humano especializado. Esta cercanía con centros educativos y de formación profesional constituye un factor determinante, ya que la tendencia global del nearshoring privilegia la instalación de industrias en entornos donde exista mano de obra calificada y potencial de capacitación rápida. La presencia de la UACJ y otros planteles educativos en el entorno inmediato del predio refuerza esta ventaja competitiva y contribuye a la autosuficiencia regional en formación técnica y profesional.

En términos de ordenamiento territorial, la ubicación del proyecto es consistente con los patrones de expansión urbana y productiva del municipio, los cuales han sido orientados hacia el sur por la disponibilidad de suelo, la presencia de infraestructura estructurante y la existencia de áreas aptas para actividades logísticas e industriales. El plano territorial muestra que el sitio se encuentra fuera de zonas urbanas consolidadas, evitando conflictos de compatibilidad de uso de suelo y minimizando afectaciones a poblaciones asentadas. Al mismo tiempo, su cercanía a corredores viales y a nodos de servicios permite que el desarrollo se integre al tejido urbano sin generar presiones inadecuadas sobre la infraestructura existente.

Asimismo, la delimitación de corredores biológicos sobre derechos de vía dentro del predio garantiza la conservación de franjas de conectividad ecológica, las cuales se integran funcionalmente al proyecto y permiten compatibilizar el desarrollo industrial con la preservación de procesos ambientales propios del ecosistema desértico. Estas áreas actúan como zonas de amortiguamiento, reducen la fragmentación y fortalecen el equilibrio ambiental del entorno.

En conjunto, la ubicación del proyecto ofrece una combinación equilibrada de factores: conectividad logística estratégica, disponibilidad de equipamientos académicos y técnicos, proximidad a infraestructura energética, condiciones de compatibilidad de uso de suelo y espacio suficiente para desarrollar plataformas industriales modernas sin intervenir zonas urbanas sensibles. Por ello, el sitio seleccionado constituye la alternativa más adecuada para la instalación de un polo logístico-industrial orientado al nearshoring, garantizando eficiencia operativa, integración territorial y sostenibilidad ambiental.

El análisis determinó que la opción de Samalayuca ofrece ventajas ambientales, técnicas y sociales significativas, las cuales se describen en la siguiente tabla:

Tabla II.2 Criterios de Selección del Sitio

CRITERIO	SAMALAYUCA	MANCHA URBANA	JUSTIFICACION
Calidad del aire y salud publica	Lejos de zonas habitacionales; evita exposición directa de población vulnerable.	Altas concentraciones de contaminantes por transito pesado y densidad urbana.	Reduce la exposición a PM2.5 y Ozono, mejorando la salud infantil y de adultos mayores.
Movilidad y Trafico	Acceso directo a Carretera Federal 45; redirige el flujo logístico fuera del centro urbano.	Saturación vial y conflictos de tránsito urbano.	Disminuye accidentes y gestiones.
Vocación del suelo	Área con vocación industrial-energética reconocida en planes de desarrollo.	Áreas residenciales o mixtas.	Compatible con políticas de ordenamiento ecológico y urbano.
Infraestructura y Servicios	Cercanía a líneas de CFE, Gasoducto y Vialidades principales.	Infraestructura urbana limitada o sobrecargada.	Reduce necesidad de expansión pública.
Impacto Social	Sin desplazamiento de población ni afectación a comunidades.	Riesgo de conflictos sociales.	Minimiza el impacto social directo.

Además, se consideraron los siguientes criterios:

1. Conexiones de funcionalidad
2. Las zonas y parques industriales en la ciudad
3. Criterios de localización para los Truck-Stop (servicios de carretera al autotransporte)
4. El sector ferroviario
5. Hallazgos del Benchmarking
6. El diseño de las ciudades del futuro

7. Terreno libre de obstáculos, infraestructura o instalaciones para la implementación del Proyecto.

8. La topografía plana en la mayor parte del predio, permite la instalación de infraestructura sin necesidad de cortes o rellenos excesivos.

El desarrollo del proyecto contará con los siguientes servicios: agua potable, red de alcantarillado, drenaje pluvial, servicio de internet, alumbrado público y las arriba mencionadas.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El predio en estudio se localiza en el Lote 2, Fracción "B" sur, de la ex- Hacienda de Samalayuca, Municipio de Juárez, estado de Chihuahua la cual cuenta con las siguientes coordenadas.

Tabla II. 3. Coordenadas del Predio

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS		LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X	EST	PV				Y	X
				1	3,483,744.623	360,412.838	15	16	S 48°41'38.04" E	1,245.024	16	3,484,186.260	353,936.850
1	2	N 02°45'35.74" W	250.000	2	3,483,994.333	360,400.800	16	17	N 88°39'33.96" W	4,726.990	17	3,484,296.849	349,211.154
2	3	N 88°41'20.23" W	37.869	3	3,483,995.199	360,362.940	17	18	S 01°20'24.24" W	399.980	18	3,483,896.979	349,201.800
3	4	N 03°52'52.61" W	35.161	4	3,484,030.279	360,360.560	18	19	S 88°39'35.77" E	5,769.306	19	3,483,876.485	350,077.865
4	5	N 88°39'36.71" W	1,408.785	5	3,484,063.219	358,952.160	19	20	S 48°41'38.04" E	1,410.460	20	3,482,831.036	356,029.057
5	6	N 02°49'58.72" E	35.003	6	3,484,098.179	358,953.890	20	21	S 88°39'33.87" E	3,214.228	21	3,482,755.837	359,242.405
6	7	N 88°40'25.93" W	34.999	7	3,484,098.989	358,918.900	21	22	N 89°57'33.91" E	637.588	22	3,482,756.289	359,879.993
7	8	S 02°49'30.74" W	69.995	8	3,484,029.079	358,915.450	22	23	N 03°35'57.00" W	144.422	23	3,482,900.427	359,870.927
8	9	N 88°39'35.77" W	32.324	9	3,484,029.835	358,883.135	23	24	S 88°39'59.07" E	15.707	24	3,482,900.061	359,886.629
9	10	N 02°44'56.00" E	40.760	10	3,484,070.549	358,885.090	24	25	N 01°42'12.62" W	112.221	25	3,483,012.232	359,883.293
10	11	S 88°32'04.96" E	4.384	11	3,484,070.436	358,889.473	25	26	N 03°56'02.53" W	359.813	26	3,483,371.197	359,858.607
11	12	N 02°50'50.95" E	199.996	12	3,484,270.186	358,899.408	26	27	N 03°23'49.95" W	332.870	27	3,483,703.482	359,838.882
12	13	N 88°39'36.71" W	1,162.616	13	3,484,297.370	357,737.110	27	28	N 82°25'14.46" E	138.789	28	3,483,721.788	359,976.458
13	14	N 02°45'44.43" W	601.329	14	3,484,898.000	357,708.130	28	29	N 66°33'44.82" W	87.832	29	3,483,756.723	359,895.873
14	15	N 88°39'36.71" W	4,707.821	15	3,485,008.078	353,001.596	29	1	S 88°39'32.97" E	517.106	1	3,483,744.623	360,412.838

En Anexo 4 se presenta copia del Plano Catastral.

En la **Figura II.3** se muestra esquemáticamente la Localización del Proyecto.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada para el desarrollo del proyecto es de [redacted]

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto se desarrollará en un predio único, subdividido funcionalmente en sectores operativos que serán habilitados de manera progresiva, iniciando con las actividades de desmonte, despalme, rescate y reubicación de flora y fauna, acondicionamiento de accesos y preparación del terreno. Cada área será intervenida conforme al programa de trabajo y a los requerimientos técnicos establecidos para la etapa de preparación del sitio, con el fin de dejar el terreno en condiciones adecuadas para su posterior desarrollo industrial, logístico y de servicios conforme al plan maestro del proyecto

Como ya se mencionó con anterioridad, la Primera Etapa a desarrollar del Proyecto "Parque Industrial Nearshoring Eco+park Samalayuca" es una superficie de 471.2717 hectáreas.

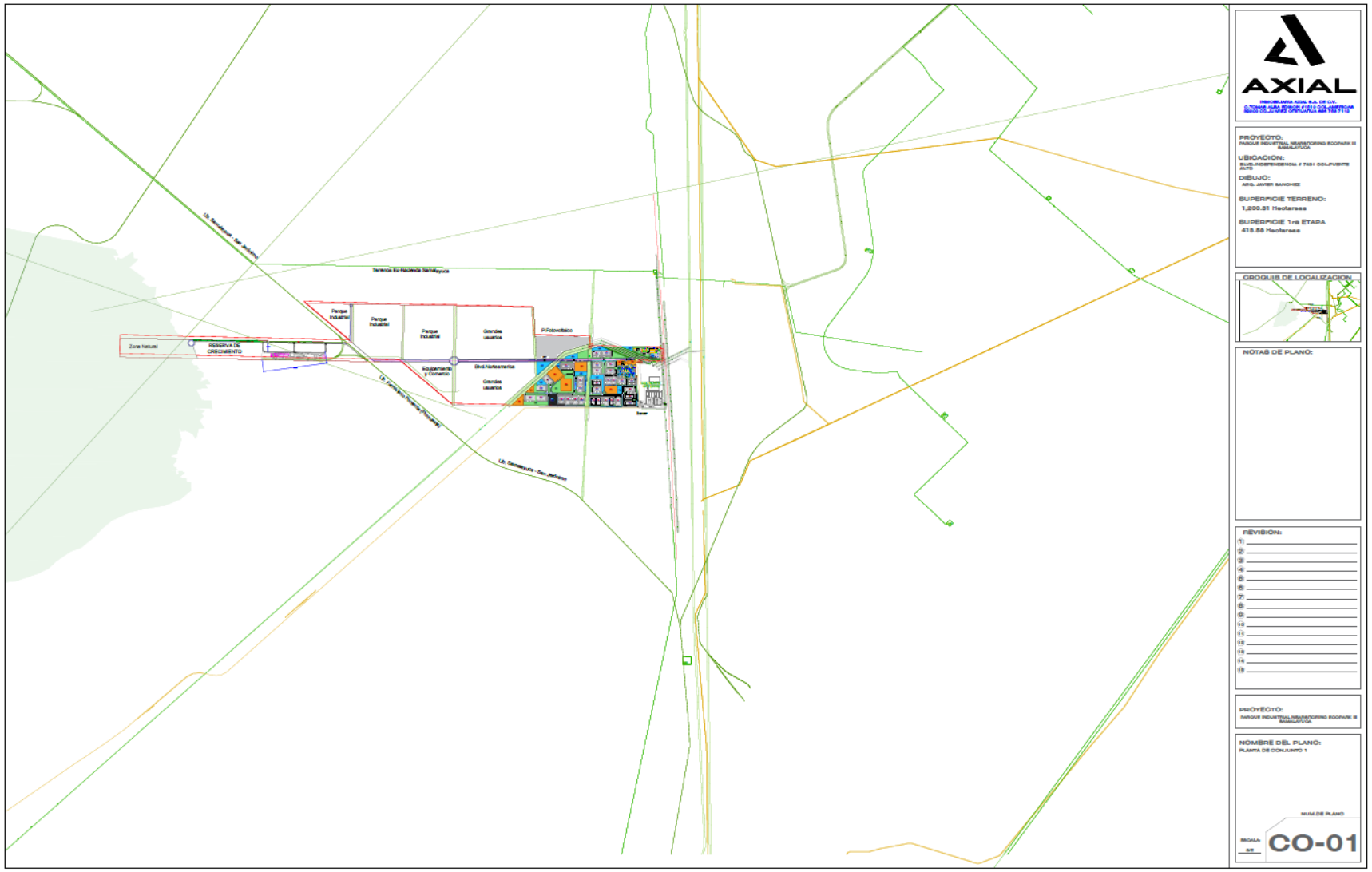


Figura II.3 Localización esquemática del Proyecto

Para la primera etapa se ocuparán 471.2717 Ha. distribuidas de la siguiente forma:

Tabla II.4. Cuadro de Ocupación del Suelo – 1ª. Etapa

SECTOR	SUPERFICIE		PORCENTAJE
Sector **1,** Comercio - servicios	Sup. total	35.34 ha.	7.5 %
subsector **1-a,** (al frente de carretera) subsector **1-b,** (atrás)	Sup. total Sup. total	10.09 ha. 11.57 ha.	
Sector **2,** Truck Stop (al fondo granja solar)	Sup. total Sup. total	80.11 ha. 25.00 ha.	17.0 %
NOTA: ES UNA SUPERFICIE CONSIDERABLE, SE PUEDE COMBINAR CON EL USO DE BODEGAS-ALMACENAMIENTO			
Sector **3,** Parque Industrial (al fondo granja solar)	Sup. total Sup. total	43.35 ha. 19.18 ha.	9.2 %
NOTA: NO INCLUYE LAS ÁREAS DE *CORREDORES BIOLÓGICOS* Y LOS DERECHOS DE VÍA			
Sector **4,** Parque Industrial	Sup. total	94.254 ha.	20.0 %
Sector **5,** Centro Suburbano ¨El Pueblito¨	Sup. total	8.011ha	1.7 %
Sector **6,** Samalayuca Office-Park	Sup. total	8.011 ha	1.7 %
Sector **7,** Grandes usuarios	Sup. total	151.748 ha	32.2 %
Total	**Sup. total**	**471.27 ha**	**100.0 %**

El proyecto integra un modelo de desarrollo industrial sostenible, basado en los siguientes principios:

- Certificación EDGE en todas las edificaciones del Parque Industrial.
- Generación distribuida fotovoltaica y almacenamiento en baterías, reduciendo emisiones de gases de efecto invernadero.
- Reutilización de aguas tratadas y sistemas de captación pluvial.
- Iluminación LED con sensores de presencia y eficiencia energética.
- Uso de vegetación nativa para revegetación y control de erosión.
- Manejo integral de residuos con enfoque de economía circular.
- Programas de educación ambiental dirigidos a empleados y usuarios del parque.

Objetivo y Propósito del Proyecto:

El proyecto tiene como propósito impulsar un crecimiento industrial ordenado, competitivo y ambientalmente responsable, que:

● Promueva la atracción de inversión nacional y extranjera directa y fortalezca las cadenas de suministro regionales.
● Genere empleo formal y desarrollo económico sustentable.

● Mejore la salud respiratoria y la calidad de vida de la población de Juárez, al reubicar fuera del centro urbano el tránsito de más de 3 500 camiones pesados diarios, reduciendo emisiones contaminantes y congestión vehicular.

● Fomente la equidad social mediante la creación del CECI y la inclusión laboral de mujeres.

● Incremente la competitividad regional al incorporar infraestructura energética renovable y certificaciones internacionales de sustentabilidad (EDGE).

II.1.6 Uso actual de suelo

El desarrollo se llevará a cabo sobre un predio cubierto por vegetación de desiertos arenosos, característica de la región árida de Samalayuca, localizada al sur de Ciudad Juárez, colindante con la carretera Panamericana y el Libramiento San Jerónimo – Santa Teresa, lo que otorga una posición estratégica para actividades logísticas, industriales, comerciales y de intercambio transfronterizo.

El proyecto contempla la modificación de uso de suelo forestal en una superficie de 471.2717 hectáreas para la implementación de infraestructura industrial, logística, energética y de servicios, distribuida en sectores funcionales de acuerdo con el plan territorial del proyecto. La ejecución de las obras correspondientes a esta primera fase está prevista para un periodo de 24 meses.

El uso de suelo, de acuerdo a la serie VI de INEGI (2010), del área del Proyecto está clasificado como vegetación de desiertos arenosos. En un radio de 60 km alrededor del área del Proyecto los usos de suelo predominantes son asentamientos urbanos y zona urbana, agricultura, ganadería, zonas desprovistas de vegetación y pastizal cultivado e inducido. Se concluye que los usos de suelo circundantes al predio han sido usados para actividades agropecuarias y tienen vegetación secundaria o pastizales/cultivos. Existen manchones de vegetación de matorral desértico micrófilo en el SAP del Proyecto. Por otro lado, no existen cuerpos ni corrientes de agua dentro del área del Proyecto.

El área donde se localiza el sitio motivo del presente estudio no está incluida en un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial, sin embargo, el 5 de Junio de 2009 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el Carácter de Área de Protección de Flora y Fauna Médanos de Samalayuca.

MEDANOS DE SAMALAYUCA
Introducción

El día 5 de junio de 2009, se publica en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de área de protección de flora y fauna, la zona conocida como Médanos de Samalayuca, localizada en los municipios de Juárez y Guadalupe, en el Estado de Chihuahua, con una superficie total de 63,182-33-07.035 hectáreas, por conformar una de las representaciones naturales más importantes de nuestro país, ecosistema relictual en donde se dan condiciones de aridez, que permiten la formación de montículos de arena fina resultado de procesos erosivos milenarios que contienen gran variedad de grupos de plantas halófitas propias de dunas.

Cabe señalar que además en el área de los Médanos de Samalayuca, correspondiente a la Región Hidrológica número 34 Cuencas Cerradas del Norte, se captan en promedio 160 milímetros de precipitación al año, en una región desértica donde los flujos superficiales continuos no existen y por ende el agua que se encuentra en los manantiales Ojo de Samalayuca, Ojo de la Casa, Ojo de En Medio y Ojo de la Punta, resulta vital para el desarrollo de actividades antropogénicas, y en donde el aprovechamiento del agua subterránea resulta de suma trascendencia en esta zona para las actividades industriales dadas las características particulares del ecosistema de dunas, por lo que los servicios ambientales que provee el área deben protegerse.

El Desierto Chihuahuense, del cual forman parte los Médanos de Samalayuca, es uno de los sitios en buen estado de conservación, alto en endemismos, que contiene ecosistemas representativos, entre los que resaltan los médanos, que constituyen un sistema complejo único de dunas de arena compuestas por dióxido de sílice, reconocidas como las más altas de nuestro país, de los que dependen la existencia, transformación y desarrollo de alrededor de 248 especies de plantas y 154 especies de fauna.

El Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Médanos de Samalayuca, constituye un instrumento de planeación y regulación basado en el conocimiento de la problemática del área, sus recursos naturales y su uso sustentable.

Objetivos General y Específicos del Programa de Manejo
Objetivo General
Constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del Área de Protección de Flora y Fauna Médanos de Samalayuca.

Objetivos Específicos

Protección.- Establecer acciones de conservación de los ecosistemas y sus elementos, mediante la implementación de medidas y políticas de inspección y vigilancia, prevención, control y combate de incendios y de contingencias ambientales, preservación e integridad de áreas frágiles y sensibles.
Manejo.- Generar líneas de operación, impulsando proyectos alternativos basados en esquemas de uso sustentable de los recursos naturales, así como fortalecer el desarrollo comunitario, promover el patrimonio natural, histórico y cultural del Área, así como mitigarlas condiciones de pobreza y marginación de las comunidades involucradas, para situarlas en un horizonte de desarrollo sustentable local.
Restauración.- Generar acciones para restablecer o rehabilitar los sitios dentro del Area que han sido impactados por actividades antropogénicas, llevando a cabo actividades de reforestación, conservación de agua y suelos, control de la erosión, pérdida de suelo o degradación así como llevar a cabo el control y/o erradicación de especies exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales, de tal modo que se asegure la conectividad del paisaje.
Conocimiento.- Contar con información sistematizada, disponible y actualizada, para fortalecer el cúmulo de conocimientos sobre el medio físico, la biodiversidad, los ecosistemas, la sociedad y sus interacciones, que sirvan como fundamento para la planeación, toma de decisiones, seguimiento y evaluación de la conservación de los ecosistemas del Área.
Cultura.- Establecer acciones encaminadas a la promoción, difusión, educación para la conservación y revaloración de los recursos naturales con que cuenta el área de protección de flora y fauna Médanos de Samalayuca.
Gestión.- Propiciar la coordinación de acciones y proyectos interinstitucionales destinados a la conservación de los ecosistemas, procurando la participación de los individuos y comunidades asentadas en la misma, de los organismos del sector ambiental, así como de los otros sectores y órdenes de gobierno.

Subzonas y políticas de manejo.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece las zonas y subzonas de manejo que aplican a cada categoría de área natural protegida; con base en ello y de conformidad con lo previsto en el Decreto por el que se establece el área de protección de flora y fauna Médanos de Samalayuca, y con los elementos referidos en el apartado anterior, las subzonas establecidas para esta área natural protegida son:
Subzona de Preservación Sierra de Samalayuca, con una superficie total de 3,000.4738489 hectáreas, comprende un polígono.
Subzona de Preservación Dunas con una superficie total de 36,479.2782676 hectáreas**,** comprende un polígono

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas El Vergel, con una superficie total de 12,497.5907177 hectáreas, conformada por cuatro polígonos.
Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Villa Luz-Samalayuca, con una superficie total de 7,832.5778586hectáreas, conformada por tres polígonos.
Subzona de Aprovechamiento Especial Bancos de Material-Termoeléctrica, con una superficie total de 888.6264446 hectáreas, conformada por tres polígonos.
Subzona de Aprovechamiento Especial Los Tajos, con una superficie total de 131.1976891 hectáreas, conformada por dos polígonos.
Subzona de Uso Público Turístico-El Presón, con una superficie total de 523.6227335 hectáreas, conformada por dos polígonos.

Entre otras, también se encuentran las siguientes subzonas:

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Villa Luz-Samalayuca
Esta Subzona abarca una superficie de 7,832.5778586 hectáreas, constituida por tres polígonos, los cuales se describen a continuación:

Polígono 1 Villa Luz, abarca una superficie de 7,128.0903073 hectáreas, ubicado en la parte Norte Franco del polígono del área natural protegida, constituido por una franja correspondiente a la parte Central y Sur del polígono del área, paralela a la carretera Federal número 45, colindando a lo largo con la subzona de Preservación Dunas la cual constituye una barrera natural para el desarrollo de las actividades agrícolas. La cercanía de este polígono con las dunas hacen propicio el desarrollo de actividades de turismo de bajo impacto ambiental la cual está íntimamente ligada con el medio rural, basada en la conservación de los servicios ambientales que presta el área en beneficio de los pobladores locales.
Asimismo, los Médanos de Samalayuca están constituidos en un 95% a 98% de arena de sílice, lo cual lo hace atractivo económicamente, para el vidriado de cerámica, la estructura del material permite su uso para molde de fundición de partes automotrices y como material de ornato.

Polígono 2 Samalayuca Uno, abarca una superficie 659.6063612 hectáreas, ubicado al Centro-norte del área natural protegida, colinda con la carretera Federal número 45 Villa Ahumada-Ciudad Juárez, comprende una parte del Ejido Samalayuca dedicada a actividades agrícolas.

Polígono 3 Samalayuca Dos, abarca una superficie de 44.8811901 hectáreas, colinda al Este con la Termoeléctrica y al Oeste con la subzona de Asentamientos Humanos Médanos, comprende una parte del extremo sureste del Ejido Samalayuca, en donde existen predios con actividades agrícolas y ganaderas.

Subzonas de Aprovechamiento Especial

Son aquellas superficies de extensión reducida, con la presencia de recursos naturales que son esenciales para el desarrollo social y que deben ser explotadas sin deteriorar el ecosistema, modificar el paisaje de forma sustancial, ni causar impactos ambientales irreversibles en los elementos naturales que la conformen. En Médanos de Samalayuca existen dos subzonas de aprovechamiento especial, las cuales se describen a continuación.

Subzona de Aprovechamiento Especial Bancos de Material-Termoeléctrica

Abarca una superficie total de 888.6264446 hectáreas, constituido por tres polígonos, los cuales se detallan a continuación:

Polígono 1 El Malquerido. Abarca una superficie de 179.9131797 hectáreas, ubicado en la parte Este del área natural protegida, en el pie de monte de la Sierra Presidio, comprende los terrenos del rancho El Malquerido. Está constituido por superficies planas, así como depósitos de material rocoso de caliza y yeso, que son explotados para la elaboración de cemento.

Polígono 2 Puerto Ventanas. Abarca una superficie de 510.0082575 hectáreas, se ubica en el extremo Sur del Área Natural Protegida, en línea paralela al Oeste de la Sierra de Presidio en el predio conocido como Puerto Ventanas. Este polígono está rodeado por los médanos, en donde se realiza extracción de materiales calizos y yeso que se utilizan en el proceso de fabricación de cemento. La vegetación predominante del sitio es matorral micrófilo y plantas halófitas propias de dunas.

Polígono 3 Termoeléctrica. Abarca una superficie de 198.7050074 hectáreas, se ubica en la parte Sur del Ejido de Samalayuca. Este polígono presenta una topografía plana de terrenos arenosos y algunos compactados con arcillas en donde la Comisión Federal de Electricidad tiene instaladas dos plantas termoeléctricas, la vegetación presente está constituida por un matorral inducido de gobernadora y mezquite con algunas herbáceas anuales como rodadora, quelites y tomatillos. La fauna está constituida principalmente por pequeños roedores.

Subzona de Asentamientos Humanos Médanos

Es la superficie donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área natural protegida.

Abarca una superficie de 1,828.9631435 hectáreas, comprende un polígono conocido como Polígono 1 Carretera Federal No. 45, constituida por una franja central de Sur a Norte dentro del área natural protegida que sigue la carretera en mención, ampliándose hacia el extremo Noreste en los ejidos Villa Luz y Samalayuca. Aquí se ubican los asentamientos humanos de ambos ejidos, los cuales desarrollan actividades agropecuarias y recreativas. También existen varias líneas de energía eléctrica, ductos de conducción de gas, así como la Carretera

Federal No. 45 y la línea de ferrocarril que va de la Ciudad de Chihuahua a Ciudad Juárez. En esta Subzona, además de los asentamientos humanos hay predios con actividades agrícolas, algunos predios con actividad ganadera y diversos caminos vecinales.
La vegetación existente en algunos sitios de esta subzona es matorral subinerme con malezas. La fauna más representativa es de pequeños vertebrados.

Las actividades permitidas y no permitidas en los polígonos que constituyen esta subzona, se indican en el siguiente cuadro:

Tabla II.5 Usos de Suelo No Permitidos en el Sitio

SUBZONA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS MEDANOS	
Actividades Permitidas	**Actividades No Permitidas**
1. Agricultura 1	Agricultura con organismos genéticamente modificados con fines distintos a la biorremediación.
2. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre bajo el esquema de UMA	Ampliar la frontera agropecuaria mediante la remoción permanente de vegetación natural.
3. Ganadería 1	Apertura de bancos de material.
4. Colecta Científica 2	Arrojar, verter o descargar desechos orgánicos, residuos sólidos, líquidos u otro tipo de contaminantes como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso, acuífero o manantial.
5. Colecta Científica 3	Cambiar el uso de suelo de terrenos forestales
6. Construcción de obra pública o privada	Construir confinamientos para materiales y residuos peligrosos
7. Educación ambiental	Extracción de arena
8. Investigación científica y monitoreo del ambiente	Fundar nuevos centros de población
9. Mantenimiento de la infraestructura existente	Introducir ejemplares o poblaciones exóticos invasores de la vida silvestre4
10. Turismo de bajo impacto ambiental	Modificar el flujo natural de los cauces de agua
11. Uso de vehículos por los caminos existentes	Motociclismo extremo (MotoCross y enduro)
12. Venta de alimentos y artesanías	Realizar actividades cinegéticas
	Uso de explosivos

Por lo anterior, el presente Proyecto no se contrapone con las disposiciones del Programa de Manejo del Área Natural Protegida.

Los costos estimados para la aplicación de las medidas de Prevención y Mitigación

El monto estimado para la aplicación de un programa para dar atención a las medidas de mitigación para el Proyecto asciende a $3,000,000.00 (tres millones de pesos).

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Actualmente el área del Proyecto no está urbanizada, considerándose una zona rural, sin embargo, sobre la colindancia oriente del predio, está la planta Central de Ciclo Combinado (CCC) Norte III operada por la Comisión Federal de Electricidad, aproximadamente a 2.4 km al noreste del sitio está el Centro Federal de Rehabilitación Social Número 9 (CEFERESO 9) y aproximadamente a 3.8 Km en la misma dirección se encuentra una Planta de Materiales para la construcción (fábrica de tabla roca), asimismo, aproximadamente a 5.3 Km al noreste se localiza la Ciudad Universitaria de la UACJ (Universidad Autónoma de Ciudad Juárez).

El sitio del proyecto se ubica en una zona despoblada que carece de servicios. Los servicios que requiere este proyecto (agua, manejo de residuos y abastecimiento de combustible) serán cubiertos de la siguiente manera:

El tratamiento y disposición de las aguas residuales sanitarias que se generarán por el personal durante la construcción y operación del Proyecto, se realizará en una planta de tratamiento de agua residual sanitaria tipo paquete de un solo módulo metálico con una aportación de 35 l/día/persona. Estas aguas serán almacenadas para posteriormente reutilizar como agua de riego de áreas verdes.

Las aguas residuales industriales serán captadas y conducidas hasta la fosa de neutralización para su almacenamiento en la fosa de balance y posterior envío hasta un evaporador cristalizador el cual interconectara el destilado producido, hasta los tanques de servicio y contra incendio, para cumplir con el concepto de descarga cero.

Para el manejo de los residuos no peligrosos se establecerá un plan de manejo de residuos durante las etapas de preparación del sitio, construcción, y puesta en servicio, con base a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento. Se instalará un almacén temporal de residuos no peligrosos. Asimismo, para los residuos peligrosos se cumplirá con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, el Reglamento de Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos, Normas Oficiales Mexicanas aplicables y en los criterios de diseño de Protección Ambiental de la Especificación para el desarrollo del Proyecto. Para las etapas de preparación del sitio,

construcción, y operación se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos dentro del predio del Proyecto que cumpla como mínimo lo indicado en el Reglamento de la LGPGIR.

II.2 Características particulares del proyecto

Como ya se mencionó con anterioridad, el proyecto consiste en la ejecución de un plan maestro, con el desarrollo de una primera etapa con una superficie de 471.2717 Ha., con las características que a continuación se describen:

El proyecto "Parque Industrial Nearshoring Eco+park Samalayuca" contempla la transformación de una Primera Etapa con una superficie total de 471.2717 hectáreas actualmente cubierta por vegetación de desiertos arenosos, con el fin de destinarla al desarrollo de infraestructura para usos industriales, logísticos, de comercio y servicios, así como áreas complementarias para equipamiento urbano y generación fotovoltaica. El nuevo uso de suelo se estructura en polígonos con funciones específicas, entre los que se incluyen zonas para parques industriales, comercio y servicios, áreas para grandes usuarios, servicios al autotransporte, corredores biológicos y superficies destinadas a energía solar, conforme al plan maestro del desarrollo.

El cambio de uso de suelo permitirá habilitar plataformas industriales, vialidades internas, áreas de servicios y espacios operativos que conforman la Primera Etapa del proyecto, para lo cual es necesario realizar actividades de preparación del sitio que incluyen desmonte, despalme, rescate de flora y fauna, acondicionamiento de caminos y áreas de acopio, y obras de conservación de suelo. Estas acciones se desarrollarán dentro del polígono autorizado para el CUSTF, y representan la fase previa indispensable para la futura instalación de infraestructura urbana e industrial.

El nuevo uso pretende consolidar un espacio destinado a actividades productivas y logísticas vinculadas a la relocalización industrial (nearshoring), aprovechando la ubicación estratégica de Samalayuca, su conectividad con corredores fronterizos y la disponibilidad regional de servicios. La reconfiguración del uso del suelo permitirá incorporar áreas para manufactura, almacenamiento, distribución, servicios técnicos, transporte de carga, comercio especializado y generación de energía limpia, en un esquema de ocupación ordenada del territorio y con criterios de sustentabilidad.

La necesidad de este nuevo uso deriva de la limitada oferta regional de suelo urbanizado apto para desarrollos industriales modernos, así como del incremento en la demanda de espacios para actividades productivas en la frontera norte del país. El proyecto, promovido por **Inmobiliaria Axial, S.A. de C.V.**, constituye una alternativa para el establecimiento de

infraestructura estratégica de escala regional, orientada al fortalecimiento económico y logístico del municipio de Juárez.

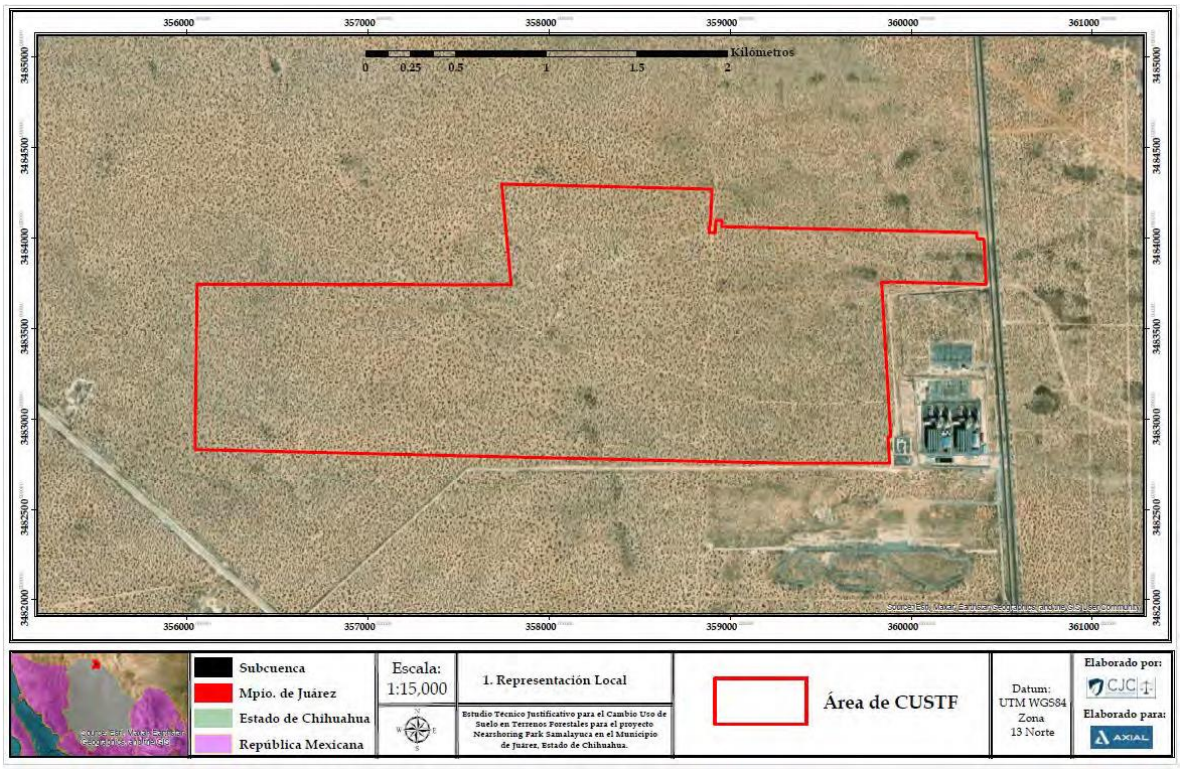


Figura II.4 Polígono de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.

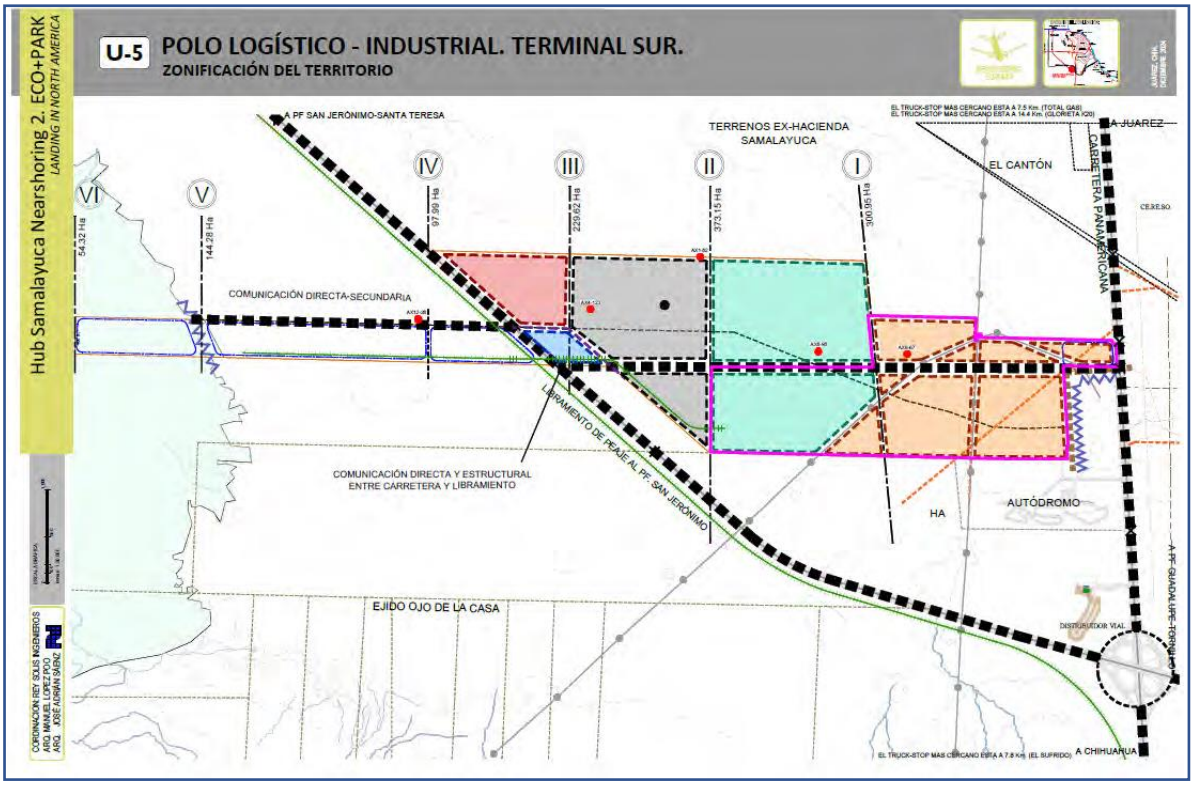


Figura II.5 Zonificación del Territorio.

II.2.2 Programa general de trabajo

El Programa general del proyecto se presenta en **Anexo 5:** DIAGRAMA DE GANTT.

II.2.1.1 Estudios de Campo y de Gabinete.

Se realizo entre agosto de 2024 y marzo de 2025 un Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales por la empresa CJC Servicios Legales Empresariales, S.C., firmado por el Ing. Aureliano Salmon Muñoz con Cedula Profesional No. 5873313.

Este ETJ incluye también evaluaciones de Flora y Fauna presentes en el sitio y en los alrededores del mismo. A continuación, se presenta un resumen de las aportaciones mas relevantes de este Estudio Técnico Justificativo:

El área de ocupación del proyecto ocupará una superficie de 471.2717 hectáreas en el predio Fracción Lote 2, Fracción "B" Sur, Ex Hacienda De Samalayuca en el municipio de Juárez, esta superficie ostenta vegetación forestal (Tabla II.9), por este motivo, el presente documento es para solicitar el cambio de uso de suelo para las 471.2717 ha mencionadas anteriormente. Con base en los resultados del análisis florístico, los patrones de dominancia y los índices de diversidad calculados por estrato, la vegetación del área del CUSTF se clasifica como **vegetación primaria en proceso de degradación**. Esta categoría se justifica porque todas las especies registradas son nativas y propias de ecosistemas de desierto arenoso, lo que descarta una sustitución florística por especies exóticas o cultivadas. Sin embargo, la estructura de la comunidad muestra señales claras de simplificación ecológica.

Determinación de Flora:

El estrato arbustivo presenta baja diversidad (H' = 1.05) y una distribución fuertemente desigual, con *Neltuma glandulosa* concentrando más del 65 % de los individuos. El estrato agaváceo, representado exclusivamente por *Yacca elata*, muestra una diversidad nula (H' = 0), lo que evidencia un caso extremo de dominancia. Por su parte, el estrato herbáceo, aunque más diverso en términos relativos, registra un valor bajo de diversidad (H' = 0.61) y una equitatividad reducida (J = 0.38), dominado por *Tidestromia lanuginosa* con más del 80 % de los individuos. Estos resultados reflejan una comunidad vegetal funcionalmente empobrecida, con dominancia excesiva de pocas especies y escasa heterogeneidad estructural. Tales patrones son típicos de ecosistemas bajo presión antrópica o en proceso de recuperación tras disturbios como sobrepastoreo, remoción selectiva de vegetación o fragmentación del hábitat. Aunque se conserva la composición florística nativa, la pérdida de complejidad ecológica justifica su clasificación como **vegetación primaria en proceso de degradación.**

Tabla II.6 Estado de conservación de la vegetación

No. Polígono	*Tipo de Vegetación*	*Superficie (Ha)*	*Estado de Conservación de la Vegetación*
1	*Vegetación de desiertos arenosos*	*471.27*	*Vegetación primaria en proceso de degradación*

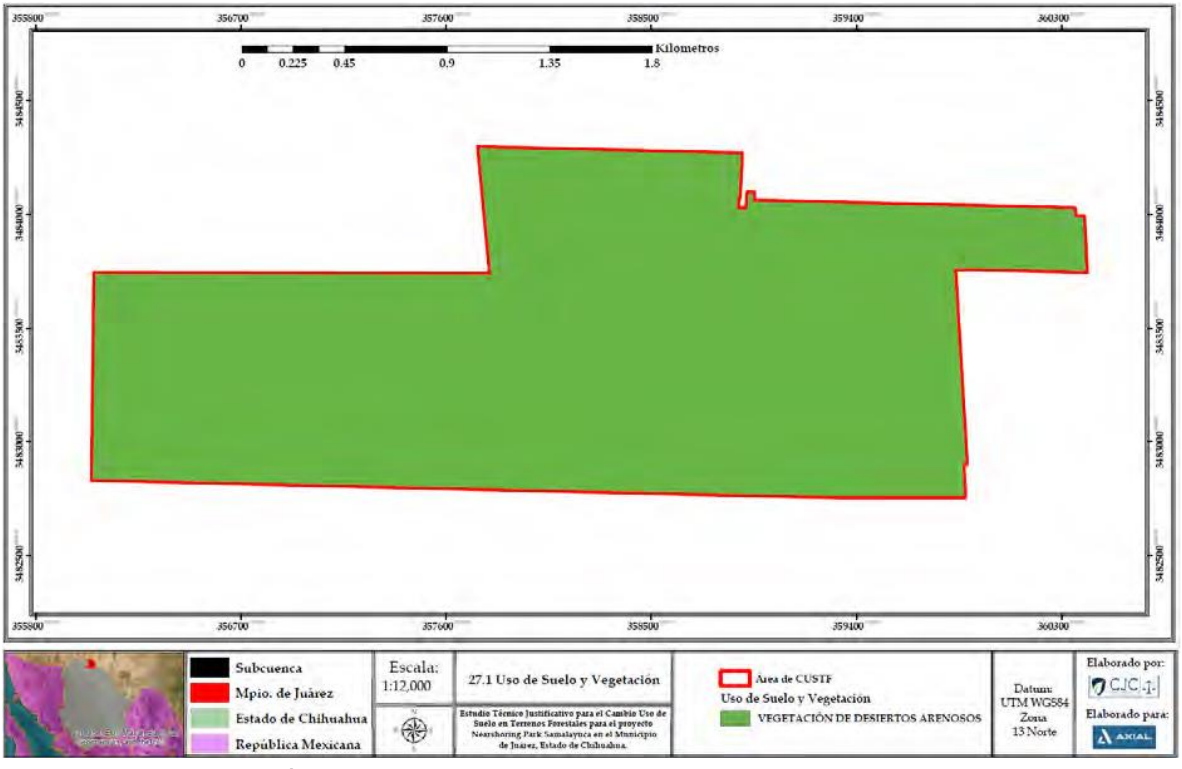


Figura II.6 Vegetación.

La vegetación que se verá directamente afectada por el cambio de uso de suelo corresponde a vegetación de desiertos arenosos, la cual, a nivel de subcuenca, constituye la unidad dominante del paisaje y, dentro de ella, el polígono del CUSTF representa una porción localizada. En este contexto, el sitio del proyecto forma parte de un sistema de médanos y lomeríos arenosos donde la cobertura vegetal se organiza en manchones dispersos de arbustos, cactáceas y herbáceas anuales, adaptados a la baja fertilidad, la escasa retención de humedad y la alta movilidad del sustrato.

Con base en los muestreos de campo realizados entre septiembre y octubre de 2024, en 50 sitios de 1,000 m² contiguos a la zona de CUSTF, se registró una comunidad típica de desierto arenoso, estructurada por un estrato arbustivo–subarbustivo, un estrato suculento (cactáceas y agaváceas) y un estrato herbáceo bien representado. En el estrato arbustivo destacan el mezquite (*Neltuma glandulosa*), chamizo (*Atriplex canescens*), gobernadora (*Larrea tridentata*), mariola (*Parthenium incanum*), estafiate (*Artemisia filifolia*), escobilla (*Gutierrezia sarothrae*), hierba conejo (*Ericameria nauseosa*), tecomblate (*Condalia warnockii*), abrijo (*Condaliopsis obtusifolia*), abrojo (*Koeberlinia spinosa*), lenguetilla (*Atriplex confertifolia*) y cola de caballo (*Ephedra trifurca*). Estas especies conforman la matriz leñosa que fija el sustrato, aporta sombra y estructura el microhábitat.

El estrato suculento está representado por el cortadillo (*Yucca elata*) y el tasajillo (*Cylindropuntia leptocaulis*), ambas especies típicas de matorrales áridos; aunque *Yucca elata* no es una cactácea en sentido taxonómico, funcionalmente cumple un papel similar al de las suculentas de porte arborescente. Estas plantas aportan volumen estructural, refugio y sitios de anidación para fauna, además de almacenar agua en tejidos especializados.

En el estrato herbáceo se identificaron especies como hierba ceniza (*Tidestromia lanuginosa*), malva rastrera (*Malvella leprosa*), tres aristas curvado (*Aristida purpurea*), rodadora (*Salsola kali*), mostacilla bicolor (*Nerisyrenia camporum*), aceitilla amarilla (P*icradeniopsis absinthifolia*) y zacate borreguero (*Dasyochloa pulchella*). Estas herbáceas y gramíneas de ciclo relativamente corto responden de manera marcada a los pulsos de lluvia, incrementando su cobertura en temporadas húmedas y contribuyendo de forma importante a la diversidad florística y a la protección superficial del suelo.

Ninguna de las especies registradas en los sitios de muestreo se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y la mayoría se catalogan como de Preocupación Menor (LC) o sin evaluación específica en la Lista Roja de la UICN. En conjunto, la comunidad vegetal afectada representa un matorral desértico sobre arenas típico del Desierto Chihuahuense, la variabilidad climática.

La evidencia disponible para matorrales áridos de México indica un patrón consistente entre estratos vegetales: el estrato leñoso (arbustos y suculentas) suele presentar baja a moderada diversidad, dominado por unas pocas especies estructurales, mientras que el estrato herbáceo tiende a mostrar mayor riqueza y equitatividad. Por ejemplo, en un matorral desértico rosetófilo del norte de Coahuila se ha reportado una diversidad total de H’ = 3.13, dominada por Agave lechuguilla, pero con una contribución relevante de otras especies (Velázquez-Rincón et al., 2023). En contraste, Cabrera et al. (2024) registraron en un matorral espinoso crasicaule primario de Aguascalientes un valor de H’ = 3.49 y 138 especies para el estrato herbáceo, mientras que la comunidad degradada presentó H’ = 2.92, evidenciando la sensibilidad de las herbáceas a la perturbación.

En matorral desértico micrófilo se han estimado valores de H ’ ≈ 1 .8–2.0 para el estrato arbustivo, claramente inferiores a los reportados para herbáceas en comunidades primarias (en torno a 3 o más). De manera semejante, estudios en matorrales sarcocaules de Baja California Sur muestran valores de H’ que descienden de 3.36 en época lluviosa a 2.88 en época seca, reflejando la contracción de la flora herbácea en condiciones más limitantes (Junco-Carlón et al., 2020).

En conjunto, estos trabajos sugieren rangos típicos de H’ ≈ 1.5–2.5 para arbustos y cactáceas, dependiendo de la dominancia de especies clave como *Larrea tridentata, Agave lechuguilla, Condalia spp. o Atriplex spp.*; mientras que, para el estrato herbáceo, los valores pueden oscilar entre H ’ ≈ 2 .5–3.5, especialmente en condiciones primarias o tras eventos de lluvia que detonan la emergencia de anuales. Este patrón coincide con lo observado en el área de estudio, donde el estrato arbustivo presenta pocas especies dominantes, mientras que el componente herbáceo muestra mayor riqueza relativa.

A continuación, se presentan los listados de vegetación encontrados en el tipo de vegetación que se verá afectada por el cambio de uso del suelo, la vegetación de desiertos arenosos.

Tabla II.7. Listado de arbustos para vegetación de desiertos arenosos:

Nombre Común	Nombre Científico	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUNC	familia
Mezquite	Neltuma glandulosa	ARBUSTIVO	No listada	LC	Fabaceae
Escobilla	Gutierrezia sarothrae	ARBUSTIVO	No listada		Asteraceae
Chamizo	Atriplex canescens	ARBUSTIVO	No listada		Amaranthaceae
Hierba conejo	Ericameria nauseosa	ARBUSTIVO	No listada		Asteraceae
Tecomblate	Condalia warnockii	ARBUSTIVO	No listada		Rhamnaceae
Abrijo	Condaliopsis obtusifolia	ARBUSTIVO	No listada	LC	Rhamnaceae
Abrojo	Koeberlinia spinosa	ARBUSTIVO	No listada	LC	Koeberliniaceae
Gobernadora	Larrea tridentata	ARBUSTIVO	No listada		Zygophyllaceae
Lenguetilla	Atriplex confertifolia	ARBUSTIVO	No listada		Amaranthaceae
Mariola	Parthenium incanum	ARBUSTIVO	No listada		Asteraceae

Tabla II.8 Listado de herbáceas para vegetación de desiertos arenosos

Nombre Común	Nombre Científico	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUNC	Familia
Hierba Ceniza	Tidestromia lanuginosa	HERBACEA	No listada	0	Amaranthaceae
Malva Rastrera	Malvella leprosa	HERBACEA	No listada	0	Malvaceae
Tres Aristas Curvado	Aristida purpurea	HERBACEA	No listada	LC	Poaceae
Aceitilla Amarilla	Picradeniopsis absinthifolia	HERBACEA	No listada	0	Asteraceae
Zacate Borreguero	Dasyochloa pulchella	HERBACEA	No listada	0	Poaceae

Con la descripción general del mosaico de vegetación y usos de suelo presente en la subcuenca, es posible ahora centrar el análisis en la escala específica del proyecto. En este siguiente apartado se caracteriza de manera detallada la vegetación de desiertos arenosos, por ser la unidad que se encuentra directamente dentro del polígono del CUSTF y la única que será afectada por las actividades de remoción de la cobertura vegetal. La caracterización integra los resultados obtenidos en los muestreos de campo y describe la composición florística, estructura y patrones ecológicos observados en el sitio, permitiendo evaluar con mayor precisión las condiciones actuales y la sensibilidad ambiental del área intervenida.

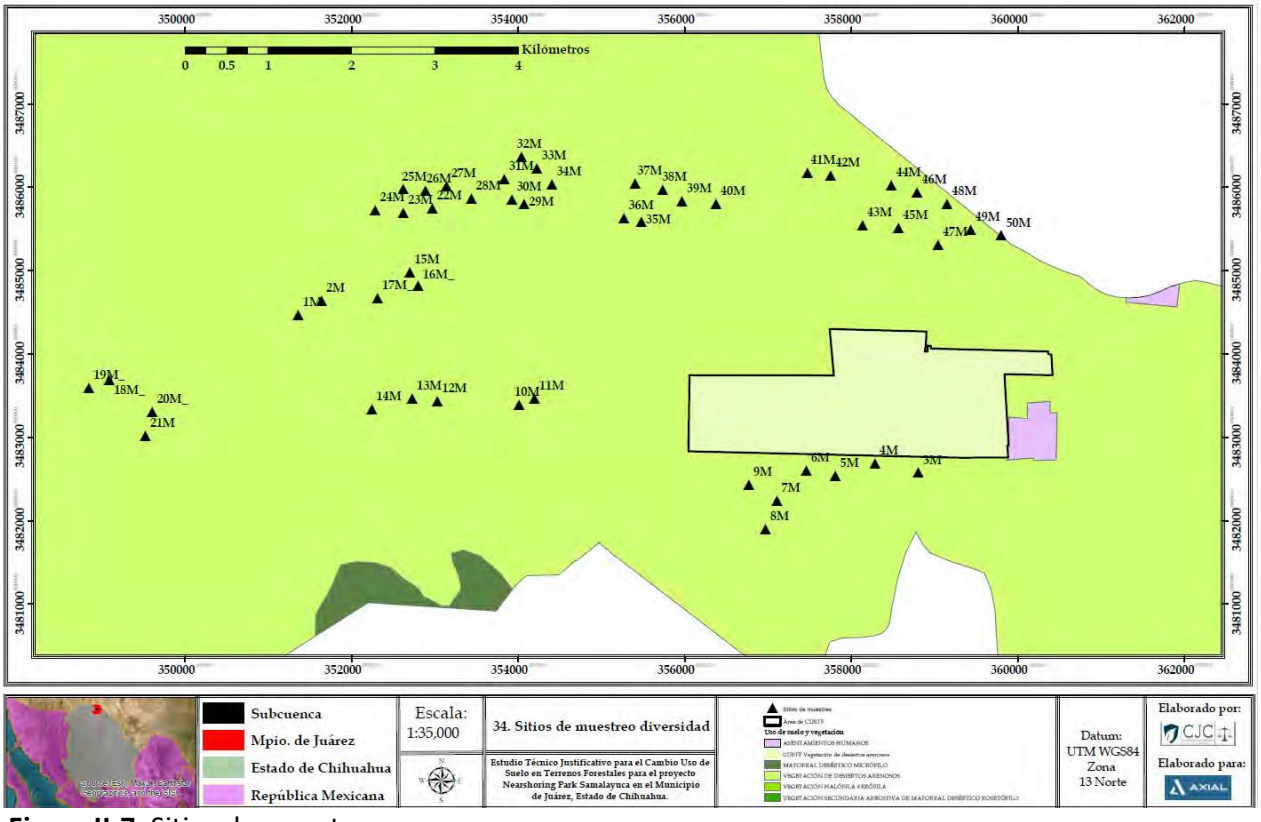


Figura II.7. Sitios de muestreo

De los tipos de vegetación listados anteriormente, ninguno se encuentra considerada en categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El análisis del IVI en el estrato herbáceo revela una distribución más equilibrada de la importancia ecológica entre varias especies, en contraste con los otros estratos evaluados. Destacan tres especies principales por su mayor peso ecológico en la comunidad: *Dasyochloa pulchella* (zacate borreguero) con un IVI de **95.70**, *Aristida purpurea* (tres aristas curvado) con **92.43**, y *Tidestromia lanuginosa* (hierba ceniza) con **34.68**.

La alta representación de *D. pulchella* y *A. purpurea* responde tanto a su mayor densidad relativa (33.7 % y 16.8 %, respectivamente) como a su dominancia, particularmente en el caso de *A. purpurea*, que aportó el **51.43 %** de la cobertura total (dominancia relativa), a pesar de tener una menor densidad que *D. pulchella*. Esto sugiere que, además de su abundancia, estas especies presentan un porte o cobertura significativa que las posiciona como elementos estructurales clave en este estrato. El resto de las especies, como *Malvella leprosa* (malva rastrera), *Salsola kali* (rodadora) y *Picradeniopsis absinthifolia* (aceitilla amarilla), mostraron valores de IVI moderados, contribuyendo a la heterogeneidad de la comunidad sin desplazar a las especies dominantes. Las especies menos representadas, como *Nerisyrenia camporum* (mostacilla bicolor), presentaron valores de IVI bajos, aunque su presencia sigue siendo ecológicamente relevante como parte de la diversidad funcional.

La distribución de IVI en este estrato sugiere una comunidad vegetal más diversa y estructuralmente compleja que en los estratos arbustivo o cactáceo-agaváceo. Esta

heterogeneidad puede generar sinergias ecológicas positivas, como una mejor cobertura del suelo, mayor diversidad de microhábitats y soporte para distintos grupos de fauna. Desde el punto de vista de manejo y conservación, el estrato herbáceo representa un componente clave a proteger y potenciar, ya que su estructura sugiere un buen estado funcional y un potencial importante para contribuir a la resiliencia del ecosistema.

El análisis florístico de la subcuenca revela una vegetación estructuralmente estratificada, pero con marcadas diferencias en cuanto a diversidad y dominancia entre los distintos grupos funcionales. El estrato arbustivo, si bien presenta la mayor riqueza específica en términos absolutos, muestra baja diversidad (H' = 1.25) y fuerte dominancia de *Neltuma glandulosa* (mezquite), lo que refleja una comunidad con estructura simplificada y escasa equitatividad (J = 0.50). Esto es consistente con su IVI, donde esta especie concentra más de la mitad del valor total, desplazando funcionalmente al resto.

En contraste, el estrato cactáceo-agaváceo exhibe un empobrecimiento extremo, su diversidad es prácticamente nula (H' = 0.027) y su estructura está monopolizada por Y*ucca elata*, que concentra más del 98 % de los individuos y del IVI. Este patrón indica una pérdida significativa de complejidad ecológica en este componente.

Por otro lado, el estrato herbáceo destaca como el más equilibrado del sistema. Con una diversidad media (H' = 1.65) y alta equitatividad (J = 0.85), presenta una composición más diversa y funcionalmente distribuida. Las especies *Dasyochloa pulchella y Aristida purpurea* se posicionan como dominantes, aunque sin desplazar completamente a otras especies relevantes. Su balance entre densidad, frecuencia y cobertura sugiere un estado ecológico más estable y resiliente frente a los otros estratos.

En conjunto, estos resultados permiten concluir que la vegetación de la subcuenca presenta una estructura desigual entre estratos, donde la diversidad y la funcionalidad ecológica se concentran mayormente en el componente herbáceo, mientras que el arbustivo y el cactáceo-agaváceo reflejan patrones de dominancia o empobrecimiento. Esta información es clave para orientar estrategias de conservación, restauración y uso del suelo, priorizando acciones diferenciadas según el estado ecológico y la contribución funcional de cada estrato dentro del ecosistema.

La literatura coincide en que en los desiertos arenosos el estrato leñoso (arbustos y suculentas) suele presentar **menor diversidad** y estar dominado por pocas especies, mientras que el estrato herbáceo (especialmente las gramíneas anuales y forbs) exhibe **mayor riqueza y equitatividad**. Por ejemplo, un estudio en el matorral desértico rosetófilo del norte de Coahuila encontró un índice de Shannon H'=3.13 (diversidad media-alta) en la comunidad total, dominada por *Agave lechuguilla* (la especie con mayor abundancia e IVI). En cambio, Cabrera et al. (2024) reportaron que el matorral espinoso crasicaule primario de Aguascalientes tuvo el estrato herbáceo *más diverso*, con H'=3.49 y 138 especies, mientras el secundario degradado alcanzó H'=2.92 (menos diverso). Estos valores elevados para el estrato herbáceo contrastan con valores más bajos típicos del estrato arbustivo; p. ej. en matorral desértico micrófilo se ha estimado H'≈1.86 para arbustos. En resumen, las comunidades xerófilas registran **diversidad moderada-alta en los herbáceos** frente a **diversidad baja-moderada en arbustos y cactáceas**, con equidad reducida en estos últimos debido a la dominancia de unas pocas especies clave (Agave, *Larrea*, *Condalia*, etc.). Estos

hallazgos concuerdan con el análisis de la subcuenca, donde las especies arbustivas/suculentas fueron pocas y muy dominantes, mientras que el estrato herbáceo mostró mayor riqueza relativa.

Los estudios mexicanos aportan ejemplos numéricos de H' por estrato. En matorral sarcocaule de Baja California Sur, Junco-Carlón et al. (2020) encontraron H'=3.36 en la época lluviosa y H'=2.88 en la seca, evidenciando que la riqueza total de especies (en ambos estratos) cae en la sequía. Cabrera et al. (2024) reportaron H'=3.49 para el estrato herbáceo del matorral espinoso crasicaule primario de Aguascalientes. En el estudio de Velázquez-Rincón et al. (2023) citado arriba, H'=3.13 refleja la diversidad total del matorral rosetófilo de Coahuila. De estos y otros datos se deduce que **valores típicos de H'** en arbustos de matorral desértico oscilan ~1.5–3.5 (generalmente ~2 o menos si la dominancia es alta), mientras en herbáceas asociadas puede oscilar entre ~2.5 y 3.5. En particular, se han reportado H' de ~1.8 para cactáceas/arbustos en bosques xerófilos micrófilos y rosetófilos, versus H' en torno a 3 para el estrato herbáceo bajo condiciones de vegetación primaria. Estos rangos concuerdan con la diversidad estimada en la subcuenca analizada: valores bajos (≈1–2) en arbustos y cactáceas, y superiores en hierbas.

Los matorrales arenosos mexicanos se caracterizan por dominancia de especies xerófitas con estrategias adaptativas marcadas. Entre las **suculentas** destacan cactáceas columnar o globosas (*Lophocereus*, *Stenocereus*, *Opuntia*) y agaváceas (p. ej. *Agave lechuguilla*, *Yucca*), que almacenan agua en tejidos carnosos. El Museum Desert Sonora destaca que "las plantas del desierto han desarrollado tres estrategias adaptativas principales: suculencia, tolerancia a la sequía y evasión de la sequía". Las suculentas emplean raíces extensas y superficiales para absorber agua rápida durante lluvias breves. Otros arbustos tolerantes (como *Larrea tridentata*, *Condalia*, *Prosopis*) pierden hojas en la sequía o tienen cutículas resinosas que reducen la transpiración. Estas plantas de raíces profundas pueden aprovechar lluvias intensas de largo plazo. Finalmente, el estrato **herbáceo** está dominado por gramíneas y herbáceas anuales de ciclo rápido. Estas especies "escapan" la sequía: germinan tras lluvias, florecen y se reproducen antes de la estación seca. De hecho, en desiertos bien definidos hasta el 50–90 % de la flora puede ser anual (por ejemplo, la mitad de la flora del desierto de Sonora son anuales, llegando al 90 % en los sitios más áridos). En conjunto, la cobertura vegetal típica incluye copa leñosa dispersa (10–30 %) dominada por pocas especies resistentes, y una cobertura herbácea estacional muy variable pero potencialmente alta tras lluvias, reflejando adaptaciones de **suculencia (CAM)**, **raíces profundas** y **ciclo de vida anual efímero**.

Los patrones descritos son coherentes con estudios en otros desiertos arenosos mundiales. Aunque las fuentes consultadas no ofrecen H' numéricos precisos para todos, se sabe que en regiones muy áridas (Sahara, Gobi) la diversidad total es extremadamente baja (cientos de especies en áreas gigantes), y los arbustos dominantes están muy adaptados a la sequía. Por ejemplo, en el desierto de Mojave (EE.UU.) *Larrea tridentata* domina extensas áreas con escasa diversidad leñosa, y la mayoría de hierbas son anuales que florecen sólo tras lluvias. En el Sahara central (~9 millones km²) apenas se cuentan ~500 especies de plantas, un valor muy reducido por su extensión. En conclusión, la bibliografía global respalda los hallazgos de la subcuenca: **estrato arbustivo–cactáceo/Agave** con baja riqueza y dominancia fuerte, versus **estrato herbáceo** con mayor riqueza relativa y equidad (en años húmedos). Los valores de H' reportados en literatura (H' arbustos ≈1–3, H' hierbas ≈3) resultan comparables a los observados en la zona estudiada, validando los patrones detectados.

Conclusión del análisis de diversidad de la vegetación

La evaluación de la diversidad florística en el área del CUSTF, a partir de los índices de Shannon, equitatividad de Pielou y el Índice de Valor de Importancia (IVI), muestra una vegetación estructuralmente simplificada, dominada por unas cuantas especies en cada estrato. Aunque la flora presente es nativa y característica de ecosistemas áridos, la configuración observada refleja una pérdida de complejidad ecológica, típica de sitios con disturbio crónico o presión antrópica prolongada.
En el estrato arbustivo predomina *Neltuma glandulosa*, con un valor de IVI superior a 160, acompañado por *Atriplex canescens* y *Gutierrezia sarothrae*, mientras que el resto de las especies tienen una presencia prácticamente marginal. Esta composición contrasta con comunidades arbustivas de matorral mediano subinerme del noreste mexicano, donde estudios como los de Molina-Guerra et al. (2014) reportan índices de Shannon superiores a 2.3 y una distribución de IVI más equilibrada entre al menos cinco especies dominantes.

En el estrato agaváceo, la monocultura de *Yucca elata* (IVI = 300) evidencia la total homogeneización de este componente estructural. Esto difiere marcadamente de otros ecosistemas de dunas activas del norte de México, como los médanos de Samalayuca, donde Quiñónez Martínez et al. (2018) registraron una diversidad intermedia (H’ = 2.45) con al menos tres especies dominantes compartiendo la estructura del estrato. La ausencia de cactáceas en CUSTF también es notable si se compara con el desierto sonorense, donde especies como *Opuntia*, *Cylindropuntia* o *Mammillaria* suelen formar parte integral de la comunidad vegetal, incluso en sitios con estrés hídrico severo (Hernández et al., 1998).

En cuanto al estrato herbáceo, el dominio absoluto de *Tidestromia lanuginosa* se traduce en un valor de IVI de 214.77, mientras que el resto de las especies solo tienen influencia localizada. Este patrón recuerda a desiertos en regiones ultraxerófilas como el Sahara, donde la dominancia de una o dos especies altamente adaptadas suele ser la norma; sin embargo, en el contexto del norte de México, incluso comunidades de matorral espinoso tamaulipeco (Reyna-González et al., 2021) presentan mayor diversidad herbácea con valores de H’ entre 1.5 y 2.0, y equitatividades cercanas a 0.7

Fauna

El área de estudio se ubica dentro de la Región Neártica, una de las principales regiones biogeográficas del planeta, caracterizada por la presencia de ecosistemas templados, desérticos y semiáridos que albergan una fauna altamente especializada (Rzedowski, 2006; Morrone, 2014). Dentro de esta región, el sitio se localiza específicamente en la Provincia Chihuahuense, un vasto territorio árido que constituye el núcleo del Desierto Chihuahuense, reconocido internacionalmente como uno de los desiertos con mayor riqueza biológica y endemismo en el hemisferio norte (CONABIO, 2011; Báez et al., 2013).

La Provincia Chihuahuense se distingue por sus amplios valles, lomeríos, mezquitales, zonas arenosas y matorrales desérticos, ambientes que favorecen la presencia de fauna adaptada a condiciones extremas de aridez, amplitudes térmicas marcadas y disponibilidad limitada de agua superficial. Estos factores han favorecido el desarrollo de especies con altos niveles de

especialización, estrategias conductuales particulares y patrones ecológicos relacionados estrechamente con la estructura del paisaje (Schmidt & Smith, 2005).

En este contexto, la caracterización de la fauna silvestre presente en el área de estudio permite comprender la estructura ecológica general, la funcionalidad del paisaje y la integridad de los sistemas biológicos locales. Considerando la composición típica del Desierto Chihuahuense, se evaluaron los principales grupos faunísticos, mastofauna, avifauna y herpetofauna, con especial atención a su presencia, patrones de actividad y relación con el hábitat disponible.

Diversidad de la fauna en la Subcuenca
Métodos de muestreo de fauna

El muestreo de fauna se diseñó considerando la ecología y patrones de actividad de cada grupo taxonómico (aves, mamíferos y herpetofauna), así como la heterogeneidad ambiental del desierto arenoso. Se combinaron métodos de detección visual y auditiva en puntos fijos y transectos lineales, y se distribuyeron los esfuerzos en diferentes horarios (diurnos) y estos se realizaron durante los meses de septiembre y octubre, con el fin de maximizar la detectabilidad y aproximarse a la saturación del inventario mediante curvas de acumulación de especies y estimadores no paramétricos de riqueza.

La disposición espacial de los puntos y transectos se muestra en los planos de cartografía temática: Sitios de observación de aves (Figura III.35), Transectos de mastofauna (Figura III.36) y Transectos de herpetofauna (Figura III.37), donde se aprecia su distribución en la subcuenca.

Aves

Para el grupo de aves se empleó el método de puntos de conteo con detección visual y auditiva, siguiendo protocolos estándar para monitoreo de comunidades de aves en campo (Bibby et al. 1992; Ralph et al. 1996). En cada punto de conteo:

• Se estableció un radio efectivo de 30 m alrededor del observador.
• En cada estación se realizó un periodo de espera inicial de ~2 minutos en silencio para reducir el efecto de la perturbación por la llegada del observador.
• Posteriormente se efectuó un conteo de 10 minutos registrando todas las aves observadas y/o escuchadas dentro del radio definido, anotando número de individuos por especie y tipo de registro (visual o auditivo).
• Las aves detectadas fuera del radio de 30 m no se consideraron en los análisis cuantitativos, para evitar sobreestimar densidades.

Se establecieron 50 puntos de conteo distribuidos en el área de estudio, con una separación mínima de aproximadamente 250 m entre puntos, a fin de reducir la probabilidad de doble conteo de los mismos individuos.

• Los puntos se ubicaron de manera que representaran la heterogeneidad de hábitats (dunas arenosas, matorral desértico micrófilo, planicies, depresiones y áreas con mayor cobertura arbustiva).

• La localización y numeración de los puntos se presenta en la figura III.35. Sitios de observación de aves.
• Los muestreos se realizaron en las primeras horas de la mañana, desde el amanecer y hasta aproximadamente las 10:00 h, periodo en el que la actividad vocal y de forrajeo de las aves es máxima.

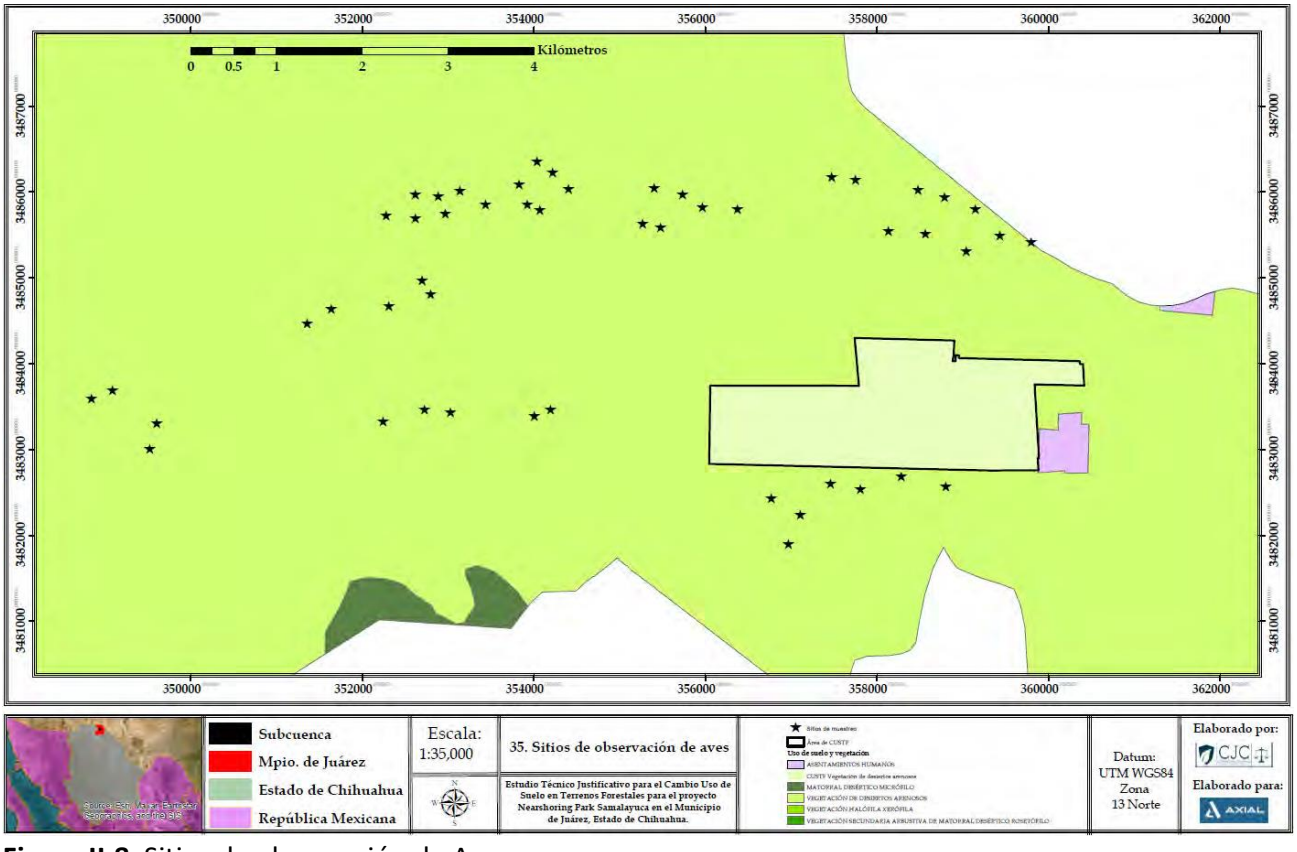


Figura II.8. Sitios de observación de Aves.

Mamíferos (mastofauna)

Para mamíferos se aplicó el método de transectos lineales de recorrido con registro de evidencias directas e indirectas. A lo largo de cada transecto se registraron:

• Avistamientos directos de individuos.
• Evidencias indirectas, huellas, excretas, madrigueras, restos de alimento, sendas marcadas y otros indicios de actividad.

En cada contacto se anotó la especie (o el nivel taxonómico más preciso posible), número de indicios, tipo de evidencia y, cuando fue pertinente, coordenadas UTM del punto de registro.

• Se establecieron 11 transectos lineales, cada uno con una longitud aproximada de 1 km, lo que suma un esfuerzo total de ~11 km recorridos.
• Los transectos se trazaron sobre caminos existentes, bordes de dunas, planicies y cauces de arroyos temporales, cuidando que cada uno cubriera un gradiente de microhábitats representativos del desierto arenoso.

• Se procuró una separación de varios cientos de metros entre transectos para asegurar independencia espacial y evitar solapamientos excesivos en el área de influencia inmediata.
• La ubicación y trazo de los transectos se muestran en la figura III.36. Transectos de mastofauna.
• Cada transecto se recorrió en horario diurno (aproximadamente 6:30–10:00 h y 17:00– 19:00 h).
• Esta estrategia permite registrar especies con patrones de actividad diferentes (por ejemplo, coyotes, zorros y algunos roedores crepusculares), aumentando la probabilidad de detección.

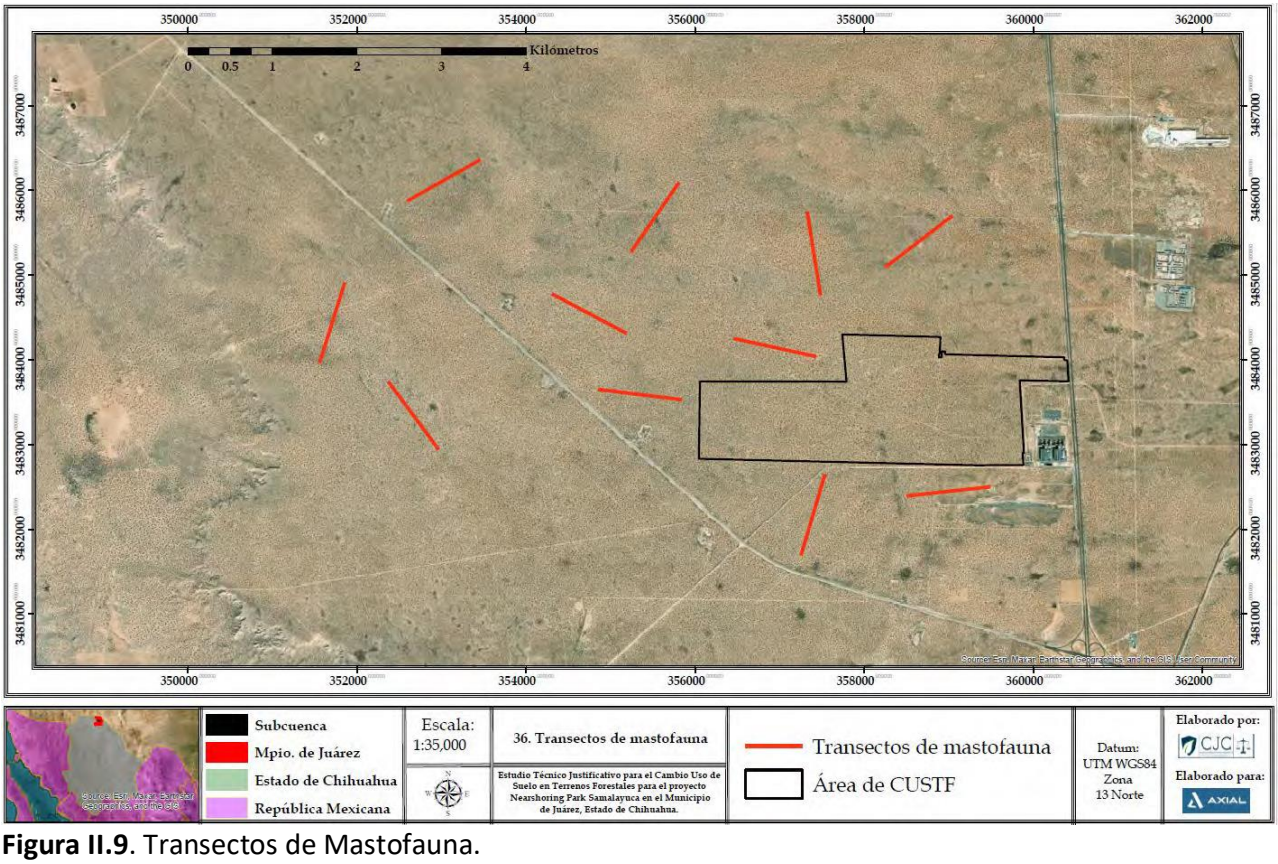


Figura II.9. Transectos de Mastofauna.

Herpetofauna (anfibios y reptiles)

La herpetofauna se muestreó mediante Encuentros Visuales en Transectos (Visual Encounter Surveys, VES), un método ampliamente utilizado en inventarios de anfibios y reptiles (Heyer et al. 1994; Crump & Scott 1994). En cada transecto se procedió a:

• Recorrer el trazo a velocidad lenta y constante, inspeccionando de manera sistemática el suelo, la vegetación baja, troncos caídos, rocas y refugios potenciales.
• Registrar cualquier individuo observado, anotando especie, número de ejemplares, microhábitat y tipo de actividad (soleándose, desplazándose, oculto, etc.).
• En el caso de evidencias indirectas (pieles mudadas, madrigueras ocupadas, etc.), se consignó también su ubicación y descripción.
• Se establecieron 20 transectos de 250 m de longitud, lo que representa un esfuerzo lineal total de aproximadamente 5 km.
• Los transectos se distribuyeron en diferentes microhábitats característicos del desierto arenoso, crestas de dunas, interdunas, zonas con afloramientos rocosos, depresiones con

acumulación de hojarasca y vegetación arbustiva más densa, así como proximidades de cauces efímeros.

• La configuración espacial de los transectos se presenta en la figura III.37. Transectos de herpetofauna.

• Cada transecto se recorrió en horario diurno (aproximadamente 8:00–12:00 h y 16:00–18:00 h), favoreciendo la detección de lagartijas e iguánidos termófilos, y en horario nocturno (aproximadamente 18:00–21:00 h), orientado a la detección de serpientes y anfibios con actividad crepuscular y nocturna.

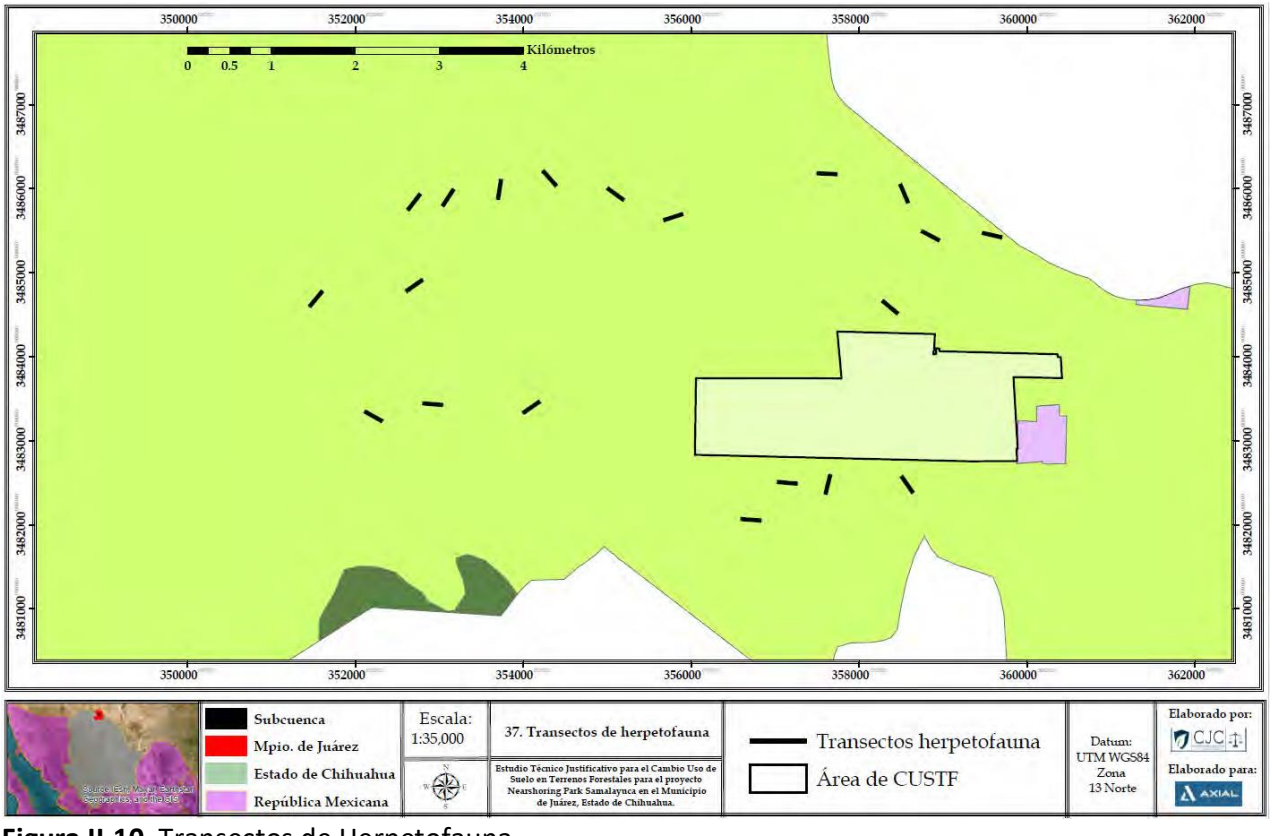


Figura II.10. Transectos de Herpetofauna

Especies detectadas

A partir del esfuerzo de muestreo descrito y de los análisis de riqueza realizados, se obtuvo el conjunto de especies registradas en cada grupo taxonómico. A continuación, se presentan los listados correspondientes, los cuales integran tanto los avistamientos directos como las evidencias indirectas documentadas durante el recorrido de puntos y transectos. Estos listados sintetizan la composición faunística detectada en el área de estudio y constituyen la base para el análisis de presencia, distribución y relevancia ecológica de cada taxón.

Tabla II.9 Listado de mamíferos en la subcuenca

Nombre común	Nombre científico	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
Coyote	*Canis latrans*	LC		
Gato montés	*Lynx rufus*	LC		Anexo II
Zorrillo hocicudo	*Conepatus leuconotus*	LC		
Mapache	*Procyon lotor*	LC		
Liebre cola negra	*Lepus californicus*	LC	Pr	
Liebre cola blanca	*Lepus callotis*	VU		
Conejo del desierto (	*Sylvilagus audubonii*	LC		
Ardilla terrestre moteada	*Xerospermophilus spilosoma*	LC		

Tabla II.10 Listado de aves para la subcuenca

Nombre común	Nombre científico	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
Halcón de Swainson	*Buteo swainsoni*	LC	Pr	Anexo II
Aguililla cola roja	*Buteo jamaicensis*	LC	Pr	Anexo II
Tecolote llanero	*Athene cunicularia*	LC	Pr	Anexo II
Correcaminos	*Geococcyx californianus*	LC		
Paloma de alas blancas	*Zenaida asiatica*	LC		
Tortolita cola larga	*Columbina inca*	LC		
Codorniz de Gambel	*Callipepla gambelii*	LC		
Colibrí gorginegro	*Archilochus alexandri*	LC		Anexo II
Primavera occidental	*Sturnella neglecta*	LC		

Tabla II.11 Listado de reptiles para la subcuenca

Nombre común	Nombre científico	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
Lagarto leopardo de nariz larga	*Gambelia wislizenii*	LC	Pr	
Lagartija manchada	*Uta stansburiana*	LC	A	
Serpiente chirrionera	*Coluber flagellum*		A	
Culebra sorda	*Arizona elegans*	LC		
Serpiente toro	*Pituophis catenifer*	LC		
Víbora de cascabel occidental	*Crotalus atrox*	LC	Pr	

La equitatividad (J' = 0.69) muestra que, aunque la comunidad incluye varias especies con abundancias similares, existe una fuerte dominancia por parte de *Uta stansburiana*, que representa más del 60 % de los registros totales. Este patrón es absolutamente típico de ecosistemas áridos, donde especies termófilas oportunistas —particularmente lagartijas del género Uta, tienden a dominar debido a su alta tolerancia térmica, hábitos generalistas y capacidad reproductiva elevada. La presencia de otras especies como *Gambelia wislizenii, Crotalus atrox y Pituophis catenifer* en menores abundancias añade riqueza al ensamble, pero no atenúa la dominancia marcada del taxón principal.

En términos ecológicos, la combinación de diversidad baja-media (H' ≈ 1.24) con equitatividad moderada (0.69) representa un patrón clásico de herpetofauna en dunas y matorral micrófilo, una comunidad estructurada alrededor de una especie dominante y varias especies acompañantes de menor detectabilidad o actividad restringida a microhábitats específicos. Este comportamiento comunitario es completamente congruente con lo descrito para reptiles del suroeste árido de Norteamérica (Hews et al. 2020; García 2017).
El valor de Shannon y la equitatividad observada para la herpetofauna indican una comunidad representativa de ambientes desérticos del norte de México, dominada por una especie altamente adaptable, pero complementada por un conjunto de especies menos abundantes que aportan diversidad ecológica. Estos resultados corroboran que el muestreo caracterizó adecuadamente la composición real de reptiles presentes en la subcuenca.

La caracterización faunística realizada en la subcuenca revela comunidades biológicas coherentes con las condiciones ecológicas propias de los ecosistemas áridos del Desierto Chihuahuense. En un ambiente donde las altas temperaturas, la limitada disponibilidad de agua y la baja productividad primaria actúan como filtros ecológicos intensos, la estructura de los ensamblajes tiende naturalmente hacia valores moderados de riqueza y una composición dominada por especies generalistas altamente adaptadas. Bajo este contexto, los resultados obtenidos en aves, mamíferos y herpetofauna muestran patrones consistentes con la literatura científica para regiones áridas, confirmando que el muestreo realizado fue adecuado para capturar la estructura real de las comunidades.

Los valores del índice de Shannon (H') sustentan este diagnóstico, la mastofauna presentó una diversidad media-alta para un ecosistema árido (H' = 1.918), mientras que la avifauna registró una diversidad media (H' = 1.543) y la herpetofauna mostró una diversidad baja-media (H' = 1.242). Estas magnitudes se alinean precisamente con los rangos descritos para sistemas de dunas, matorral desértico y planicies arenosas en estudios realizados en el norte de México y el suroeste de Estados Unidos, donde la diversidad suele distribuirse de manera decreciente en el orden aves > mamíferos > reptiles. La equitatividad complementa esta interpretación: mamíferos mostraron un ensamble notablemente equilibrado (J' = 0.92), mientras que aves (J' = 0.70) y reptiles (J' = 0.69) presentaron dominancia moderada a fuerte, patrón común en ambientes áridos donde unas pocas especies altamente tolerantes concentran la mayor parte de la actividad biológica.

Otro elemento relevante es la coherencia ecológica entre las abundancias registradas y la funcionalidad del ecosistema. Especies como Ze*naida asiatica, Columbina inca, Sturnella neglecta, Sylvilagus audubonii y Uta stansburiana* son ampliamente reconocidas como dominantes en ecosistemas áridos abiertos, debido a su capacidad de aprovechar recursos variables y su tolerancia a condiciones ambientales extremas. Su predominio en el presente estudio no sólo refleja un patrón esperado, sino que confirma que la subcuenca conserva procesos ecológicos característicos y una estructura funcional estable.

Finalmente, el esfuerzo de muestreo, evaluado mediante curvas de acumulación y estimadores no paramétricos (Chao1 y ACE), demostró una cobertura prácticamente completa para los tres grupos taxonómicos, lo cual otorga confiabilidad a las conclusiones derivadas. La saturación observada, en combinación con la distribución espacial de puntos y transectos, permite afirmar que la caracterización faunística obtenida es sólida y representativa de las condiciones actuales del área de estudio.

En conjunto, la diversidad documentada, los patrones de equitatividad y la coherencia ecológica entre grupos taxonómicos indican que la subcuenca mantiene comunidades faunísticas funcionales, estructuradas y acordes a los ecosistemas áridos del norte de México. Esta información constituye una base para el análisis ambiental del proyecto, permitiendo evaluar con precisión la presencia de especies clave, la sensibilidad ecológica del área y las posibles implicaciones de las actividades propuestas.

El análisis comparativo de la mastofauna, ornitofauna y herpetofauna registrada en la subcuenca y en el área de CUSTF demuestra que el ensamblaje faunístico local corresponde a comunidades típicas del Desierto Chihuahuense, caracterizadas por una composición dominada por especies generalistas, de amplia distribución y alta tolerancia a disturbios. Los valores de diversidad, equitatividad y acumulación de especies muestran que, si bien el área de CUSTF presenta una riqueza ligeramente menor que la subcuenca, la diferencia se mantiene dentro de rangos ecológicos esperados para áreas sujetas a disturbio previo y no refleja un empobrecimiento estructural significativo del ensamble regional.

La subcuenca, con 24,827.56 ha de tierras silvestres, ofrece un mosaico continuo de hábitats funcionales que asegura la permanencia de recursos esenciales, sitios de refugio, forrajeo y desplazamiento, para todas las especies detectadas. En contraste, la superficie proyectada para cambio de uso de suelo representa únicamente el 1.89 % de dicho hábitat, proporción insuficiente para generar fragmentación, pérdida crítica de refugios o interrupción de corredores biológicos. La fauna registrada en CUSTF coincide plenamente con la de la subcuenca, lo que confirma que el polígono se inserta en un paisaje abierto y ecotonal cuya estructura permite la movilidad natural de las especies.

Las tendencias observadas en los índices de Shannon y equitatividad muestran que, aunque el CUSTF concentra menos especies que la subcuenca, mantiene una distribución relativamente homogénea de abundancias, lo que indica ensambles funcionales y no deteriorados. La presencia de especies bajo categoría Pr (NOM-059-SEMARNAT-2010), como *Buteo swainsoni, Buteo jamaicensis, Athene cunicularia, Gambelia wislizenii y Crotalus atrox*, refuerza la necesidad de medidas preventivas, pero su biología, alta movilidad, uso de hábitats abiertos y baja dependencia de sitios específicos, asegura que la intervención no comprometerá su continuidad poblacional.

Adicionalmente, las estrategias de mitigación propuestas, rescate y reubicación de fauna, salvaguarda de madrigueras y nidos, supervisión ambiental y restricciones operativa, garantizan que no existirá afectación permanente sobre las poblaciones locales. Considerando la magnitud reducida del área de intervención, la amplia disponibilidad de hábitat circundante y la resiliencia inherente de las especies del desierto, se concluye que el cambio de uso de suelo no compromete la biodiversidad faunística ni altera la funcionalidad ecológica del sistema a escala de subcuenca.

En síntesis, la evidencia ecológica respalda que las poblaciones de fauna silvestre mantendrán su viabilidad y continuidad en el paisaje, cumpliéndose con los criterios de conservación establecidos por la LGDFS y la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Rescate y reubicación de Flora y Fauna

Previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme, se llevará a cabo el rescate y reubicación sistemática de flora y fauna silvestre dentro del área de intervención, con el propósito de evitar la pérdida de ejemplares y mantener la continuidad ecológica del sitio.

El programa contempla la ejecución de recorridos y muestreos de campo por parte de un equipo especializado, quienes identificarán, georreferenciarán y rescatarán individuos de flora nativa representativa de la vegetación de desierto arenoso, entre las que destacan *Larrea tridentata* (gobernadora), *Atriplex canescens* (chamizo), *Neltuma glandulosa* (mezquite) y *Parthenium incanum* (mariola). Las especies de lento crecimiento o con valor ecológico elevado serán priorizadas para su extracción, resguardo y reubicación en áreas de conservación o restauración dentro del predio.

La fauna silvestre será objeto de ahuyentamiento y liberación controlada hacia zonas no intervenidas con cobertura vegetal natural, aplicando protocolos de rescate, manejo y registro conforme al Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.
El personal técnico documentará los resultados en bitácoras de campo y reportes fotográficos, asegurando la trazabilidad de cada individuo rescatado y las condiciones de su reubicación.

El procedimiento metodológico completo, los listados taxonómicos y las medidas específicas de manejo se encuentran descritos detalladamente en el Capítulo IX del presente Estudio Técnico Justificativo, donde se desarrollan las acciones de rescate, traslado, reubicación y monitoreo post-implementación.

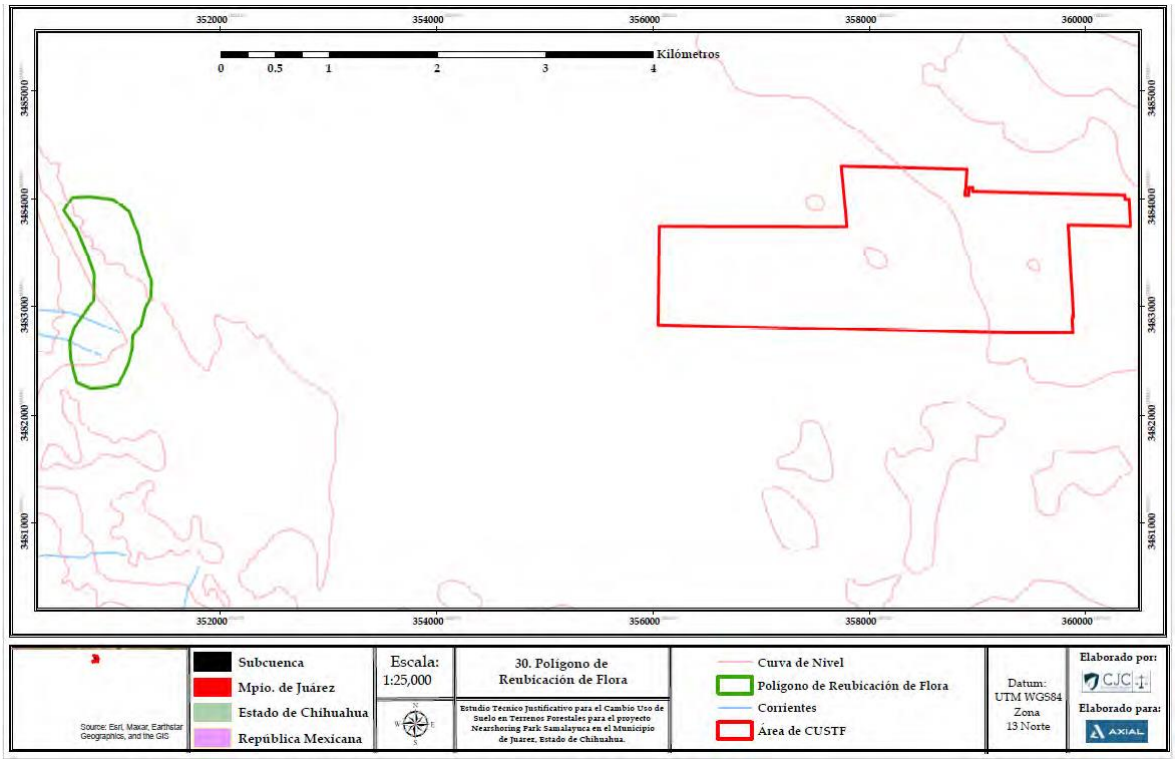


Figura II.11. Polígono de Reubicación de Flora y Fauna

Ahuyentamiento de fauna

Previo al inicio de las labores de desmonte, se llevarán a cabo recorridos sistemáticos de ahuyentamiento de fauna silvestre dentro del área de intervención y en sus zonas aledañas, con el objetivo de favorecer el desplazamiento natural de los organismos hacia áreas no afectadas por las obras.

Estas acciones se realizarán de forma ordenada y planificada por parte de personal especializado, bajo la supervisión del responsable técnico ambiental, utilizando métodos no invasivos como recorridos peatonales, generación de ruido controlado y movimientos direccionales del personal para guiar a los ejemplares fuera del área de trabajo.

El propósito es prevenir la mortalidad accidental y el estrés de la fauna local, promoviendo su reubicación hacia zonas con cobertura vegetal natural continua que ofrezcan condiciones adecuadas de refugio y alimentación.

La subcuenca donde se ubica el proyecto es un paisaje abierto y típicamente desértico, donde la fauna se distribuye en densidades bajas y patrones altamente móviles. La ausencia de asentamientos humanos cercanos confirma que el área mantiene un nivel de intervención reducido; sin embargo, la fauna responde más a las condiciones extremas del ambiente que a la actividad humana. En este contexto, la central eléctrica ubicada junto al

predio es el único elemento de infraestructura que puede influir parcialmente en la presencia de algunos organismos, sin constituir una barrera ecológica significativa. Por ello, la baja observación de fauna es coherente con la dinámica natural del ecosistema y la configuración física del lugar.

Programa de rescate y reubicación de flora y reforestación como enriquecimiento
Introducción

El presente Programa de Rescate y Reubicación de Flora se formula en cumplimiento a lo establecido en el artículo 93, párrafo cuarto, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y el artículo 141, fracción IX, de su Reglamento, como parte de las medidas obligatorias en el marco del cambio de uso de suelo en terrenos forestales solicitado. Este instrumento tiene como finalidad asegurar la conservación y permanencia de las especies vegetales presentes en el predio, mediante su rescate, manejo, reubicación y seguimiento, garantizando su adaptación exitosa en áreas ecológicamente equivalentes.

El área del proyecto se localiza dentro del ecosistema de Desierto Chihuahuense en zona de desiertos arenosos, caracterizado por condiciones climáticas extremas, alta variabilidad térmica, suelos arenosos con baja retención de agua y vegetación eminentemente xerófita. Predominan especies arbustivas y cactáceas adaptadas a la aridez, tales como mezquite (*Neltuma glandulosa*), escobilla (*Gutierrezia sarothrae*), chamizo (*Atriplex canescens*), tecomblate (*Condalia warnockii*), abríjo (*Condaliopsis obtusifolia*), así como cactáceas como el cortadillo (*Yucca elata*).

Estas especies cumplen funciones ecológicas esenciales, como fijación de suelos arenosos, provisión de refugio y alimento para fauna silvestre, contribución al ciclado de nutrientes y retención de humedad superficial. Derivado de ello, el presente programa integra acciones dirigidas a conservar el acervo genético local mediante:

- Rescate de 17,948 individuos
- Reubicación en zonas ecológicamente equivalentes dentro del polígono autorizado
- Reforestación complementaria de 136,515 individuos
- Monitoreo y mantenimiento para asegurar una tasa de supervivencia ≥ 80 %

El programa contempla su ejecución durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, con un horizonte de seguimiento mínimo de dos años para actividades de rescate y establecimiento inicial, y hasta lograr la supervivencia requerida conforme a disposición oficial.

Las acciones propuestas se diseñan bajo criterios técnicos forestales, considerando la fisiología de las especies, su época óptima de recolección y trasplante, manejo fitosanitario, adaptación al nuevo sitio y condiciones climáticas locales, utilizando germoplasma del propio predio cuando sea necesario para mantener la integridad genética de las poblaciones.

Este instrumento constituye una medida preventiva de conservación de biodiversidad, garantizando que la intervención autorizada no comprometa la funcionalidad ecológica del ecosistema y se realice bajo los principios de preservación, restauración y manejo responsable de los recursos forestales.

Objetivo

Garantizar la conservación, supervivencia y reintegración ecológica de las especies de flora nativa presentes en el área del proyecto, mediante la implementación de un programa integral de rescate, acopio, propagación y reubicación, que permita mantener la estructura, funcionalidad y diversidad genética de la vegetación representativa del ecosistema de desierto arenoso en el sitio, asegurando una tasa mínima de supervivencia del 80% de los individuos manejados.

Objetivos específicos

1. Rescatar un total de 17,948 individuos nativos de la vegetación de desiertos arenosos presentes en el polígono autorizado para el Cambio de Uso de Suelo, incluyendo ejemplares completos, propágulos vegetativos y semillas de las siguientes especies prioritarias:

• *Neltuma glandulosa* — mezquite
• *Gutierrezia sarothrae* — escobilla
• *Atriplex canescens* — chamizo
• *Ericameria nauseosa* — hierba conejo
• *Condalia warnockii* — tecomblate
• *Yacca elata* — cortadillo
• *Condaliopsis obtusifolia* — abrío
• *Koeberlinia spinosa* — abrojo
• *Larrea tridentata* — gobernadora
• *Atriplex confertifolia* — lenguetilla
• *Parthenium incanum* — mariola

2. Reubicar físicamente el 100% de los ejemplares rescatados (17,948 individuos) Estos individuos serán reubicados en el Polígono 3 de las Zonas de restauración.

3. Producir y establecer 136,515 plantas nativas adicionales en vivero temporal, utilizando material genético colectado en sitio, para su posterior plantación en las áreas definidas de restauración ecológica (barreras vivas y microbordos semicirculares), alcanzando un total operativo de:
• 154,463 individuos manejados (rescate + reforestación)

4. Garantizar una supervivencia mínima del 80% de los individuos rescatados y reforestados durante los primeros cinco años posteriores a su establecimiento, mediante riegos emergentes, protección contra herbivoría, control de plagas y mantenimiento ecológico.
• Meta mínima: 123,570 individuos sobrevivientes (80% del total)

5. Implementar técnicas especializadas de extracción y manejo, incluyendo banqueo con cepellón, hidratación inmediata, sombreo temporal, transporte protegido y mantenimiento en vivero, asegurando la integridad fisiológica de cada individuo rescatado.
6. Establecer estructuras de captación de agua y recuperación de suelo en las áreas de restauración, consistentes en:
• Microbordos semicirculares: Profundidad de 0.13 m, Altura del bordo de 0.26 m, diámetro de 2 m, separación entre ellas verticalmente de 5.60 y separación entre ellas horizontalmente de 4.61.
• Fajas vegetales / barreras vivas: Con una profundidad de 1.26 m y una separación de 19.81 m

Objetivo funcional: reducir erosión eólica, favorecer infiltración y activar procesos sucesionales en el ecosistema desértico.
7. Realizar monitoreo ecológico y mantenimiento recurrente durante 5 años, evaluando:
• Porcentaje de supervivencia
• Vigor fisiológico (tallo y follaje)
• Enraizamiento y crecimiento
• Sanidad vegetal
• Estabilidad estructural de obras (bordos y barreras)

8. Documentar el proceso de rescate y reubicación, mediante fichas técnicas, registros fotográficos, coordenadas UTM de sitios de reubicación y reportes semestrales de avance, garantizando trazabilidad y cumplimiento de la LGDFS y RLGDFS.

Metas
El presente programa establece metas cuantitativas y cualitativas que garantizan la recuperación y permanencia de la vegetación característica del ecosistema de desierto arenoso intervenido, manteniendo su estructura, composición y funcionalidad ecológica. Las metas se encuentran alineadas al artículo 93, párrafo cuarto de la LGDFS y al artículo 141, fracción IX del RLGDFS.

a) Meta general

Rescatar y reubicar exitosamente los individuos de flora presentes en el área autorizada para el cambio de uso de suelo, asegurando una supervivencia mínima del **80%** en campo durante un periodo de seguimiento de **5 años**, contribuyendo a la conservación del acervo genético local y a la funcionalidad del ecosistema del Desierto Chihuahuense.

b) Metas específicas cuantitativas

Tabla II.12. Metas

CONCEPTO	META
Número total de individuos a rescatar	17,948 individuos
Supervivencia mínima al establecimiento	≥80%, equivalente a al menos 14,358 individuos sobrevivientes
Producción adicional en vivero para reposición	10% del total = 1,795 plántulas
Total de individuos a plantar (rescatados + producción en vivero)	19,743 plantas
Cobertura vegetal mínima al año 3 posterior a la plantación	≥30% de cobertura
Superficie de reforestación compensatoria	514.8786 ha
Densidad de plantación en fajas de vegetación	300 plantas/ha
Densidad de estructuras de captación tipo micro-bordos	300 micro-bordos/ha

c) Metas operativas

- Marcar el **100%** de individuos a rescatar antes del desmonte.
- Extraer plantas únicamente por personal capacitado.
- Implementar vivero temporal para especies de lento establecimiento.
- Monitoreo y mantenimiento durante 5 años.
- Reposición anual de planta hasta cumplir supervivencia requerida.

d) Meta ecológica

Restituir la estructura ecológica primaria del ecosistema, asegurando:

- Estabilidad del suelo
- Captura y retención de humedad
- Regeneración natural asistida
- Conservación de polinizadores y fauna asociada

e) Indicador de éxito

Supervivencia ≥80% al quinto año + cobertura vegetal ≥30% en zonas reubicadas y restauradas.

Este nivel asegura que el programa cumple los criterios de viabilidad ecológica establecidos por SEMARNAT y normas forestales vigentes.

Criterios de Selección

La selección de las especies de flora sujetas a rescate se realizará conforme a criterios ecológicos, normativos y operativos, considerando las condiciones ambientales del sitio y los objetivos de conservación establecidos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, así como en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los criterios empleados para la identificación y selección de las especies a rescatar son los siguientes:

a) Prioridad normativa y estatus de conservación

Se dará prioridad a los ejemplares que cumplan con las siguientes condiciones:

• Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, De acuerdo con el inventario forestal realizado en el área solicitada para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, no se registraron especies de flora listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría de riesgo (P, A, Pr o E).

Especies con registro de protección o atención prioritaria en listas de conservación internacional (UICN) : *Neltuma glandulosa, Condaliopsis obtusifolia, Aristida purpurea, Tamarix ramosissima, Koeberlinia spinosa, Ephedra trifurca y Cylindropuntia leptocaulis.*

• Especies consideradas de lento crecimiento, con baja tasa de reclutamiento natural y alta sensibilidad a disturbios.

En el área del proyecto, aunque ninguna especie registrada se encuentra listada en NOM-059-SEMARNAT-2010, sí se identificaron especies de importancia ecológica con lento crecimiento y relevancia funcional en el ecosistema desértico, como *Neltuma glandulosa*, *Larrea tridentata* y *Koeberlinia spinosa*.

b) Importancia ecológica y funcional

Se seleccionarán individuos pertenecientes a especies que contribuyen significativamente a:

• Estabilidad del suelo y control de erosión eólica (*Atriplex canescens*, *Atriplex confertifolia*, *Aristida purpurea*)

• Captación y fijación de nitrógeno (*Neltuma glandulosa*)

• Provisión de refugio, sombra y microhábitats (*Larrea tridentata*, *Condalia warnockii*, *Condaliopsis obtusifolia*)

• Polinización y alimentación de fauna local (*Gutierrezia sarothrae*, *Parthenium incanum*)

c) Representatividad y endemicidad local

Se dará preferencia a:

• Especies dominantes y características del Desierto Chihuahuense, asegurando la conservación del acervo genético local.

• Especies leñosas y cactáceas nativas por su relevancia estructural y resiliencia ecológica.

Incluye: mezquite, gobernadora, chamizo, tecomblate, cortadillo, mariola, abrío, abrojo, entre otras.

d) Viabilidad fisiológica y estructural

Serán seleccionados ejemplares que presenten:

• Buen vigor fisiológico (tallo firme, follaje sano, ausencia de plagas o enfermedades visibles)

• Estructura radicular apta para extracción con cepellón

• Tamaños compatibles con técnicas de trasplante (preferencia <1.5 m altura o equivalente biomasa)

Los individuos senescentes, irrecuperables o con afectación severa serán descartados, priorizando la colecta de semillas o propágulos en dichos casos.

e) Potencial de propagación vegetativa o sexual

Cuando las condiciones físicas de la planta impidan su extracción completa, se seleccionarán:

• Ramas para estacas y esquejes

• Frutos y semillas viables

• Tejidos vegetales aptos para propagación en vivero

Esto permitirá incrementar la cantidad de individuos reintroducidos, favoreciendo la reposición poblacional.

f) Disponibilidad espacial y logística

Se priorizarán individuos:

• Ubicados en zonas donde la maquinaria de desmonte intervendrá directamente.

• Que puedan ser extraídos sin comprometer la integridad del área ni generar impactos adyacentes mayores.

Se evitará intervenir áreas microrefugio que permanezcan como zonas de conservación interna.

Metodología

La ejecución del rescate de flora se desarrollará bajo una metodología técnica secuencial y basada en mejores prácticas de manejo de vegetación en ecosistemas áridos. El proceso se implementará de forma gradual conforme al avance del desmonte autorizado, considerando criterios de conservación, fisiología vegetal y éxito de establecimiento en sitio definitivo.

Paso 1. Delimitación del área de intervención y trazo de cuadrantes
Previo al inicio de cualquier actividad de remoción, el área autorizada de 471.2717 ha será delimitada físicamente en campo mediante estacas, cinta demarcadora y georreferenciación con GPS diferencial. Esta delimitación permitirá definir los límites exactos del sitio de intervención y evitar afectaciones fuera del polígono autorizado. Posteriormente, el predio será dividido en cuadrantes operativos de entre 10 y 20 ha, lo que facilitará una ejecución ordenada, control de avance y una adecuada supervisión ambiental.

Durante esta fase se realizará también la identificación de zonas de exclusión ecológica, tales como microrelieves estabilizados, áreas con mayor densidad vegetal, sitios con acumulación de materia orgánica y corredores naturales de fauna. Dichas áreas permanecerán intactas y serán señalizadas dentro del polígono.

Paso 2. Inventario confirmatorio, marcaje y evaluación fisiológica
Una vez establecidos los cuadrantes, se verificará en campo la presencia de flora conforme al inventario autorizado. Se realizará el registro individual de los 17,948 individuos a rescatar, asignando un código único por planta. La información capturada incluirá especie, diámetro basal, altura, estado fitosanitario, tamaño del cepellón estimado y coordenadas de ubicación.
Cada individuo será marcado con etiqueta numerada y pintura vegetal, además de una fotografía georreferenciada para trazabilidad. Las especies serán clasificadas según su método de rescate: trasplante directo, manejo en vivero o propagación por estacas/semillas. Este proceso garantizará que el manejo sea adecuado para cada tipo de planta y condición fisiológica.

Paso 3. Preparación previa a la extracción
Durante los tres días previos al rescate en cada cuadrante, se aplicará riego localizado para favorecer la hidratación del suelo y la flexibilidad radicular, condición indispensable en suelos desérticos arenosos susceptibles a desprendimiento. Paralelamente se procederá a una descompactación superficial manual alrededor de las plantas, con el fin de reducir el estrés durante la extracción.
En especies leñosas como *Neltuma glandulosa, Larrea tridentata, Condalia warnockii, Koeberlinia spinosa* y *Condaliopsis obtusifolia*, se ejecutará un pre-corte radicular estratégico para inducir formación de raíces finas previas al retiro final. Las especies herbáceas y arbustivas de menor porte, como *Atriplex canescens* y *Parthenium incanum*, recibirán un manejo más superficial con remoción de 20–30 cm de cepellón.

Paso 4. Extracción, preservación de cepellón y traslado al acopio
La extracción se realizará de forma manual y mecánica asistida, cuidando mantener el mayor porcentaje posible del sistema radical. Las especies arbóreas y arbustivas dominantes serán retiradas con cepellón de dos a tres veces el diámetro basal y

profundidad de 35–80 cm según especie. Las monocotiledóneas estructurales como *Yacca elata* recibirán extracción profunda y tutorado inmediato.
Cada planta se envolverá en tela húmeda o costal natural para evitar deshidratación y pérdida de suelo adherido. El traslado al área de acopio temporal se realizará en un lapso no mayor a dos horas desde la extracción, evitando exposición directa al sol y vibración excesiva. Al ingresar al área de acopio, cada individuo será verificado nuevamente para control doble de inventario.

Paso 5. Instalación y operación del vivero temporal
El vivero temporal se ubicará **dentro de la zona destinada a reubicación**, para minimizar traslados y favorecer la aclimatación. Estará equipado con malla sombra al 50%, sistema de riego por goteo, zona de cuarentena, tarimas ventiladas y sustrato arenoso con 25% de materia orgánica. Aquí se estabilizarán individuos que requieran recuperación antes de trasplante definitivo y se producirán plántulas adicionales provenientes de estacas y semillas.
El vivero albergará las **1,795 plántulas adicionales** (10% extra para reposición de mortalidad) correspondientes al programa de restauración.

Paso 6. Trasplante final y establecimiento en sitio de reubicación
Los individuos serán trasladados al sitio definitivo dentro del predio, en lugares con características edáficas y climáticas equivalentes a las de origen. Se excavarán hoyos mayores al volumen del cepellón, se colocará hidrogel biodegradable, se cubrirá con mulch y se aplicará riego inicial de establecimiento (5–10 litros por individuo).

Paso 7. Verificación, registro final y liberación de cuadrantes
Una vez completado el rescate en cada cuadrante, se elaborará un acta de verificación que incluirá coordenadas, fotografías, firmas de responsable técnico y evidencia documental. Solo con esta acta se dará por liberado el cuadrante para actividades de desmonte mecánico.

Plantación
La plantación se realizará mediante técnicas adecuadas para zonas áridas, siguiendo dos patrones de establecimiento ya definidos para maximizar captación de humedad y supervivencia:

1) Microbordos semicirculares (medias lunas) orientados contra pendiente de 6.26% y 7.67% para captar escurrimiento, con diámetro de 2 m, 0.23 m de profundidad y 0.26 m altura del bordo y distancias entre unidades verticalmente de 5.60 m y horizontalmente de 4.61m. Cada media luna recibirá un individuo de especies como *Atriplex canescens*, *Gutierrezia sarothrae* y *Parthenium incanum*, intercalando pastos nativos (*Aristida purpurea*) para favorecer fijación de suelo y microhábitats.

2) Fajas de vegetación en curvas de nivel separadas entre 19.81m donde se establecerán especies como *Neltuma glandulosa*, *Koeberlinia spinosa*, *Larrea tridentata*, *Parthenium incanum* y *Atriplex canescens*, con espaciamientos definidos previamente. En zonas de mayor escurrimiento se incluirá *Ephedra trifurca* como especie estabilizadora de taludes arenosos.

Las cepas serán excavadas de 1.26 m para asegurar correcta colocación radicular y contacto total con el sustrato. El cuello de la raíz quedará al ras del terreno, compactando el sustrato manualmente para eliminar bolsas de aire. Posteriormente se aplicará riego de establecimiento y adición localizada de micorrizas, y en caso necesario se colocarán protecciones contra herbivoría y viento.

Las plantaciones serán monitoreadas en periodos establecidos por la autoridad, garantizando reposición de ejemplares en caso de que la supervivencia disminuya por debajo del 80%, meta mínima establecida en este programa. Se mantendrá un registro detallado de mortalidad, replantación, vigor y respuesta fisiológica en campo.
Esta metodología asegura que el rescate, acondicionamiento y establecimiento de los 17,948 individuos contemplados, más la producción adicional en vivero, se ejecutará con fundamento técnico, garantizando la conservación del acervo genético local, la restauración funcional del suelo y el cumplimiento estricto de la normatividad ambiental aplicable.

Acopio, vivero temporal y acondicionamiento de individuos rescatados
El manejo posterior al rescate de los individuos vegetales constituye una fase crítica para asegurar su supervivencia y la integridad ecológica del ecosistema intervenido. Una vez extraídos del sitio, los ejemplares serán trasladados inmediatamente a un área de acopio temporal localizada dentro del mismo predio.

El área de acopio se habilitará con malla sombra del 50 % para reducir la exposición solar directa durante los primeros días posteriores al rescate, garantizando condiciones óptimas de hidratación y temperatura. Se emplearán tarimas elevadas para favorecer la aireación del cepellón y evitar contacto directo con suelo desnudo, mientras que los individuos permanecerán bajo observación constante durante un periodo estimado de cinco a quince días, según su respuesta fisiológica. En esta etapa se aplicará riego ligero para rehidratar tejidos, así como tratamiento preventivo con micorrizas y soluciones orgánicas que fortalezcan la estructura radicular.

Posteriormente, los ejemplares serán trasladados a un vivero temporal que será instalado directamente dentro del área destinada a la reubicación, lo cual permitirá que la adaptación se realice bajo las mismas condiciones ambientales del sitio final. Este vivero ocupará una superficie aproximada de media hectárea y contará con infraestructura básica para producción y mantenimiento de individuos, incluyendo estructuras con malla sombra, sistema de riego de baja presión, sustrato enriquecido con arena local y composta, zona de cuarentena fitosanitaria y espacio para germinación y enraizamiento de estacas.

El diseño del vivero permitirá alojar tanto los 17,948 individuos rescatados, como las 1,795 plantas adicionales producidas para garantizar la reposición y alcanzar una supervivencia mínima del 80 %. El manejo en vivero incluirá hidratación controlada, aplicación de micorrizas nativas, vigilancia fitosanitaria, endurecimiento progresivo mediante reducción de riego y exposición gradual al sol, y preparación para trasplante mediante estrés hídrico controlado en los días previos a su plantación definitiva.

En términos ecológicos, se priorizará el uso de material genético local para evitar riesgos de hibridación, pérdida de adaptabilidad y alteración del banco genético del ecosistema. Los métodos de reproducción contemplan el uso de semillas en especies como *Neltuma glandulosa*, *Parthenium incanum* y *Yacca elata*, mientras que especies como *Atriplex canescens*, *Larrea tridentata* y *Condalia warnockii* podrán propagarse mediante estacas y fragmentos radiculares, de acuerdo con su biología reproductiva.

Durante su estancia en vivero los individuos seguirán un proceso gradual de aclimatación distribuido en tres etapas: un periodo inicial de estabilización con riegos frecuentes y sombra parcial; una etapa de endurecimiento, en la que se incrementará paulatinamente su exposición solar y se reducirá la frecuencia de riego para estimular el desarrollo radicular profundo; y una fase final de preparación para trasplante que incluirá suspensión progresiva de riego para favorecer resistencia a condiciones de aridez extrema propias del Desierto Chihuahuense.

Una vez verificado el vigor y la aptitud fisiológica de los individuos, se procederá a su plantación definitiva dentro de las áreas designadas, respetando el patrón y densidad de revegetación propuesta para garantizar el restablecimiento de la cobertura vegetal y la funcionalidad ecológica del sitio.

Para asegurar trazabilidad y transparencia, cada individuo será identificado y registrado desde su extracción, incluyendo especie, ubicación original, condición fisiológica y destino final. Esta información se integrará en una base de datos y en los reportes periódicos de seguimiento ambiental que serán presentados ante SEMARNAT, conforme a las disposiciones aplicables.

Este procedimiento garantiza que el rescate, acopio, manejo y aclimatación de la flora se realicen bajo criterios ecológicos, científicos y regulatorios, promoviendo la supervivencia exitosa de los individuos reubicados y la conservación de la integridad genética y funcional del ecosistema desértico donde se desarrolla el proyecto.

Las especies propuestas y las cantidades de los individuos a rescatar se listan a continuación:

Tabla II.13. Especies a rescatar:

Nombre común	Forma	Cientifico	No. Individuos
Mezquite	ARBUSTIVO	Neltuma glandulosa	6033
Escobilla	ARBUSTIVO	Gutierrezia sarothrae	5776
Chamizo	ARBUSTIVO	Atriplex canescens	3765
Hierba conejo	ARBUSTIVO	Ericameria nauseosa	13
Tecomblate	ARBUSTIVO	Condalia warnockii	50
Cortadillo	ARBUSTIVO	Yacca elata	157
Abrijo	ARBUSTIVO	Condaliopsis obtusifolia	1793
Abrojo	ARBUSTIVO	Koeberlinia spinosa	30
Gobernadora	ARBUSTIVO	Larrea tridentata	30
Lengüetilla	ARBUSTIVO	Atriplex confertifolia	261
Mariola	ARBUSTIVO	Parthenium incanum	40
TOTAL			**17,948**

La selección de especies para rescatar, reubicar y complementar mediante reforestación se orienta a conservar los elementos estructurales y funcionales de mayor relevancia ecológica, asegurando que los polígonos de restauración recuperen tanto la cobertura como la heterogeneidad características del paisaje regional.
Aunque el análisis comparativo de diversidad mostró que ninguna de las especies registradas en el área de CUSTF es exclusiva de este polígono a nivel de subcuenca, la selección de 17,948 individuos para rescate responde a criterios ecológicos y operativos precisos.

En primer lugar, se priorizaron las especies estructuralmente dominantes en el estrato arbustivo, de acuerdo con los valores de IVI y diversidad: *Neltuma glandulosa* (mezquite), *Atriplex canescens* (chamizo) y *Gutierrezia sarothrae* (escobilla) concentran la mayor parte de la densidad, frecuencia y dominancia tanto en la subcuenca como en el CUSTF, constituyendo el andamiaje principal de la comunidad de desiertos arenosos.

El rescate de 6,033 mezquites, 3,765 chamizos y 5,776 escobillas asegura la conservación de este esqueleto estructural en las áreas de restauración, donde podrán restituir rápidamente la cobertura leñosa y el refugio para fauna.

En segundo término, se incluyeron especies arbustivas subdominantes pero ecológicamente relevantes, con IVI intermedio o bajo, que aportan heterogeneidad y funcionalidad a la comunidad: *Condalia warnockii* (tecomblate), *Condaliopsis obtusifolia* (abrijo), *Atriplex confertifolia* (lenguetilla), *Parthenium incanum* (mariola), *Koeberlinia spinosa* (abrojo) *Ericameria nauseosa* (Hierba del conejo) y *Larrea tridentata* (gobernadora). Aunque su peso relativo en el CUSTF es menor que en la subcuenca, estas especies contribuyen a diversificar la estratificación del matorral, mejorar la protección del suelo y

ofrecer recursos adicionales de alimento y refugio para la fauna. Su rescate (2,217 individuos en conjunto) permite reintroducir esa complejidad perdida en los polígonos de restauración.

Finalmente, se incorporó *Yucca elata* (cortadillo), con 157 individuos rescatados, en atención a su papel como única agavácea dominante del sistema. Si bien el análisis regional indica que la especie es abundante a nivel de subcuenca, su rescate en el polígono tiene tres objetivos:
a) mantener la presencia del estrato suculento en las áreas de restauración,
b) conservar elementos claves para refugio y nidificación de fauna, y
c) mejorar la conectividad local de esta especie en un entorno fuertemente influenciado por el efecto borde de carreteras e infraestructura.
En todos los casos, las especies seleccionadas cumplen además con un criterio operativo esencial, presentan condiciones físicas viables de trasplante (tallas generalmente menores a 50 cm, sistemas radicales manejables y buena respuesta esperada a la relocalización), identificadas durante el muestreo de campo. De este modo, el programa de rescate no solo evita la pérdida innecesaria de individuos, sino que capitaliza su valor ecológico para reforzar la estructura y diversidad de los polígonos de restauración.

Sitio de Reubicación
El sitio destinado para la reubicación y establecimiento definitivo de los individuos rescatados se localiza dentro del mismo predio autorizado para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, específicamente en el área designada como Polígono 3, con una superficie total de 92.507859 ha. Este sitio fue seleccionado debido a que presenta condiciones ambientales equivalentes al área de extracción, garantizando la congruencia ecológica y la continuidad de los procesos adaptativos de la flora nativa.

El área se ubica en el ecosistema de vegetación de desiertos arenosos, dominado por comunidades xerófitas adaptadas a condiciones de aridez extrema, suelos sueltos con bajo contenido de materia orgánica y alta exposición solar. La uniformidad edáfica y fisiográfica del predio permite asegurar que los individuos reubicados se establezcan bajo condiciones análogas a su hábitat original, minimizando el riesgo de mortalidad por estrés fisiológico.

El polígono cuenta con pendiente suave (<3%), textura arenosa homogénea y ausencia de procesos erosivos activos severos, condiciones que favorecen las labores de establecimiento, trasplante y manejo posterior. Adicionalmente, este sitio se encuentra libre de infraestructura antropogénica y no presenta restricciones biológicas, lo que permite su utilización como zona de restauración ecológica y reforzamiento de cobertura vegetal nativa.

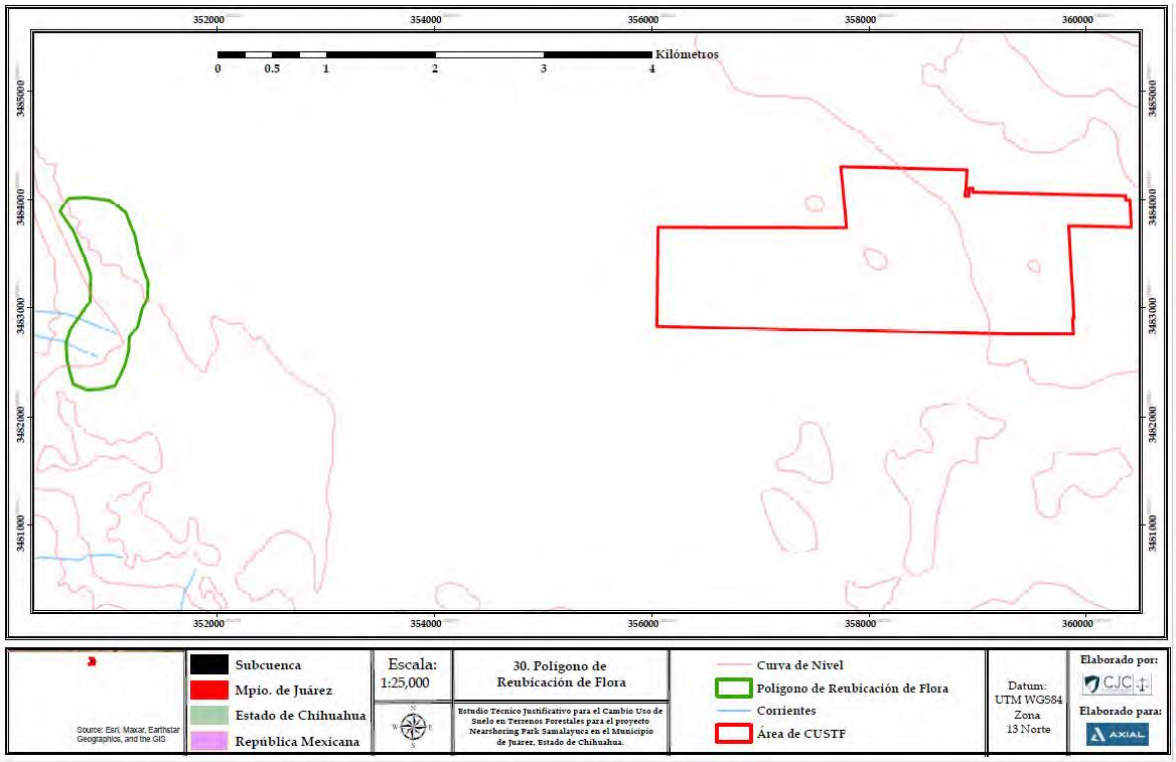


Figura II.11. Poligono de Reubicacion.

Seguimiento, mantenimiento y control fitosanitario posterior al trasplante

El mantenimiento y seguimiento de los individuos rescatados y reubicados constituye una fase crítica para garantizar la eficacia ecológica del programa. Esta etapa se ejecutará durante un periodo mínimo de cinco años posteriores al trasplante, o hasta confirmar la supervivencia igual o superior al 80% de las plantas establecidas, conforme a la meta ambiental definida y las disposiciones del artículo 141 del RLGDFS.

El monitoreo será continuo y adaptativo, basado en la evaluación técnica del comportamiento fisiológico de los ejemplares, la respuesta del ecosistema receptor y los factores ambientales que pudieran incidir en la supervivencia. Las actividades estarán a cargo del especialista forestal responsable y el equipo técnico designado.

Supervisión y acciones permanentes

Durante el periodo de establecimiento y consolidación, se ejecutarán las siguientes acciones técnicas:

- **Verificación de supervivencia y vigor fisiológico** mediante evaluación visual y registros sistemáticos.
- **Reposición de individuos muertos** durante los primeros dos años, utilizando material proveniente del vivero temporal del sitio, garantizando consistencia genética y ecológica.

- **Control de competencia vegetal**, retirando maleza o vegetación invasora que genere sombra excesiva o compita por nutrientes y humedad.
- **Revisión y mantenimiento de obras de captación de agua** (bordos semicirculares y barreras vivas) para garantizar su funcionalidad y capacidad de retención hídrica.

Las actividades se ejecutarán con frecuencia mensual durante el primer año, bimestral durante el segundo año, y trimestral del tercer al quinto año.

Control de plagas y enfermedades

Dada la fragilidad fisiológica de las especies xerófitas durante su fase inicial de establecimiento, se implementarán protocolos preventivos y correctivos de manejo fitosanitario:

- Monitoreo sistemático para la detección temprana de plagas y enfermedades, incluyendo insectos defoliadores, perforadores, hongos radiculares y necrosis cortical.
- Aplicación de tratamientos manuales, físicos o biológicos, priorizando sustancias orgánicas compatibles con vegetación nativa y evitando el uso de agroquímicos sintéticos.
- Saneamiento de ejemplares afectados, mediante poda sanitaria de partes contaminadas, desinfección del área y retiro adecuado de material infectado.
- Mejoramiento del microambiente mediante ajustes de humedad, aireación del suelo y descompactación ligera alrededor del cepellón, favoreciendo la oxigenación radicular.
- Capacitación periódica del personal en identificación de sintomatología patológica y métodos ecológicos de control.

En caso de detectar agentes patógenos de alto riesgo, se notificará inmediatamente a la autoridad competente y se implementarán protocolos de control reforzado de acuerdo con la normatividad aplicable.

Riego de apoyo y nutrición

La disponibilidad hídrica natural se complementará con riegos suplementarios en periodos críticos, especialmente durante los primeros seis meses posteriores al trasplante, asegurando que el suministro hídrico reproduzca condiciones de humedad natural sin generar encharcamientos.

Cuando sea necesario, se aplicarán enmiendas orgánicas en pequeñas proporciones para favorecer la estructura del suelo y la colonización micorrícica asociada.

Indicadores de seguimiento

Los indicadores clave para evaluar el desempeño ecológico y operativo del programa serán:

Tabla II.14. Indicadores

Indicador	Meta	Frecuencia
Supervivencia mínima	≥80%	Semestral
Vigor fisiológico (coloración, brotación, lignificación)	Satisfactorio	Trimestral
Cobertura vegetal	≥30% al año 3	Anual
Estabilidad estructural de microbordos	≥90% íntegros	Trimestral
Incidencia de plagas/enfermedades	≤10% del total	Permanente
Reposición de marras	100% durante años 1 y 2	Según necesidad

Nota: los registros se sistematizarán en bitácoras firmadas por el técnico responsable y el coordinador del programa y estarán disponibles para inspección de la autoridad ambiental.

Informes de avances y resultados

Se presentarán informes periódicos a la autoridad ambiental, los cuales contendrán:

- Registro fotográ fico georreferenciado
- Mapas de avance y distribución de individuos reubicados
- Supervivencia global y por especie
- Estado fitosanitario y medidas aplicadas
- Avance en cobertura vegetal y regeneración natural
- Reposición de individuos y mantenimiento de obras de captación

La autoridad podrá realizar inspecciones y requerir validación adicional del cumplimiento de los objetivos establecidos.

El programa de seguimiento y control fitosanitario constituye un componente esencial para asegurar la permanencia y funcionalidad ecológica de las poblaciones vegetales rescatadas. Mediante la implementación de este esquema, el proyecto garantiza la recuperación del ecosistema, el cumplimiento del marco normativo ambiental y el aseguramiento de la viabilidad ecológica del sitio restaurado.

1) Rescate y reubicación de flora (Meses 1 a 4)

Durante los primeros cuatro meses se llevará a cabo el rescate y reubicación de los ejemplares de flora nativa presentes en el área de intervención. Esta etapa inicia con la delimitación de polígonos y la identificación de individuos susceptibles de rescate, con énfasis en las especies nativas representativas del ecosistema árido local. Como resultado del análisis florístico y la verificación taxonómica conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se concluye que ninguna de las especies registradas en el sitio se encuentra listada bajo

alguna categoría de protección (P, A o Pr), por lo que el rescate se orientará a la conservación ecológica, funcional y paisajística del ecosistema, más que al cumplimiento de obligaciones normativas de protección especial.
Una vez georreferenciados, los ejemplares serán extraídos mediante técnicas manuales y asistidas, preservando la integridad del sistema radicular y manteniendo la humedad del cepellón para reducir el estrés fisiológico. Posteriormente, serán trasladados al sitio receptor autorizado o al vivero temporal, dependiendo de su estado fitosanitario y capacidad de supervivencia inmediata. La liberación de áreas de obra será progresiva y únicamente autorizada cuando se confirme que el rescate ha sido completado y documentado en cada sección delimitada conforme al programa de obra.

2) Establecimiento de barreras vivas (Meses 1 a 24)
De forma simultánea al rescate, se iniciará la instalación de barreras vivas, las cuales funcionarán como elementos de control de erosión eólica y fortalecimiento de la conectividad ecológica. Estas barreras se colocarán de manera estratégica a lo largo del terreno, utilizando especies nativas adaptadas a las condiciones áridas y a los suelos arenosos característicos del sitio.
Las acciones contemplan la preparación del suelo, trazo en campo, plantación en franjas lineales y cuidados iniciales para asegurar el arraigo, incluyendo en su caso riegos de establecimiento, protección contra herbivoría y tutorado cuando la especie lo amerite.

3) Construcción de microbordos semicirculares (Meses 1 a 24)
Paralelamente, se desarrollará la construcción de microbordos semicirculares orientados con base en la topografía. Estas estructuras actuarán como captadores de escorrentía y humedad, incrementando la infiltración y favoreciendo microambientes para el establecimiento vegetal.

Cada bordo se construirá manualmente o con herramienta ligera, respetando la orientación hacia la pendiente y manteniendo la densidad técnica recomendada para ecosistemas desérticos. En el centro de cada estructura se plantarán ejemplares previamente seleccionados, y en los bordes se promoverá la regeneración natural y la implantación de vegetación de rápido establecimiento.

4) Reforestación y reposición de individuos (Meses 1 a 4 y 13 a 16)
Una vez concluidas las actividades iniciales de rescate y establecidas las obras de conservación de suelo y humedad, se llevará a cabo la fase principal de reforestación entre los meses 1 a 4 y 13 a 16. Esta actividad se programará en temporada favorable para maximizar el porcentaje de supervivencia.

Se utilizarán ejemplares provenientes del rescate directo que hayan sido estabilizados en vivero temporal, junto con plantas nativas desarrolladas específicamente para este programa. La reposición de marras se realizará en el mes veinticuatro como parte del

reforzamiento ecológico, asegurando el cumplimiento de los indicadores de supervivencia establecidos.

5) Seguimiento, monitoreo y mantenimiento (Mes 7 a Año 5)

El seguimiento ambiental iniciará a partir del septimo mes y se mantendrá hasta el quinto año, cumpliendo con los estándares de supervisión ecológica para zonas áridas. Durante este periodo se evaluará la supervivencia de la vegetación trasplantada, el vigor fisiológico de los individuos, la integridad de las barreras vivas y la estabilidad de los microbordos.

El monitoreo incluirá mediciones semestrales y ajustes operativos cuando se requiera, tales como riegos suplementarios, control de maleza, reposición mínima de estructuras o protección adicional contra fauna herbívora. Esta supervisión continua permitirá validar el establecimiento exitoso de la vegetación rescatada y las obras restaurativas implementadas, garantizando la consolidación ecológica del sitio.

Evaluación del Programa

La evaluación del programa se centra en comprobar, con métricas objetivas y trazables, el éxito del rescate y reubicación de 17,948 individuos, la reforestación complementaria de 136,515 plantas y el desempeño de las obras de restauración (barreras vivas y microbordos) dentro del ecosistema de desierto arenoso. El objetivo de evaluación es verificar que la intervención conserve la funcionalidad ecológica del sitio y alcance la supervivencia mínima ≥80% de los individuos manejados, con mantenimiento de la integridad de las obras y tendencia positiva en cobertura vegetal.

Alcance y componentes a evaluar

La evaluación abarca: (i) individuos rescatados y reubicados (fisiología, sanidad y arraigo), (ii) individuos plantados en barreras vivas y microbordos (establecimiento y crecimiento temprano), y (iii) obras de conservación (funcionalidad hidrológica y estabilidad estructural). Las barreras vivas se establecen en curvas a nivel cada 15m con especies nativas adaptadas a aridez; los microbordos semicirculares (medias lunas) están orientados a la pendiente, con diámetro 2 m y densidad 300 u/ha, creando microambientes de infiltración y retención de humedad que favorecen el establecimiento y la regeneración natural.

Indicadores, metas y umbrales de desempeño

Para evaluar de manera objetiva la eficacia del programa de rescate, reubicación y restauración vegetal, se establecerán indicadores cuantificables basados en parámetros ecológicos y fisiológicos que permiten medir el desempeño de las plantas rescatadas y reubicadas, así como el funcionamiento de las barreras vivas y microbordos implementados como medidas de restauración hidrológica y control de erosión. Estos indicadores se compararán entre los distintos cortes de monitoreo establecidos en el cronograma del proyecto, permitiendo observar tendencias, validar el éxito de establecimiento y aplicar medidas correctivas cuando sea necesario.

Los indicadores consideran el universo total de individuos manejados en el proyecto, conforme al programa ambiental: 17,948 individuos rescatados y reubicados y 136,515 individuos plantados en obras de restauración (barreras vivas y microbordos), resultando en un total de 154,463 plantas sujetas a evaluación.
La definición de metas y umbrales se basa en criterios técnicos reconocidos para zonas áridas, donde los factores climáticos, principalmente la disponibilidad de humedad y las temperaturas extremas, representan condiciones limitantes para el establecimiento de vegetación. En este sentido, se establecen los siguientes parámetros:

• **Supervivencia mínima esperada**: ≥ **80%** a los dos años posteriores a la plantación y/o reubicación.
• **Umbral de alerta**: valores inferiores al **75%** en cualquier corte de monitoreo intermedio.
• **Acciones correctivas**: riegos de apoyo focalizados, reposición de plantas aporte mínimo de materia orgánica cuando corresponda, y reforzamiento de estructuras de suelo.
El presente programa no contempla criterios de evaluación asociados a protección de especies en riesgo, dado que no se registraron especies bajo categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto. Por ello, los indicadores se centran en la funcionalidad ecológica del sitio, garantizando que la intervención favorezca la estabilización del suelo, la infiltración de humedad, la regeneración vegetal y el desempeño de las estructuras restaurativas en ecosistema desértico.
Estos indicadores se aplicarán de manera sistemática en cada período de monitoreo, permitiendo asegurar la correcta ejecución del programa y la consolidación ecológica del sitio a mediano y largo plazo.

10.3 Periodicidad y cortes de evaluación
La evaluación del programa combina cortes formales de seguimiento una rutina operativa de supervisión en campo que asegura la detección temprana de desviaciones y la aplicación oportuna de medidas correctivas. En congruencia con la lógica de establecimiento en zonas áridas y el cronograma de obra, se adoptan los siguientes ritmos:

• Rutina operativa de campo: mensual durante el primer año, bimestral en el segundo año y trimestral del tercero al quinto año, para verificación de supervivencia/vigor, integridad de barreras vivas y estabilidad de microbordos, así como ejecución de correcciones menores (riego de apoyo, control de competencia, reparaciones puntuales).
• Cortes formales de evaluación: M3, M6, M8, M10, M12, M16, M20 y M24. Después de M24, se mantienen cortes conforme al patrón semestral/anual.

A continuación, se precisa el objetivo y contenido técnico de cada corte formal:
• Mes 3 (M3) – Línea base de establecimiento temprano:Verifica prendimiento inicial de individuos rescatados/plantados; documenta síntomas de estrés y ajustes de riego de apoyo; valida trazos iniciales de barreras vivas y construcción de microbordos en frentes activos. Entregable: base de datos de campo + fotopuntos + recomendaciones inmediatas.

• Mes 6 (M6) – Fin de temporada húmeda / primer ajuste: Contrasta supervivencia y vigor respecto a M3; confirma funcionalidad hidrológica de microbordos (acumulación de humedad/hojarasca/sedimento) y continuidad de barreras vivas; aplica acciones correctivas donde la supervivencia <75% o la estabilidad de obra <90%. Entregable: informe comparativo y plan de reforzamiento. (Umbrales ver 10.2).
• Mes 8 (M8) – Consolidación de posestablecimiento: Revisa tendencia de vigor (0–3) y condición fitosanitaria; enfoca control de competencia/maleza en fajas y protección antiherbivoría; corrige microbordos afectados por lluvias intensas.
• Mes 10 (M10) – Previo a cierre anual: Evalúa estabilidad de estructuras al término de lluvias; prioriza reconstrucciones puntuales para llegar a M12 con ≥90% de obras operativas (barreras y microbordos) y ≥80% de individuos con vigor bueno–regular.
• Mes 12 (M12) – Cierre del Año 1_ Integra balance anual: supervivencia, vigor, sanidad, integridad de obras y cobertura vegetal (total y herbácea). Define zonas críticas para el ciclo siguiente y agenda de mantenimiento (riego emergente focalizado, resiembras finas en claros de fajas). Metas de referencia: >30% cobertura total y >10% herbácea al segundo año.
• Mes 16 (M16) – Arranque Año 2: Confirma que la tendencia de supervivencia permita alcanzar ≥80% al cierre del segundo año;
• Mes 20 (M20) – Pre-reposición: Cuantifica faltantes para definir logística de marras; verifica disponibilidad de material en vivero temporal y prioriza especies estructurales en fajas y centros de microbordos.
• Mes 24 (M24) – Reposición y cierre del ciclo de establecimiento: Ejecuta reposición de marras, normaliza densidades en barreras (sin brechas) y restituye microbordos dañados hasta asegurar ≥90% de estructuras operativas y evidencia de retención/infiltración ≥80%. Emite acta de medidas correctivas y actualiza metas del periodo posterior (años 3–5).

Protocolos homogéneos en todos los cortes. En cada corte formal se aplican los mismos formatos e indicadores para asegurar comparabilidad temporal: fichas de parcela/transecto, registro de supervivencia, vigor, fitosanitario, integridad de barreras/microbordos y cobertura; además de fotografía georreferenciada y croquis de intervención. Cuando algún indicador cae por debajo de su umbral, el informe incluye un listado de medidas correctivas y fechas de verificación de eficacia.
Cortes posteriores a M24 (años 3–5). Se mantiene la rutina trimestral de campo para seguimiento operativo y se programan cortes semestrales o anuales como entregables

formales. En estos cortes se evalúa la tendencia, la maduración de barreras vivas y la resiliencia de microbordos frente a eventos de lluvia, confirmando la estabilidad del sistema restaurado hacia el cierre del quinquenio.

Cálculo de indicadores y análisis

Para evaluar el desempeño del programa de rescate, reubicación y restauración de flora nativa en ecosistema desértico, se aplicarán indicadores cuantitativos que permitan medir

la supervivencia, condición sanitaria y vigor fisiológico de los individuos intervenidos, así como la funcionalidad de las obras de restauración (barreras vivas y microbordos).

Los datos se obtendrán en las unidades de muestreo establecidas, y posteriormente se extrapolarán al total de la superficie intervenida. Esta evaluación permitirá verificar la eficacia de las acciones realizadas y determinar la necesidad de medidas de manejo adaptativo.

Reportabilidad

En cada corte de monitoreo establecido en el programa, el responsable técnico deberá elaborar un Informe de Evaluación del Programa de Rescate, Reubicación y Restauración de Flora, el cual integrará de manera sistemática y verificable los resultados obtenidos en campo. Dichos informes constituirán evidencia documental del desempeño ambiental del proyecto y formarán parte del expediente técnico para su seguimiento ante la autoridad ambiental competente.

Cada informe incluirá, como mínimo, los siguientes componentes:

• Síntesis ejecutiva, donde se presentará un resumen claro y conciso del avance del programa, los resultados obtenidos en el periodo evaluado y las conclusiones principales respecto al estado de supervivencia, vigor y condición sanitaria de las plantas reubicadas y plantadas, así como del funcionamiento de las barreras vivas y microbordos.

• Metodología aplicada, especificando los sitios evaluados, la estrategia de muestreo utilizada, los criterios y variables analizadas, así como la aplicación de las ecuaciones para estimación de supervivencia, condición sanitaria y vigor, asegurando la reproducibilidad del proceso y la trazabilidad técnica de los resultados.

• Resultados cuantitativos y cualitativos, presentados mediante tablas, gráficas, bases de datos, registros fotográficos georreferenciados y mapas temáticos que muestren el comportamiento temporal de los indicadores y el estado actual de las áreas intervenidas. Se deberán incluir tendencias comparativas respecto al corte anterior, análisis de variación y su interpretación ecológica.

• Evaluación del cumplimiento de metas e indicadores, señalando el desempeño del programa frente a los umbrales establecidos, así como la identificación de áreas que presentan condiciones óptimas, áreas que requieren mantenimiento focalizado y zonas críticas que demanden intervención inmediata.

• Medidas de manejo y acciones correctivas implementadas, detallando las actividades realizadas durante el periodo para mejorar el desempeño ecológico (riego de apoyo, reposición de individuos, control de maleza, protección contra herbivoría, reparación de microbordos, entre otras), así como las acciones pendientes por ejecutar y su programación.

• Conclusiones y recomendaciones técnicas, donde se puntualizará el grado de cumplimiento alcanzado, las tendencias previstas para el siguiente periodo y las acciones necesarias para garantizar la consolidación del establecimiento vegetal y el funcionamiento ecológico del sitio a largo plazo.

Cada informe se integrará con evidencia documental y fotográfica georreferenciada, fichas de monitoreo y bitácoras de campo, asegurando que toda la información presentada sea comprobable.

Informe de avances y resultados

El titular del proyecto, por conducto del responsable técnico del programa de rescate, reubicación y restauración de flora, deberá elaborar y presentar informes periódicos de seguimiento y resultados, con la finalidad de documentar el grado de cumplimiento de los objetivos planteados, demostrar el avance progresivo en la restauración ecológica del área intervenida y acreditar la aplicación adecuada de las medidas ambientales previstas.
Estos informes se elaborarán conforme al calendario de monitoreo establecido en el presente estudio, integrando la información derivada de los cortes operativos y de las visitas de campo programadas. La periodicidad de los reportes considerará las fases críticas del establecimiento vegetal y los periodos de reposición y mantenimiento indicados para los ecosistemas áridos, asegurando una adecuada verificación y adaptación del programa.

Cada informe deberá contener, como mínimo, los siguientes apartados:
1. Resumen ejecutivo: Síntesis clara de los resultados del periodo, con énfasis en el avance de la supervivencia, vigor vegetal, condición sanitaria, funcionamiento de barreras vivas y estabilidad de microbordos, así como la descripción de las acciones correctivas ejecutadas.
2. Fundamento técnico y normativo: Referencia al marco técnico-operativo del programa, metodología de monitoreo aplicada y normativa ambiental aplicable, señalando que la evaluación se orienta a la funcionalidad ecológica del sitio dado que no se registraron especies de flora listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
3. Metodología de muestreo y evaluación: Descripción de los métodos empleados para la toma de datos, ubicación de transectos y parcelas, criterios de evaluación, fórmulas de cálculo utilizadas y evidencia de trazabilidad técnica.
4. Resultados obtenidos: Presentación clara y sistemática de los resultados por indicador (supervivencia, vigor, sanidad, cobertura vegetal, integridad de obras, funcionalidad hidrológica), comparando contra los umbrales establecidos y contra los valores de cortes previos. Se integrarán tablas, gráficas, mapas temáticos y registros fotográficos georreferenciados.
5. Evaluación del desempeño y cumplimiento de metas: Análisis interpretativo del comportamiento de los indicadores, identificando tendencias positivas, zonas consolidadas y áreas que requieren intervención adicional. Se emitirá un juicio técnico respecto al cumplimiento de metas intermedias y finales del programa.
6. Medidas de manejo implementadas y plan de acciones siguientes: Detalle de las acciones realizadas en el periodo (riego de apoyo, reforzamiento de barreras vivas, reposición de individuos, reparación de microbordos, control de competencia, entre otras) y programación de acciones para el siguiente corte, asegurando la continuidad operacional del programa.

7. Conclusiones y recomendaciones: Determinación del nivel de avance global del proyecto, identificación de riesgos potenciales y recomendaciones técnicas para fortalecer el establecimiento y consolidación del sistema restaurado.
8. Anexos técnicos: Se incluirán bitácoras de campo, fotoreportes georreferenciados, croquis y mapas, fichas de monitoreo, bases de datos en formato editable y cualquier otro elemento que respalde los resultados reportados.
Los informes deberán ser integrales, verificables y respaldados con evidencia documental, de forma que acrediten de manera objetiva el desempeño ambiental del proyecto y permitan demostrar la efectividad del programa de rescate y restauración conforme a los criterios planteados en este documento.

Rescate de Fauna
Introducción

El presente Programa de Rescate y Reubicación de Fauna tiene como finalidad establecer las acciones técnico-operativas dirigidas a prevenir, minimizar y mitigar los impactos sobre la fauna silvestre ocasionados por las actividades de preparación del sitio, desmonte y construcción del proyecto ubicado en la región de Samalayuca, Chihuahua.

El área del proyecto pertenece al Desierto Chihuahuense, caracterizado por ambientes áridos con abundancia de matorral desértico, vegetación xerófila abierta y microhábitats asociados a dunas y suelos arenosos. Estas condiciones favorecen la presencia de especies adaptadas a climas extremos, con hábitos principalmente crepusculares y nocturnos, así como fauna de lento desplazamiento susceptible a ser afectada durante el desarrollo de actividades de obra.
Durante el inventario biológico realizado en el área de influencia directa y su zona circundante, se registraron diversas especies de vida silvestre representativas del ecosistema, incluyendo mamíferos medianos, pequeños roedores, lagomorfos, aves rapaces, aves terrestres y reptiles. Dentro del listado identificado, no se detectaron especies en categoría “En Peligro” ni “Amenazadas” según la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo, se registraron especies Sujetas a Protección Especial (Pr) como *Lepus californicus*, *Buteo swainsoni*, *Buteo jamaicensis* y *Athene cunicularia*, lo cual refuerza la implementación de medidas preventivas y de manejo especializado para su resguardo.

Considerando lo anterior, el presente Programa establece los criterios de selección, técnicas de ahuyentamiento, métodos de captura y reubicación, criterios ecológicos para la selección de sitios de liberación, así como estrategias de seguimiento, evaluación e integración de evidencia documental. El diseño del Programa se fundamenta en el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y en las mejores prácticas para el manejo ético y responsable de fauna silvestre, garantizando que las actividades del proyecto se desarrollen con cero-tolerancia a la afectación directa de individuos y privilegiando la conservación de la funcionalidad ecológica del sitio.

Este instrumento formará parte del expediente ambiental del proyecto y será implementado previo y durante las actividades de desmonte y construcción, con la supervisión de personal especializado en manejo de fauna y bajo criterios de bienestar animal y sustentabilidad ambiental.

Objetivo:
Objetivo general

Establecer y aplicar las acciones técnicas necesarias para prevenir, minimizar y mitigar los impactos sobre la fauna silvestre derivados de las actividades del proyecto, garantizando la protección, rescate, reubicación y seguimiento de los individuos presentes en el área de intervención, con especial atención a especies sujetas a protección especial (Pr) y Amenazado (A) y fauna de lento desplazamiento característica del ecosistema desértico de Samalayuca.

Objetivos específicos

• Identificar y documentar la presencia y distribución de fauna en el área del proyecto previo al inicio de actividades de desmonte y movimiento de suelo.
• Implementar técnicas de ahuyentamiento progresivo y medidas de exclusión para promover el desplazamiento voluntario de fauna fuera del área de intervención.
• Ejecutar la captura, manejo, traslado y liberación segura de individuos que no puedan desplazarse por sí mismos, priorizando especies sujetas a protección y fauna lenta o vulnerable (reptiles, lagomorfos, roedores nativos).
• Seleccionar y validar sitios de reubicación adecuados ecológicamente, garantizando disponibilidad de refugio, conectividad ecológica y capacidad de carga para la liberación exitosa de organismos.
• Registrar y documentar todas las actividades mediante fichas de campo, evidencia fotográfica georreferenciada, bitácoras y bases de datos de rescate, traslado y liberación.
• Evaluar el desempeño del programa mediante indicadores de éxito (tasa de supervivencia en manejo, ausencia de mortalidad atribuible a obra, efectividad del ahuyentamiento y reubicación) y aplicar medidas correctivas en caso de desviaciones.
• Cumplir con la normatividad ambiental vigente y las mejores prácticas de manejo ético y bienestar animal, garantizando que las acciones del proyecto se realicen con respeto y protección a la fauna local.

IX.2.3. Metas

Las metas del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna se establecen con base en criterios de conservación, bienestar animal y buenas prácticas de manejo de vida silvestre en ecosistemas áridos, considerando variabilidad operativa, comportamiento de fauna y condiciones ambientales locales. Las metas combinan compromisos cuantificables con un enfoque adaptativo para garantizar la efectividad del programa.

Metas generales

• Garantizar la protección y manejo ético de la fauna silvestre presente en el área del proyecto antes y durante las actividades de desmonte y preparación del sitio.

• Prevenir, minimizar y mitigar afectaciones directas a la fauna, priorizando el desplazamiento natural y la reubicación asistida de individuos vulnerables o de lento desplazamiento.

Metas específicas

• Cero mortalidad atribuible a obra: El programa prioriza la integridad de los organismos silvestres, por lo que se establece como meta principal evitar cualquier mortalidad causada por las actividades del proyecto. En caso de presentarse algún incidente, se activarán de forma inmediata medidas correctivas, reforzando los protocolos de contención, manipulación y liberación, así como las rutas de rescate.

• Atención total a individuos detectados: Se garantizará el manejo del 100% de los individuos observados en campo dentro del área de influencia directa, ya sea mediante ahuyentamiento o captura controlada. Si el número de organismos detectados supera lo proyectado, se ampliará el personal operativo y el esfuerzo de búsqueda.

Manejo especializado para especies con estatus de protección: Para los individuos identificados bajo la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) se asegurará una manipulación reforzada y supervisada por personal biólogo competente, desde su captura hasta su reubicación, priorizando condiciones que disminuyan estrés y riesgo.

• Promoción de desplazamiento natural: El programa establece como meta que al menos el 70% de los individuos se desplacen de manera natural fuera de la zona de influencia mediante estrategias de ahuyentamiento progresivo. En caso de no alcanzarse esta proporción, se intensificarán las acciones de alerta ambiental, recorridos previos y barreras de escape.

• Supervivencia durante captura y traslado: Se proyecta mantener una supervivencia igual o superior al 95% de los individuos manipulados (capturados y trasladados). Si se observan disminuciones en este indicador, se revisarán las condiciones de transporte, hidratación, manejo de temperatura, tiempos de traslado y técnicas de captura.

• Registro íntegro y verificable de todos los individuos: El 100% de los organismos atendidos deberá ser documentado mediante fichas de campo, fotografías georreferenciadas y registro de coordenadas de liberación. De detectarse discrepancias, se implementarán revisiones adicionales de registros y seguimiento operativo.

Metas operativas complementarias

Además de los indicadores biológicos anteriores, el Programa contempla criterios operativos indispensables, entre los que destacan:

• Realizar recorridos preventivos y acciones de ahuyentamiento por lo menos 72 horas antes del desmonte.
• Instalar barreras temporales, trampas de escape o puntos de salida para evitar el reingreso de fauna a la zona de obra.
• Seleccionar sitios de liberación con condiciones ecológicas adecuadas (refugios, cobertura vegetal, conectividad y disponibilidad de madrigueras o microhábitats).
• Mantener presencia continua de personal capacitado en manejo de fauna durante las actividades de desmonte y preparación del terreno.

Criterios de éxito del programa
El Programa será considerado exitoso cuando:
• No se registre mortalidad atribuible a las actividades de obra.
• Todos los individuos detectados hayan sido manejados adecuadamente.
• Exista evidencia documental completa y verificable (fotografías, coordenadas, fichas de captura y liberación).
• Se indique una **tendencia positiva en la eficiencia de ahuyentamiento y supervivencia de individuos manipulados.**
En caso de identificarse desviaciones significativas, se aplicará de inmediato un esquema de manejo adaptativo, reforzando personal, modificando horarios de rescate, ajustando técnicas de captura y optimizando rutas y condiciones de traslado.

Criterios de Selección

La priorización de individuos a rescatar y reubicar se fundamenta en el inventario de fauna del área de proyecto y en las condiciones ecológicas del Desierto Chihuahuense. La selección atiende, en primer término, a las especies con categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010; en segundo término, a la movilidad y vulnerabilidad operativa de los organismos frente a las actividades de desmonte; y, de forma complementaria, a etapas biológicas sensibles y función ecológica.

a) Especies con categoría de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010)
Se asignará prioridad máxima al manejo de las especies registradas con categoría de riesgo, aplicando protocolos reforzados de localización, manipulación mínima, control térmico e hidratación durante el traslado, y liberación en microhábitats equivalentes:
• Reptiles registrados en el sitio con NOM-059

Gambelia wislizenii — Lagarto leopardo de nariz larga: IUCN: LC, NOM-059: Pr
Uta stansburiana — Lagartija manchada: IUCN: LC, NOM-059: A
Coluber flagellum — Serpiente chirrionera (coachwhip) NOM-059: A
Crotalus atrox — Víbora de cascabel occidental: IUCN: LC, NOM-059: Pr
• Mamífero y aves con protección (de tu lista previa del inventario del sitio)

Lepus californicus — Liebre cola negra: IUCN: LC, NOM-059: Pr

Buteo swainsoni — Aguililla de Swainson: IUCN: LC, NOM-059: Pr
Buteo jamaicensis — Aguililla cola roja: IUCN: LC, NOM-059: Pr
Athene cunicularia — Tecolote/Búho llanero: IUCN: LC, NOM-059: Pr

Criterio operativo para este inciso: Para cada individuo en categoría **A** o **Pr**, el rescate será supervisado por biólogo responsable; se utilizarán contenedores adecuados (tubos transparentes para ofidios, cajas ventiladas con sustrato inerte para lagartos), y la liberación se hará en puntos con cobertura vegetal, refugio térmico y conectividad. Se prohíbe la exposición prolongada al sol, el manejo reiterado y las distancias de traslado que superen el área de actividad local cuando existan sitios aptos próximos.

b) Fauna prioritaria por movilidad, hábitos y riesgo operativo (reptiles y mamíferos del sitio)
Además de los taxones con estatus legal, se atenderán especies altamente expuestas por su locomoción, hábitos o uso intensivo del suelo:
• Reptiles sin categoría NOM-059, pero frecuentes y vulnerables en obra

Arizona elegans — Culebra sorda (serpiente elegante) | IUCN: LC
Pituophis catenifer — Serpiente toro / víbora de gopher | IUCN: LC

Justificación y manejo: Ambas dependen de refugios en el sustrato, presentan periodos de reposo diurno y pueden permanecer inmóviles ante vibración o calor; se empleará búsqueda dirigida en bordes de arbustos y madrigueras, captura con gancho y tubo, manipulación sin compresión torácica, y liberación en taludes suaves con sombra inmediata.

• Lagartos registrados con conducta de percha baja y termorregulación en claros (p. ej., *Uta stansburiana*, *Gambelia wislizenii*): se prioriza ahuyentamiento temprano; si no se desplazan, se captura manual con red de aro o tubo ventilado, minimizando el tiempo de manejo y manteniendo gradiente térmico durante el traslado.
• Pequeños mamíferos (p. ej., *Dipodomys merriami*, *Peromyscus spp.*) y lagomorfos (*Sylvilagus audubonii*): se revisarán madrigueras activas y se emplearán trampas vivas (Sherman o Tomahawk, cebado neutro), con revisiones frecuentes para evitar estrés térmico. La liberación será inmediata en zonas con cobertura y madrigueras naturales disponibles.

c) Aves residentes y de tránsito local (con y sin estatus)
Aunque la mayoría de las aves evita el área de desmonte mediante ahuyentamiento visual/sonoro, los cortes de obra pueden coincidir con nidos activos o juveniles. El programa contempla recorridos previos para localización de nidos y refugios de especies registradas como *Zenaida macroura* (paloma huilota), *Columbina passerina* (tortolita), *Mimus polyglottos* (sinsonte) y *Geococcyx californianus* (correcaminos). En el caso de rapaces en estatus Pr (*Buteo* spp.) o búhos terrícolas (*Athene cunicularia*), se aplicarán distancias de

resguardo y juveniles, se privilegiará protección in situ y reprogramación temporal de frentes.

d) Etapas biológicas sensibles y condiciones especiales

La selección también dará prioridad a individuos en condiciones de mayor susceptibilidad: juveniles, hembras gestantes o con cría, organismos en estivación o reposo térmico, y cualquier individuo lesionado o desorientado. Para estos casos, la captura será excepcional y asistida, reduciendo al mínimo el tiempo de contención, evitando exposición directa al sol y asegurando liberación inmediata en microhábitats equivalentes.

e) Principio ético y técnico de intervención

El programa se rige por el principio de mínima interferencia y bienestar animal:

• Se prioriza el desplazamiento natural asistido mediante ahuyentamiento progresivo (previo 72 h a la obra y justo antes del ingreso de maquinaria).
• La captura se empleará únicamente cuando el organismo no pueda evitar el riesgo por sí mismo.
• El manejo se realizará por personal capacitado, utilizando equipo específico (ganchos, tubos, guantes, transportadoras ventiladas) y controlando temperatura e hidratación.
• La liberación se hará lo antes posible, en puntos con refugio inmediato, sombra y conectividad; se evitarán traslados innecesariamente largos que impliquen deslocalización del individuo.

f) Cuadro de referencia (especies clave del sitio)

Tabla II.15. Especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en IUCN

Grupo	Nombre común	Nombre científico	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Reptil	Lagarto leopardo de nariz larga	*Gambelia wislizenii*	LC	Pr
Reptil	Lagartija manchada	*Uta stansburiana*	LC	A
Reptil	Serpiente chirrionera (coachwhip)	*Coluber flagellum*	-	A
Reptil	Culebra sorda / elegante	*Arizona elegans*	LC	-
Reptil	Serpiente toro / gopher	*Pituophis catenifer*	LC	-
Reptil	Víbora de cascabel occidental	*Crotalus atrox*	LC	Pr
Mamífero	Liebre cola negra	*Lepus californicus*	-	Pr
Ave	Aguililla de Swainson	*Buteo swainsoni*	-	Pr
Ave	Aguililla cola roja	*Buteo jamaicensis*	-	Pr

Grupo	Nombre común	Nombre científico	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Ave	Tecolote/Búho llanero	*Athene cunicularia*	-	Pr

Nota: El estatus "—" indica que no se encuentra en listada.

Con estos criterios, el Programa prioriza taxones realmente presentes, con atención reforzada a A y Pr (NOM-059), a reptiles y mamíferos de movilidad limitada y a aves con potencial de anidación en el área. La ejecución en campo combinará ahuyentamiento previo, captura ética solo cuando sea imprescindible y liberación inmediata en hábitats funcionales.

Metodología de rescate y reubicación

1) Etapa previa a obra: detección, preparación del frente y ahuyentamiento

Previo al ingreso de maquinaria, el responsable técnico programará recorridos sistemáticos que cubran el cien por ciento del frente activo y su periferia inmediata. Estos recorridos se realizarán con al menos 72 horas de anticipación y nuevamente el mismo día del desmonte, a primera hora, de modo que la fauna disponga de oportunidad real para desplazarse fuera del área de riesgo. Durante esta fase se identificarán madrigueras, refugios en bases de arbustos y microdepresiones del terreno; cada hallazgo se marcará en campo y se georreferenciará para decidir si el sitio se protege temporalmente, se vacía con método suave o se evita con un ajuste menor de trazo. El ahuyentamiento se implementará gradualmente, iniciando con estímulos visuales y sonoros de baja intensidad (movilización de bandolas, elementos reflectantes, paletas vibratorias suaves) y, si es necesario, incrementando el nivel de estímulo de forma ordenada para dirigir a los organismos hacia corredores de escape previamente definidos. Esta etapa busca que la mayor parte de los individuos abandone el frente sin manipulación directa, reduciendo así el estrés y la probabilidad de incidentes.

2) Detección y recuperación durante el desmonte: avance por delante de maquinaria

Una vez que el frente se declare listo para iniciar, una brigada de fauna se colocará siempre por delante de la maquinaria, avanzando a una distancia que permita detectar y retirar organismos antes de cualquier intervención del suelo. La supervisión es continua y de doble propósito: por un lado, localizar fauna que no respondió al ahuyentamiento previo; por otro, levantar suavemente elementos sueltos del sustrato (piedras, ramas, residuos) que funcionen como refugio. Toda intervención en refugios o bases de arbustos se realiza con herramienta manual, evitando golpes o palancas bruscas que colapsen cavidades. Si un individuo es detectado, se evalúa primero su posibilidad real de salida voluntaria mediante direccionamiento con sombra, estímulo suave o apertura de paso; únicamente cuando el riesgo es inminente o el organismo no puede desplazarse, se procede a la captura controlada con equipo específico y manipulación breve.

3) Metodologías específicas por grupo

a) Reptiles (lagartijas y serpientes)

El manejo de reptiles exige un balance entre rapidez y control térmico. En lagartijas como *Uta stansburiana* y *Gambelia wislizenii*, la captura se realiza con mano enguantada o red de aro, procurando sujetar el cuerpo sin comprimir el tórax y evitando la sujeción por la cola para impedir autotomía. La permanencia en contenedor debe ser mínima y siempre a la sombra, con ventilación y sustrato inerte para limitar el desplazamiento interno y reducir estrés.

Para serpientes no venenosas (p. ej., *Coluber flagellum*, *Arizona elegans*, *Pituophis catenifer*), se empleará el gancho herpetológico y tubo transparente de diámetro adecuado, facilitando la contención sin presión. En el caso de crotálidos (*Crotalus atrox*), la maniobra queda restringida al personal acreditado; la contención se hará con gancho y tubo rígido, evitando manipulación prolongada y verificando que la transportadora rígida cuente con cierre seguro, ventilación y temperatura adecuada. En todos los casos, la liberación es inmediata, a menos de 300 metros del sitio de hallazgo, bajo cobertura vegetal y con refugio natural, cuidando no depositar al individuo en superficies calientes o expuestas al sol directo.

b) Mamíferos pequeños y lagomorfos

Para mamíferos excavadores y corredores de suelo (*Dipodomys merriami*, *Peromyscus spp.*) y lagomorfos (*Sylvilagus audubonii*), el protocolo inicia con la inspección visual de madrigueras activas y la apertura muy superficial de entradas colapsadas con herramienta plana. Si se detecta actividad, se prioriza el desalojamiento pasivo mediante estimulación suave; cuando ello no es posible, se opta por trampas vivas (Sherman o Tomahawk) cebadas con material neutro. Las trampas se revisan cada 30–45 minutos para evitar golpes de calor; los individuos capturados se trasladan en bolsas de tela ventiladas o cajas con sustrato inerte, procurando que el manejo dure lo estrictamente necesario. La liberación se realiza en zonas con vegetación baja y cobertura que ofrezcan madrigueras naturales o refugios evidentes, idealmente durante las primeras horas del día para disminuir la carga térmica.

c) Aves residentes y de tránsito local (incluidas rapaces y búhos con estatus Pr)

En aves terrestres y de percha baja como *Zenaida macroura*, *Columbina passerina*, *Mimus polyglottos* y *Geococcyx californianus*, el enfoque principal es el ahuyentamiento previo y la protección de nidos que se detecten durante recorridos. Cuando se identifiquen nidos activos, se delimitará un perímetro de resguardo y, de ser viable, se reprogramará temporalmente el frente hasta concluir el periodo crítico. Si un individuo no logra volar por edad o condición, el manejo se limita a contención con toalla suave y traslado en transportadora ventilada hasta un punto seguro con perchas naturales. Para rapaces en Pr (*Buteo swainsoni*, *B. jamaicensis*) y búhos terrícolas (*Athene cunicularia*), además del resguardo perimetral se considerará la programación fuera de ventana reproductiva,

evitando estímulos sonoros intensos y tránsito de maquinaria cerca de posaderos o madrigueras.

4) Traslado y liberación: control térmico, georreferenciación y equivalencia de hábitat
El traslado se organiza para que la ventana entre captura y liberación sea mínima. Toda contención se mantiene a la sombra, con adecuada ventilación y sin apilamiento de contenedores. La liberación se efectúa en sitios previamente verificados por el responsable técnico: deben contar con cobertura vegetal, refugios inmediatos, conectividad hacia áreas no intervenidas y características ambientales equivalentes al sitio de origen (tipo de sustrato, exposición y presencia de arbustos protectores). Cada liberación se georreferencia y se documenta fotográficamente, registrando hora, condiciones ambientales y estado del organismo, con el fin de asegurar trazabilidad y permitir análisis posteriores.

5) Registro y evidencia: trazabilidad del manejo
Cada individuo atendido se incorpora a una ficha de rescate que incluye especie, condición física, método de detección, tipo de manejo (ahuyentamiento, captura), hora y ubicación del hallazgo, hora y ubicación de liberación, responsable y observaciones relevantes. Las fotografías con metadatos y los puntos UTM se integran en una base de datos que alimentará los informes de seguimiento. Este sistema garantiza que la autoridad pueda verificar la consistencia entre lo reportado y la intervención en campo, y permite evaluar tendencias: eficiencia de ahuyentamiento, tasas de captura, tiempos de manejo y calidad de los sitios de liberación.

6) Bienestar animal, bioseguridad y seguridad operacional
La metodología se rige por el principio de mínima interferencia. Se prohíbe el uso de adhesivos, químicos o trampas letales; toda contención se limita al tiempo indispensable ysiempre bajo control térmico. El personal utilizará equipo de protección acorde al grupo manejado (guantes, gafas, ganchos, tubos, transportadoras) y mantendrá distancia de seguridad en el manejo de ofidios venenosos, restringiendo su contención a personal acreditado. La bioseguridad se refuerza mediante higienización de contenedores y herramientas entre eventos para evitar transmisión de patógenos o olores de estrés entre individuos. Ante cualquier incidente o lesión, se activa de inmediato el protocolo interno de emergencia, se detiene la maniobra y se notifica al responsable técnico para su registro y análisis.

Equipo Técnico
La correcta implementación del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna requiere personal especializado, procedimientos formales y equipamiento específico que garantice la seguridad tanto de la fauna silvestre como del personal involucrado. Las brigadas estarán conformadas por profesionistas y técnicos capacitados en identificación, manejo, contención y liberación de fauna silvestre en ecosistemas áridos, así como en primeros auxilios básicos y protocolos de bienestar animal.

La estructura operativa se define de modo que exista supervisión permanente por un responsable técnico, personal de campo entrenado y apoyo logístico para registro y resguardo de evidencia. De forma general, las brigadas operarán en turnos definidos según la programación de obra, garantizando presencia continua en el frente activo.
1) Responsable técnico del programa

El proyecto contará con un biólogo responsable, acreditado y con experiencia comprobable en manejo de fauna silvestre, herpetofauna y procedimientos de rescate.

Sus funciones incluyen:
• Supervisar la implementación total del programa y validar metodologías en campo.
• Evaluar condiciones ambientales y determinar momentos adecuados de rescate y liberación.
• Tomar decisiones inmediatas ante contingencias, riesgo animal o presencia de especies con estatus NOM-059.
• Capacitar formalmente a los integrantes del equipo de campo.
• Firmar actas, fichas, informes técnicos y evidencia documental.
• Validar los sitios de liberación y su idoneidad ecológica.

El responsable técnico estará presente durante las etapas críticas de desmonte y podrá autorizar personal de apoyo capacitado para maniobras específicas bajo su supervisión directa.

2) Brigada de rescate de fauna
Cada brigada estará integrada por personal experimentado en manejo de fauna y capacitado específicamente para las condiciones del área de Samalayuca.
La brigada mínima por turno estará conformada por:
• **1 Biólogo de campo**
Formación en identificación de especies, manejo de fauna silvestre, contención y primeros auxilios a fauna. Responsable de decisiones de manejo inmediato.
• **1 Técnico o auxiliar especializado en manejo de fauna**

Encargado de maniobras de captura, contención, traslado y registro. Capacitado en el uso de herramientas y contenedores.
• **1 Asistente de registro y apoyo logístico**
Responsable de las fichas de registro, georreferenciación, tiempo de captura, evidencia fotográfica y apoyo operativo para liberación.
El tamaño de la brigada podrá ampliarse cuando la magnitud de obra lo requiera o densidad de fauna lo amerite.

3) Capacitación previa obligatoria

Antes del inicio del programa, los integrantes deberán recibir una capacitación formal interna, impartida por el responsable técnico, referente a:

• Técnicas de identificación de especies locales.
• Manejo ético, contención y liberación.
• Protocolo de manipulación diferenciada para reptiles, aves y mamíferos.
• Prevención de golpes de calor, deshidratación y estrés fisiológico en fauna.
• Bioseguridad, desinfección de equipos y protocolos sanitarios.
• Procedimientos de emergencia y seguridad operativa ante fauna venenosa o agresiva.
• Uso de equipo especializado (ganchos, tubos, transportadoras, trampas Sherman/Tomahawk).

Se generará constancia interna de capacitación.

4) Equipo mínimo para brigada

Cada brigada contará con equipo específico, funcional y suficiente para la manipulación segura de fauna en campo. El equipo incluirá, al menos:

• Para reptiles

Ganchos herpetológicos, tubos de contención transparente y rígido, bolsas herpetológicas, guantes anticorte, cajas ventiladas.

• Para mamíferos pequeños

Trampas Sherman, trampas Tomahawk, bolsas de tela ventiladas, cajas de transporte con substrato inerte.

• Para aves

Toallas suaves, guantes delgados, transportadoras rígidas ventiladas, tela sombreante.

• Registro y bioseguridad

GPS o aplicación con georreferenciación, cámara o celular con metadatos, fichas de registro impresas/digitales, desinfectante de uso veterinario, gel sanitizante, bitácoras de campo, hojas de datos.

• Protección personal

Guantes, casco, botas con punta reforzada, lentes protectores, radio de comunicación, hidratación personal.

Se verificará diariamente el estado del equipo antes de iniciar actividades.

5) Protocolos de seguridad y bienestar

El equipo deberá operar bajo una política estricta de cero contacto innecesario y mínimo tiempo de manipulación. Toda maniobra que implique potencial riesgo —especialmente manejo de serpientes venenosas como *Crotalus atrox*— será ejecutada únicamente por

personal debidamente entrenado, reduciendo al mínimo la intervención humana. Si algún miembro del equipo no cumple condiciones físicas, emocionales o técnicas para manejar fauna, se reubicará temporalmente su función.
Ante cualquier evento inesperado —ataque defensivo, presencia de organismo lesionado, madriguera profunda, nido activo, estrés térmico severo o indicio de enfermedad— la acción se detendrá y el responsable técnico determinará el protocolo inmediato, priorizando siempre el bienestar animal, integridad del personal y cumplimiento normativo.

6) Coordinación con obra
La brigada permanecerá en comunicación directa con el residente de obra y el operador de maquinaria mediante radio o medio de contacto inmediato. La maquinaria no podrá avanzar sin aviso previo y confirmación del biólogo responsable. Si se detecta fauna durante la ejecución, se detendrá el frente hasta concluir la maniobra de rescate. Este procedimiento operativo se integrará a la bitácora diaria de obra y de fauna.

Sitio de Reubicación
El proceso de reubicación se sustenta en la identificación de zonas que mantengan las condiciones ecológicas necesarias para asegurar la supervivencia de la fauna movilizada, minimizando el estrés derivado del manejo y garantizando la continuidad funcional de las poblaciones silvestres. Para ello, se seleccionaron espacios adyacentes al área del proyecto que no serán sujetos a desmonte ni intervención, y que presentan características ambientales compatibles con los microhábitats ocupados por las especies detectadas durante el inventario de campo.
Estos sitios se ubican dentro del mismo complejo de matorral desértico del Desierto Chihuahuense, lo que permite mantener la integridad ecológica de los individuos reubicados y evitar cambios abruptos en disponibilidad de refugio, clima, estructura vegetal o acceso a madrigueras naturales. La proximidad ecológica garantiza que los organismos permanezcan dentro de su rango de actividad territorial, favoreciendo su reintegración natural al medio.
Los criterios utilizados para la selección de los sitios de liberación incluyen:
• Continuidad ecológica con el hábitat original, evitando bordes abruptos, zonas agrícolas o áreas urbanizadas.
• Presencia de vegetación nativa como *Larrea tridentata*, *Prosopis spp.*, *Condalia spp.* y gramíneas desérticas, que proporcionan cobertura, sombra y refugio.
• Disponibilidad de microhábitats naturales para termorregulación y protección, tales como bases de arbustos, pequeñas rocas, hojarasca y madrigueras activas.
• Baja perturbación antrópica y ausencia de tránsito vehicular o maquinaria.
• Conectividad ambiental, permitiendo desplazamiento natural posterior sin barreras físicas que limiten el movimiento.
• Condiciones topográficas y térmicas adecuadas, en particular zonas con combinación de exposición solar parcial y áreas sombreadas.

• Distancia ecoló gicamente viable respecto al punto de captura, evitando desplazamientos excesivos que pudieran desorientar o comprometer la capacidad de retorno y adaptación.
La reubicación se efectuará únicamente en horarios que minimicen el estrés térmico, privilegiando primeras horas del día y/o periodos de menor irradiación solar, considerando las condiciones climáticas de la región.
Previo a la liberación, el responsable técnico verificará de manera directa en campo que el sitio cumpla con condiciones óptimas de refugio, estructura vegetal y estabilidad ambiental, garantizando que los individuos sean reintegrados en espacios con capacidad de sostener su desarrollo natural, conductas territoriales y estrategias de supervivencia.
Una vez verificada la idoneidad del sitio, los individuos serán liberados de forma inmediata y directa, evitando periodos prolongados de contención. Cada evento de liberación será georreferenciado y documentado, integrando coordenadas, evidencia fotográfica y descripción breve del microhábitat, como parte del sistema de trazabilidad y seguimiento del programa.

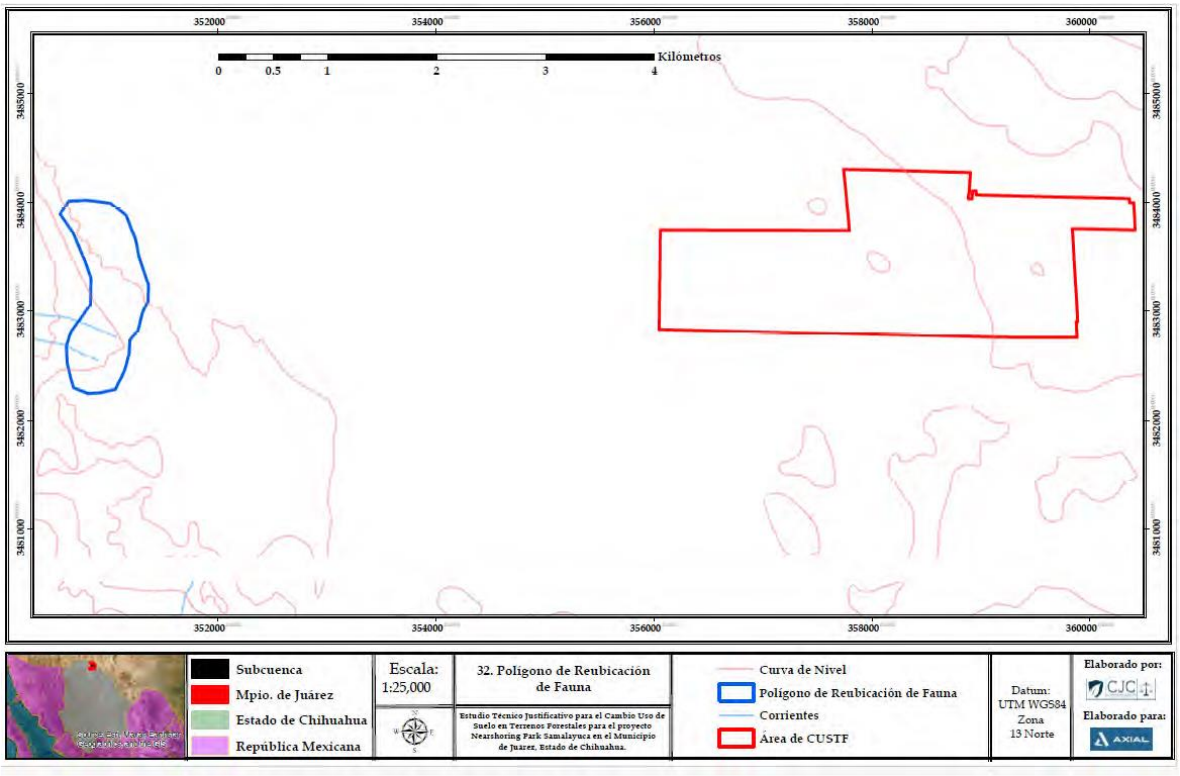


Figura II.12. Reubicacion de Fauna.

Seguimiento

El seguimiento del proceso de rescate y reubicación de fauna constituye un componente fundamental para asegurar la trazabilidad de las acciones implementadas y verificar la correcta ejecución de las medidas establecidas en el presente programa. El seguimiento

opera como un mecanismo de control y evaluación permanente, permitiendo documentar cada intervención en campo y garantizar que las actividades se desarrollen bajo criterios científicos, técnicos y de bienestar animal.
Durante las actividades de desmonte y preparación del sitio, el responsable técnico y la brigada designada llevarán a cabo el registro sistemático de todos los eventos de avistamiento, captura, manipulación y liberación, empleando bitácoras estructuradas, fichas de campo y evidencia fotográfica con metadatos de ubicación. Cada organismo detectado será evaluado respecto a su condición física, especie, comportamiento observado, tipo de manejo aplicado y microhábitat de hallazgo, lo cual permitirá generar una base de información confiable para reportes y análisis posteriores.
Para los individuos que requieran intervención directa, se documentarán como mínimo las siguientes variables:

- Fecha y hora del hallazgo
- Ubicación georreferenciada del sitio de detección
- Especie identificada y, de ser posible, categoría etaria o condición (juvenil, adulto, gestante)
- Método implementado (ahuyentamiento asistido, captura, traslado)
- Tiempo total de manipulación y condiciones ambientales aproximadas
- Coordenadas del sitio de liberación y descripción breve del microhábitat receptor
- Nombre y firma del responsable de la maniobra

Adicionalmente, la brigada mantendrá un registro fotográfico obligatorio, donde cada evento quedará documentado mediante imágenes claras del organismo, su ubicación y el momento de liberación, asegurando evidencia verificable ante cualquier inspección o auditoría técnica.
El seguimiento estará acompañado de revisiones periódicas de cumplimiento, realizadas por el biólogo responsable, quien evaluará el desempeño del personal, verificará la consistencia entre registros y observaciones en campo, e identificará necesidades de ajustes operativos. En caso de detectar desviaciones o riesgos potenciales, se implementarán medidas correctivas inmediatas, tales como refuerzo de personal, ajustes en rutas de barrido, modificación temporal de horarios operativos o adecuación de sitios de liberación.

Este procedimiento garantiza que el programa mantenga altos estándares de control documental, transparencia y evidencia técnica, fortaleciendo la gestión ambiental del proyecto y ofreciendo certidumbre sobre la correcta atención de la fauna silvestre durante todas las etapas de intervención.

Evaluación del Programa
La evaluación del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna tiene como propósito determinar el grado de cumplimiento de las acciones establecidas, medir la eficacia de las estrategias aplicadas y garantizar que las medidas implementadas aseguren la protección y supervivencia de la fauna silvestre presente en el área de influencia del proyecto. Este

proceso se fundamenta en la recopilación sistemática de información obtenida durante las actividades de campo, así como en el análisis de los registros y evidencias generadas por la brigada especializada.

La evaluación se basa en indicadores que permiten cuantificar el desempeño del programa de manera objetiva y verificable. Estos indicadores toman en consideración criterios de bienestar animal, efectividad operativa, cumplimiento regulatorio y adaptación frente a condiciones reales durante la ejecución del proyecto.
Para asegurar consistencia y comparabilidad entre etapas, los indicadores se aplicarán en cada periodo de monitoreo y se documentarán mediante reportes técnicos, incluyendo tablas, análisis descriptivo y evidencia fotográfica.

Los indicadores principales del programa consideran los siguientes aspectos:
1) Protección y supervivencia de la fauna atendida
El parámetro fundamental será la prevención de mortalidad asociada a las actividades del proyecto. Para ello, se establece como meta la ausencia total de muertes atribuibles al desmonte o maquinaria. Cualquier incidente potencial será documentado, analizado y atenderá medidas inmediatas de corrección y revisión de procedimientos.

2) Eficiencia del ahuyentamiento y desplazamiento natural
Se evaluará la eficacia del desplazamiento asistido sin captura, considerando que la estrategia prioritaria es promover el movimiento natural de los organismos fuera de las áreas activas de obra. Se considera exitoso el programa cuando se logre que la mayoría de los individuos detectados —preferentemente al menos un 70%— abandonen el área por medios naturales.

3) Tasa de éxito en captura y traslado
Para los organismos que requieran manejo directo, el programa deberá garantizar niveles óptimos de supervivencia durante captura, manipulación y liberación, fijando como mínimo una tasa de éxito del 95%. Este indicador se verificará mediante comparación entre el número de organismos capturados y los que son liberados en condiciones adecuadas.

4) Trazabilidad y documentación
La eficacia de los registros será evaluada mediante la verificación del 100% de los individuos atendidos, respaldada con evidencia fotográfica, georreferenciación y fichas de acción. La integridad y calidad de la documentación formarán parte clave del cumplimiento técnico y normativo del programa.

5) Adecuación y calidad del sitio de liberación
Se verificará que todas las liberaciones se realicen en sitios adecuados, con condiciones equivalentes al hábitat original y disponibilidad de microhábitats esenciales. Cada acción de reubicación deberá estar documentada y acompañada de evidencia que permita confirmar el cumplimiento de los criterios ambientales establecidos.

6) Mecanismo de manejo adaptativo

El programa incorpora un enfoque de mejora continua. En caso de presentarse desviaciones o situaciones inesperadas (condiciones climáticas extremas, mayor densidad de fauna, madrigueras activas en zonas críticas), se ajustarán los métodos operativos, horarios de trabajo o personal asignado, asegurando flexibilidad y capacidad de respuesta inmediata.

Evaluación final y criterios de éxito

El programa se considerará exitoso cuando:

- No se registren muertes atribuibles a la obra.
- Los individuos manejados demuestren viabilidad en la reubicación.
- La evidencia documental cumpla al 100% los requerimientos.
- Las liberaciones se realicen en hábitats aptos y verificados.
- Las medidas se ejecuten conforme al protocolo técnico aprobado.

Al término de cada fase y del programa completo, el responsable técnico emitirá un dictamen de cumplimiento, concluyendo sobre la ejecución del rescate, reubicación y manejo de fauna silvestre, en apego a la normatividad ambiental vigente y a las buenas prácticas ecológicas.

Informe de avances y resultados:

La elaboración y presentación de informes constituye un componente fundamental del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, al fungir como evidencia documental del cumplimiento de las medidas ambientales, así como del desempeño de las acciones implementadas en campo. Los informes permitirán dar seguimiento al desarrollo del programa, documentar resultados, evaluar el nivel de cumplimiento de las metas e indicadores establecidos, y proporcionar información verificable a la autoridad ambiental cuando así sea requerido.

Los reportes serán elaborados por el responsable técnico del programa y contarán con respaldo documental generado en sitio mediante registros de campo, bitácoras, fichas oficiales, evidencia fotográfica georreferenciada y actas de liberación correspondientes. Cada informe reflejará de manera clara y objetiva las acciones realizadas, resultados obtenidos y cualquier medida correctiva aplicada durante el periodo reportado.

Contenido mínimo de los informes:

Cada informe deberá contemplar, al menos, los siguientes elementos:

a) Resumen ejecutivo: Descripción clara y concisa del avance del programa, número de individuos detectados, manejados y liberados, así como hallazgos relevantes en campo.

b) Metodología aplicada: Descripción de los métodos de búsqueda, ahuyentamiento, captura, contención y liberación utilizados durante el periodo evaluado, especificando cualquier ajuste operativo derivado de las condiciones reales en obra.

c) Resultados cuantitativos y cualitativos: Presentación del número de organismos registrados, su distribución por taxón (reptiles, aves, mamíferos), condición física, tipo de

manejo (ahuyentamiento o captura) y resultados de liberación. Se incluirán cuadros resumen y análisis comparativos respecto a cortes previos, cuando aplique.

d) Evidencia documental

- Registros en formato oficial
- Fotografías con metadatos
- Coordenadas geográficas de captura y liberación
- Copias de actas o fichas de campo firmadas

e) Evaluación de cumplimiento e indicadores: Verificación del desempeño del programa en relación con los indicadores establecidos, destacando metas alcanzadas, desviaciones y medidas aplicadas para garantizar la protección de fauna silvestre.

f) Medidas implementadas y acciones correctivas: Descripción de acciones adicionales o ajustes operativos realizados en caso de detectarse riesgos, incidentes o cambios en la dinámica ecológica o constructiva.

g) Conclusiones técnico-ambientales: Síntesis del cumplimiento de los objetivos del programa y valoración final del periodo reportado.

Periodicidad de entrega e integración al expediente ambiental

Los informes se integrarán al expediente ambiental del proyecto y estarán disponibles para consulta en sitio para autoridades ambientales competentes. La periodicidad de los reportes estará alineada al avance de obra, generándose cortes parciales y un informe final al término de las actividades de desmonte y manejo de fauna.

En caso de que la autoridad requiera información adicional o auditoría técnica, el expediente contará con evidencia completa y actualizada, incluyendo accesos a registros digitales y resguardos físicos.

II.2.2. Preparación del sitio

La preparación del sitio constituye la primera etapa de las actividades del proyecto Nearshoring Park Samalayuca, y tiene como finalidad acondicionar el terreno para la ejecución de las obras permanentes de urbanización, infraestructura y servicios. Estas acciones se realizarán dentro de la superficie autorizada para el cambio de uso de suelo, la cual corresponde a 471.271791 hectáreas ubicadas en el municipio de Juárez, estado de Chihuahua.

El área de intervención se encuentra cubierta por vegetación de desiertos arenosos, conformada principalmente por especies arbustivas dispersas adaptadas a condiciones de baja disponibilidad hídrica y suelos con escasa retención de humedad. Los suelos predominantes presentan textura arenosa, baja profundidad efectiva, reducida materia orgánica y limitada aptitud agrícola o forestal, características que justifican técnicamente su reconversión hacia usos industriales y logísticos de mayor valor estratégico para la región.

Las actividades de preparación del sitio comprenden principalmente el desmonte y el despalme, realizados de manera controlada y secuencial, bajo lineamientos de seguridad y medidas de mitigación ambiental.

El desarrollo se configura como un predio único, organizado territorialmente en sectores funcionales destinados a actividades industriales, logísticas, de servicios y áreas de energía renovable.

Desmontes

El procedimiento de desmonte se llevará a cabo en los siguientes pasos:

1. **Delimitación del área de intervención:** Antes de iniciar los trabajos se realizará el trazo y marcación del perímetro autorizado, señalando con estacas o cinta amarilla las zonas donde se permitirá la entrada de maquinaria.

2. **Recorridos previos de inspección ambiental:** Un equipo técnico especializado efectuará recorridos de verificación y rescate de flora y fauna. Se identificarán las especies con valor ecológico o lento crecimiento para su reubicación en zonas de conservación o viveros temporales dentro del mismo predio.

3. **Corte y retiro de vegetación arbustiva:** Se emplearán **tractores tipo bulldozer** equipados con cuchilla frontal y ganchos o rippers en la parte posterior, para

derribar los arbustos desde su base y desprender raíces superficiales. El material vegetal será recolectado y trasladado a sitios de acopio temporal donde se clasificará para su posterior disposición o reincorporación controlada al suelo (como cobertura vegetal en áreas de revegetación).

4. **Control de erosión y generación de polvo:** Durante la operación de maquinaria se realizará riego periódico en caminos y áreas despejadas, con el fin de minimizar la dispersión de partículas. Estas acciones se efectuarán utilizando pipas de agua reciclada o proveniente de fuentes autorizadas, en cumplimiento con las medidas de mitigación establecidas en el programa ambiental del proyecto.

5. **Supervisión ambiental continua:** El responsable ambiental del proyecto llevará un registro de las áreas desmontadas, el volumen aproximado de vegetación retirada y el cumplimiento de las medidas de manejo establecidas. Toda la información será integrada al informe de avance ambiental correspondiente.

Despalmes:

Actividad entendida como la remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica), contenida dentro del polígono del trazo del camino, lo que implica la remoción de unos 30 cms de suelo, el cual será depositado en las áreas destinadas a reubicación.

Una vez retirada la mayor parte de la vegetación leñosa del sitio, se procede al despalme, para este fin el mismo tractor efectua una segunda pasada, en la cual extrae las raíces y materia organica del suelo, dejando asi el lugar listo para los cortes y rellenos de material.

Estas operaciones se hacen en primera velocidad. El despalme se realiza para evitar la mezcla del material de construcción de los terraplenes o terracerías con material orgánico o con depósitos de material no utilizable.

Las excavaciones y nivelación del terreno que se realizarán serán principalmente para las cimentaciones de los edificios y estructuras, ductos e instalaciones subterráneas como el acueducto y ramal del gasoducto.

- Por ser un terreno plano, no se requerirán métodos especiales de excavación, compactación o nivelación para prevenir la erosión o para garantizar la estabilidad de taludes.

- El volumen de material requerido para la nivelación del terreno se obtendrá del material producto de la excavación de los trabajos de cimentación y canalizaciones, será el primero en utilizarse para rellenar las plataformas y solo en caso de requerirse más material se adquirirá de un banco de material comercial previamente autorizado, cercanos al Proyecto.

• Para las excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones que se ejecuten y dadas las características del terreno (poco accidentados), se estima que se generarán cantidades mínimas de materiales sobrantes, los cuales serán enviados a sitios de disposición que la autoridad municipal indique.

Cortes:

Por tratarse de un terreno prácticamente plano y sin accidentes topográficos, no se requerirá de ningún corte de terreno.

Rellenos:

No habrá más relleno que aquel propio de la nivelación del terreno.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Obras provisionales

Se consideran obras provisionales las oficinas, baños y comedores que se requieren únicamente en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Instalación de campamentos y áreas de apoyo

Se habilitarán áreas temporales para oficinas de obra, módulos administrativos, bodegas, comedores, sanitarios ecológicos, y zonas de descanso y servicios para el personal.

Actividades principales:
• Colocación de estructuras prefabricadas o móviles.
• Instalación de señalización, iluminación temporal y equipo contra incendios.
• Dotación de agua potable, energía temporal (preferentemente solar o generadores de baja emisión) y sistemas sanitarios portátiles.
• Manejo adecuado de residuos mediante contenedores diferenciados para su disposición autorizada.

Estas instalaciones se ubicarán en zonas estratégicas dentro del polígono para evitar afectaciones a áreas de conservación y optimizar la logística.

Habilitación de accesos y caminos temporales

Para permitir el tránsito seguro de personal, maquinaria y suministros, se acondicionarán accesos y caminos interiores temporales.

Procedimiento:

• Trazado y delimitación con mojoneras y señalética.
• Compactación mínima con material granular o existente en sitio.
• Implementación de riego periódico para control de polvo.
• Instalación de pasos de fauna y señalización de velocidad reducida.

Áreas de acopio y almacenamiento temporal

Se designarán zonas específicas dentro del polígono para almacenar temporalmente material vegetativo, suelo despalpado, materiales de construcción y equipo.

Medidas de manejo:

• Cercado y señalización perimetral.
• Separación de materiales aprovechables (suelo orgánico) para su posterior reutilización.
• Protección contra erosión mediante bordos, mantas orgánicas o geomembranas biodegradables.
• Rutas de maniobra controladas para evitar deterioro del suelo.

Medidas ambientales y de seguridad en obras provisionales

Durante la ejecución de las actividades provisionales se aplicarán las siguientes medidas:

• Control de polvo mediante riego y velocidades máximas en caminos.
• Revisión mecánica de maquinaria para evitar fugas de aceites y combustibles.
• Manejo adecuado de residuos sólidos y peligrosos mediante contenedores específicos.
• Instalación de extintores, botiquines, y señalética de seguridad.
• Capacitación inicial de brigadas de protección civil y primeros auxilios.
• Monitoreo permanente del responsable ambiental del proyecto.

Manejo de aguas residuales:

Durante la construcción se prevé la instalación de fosas sépticas y letrinas portátiles. El manejo y disposición de los residuos sanitarios lo hará una empresa autorizada para prestar este servicio, quienes deberán enviar estos residuos a un sitio autorizado, preferentemente una planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias ya existente.

Sitios para la disposición de residuos:

La disposición final de los residuos no peligrosos se hará en los sitios autorizados por las autoridades municipales.

Para los residuos peligrosos se contratará una empresa especializada y autorizada para su recolección, traslado y disposición final en un sitio autorizado.

Obras permanentes

Las obras permanentes del proyecto "Parque Industrial Nearshoring Eco+Park Samalayuca" consisten en la construcción y habilitación de infraestructura urbana, industrial, energética, hídrica, logística y ambiental que permitirá consolidar un polo logístico industrial integral y sustentable. Estas obras forman parte de una planeación estratégica orientada a la creación de un ecosistema industrial de alto desempeño, con infraestructura física y servicios que posibiliten el establecimiento de actividades de manufactura, logística, energía, servicios corporativos y equipamiento urbano, bajo un esquema de ordenamiento territorial y eficiencia ambiental.

El desarrollo de estas obras se realizará de manera progresiva, garantizando que cada componente funcional se construya conforme a las fases aprobadas, con base en criterios técnicos, de seguridad, y de protección ambiental. El diseño del complejo se fundamenta enla estructura sectorizada del proyecto, que contempla grandes polígonos industriales (ECO+PARK), áreas de servicios, zonas residenciales-accesorias, infraestructura energética renovable, corredores de conservación ambiental y equipamientos estratégicos.

En esta etapa se ejecutarán las acciones necesarias para conformar plataformas industriales, vialidades estructurantes, redes de agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial, red morada, infraestructura eléctrica y telecomunicaciones, planta de tratamiento de aguas residuales, laguna de oxidación, instalaciones logísticas, zonas urbanas de servicio y barreras ecológicas.

El desarrollo de las obras permanentes iniciará por la conformación del Blvd. de Norteamérica, vialidad principal de acceso que se conectará con la Carretera Panamericana.

Posteriormente se construirán las vialidades secundarias de interconexión interna que permitirán la accesibilidad a cada sector. Estas vialidades considerarán camellones verdes, iluminación eficiente, señalética, banquetas y ciclovías donde aplique, articulando el flujo peatonal, ciclista y vehicular. La pavimentación se realizará bajo especificaciones de tráfico industrial de alta capacidad, incorporando capas estructurales compactadas, base hidráulica y carpeta asfáltica o concreto, dependiendo del tramo funcional, asegurando la durabilidad frente a cargas pesadas asociadas al transporte de mercancías.

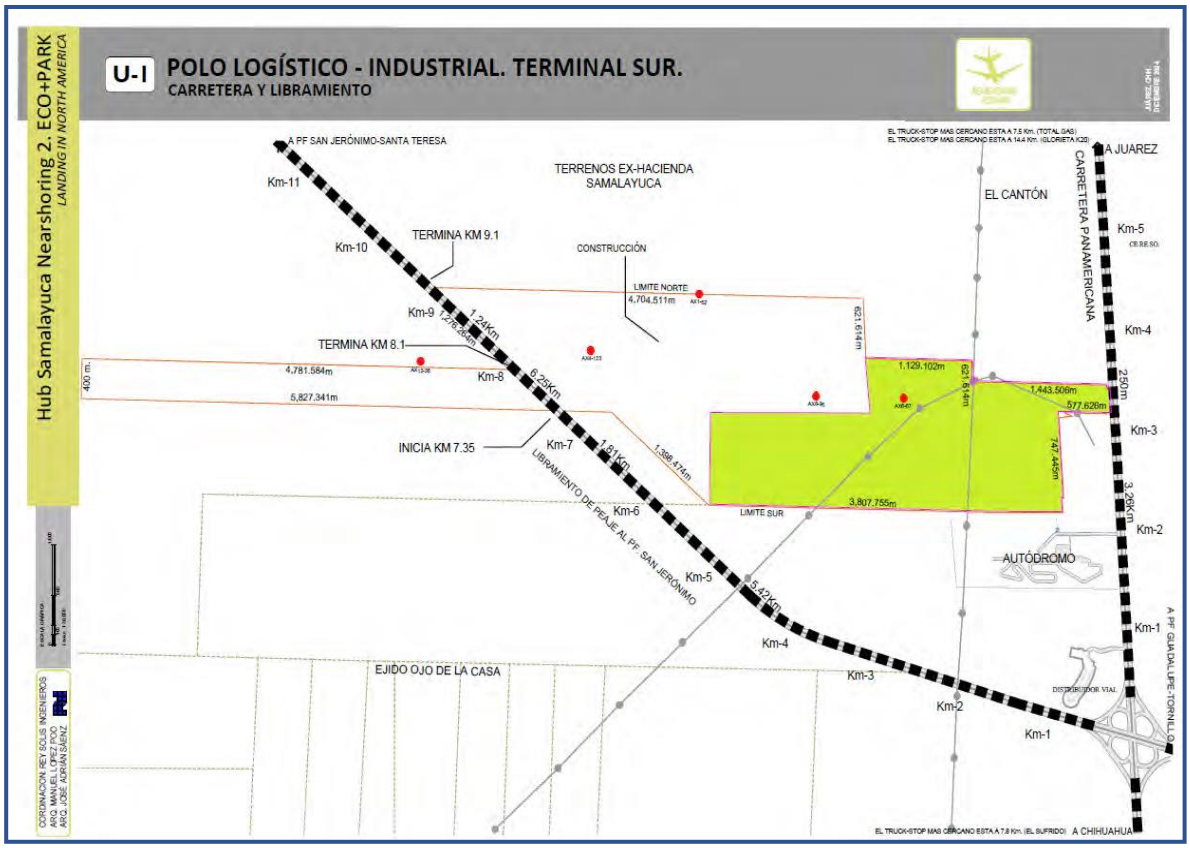


Figura II.13. Carretera y Libramiento en la zona del Proyecto

Una vez estabilizadas las plataformas y vialidades, se procederá a la instalación de la infraestructura de agua potable, consistente en la apertura de zanjas, colocación de tubería hidráulica, instalación de válvulas de compuerta, hidrantes, tomas domiciliarias y macro conexión a la red principal. Paralelamente, se construirá la red de drenaje sanitario, mediante excavación controlada, colocación de tubería sanitaria, pozos de visita y conexiones finales hacia la planta de tratamiento de aguas residuales. Esta planta permitirá recuperar agua tratada para fines industriales y riego, la cual se distribuirá mediante una red morada. La laguna de oxidación se utilizará como apoyo en el sistema de tratamiento y

funcionará como elemento paisajístico y hábitat para fauna local, en congruencia con la visión ecológica del proyecto.

El drenaje pluvial será construido considerando las condiciones hidrológicas del sitio, incorporando canales, rejillas de captación, cunetas, pozos de absorción y estructuras de descarga controlada, permitiendo manejar los escurrimientos naturales y evitar procesos erosivos. Se utilizarán técnicas de manejo sustentable del agua pluvial mediante zonas de infiltración y vegetación nativa, favoreciendo la recarga natural del acuífero y la disminución de escurrimientos superficiales.
Simultáneamente a las redes hidráulicas, se ejecutarán las obras de infraestructura eléctrica. Estas obras incluyen la instalación de líneas de media tensión, registros, transformadores, alumbrado vial y la preparación de espacios para la construcción de subestaciones que alimentarán los parques industriales. Dentro del polígono también se construirán granjas fotovoltaicas, mismas que tendrán acceso independiente mediante vialidades internas y se ubicarán estratégicamente en las zonas indicadas en el anteproyecto (Sectores 2 y 4). Estas granjas solares permitirán cubrir parte de la demanda energética del parque de manera sustentable, integrándose al sistema eléctrico regional y complementando la infraestructura de la Comisión Federal de Electricidad.

Asimismo, se instalarán ducterías para telecomunicaciones y fibra óptica, garantizando conectividad digital de alta capacidad y redundancia tecnológica. Posteriormente, se conformarán las plataformas industriales ECO+PARK, mediante cortes, rellenos estructurales y compactación para permitir la futura instalación de naves, patios logísticos y centros de distribución. Cada área será urbanizada con banquetas, arbolado nativo y zonas de amortiguamiento visual y acústico.
Otra obra permanente estratégica será el desarrollo del Truck Stop, un área de servicios al transporte pesado que permitirá operaciones de descanso, abastecimiento, estacionamiento y mantenimiento básico de unidades, disminuyendo la carga operativa en vialidades externas. Este espacio incluirá áreas de maniobra, zonas de descanso y equipamiento básico.

De manera complementaria, se ejecutarán obras de equipamiento urbano para la consolidación del Centro Suburbano “El Pueblito”, donde se localizará infraestructura comunitaria y comercial como plaza central, comercios, instalaciones públicas, estación de usos múltiples (policía-bomberos-protección civil), terminal de autobuses y oficinas administrativas. De igual forma, en el Office Park Samalayuca se desarrollarán espacios para oficinas y servicios empresariales, con edificaciones elevadas sobre pilotes para minimizar el impacto sobre el suelo y mantener corredores biológicos.
Finalmente, se establecerán corredores ecológicos y áreas verdes, con revegetación de especies nativas, senderos peatonales y ciclovías, integrando un parque lineal y zonasarboladas que servirán como barreras naturales, conectividad ecológica, control climático y mejora del paisaje urbano-industrial.

Todas las obras se ejecutarán conforme a las mejores prácticas constructivas, garantizando la protección de la integridad del suelo, el manejo adecuado de residuos, el control de emisiones y la conservación de áreas estratégicas, asegurando que el proyecto se desarrolle en armonía con su entorno ambiental y social.

II.2.4 Etapa de Construcción

Son estudios que se requieren para la realización de una Obra como la que se pretende realizar para el Proyecto mencionado. Algunos de estos estudios ya se han realizado tales como Levantamiento Topográfico, Estudio de Mecánica de Suelos, y Estudio Hidrológico, así como el presente estudio en materia de Impacto Ambiental. También se cuenta con avances del diseño de la Red Eléctrica, de Alumbrado Público, de la Red de Agua Potable y de Alcantarillado Municipal.

Es importante mencionar que ya se ha limpiado la superficie que va a ser desarrollada, retirando la vegetación presente que consistía en vegetación secundaria tales como manchones de matorral desértico micrófilo presentes en el área del Proyecto.

- Levantamiento topográfico.
- Diseño de Calles
- Mecánica de Suelos
- Estudio Hidrológico
- Estudio de Impacto Ambiental
- Diseño de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
- Diseño de la Red Eléctrica
- Diseño de Alumbrado Publico
- Diseño de la Red de Agua Potable
- Diseño de la Red de Alcantarillado
- Diseño de la Red de Telefonía e Internet
- Proyecto de Protección Civil

a) Construcción de la urbanización. Para hacer posible el Proyecto motivo de la presente solicitud en Materia de Impacto Ambiental es necesario desarrollar toda la infraestructura requerida para el adecuado funcionamiento del Proyecto, por lo que será necesario en un futuro construir toda la infraestructura que se requiere para tal fin. Esta infraestructura **aún no ha sido construida** y serán iniciadas las actividades hasta que se obtenga el permiso en Materia de Impacto Ambiental motivo del presente estudio. La construcción de la urbanización comprenderá las siguientes áreas:

- Construcción de la Red de Alcantarillado

- Construcción de la Red de Agua Potable
- Construcción de la Red Eléctrica
- Construcción de la Red de Telefonía e Internet
- Construcción del Sistema Contra Incendio
- Construcción de Alumbrado Publico
- Construcción de Obras de Drenaje Pluvial
- Construcción de Pavimento de Calles

b) Construcción de naves industriales y comerciales. Actualmente los únicos avances que se han realizado en la obra motivo del presente estudio es la construcción de la barda perimetral del sitio consistente en muros de concreto precolados. Como se ha señalado con anterioridad, las obras de construcción iniciaran una vez se tengan todas las autorizaciones que se requieren para dichas actividades. El Proyecto: "Parque Industrial Nearshoring Ecopark Samalayuca" es especulativo por lo que una vez se tengan los permisos correspondientes se construirá el primer edificio industrial ya que estos edificios serán construidos tipo "build to suit" o hechos a la medida de los requerimientos del cliente.

La fecha de inicio de las actividades y de termino de las mismas depende de la obtención de los permisos que se requieren para poder iniciar las obras, sin embargo, se contempla un periodo de 13 a 18 meses para el desarrollo de las actividades antes descritas.

- Diseño de cada nave industrial y comercial
- Construcción de los edificios industriales
- Construcción de las naves comerciales.

Urbanización primaria y accesos

La urbanización primaria y la habilitación de accesos constituyen la primera fase constructiva del proyecto, y comprenden la conformación del acceso principal y de la red vial troncal interna que permitirá la operación inicial del parque industrial. Los trabajos inician con la verificación topográfica y el replanteo de ejes, secciones y cotas de diseño, seguido por el desmonte y despalme controlado dentro de la franja vial. Posteriormente, se realiza la excavación, nivelación y conformación de terracerías, mediante cortes y rellenos

con materiales seleccionados, compactados en capas de 20 a 30 centímetros hasta alcanzar una densidad mínima establecida en el proyecto.
Una vez conformada la plataforma vial, se procede a la estabilización de la subrasante y a la construcción de la estructura de pavimento, la cual incluye la colocación de una base hidráulica granular y posteriormente la aplicación de carpeta asfáltica o concreto hidráulico industrial, según la sección estructural especificada. De manera simultánea se integran las obras de drenaje superficial, consistentes en cunetas laterales, bocas de tormenta, rejillas, pozos de visita y descargas pluviales con disipadores, garantizando el manejo adecuado de escurrimientos y la protección del suelo frente a la erosión.

En las etapas posteriores se ejecutan los elementos de urbanización complementaria, tales como guarniciones, banquetas con criterios de accesibilidad universal, rampas peatonales, camellones centrales y laterales sembrados con especies nativas adaptadas a zonas áridas, así como el equipamiento de señalización vial horizontal y vertical, pasos peatonales, dispositivos de seguridad, y mobiliario urbano básico. Finalmente, se instala el sistema de alumbrado público mediante ductería subterránea, postes metálicos y luminarias LED de alta eficiencia, las cuales se energizan después de realizar pruebas de continuidad, medición de intensidad lumínica y verificación de aislamiento. Durante la ejecución de estos trabajos se aplican controles de calidad que incluyen pruebas de compactación por capa, verificación de granulometría y espesores de materiales, control topográfico de cotas y pendientes, y certificación de parámetros lumínicos; asimismo, se implementan medidas ambientales tales como riego para control de polvo, confinamiento y manejo adecuado de residuos, protección de suelo fértil acopiado, señalización preventiva, delimitación de áreas de trabajo y uso obligatorio de equipo de protección personal. Concluida la construcción, las vialidades se abren progresivamente al tránsito interno del proyecto, formalizando su entrega mediante planos “as-built”, registros de laboratorio y acta de liberación de tramo.

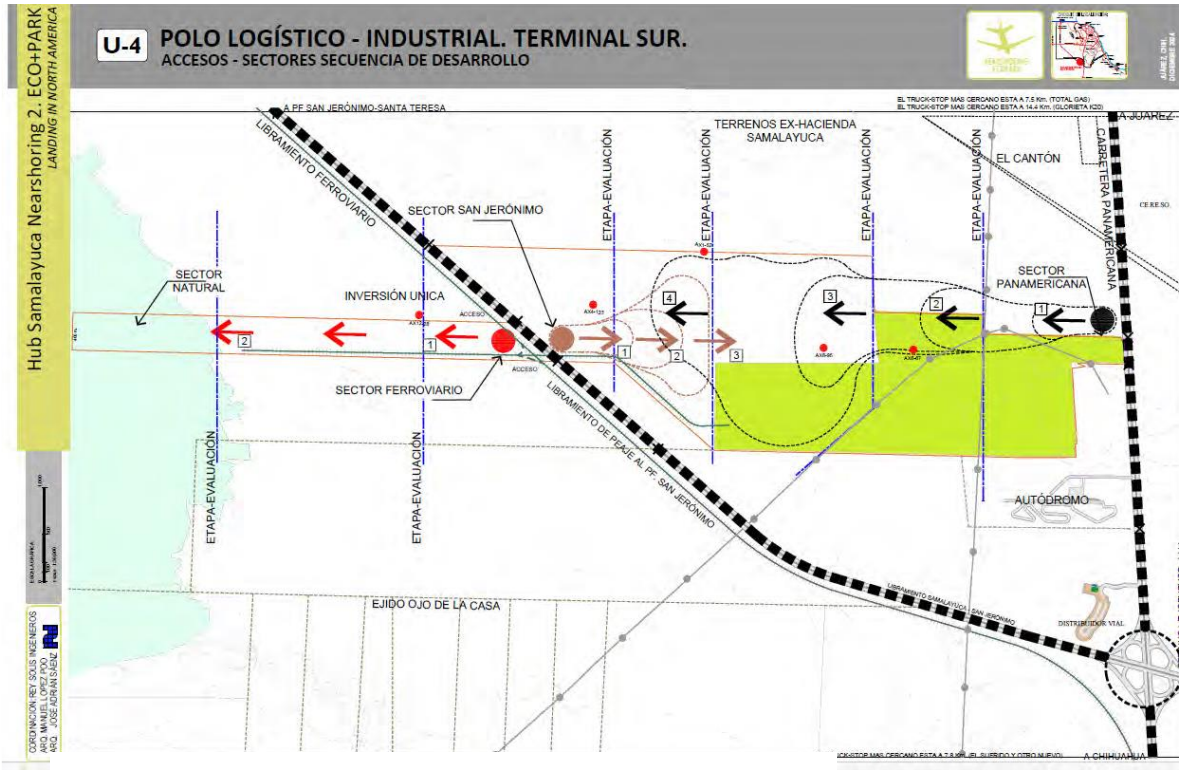


Figura II..14 Acceso y Orden de Desarrollo de las Zonas

Descripción general del proceso constructivo

El proceso de construcción que se ejecutará para el Proyecto: "Parque Industrial Nearshoring **Ecopark Samalayuca"** se muestra en la siguiente **Tabla.**

Tabla II.16 Proceso Constructivo.

Construcción	
Plantilla	Elemento constructivo que se coloca sobre el terreno para desplante de las cimentaciones. Las plantillas tienen como finalidad principal proporcionar una superficie nivelada, uniforme y limpia para los trabajos de trazo y desplante, así como evitar la contaminación de los Materiales con que se construyen los cimientos.
Relleno	De ser necesario, los rellenos deben ser compactados, entendiéndose por compactación la operación necesaria para lograr una reducción de volumen de los espacios entre las partículas sólidas de un material con el objeto de aumentar su peso volumétrico y su capacidad de carga. Los Materiales para rellenos, deben ser los procedentes de las excavaciones o de banco de préstamo, autorizados ambientalmente.
Base	Se refiere a todas las actividades referentes a plataformas, zapatas y construcción que serán la base para equipos y edificios necesarios para la operación del Proyecto.
Montaj	Aplica a todas las estructuras de acero que formen parte del alcance de suministro de del Proyecto: Edificio Eléctrico y de Control, Edificio de Compresores, Edificio de Almacén, Casetas Misceláneas, etc.
Limpieza y rehabilitaci	Se limpiarán las áreas de trabajo. Se restaurará la cubierta vegetal intervenida en las zonas afectadas temporalmente por las obras del Proyecto.
Residuos no Peligrosos	Se establecerá un plan de manejo de residuos, el manejo y la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, construcción, pruebas y puesta en servicio, con base a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Se instalará un almacén temporal de residuos no peligrosos que se generen durante la etapa de preparación del sitio, construcción y puesta en servicio, el cual deberá de ser retirado y dispuesto de acuerdo a la normativa ambiental vigente, una vez terminados los trabajos que correspondan. Para la etapa de

	operación, se debe considerar la construcción del almacén de residuos y sustancias no peligrosas.
Construcción	
Residuos Peligrosos	Para el manejo de los residuos peligrosos, se cumplirá con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, el Reglamento de Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos, Normas Oficiales Mexicanas aplicables y en los criterios de diseño de Protección Ambiental de esta Especificación. Para las etapas de preparación del sitio, construcción, pruebas y puesta en servicio se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos dentro del predio de Proyecto que cumpla como mínimo lo indicado en el Reglamento de la LGPGIR.
Sustancias y Materiales Peligrosos	El manejo de las sustancias y materiales peligrosos se hará de acuerdo a la normativa aplicable y vigente. Para las sustancias y materiales peligrosos, se construirá un almacén temporal, dentro del predio del Proyecto, para las etapas de preparación del sitio, construcción, pruebas y puesta en servicio y que cumpla con la normativa ambiental aplicable y vigente.

Las cimentaciones y estructuras de concreto serán construidas con los métodos convencionales, utilizando una planta de concreto en el sitio o utilizando concreto premezclado de la planta más cercana que cumpla con las especificaciones del Proyecto.

Se utilizarán revolvedoras de concreto de las capacidades requeridas por cada colado, vibradores de concreto y herramientas propias para el habilitado de cimbras, colados y de cimbrados.

Para el montaje de estructuras de acero y de equipo, se utilizarán grúas y malacates de la capacidad requerida por cada maniobra y peso de los elementos y equipo a colocar. También se utilizarán soldadoras para los trabajos de conexión de estructuras, pailería y soportes diversos. Para la colocación de acabados se utilizará la herramienta necesaria (menor).

Para los pavimentos se colocará la sub-base y carpeta de rodamiento de acuerdo a lo indicado en el estudio geotécnico utilizando aplanadoras, rodillos vibratorios según el caso petrolizadoras y mezcladoras de concreto en su caso.

Todas las actividades de construcción serán efectuadas aplicando los procedimientos establecidos para tal fin, siempre cumpliendo con las restricciones ambientales de acuerdo

a la normatividad para ruido, emisiones a la atmósfera por combustión, mitigación de polvos, manejo de residuos sólidos y aguas residuales.

El Proyecto consiste en la construcción y operación de las instalaciones que incluyen: La

Barda Perimetral:

Este elemento tiene como función principal minimizar el riesgo de intrusión para detener durante un lapso de tiempo razonable, a cualquier persona que pretenda acceder a las instalaciones sin autorización.

Todas las actividades de construcción serán efectuadas aplicando los procedimientos establecidos para tal fin, cumpliendo siempre con las restricciones ambientales de acuerdo a la normativa para ruido, emisiones a la atmósfera por combustión, mitigación de polvos, manejo de residuos sólidos y aguas residuales.

Equipo Principal y Sistemas Asociados que serán construidos y/o instalado

- Subestación eléctrica
- Transformador principal
- Caseta de compresores de aire y generador diésel de emergencia
- Cuarto de bombas del sistema contra incendio
- Planta de tratamiento de agua residuales sanitarias / tanque de almacenamiento de agua tratada.
- Caseta de medición y regulación de gas natural
- Almacén de residuos peligrosos
- Almacén de residuos de manejo especial
- Almacén de sustancias químicas
- Áreas de estacionamiento
- Edificio administrativo

Plataformas industriales:

La construcción de las plataformas industriales constituye uno de los procesos fundamentales para asegurar la correcta implantación de infraestructura productiva dentro del proyecto. Esta actividad tiene como finalidad generar superficies niveladas, estables y técnicamente certificadas para la instalación de naves industriales, patios logísticos y áreas de servicios especializados. Para ello, las labores inician con el replanteo geométrico y la delimitación física de las zonas de trabajo, seguido por el despalme controlado de la capa orgánica superficial hasta la profundidad especificada en proyecto, la cual generalmente oscila entre 20 y 30 centímetros. El material fértil removido es acopiado en sitios designados y protegido para su posterior uso en revegetación y áreas verdes, contribuyendo con ello a la conservación del recurso edáfico.

Posteriormente, se procede a la ejecución de movimientos de tierra mediante cortes y rellenos, empleando equipos de excavación y carga, de manera que se alcancen los niveles de diseño establecidos. Los materiales seleccionados utilizados para relleno se colocan en capas sucesivas con espesores uniformes, y son compactados con maquinaria especializada hasta alcanzar una densidad igual o superior al 95% Proctor, según lo establecido en las especificaciones técnicas. En zonas con presencia de suelos sueltos o con propiedades geotécnicas limitantes, se realizan trabajos de estabilización mediante el uso de cal, cemento o geotextiles, garantizando así la resistencia estructural requerida para soportar cargas industriales y tránsito pesado.

Una vez conformada la superficie de trabajo, se ejecuta el perfilado fino, asegurando pendientes mínimas dirigidas hacia sistemas de drenaje pluvial, generalmente en un rango del 0.5 al 2%, lo que permite una adecuada conducción de escurrimientos y evita la acumulación de agua sobre las plataformas. Asimismo, se habilitan accesos temporales y permanentes para maquinaria y transporte de materiales, se definen áreas de maniobra y se instalan las primeras acometidas de servicios estratégicos tales como agua potable, drenaje sanitario, red de agua tratada, energía eléctrica y fibra óptica, de acuerdo con la planeación de infraestructura del parque industrial.

Durante la ejecución de estas actividades se aplican controles de calidad mediante pruebas de densidad in situ, análisis granulométricos, comprobación de humedad óptima de compactación, nivelación con instrumentos topográficos y supervisión permanente del cumplimiento geométrico. De manera paralela, se implementan medidas ambientales orientadas al manejo responsable del suelo, al control de emisiones de polvo mediante riego, al confinamiento adecuado de materiales y residuos, y a la verificación continua de cumplimiento de distancias y áreas autorizadas. Concluida la formación de las plataformas, se integran los planos “as-built”, reportes de laboratorio, y actas de liberación de superficie que certifican la aptitud del terreno para recibir las edificaciones industriales planeadas.

Redes hidráulica, sanitaria y red morada:

La construcción de las redes hidráulica, sanitaria y de agua tratada (red morada) forma parte esencial de la infraestructura primaria del proyecto, cuyo objetivo es garantizar el suministro de agua potable, la adecuada conducción y tratamiento de aguas residuales, así como el aprovechamiento de agua tratada para riego y usos no potables dentro del desarrollo industrial. Estos sistemas son diseñados para operar de manera integrada y eficiente, considerando las cargas iniciales y los requerimientos de expansión conforme el parque industrial avance en fases subsecuentes.

Las actividades inician con el análisis y verificación del proyecto ejecutivo, incluyendo pendientes hidráulicas, diámetros de tuberías, ubicación de válvulas de control, pozos de visita y cruces de servicios existentes. Posteriormente, se realiza el trazo en campo y la delimitación de zanjas, seguido por la excavación mecánica con la profundidad y taludes especificados, o con sistemas de entibado cuando el terreno o condiciones de seguridad lo requieren. La base de la zanja es nivelada y preparada mediante una cama de material seleccionado que sirve como asiento para la tubería, garantizando su estabilidad y reduciendo riesgos de daño por asentamientos diferenciales.

Una vez preparada la zanja, se procede a la instalación de tuberías para agua potable, drenaje sanitario y red morada, así como de válvulas de seccionamiento, accesorios, codos, tees y piezas especiales según el diseño hidráulico. En el caso del sistema sanitario, se colocan pozos de visita cada 70 a 90 metros y en cambios de dirección, asegurando accesibilidad para mantenimiento y desazolve. La instalación se realiza bajo estrictos criterios de nivelación y pendiente continua para asegurar el flujo hidráulico adecuado, particularmente en las líneas sanitarias, donde se aplican pendientes diseñadas para evitar sedimentación y garantizar capacidad de conducción.

Concluida la instalación, se llevan a cabo pruebas hidrostáticas en las líneas de agua potable y red morada, así como pruebas de estanqueidad en las tuberías de drenaje sanitario, a fin de verificar la integridad del sistema y detectar posibles fugas o fallas en conexiones. Posteriormente, las zanjas son rellenadas en capas sucesivas con material compactado y conforme a especificaciones técnicas, restableciendo las condiciones del terreno y evitando asentamientos futuros. Las superficies intervenidas se nivelan y limpian, y en vialidades se restituyen capas estructurales temporales o definitivas.

Durante todo el proceso se mantienen controles de calidad que incluyen verificación topográfica, pruebas de laboratorio para materiales de relleno, registros de presión y estanqueidad, así como inspección visual del alineamiento y calidad de uniones. De manera paralela, se aplican medidas ambientales y de seguridad, tales como el riego para control de polvo, protección de taludes contra erosión, señalización perimetral de frentes de excavación, control de escurrimientos, confinamiento de residuos de tubería y la implementación de protocolos de trabajos en zanjas y espacios confinados. La conclusión

de estas actividades se formaliza mediante la integración de planos “as-built”, certificaciones de pruebas hidráulicas y sanitarias, y actas de liberación del tramo, sentando las bases para la operación adecuada del sistema hidráulico y sanitario del parque industrial.

Infraestructura eléctrica:

La construcción de la infraestructura eléctrica constituye un componente crítico para garantizar el suministro energético confiable a las operaciones industriales, logísticas y de servicios contempladas en el Proyecto. Esta fase comprende la instalación de ductería subterránea, registros, líneas de media tensión, sistemas de distribución, transformadores y alumbrado público industrial, asegurando capacidad suficiente para atender la demanda inicial del parque y permitiendo la expansión modular conforme se incorporen nuevas zonas productivas.

Las actividades inician con el replanteo y marcado en campo de los corredores eléctricos, conforme al proyecto ejecutivo y considerando interferencias con otras disciplinas como redes hidráulicas, sanitarias y telecomunicaciones. Se procede con la apertura de zanjas mediante excavación mecánica, manteniendo las dimensiones y profundidades establecidas en las especificaciones técnicas para garantizar distancias de seguridad y capacidad estructural. En casos que así lo requieran por estabilidad del terreno o seguridad operativa, se utiliza entibado temporal. Una vez conformadas las zanjas, se instala una cama de material seleccionado, se colocan los ductos eléctricos, y se integran las cajas de registro o bóvedas prefabricadas para empalmes y derivaciones.

Posteriormente, se tienden los cables de media tensión y se procede a la instalación de equipos de protección y transformación, tales como bancos de transformadores, tableros de distribución, sistemas de puesta a tierra y protecciones contra sobrecarga y cortocircuito. Los sistemas de aterrizaje y mallas de puesta a tierra se ejecutan conforme a normas técnicas, verificando valores de resistencia adecuados para garantizar seguridad en la operación industrial. De forma paralela, se realiza la instalación del alumbrado público industrial, que comprende la colocación de cimentaciones para postes, montaje de estructuras metálicas y la colocación de luminarias LED de alta eficiencia con sistemas de fotoceldas o control automatizado, con el objetivo de minimizar el consumo energético y mejorar la seguridad perimetral y vial.

Durante el proceso constructivo, se efectúan pruebas de aislamiento, continuidad, resistencia de puesta a tierra y pruebas funcionales de energización controlada, garantizando el cumplimiento de los parámetros establecidos por normas eléctricas y lineamientos del proyecto. Asimismo, se implementan medidas ambientales y de seguridad, tales como el control de residuos propios de la instalación eléctrica, manejo adecuado de aceites dieléctricos cuando corresponda, señalización preventiva, delimitación de áreas de riesgo y uso obligatorio de equipo de protección personal especializado para trabajos eléctricos.

Una vez concluidas las obras y verificadas las pruebas técnicas correspondientes, se energiza el sistema de manera progresiva, asegurando su correcta operación antes de integrarlo a la operación del parque. La entrega final incluye la elaboración de planos “as-built”, bitácoras de pruebas eléctricas, certificados de puesta a tierra y actas de liberación, con lo cual queda garantizado el abastecimiento eléctrico seguro, continuo y eficiente para los usuarios iniciales del desarrollo.

Telecomunicaciones:

La instalación de la infraestructura de telecomunicaciones tiene como finalidad garantizar la conectividad digital del proyecto desde su etapa inicial, asegurando redes de transmisión de datos de alta capacidad que permitan la operación industrial, logística, administrativa y de servicios del parque. Esta etapa contempla la construcción de ductería subterránea, cámaras de registro, canalizaciones para fibra óptica, puntos de distribución y, en su caso, preparación para sistemas redundantes que aseguren la continuidad del servicio.

Los trabajos inician con la verificación del proyecto ejecutivo y el replanteo en campo de las rutas de canalización, considerando interferencias con otros servicios subterráneos y las pendientes mínimas necesarias para asegurar un adecuado drenaje de ductos. Una vez definidas las rutas, se procede a la excavación de zanjas mediante equipo mecánico, respetando dimensiones, profundidades y separaciones normativas respecto a instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias. Si el tipo de suelo o condiciones de seguridad lo requieren, se implementa entibado temporal para garantizar la estabilidad de la excavación y la seguridad del personal.
Posteriormente, se coloca una cama de material seleccionado como base y se procede al acomodo y alineación de los ductos de telecomunicaciones, generalmente fabricados en polietileno de alta densidad (PEAD) o PVC sanitario reforzado. Se instalan cámaras de registro y pozos de acceso en posiciones estratégicas, por lo general cada 60 a 90 metros y en y mantenimiento. Concluida la colocación de ductería y cajas de registro, se realiza el relleno y compactación de zanjas en capas sucesivas, y se coloca señalización subterránea para identificación del servicio.

La etapa siguiente comprende el tendido, empalme y terminación de la fibra óptica, utilizando técnicas de soplado (blowing) y fusionado térmico que aseguran baja atenuación y alta eficiencia en la transmisión de datos. Se instalan paneles de distribución, equipos de empalme, centros de conexión (ODF), y se realizan pruebas mediante equipos OTDR para certificar la continuidad, pérdidas y calidad de señal en cada tramo de fibra. Las instalaciones se complementan con la preparación para infraestructura de red redundante y sistemas de comunicación interna del parque, incluyendo puntos para monitoreo, cámaras, sensores y redes industriales futuras.

Durante las actividades, se aplican controles de calidad que incluyen verificación de trazos, revisión de alineación y pendiente de ductos, pruebas de compactación, certificación OTDR

de fibra y control documental de materiales instalados. De manera simultánea, se adoptan medidas ambientales y de seguridad tales como la gestión adecuada de empaques y residuos derivados del cableado y tuberías, señalización de frentes de trabajo, delimitación de rutas de maquinaria, así como el uso obligatorio de equipo de protección personal para personal técnico y de excavación. Concluida la instalación, se integran planos “as-built”, bitácoras de pruebas, certificados de fibra óptica y actas de liberación, asegurando la operatividad y confiabilidad del sistema de telecomunicaciones del parque.

Sistema fotovoltaico inicial:

La instalación del sistema fotovoltaico inicial forma parte de la estrategia de transición energética y sustentabilidad del "Proyecto Nearshoring Eco+Park Samalayuca", cuyo objetivo es incorporar capacidad de generación renovable para suministrar energía eléctrica limpia a las operaciones del parque industrial durante su fase inicial y reducir la dependencia de fuentes convencionales. Este sistema permitirá atender parte de la demanda energética del desarrollo, mejorar la eficiencia operativa y reducir emisiones, en alineación con estándares ambientales y objetivos de mitigación de huella de carbono.

Las actividades inician con la delimitación del área destinada a la infraestructura solar y el replanteo topográfico para la nivelación del terreno. Posteriormente, se ejecutan trabajos de movimiento de tierra y acondicionamiento superficial, los cuales incluyen despalme, compactación del terreno, perfilado y, cuando se requiera, estabilización de suelo con materiales seleccionados para asegurar condiciones adecuadas de soporte para las estructuras fotovoltaicas. Una vez preparada la plataforma, se procede con la construcción de cimentaciones para los soportes de paneles, ya sea mediante zapatas superficiales, pilotes o micropilotes, dependiendo de las características geotécnicas del sitio y las cargas estructurales consideradas.

Tras la habilitación de las cimentaciones, se instalan las estructuras metálicas de soporte y posteriormente se montan los módulos fotovoltaicos, procurándose la alineación, orientación y ángulo óptimo para maximizar la captación solar y eficiencia energética. De manera paralela, se desarrolla la infraestructura eléctrica asociada, que comprende el tendido de cableado en corriente directa (DC), la instalación de cajas combinadoras (combiner box), el montaje de inversores para la conversión de corriente directa a corriente alterna (AC), y la colocación de transformadores, tableros de distribución y sistemas de protección. La red fotovoltaica se conecta a la infraestructura eléctrica interna del parque mediante canalizaciones subterráneas y sistemas de puesta a tierra conforme a normatividad técnica vigente.

Antes de la puesta en operación, se realizan pruebas de funcionamiento, mediciones de curva I-V, verificación de aislamiento, pruebas de termografía infrarroja para identificar puntos calientes o fallas, así como la calibración de sistemas de monitoreo y control (SCADA) que permiten supervisar generación, rendimiento energético y eficiencia del sistema. Se

llevan a cabo protocolos de sincronización con la red interna y se verifican medidas de protección anti–isla para garantizar la seguridad de operación.

Durante todas las etapas, se implementan medidas ambientales y de seguridad, tales como el manejo y reciclaje adecuado de materiales y empaques, protección del suelo y control de polvo, señalización de áreas de riesgo eléctrico, delimitación de frentes de trabajo y uso obligatorio de equipo de protección personal especializado para trabajos eléctricos y montaje de estructuras. Al concluir la instalación, se formaliza la entrega de la infraestructura mediante planos “as-built”, certificaciones de pruebas, reportes de eficiencia y acta de energización, quedando el sistema fotovoltaico operativo y preparado para ampliaciones futuras conforme aumente la demanda energética del parque.

Infraestructura inicial de tratamiento de aguas (PTAR y laguna de oxidación)

La construcción de la infraestructura inicial para el tratamiento de aguas residuales constituye un componente fundamental para garantizar el manejo adecuado de las descargas generadas durante la fase inicial de operación del proyecto "Proyecto Nearshoring Eco+Park Samalayuca", asegurando el cumplimiento de normas ambientales y fomentando la reutilización de agua tratada dentro del propio desarrollo. Esta fase comprende la preparación y habilitación del sitio destinado a la futura planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), así como la conformación de una laguna de oxidación que funcionará como sistema primario de tratamiento durante el periodo inicial, previo a la instalación completa del tren de tratamiento definitivo.

Las actividades inician con la delimitación del área asignada a la infraestructura hidráulico–sanitaria y el levantamiento topográfico de apoyo, seguido del despalme y retiro de material superficial para nivelación del terreno. Posteriormente, se ejecutan trabajos de terracerías para la conformación del vaso de la laguna de oxidación, asegurando pendientes adecuadas para facilitar procesos de sedimentación, aireación natural y conducción del agua tratada. Los taludes se construyen de acuerdo con especificaciones de estabilidad y el fondo se estabiliza mediante compactación controlada; en caso de requerirse, se instala un recubrimiento con geomembrana para minimizar infiltraciones y garantizar la integridad hidráulica del sistema.

De forma paralela, se desarrollan las estructuras de entrada y salida, que incluyen cajas de reparto, tuberías de conexión con la red sanitaria instalada, dispositivos de control de flujo y, en su caso, biodigestores o sistemas preliminares de cribado y desarenado para garantizar retención de sólidos gruesos y evitar acumulación prematura en la laguna. También se construyen bermas de protección, bordos de contención y canales de desvío pluvial para evitar el ingreso de escurrimientos externos y garantizar la operación estable del sistema.

Una vez implementada la infraestructura hidráulica principal, se habilitan accesos de mantenimiento, plataformas para equipos auxiliares, y se instalan líneas eléctricas y puntos de conexión para aireación asistida o ampliación de procesos, en función del diseño futuro de la PTAR. Adicionalmente, se integran dispositivos temporales de monitoreo para garantizar el cumplimiento de parámetros normativos, considerando los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT vigente, así como los criteriosaplicables a reúso cuando el agua tratada se destina a riego de áreas verdes por medio de la red morada.

Durante toda la fase constructiva y de puesta en marcha, se implementan medidas de prevención y control ambiental, tales como manejo adecuado de material excedente, control de polvo y escurrimientos, delimitación perimetral del área, protección del suelo circundante, y restricciones de acceso no autorizado. Asimismo, se adoptan medidas de seguridad industrial enfocadas en evitar riesgos por trabajos en taludes y bordos, manipulación de equipos hidráulicos y eléctricos, y operación de maquinaria pesada.

Una vez concluida la construcción y las pruebas hidráulicas, la infraestructura se integra a la red sanitaria del parque, permitiendo el manejo, almacenamiento y tratamiento inicial de aguas residuales generadas en la etapa temprana de ocupación. La entrega final incluye planos “as-built”, bitácoras de pruebas, certificación de capacidad hidráulica instalada y plan de ampliación para la transición a la PTAR definitiva, la cual será implementada conforme se incremente la demanda de tratamiento derivada de la operación progresiva del desarrollo industrial.

Áreas verdes y control ambiental

La habilitación de áreas verdes y la implementación de medidas de control ambiental forman parte integral de la estrategia de desarrollo sustentable del proyecto "Proyecto Nearshoring Eco+Park Samalayuca", orientadas a integrar elementos de mitigación ambiental, mejorar la calidad del entorno, favorecer la infiltración y retención de suelo, reducir emisiones de polvo y contribuir a la conectividad ecológica dentro del predio. Esto incluye la creación de zonas verdes funcionales, barreras vegetales, corredores ecológicos y superficies revegetadas con especies nativas adaptadas a las condiciones áridas de la región.

Las actividades inician con la delimitación de áreas destinadas para camellones, glorietas, franjas verdes, zonas de amortiguamiento y ejes paisajísticos propuestos en el plan maestro. En dichas áreas, el suelo previamente acopiado durante las labores de despalme se reincorpora para mejorar la capacidad de retención de humedad y nutrientes, asegurando condiciones favorables para el establecimiento vegetal. Posteriormente, se procede a la preparación de sustrato mediante nivelación ligera, escarificación superficial y, de ser necesario, incorporación de material orgánico o acondicionadores de suelo con el fin de mejorar su estructura.

Una vez preparado el terreno, se realiza la plantación de especies nativas de matorral desértico. Estas se colocan siguiendo densidades y patrones definidos para asegurar cobertura óptima, protección contra erosión e integración visual con el paisaje natural circundante. En zonas estratégicas, como linderos del parque y ejes viales principales, se establecen barreras vegetales que actúan como filtros naturales frente a polvo y viento, además de funcionar como elementos de delimitación paisajística.

Complementariamente, se aplican técnicas de conservación de suelo y agua como mulching, acolchado con material orgánico y riego inicial por goteo o pipas durante la fase de establecimiento, priorizando el uso de agua tratada proveniente del sistema de red morada tan pronto como esté disponible. En áreas donde el flujo superficial pudiera concentrarse, se incorporan microcuencas o estructuras de infiltración que promueven la captación pluvial y reducen procesos erosivos.

Adicionalmente, como parte del esquema de control ambiental, se implementan medidas para el manejo adecuado de residuos de obra, control de emisiones de polvo mediante riego periódico de vialidades en construcción, delimitación de zonas de acopio, protección de fauna durante las actividades iniciales mediante acciones de rescate y dispersión, y referencia constante a las áreas autorizadas para intervención. Todos los trabajos se ejecutan bajo lineamientos de seguridad y protección ambiental, señalizando zonas sensibles, restringiendo accesos no autorizados y utilizando equipo de protección personal. Concluidas las labores de implantación, se establece un periodo de mantenimiento inicial que incluye riegos de establecimiento, reposición focal de plantas, retiro de material no biodegradable y evaluación periódica del desarrollo vegetal. Finalmente, se formaliza la entrega mediante planos “as-built”, reportes fotográficos, bitácoras de plantación y un programa de seguimiento ambiental, garantizando que las áreas verdes funcionen como elementos ecológicos, paisajísticos y de mitigación para el proyecto.

II.2. 5 Materiales y Sustancias

En la **Tabla II.17** se listan los materiales y sustancias a utilizar:

Etapa	Material	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Preparación del Sitio y Construcción	Materiales pétreos	Bancos de material autorizados	Camiones de volteo y descarga mecánica	47036m^3
	Madera para cimbra y triplay	Casas comerciales	Camión de volteo y descarga manual	1392m^2
	Block esmaltado	Casas comerciales	Camión de volteo y descarga manual	2757m^2
	Mortero	Casas comerciales	Camiones de volteo y descarga mecánica	21ton
	Acero de refuerzo	Casas comerciales	Camión de plataforma y descarga manual	276ton
	Malla ciclónica	Casas comerciales	Camión de plataforma y descarga manual	649m^2
	Acero estructural	Casas comerciales	Camión de plataforma y descarga con grúa	503m^2
	Lámina	Casas comerciales	Camión de plataforma y descarga con grúa	3893m^2
	Malla electro soldada	Casas comerciales	Camión de plataforma y con montacargas	4217m^2
	Cemento	Casas comerciales	Camión de volteo y descarga manual	1784ton

Sustancias

Las sustancias químicas utilizadas en alguna etapa del proceso de construcción de los edificios industriales son las siguientes: aceite lubricante, aceite hidráulico, diésel, pinturas base solvente, pinturas base agua, thinner, cemento, pegamento, silicón, arena, grava, cal, soldadura, Plástico PVC.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

Las condiciones de operación dependerán del tipo de empresa que se establezca dentro de la nave industrial una vez construida, esto de acuerdo con las políticas de mantenimiento y las establecidas por el parque industrial.

El proyecto que consiste en la preparación del sitio para el cambio de uso de suelo del área correspondiente a 471.58. **Por tal motivo no se menciona en el presente estudio la etapa de Operación y mantenimiento.**

II.2.7 Otros insumos

No se requerirán otros insumos que los anteriormente señalados.

II.2.7.I Sustancias no peligrosas

Las sustancias No Peligrosas a ser usadas en el Proyecto ya fueron mencionadas en la tabla anterior.

II.2.7.2 Sustancias peligrosas

Para la construcción del sitio No se requiere de sustancias peligrosas que estén incluidas en el primer o segundo listado de actividades altamente riesgosas.

II.2.8 Descripcion de las obras asociadas al Proyecto

Infraestructura para camino de acceso

El acceso al sitio será por la Carretera Federal No. 45 (Villa Ahumada-Ciudad Juárez), en el tramo Samalayuca-Ciudad Juárez a la altura del km 335 + 190 (lado poniente), antes del Centro de Readaptación Social del Municipio de Juárez (CERESO), para lo cual se requerirá la construcción de un camino de acceso de 0.150 km de longitud y un ancho de 10 m de derecho de vía; así como la construcción de los carriles de desaceleración.

Infraestructura para abastecimiento de agua

Debido a la restricción de explotación del agua subterránea en el área del Municipio de Juárez, se solicitó a la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Juárez (JMAS), la factibilidad de suministro de agua negra tratada, dicha JMAS suministrará de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) aproximadamente 5 m3/día o mas según sea el requerimiento de la obra, el agua será suministrada por medio de pipas durante el tiempo

que dure la obra.

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

En caso de que por cualquier circunstancia se necesite abandonar las actividades concernientes al presente proyecto, treinta días previos al abandono del sitio, **INMOBILIARIA AXIAL, S.A. DE C.V.** notificarán tanto a SEMARNAT como a PROFEPA, cumpliendo lo establecido en los Artículos 68 a 71 del REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS y les informará del procedimiento de caracterización ambiental del terreno, para evaluar las condiciones ambientales del mismo. **INMOBILIARIA AXIAL, S.A. DE C.V.** procederán con la caracterización cuando reciba autorización de PROFEPA Y SEMARNAT para proceder. Para ello deberá presentar para su aprobación un programa con las actividades tendientes a su restauración, retiro y/o uso alternativo del área afectada por la realización del proyecto.

II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Tabla II.18. Generación de residuos por etapa del proyecto

Tipo de residuo	Cantidad	Disposición en el predio	Disposición final	Etapa del proyecto
Residuos fisiológicos de los trabajadores	No determinada	En letrina portátil (1 letrina por cada 10 Trabajadores)	En lugar que tiene autorizada la empresa prestadora del servicio	Preparación y construcción
Residuos sólidos urbanos	3000 kg/día	Tabos de 200 l con clasificación	Relleno Sanitario Metropolitano Picachos	Preparación, construcción y operación
Aceite gastado, estopas y trapos impregnados de aceite.	No determinada	Tabos de 200 l, específicos	En lugar que tiene autorizada la empresa recolectora autorizada por SEMARNAT	Preparación y construcción
Descargas de Aguas	160 m^3		100% en el sistema de drenaje.	Operación y mantenimiento
Escombro (incluye pedacería de madera, acero y concreto, sacos vacíos de aglutinantes, etc)	100 m^3	Contenedor específico	Centro de reciclaje	Preparación y construcción
Residuos de vegetación	10 Ton	Contenedor específico	Banco de tiro	Preparación, construcción, operación y mantenimiento
Emisiones de gases por maquinaria y vehículos	50 Kg/día y 10 Kg/día respectivamente	Atmosfera	Atmosfera	Preparación, construcción, operación y mantenimiento.
Emisiones de ruido	De 60 a 100 decibeles	Atmosfera	Atmosfera	Preparación, construcción, operación y mantenimiento

II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Ciudad Juárez Cuenta con un centro de acopio de residuos localizado aproximadamente a 7.8 Km al noroeste del predio en estudio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO III

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

Con base en las características del Proyecto propuesto en el presente estudio, en las siguientes tablas se identifican y analizan los diferentes instrumentos normativos que regulan las actividades a realizarse durante las diferentes etapas del Proyecto.

III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

Según lo estipulado en el artículo 4°, párrafo quinto y duodécimo, “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar” y “Toda persona tiene derecho al acceso a la cultura y disfrute de los bienes y servicios que presenta el Estado en la materia”. En este sentido, el proyecto: **"**Parque Industrial Nearshoring **Ecopark Samalayuca"** al estar en un área alejada de centros de población importantes, evitara que emisiones contaminantes que se pudieran generar durante la construcción del Proyecto puedan dañar a las personas de poblados cercanos, adicionalmente al ofrecer edificios industriales a la industria en general fuera de las áreas que sean centros de población, evita que los habitantes de estas áreas sean afectados con potenciales emisiones contaminantes.

De acuerdo con el artículo 25°, “Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que favorezca a la Soberanía de la Nación y su régimen democrático, y que mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo, y una más justa distribución de ingresos y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales”; de esta manera y en relación con el párrafo tercero de dicho artículo, “Al desarrollo nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica”.

A su vez, en el párrafo sexto y octavo del mismo artículo, se indica que “Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente” y “La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales”, de esta manera los distintos sectores podrán impulsar y/o participar en los numerosos y distintos proyectos que se llevan a cabo en el territorio nacional y hasta donde el Estado ejerce su soberanía.

Según lo estipulado en el artículo 27°, “La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada”. De igual manera, en el tercer párrafo indica que “La

nación tendrá todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosque, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico", es por ello, que el presente proyecto contempla la realización de diversas obras y actividades de mitigación, con el fin de contrarrestar y/o minimizar el impacto generado.

Cabe destacar, que la zona donde se pretende realizar el proyecto, presenta un grado de conservación ambiental bajo, ya que actualmente se encuentra fragmentada por los diversos proyectos tanto carreteros como ferroviarios, proyectos de conducción de electricidad, etc. Aunado a ello, se suma la presencia de asentamientos humanos, mismos que ejercen presión sobre el medio natural.

El artículo 115° menciona que "*Los estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre*". De esta manera los municipios, en términos de las leyes Federales y Estatales relativas, están facultados para otorgar licencias y permisos de construcción, según lo estipulado en la quinta fracción, inciso f), del artículo mencionado. Así mismo, para la realización del proyecto: "Parque Industrial Nearshoring+Ecopark Samalayuca"se deberán tramitar, previamente, los permisos de de construcción correspondientes en el municipio de Juárez en el estado de Chihuahua, conforme lo establecido por la ley.

III.2. Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Con fundamento en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el proyecto se localiza dentro de la región ecológica denominada Llanuras y Médanos del Norte, ubicada en la porción norte del estado de Chihuahua, en el municipio de Juárez. Esta región se caracteriza por la presencia de extensas planicies áridas y semiáridas con suelos predominantemente arenosos y vegetación xerófila típica del Desierto Chihuahuense.

De acuerdo con la clasificación regional del POEGT, la zona presenta condiciones fisiográficas de llanura y sistemas eólicos, asociados a la formación de dunas y médanos, los cuales constituyen una unidad ecosistémica relevante dentro del entorno desértico. Asimismo, la región mantiene continuidad ecológica con la unidad denominada "Sierras Plegadas del Norte", la cual forma parte del sistema fisiográfico donde emergen alineaciones serranas aisladas, de orientación predominante norte-sur, tales como las sierras Samalayuca, La Amargosa, San José

del Prisco, La Lágrima y Los Pilares. Estas estructuras geológicas son acompañadas por zonas amplias de piedemontes y bajadas con pendiente suave que descienden hacia las planicies desérticas.

La zona específica del proyecto "Parque Industrial Nearshoring+Ecopark Samalayuca" se localiza en la fracción sur del municipio de Juárez, dentro del corredor fronterizo industrial-logístico Chihuahua–Juárez–Santa Teresa, en un sector caracterizado por topografía mayormente plana, suelos arenosos y cobertura vegetal de matorral desértico micrófilo, lo que determina una baja aptitud forestal y agrícola y favorece su vocación para infraestructura urbana e industrial planificada.

De acuerdo con los lineamientos del POEGT, la región se encuentra clasificada bajo criterios de aprovechamiento sustentable del territorio, permitiendo la instalación de proyectos de infraestructura siempre que se incorporen medidas de mitigación, restauración ecológica y manejo adecuado de recursos, lo cual es congruente con el modelo de desarrollo planteado para el proyecto.

En consecuencia, la localización del proyecto resulta compatible con la política territorial vigente, contribuyendo al ordenamiento urbano-industrial del municipio y al aprovechamiento racional de terrenos con ecosistemas áridos de baja productividad primaria, sin afectar áreas de conservación prioritaria ni zonas naturales protegidas.

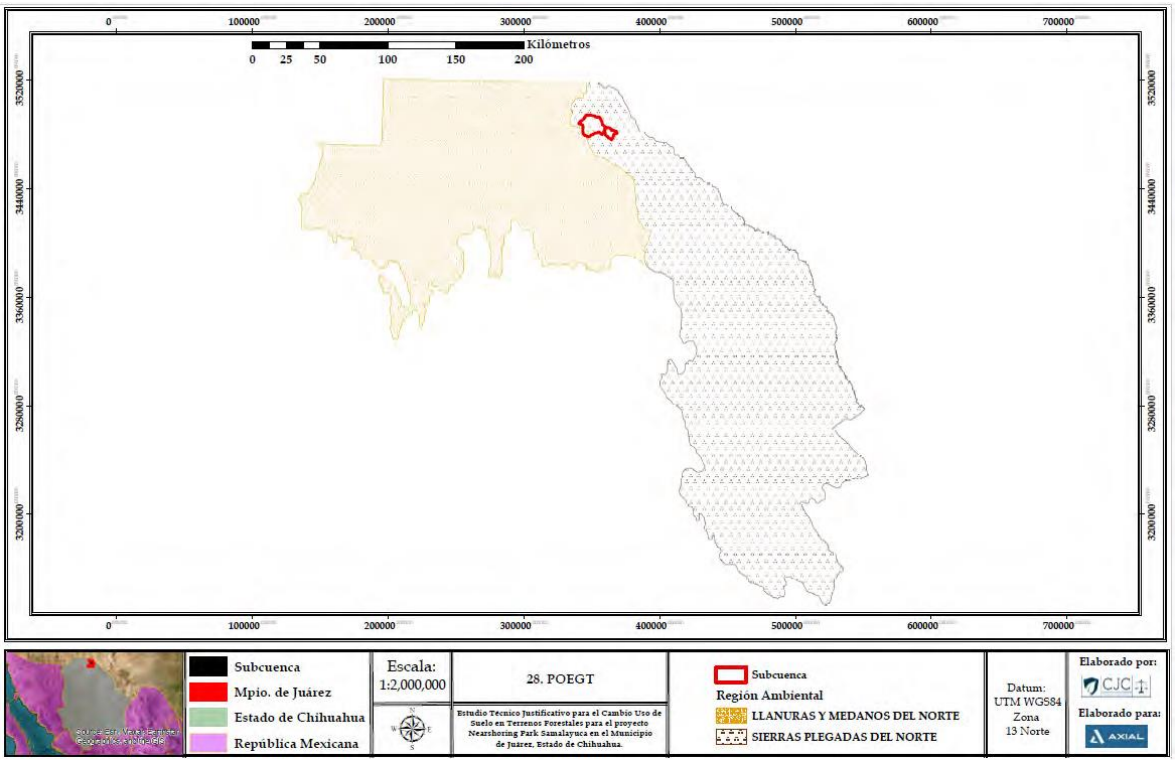


Figura III.1. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), la unidad ambiental biofísica donde se ubica el proyecto presenta una política ambiental de aprovechamiento sustentable con prioridad muy baja, lo que permite el desarrollo de actividades productivas bajo condiciones de protección ambiental y uso racional del territorio.

En esta unidad, el rector de desarrollo ambiental se relaciona con el aprovechamiento sustentable del territorio, destacando actividades estratégicas vinculadas al crecimiento ordenado, preservación de recursos naturales y fomento a la infraestructura productiva. Entre los sectores coadyuvantes al desarrollo se encuentran los servicios, la infraestructura industrial y logística, mientras que actividades como la ganadería y el uso forestal se consideran asociadas en menor escala.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de septiembre de 2012, establece lineamientos y estrategias orientadas a promover el uso sustentable del territorio nacional, la conservación de los ecosistemas, el aprovechamiento responsable de los recursos naturales y el fortalecimiento del desarrollo regional y urbano bajo criterios de sostenibilidad.

En atención a dicho instrumento federal, y en cumplimiento con los principios de congruencia normativa y planeación ambiental aplicables al presente Estudio Técnico Justificativo, se realizó un análisis exhaustivo de las 44 estrategias establecidas en el POEGT, evaluando su pertinencia en relación con las características ambientales, regionales y funcionales del proyecto "Parque Industrial Nearshoring+Ecopark Samalayuca".

Este ejercicio de vinculación permite identificar la concordancia del proyecto con los criterios ecológicos y de planificación territorial definidos a nivel nacional, además de evidenciar la incorporación de medidas de prevención, mitigación y protección ambiental en cada una de las fases del desarrollo industrial propuesto. Para efectos metodológicos, se incluyen las estrategias aplicables y no aplicables; estas últimas con la debida justificación técnica, asegurando claridad y transparencia en el cumplimiento normativo.

La siguiente tabla presenta la correlación entre las estrategias del POEGT y las acciones implementadas por el proyecto, indicando para cada caso el grado de cumplimiento y la fundamentación correspondiente.

Tabla III. 1. Vinculación de estrategias del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio con el proyecto "Parque Industrial Nearshoring+Ecopark Samalayuca".

ESTRATEGIA	JUSTIFICACION TECNICA
Estrategia 1 Conservación in situ de especies y ecosistemas	La conservación in situ dentro del proyecto Nearshoring Park Samalayuca se basa en mantener y proteger elementos del ecosistema desértico en su contexto original, evitando la pérdida funcional del matorral arenoso y garantizando condiciones para la fauna nativa, incluyendo especies bajo NOM-059 como *Lepus californicus*, *Athene cunicularia* y *Buteo jamaicensis*. Para ello, previo al desmonte se llevará a cabo recorrido, señalización y resguardo de madrigueras, así como ahuyentamiento y manejo ético de fauna. Se conservarán microparches de vegetación representativa dentro del desarrollo donde sea técnicamente viable y se reforzará la estructura ecológica del paisaje mediante la restauración de 514.878677 ha con vegetación nativa y técnicas que favorecen infiltración, sombra y refugio, promoviendo así continuidad ecológica, capacidad de desplazamiento de fauna y estabilidad del hábitat.
Estrategia 2 Recuperación de especies en riesgo	Para contribuir a la recuperación de especies en riesgo presentes en el área, en particular *Buteo swainsoni*, *Gambelia wislizenii* y *Crotalus atrox*, el proyecto implementará medidas orientadas a mantener hábitat funcional, reducir perturbaciones directas y fortalecer la disponibilidad espacial y estructural del matorral desértico. Se realizará rescate y reubicación de 17,948 individuos vegetales y restauración con 136,515 plantas locales en 514.878677 ha, lo que permitirá sostener recursos tróficos y refugio para fauna predadora, presa y de suelo. Las acciones incluyen barrido previo, vigilancia ambiental, control estricto de fauna feral, y prevención de introducción de exóticas que puedan desplazar a especies nativas. El monitoreo verificará uso de hábitat por especies NOM-059 y favorecerá ajustes adaptativos que aseguren la persistencia regional de estas poblaciones.
Estrategia 3 Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	El proyecto Nearshoring Park Samalayuca incorpora un enfoque de conocimiento y seguimiento ambiental con el objetivo de entender la dinámica del ecosistema desértico en el que se inserta y asegurar que las actividades de cambio de uso de suelo, construcción y operación industrial se desarrollen bajo criterios ecológicos medibles. En un contexto de desierto arenoso con fauna de hábitos crepusculares y especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como *Athene cunicularia*, *Lepus californicus* y *Crotalus atrox*, el proyecto implementará recorridos sistemáticos antes y durante las obras,

ESTRATEGIA	JUSTIFICACION TECNICA
	vigilancia ambiental permanente y monitoreo de indicadores asociados a vegetación nativa, uso de hábitat por fauna y procesos edáficos, especialmente la estabilización de suelos y la recuperación de cobertura vegetal en las 514.878677 ha de restauración. Este monitoreo incluirá seguimiento fotográfico, registro georreferenciado de avistamientos, supervisión de madrigueras activas y verificación de la permanencia de especies asociadas a este ecosistema, priorizando aquellas susceptibles a perturbaciones por apertura de terreno y tránsito de maquinaria. Para garantizar que los esfuerzos de restauración produzcan información útil, se documentará el desempeño de técnicas como microbordos y fajas vegetales bajo condiciones áridas extremas, con el fin de fortalecer el conocimiento regional sobre prácticas efectivas de recuperación en dunas desérticas. Paralelamente, se dará continuidad a la capacitación del personal en identificación de flora y fauna nativa y en manejo responsable de avistamientos y hallazgos, integrando prácticas de educación ambiental que fortalezcan la comprensión del valor ecológico de Samalayuca y promuevan su respeto dentro de la operación industrial. Finalmente, los resultados del monitoreo se emplearán como herramienta de gestión adaptativa, ajustando las acciones de mitigación y restauración conforme se generen datos en sitio. Con ello, el proyecto contribuye a la generación de conocimiento local, documenta desempeño real de técnicas de restauración en zonas áridas, y asegura la presencia de un sistema de seguimiento ambiental verificable que permita proteger procesos ecológicos y presencia de fauna nativa a lo largo de la vida útil del desarrollo.
Estrategia 4 Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	En el marco del proyecto, el aprovechamiento sustentable se entiende como el uso responsable del territorio y sus condiciones ecológicas sin recurrir a la explotación directa de flora, fauna o recursos genéticos. Dado que la actividad propuesta consiste en el establecimiento de infraestructura industrial y no en el aprovechamiento biológico, las acciones se orientan a asegurar que la transformación del suelo se realice respetando los procesos ecológicos esenciales del desierto arenoso. Esto incluye la utilización de material vegetal nativo para la restauración de 514.878677 ha, evitando la introducción de especies ajenas a la región y manteniendo la integridad genética local. El manejo del terreno, la vegetación y los escurrimientos superficiales

ESTRATEGIA	JUSTIFICACION TECNICA
	se llevará a cabo bajo criterios ambientales que favorezcan la estabilidad del suelo, el retorno gradual de la cobertura nativa y la preservación de condiciones que permitan la continuidad del ecosistema desértico circundante, sin promover usos extractivos de la biodiversidad.
Estrategia 5 Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	En el caso del proyecto Nearshoring Park Samalayuca, la aplicación de esta estrategia se centra en el uso responsable del suelo, aun cuando la actividad no corresponde a agricultura ni ganadería. El área presenta características propias del desierto arenoso, donde la fragilidad del sustrato y la susceptibilidad a erosión eólica hacen necesario manejar el terreno con criterios equivalentes a los empleados en zonas productivas vulnerables. En este sentido, el proyecto prioriza la conservación de la capa edáfica superficial mediante despalme controlado, manejo adecuado del material orgánico, estabilización de suelos y establecimiento de zonas de restauración ecológica en 514.878677 ha, utilizando técnicas de captación de agua y revegetación que fortalecen la estructura del suelo a largo plazo. Aunque no se contempla actividad agrícola o pecuaria, la obra incorpora principios de ordenamiento y uso sostenible del suelo similares a los requeridos en sistemas productivos áridos, como la retención de humedad, la disminución del arrastre de partículas y el restablecimiento de cobertura vegetal nativa para mejorar la infiltración y reducir la compactación. Adicionalmente, el proyecto evitará la introducción de ganado o prácticas que puedan degradar el terreno, y promoverá el mantenimiento de zonas restauradas como espacios de protección edáfica y estabilización paisajística. Con ello, se contribuye a preservar la integridad del suelo y garantizar una ocupación territorial compatible con las condiciones ecológicas de la región.
Estrategia 6 Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	En el contexto del proyecto Nearshoring Park Samalayuca, esta estrategia no resulta aplicable en términos productivos, dado que no se contempla actividad agrícola ni infraestructura hidroagrícola. Sin embargo, considerando que el proyecto se ubica en un ecosistema árido con alta sensibilidad en disponibilidad hídrica y dinámica de infiltración en suelos arenosos, la gestión del agua se aborda desde la eficiencia y el cuidado ambiental. La obra incorpora sistemas de conducción y manejo del agua diseñados para evitar

ESTRATEGIA	JUSTIFICACION TECNICA
	pérdidas y escurrimientos no controlados, privilegiando la infiltración natural en áreas designadas para restauración y la utilización de vegetación nativa que favorece la retención de humedad en el suelo sin recurrir a riego agrícola. De esta manera, aunque la estrategia no aplica en su sentido agroproductivo, el proyecto mantiene un enfoque responsable en el uso del recurso hídrico acorde con las condiciones del desierto y la vocación industrial del sitio.
Estrategia 7 Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	En el caso del proyecto Nearshoring Park Samalayuca, esta estrategia no aplica en su dimensión productiva, ya que el área no corresponde a ecosistema forestal ni contempla actividades de aprovechamiento maderable o no maderable. El sitio se ubica en un desierto arenoso caracterizado por vegetación xerófila dispersa, donde especies como *Larrea tridentata*, *Neltuma glandulosa*, *Atriplex spp.* y *Yacca elata* cumplen funciones ecológicas esenciales, pero no constituyen un recurso forestal sujeto a manejo comercial. Aun así, el proyecto adopta el principio de uso responsable del territorio asegurando la preservación y recuperación de esta vegetación nativa mediante rescate, reubicación y restauración ecológica en 514.878677 ha, favoreciendo la estabilidad del suelo y la continuidad de la cobertura vegetal propia del ecosistema desértico, sin promover extracción, transformación o comercialización de sus componentes biológicos.
Estrategia 8 Valoración de los servicios ambientales	Aunque el proyecto Nearshoring Park Samalayuca no desarrolla mercados de servicios ambientales ni actividades forestales sujetas a pago por servicios, sí reconoce que su operación implica una transformación territorial en un ecosistema desértico con funciones ecológicas específicas. En este contexto, la valoración se refleja en la integración de acciones para evitar la pérdida de servicios ambientales clave para la región, como la estabilización del suelo arenoso, la retención natural de humedad y la provisión de refugio y estructura vegetal para fauna nativa. Estas funciones se preservan y fortalecen mediante el rescate y reubicación de vegetación nativa, así como la restauración de 514.878677 ha con material del sitio, lo que permite mantener procesos ecológicos esenciales y reducir los costos ambientales asociados a la degradación del paisaje desértico. Si bien el proyecto no opera mecanismos económicos de pago por servicios ambientales, sí asume la responsabilidad de compensar su impacto mediante medidas que mantienen la

ESTRATEGIA	JUSTIFICACION TECNICA
	funcionalidad ecológica del terreno y evitan la pérdida irreversible de sus servicios naturales.
Estrategia 9 Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	En el contexto del proyecto Nearshoring Park Samalayuca, esta estrategia se atiende en su dimensión ambiental sin intervenir directamente en la gestión o operación de acuíferos, ya que el desarrollo no realiza extracción agrícola, ganadera ni industrial de agua subterránea más allá de los volúmenes autorizados para servicios urbanos e industriales. No obstante, dado que el proyecto se ubica en una región árida con alta sensibilidad hídrica, se adoptan criterios de eficiencia y uso racional del recurso para no incrementar la presión sobre los acuíferos locales. Esto incluye la incorporación de infraestructura hidráulica eficiente, el uso de sistemas cerrados para conducción y almacenamiento, y la integración de áreas de restauración que favorecen la infiltración natural y disminuyen la pérdida de humedad superficial. Aunque no opera programas de recarga artificial ni bancos de agua, el proyecto contribuye al equilibrio hidrológico regional al evitar prácticas de sobreexplotación, promover un manejo responsable del agua durante la construcción y operación, y favorecer la recuperación del suelo y la vegetación nativa, lo cual mejora la capacidad del terreno para infiltración y estabilidad hidrológica local.
Estrategia 10 Protección de los ecosistemas.	En el marco del proyecto Nearshoring Park Samalayuca, esta estrategia se atiende mediante acciones orientadas a evitar la degradación del ecosistema desértico y prevenir procesos de desertificación acelerada en una zona programas agropecuarios o forestales, su ejecución se desarrolla sobre un entorno de suelos arenosos susceptibles a erosión eólica y pérdida estructural, por lo que se implementan medidas específicas para conservar su integridad. Estas incluyen despalme controlado, manejo adecuado del material edáfico, rescate y reubicación de vegetación nativa, y la restauración de 514.878677 ha a través de técnicas como microbordos y barreras vegetales que favorecen la estabilización del suelo, la infiltración de humedad y la regeneración natural de especies adaptadas al desierto. Con ello, el proyecto contribuye a la protección del ecosistema local al reducir riesgos de desertificación inducida, mantener cobertura vegetal propia de zonas áridas y asegurar que la transformación del uso del suelo ocurra de manera controlada, manteniendo condiciones que permitan la continuidad ecológica y la funcionalidad ambiental del paisaje.

ESTRATEGIA	JUSTIFICACION TECNICA
Estrategia 14 Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	Aunque la estrategia está dirigida principalmente a ecosistemas forestales y suelos agropecuarios, en el proyecto Nearshoring Park Samalayuca su aplicación se traduce en la restauración activa del ecosistema desértico local y en la recuperación de suelos arenosos intervenidos por el cambio de uso de suelo. El sitio no corresponde a áreas forestales ni ganaderas, sin embargo, su condición de desierto con alta fragilidad edáfica exige medidas equivalentes en términos de protección, rehabilitación y revegetación. Para ello, se contempla la restauración de 514.878677 ha mediante técnicas biológicas como microbordos semicirculares, barreras vegetales y reintroducción de especies nativas adaptadas al ambiente árido, privilegiando procesos naturales de regeneración y evitando prácticas que alteren la estructura del suelo. Con estas acciones se asegura que la transformación del terreno vaya acompañada de medidas efectivas de recuperación, manteniendo la estabilidad ecológica del paisaje desértico y contribuyendo a la conservación de sus funciones naturales.
Estrategia 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	Esta estrategia es congruente con el proyecto Nearshoring Park Samalayuca, ya que su desarrollo contempla infraestructura industrial con criterios de eficiencia energética y la integración de sistemas que favorezcan el uso de tecnologías limpias. Aunque el proyecto no define la planeación energética regional ni opera fuentes de generación eléctrica a gran escala, sí incorpora lineamientos que contribuyen a la transición energética al utilizar alumbrado eficiente, infraestructura eléctrica adecuada para futuras interconexiones y preparación para adopción de energías renovables en áreas designadas. El diseño del parque industrial considera equipamiento que permite reducir pérdidas, mejorar el rendimiento energético y minimizar emisiones asociadas a la operación, manteniendo coherencia con los objetivos nacionales de mitigación de gases de efecto invernadero. De esta manera, aun sin ser promotor directo de la matriz energética nacional, el proyecto aporta condiciones para una operación industrial más eficiente y compatible con los principios de sustentabilidad en un entorno desértico de alta sensibilidad ambiental.
Estrategia 20 Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las	En relación con esta estrategia, el proyecto Nearshoring Park Samalayuca contribuye a la mitigación de emisiones y al enfoque de adaptación climática a través del uso eficiente de la energía durante su desarrollo y

ESTRATEGIA	JUSTIFICACION TECNICA
tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	operación, así como mediante la integración de áreas de restauración ecológica en 514.878677 ha que favorecen la retención de carbono y fortalecen la resiliencia del paisaje desértico. Aunque no participa directamente en programas de bioenergéticos ni en esquemas federales de acceso a energías renovables para vivienda, el proyecto incorpora infraestructura preparada para tecnologías eficientes y de bajo consumo, así como luminarias LED y sistemas eléctricos adecuados para futuras instalaciones fotovoltaicas. Además, al evitar el uso intensivo de
Estrategia 25 Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.	Esta estrategia se vincula al proyecto Nearshoring Park Samalayuca a través de la implementación de medidas preventivas y de gestión del riesgo durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación industrial. Si bien el proyecto no desarrolla programas de protección civil a escala regional, sí incorpora criterios de prevención ante riesgos antrópicos, como el manejo seguro de maquinaria, control de emisiones de polvo, prevención de incendios y establecimiento de procedimientos de seguridad en obra. Asimismo, al ubicarse en un entorno desértico con condiciones climáticas extremas, el proyecto contempla la vigilancia ambiental y la capacitación del personal en materia de seguridad operativa, así como la habilitación de infraestructura y procedimientos alineados con las disposiciones de protección civil. Con el establecimiento de zonas de restauración ecológica en 514.878677 ha, se contribuye también a reducir riesgos asociados a erosión y pérdida de estabilidad del suelo, manteniendo condiciones ambientales que ayudan a prevenir procesos de degradación que podrían incrementar vulnerabilidades del entorno.
Estrategia 26 Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.	En el caso del proyecto Nearshoring Park Samalayuca, esta estrategia se atiende a través de la incorporación de criterios de prevención y adaptación en un entorno árido naturalmente vulnerable a la degradación del suelo y a condiciones climáticas extremas. Aunque el proyecto no participa en la formulación de instrumentos públicos de gestión de riesgo ni en la planeación urbana a escala regional, su ejecución respeta los ordenamientos aplicables y se desarrolla con medidas que reducen la vulnerabilidad ambiental del sitio, como el rescate de vegetación nativa previo al desmonte, el manejo cuidadoso del suelo arenoso y la restauración ecológica en 514.878677 ha mediante técnicas como microbordos y

ESTRATEGIA	JUSTIFICACION TECNICA
	barreras vivas para favorecer infiltración, estabilización y resiliencia vegetal.
Estrategia 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	Se vincula de manera indirecta al proyecto Nearshoring Park Samalayuca, ya que la obra evaluada corresponde exclusivamente al desmonte y preparación del terreno dentro de un polígono industrial legalmente delimitado y autorizado para usos económicos específicos. Si bien el proyecto no tiene por objeto regular asentamientos urbanos ni implementar políticas de ordenamiento, su ejecución contribuye a los principios de desarrollo compacto y ordenado del territorio al ubicarse dentro de un plan maestro que define áreas industriales y evita la expansión irregular hacia zonas naturales del desierto de Samalayuca. La restauración ambiental prevista en 514.878677 ha, junto con el rescate y reubicación de flora nativa, mantiene espacios ecológicos funcionales dentro del esquema territorial del proyecto, contribuyendo a una transición ordenada entre áreas productivas y zonas naturales, coherente con los criterios de urbanización controlada y uso eficiente del espacio.
Estrategia 44 Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Nearshoring Park Samalayuca, ya que la obra evaluada forma parte de una zona industrial previamente planificada y autorizada en un contexto de desarrollo regional fronterizo. No obstante, el alcance del ETJ se limita a desmonte, rescate de flora nativa y preparación del terreno, sin participación directa en procesos de planeación regional, coordinación gubernamental o concertación social que corresponden a políticas públicas. Aun así, la ejecución del proyecto se alinea al principio de ordenamiento territorial al llevarse a cabo dentro de un polígono con vocación industrial definida, contribuyendo a evitar la expansión desordenada hacia áreas naturales del desierto de Samalayuca.

Con base en el análisis integral presentado en la Tabla XIV.1, se concluye que el proyecto Nearshoring Park Samalayuca es congruente con las estrategias y lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de septiembre de 2012. La presente evaluación confirma que la iniciativa se alinea con las directrices federales de ocupación ordenada del territorio, protección ambiental y desarrollo sostenible, así como con la vocación funcional de la región.

El proyecto atiende de manera directa las estrategias dirigidas a la conservación de ecosistemas áridos, manejo responsable de flora y fauna nativa, restauración ecológica

con especies propias del Desierto Chihuahuense, gestión adecuada del agua y del suelo, y control de residuos y emisiones atmosféricas, garantizando la prevención y mitigación de impactos ambientales derivados de la preparación y operación del parque industrial.

Asimismo, el proyecto contribuye al fortalecimiento del desarrollo económico regional mediante la creación de infraestructura logística e industrial formal, la generación de empleos y la atracción de inversión productiva, en armonía con los criterios ambientales y territoriales aplicables. No se identificaron incompatibilidades con el marco ambiental federal ni con los instrumentos de ordenamiento local y estatal, dado que el desarrollo se lleva a cabo dentro de una zona autorizada para uso industrial, sin afectación a áreas naturales protegidas, corredores biológicos o cuerpos de agua superficiales.
Las estrategias que no resultan aplicables obedecen exclusivamente a la naturaleza del proyecto, que no contempla aprovechamiento forestal, extracción de materiales, ni intervención sobre cuerpos de agua o zonas agrícolas. En todos los casos, la fundamentación técnica correspondiente ha sido incorporada como parte de la presente vinculación.

En virtud de lo anterior, se determina que el proyecto propuesto es compatible con los objetivos del POEGT y con el principio de desarrollo sustentable, en tanto incorpora medidas de protección ambiental, restitución ecológica, manejo responsable del territorio y observancia plena de la legislación ambiental vigente, contribuyendo con ello al ordenamiento territorial y fortalecimiento económico de la región.

III.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Municipio de Juárez

En el caso de Chihuahua no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Regional, pero en el caso del municipio de Juárez su cuenta con un Programa el cual se describirá a continuación.

El Municipio de Juárez cuenta con un ordenamiento ecológico del territorio, en el que el proyecto se ubica en la JZ1 Y JZ8 la cual se describe a continuación.

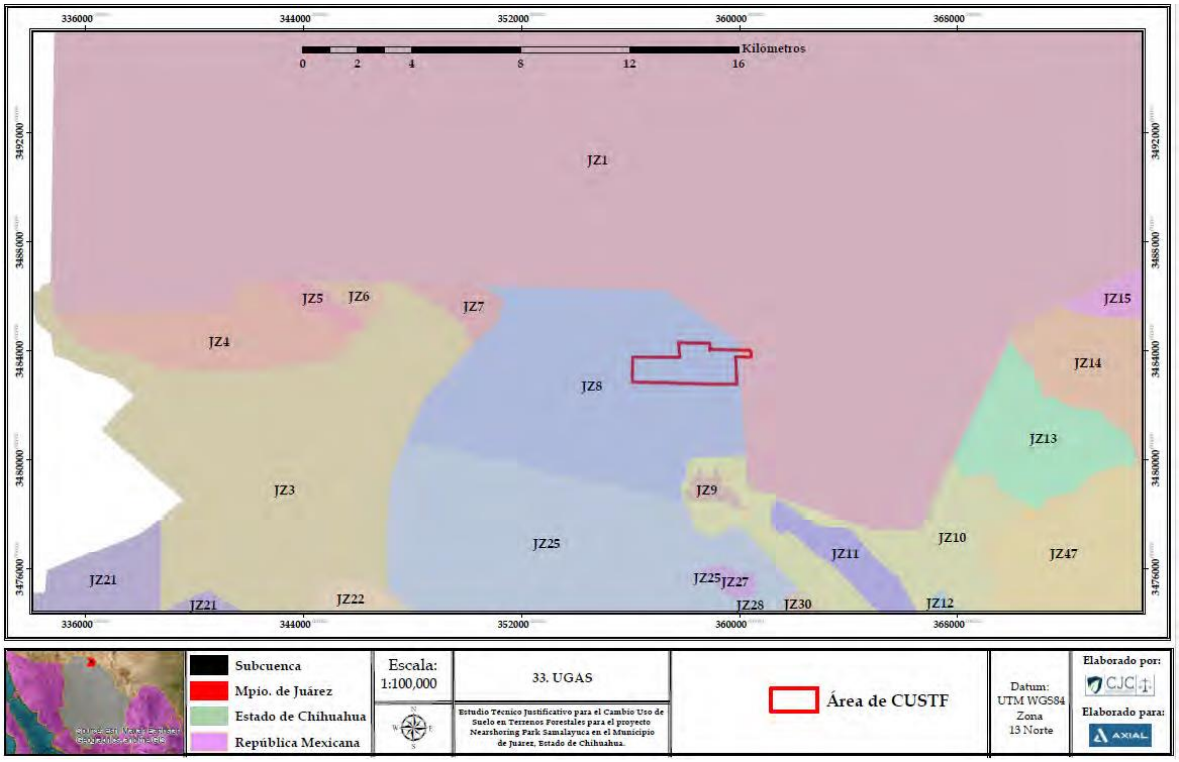


Figura III.2. UGA en la que se encuentra el proyecto.

Tabla III.2 Ordenamiento del Municipio de Juárez

UGA	LINEAMIENTO ECOLOGICO	VINCULACION CON EL PROYECTO
UGA JZ1	Atender recomendaciones ecológicas propuestas Lograr que todos los asentamientos humanos urbanos nuevos tengan infraestructura que permitan ahorro de energía, uso eficiente del agua y la minimización de riesgos por fenómenos naturales.	El proyecto cumple plenamente, ya que incorpora alumbrado LED, infraestructura fotovoltaica, sistemas de captación e infiltración pluvial, planta de tratamiento de aguas residuales, manejo eficiente del recurso hídrico y diseño urbano sustentable, alineado al criterio municipal.
UGA JZ8	Mantener el 50% de la vegetación del predio y su aprovechamiento para el uso productivo se deberá concentrar en las áreas aledañas a la vía de comunicación en un radio de 500 metros.	El proyecto vincula este lineamiento mediante implementación de corredores verdes, revegetación con especies nativas y áreas de amortiguamiento ecológico. Adicionalmente, se llevará a cabo rescate de flora y fauna y compensación forestal conforme a la LGDFS.
Desarrollo Urbano UGA JZ1		
Du1	Los nuevos fraccionamientos urbanos deberán tener: •Drenaje pluvial y doméstico separado. •Drenaje pluvial dirigido a zonas de infiltración al acuífero, previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. • Techos verdes. •Calentamiento de agua a través de energía solar u otras fuentes de energía renovable. •Planta de tratamiento secundario de aguas servidas. • Instalaciones de energía solar y/o eólica para el alumbrado de pasillos y estacionamientos. •Sitios apropiados para contener temporalmente la basura orgánica e inorgánica que genere el fraccionamiento.	El desarrollo contempla drenaje sanitario y pluvial independiente, infraestructura fotovoltaica, PTAR, áreas de infiltración pluvial y manejo integral de residuos conforme a normativa.
Du2	Los rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas servidas, subestaciones eléctricas deberán instalarse dentro de la UGA del centro de población. Además los rellenos	Las instalaciones se ubican dentro del polígono industrial aprobado y cumplen requisitos técnicos y ambientales, asegurando operación segura y

	sanitarios deberán ubicarse en los sitios que reúnan las características contempladas en la NOM 083-SEMARNAT-2003.	regulada.
Du3	Los rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas servidas, subestaciones eléctricas deberán instalarse dentro de la UGA del centro de población. Además los rellenos sanitarios deberán ubicarse en los sitios que reúnan las características contempladas en la NOM 083-SEMARNAT-2003.	El proyecto no se encuentra sobre cuerpos de agua, humedales o cauces, y cuenta con medidas de control pluvial y obras de protección ambiental.
Du4	Los asentamientos urbanos deberán fomentarse solo dentro del centro de población	Aunque el proyecto se sitúa fuera del núcleo urbano inmediato, está reconocido como área estratégica para desarrollo industrial, fortaleciendo el ordenamiento Territorial y la economía regional.
Otros UGA JZ1		
L4	Los lodos que se generan como desecho de las plantas de tratamiento de aguas residuales deberán ser procesados y dispuestos, conforme a las disposiciones de las autoridades competentes.	Los lodos se manejarán conforme a NOM-004-SEMARNAT-2002, garantizando disposición y/o aprovechamiento seguro.
Industria UGA JZ8		
Pi1	Construir de acuerdo a la normatividad, sitios apropiados para la ubicación temporal de residuos peligrosos y no peligrosos dependiendo de los residuos generados.	El proyecto contará con áreas designadas para residuos peligrosos y no peligrosos, conforme a LGPGIR y NOM-052-SEMARNAT-2005.
Pi2	Los estacionamientos de tráileres, bodegas y patios de maniobras deberán contar con un drenaje pluvial que esté dirigido a zonas de infiltración al acuífero, previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes.	Se instalarán trampas de grasas, sedimentadores y sistemas de infiltración pluvial.

Pi3	Las áreas industriales deberán tener una zona de amortiguamiento en su perímetro, cuya anchura será definida en función del tipo de industria que se pretenda desarrollar. Estas áreas deberán estar preferentemente arboladas con especies propias de la región. Esta área de amortiguamiento no podrá ser menor de 50 metros.	Se prevé faja perimetral con vegetación nativa, favoreciendo control ambiental y paisaje ecológico.
Pi4	Las empresas, dependiendo de la actividad industrial y del tamaño de las mismas, deberán tener en sus instalaciones plantas de tratamiento secundario o terciario que permitan que las aguas tratadas puedan ser utilizadas para el riego de las áreas jardinadas, lavado de instalaciones, suministro sanitario u otros potenciales y/o que su disposición al drenaje cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	Se contempla tratamiento y reúso de aguas para riego y usos permitidos.
Pi5	El drenaje pluvial deberá estar separado de los drenajes de aguas negras o grises.	Se contempla tratamiento y reúso de aguas para riego y usos permitidos.
Pi6	El drenaje pluvial deberá estar dirigido a zonas de infiltración al acuífero, previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes.	Se integrarán sistemas de infiltración con rejillas, filtros y estructuras de retención.

Asimismo, las Unidades de Gestión Ambiental donde se localiza el proyecto contemplan dentro de sus lineamientos el desarrollo ordenado de infraestructura urbana e industrial, bajo criterios de aprovechamiento sustentable de los recursos, instalación adecuada de servicios, manejo responsable del agua, generación de infraestructura para la movilidad y la provisión de equipamiento urbano e industrial. En este contexto, el proyecto Nearshoring Park Samalayuca se enmarca dentro de las actividades compatibles con dichas UGAs, ya que su implementación considera infraestructura planificada, separación y conducción adecuada de aguas residuales y

pluviales, incorporación de sistemas energéticos eficientes, instalación de áreas verdes y zonas de amortiguamiento, así como la gestión adecuada de residuos.

Las actividades proyectadas se desarrollarán bajo estricto cumplimiento del marco normativo ambiental, considerando medidas preventivas, de mitigación, compensación y restauración, así como programas de rescate de flora y fauna nativa, instalación de barreras vegetales y la incorporación de infraestructura hidráulica y energética sustentable. Con lo anterior, se garantiza que el proyecto no contraviene los lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Juárez, Chihuahua, ni los criterios ambientales establecidos para las UGAs JZ1 y JZ8.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto es ambiental y territorialmente viable, ya que se ajusta a las políticas de desarrollo urbano e industrial sustentable aplicables para la zona, contribuyendo al crecimiento ordenado de la región y fortaleciendo su competitividad económica sin comprometer la integridad ambiental del entorno.

Áreas Naturales Protegidas

Con fundamento en la **LGEEPA**, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas sujetas a un régimen especial de protección, conservación y restauración por su valor ambiental y de biodiversidad.

El polígono del proyecto Nearshoring Park Samalayuca no se traslapa ni colinda con el polígono de ninguna ANP. En particular, respecto al Monumento Natural "Médanos de Samalayuca", se verifica que el proyecto se localiza fuera de sus límites oficiales, sin incidencia territorial directa. Por tanto, el desarrollo propuesto no requiere gestión alguna dentro de un polígono de ANP ni se sujeta a un plan de manejo específico de ANP.

No obstante, al ubicarse en un entorno desértico con presencia regional de sistemas eólicos y suelos arenosos, durante la construcción y operación se aplicarán medidas preventivas y de mitigación consistentes en: control de polvo mediante humectación de frentes, estabilización de taludes y terracerías, delimitación de áreas de obra, manejo integral de residuos, rescate y reubicación de flora y fauna, revegetación con especies nativas en áreas verdes y amortiguamientos, así como el mantenimiento de la separación de drenajes pluvial y sanitario y el aprovechamiento de agua tratada para riego de camellones y barreras vegetales.

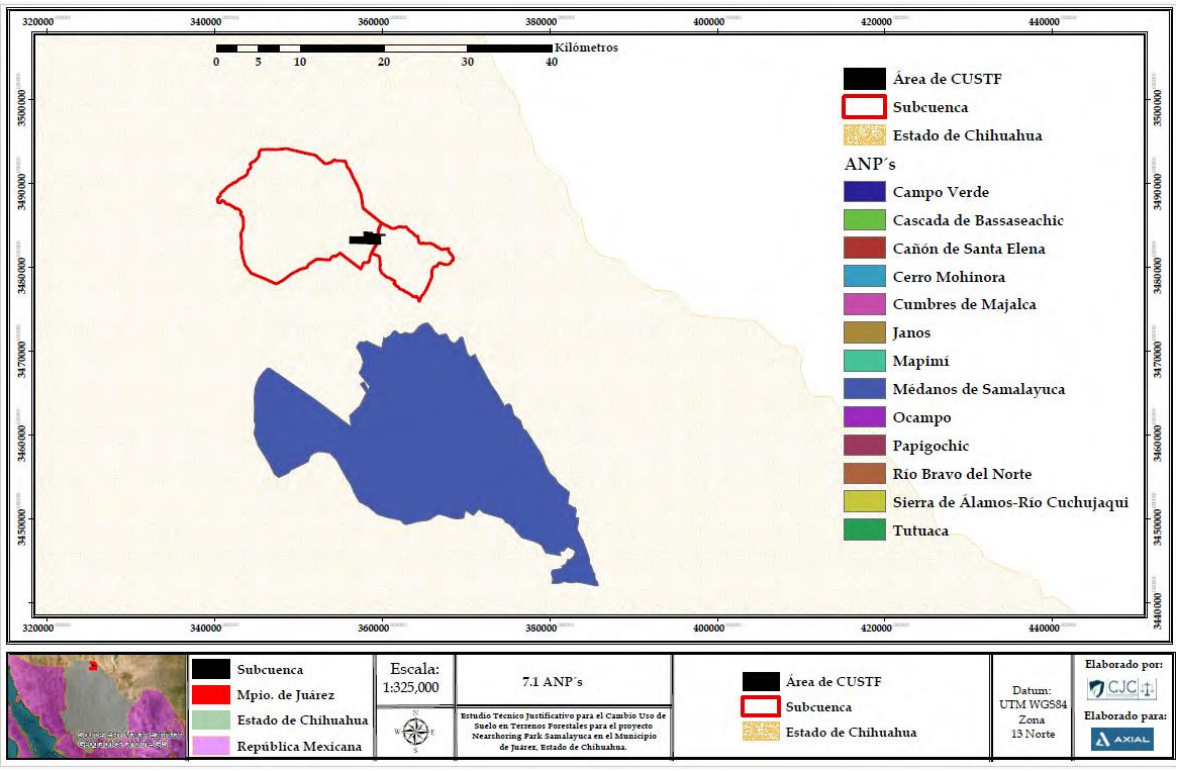


Figura III.3. Ubicación del proyecto respecto al ANP (vista ampliada)

Regiones Terrestres Prioritarias

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) constituyen unidades ambientales relevantes identificadas por su alta riqueza ecosistémica, diversidad biológica, endemismos, integridad ecológica funcional y oportunidad real de conservación. Su delimitación permite establecer zonas estratégicas para priorizar esfuerzos de conservación y manejo sustentable, con base en criterios científicos y de planificación ecológica nacional.

Estas regiones, definidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), representan áreas en las que se busca asegurar la permanencia de los procesos ecológicos esenciales, la conservación de especies y la protección de hábitats clave a nivel nacional.

Con base en la revisión cartográfica oficial y en el análisis espacial realizado para el proyecto Nearshoring Park Samalayuca, se confirma que el polígono del proyecto no se localiza dentro ni colinda con alguna Región Terrestre Prioritaria.

La Figura III.4 muestra la ubicación del proyecto respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias, evidenciándose que no existe traslape geográfico, y por tanto, el proyecto no compromete los objetivos de conservación establecidos para dichos territorios.

En consecuencia, se concluye que el proyecto es compatible con los criterios de conservación de biodiversidad establecidos por CONABIO, al no interceptar con zonas

catalogadas como prioritarias para la protección de ecosistemas terrestres a nivel nacional.

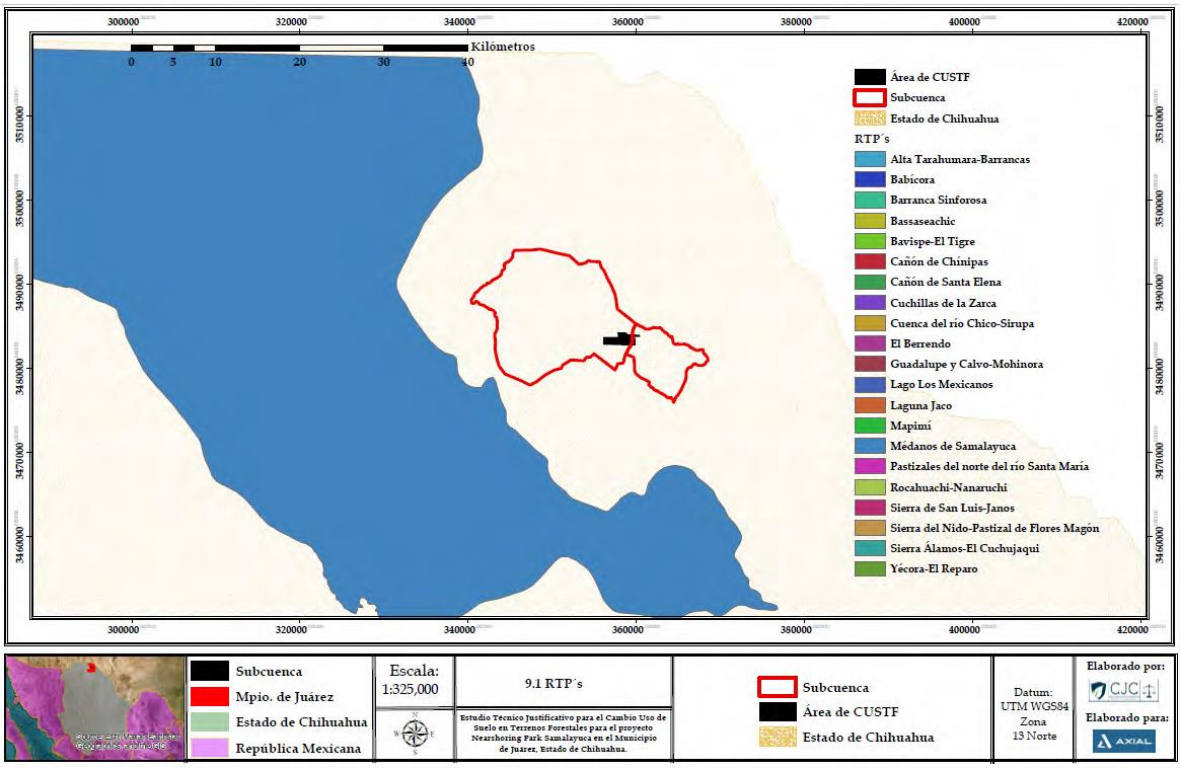


Figura III.4 Ubicación del Proyecto respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias

Regiones Hidrológicas Prioritarias

Las aguas epicontinentales comprenden una amplia diversidad de ecosistemas acuáticos continentales, caracterizados por su interconexión física y biológica a través del flujo del agua y la movilidad de las especies. Estos sistemas desempeñan un papel fundamental en el mantenimiento de la biodiversidad, el funcionamiento ecológico y el bienestar de las comunidades humanas a escalas local, regional, nacional y global.

Los hábitats asociados a aguas epicontinentales presentan una elevada variabilidad física y química, abarcando desde ríos, lagos, manantiales y aguas subterráneas, hasta humedales, pantanos, arroyos intermitentes, corrientes superficiales, zonas de inundación y cuerpos de agua temporales. Esta heterogeneidad ambiental favorece la presencia de una alta diversidad biológica, ciclos ecológicos esenciales y servicios ambientales como la recarga de acuíferos, regulación hídrica, provisión de agua y hábitats críticos para especies acuáticas y terrestres.

El área del proyecto no se localiza dentro ni colinda con alguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP). La Figura XIV.9 muestra la ubicación del proyecto respecto a dichas regiones, verificándose que no existe traslape territorial con zonas catalogadas como prioritarias para la conservación hidrológica. Por lo anterior, se concluye que el

desarrollo del proyecto no implica afectación directa ni potencial sobre ecosistemas hidrológicos estratégicos, ni compromete funciones ecológicas asociadas a cuerpos de agua prioritarios, resultando compatible con la política nacional de conservación de cuencas y cuerpos de agua continentales.

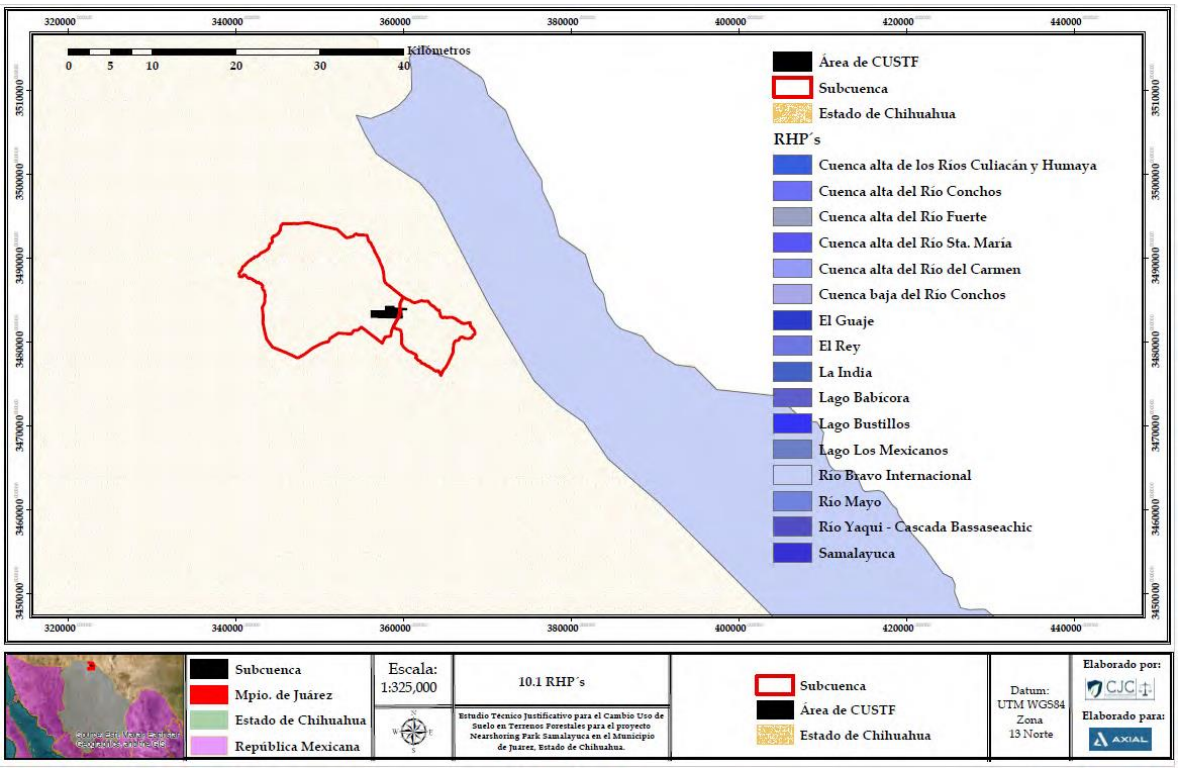


Figura III.5. Ubicación del proyecto respecto a la Región Hidrológica Prioritaria.

Normas Oficiales Mexicanas (NOM´s)

A continuación, se presenta el análisis de cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia ambiental, vinculadas con la prevención y control de la contaminación del agua, del aire, del suelo, el manejo de residuos, la protección contra ruido, así como la conservación de los recursos naturales y de las especies en riesgo. Las disposiciones normativas consideradas forman parte del marco regulatorio vigente para el desarrollo de proyectos de infraestructura y actividades industriales en México, y resultan relevantes para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto Nearshoring Park Samalayuca.

El cumplimiento de estos ordenamientos normativos garantiza que las acciones asociadas al proyecto se desarrollen bajo criterios de prevención, mitigación y control de impactos ambientales, contribuyendo a la conservación del entorno natural y al manejo responsable de los recursos, en concordancia con la política ambiental aplicable y las obligaciones legales derivadas de las legislaciones federal y estatal en la materia.

III.4 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO.
III.4.1 Plan Nacional De Desarrollo 2025-2030.

El PND 2025-2030, presenta una propuesta para la transformación de la vida pública de México, para el bienestar de todas y todos. Para lograr esta transformación, los objetivos y las estrategias que se plantean en este documento, están encaminadas a atender las principales causas de fondo que han impedido el desarrollo nacional, descritas en el diagnóstico que antecede esta sección. En ese sentido, la reconstrucción supone un periodo para transitar hacia un México más próspero, seguro y justo.

En cuanto a las principales políticas aplicables del PND actual, en su **apartado II. Política Social**, se desprende lo siguiente:

Desarrollo sostenible
El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. 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.

Bajo este contexto, el proyecto: "Parque Industrial Nearshoring **Ecopark Samalayuca"**, pretende coadyuvar al desarrollo de infraestructura para la región mediante la construcción y desarrollo de un Parque Industrial y zonas de descanso. Por lo que mediante inversión privada pretende construir este mencionado desarrollo industrial. Además de que se pretende cumplir con la legislación ambiental aplicable y deberá contar con las medidas de mitigación, compensación y/o restauración al impacto ambiental que pudiera provocar la construcción de este proyecto.

Para el apartado **III. ECONOMÍA** en cuanto a:

Detonar el crecimiento

Desde principios de los años ochenta, del siglo pasado, el crecimiento económico de México ha estado por debajo de los requerimientos de su población. En este sentido, se pretende impulsar el desarrollo económico mediante proyecto como el de la construcción de **"**Parque Industrial Nearshoring **Ecopark Samalayuca"**, el cual empleará a mano de obra de la región.

Este punto, presenta como lineamiento el respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada, en el cual menciona que, se alentará la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras. En este contexto, el proyecto corresponde a inversión privada de una empresa que pretende desarrollar un Proyecto Industrial de forma sustentable con el medio ambiente.

De acuerdo a lo anterior, se pone en evidencia que el proyecto en cuestión cumple con los lineamientos del PND y contribuirá al desarrollo social y económico del país, sin comprometer al medio ambiente.

III.3.2 Programa Sectorial De Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030

De acuerdo al anterior Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025 - 2030, se menciona:

Un medio ambiente sano es un derecho constitucional de los mexicanos, que significa una responsabilidad vinculante con las próximas generaciones y que, lejos de ser una carga, debemos ver una oportunidad de generar empleo, valor agregado y, en consecuencia, desarrollo económico y reducción de la pobreza, ya que el crecimiento económico y la sustentabilidad no son dos quehaceres que se opongan, sino que uno complementa al otro. Durante el último siglo, la humanidad ha modificado su ambiente más intensa y extensamente que en cualquier otro periodo de la historia, fundamentalmente para atender las enormes demandas de recursos naturales y energéticos de una población y economía que creció aceleradamente. Los impactos que se produjeron en el ambiente, en sus inicios puntuales, hoy en día tienen carácter global con importantes consecuencias sociales y económicas.

México no ha sido ajeno a este proceder, ya que en el último siglo su población pasó de poco más 15 millones a cerca de 120 millones de habitantes, con un proceso de urbanización muy marcado que incrementó la presión sobre el ambiente, tanto para extraer recursos naturales como por efecto de los contaminantes y desechos producidos. Sin embargo, este uso de los recursos naturales y de los ecosistemas, no se tradujo en niveles sostenidos de crecimiento económico y de bienestar para la mayoría de la sociedad, esta situación ha afectado a la competitividad nacional, reconocida como un factor clave para mantener la prosperidad e impulsar el bienestar de los ciudadanos.

El crecimiento del país ha estado lejos de ser ambientalmente sustentable, paralelamente al aumento del Producto Interno Bruto (PIB) crecieron las emisiones de bióxido de carbono (CO_2), el principal gas de efecto invernadero, la generación de residuos de distintos tipos y la descarga de aguas residuales, a la vez que la cubierta de los bosques y selvas se redujo. Esta pérdida y el deterioro del capital natural vienen acompañados de importantes costos económicos.

A diferencia de algunas de las economías más competitivas del mundo, México no ha conseguido desacoplar el PIB de sus emisiones de CO_2, lo que contribuye con el cambio climático del planeta. Según las proyecciones más recientes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), el cambio climático en nuestro país podría incrementar la temperatura entre 0.5 y 1.5 °C en el periodo de 2016-2035; en el caso de la precipitación de la época lluviosa, podría reducirse hasta en 8 milímetros diarios para finales del siglo, lo que significaría un cambio importante y podría ocasionar efectos severos sobre los rendimientos de los cultivos y los ecosistemas, así como ocasionar daños por inundaciones de eventos hidrometeorológicos extremos en alguna zonas del país; así mismo, esto podría afectar la infraestructura con la que cuenta México, para brindar distintos servicios, como la infraestructura carretera.

México, tiene importantes oportunidades para mitigar sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), entre ellas, reducir las emisiones del sector eléctrico, impulsando la generación de energía eléctrica empleado energías renovables y tecnología eficiente amigable con el medio ambiente, así como la reducción de las emisiones de contaminantes de vida corta, que incluyen al carbono negro u hollín, metano, ozono troposférico y otros contaminantes.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados en las últimas tres décadas para mejorar la calidad del aire, el país cuenta con un problema importante en cuanto a calidad del aire. Así mismo, gran parte del territorio mexicano es vulnerable al estrés hídrico, situación que podría agravarse por el cambio climático; dada la importancia de este recurso para las actividades humanas, así como para mantener la integridad de los ecosistemas (fuentes de bienes y servicios ambientales).

En este contexto, el reto que enfrenta el país es establecer y seguir un modelo de desarrollo que permita alcanzar un crecimiento sostenido de la economía que reduzca los niveles de pobreza y que incremente el bienestar y la calidad de vida de los habitantes sin hipotecar la base de recursos naturales para las generaciones venideras, lo que daría como resultado transitar al país hacia una economía verde.

Para México, un país megadiverso, la conservación y aprovechamiento sustentable de su riqueza biológica, así como de sus recursos naturales en general, son una responsabilidad y una prioridad del más alto nivel, ya que la pérdida de ecosistemas no sólo tiene efectos sobre la biodiversidad, también significa una pérdida de oportunidades para aprovechar

sustentablemente sus recursos naturales y sus servicios ambientales, así como para proporcionar beneficios económicos. Es por ello que México, es líder por sus esfuerzos para proteger la biodiversidad y todos los recursos con los que éste cuenta, implementando diversas estrategias como las Áreas Naturales Protegidas (ANP), el Pago de Servicios Ambientales (PSA), Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA), entre otras.

La conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, y en general de los recursos naturales, no podrán alcanzarse con la implementación de políticas y programas tan sólo en el sector ambiental, debido a que las mayores presiones sobre los ecosistemas y los recursos naturales provienen de las actividades que realizan otros sectores, como el turístico, agropecuario y energético, principalmente, por lo que es indispensable la incorporación del componente de sustentabilidad ambiental a los programas de dichos sectores. Es por ello, que se debe de optar por la utilización de nuevas alternativas para la generación de energías, que sean más amigables con el medio ambiente.

A su vez, el Estado ha emitido diversos Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) a nivel municipal, regional y general, los cuales regulan las actividades que se llevan a cabo dentro del territorio nacional, con ello se busca un correcto ordenamiento del territorio sobre el cual se enmarcan diversos lineamientos, para vigilar las actividades que se lleven a cabo en la zona contemplada por el POET, así como las actividades que se pretendan llevar a cabo en el mismo territorio.

Este Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, alinea tres programas conforme lo establecido en la Meta IV del Plan de Desarrollo Nacional denominada “México Próspero”, específicamente del objetivo 4.4 que, intenta impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preservé nuestro patrimonio natural, al mismo tiempo que se genere riqueza, competitividad y empleo; dichos programas son:

- Programa para democratizar la productividad.
- Programa para un gobierno cercano y moderno.
- Programa nacional para la igualdad de oportunidades y no discriminación contra las mujeres.

Al igual que en el PND, dentro de este programa sectorial se definieron distintos objetivos, para el desarrollo del mismo, en estos objetivos también se contemplan algunas estrategias con sus respectivas líneas de acción que contribuirán a la correcta consecución de las estrategias y por resultado, de los objetivos. A continuación, se muestran, el objetivo, estrategias y líneas de acción, que se relacionan directamente con la realización del **"**Parque Industrial Nearshoring **Eco+park Samalayuca"**:

• Contribuir a una economía regional basada en la producción sustentable y conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales.

• Propiciar una gestión ambiental integrada para promover el desarrollo de proyectos de inversión que cumplan con criterios de sustentabilidad. ✓ Normar, regular y fomentar energías renovables y tecnologías limpias para consolidar al país como una economía de bajo carbono.

Las actividades económicas y sociales de la población y su propia sobrevivencia dependen de la disponibilidad y calidad del capital natural, constituido por el suelo, aire, agua y los ecosistemas, su biodiversidad y servicios ambientales. La calidad, disponibilidad y condiciones de acceso de estos recursos, influyen en la competitividad y la productividad de los sectores económicos y de empresas que los utilizan, cuyo desempeño impacta a su vez, cualitativa y cuantitativamente en éstos.

Para lograr que el crecimiento económico del país sea sostenible, sustentable e incluyente, es necesario que la búsqueda de mayor productividad concatene los esfuerzos en favor del crecimiento económico con los propósitos de inclusión social y uso sustentable de los recursos naturales y servicios ecosistémicos. Por tal razón, las acciones de la SEMARNAT estarán encaminadas a la promoción, regulación y apoyo de desempeño ambiental del sector productivo, tanto de manera directa como mediante la suma de esfuerzos con programas de otras dependencias federales y los gobiernos estatales y municipales. Con ello, se buscará que los incrementos de productividad y el crecimiento de la economía estén vinculados con una menor o nula emisión de GEI, una menor degradación ambiental, una mayor contribución del valor de los bienes ambientales del PIB y la creación de empleos verdes formales, beneficiando particularmente a grupos de población que habiten en regiones vulnerables o y/o de alta y muy alta marginación.

En este sentido el proyecto en cuestión, no se contrapone a lo establecido en este Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por el contrario, este proyecto contribuye en muchos aspectos establecidos en el mismo, ya que con la realización de esta planta fotovoltaica se aumentará la forma de producir energía eléctrica, sin la utilización de combustión de fuentes contaminantes, como los hidrocarburos y el gas natural, ya que no requerirá la utilización de los mismos para su funcionamiento.

Asimismo, el proyecto contará con diversos programas ambientales, como el Programa de Reforestación, el cual contempla realizar distintas actividades para la conservación de suelos, así como otras medidas de mitigación y/o compensación. Esto contribuirá a mejorar las condiciones naturales presentes en esta zona, ya que con la reforestación se crearán y ampliarán nuevos espacios naturales que fungirán como hogar de las especies que ahí se distribuyen, así como estimular la infiltración del agua hacia el subsuelo y el acuífero. De

igual manera, la realización de obras de conservación de suelos ayudará a disminuir el efecto erosivo presente en la zona por distintos agentes naturales.

III.4.2 Plan Estatal de Desarrollo Chihuahua 2022- 2027.

El Plan Estatal de Desarrollo Chihuahua 2022-2027 establece las directrices para promover un desarrollo equilibrado, sostenible y competitivo, priorizando el manejo responsable del territorio, la protección de los recursos naturales y la consolidación de infraestructura bajo criterios ambientales y de resiliencia.

En este marco, el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en Samalayuca, Ciudad Juárez, se alinea con los objetivos y líneas de acción estatales, particularmente en materia de ordenamiento territorial y sostenibilidad ambiental.

Eje Rector 3: Ordenamiento territorial moderno y sustentable

Objetivo asociado:
Impulsar el aprovechamiento responsable del territorio estatal, promoviendo infraestructura y actividades económicas compatibles con la preservación ambiental, el uso sostenible de los recursos naturales y la resiliencia ecológica.

Vinculación con el proyecto
El proyecto se desarrolla bajo un esquema de planeación territorial responsable, conforme a la normativa federal aplicable, mediante la presentación del Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, garantizando que la preparación del sitio se efectúe de manera regulada y limitada al polígono autorizado.

Previo al desmonte, se realiza un rescate y reubicación de flora nativa, evitando pérdida de biodiversidad y manteniendo el banco de germoplasma local. Posteriormente, se implementan acciones de conservación y restauración ecológica propias de zonas áridas, tales como microbordos semicirculares, barreras vivas, estabilización superficial del suelo y revegetación con especies nativas adaptadas a condiciones de estrés hídrico, así como monitoreo para asegurar la supervivencia y establecimiento vegetal.

Estas acciones cumplen el principio estatal de que el desarrollo territorial debe ejecutarse bajo criterios de sustentabilidad, protección de ecosistemas locales y prevención de procesos de degradación, erosión y desertificación.

Alineación al desarrollo económico sustentable

El PED plantea el fortalecimiento económico regional mediante infraestructura ordenada y competitiva, vinculada al aprovechamiento estratégico de la ubicación fronteriza del estado.

Vinculación con el proyecto
La etapa de desmonte evaluada constituye la fase inicial para el establecimiento de infraestructura industrial planificada en Samalayuca, lo que permitirá atraer inversión y generar empleo local bajo una ruta de crecimiento ordenado y ambientalmente responsable. El proyecto integra medidas preventivas y compensatorias antes de cualquier actividad constructiva o industrial, asegurando compatibilidad con la vocación económica y ambiental de la región.

Enfoque transversal de sostenibilidad ambiental
El PED incorpora la sostenibilidad como principio transversal para garantizar equilibrio entre crecimiento y conservación ecológica.

Vinculación con el proyecto
El proyecto asegura que la intervención del terreno se realice bajo los principios de prevención, restauración, mitigación y uso racional de recursos naturales, promoviendo una transición territorial que respeta los ecosistemas áridos locales y facilita la recuperación ecológica mediante técnicas de restauración basadas en ingeniería ambiental y conocimiento del Desierto Chihuahuense.

El proyecto se encuentra plenamente alineado con el Plan Estatal de Desarrollo Chihuahua 2022-2027, al promover un proceso de preparación de sitio y aprovechamiento territorial bajo criterios de ordenamiento, restauración ecológica, responsabilidad ambiental y planeación estratégica para el desarrollo económico regional.

III.4.3 Plan Municipal de Desarrollo de Juárez 2024-2027.

El Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027 de la Heroica Ciudad Juárez establece los lineamientos, objetivos y estrategias que orientan la planeación del gobierno municipal durante el presente periodo administrativo. El documento tiene como finalidad impulsar el crecimiento económico, fortalecer la infraestructura urbana, mejorar la calidad de vida de la población y promover un desarrollo sostenible y ordenado del territorio municipal, en coordinación con los instrumentos estatales y federales aplicables.
Dentro de sus ejes prioritarios destacan las políticas para consolidar a Juárez como una ciudad competitiva, incluyente, moderna y ambientalmente responsable. El plan establece una visión de desarrollo urbano sustentado en infraestructura estratégica, ordenamiento territorial, servicios públicos eficientes y la atracción de inversión productiva que fortalezca la economía fronteriza.

Eje "Juárez Ordenado y Sostenible"

Objetivo: Promover un desarrollo urbano equilibrado y sostenible mediante infraestructura adecuada, servicios públicos eficientes y protección ambiental.

Estrategias relevantes:

• Impulsar infraestructura urbana planificada y eficiente para acompañar el crecimiento económico.

• Fortalecer la gestión ambiental municipal y promover prácticas de desarrollo sostenible.

• Implementar medidas para mejorar la movilidad, conectividad y accesibilidad urbana.

Vinculación con el proyecto:

El proyecto Nearshoring Park Samalayuca se vincula directamente con este eje, al desarrollarse bajo un esquema de ordenamiento territorial planificado, incorporando urbanización primaria, vialidades internas, sistemas de drenaje pluvial y sanitario, alumbrado público eficiente, infraestructura hidráulica, energética y de telecomunicaciones. Asimismo, contempla áreas verdes y medidas de manejo ambiental, contribuyendo a la construcción de infraestructura responsable y fortaleciendo la sustentabilidad urbana. La preparación del sitio y las obras de urbanización evitarán asentamientos desordenados, promoviendo un desarrollo industrial ordenado y compatible con el territorio municipal.

Eje "Juárez Competitivo y Próspero"

Objetivo: Fortalecer la competitividad económica del municipio mediante la atracción de inversiones, generación de empleos y promoción de actividades productivas.

Estrategias relevantes:

• Impulsar la llegada de inversión nacional e internacional.

• Fomentar la instalación de parques industriales y plataformas logísticas estratégicas.

• Promover infraestructura moderna que favorezca la integración económica regional.

Vinculación con el proyecto:

El proyecto contribuye de manera directa al cumplimiento de este eje, al constituirse como una plataforma de desarrollo industrial y logístico orientada al fenómeno de relocalización manufacturera (nearshoring), que permitirá atraer inversión nacional y extranjera, detonar empleos directos e indirectos y fortalecer la cadena de suministro transfronteriza Juárez-Santa Teresa-El Paso. La habilitación de infraestructura productiva moderna incrementará la competitividad municipal, posicionando a Juárez como destino industrial estratégico en la frontera norte.

Eje "Juárez Humano e Incluyente"

Objetivo: Garantizar condiciones de bienestar social mediante acceso a servicios básicos, equipamiento urbano y oportunidades de desarrollo.

Estrategias relevantes:

• Mejorar el acceso a servicios públicos esenciales.

• Promover infraestructura que facilite el bienestar comunitario y laboral.

Vinculación con el proyecto:
El proyecto respeta y fortalece este eje al incorporar infraestructura propia para servicios básicos, tales como agua potable, drenaje sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales, alumbrado público eficiente, áreas verdes y equipamiento complementario. Aldisponer de infraestructura autosuficiente, el desarrollo evita presiones sobre los sistemas municipales existentes y contribuye a mejorar la calidad de vida mediante empleo, desarrollo económico regional y servicios urbanos planificados.

Ejes Transversales de Sostenibilidad e Innovación
El Plan Municipal también establece principios transversales en materia de sostenibilidad ambiental, innovación y gobernanza territorial.

Vinculación con el proyecto:
El Nearshoring Park Samalayuca incorpora criterios de sostenibilidad mediante la integración de sistemas fotovoltaicos, manejo adecuado de residuos, revegetación con especies nativas, control de emisiones y uso eficiente de recursos. Estas acciones fortalecen la transición energética, la resiliencia territorial y el desarrollo responsable con el medio ambiente, en congruencia con la política municipal de sostenibilidad.

El Nearshoring Park Samalayuca es congruente con el Plan Municipal de Desarrollo de Juárez 2024-2027, al contribuir de forma directa al desarrollo urbano ordenado, a la atracción de inversión productiva, a la generación de empleo y a la implementación de infraestructura sustentable, en cumplimiento con los principios y objetivos establecidos para el crecimiento responsable del territorio municipal.

III.5 OTROS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN.

III.5.1. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

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 el 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.
Es importante mencionar que el proyecto, no se encuentra dentro de alguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves, siendo el AICA “Humedales del Noroeste de Chihuahua” la más cercanas al proyecto, a una distancia de 40 km, del sitio donde se pretende realizar el proyecto.

III.5.2. Sitios RAMSAR.

La convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, mejor conocido como convenio RAMSAR, fue firmada por México en el año 1986. El énfasis inicial de la convención fue la conservación y uso racional de los humedales sobre todo como hábitat de aves acuáticas, sin embargo, con los años la convención ha ampliado su alcance hasta abarcar la conservación y el uso racional de los humedales en todos sus aspectos, reconociendo que los humedales son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas.

Los sitios RAMSAR se designan de acuerdo a nueve criterios, ocho de los cuales son criterios de biodiversidad, lo que pone en visto la importancia que da la convención a la preservación de esta diversidad mediante la designación y la restauración de los humedales. La convención también proporciona herramientas para establecer un vínculo entre la biodiversidad de los humedales y los servicios ecosistémicos como la pesca o el suministro de fruta, madera, medicinas, etc., de los que dependen las personas.
Bajo este contexto, es importante indicar que el proyecto NO se encuentra dentro de ningún sitio RAMSAR, siendo el sitio RAMSAR "Laguna de Babícora" el más cercano al proyecto, ubicado a una distancia de 230 km.

III.6 ANÁLISIS DE LOS INTRUMENTOS NORMATIVOS.

III.6.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

En su artículo 3° fracción XX, se define la Manifestación del Impacto Ambiental como el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo; contemplando como uno de los principales instrumentos de política ambiental la Evaluación de Impacto Ambiental. Éste es un instrumento de carácter preventivo mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, establece las condiciones a las cuales deberá sujetarse la realización de una obra o actividad que pueda causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y las condiciones establecidas en las disposiciones pertinentes en la materia, con el fin de mitigar o evitar sus efectos negativos sobre el ambiente.

En las disposiciones y normas técnicas vigentes, particularmente en la Sección VI de la Ley, existen preceptos con carácter jurídico, obligatorio y general, para cierto número de acciones. Las cuales se refieren principalmente al control de contaminación atmosférica ocasionada por las emisiones de humo, vibración y ruido, así como ciertas medidas para la ejecución de desmontes y la protección de mantos acuíferos que pueden contaminarse por el drenaje de una obra o por la dispersión inadecuada de los residuos sólidos, también

cuando no existen disposiciones específicas, las alteraciones del hábitat y los efectos colaterales generados por los vehículos durante el uso de la construcción.

En lo referente a la protección del ambiente, el Título Cuarto de la Ley prohíbe la descarga o expedición de contaminantes que alteren la atmósfera o que provoquen degradación o molestias en prejuicio del ecosistema.

Para la protección del agua, suelo y sus recursos, según el Título Tercero y Cuarto de la Ley, prohíbe la descarga, depósito o infiltración de contaminantes en los suelos sin el cumplimiento de las normas reglamentarias y los lineamientos técnicos correspondientes.

Todo tipo de contaminantes que se depositen o infiltren en el suelo o subsuelo, deberán contar con previo tratamiento a efecto de reunir las condiciones necesarias para evitar:

- La contaminación del suelo.
- Alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos.
- Alteraciones en el aprovechamiento, uso o explotación del suelo.

En este sentido, el proyecto acatará las disposiciones expedidas por las dependencias encargadas de verificar que el proyecto no ponga en riesgo el medio ambiente de la zona.
Bajo este contexto y de acuerdo a la sección V de la LGEEPA en cuanto a la evaluación del impacto ambiental, en su artículo 28° menciona que "*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 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".* En este sentido, al tratarse de una actividad relacionada con el Desarrollo de un Parque Industrial se deberá solicitar previamente la autorización en materia de Impacto Ambiental a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En la Sección Quinta correspondiente a la "Evaluación del Impacto Ambiental", en su artículo 30° establece que "*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 él 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*".

En el artículo 35° se establece que "*Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas*

oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28°, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables".

Por lo antes expuesto, se pone a consideración de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental para la construcción del proyecto: "Parque Industrial Nearshoring **Ecopark Samalayuca"**, ubicado en el municipio de Juárez, en el estado de Chihuahua, mediante el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental – Particular.

III.6.2 Ley General Del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento.

El Proyecto "Parque Industrial Nearshoring **Eco+park Samalayuca"** requiere para su construcción y operación de autorización en Materia de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo establecido en el artículo 28 fracción **VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;** de la Ley General del equilibrio Ecológico y Proteccion al Ambiente (LGEEPA).

Para la autorización del Proyecto también aplica el artículo 5º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental el inciso **K) INDUSTRIA ELECTRICA** debido al Proyecto de generación de Energía Eléctrica mediante celdas fotovoltaicas que pretende desarrollarse dentro del Polígono de 471.2717 Ha, e inciso **O) CAMBIO DE USO DE SUELO EN AREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS.**

El proyecto para la construcción del "Parque Industrial Nearshoring **Eco + park Samalayuca"** presenta la MIA-P, con base en el artículo 10° que a la letra menciona que, "*Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:*

I *I. Regional;*

II *II. Particular."*

De acuerdo al Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

Por lo que se pone a consideración de la SEMARNAT, la presente Manifestación de Impacto Ambiental-Particular, por la construcción del "Parque Industrial Nearshoring **Eco + park Samalayuca".**

III.6.3 Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable.

La aplicación de esta Ley corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la SEMARNAT-PROFEPA, así como la inspección y vigilancia forestal. El objeto de la presente Ley se basa principalmente en el artículo 27° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, aprovechamiento, manejo, cultivo y producción de los recursos forestales del país con el fin de propiciar el desarrollo sustentable.

La Secretaría, considerando el ordenamiento ecológico general del territorio, formulará y organizará el inventario forestal nacional, indicando la superficie de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal con que cuenta el país, con el propósito de integrar su información estadística y elaborar su cartografía, con tendencia y proyecciones que permitan clasificar y delimitar las zonas de conservación, protección, restauración y producción forestal en relación a las cuencas hidrográficas, las unidades geomorfológicas y las áreas naturales protegidas, la dinámica de cambio de la vegetación forestal del país, que permita conocer y evaluar las tasas de deforestación y sus principales causas y tener datos cuantitativos de los recursos forestales en coordinación con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

De acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en su artículo 93 que, a la letra menciona:

Artículo 93. *La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.*

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.
Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.
Bajo este contexto, el proyecto para la construcción del parque "Parque Industrial Nearshoring **Ecopark Samalayuca"**deberá presentar el Estudio Técnico Justificativo, para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que en donde se pretende construir dicho proyecto, existe vegetación correspondiente a matorral desértico micrófilo y vegetación de desiertos arenosos.

III.6.4 Reglamento De La Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo 121°. - *Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117° de la Ley, deberán contener la información siguiente:*
• Usos que se pretendan dar al terreno;

• *Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados;*

• *Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;*

• *Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;*

• *Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;*

• Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;

• Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;

• *Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;*

• *Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;*

• *Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;*

• *Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;*

• *Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;*

• *Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;*

• *Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo,*

• En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables

Artículo 122°. - *La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo siguiente:*

La autoridad revisará la solicitud y los documentos presentados y, en su caso, prevendrá al interesado dentro de los quince días hábiles siguientes para que complete la información faltante, la cual deberá presentarse dentro del término de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación. Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite;
La Secretaría enviará copia del expediente integrado al Consejo Estatal Forestal que corresponda, para que emita su opinión dentro del plazo de diez días hábiles siguientes a su recepción; transcurrido el plazo a que se refiere la fracción anterior, dentro de los cinco días hábiles siguientes, la Secretaría notificará al interesado de la visita técnica al predio objeto de la solicitud, misma que deberá efectuarse en un plazo de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación, y Realizada la visita técnica, la Secretaría resolverá lo conducente dentro de los quince días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría resuelva la solicitud, se entenderá que la misma es en sentido negativo.

Artículo 123°.- *La Secretaría otorgará la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118°*

de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124° del presente Reglamento.
El trámite será desechado en caso de que el interesado no acredite el depósito a que se refiere el párrafo anterior dentro de los treinta días hábiles siguientes a que surta efectos la notificación.

Una vez acreditado el depósito, la Secretaría expedirá la autorización correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría otorgue la autorización, ésta se entenderá concedida.
Así mismo de acuerdo con el Decreto de la SEMARNAT del 24 de Febrero del 2014, por el cual se adiciona un artículo 123° BIS al Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable el cual a la letra menciona, "Para efectos de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117° de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización.
La Secretaría deberá de integrar el programa, con base en la información sobre las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la fracción VIII del artículo 121° de este Reglamento.
Con base en la información proporcionada por el interesado en el estudio técnico justificativo, el programa deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

Artículo 124°.- *El monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refiere el artículo 118° de la Ley, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente:*
• Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual, y
• El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación.

Los recursos que se obtengan por concepto de compensación ambiental serán destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas en donde se haya autorizado el cambio de uso del suelo. Estas actividades serán realizadas por la Comisión.

De acuerdo con lo anterior, se deberá cumplir con la legislación aplicable, en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

III.6.5 Ley De Aguas Nacionales.

Esta Ley es complementaria del artículo 27° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales. Es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de la cantidad y calidad para lograr un desarrollo integral sustentable.

Las disposiciones de esta ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. La autoridad y administración en materia de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes corresponden al Ejecutivo Federal, quien la ejerce directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua (CNA).

Bajo este contexto, el proyecto no contempla la afectación de ningún río perenne o arroyo intermitente, ya que se trata de la construcción de un parque fotovoltaico en predios donde no hay presencia de corrientes superficiales perennes o intermitentes.

III.6.6 Ley General De Vida Silvestre.

La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaría del párrafo tercero del artículo 27° y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73° constitucional. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

La Ley General de Vida Silvestre establece en su artículo 2° que "*En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento".*

Debido a que la Ley General de Vida Silvestre, no contempla la afectación de la vida silvestre debido a actividades de construcción y operación de proyectos de este tipo; se deberá hacer referencia a lo previsto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Artículo 64°.- *"La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo y conservación. La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento".*

En este sentido, el presente proyecto no se encuentra dentro de algún tipo de Área Natural Protegida Estatal o Federal, Área de Importancia para la Conservación de las Aves o Región

Terrestre Prioritaria. No obstante, el proyecto contempla diversas medidas de prevención, compensación y/o mitigación para evitar dañar el componente faunístico y de vegetación, entre las medidas destacan el ahuyenta-miento de las especies previo al inicio de obras de construcción del Proyecto. Aunado a ello, se establecerá un reglamento que impida a los trabajadores, capturar o cazar la fauna de la región.

III.6.7 Ley Federal De Responsabilidad Ambiental.

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independientemente 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, por lo que esta ley en su artículo 2°, fracción XI menciona las leyes ambientales: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley de Navegación y Comercio Marítimos, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley de Cambio Climático, y la Ley General de Bienes Nacionales; así como aquellos ordenamientos cuyo objeto o disposiciones se refieran a la preservación o restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente o sus elementos; así mismo, no se incurrirá en ninguna falsedad ni menos cabo de esta ley, dando cabal cumplimiento a lo preceptuado en la misma.

III.6.8 Reglamento De La Ley General Del Equilibrio Ecológico y La Protección Al Ambiente En Materia De Prevención y Control De La Contaminación De La Atmósfera.

Para vincular este Reglamento con la construcción del proyecto es importante citar el artículo 6° párrafo 2° y 5°, artículo 13° fracción II, artículos 28°, 31° y 32°. Los cuales a la letra manifiestan lo siguiente:

Artículo 6°.- *Para los efectos de este Reglamento se sujetará a las definiciones que se contienen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las siguientes:*

Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmósfera de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o de energía.

Fuente móvil: Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Artículo 13°.- *Para la protección a la atmosfera se considerarán:*

Fracción II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Artículo 28°.- *Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y liquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos*

permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.

Artículo 31°.- *Los concesionarios del servicio de transporte público federal deberán tomar las medidas necesarias, para asegurar que las emisiones de sus vehículos no rebasarán los niveles máximos de emisión de contaminantes a la atmósfera, que establezcan las normas técnicas ecológicas correspondientes.*

Una vez descritos los artículos anteriores, es importante manifestar que las principales emisiones a la atmósfera, se generarán durante la construcción del "*Parque Solar Samalayuca I*" y serán producidas por los vehículos y la maquinaria que será utilizada. Consideradas como fuentes móviles. La empresa encargada de la construcción, deberá mantener en buenas condiciones los vehículos y maquinaria a utilizar. durante la operación de la planta fotovoltaica no se generarán emisiones a la atmósfera.

III.6.9 Reglamento Para La Protección Contra La Contaminación Originada Por La Emisión Del Ruido.

En su artículo 1° menciona que *"El presente reglamento es de observancia general en todo el Territorio Nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión contaminante de ruido, proveniente de fuentes artificiales".*

Por lo anterior, durante la etapa de construcción del parque fotovoltaico, se generarán una serie de emisiones de ruido que deberán ser evaluados por el Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaria de Salud y Asistencia (SSA). La cual está facultada para crear y apoyar a los grupos que se formen para el desarrollo de programas de prevención y control de ruido, escuchando, en su caso, la opinión de la Comisión Intersecretarial de Saneamiento Ambiental. Posteriormente durante la operación del proyecto no se generarán emisiones de ruido.

III.6.10 Ley General Para La Prevención y Gestión Integral De los Residuos.

Para vincular esta Ley con la construcción del parque fotovoltaico, se cita el artículo 1° y artículo 5° fracción XXIX y XXXIII los cuales mencionan:

Artículo 1°.- *"La presente 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.*

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado 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"

Artículo 5°.- *Para los efectos de esta Ley se entiende por:*
Fracción XXIX.- Residuo: 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 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;
XXIII. Residuos Sólidos Urbanos: 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 esta Ley como residuos de otra índole;
De acuerdo con el proceso constructivo del proyecto fotovoltaico, éste generará residuos sólidos urbanos, residuos de obra civil y electromecánica, así como residuos pétreos por la construcción de la misma obra, los cuáles serán dispuestos donde lo indiquen las autoridades correspondientes.

Para el desmonte y la eliminación de las herbáceas no se utilizarán químicos, ni quemas, realizándose únicamente con maquinaria, podas manuales con la ayuda de machetes y esporádicamente motosierras; los residuos vegetales serán triturados.
No se generarán residuos peligrosos durante las diferentes etapas del proyecto.

III.6.11 Reglamento de La Ley General Para La Prevención y Gestión Integral De Los Residuos.
Artículo 2°.- *Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:*
II.- Acopio, acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo;
XVII.- Recolección, acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral;
XIX Relleno sanitario, instalación destinada a la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial,
Bajo este criterio, se manifiesta que parte del material resultante del desmonte, será acopiado en el sitio donde se instale el vivero temporal para el mantenimiento de los individuos forestales rescatados, posteriormente dicho material se utilizará como composta y se esparcirá en el sitio donde se lleve a cabo el Programa de Reforestación.
Por su parte, los residuos resultantes del proceso de construcción serán acopiados en los frentes de obra para posteriormente, destinarlos a los rellenos sanitarios de acuerdo con las autoridades correspondientes.

III.6.12 Ley General De Asentamientos Humanos.

Artículo 1°.- *Las disposiciones de esta Ley son de orden público e interés social y tienen por objeto definir los principios para determinar las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios que regulen la propiedad en los centros de población,*
Artículo 12°.- *La planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población, se llevarán a cabo a través de:*
II-. Los programas estatales de desarrollo urbano;
IV-. Los planes o programas municipales de desarrollo urbano;
Los planes o programas a que se refiere este artículo, se regirán por las disposiciones de esta Ley y en su caso, por la legislación estatal de desarrollo urbano y por los reglamentos y normas administrativas Estatales y Municipales aplicables.
Artículo 27°.- *Para cumplir con los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27° constitucional en materia de fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, el ejercicio del derecho de propiedad, de posesión o cualquier otro derivado de la tenencia de bienes inmuebles ubicados en dichos centros, se sujetará a las provisiones, reservas, usos y destinos que determinen las autoridades competentes, en los planes o programas de desarrollo urbano aplicables.*
Artículo 32°.- *La legislación estatal de desarrollo urbano señalará los requisitos y alcances de las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, y establecerá las disposiciones para:*
I. La asignación de usos y destinos compatibles;
II. La formulación, aprobación y ejecución de los planes o programas de desarrollo urbano;
III. La celebración de convenios y acuerdos de coordinación con las dependencias y entidades públicas y de concertación de acciones con los sectores social y privado;

IV. La adquisición, asignación o destino de inmuebles por parte del sector público;
V. La construcción de vivienda, infraestructura y equipamiento de los centros de población;
VI. La regularización de la tenencia de la tierra urbana y de las construcciones, y
VII. Las demás que se consideren necesarias para el mejor efecto de las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento.
La empresa promovente deberá contar con la documentación legal que acredite la titularidad de los predios, donde pretende desarrollarse el "Parque Solar Samalayuca I".
En cuanto al artículo 12° fracciones II y IV, se manifiesta que el proyecto en cuestión no se contrapone con los planes o programas de desarrollo estatal o municipal; por el contrario, forma parte de las estrategias para fortalecer el desarrollo social y económico de la región.

III.6.13 Ley Federal Sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas.
Publicada en el diario Oficial de la Federación el día 06 de mayo de 1972, cuya finalidad específica corresponde a la atención adecuada del patrimonio cultural arqueológico del país y la manera de conservarlo y protegerlo.
Artículo 2°.- *Es de utilidad pública, la investigación, protección, conservación, restauración y recuperación de los monumentos arqueológicos, artísticos e históricos y de las zonas de monumentos.*

Artículo 35°.- *Son monumentos históricos los bienes vinculados con la historia de la nación, a partir del establecimiento de la cultura hispánica en el país, en los términos de la declaratoria respectiva o por determinación de la Ley.*
Artículo 36°.- *Por determinación de esta Ley son monumentos históricos:*
I. Los inmuebles construidos en los siglos XVI al XIX, destinados a templos y sus anexos: arzobispados, obispados y casas curiales; seminarios, conventos o cualesquiera otros dedicados a la administración, divulgación, enseñanza o práctica de un culto religioso; así como a la educación y a la enseñanza, a fines asistenciales o benéficos; al servicio y ornato públicos y al uso de las autoridades civiles y militares. Los muebles que se encuentren o se hayan encontrado en dichos inmuebles y las obras civiles relevantes de carácter privado realizadas de los siglos XVI al XIX inclusive.

II. Los documentos y expedientes que pertenezcan o hayan pertenecido a las oficinas y archivos de la Federación, de los Estados o de los Municipios y de las casas curiales.
III. Los documentos originales manuscritos relacionados con la historia de México y los libros, folletos y otros impresos en México o en el extranjero, durante los siglos XVI al XIX que, por su rareza e importancia para la historia mexicana, merezcan ser conservados en el país.
IV. Las colecciones científicas y técnicas podrán elevarse a esta categoría, mediante la declaratoria correspondiente.
No se tienen registros de sitios, monumentos o construcciones que representen un valor histórico-artístico, dentro del área donde pretende ejecutarse el proyecto. Sin embargo, se realizará la consulta correspondiente, ante el Instituto Nacional de Antropología e Historia, Delegación Chihuahua.

III.7 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.
Las Normas Oficiales Mexicanas tienen su origen en las normas técnicas. A partir de 1992 comenzaron a publicarse Normas Oficiales Mexicanas bajo los lineamientos de la Ley Federal de Metrología y Normalización. Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y de aprovechamiento sustentable de recursos naturales tienen por objeto:
1. Establecer los requisitos, las especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.

2. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.

3. Estimular o inducir a los agentes económicos a reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable.

4. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen.

5. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

Bajo este contexto, la construcción de este proyecto en sus diferentes etapas, como son preparación, construcción y operación generaran afectaciones al sistema con diferente intensidad bajo las siguientes premisas:

• Físico. Contaminación atmosférica, agua, suelo. Generación de residuos peligrosos y ruido.

• Biológico. Contaminación a los recursos naturales y afectación a la flora y fauna.

Para minimizar las afectaciones al sistema, se deben considerar las disposiciones y lineamientos establecidos en las normas oficiales mexicanas, con base en la vinculación que tienen con el presente proyecto, se detallan a continuación:

Tabla III.3 VINCULACION DEL PROYECTO:

<table>
<tr><th>NORMA</th><th>ESPECIFICACION OBSERVABLE</th><th>APLICACIÓN DEL PROYECTO</th></tr>
<tr>
<td>NOM-041-SEMARNAT-2006 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.</td>
<td>4.1. Especificaciones de los límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible.
4.2. Los límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año-modelo, son los establecidos en la Tabla No. 2 de esta Norma Oficial Mexicana.
<table>
<tr><th rowspan="2">Año-modelo del vehículo</th><th>Hidrocarburos</th><th>Monóxido de carbono</th><th>Oxígeno</th><th colspan="2">Dilución (CO +CO2) (%Vol)</th></tr>
<tr><th>(HC) (ppm)</th><th>(CO) (% Vol)</th><th>(O2) (% Vol)</th><th>Mín.</th><th>Máx.</th></tr>
<tr><td>1979 y anteriores</td><td>600</td><td>5.0</td><td>3.0</td><td>13</td><td>16.5</td></tr>
<tr><td>1980 a 1985</td><td>500</td><td>4.0</td><td>3.0</td><td>13</td><td>16.5</td></tr>
<tr><td>1986 a 1991</td><td>400</td><td>3.5</td><td>3.0</td><td>13</td><td>16.5</td></tr>
<tr><td>1992 a 1993</td><td>350</td><td>3.0</td><td>3.0</td><td>13</td><td>16.5</td></tr>
<tr><td>1994 y posteriores</td><td>200</td><td>2.0</td><td>3.0</td><td>13</td><td>16.5</td></tr>
</table>
</td>
<td>Los vehículos que sean utilizados en las distintas actividades del proyecto como son: palas mecánicas, máquinas piloteadoras, grúas, camiones tipo Torton, etc., se les aplicará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, incluyendo la afinación menor y mayor, cambio de aceite y filtros, y en caso de ser necesario la conveniente verificación en establecimientos autorizados por las autoridades correspondientes.</td>
</tr>
<tr>
<td>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.</td>
<td>5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>PESO BRUTO VEHICULAR</th><th>LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB (A)</th></tr>
<tr><td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr>
<tr><td>Más de 3,000 y hasta 10,000</td><td>92</td></tr>
<tr><td>Más de 10,000</td><td>99</td></tr>
</table>
</td>
<td>La empresa promovente será responsable de que los niveles de ruido emitido por los vehículos, maquinaria y equipo cumplan con lo establecido en la normatividad aplicable.
Para ello, deberá equipar sus unidades con los dispositivos necesarios para atenuar el ruido al nivel aceptable por la normatividad vigente y proporcionarles mantenimiento vehicular realizado por un particular.</td>
</tr>
</table>

NORMA	ESPECIFICACION OBSERVABLE	APLICACIÓN DEL PROYECTO
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	**7**. Características que definen a un residuo como peligroso. **7.1** Un residuo es peligrosos es considerado como tal si tiene al menos alguna de las siguientes características: • • Corrosividad • • Reactividad • • Explosividad • • Toxicidad ambiental • • Inflamabilidad • • Biológico-infecciosa **7.4** Es Explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonarte o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.	La empresa Promovente dispondrá sus residuos peligrosos conforme a las indicaciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
NOM-017-STPS-2001 Norma Oficial Mexicana, Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	5. Son obligaciones del Patrón: 5.2 Determinar el EPP requerido en cada puesto de trabajo, de acuerdo al análisis de riesgos a los que están expuestos los trabajadores, en las actividades de rutina, especiales o de emergencia que tengan asignadas. 5.3 Dotar a los trabajadores del EPP necesario, garantizando que el mismo cumpla con: Atenuar el contacto del trabajador con los agentes de riesgo; ✓ En su caso, ser de uso personal; ✓ Estar acorde a las características y dimensiones físicas de los trabajadores. **5.4.** Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y el EPP que deben utilizar.	Se proveerá a cada trabajador de su Equipo de Protección Personal necesario de acuerdo a las actividades a realizar en su puesto de trabajo y los riesgos que se tienen en éste. Bajo este contexto, principalmente se tienen: riesgos de trabajo por operación de maquinaria pesada (vibración, ruido, contaminación visual por polvos, humos y vapores, principalmente); riesgos por trabajo en alturas (caída, atrapado entre objetos o enganchado a un objeto que sobresale como son puntas o ganchos); riesgos de trabajo por manejo de sustancias químicas o contacto con objetos peligrosos al realizar el mantenimiento de la maquinaria principalmente (inflamables, electricidad, partes descubiertas en movimiento, partes con bordes filosos – aplicable también para actividades de desmonte del área de

NORMA	ESPECIFICACION OBSERVABLE	APLICACIÓN DEL PROYECTO
	5.6. Entregar a los trabajadores que usen EPP, los procedimientos para su uso, limitaciones, reposición y disposición final, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo. **5.7.** Proporcionar a los trabajadores la capacitación y adiestramiento necesarios para aplicar los procedimientos para el equipo de protección personal. **5.8.** Verificar que, durante la jornada de trabajo, los trabajadores utilicen el EPP asignado, de acuerdo al procedimiento para el equipo de protección personal.	trabajo- y soldaduras); riesgos por exposición a agentes físicos (temperaturas extremas y radiaciones). En este sentido es necesario dotar a los trabajadores de cascos contra impactos, cascos dieléctricos, anteojos de protección, googles, careta para soldador, tapones auditivos, respirador contra partículas, guantes, overol, calzado de seguridad, extintor y arnés de seguridad; principalmente y según sea el caso. Además, es necesario tener a la mano un botiquín de primeros auxilios y números telefónicos de las instituciones de salud cercanas en caso de algún accidente.
NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	**8. Programa de conservación de la audición.** **8.5.** Capacitación y adiestramiento. **8.5.1** Los trabajadores expuestos a NER iguales o superiores a 80 dB(A) deben ser instruidos respecto a las medidas de control, mediante un programa de capacitación acerca de los efectos a la salud, niveles máximos permisibles de exposición, medidas de protección y de exámenes audio métricos y sitios de trabajo que presenten condiciones críticas de exposición. **8.5.2** La información proporcionada en el programa de capacitación debe ser actualizada, incluyendo prácticas de trabajo y del uso, cuidado, mantenimiento, limpieza, reemplazo y limitaciones de los equipos de protección auditiva.	Los trabajadores en este caso tienen exposición al ruido que se genera principalmente por la operación de maquinaria pesada, en este caso es importante tomar medidas de control, por ejemplo: 1. Efectuar labores de mantenimiento preventivo y correctivo de las fuentes generadoras de ruido; 2. Sustitución o modificación de equipos o procesos; 3. Reducción de las fuerzas generadoras del ruido; 4. Modificación de los componentes de frecuencia con mayor posibilidad de daño a la salud de los trabajadores; 5. Manejo de los tiempos de exposición; 6.- Utilización del EPP por parte de los trabajadores.
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y	**5.1** La lista en la que se identifican las especies y poblaciones de flora y fauna silvestre en cada una de las categorías de riesgo se dividen en: anfibios, aves, hongos, invertebrados, mamíferos, peces plantas y reptiles.	En la elaboración de la MIA-P, se identifican las especies de flora y fauna muestreados en el área del proyecto y se determinan las categorías. Las especies resultantes con categoría deberán

NORMA	ESPECIFICACION OBSERVABLE	APLICACIÓN DEL PROYECTO
especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.	**5.3** En la integración del listado se consideran como categorías de riesgo las siguientes: En peligro de extinción (P) Amenazada (A), Sujeta a protección especial (Pr), Probablemente extinta en el medio silvestre (E).	presentar mayor atención en las medidas de mitigación del proyecto para su protección.
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; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión ha dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Gran parte de los residuos que se generan en los procesos industriales, y actividades comerciales y de servicios, como subproductos no deseados o como productos fuera de especificación, son Residuos de Manejo Especial. Incorporados a tales residuos, se generan residuos derivados del consumo, operación y mantenimiento de las demás áreas que forman parte de las instalaciones industriales, comerciales y de servicios, como oficinas, comedores, sanitarios y mantenimiento, los cuales por sus características se consideran como Residuos Sólidos Urbanos, pero que por sus volúmenes de generación superiores a 10 toneladas por año o su equivalente en otras unidades, se convierten en Residuos de Manejo Especial El Listado de los Residuos de Manejo Especial sujetos a Plan de Manejo se indica a continuación: IV. Los residuos de las actividades de transporte federal, que incluye servicios en los puertos, aeropuertos, centrales camioneras y estaciones de autotransporte y los del transporte público, que incluye a los prestadores de servicio que cuenten con terminales, talleres o estaciones, que se incluyen en la lista siguiente y que se generen por un gran generador en una cantidad mayor a 10 toneladas al año por residuo o su equivalente: Envases metálicos. ✓ Envases y embalajes de papel y cartón. ✓ Envases de vidrio. ✓ Envases de tereftalato de polietileno (PET). ✓ Envases de poliestireno expandido (unicel). ✓ Bolsas de polietileno.	El "Parque Industrial Nearshoring **Ecopark Samalayuca"**, pretende la construcción de un parque industrial, por lo que los únicos residuos que se generarán corresponden a sólidos urbanos, mismos que serán manejados conforme a lo estipulado por las leyes correspondientes, por otra parte, se generarán residuos de manejo especial como tambos, cartón, madera, plástico, los cuales serán, de ser posible, serán enviados a centros de reciclaje.

<table>
<tr><th>NORMA</th><th>ESPECIFICACION OBSERVABLE</th><th>APLICACIÓN DEL PROYECTO</th></tr>
<tr><td></td><td>✓ Tarimas de madera.
✓ Neumáticos de desecho</td><td></td></tr>
<tr><td>NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de fuentes fijas y su método de medición.</td><td>La contaminación es un problema ambiental importante con cada vez mayor presencia en la sociedad moderna, debido al desarrollo de actividades industriales, comerciales y de servicios que constituyen fuentes tanto fijas como móviles que generan diferentes tipos de ruido que, de acuerdo con su intensidad, frecuencia y tiempo de exposición, repercuten no solo en los seres humanos sino en los seres vivos que conforman los ecosistemas en los que se encuentra inmersa la población humana. A continuación, se muestran los límites máximos permisibles de nivel sonoro que se puede emitir respecto a la hora y sitio de emisión.

<table>
<tr><th>Zona</th><th>Horario</th><th>LMP dB(A)</th></tr>
<tr><td>Residencial</td><td>6:00 – 22:00
22:00 – 6:00</td><td>55
50</td></tr>
<tr><td>Industria y Comercio</td><td>6:00 – 22:00
22:00 – 6:00</td><td>68
65</td></tr>
<tr><td>Escuelas (áreas exteriores de juegos)</td><td>Durante el juego</td><td>55</td></tr>
<tr><td>Ceremonias, festivales y eventos de entrenamiento</td><td>4 horas</td><td>100</td></tr>
</table>
</td><td>Durante las etapas de preparación del sitio y de construcción se respetarán en todo momento los límites máximos establecidos para esta norma, así también es importante recalcar que al personal que labore en la obra se le proveerá el material de protección necesario para su seguridad.</td></tr>
</table>

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
CAPITULO IV

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

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

El área del proyecto se localiza dentro de la **Región Hidrológica 34 (RH34) – Cuencas Cerradas del Norte**, de acuerdo con la delimitación oficial de regiones hidrológicas. Esta región se caracteriza por presentar sistemas endorreicos y escurrimientos intermitentes asociados a las condiciones áridas del norte del estado de Chihuahua.

Dentro de la RH34, el proyecto se ubica específicamente en la cuenca RH34C (Río Santa María), unidad hidrológica que agrupa corrientes temporales generadas por lluvias aisladas, sin presencia de ríos perennes ni cuerpos de agua superficiales permanentes. Los escurrimientos en esta cuenca se dispersan o infiltran rápidamente debido a la elevada permeabilidad del sustrato y a la alta evaporación que caracteriza la zona, tal como ha sido documentado para las cuencas áridas del norte del país.

La cartografía hidrológica presentada permite visualizar la relación del proyecto con estas unidades, evidenciando que el polígono se desarrolla en una subcuenca sin influencia de corrientes permanentes, sin incidencia sobre cuerpos de agua superficiales y fuera de zonas de recarga definidas.

En la Figura IV.1, se observa la ubicación de la subcuenca delimitada dentro del contexto de Región Hidrológica, Cuenca, Subcuenca, la ubicación del proyecto queda hacia la parte sur de la Ciudad y, dentro de los límites de la cuenca local denominada como “Entronque” (zona XXIV) y una pequeña franja dentro de la cuenca local Samalayuca (zona XIX), por lo que, para fines de la presente manifestación de impacto ambiental, se propone una delimitación para la descripción del sistema ambiental, la correspondiente al área señalada en la **Figura IV.1**, sobre esta delimitación se describirán sus aspectos bióticos y abióticos en los siguientes apartados.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

En las siguientes secciones se realiza la caracterización y análisis del Sistema Ambiental anteriormente definido como la subcuenca localizada dentro de la cuenca identificada como RH34C (Rio Santa María), la cual no tiene influencia de corrientes permanentes, ni incidencia sobre cuerpos de aguas superficiales y fuera de zona de recargas definidas.

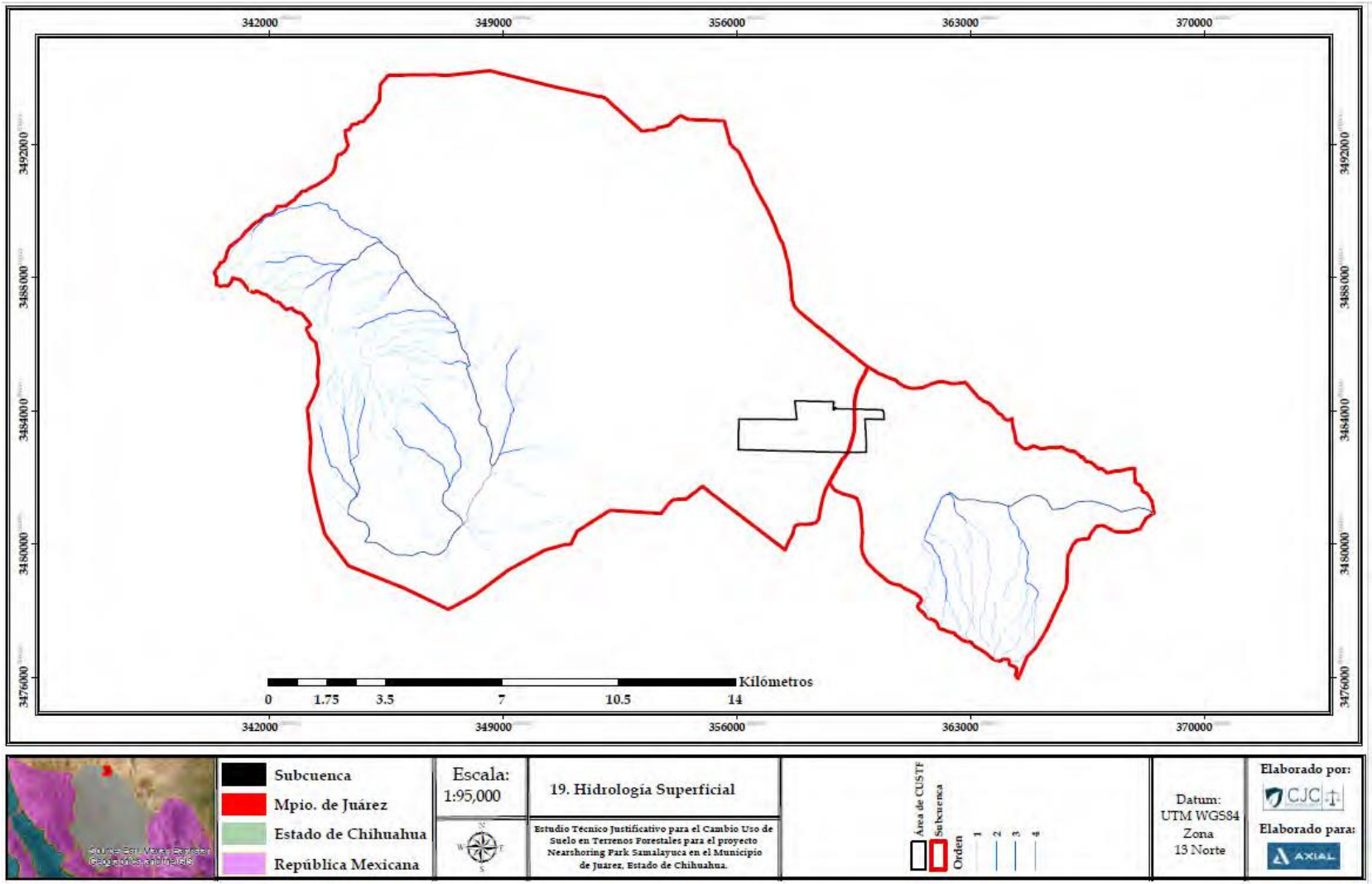


FIGURA IV.1 DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL (SUBCUENCA)

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

En el polígono propuesto para cambio de uso de suelo (471.271791 ha), ubicado íntegramente dentro de la subcuenca analizada en el capítulo III, domina el clima muy seco templado BWkw(x') (Köppen, modificado por García). La caracterización numérica se apoya en la estación Ciudad Juárez (CJZCH) de CONAGUA (serie ~1995–2025), por representatividad espacial y continuidad.

Parámetros de referencia para el Sistema Ambiental.

• Precipitación media anual ($\bar{P}$): ~207 mm.

• Temperatura media anual ($\bar{T}$): ~20 °C.

• Régimen de lluvias: estival (monzón de Norteamérica), con ≈66–67 % del total en junio–septiembre (JJAS).

• Estacionalidad térmica: inviernos fríos (medias ~9–12 °C, mínimas ~2–3 °C) y veranos cálidos (medias ~29–30 °C, máximas medias ~32 °C).

Rasgos locales relevantes al sitio:

• Micro variación intra-parcela: al tratarse de llanuras desérticas y bajadas suaves, no se esperan gradientes térmicos importantes dentro del polígono; la respuesta pluvial es dominada por convección local y alta intermitencia (días secos y chubascos de corta duración).
• Evaporación potencial elevada durante la mayor parte del año, con marcada déficit hídrico fuera de JJAS.
• Escurrimientos efímeros tras eventos intensos de verano; el resto del tiempo prevalece la infiltración somera y la evaporación directa.

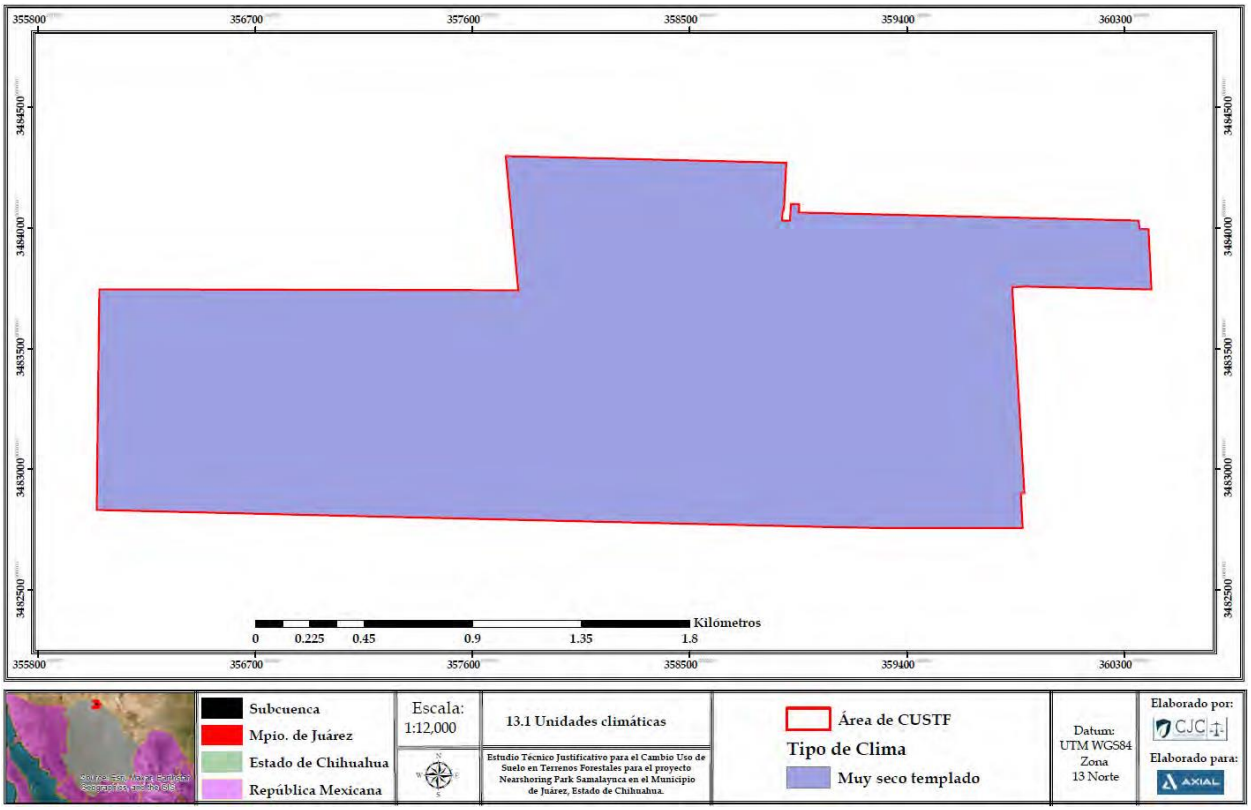


Figura IV. 2. Tipo de clima presente en el sistema ambiental y área del Proyecto.

Tabla IV.1 Tabla de Precipitación.

ESTACION METEOROLOGICA CJZCH	
MES	P (mm)
Enero	7.20
Febrero	9.87
Marzo	4.10
Abril	3.86
Mayo	4.98
Junio	18.13
Julio	42.85
Agosto	43.62
Septiembre	33.22
Octubre	20.30
Noviembre	10.71
Diciembre	8.40
Promedio Anual	**207.25**

Tabla IV.2. Temperaturas

MES	TEMP MAXIMA (ºC)	TEMP MINIMA (ºC)	TEMP PROMEDIO (ºC)
Enero	13.79	2.63	9.28
Febrero	17.47	4.27	11.79
Marzo	21.33	7.24	15.88
Abril	23.43	10.25	19.74
Mayo	27.81	14.59	24.91
Junio	32.43	19.31	30.06
Julio	32.02	20.01	30.11
Agosto	30.71	18.98	29.01
Septiembre	28.59	16.51	25.59
Octubre	24.33	10.92	20.03
Noviembre	17.52	5.48	13.85
Diciembre	12.57	2.74	9.17

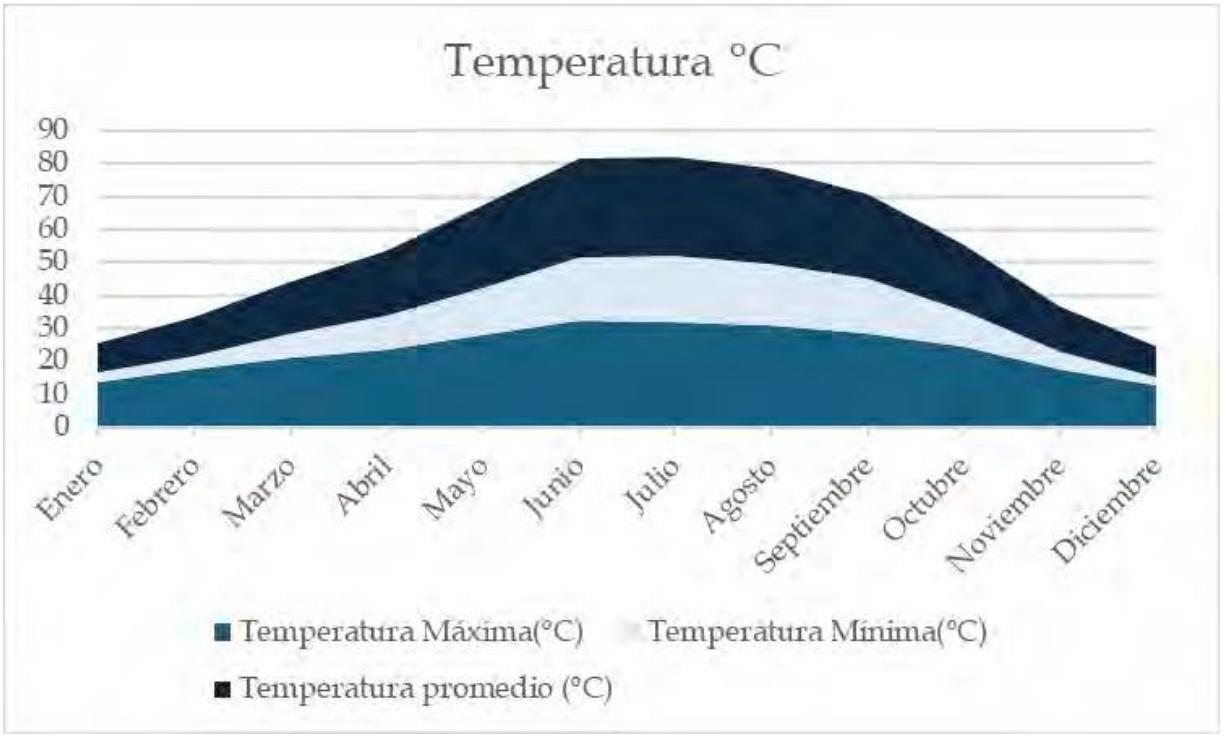


Figura IV. 3. Gráfica de temperatura

La serie muestra una oscilación anual marcada entre inviernos fríos y veranos cálidos. La temperatura media anual es 19.96 °C. Los meses más fríos son diciembre (9.17 °C) y enero (9.28 °C); el máximo anual de temperatura media se observa en julio (30.11 °C).

Máximas mensuales (Tmax).
• Extremos altos en junio (32.43 °C) y julio (32.02 °C); agosto aún cálido (30.71 °C).
• Extremos bajos en diciembre (12.57 °C) y enero (13.79 °C).
• Amplitud intra-anual de Tmax ≈ 19.9 °C (32.43 – 12.57).

Mínimas mensuales (Tmin).
• Mínimos invernales: enero 2.63 °C y diciembre 2.74 °C.
• Mínimas más altas en julio (20.02 °C) y agosto (18.98 °C).
• Amplitud intra-anual de Tmin ≈ 17.4 °C (20.02 – 2.63).
• Las noches invernales son frías y las noches veraniegas se mantienen templadas-cálidas.

Medias mensuales (Tprom).
• Invierno (DJF): ~10.1 °C (D: 9.17; E: 9.28; F: 11.79).
• Verano (JJA): ~29.4 °C (J: 30.06; Jl: 30.11; A: 29.01).
• Amplitud de la temperatura media mensual ≈ 20.9 °C (30.11 – 9.17).

Estacionalidad y transición.
• Ascenso sostenido de marzo a junio (+~15 °C en Tprom),
• Meseta cálida en junio–agosto (≈30 °C),
• Descenso progresivo de septiembre a diciembre (≈20.6 °C → 9.17 °C).

El conjunto describe un desierto templado con veranos cálidos (medias ~29–30 °C, mínimas >18 °C) e inviernos fríos (medias ~9–12 °C, mínimas ~2–3 °C), y amplitud térmica anual >20 °C. Este patrón es consistente con la clasificación BWkw(x') y con la influencia estival del monzón en el norte de México.

Fenómenos meteorológicos (2010–2025)

IV.2.1.2 Olas de calor
Junio de 2011. Ola de calor histórica con picos de 47 °C durante dos días consecutivos, no vistos en más de 65 años. Se reportaron racionamientos de agua, distribución de suero en entorno rural se documentó afectación a la ganadería por la sequía acumulada de 12 meses. (Investigado en: La Crónica, 27 y 29/jun/2011; cronica.com.mx.)
Junio de 2014. Temperaturas cercanas a 50 °C en el estado; en Juárez se ajustaron horarios escolares y se solicitó concluir anticipadamente el ciclo 2013–2014 para mitigar exposición en las horas de mayor insolación. (Investigado en: El Informador, 7/jun/2014; informador.mx.)
Verano de 2024. Cuarta ola de calor de la temporada con hasta 43 °C; alerta por calor extremo y conclusión del ciclo escolar el 14 de junio. Autoridades sanitarias emitieron recomendaciones de hidratación y sombreados. (Investigado en: OEM/El Heraldo de Juárez, 10/jun/2024; oem.com.mx. A Diario Network, 18/jun/2024; adiario.mx.)

Junio de 2025. Avisos de PC Estatal por >40 °C (41 °C pronosticados) los días 17–18; se enfatizó evitar sol directo, hidratarse y no dejar personas/mascotas en vehículos. Se advirtió posibilidad de tolvaneras asociadas. (Investigado en: Norte Digital, 17–18/jun/2025; nortedigital.mx.)

IV.2.1.3 Tormentas de polvo (Tolvaneras)

19 de abril de 2025: Se registró un haboob, una tormenta de arena de gran intensidad, que cubrió el cielo de Ciudad Juárez y municipios vecinos con un muro de polvo. La visibilidad cayó a cero en minutos, obligando a cerrar la Carretera Panamericana en ambos sentidos a la altura de Ahumada, debido a la nula visibilidad en el tramo. Protección Civil estatal emitió alertas para Juárez, recomendando a la población no viajar y resguardarse, ya que las ráfagas de viento superaron los 100 km/h, derribando árboles y espectaculares. El fenómenoprovocó accidentes viales (choques de camiones en la rúa Casas Grandes–Janos) y cancelaciones de vuelos en el Aeropuerto Internacional de Juárez por seguridad. (investigado en: *El Financiero*, 19 y 27 de abril de 2025; elfinanciero.com.mx).

Primavera–verano de 2025: Las tolvaneras fueron recurrentes. Entre abril y junio, Chihuahua experimentó seis tormentas de polvo notables, muchas originadas en Texas y arrastradas hacia Juárez. Por ejemplo, el 27 de abril de 2025 otra tormenta envolvió la ciudad en polvo y arenas, con vientos sostenidos de 55 km/h y ráfagas arriba de 100 km/h. Esto ocasionó alerta ambiental por aire “extremadamente malo” y suspensión de actividades al aire libre. Las autoridades recomendaron usar cubrebocas y goggles, y la CEPC instaló operativos en carreteras para prevenir accidentes en tramos con tolvaneras frecuentes (Sueco, Villa Ahumada). Las tormentas de polvo de 2025, exacerbadas por la sequía, ejemplificaron un riesgo climatológico cada vez más común en la región fronteriza (investigado en: Boletines del Gobierno de Chihuahua, 15 de junio de 2025; chihuahua.gob.mx, y *El Financiero*, abril de 2025).

Eventos previos: Las tormentas de polvo no son ajenas a Juárez, aunque pocas veces alcanzaban intensidad severa. En marzo de 2012 y febrero de 2016, fuertes vientos superiores a 80 km/h levantaron tolvaneras que redujeron la visibilidad en carreteras y provocaron choques múltiples. Usualmente estos eventos ocurren en primavera, cuando la vegetación escasea y el suelo seco facilita que el viento arrastre tierra suelta. Las autoridades locales han implementado campañas de reforestación y construcción de rompe-vientos naturales para intentar mitigar la frecuencia de tolvaneras, mientras emiten alertas preventivas cada vez que los pronósticos indican vientos fuertes acompañados de polvo (investigado en: Boletines del Gobierno de Chihuahua y hemerografía local; además de publicaciones de dependencias en Facebook institucional).

IV.2.1.4 Inundaciones y lluvias intensas

13–14 de octubre de 2025. Tormenta con 27.4 mm en pocas horas; inundaciones en colonias y cierres viales preventivos. Se desplegaron operativos de emergencia y se habilitaron refugios. (Investigado en: Gobierno de Chihuahua, 14/oct/2025; chihuahua.gob.mx.)

4 de noviembre de 2016. Tormenta torrencial con granizada; anegamientos repentinos, cierres de pasos a desnivel (Insurgentes, Libertad, Paso del Norte) y más de 300 servicios de atención por lluvias. (Investigado en: La Crónica, 4–5/nov/2016; cronica.com.mx.)
20 de agosto de 2021. Evento convectivo local con hasta 59 mm en <1 h; 29 calles cerradas temporalmente y activación del Plan DN-III-E para apoyo a población. (Investigado en: La Jornada, 20/ago/2021; jornada.com.mx.)

25 de junio de 2025. Micro-tromba en el poniente; inundaciones súbitas y afectación en arroyos El Mimbre y Las Víboras. Se emitió declaratoria estatal para atender daños por lluvias del 13/jun al 3/jul; canalización de apoyos para limpieza, reparación de viviendas y vialidades. (Investigado en: Sala de Prensa Municipio de Juárez, 8/jul/2025; juarez.gob.mx.)

Con base en la cartografía nacional de riesgo de inundación (véase Figura IV.4), el municipio de Juárez, donde se localiza la subcuenca del proyecto, se clasifica dentro de una zona de vulnerabilidad alta. Esta condición indica mayor probabilidad de afectaciones por escurrimientos y encharcamientos severos ante lluvias intensas, por lo que requiere medidas preventivas y de gestión del drenaje acordes a dicho nivel de riesgo.

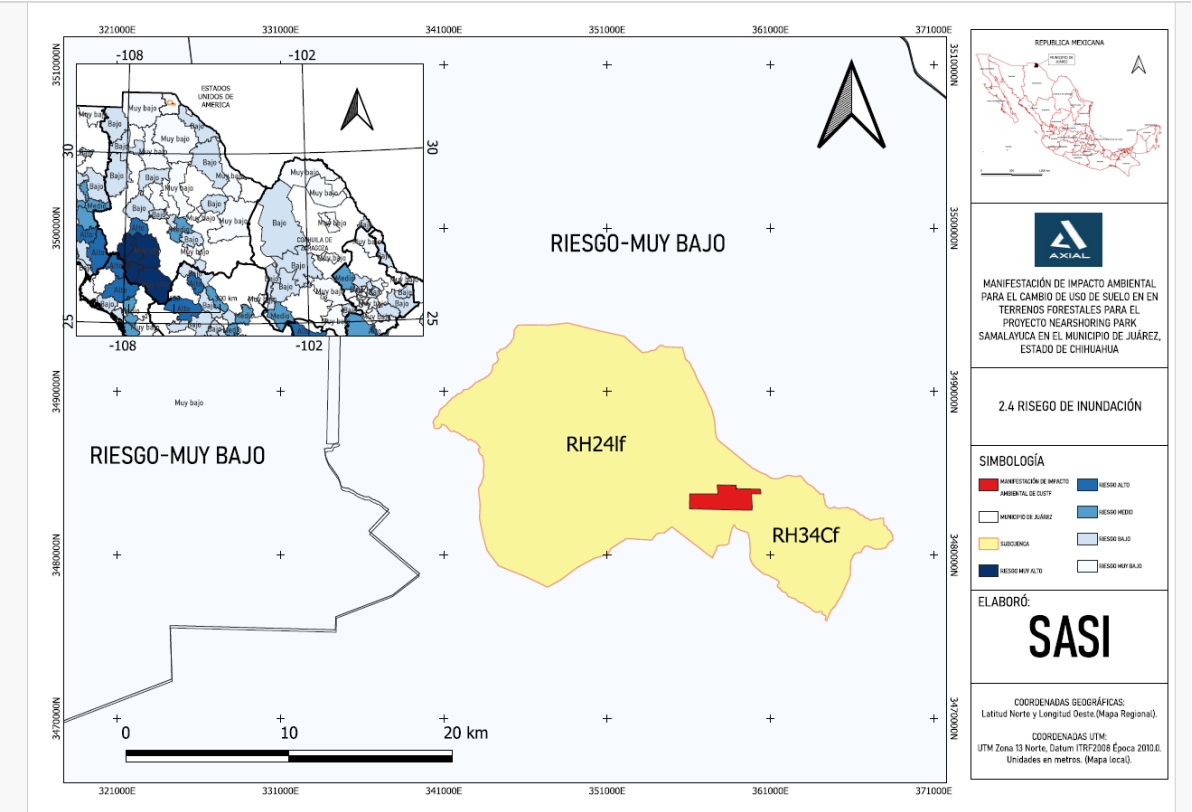


Figura IV.3. Riesgo de inundación.

Isolíneas regionales de probabilidad de impacto ciclónico; la subcuenca del proyecto (polígono rojo) se ubica en un dominio de probabilidad prácticamente nula, fuera de las trayectorias típicas de huracanes del Pacífico y Golfo. Figura IV.5. Riesgo de huracán (probabilidad).

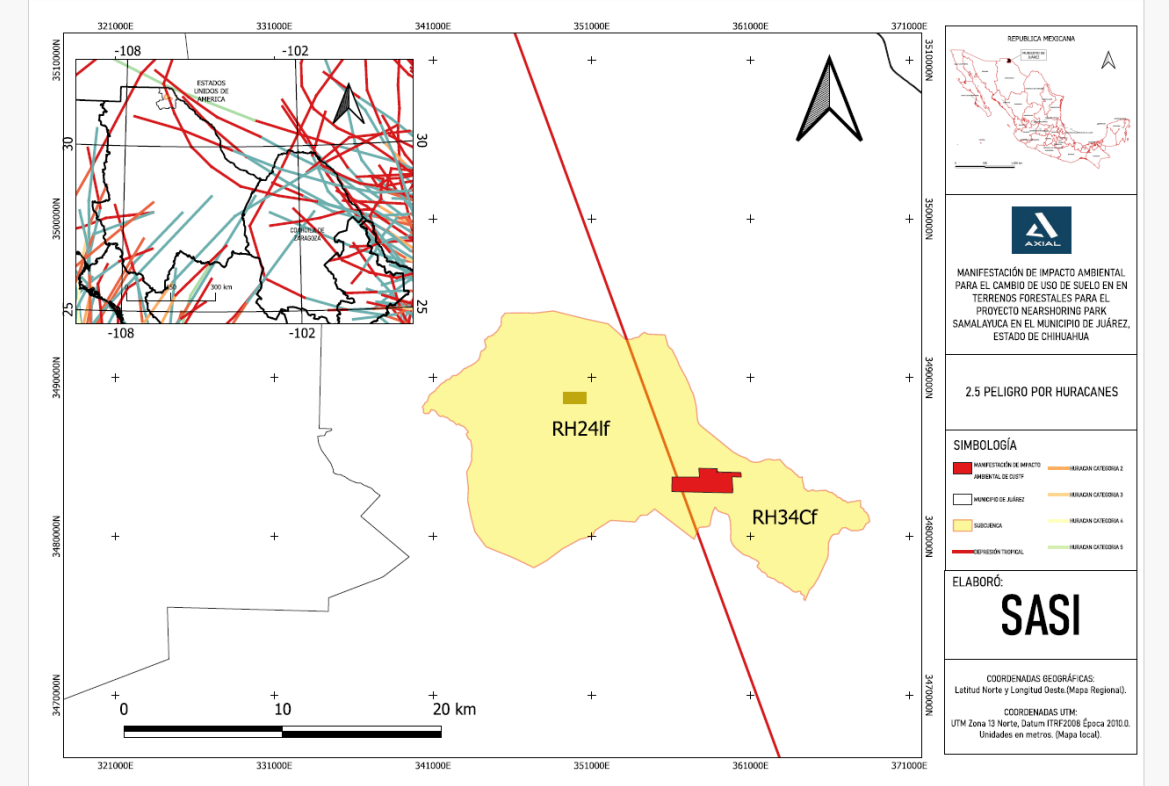


Figura IV.4. Riesgo de Huracán (probabilidad)

Clasificación cartográfica del riesgo por ciclón tropical a escala municipal en el noroeste de México; el municipio de Juárez (polígono rojo) se clasifica entre los niveles más bajos de riesgo, consistente con su localización continental y distancia a litorales. Figura IV.6. Riesgo de ciclón por municipio.

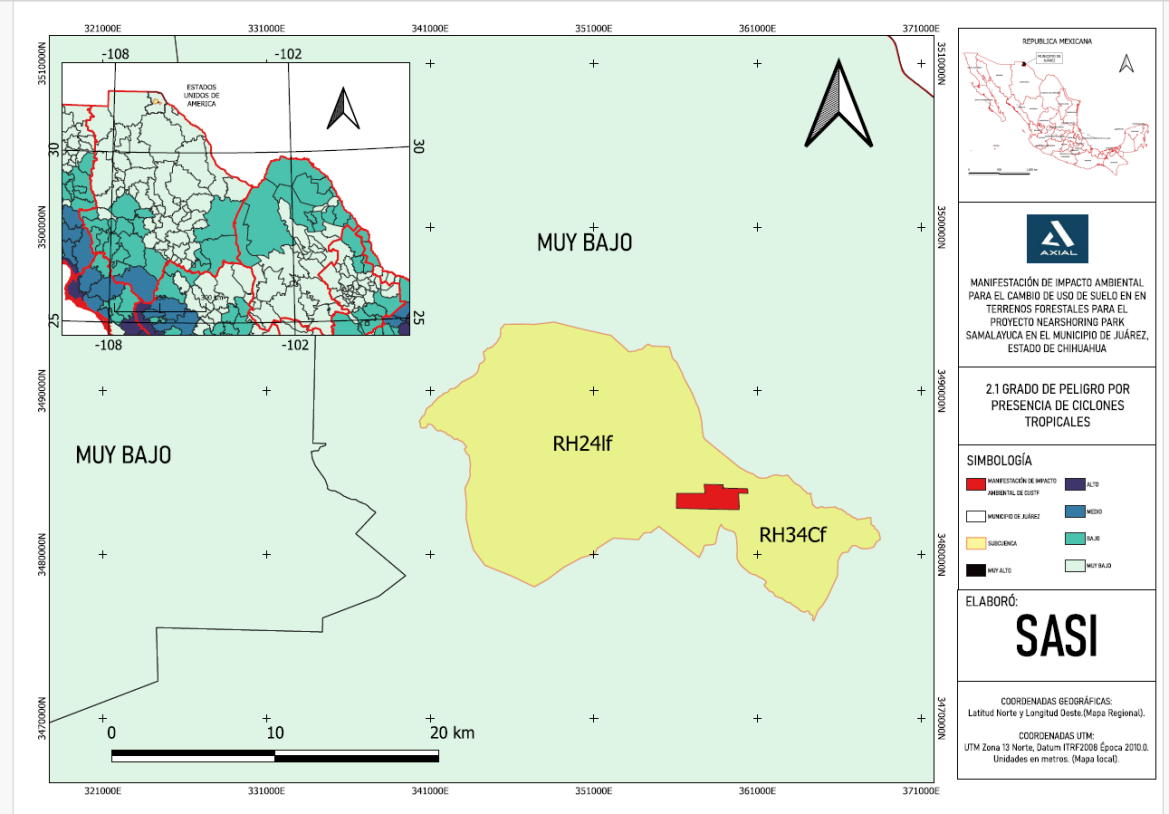


Figura IV.5. Riesgo de ciclón.

IV.2.1.5 Nevadas atípicas y olas de frío

Febrero de 2011 (Helada histórica): A inicios de febrero de 2011 la frontera vivió una ola de frío sin precedentes recientes, con temperaturas que cayeron hasta –18 °C en Ciudad Juárez. Este registro –el más bajo desde 1951– fue provocado por el frente frío 26 y trajo nevadas ligeras acompañadas de aguanieve. La ciudad prácticamente se congeló: tuberías reventadas central de autobuses, los puentes internacionales y oficinas públicas. Se suspendieron clases en más de 1,300 escuelas (afectando a 350 mil estudiantes) y hasta 200 maquiladoras pararon operaciones parcial o totalmente. Aunque el frío extremo causó estragos económicos, Protección Civil reportó saldo blanco, gracias a la apertura de 300 albergues y a las campañas de prevención que alertaron a la ciudadanía (investigado en: TV Azteca Juárez –artículo histórico–; aztecaciudadjuarez.com).

Diciembre de 2011: A finales de ese mismo año, otra nevada inusual sorprendió a Juárez la noche del 4 de diciembre. Nueve municipios de Chihuahua reportaron acumulaciones de nieve con temperaturas de hasta –12 °C, y aunque Juárez no figuró entre los más afectados, la ciudad amaneció el 5 de diciembre con una capa blanca ligera en avenidas y tejados. La combinación de neblina y nieve provocó accidentes: una mujer murió en un choque en la carretera Juárez–Nuevo Casas Grandes debido al pavimento resbaloso y baja visibilidad.

Autoridades estatales cerraron tramos carreteros peligrosos (como Janos–Agua Prieta) y emitieron alertas de congelamiento en caminos por las heladas (investigado en: *La Jornada*, 6 de diciembre de 2011; jornada.com.mx).

Febrero de 2021: Una tormenta invernal histórica volvió a golpear el norte de México en febrero de 2021 (la misma que afectó gravemente a Texas). En Ciudad Juárez se registraron nevadas ligeras y temperaturas bajo cero, que combinadas con la crisis energética de Texas resultaron en un apagón masivo. Más de 4.7 millones de personas en el norte del país quedaron sin electricidad el 15 de febrero, incluyendo amplias zonas de Juárez. Las autoridades atribuyeron los cortes a la suspensión del suministro de gas natural desde Texas, en medio de temperaturas gélidas y nieve inusual en la frontera. La nevada dejó postales inusuales de Juárez con una fina capa de hielo, pero también afectó la distribución de agua y la operación industrial por horas. (investigado en: *El País*, 15 de febrero de 2021; elpais.com).

IV.2.1.6 Sequías prolongadas

Sequía 2010–2012: La peor sequía en décadas afectó al estado de Chihuahua a partir de 2010 y durante todo 2011. Más de la mitad de los municipios, incluyendo Juárez, sufrieron lluvias mínimas que devastaron la ganadería y agricultura. A finales de 2011, el Gobierno Federal declaró emergencia climática por sequía en 37 municipios de Chihuahua altamente golpeados por la falta de agua. Esta declaratoria (respaldada por CONAGUA) permitió activar recursos del FONDEN para apoyar a productores agropecuarios y abastecer de agua y alimento a comunidades rurales. Según Protección Civil estatal, la sequía intensa acabó con hatos ganaderos completos y pastizales en el norte del estado. En Ciudad Juárez, aunque la población urbana contaba con suministro acotado, las zonas periurbanas y valles circundantes resentían la falta de lluvia: se reportó muerte de ganado por deshidratación y escasez de forraje (investigado en: *Excélsior*, 29 de diciembre de 2011; excelsior.com.mx, y *La Crónica*, 29 de junio de 2011).

Sequía 2020–2022: Nuevamente Chihuahua enfrentó un ciclo seco prolongado a inicios de la década de 2020. La precipitación acumulada en 2020 y 2021 estuvo muy por debajo del promedio, llevando a que en junio de 2021 el 85 % del estado estuviera en sequía severa o extrema. Si bien en 2022 hubo ligeras mejorías, la situación siguió siendo crítica en la región de Juárez (desierto del Bolsón de Chihuahua) con presas en mínimos históricos y restricciones en el riego agrícola. La Comisión Nacional del Agua señaló que, aunque la sequía de 2021 no alcanzó la misma gravedad que la de 2011, sí fue muy drástica, comprometiendo el suministro hídrico de ciudades y campos. En el Valle de Juárez, agricultores reportaron pérdidas de cultivos y se implementaron programas emergentes de cosecha de lluvia y pozos someros para mitigar la falta de agua (investigado en: *OEM/El Heraldo de Juárez*, 2021–2022; oem.com.mx).

Sequía extrema 2023–2024: La falta de lluvias persistió y se agravó. Para octubre de 2023, Chihuahua enfrentó condiciones de sequía extrema generalizada. En una sesión extraordinaria, el Consejo Estatal de Protección Civil aprobó por unanimidad una declaratoria de emergencia por sequía extrema en todo el estado. La gobernadora Maru Campos informó que al menos 49 municipios presentaban niveles de sequía críticos, y ante la desaparición del FONDEN, el estado movilizó recursos propios para llevar agua potable y alimento a comunidades vulnerables.

En 2024 la situación continuó delicada: por segundo año consecutivo, los 67 municipios de Chihuahua fueron declarados en emergencia por sequía extrema, reiterando la necesidad de apoyo federal. La escasez hídrica prolongada de 2020–2024 no solo afectó al campo (pérdidas en cosechas de maíz y frijol, y muerte de ganado), sino que en ciudades como Juárez llevó a racionamientos programados de agua en verano y campañas de ahorro entre la población (investigado en: Boletines del Gobierno de Chihuahua, 13 de octubre de 2023; chihuahua.gob.mx, y *La Verdad Juárez*, 6 de noviembre de 2024; laverdadjuarez.com).

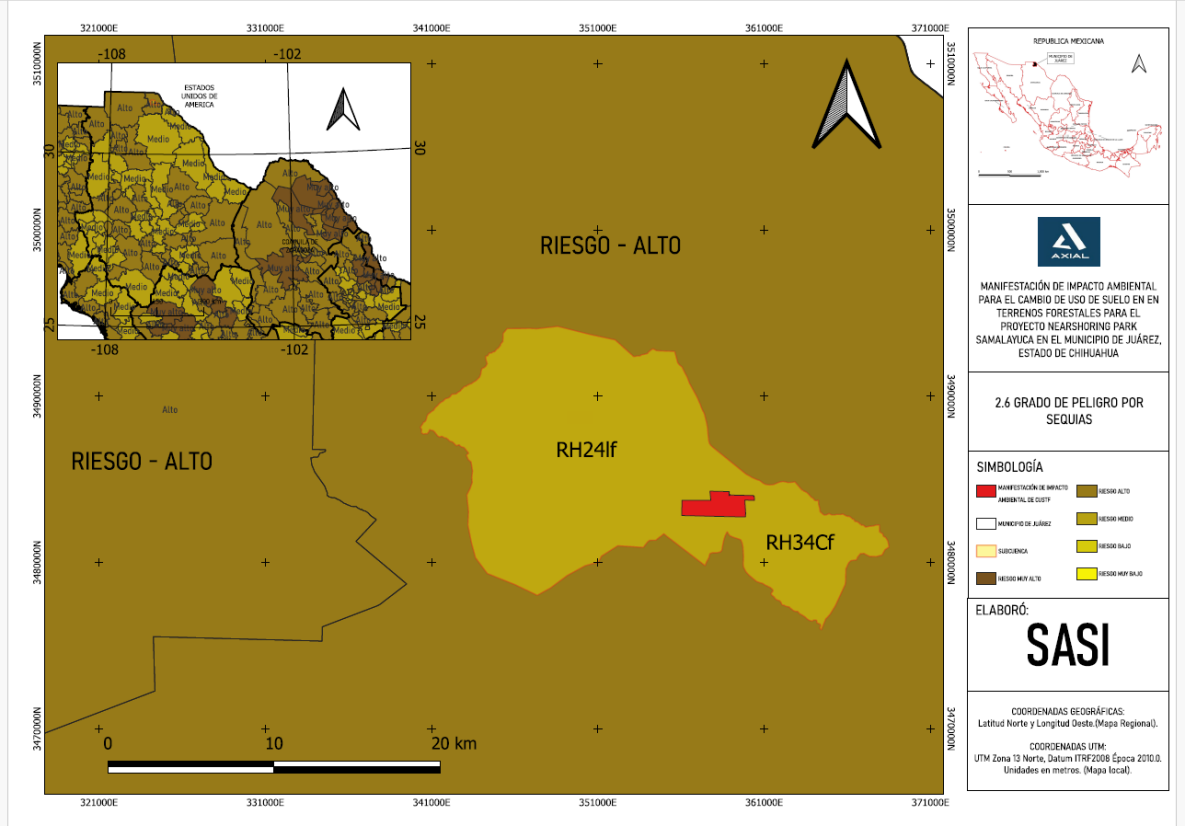


Figura IV.6. Riesgo de sequía

Queda establecido que el municipio de Juárez, ámbito donde se localiza la subcuenca del proyecto, se ubica dentro de una zona de vulnerabilidad alta a la sequía, de acuerdo con la cartografía temática de riesgo presentada (Figura III.9). Esta clasificación es consistente con el régimen muy seco templado (BWk) y con la marcada estacionalidad de lluvias de verano en la región, lo que favorece déficits hídricos prolongados fuera de la temporada húmeda.

De forma concurrente, el Monitor de Sequía en México del SMN–CONAGUA indica para el 31 de octubre de 2025 (consulta 12/11/2025) la categoría D2: Sequía Severa para Juárez, condición asociada a pérdidas en cultivos y/o pastizales, mayor peligrosidad de incendios y escasez de agua que amerita restricciones de uso y priorización de abasto esencial. En suma, la combinación de vulnerabilidad alta y condición D2 vigente confirma un contexto de estrés hídrico estructural en la subcuenca.

Declaratorias oficiales de emergencia climatológica:

Emergencia por sequía extrema (octubre 2023 y 2024): El 13 de octubre de 2023, durante la cuarta sesión extraordinaria del Consejo Estatal de PC, se declaró emergencia por sequía extrema en Chihuahua ante las graves afectaciones por la falta de lluvia. Esta medida, replicada nuevamente en 2024 al continuar la sequía, abarcó los 67 municipios del estado. Aunque a nivel federal ya no existía FONDEN, la declaratoria facultó al estado a redirigir recursos para garantizar agua y alimentos en zonas rurales, implementando acciones como distribución de cisternas, envío de maquinaria para abrir pozos, y apoyos a pequeños ganaderos (investigado en: Boletines del Gobierno de Chihuahua, 13 de octubre de 2023; chihuahua.gob.mx, y *La Verdad Juárez*, 6 de noviembre de 2024; laverdadjuarez.com).

Desastre natural por lluvias (junio 2025): A raíz de las lluvias torrenciales del 25 de junio de 2025, el Gobierno del Estado emitió una Declaratoria de Desastre Natural que incluyó a Juárez entre 58 municipios afectados. Aprobada en el Consejo Estatal de Protección Civil, esta declaratoria permitió activar el Fideicomiso Estatal de Desastres y solicitar apoyo federal. Se destinaron fondos para reparación de viviendas (techos, menaje) y restitución de vialidades dañadas, así como insumos de limpieza para familias que sufrieron inundaciones. Además, se instalaron centros de acopio y se canalizaron más de 7 millones de pesos en apoyos a los damnificados. La rápida declaratoria agilizó la atención prioritaria de las comunidades con daños severos (investigado en: Sala de Prensa del Municipio de Juárez, 8 de julio de 2025; juarez.gob.mx).

Registro histórico CENAPRED. Además de las declaratorias recientes ya descritas, se integra el acervo histórico consultado en el Atlas Nacional de Riesgos – Módulo de Declaratorias del CENAPRED (revisión del 12 de noviembre de 2025), que compila las declaratorias publicadas entre 2000 y 2024 para Ciudad Juárez y municipios del entorno. Con base en esa fuente, se presentan dos listados:

Declaratorias por nevadas, heladas, granizadas, bajas temperaturas y temperatura extrema (tipo de declaratoria, clasificación de fenómeno, tipo de fenómeno, fechas de publicación/inicio/fin y observaciones), que incluyen, entre otras, las emergencias del 23/01/2004, 24/01/2005, 23/12/2005, 23/01/2007, 15/02/2011, 16/01/2012, 17/01/2013, 20/01/2015, 19/10/2015, 08/01/2016, 08/02/2016, 17/11/2016, 07/06/2018, 03/08/2018 y 10/01/2019.

Declaratorias por sequía, lluvias e inundaciones (con el mismo juego de campos), destacando, entre otras, los desastres por sequía de 17/04/2000, 07/06/2001, 04/03/2004, 03/01/2012 y 24/12/2020; así como emergencias/desastres por lluvias e inundaciones de 2006, 2008, 2010, 2013, 2014 y 2017.

En síntesis, el clima de la subcuenca corresponde a un régimen muy seco templado (BWk) con alta amplitud térmica anual (invierno frío y verano cálido; $\bar{T} \approx 20$ °C) y precipitación anual baja y fuertemente estacional (≈ 207 mm concentrados en junio–agosto). Esta combinación implica elevada demanda evaporativa la mayor parte del año, déficits hídricos prolongados fuera de la ventana estival y una respuesta hidrológica pulsante durante tormentas convectivas de verano.

Los registros recientes confirman la recurrencia de extremos (olas de calor, irrupciones frías, tolvaneras) y sustentan la vulnerabilidad alta a sequía a escala municipal, junto con episodios de lluvia intensa capaces de generar encharcamientos e inundaciones locales. Este marco climático constituye la base para los apartados siguientes sobre hidrología, erosión, biodiversidad y dinámica de la cobertura vegetal en la subcuenca.

Fisiografía

La subcuenca (SOISTEMA AMB) del proyecto se ubica íntegramente en la provincia fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte y, dentro de ésta, en la Subprovincia Sierras Plegadas del Norte. De acuerdo con la caracterización oficial de INEGI, esta provincia corresponde a una región árida–semiárida formada por extensas planicies y alineamientos serranos, con drenajes predominantemente intermitentes; en la subprovincia dominan relieves estructurales de plegamiento (sierras alargadas y valles intermontanos) que condicionan la compartimentación del escurrimiento superficial y la presencia de bajadas y abanicos aluviales en los contactos sierra–llanura.

Para el sector municipal de Juárez, Chihuahua, los compendios geográficos de INEGI confirman la pertenencia a la provincia Sierras y Llanuras del Norte y documentan el predominio de llanuras desérticas y bajadas sobre materiales cuaternarios y sedimentarios, coherentes con la morfología plegada regional. Estos rasgos explican la discontinuidad del escurrimiento y la respuesta torrencial y episódica ante lluvias de verano observada en el norte del estado.

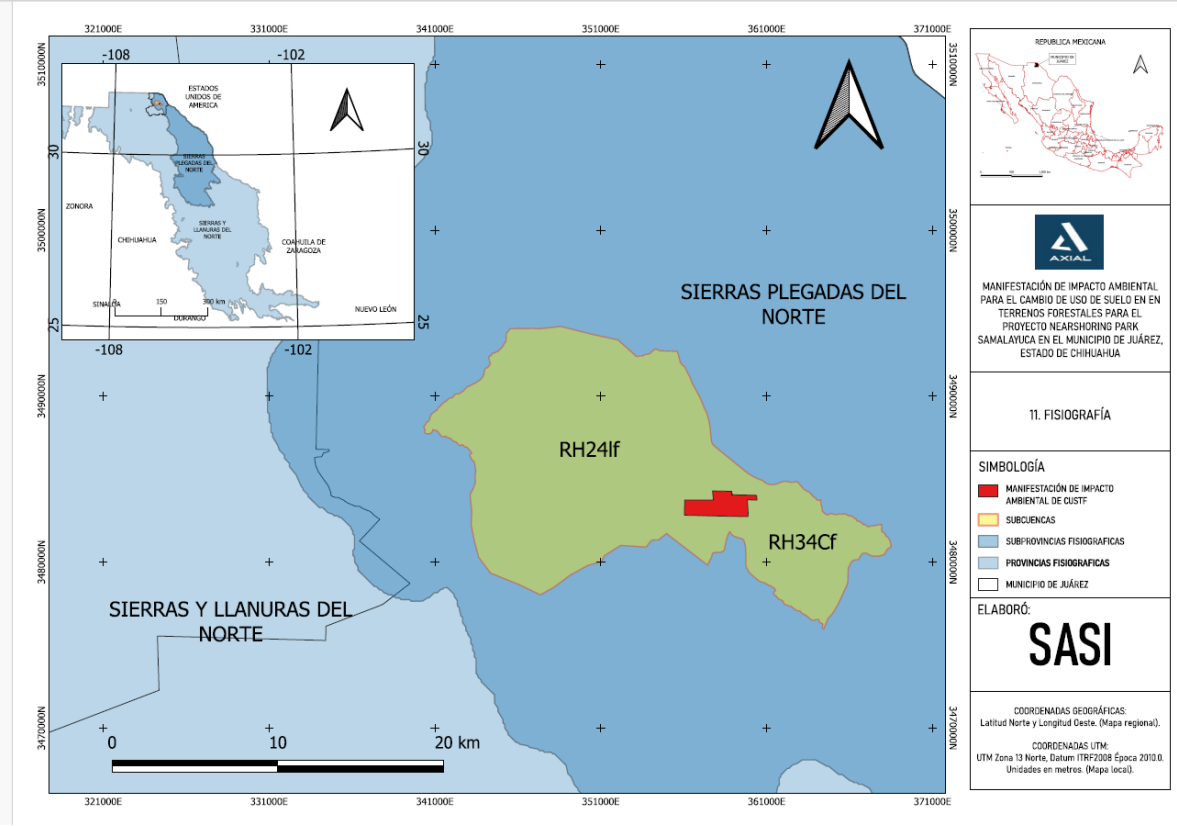


Figura IV.7. Fisiografía

IV.3 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

IV.3.1 Geología general.

La subcuenca está dominada por depósitos cenozoicos (91.00% de la superficie), seguidos por afloramientos mesozoicos sedimentarios de caliza (9.00%). En las capas de atributos a escala regional, los depósitos cuaternarios y neógenos de relleno de cuenca suelen registrarse como "N/A" en Clase y Tipo porque no corresponden a una roca consolidada (son sedimentos no litificados: aluviales, coluviales, eólicos y lacustres recientes); esta práctica es consistente con los metadatos de geología de INEGI, donde los atributos pueden marcarse "No aplica" cuando la categoría (p. ej., "clase de roca") pierde sentido en unidades superficiales sueltas.

Interpretación geológica (regional–local):

- En la subcuenca, el dominio cenozoico (Q[s], ~91%) corresponde al relleno de cuencas del sistema del Rift del Río Grande y a abanicos aluviales cuaternarios que provienen del frente serrano Juárez–Franklin en el margen NO de la subcuenca, así como de sierras bajas y lomeríos internos. Estos paquetes de gravas–arenas–limos se interdigitan con niveles eólicos y coluviales en la planicie, lo cual ha sido documentado para Ciudad Juárez con cartografía cuaternaria, OSL y análisis geomorfológicos (p. ej., BSGM–SciELO; USGS/NMGS). El predio se ubica sobre la porción distal/intermedia de estos abanicos y planicies aluvio-eólicas.

- El 9% mesozoico calcáreo (Ki[cz]) corresponde a calizas cretácicas aflorantes en bloques levantados (Juárez–Franklin y sierras locales), que actúan como fuente de sedimentos y contrastan con el relleno suelto adyacente; la literatura estratigráfica y guías de campo describen secuencias Paleozoico tardío–Cretácico, abundantes carbonatos y basculamiento neógeno propio del rift.

La lectura N/A en Clase/Tipo para el cenozoico deriva de que la cartografía oficial (SGM/INEGI) clasifica estos depósitos superficiales no litificados como unidades de suelo/depósito reciente, sin litología específica, lo cual es correcto para fines de manejo hidro-geomorfológico.

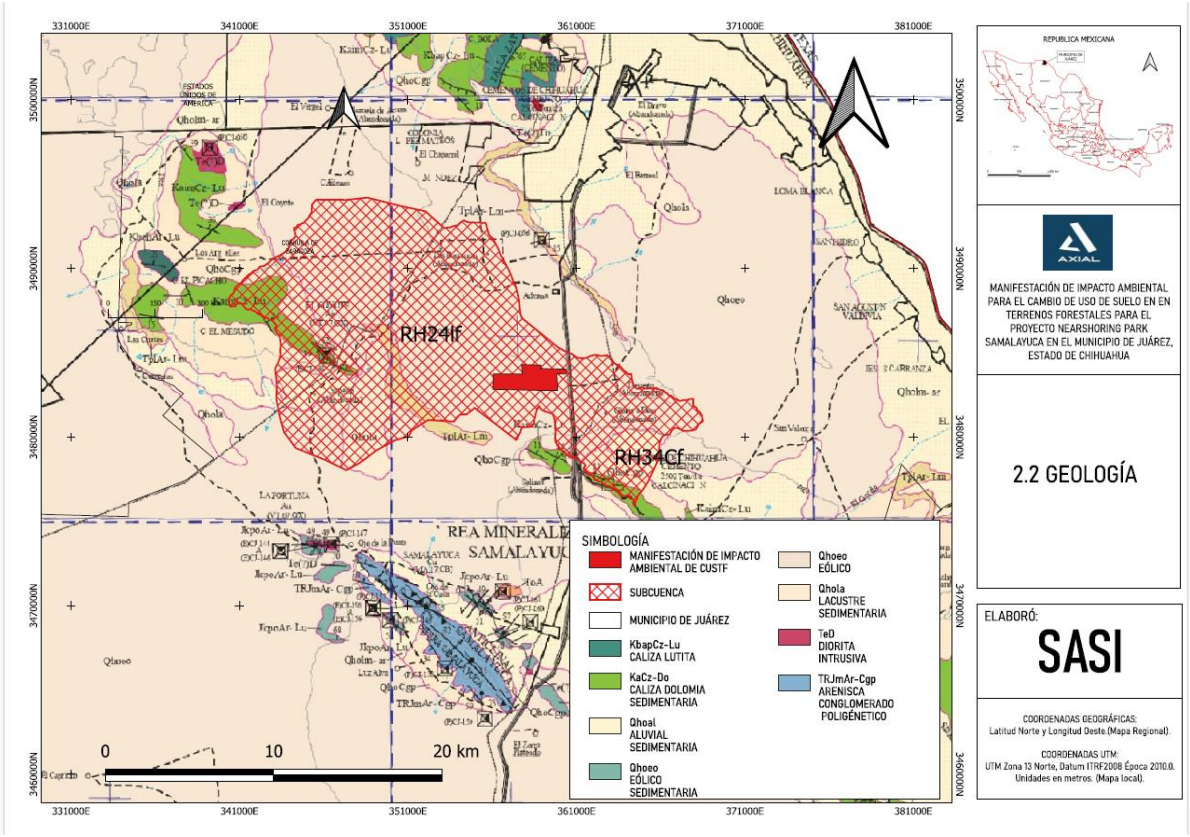


Figura IV.8. Geología Regional.

La subcuenca se ubica en el extremo norte de México, dentro de la provincia tectónica Cuencas y Sierras (Basin and Range) y, a escala local, en el entorno del Rift del Río Grande (Juárez–El Paso). Esta región es intraplaca y presenta baja a moderada actividad sísmica comparada con el suroeste y sur del país, donde dominan los contactos de placas (Cocos–Norteamérica). Los registros anuales del Servicio Sismológico Nacional (SSN) muestran una densidad de sismos claramente inferior en Chihuahua respecto de las franjas de subducción del Pacífico mexicano, confirmando un nivel de sismicidad regional bajo para el sector fronterizo de Juárez.

Desde el punto de vista normativo, la regionalización sísmica usada en diseño estructural (CFE-Sismo 2015 y guías asociadas) clasifica al estado de Chihuahua predominantemente en zonas A–B (bajo a intermedio) de aceleración esperada, muy por debajo de las zonas C–D del Pacífico y el centro del país. Esta referencia es la base para definir las acciones sísmicas de cálculo en obra civil en la región.

A escala local, el entorno Juárez–El Paso contiene fallas normales asociadas al Rift del Río Grande (p. ej., East Franklin Mountains fault y estructuras adyacentes). La literatura técnica y bases de datos paleosísmicas en el lado estadounidense documentan estas estructuras y discuten su bajo a moderado potencial de generar sismos capaces de sentirse en el área urbana, aunque con recurrencias largas y magnitudes generalmente limitadas para estándares mexicanos. Esto sustenta el diagnóstico de peligrosidad baja pero no nula para la subcuenca.

En síntesis, operativa para la subcuenca, el peligro sísmico regional es bajo, coherente con su localización intra-placa y con la zonificación B de CFE.

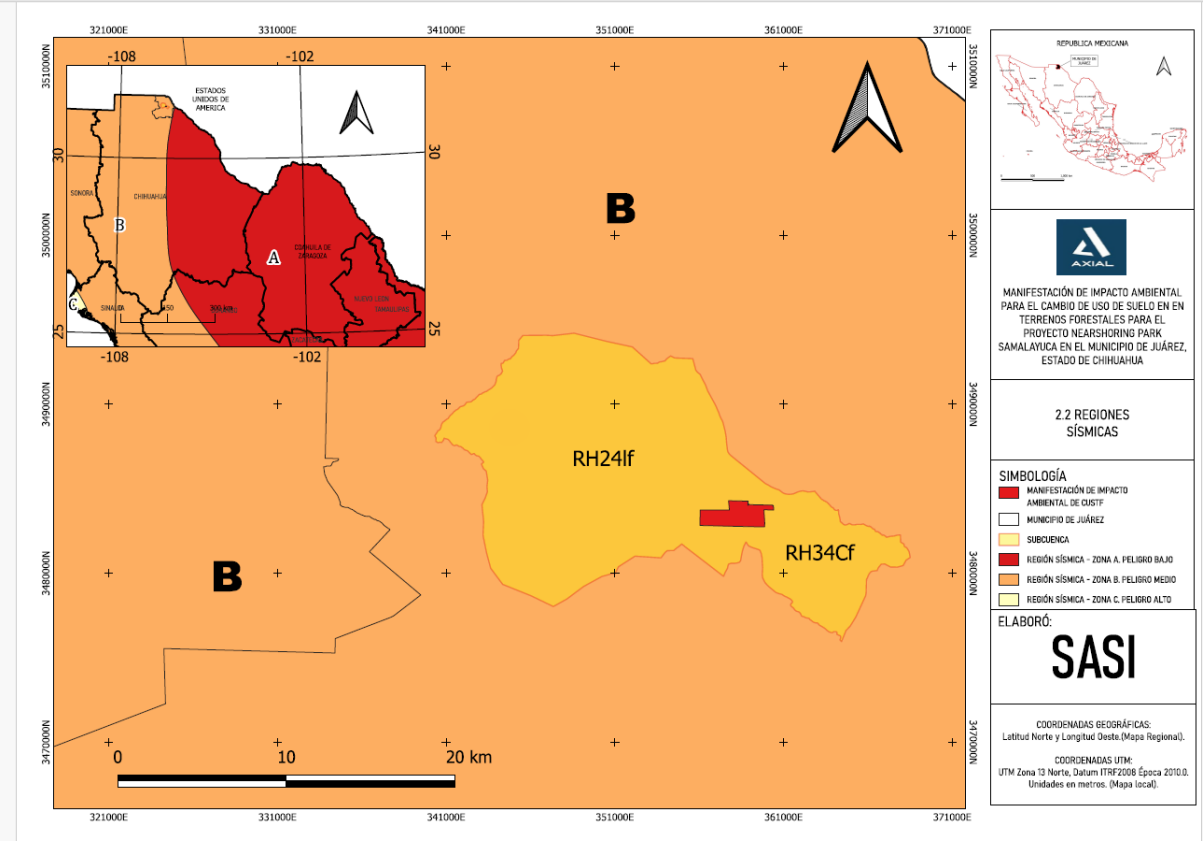


Figura IV.9. Regiones sísmicas.

Con base en la cartografía de susceptibilidad (Figura IV.11), la subcuenca se localiza fuera de polígonos con peligro por deslizamiento. El relieve dominante es de llanura con pendientes suaves (≤5%) y ausencia de taludes o escarpes inestables; por ello, no se identifican zonas con riesgo de deslizamiento en el área de estudio.

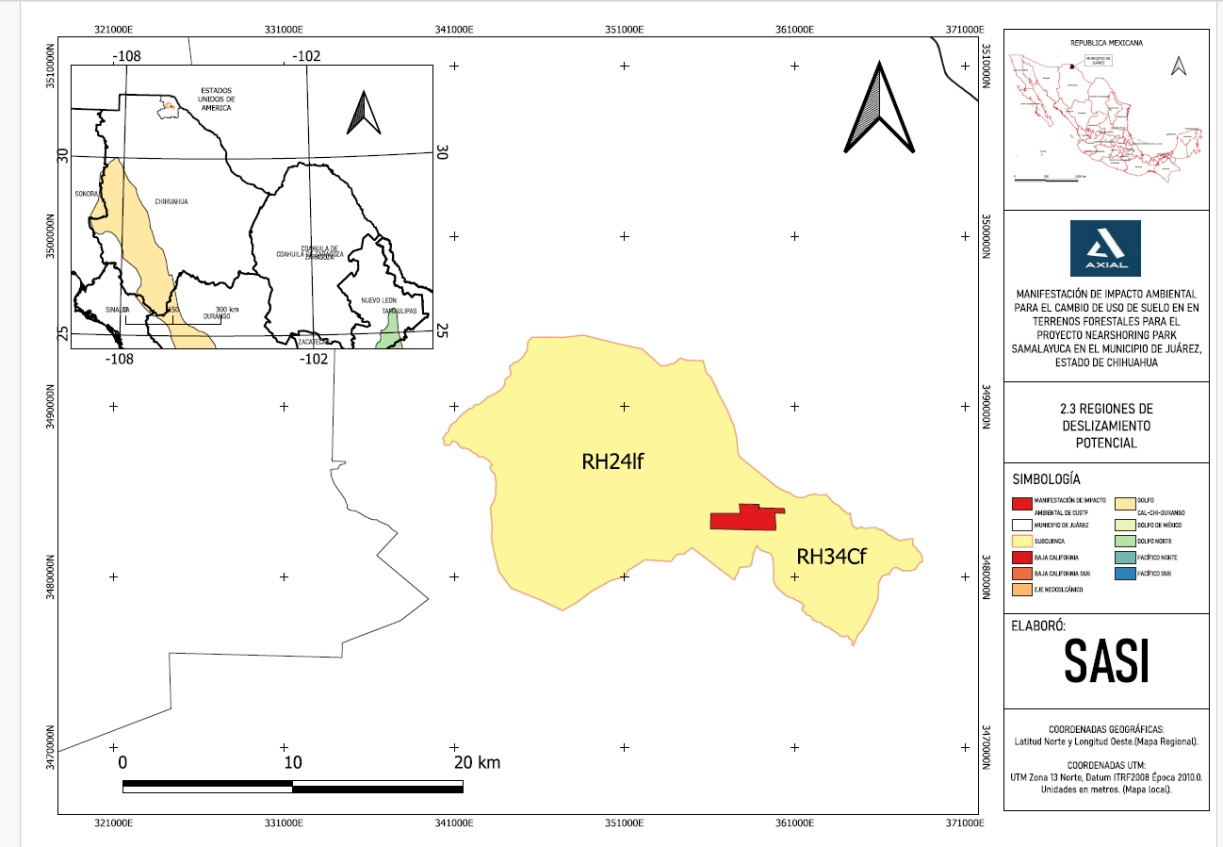


Figura IV.10 Riesgo de Deslizamiento.

IV.3.2 GEOMORFOLOGÍA

La subcuenca presenta un dominio llano propio de ambientes desérticos, con pequeñas porciones de relieves estructurales y de acumulación al pie de sierra. La distribución de topoformas es la siguiente:

• Llanura desértica (12,844.90 ha; 51.65%). Superficie extensa, de pendientes muy suaves (≤2–3%), cubierta por depósitos finos a medios (arenas y limos eólicos/fluviales) con desarrollo pedológico somero y presencia recurrente de pavimento/desierto. El modelado dominante es denudativo–eólico, con escorrentías efímeras y drenaje mal integrado.

• Llanura desértica de piso rocoso o cementado (10,576.26 ha; 42.52%). Planicies con pavimento desértico y/o caliches cementados que reducen la erodabilidad superficial, favorecen la escorrentía laminar y limitan la infiltración inicial. Se observan microrelieves relictos (yardangs/deflación) y canales efímeros poco encajados.

• Bajada con lomerío (976.88 ha; 3.93%). Conos y bajadas aluviales coalescentes al pie de estructuras elevadas, con lomeríos bajos y abanicos activos a subactivos. Materiales gravo–arenosos mal seleccionados; procesos de acreción y retrabajo por avenidas de corta duración.

• Sierra plegada (473.34 ha; 1.90%). Afloramientos estructurales de relieve plegado (principalmente carbonatado), con laderas moderadas a fuertes, interfluvios estrechos y escurrimientos de respuesta rápida que alimentan las bajadas adyacentes.

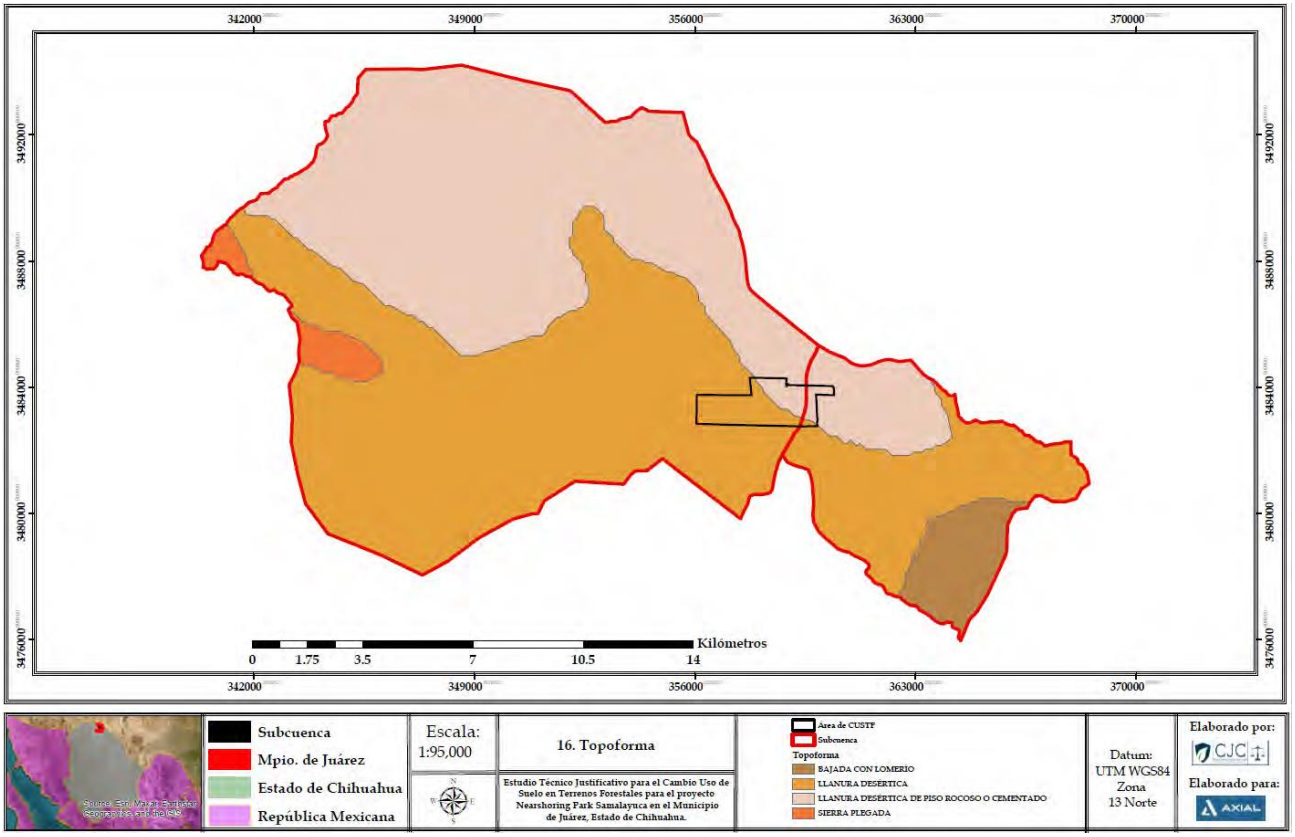


Figura IV.11 Sistema de Topoformas

Más del 94% de la superficie corresponde a llanuras desérticas, con y sin piso rocoso/cementado, que controlan un comportamiento hidrológico de baja conectividad de cauces, alta intermitencia y predominio de procesos eólicos/denudativos. Los sectores menores de bajadas funcionan como zonas de transferencia de sedimento desde la sierra plegada (≈2%), confirmando un sistema fuente–transferencia–sumidero típico de desiertos templados. Esta configuración respalda las observaciones de pendientes suaves a muy suaves en la mayor parte de la subcuenca y la presencia puntual de relieves estructurales que actúan como cabeceras de escorrentía efímera.

IV.3.3 TOPOGRAFÍA

La subcuenca presenta un relieve predominantemente llano a suavemente ondulado, con un rango altitudinal cercano a 1,180–1,320 m s.n.m. (Figura III.15). Las cotas más elevadas se localizan en los bordes estructurales, en especial al noroeste y oriente, donde afloran relieves plegados, mientras que las menores se concentran en el centro-sur, sobre planicies desérticas y bajadas aluviales.

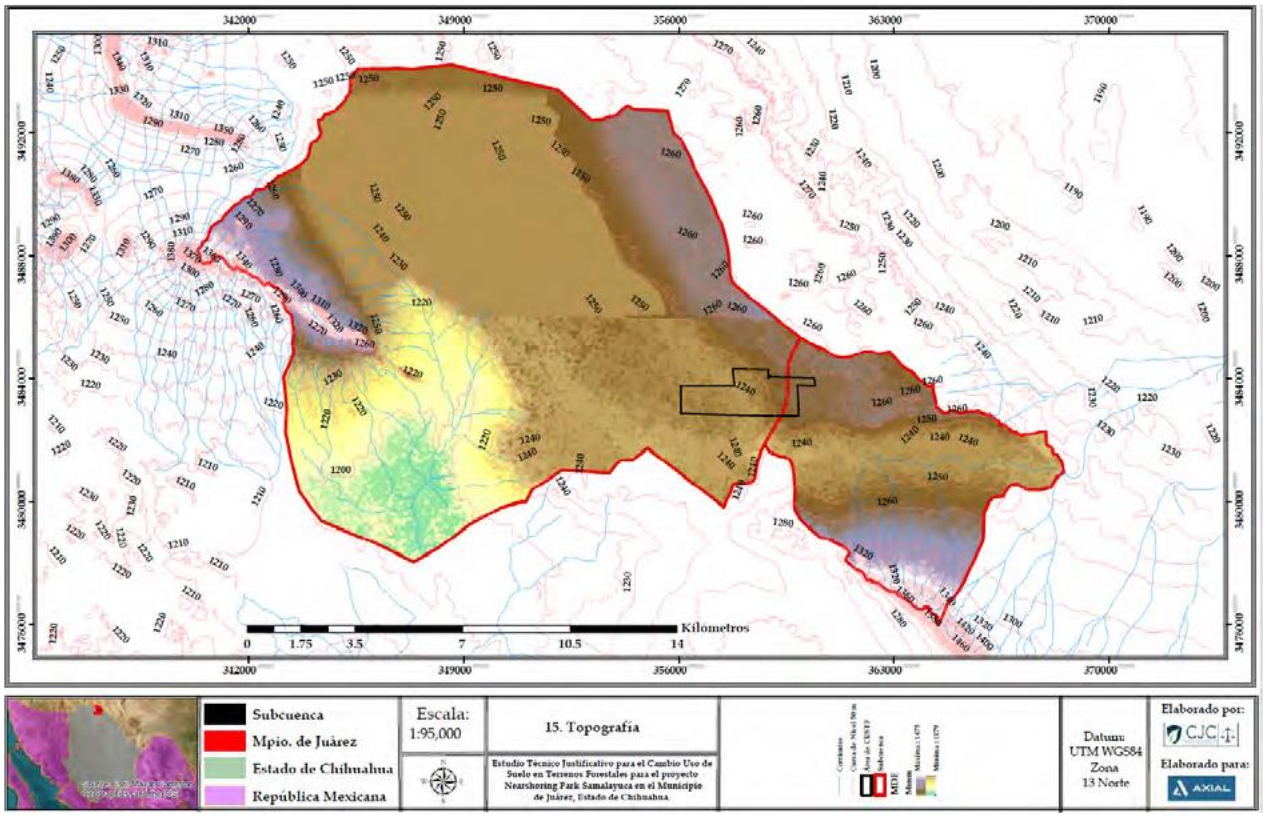


Figura IV.12 Topografía

El patrón hipsométrico es simple, cabeceras locales en los márgenes altos, una zona intermedia de bajadas coalescentes y superficies planas hacia el eje central de la subcuenca. Este arreglo se refleja en una dominancia clara de pendientes bajas y en una orientación mayoritariamente cenital, lo que se traduce en conectividad hidrológica baja a media y en escorrentía preferentemente laminar en las planicies, con pulsos cortos de transporte aluvial en los pies de sierra.

IV.3.4 SUELO

En la subcuenca predominan suelos salino-sódicos y calcáricos propios de ambientes áridos. El grupo de mayor cobertura es Solonetz (14,161.45 ha; 56.94%), caracterizado por un horizonte subsuperficial arcilloso, denso y con alto sodio intercambiable, condición que limita la infiltración, favorece la dispersión de arcillas y eleva la susceptibilidad a costras superficiales y encharcamientos estacionales. Le siguen los Calcisoles (6,658.87 ha; 26.77%), típicos de paisajes áridos con acumulación secundaria de carbonatos, que suelen presentar horizontes cálcicos/petrocálcicos y alta saturación de bases, con implicaciones en la disponibilidad de fósforo y el manejo de la salinidad (criterios WRB y guía de diagnóstico).

Los Solonchaks (3,308.20 ha; 13.30%) reflejan acumulación de sales solubles, lo que restringe severamente el establecimiento vegetal sin manejo de sales y drenaje.

Los Leptosoles (635.97 ha; 2.56%) indican suelos delgados/con muchos fragmentos gruesos en pequeñas porciones serranas, con poca profundidad efectiva para raíces.

Los Regosoles (76.96 ha; 0.31%) representan materiales poco desarrollados de texturas variables, y los Tecnosoles (29.93 ha; 0.12%) corresponden a espacios puntuales con fuerte influencia de materiales hechos por el ser humano (urbano/industrial).

En conjunto, la asociación Solonetz–Solonchak–Calcisol es consistente con los procesos edáficos dominantes en climas secos (precipitación baja, evapotranspiración alta, ascenso capilar, carbonatación y sodificación).

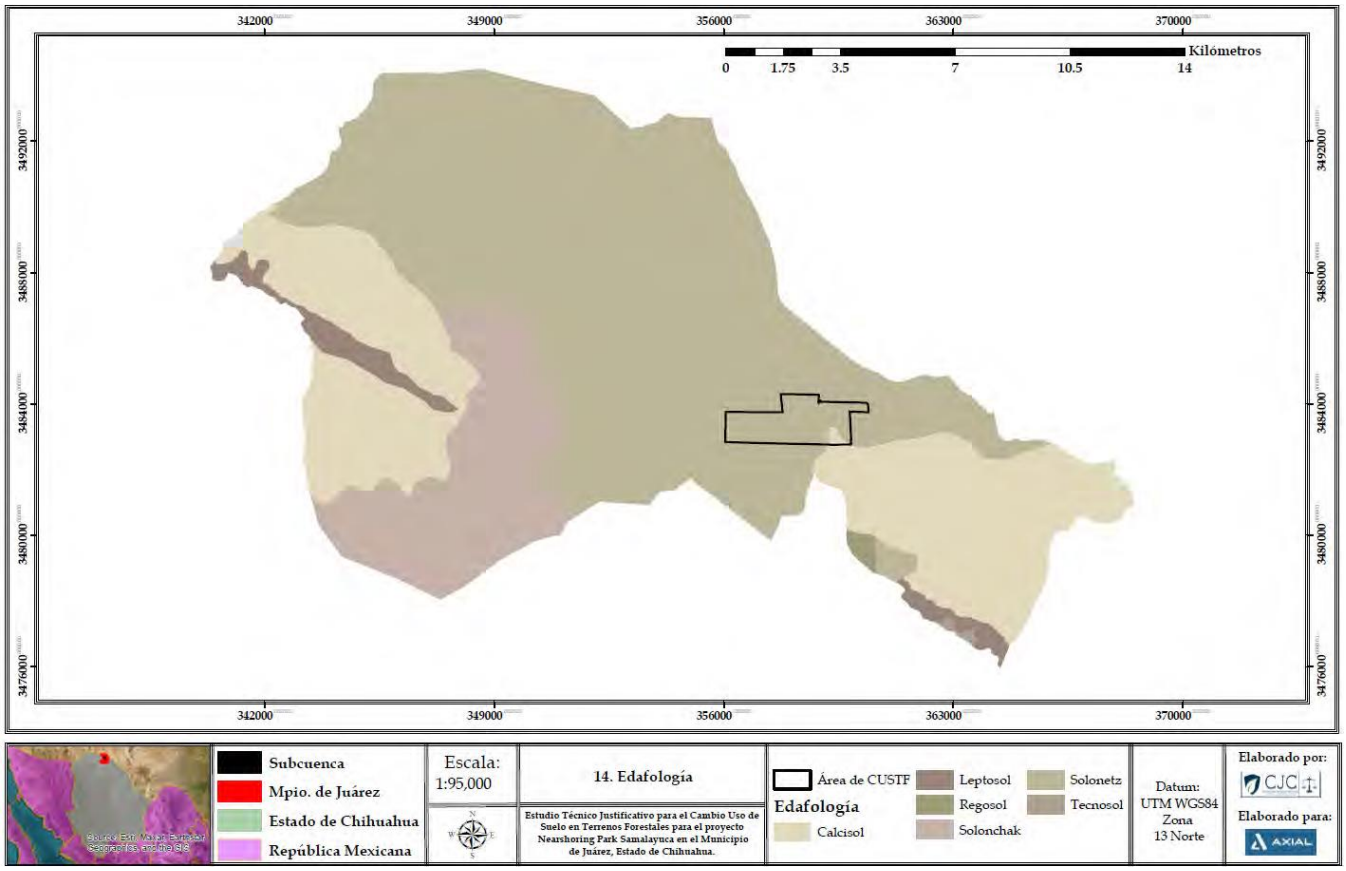


Figura IV.13 Edafología

En síntesis, la edafogénesis de la subcuenca está dominada por procesos de sodificación, salinización y carbonatación propios de climas áridos, lo que se refleja en la amplia presencia de Solonetz, Solonchak y Calcisol. Estos grupos, acompañados en menor medida por Leptosol, Regosol y Tecnosol, configuran un mosaico con profundidades efectivas variables, texturas mayormente gruesas a medias y horizontes diagnósticos que condicionan la infiltración, la retención hídrica y la movilidad de finos. La distribución espacial de estos suelos es congruente con la geomorfología de llanuras desérticas, bajadas y relieves plegados y aporta el marco pedológico necesario para interpretar la respuesta hidrológica y la producción/transferencia de sedimentos a escala de subcuenca.

Capacidad de saturación.

La clase textural de los suelos, que se refiere al contenido de partículas de diferentes tamaños en los 30 cm superficiales del terreno, se relaciona directamente con la capacidad de los mismos para retener agua y nutrientes; así, los suelos de textura gruesa, normalmente constituidos por arena, tienen una menor capacidad de saturación que los de textura mediana, generalmente constituidos por limo, los cuáles a su vez exhiben una menor capacidad de saturación que los suelos de textura fina (normalmente constituidos por arcillas difíciles de laborar). El porcentaje de saturación varía de 31.5 % (medianamente baja) a 40.5 % (mediana).

IV.4.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

Hidrología Superficial

El área de análisis se integró como una unidad ("la subcuenca") conformada por dos dominios hidrológicos: RH34Cf dentro de la Región Hidrológica 34: Cuencas Cerradas del Norte (carácter endorreico) y RH24If dentro de la Región Hidrológica 24: Bravo–Conchos (aporte exorreico hacia el río Bravo). Por ello, la respuesta hidrológica se describe de forma diferenciada y, cuando corresponde, se presenta la lectura conjunta.

Red de drenaje y parámetros morfométricos

El drenaje es mayoritariamente dendrítico sobre bajadas y llanuras desérticas, con cauces intermitentes/efímeros que se activan en la temporada de lluvias (junio–septiembre). Los canales se definen y encajan brevemente al pie de sierras bajas y se difuminan al entrar a planicies de alta infiltración.

• RH34Cf (endorreica): longitud del cauce principal 17,309.28 m; suma de corrientes 133,401.17 m; densidad de drenaje 0.66 km/km²; sinuosidad 1.33 (moderada). La pendiente media del cauce principal es 0.28° (máx. 4.88°). El índice de compacidad de Gravelius (Kc) es 1.22, y el factor de forma (Ff) 0.67, lo que indica una cuenca relativamente alargada con tiempos de concentración moderados y disipación por infiltración en planicies internas.

• RH24If (exorreica): longitud del cauce principal 11,007.75 m; suma de corrientes 41,395.47 m; densidad de drenaje 0.88 km/km²; sinuosidad 1.17 (baja a moderada). La pendiente media del cauce principal es 0.86° (máx. 7.26°). Presenta Kc = 1.31 y Ff = 0.38, rasgos de cuenca más alargada y de menor ensanchamiento, con conectividad de drenaje relativamente mayor que en RH34Cf.

Estacionalidad y régimen

Los escurrimientos superficiales son ephemerales, concentrados en eventos de verano de corta duración e intensidad variable. En RH34Cf predominan pérdidas por infiltración y disipación local (carácter cerrado), mientras que en RH24If la red, aunque también intermitente, muestra mayor continuidad y conectividad aguas abajo hacia el sistema Bravo–Conchos.

En conjunto, la subcuenca exhibe baja a media conectividad hidrológica, con activación puntual de cauces durante tormentas y marcada influencia de las planicies aluviales y bajadas en la atenuación

del flujo. Las diferencias en densidad de drenaje (0.66 vs 0.88), sinuosidad (1.33 vs 1.17) y morfometría (Kc, Ff) entre RH34Cf y RH24If explican contrastes en la concentración y transmisión de caudales a escala de evento, manteniendo un comportamiento global dominado por la intermitencia estacional y la infiltración en llanuras.

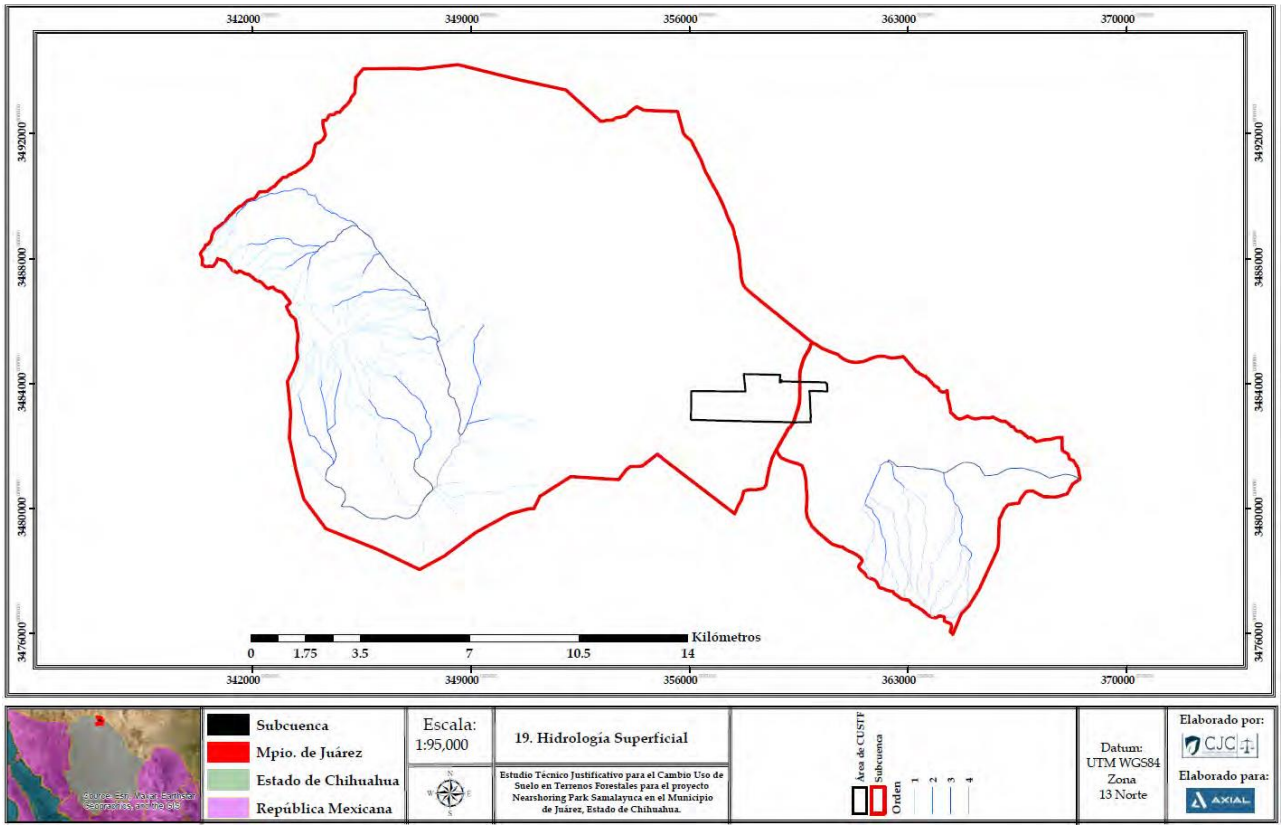


Figura IV.14. Hidrología superficial

En el ámbito de la subcuenca todas las corrientes son intermitentes y ninguna cuenta con nombre asignado. No se identifican cuerpos de agua (presas, lagunas o humedales) dentro del polígono. La red de drenaje se compone de trazos anónimos: en RH34Cf se contabilizaron 150 segmentos (45 de 1er orden, 73 de 2º, 29 de 3º y 3 de 4º), con ~133.40 km de longitud total; en RH24If, 40 segmentos (20, 12, 6 y 2, respectivamente), con ~41.40 km de extensión.

IV.4.2 ACUÍFEROS, TIPOS DE ACUÍFEROS, CONDICIONES DE ACUÍFEROS, HIDROGEOLOGÍA, IMPACTOS A LOS ACUÍFEROS

En el extremo norte de Chihuahua convergen tres sistemas acuíferos de relevancia regional: Conejos–Médanos, Samalayuca y Valle de Juárez. En términos de emplazamiento del área de estudio, la subcuenca RH34Cf se ubica íntegramente sobre el acuífero Conejos–Médanos; por su parte, la microcuenca RH24If intersecta los tres acuíferos mencionados, con mayor superficie dentro del acuífero Samalayuca. Esta configuración define tanto los gradientes de flujo preferenciales como la conectividad potencial con zonas de recarga y descarga en el entorno fronterizo.

• Samalayuca (626 km²). Se distribuye principalmente en Juárez (≈99.98%) y marginalmente en Ahumada y Guadalupe. Forma parte de la Región Hidrológico- Administrativa del Río Bravo.

• Conejos–Médanos (≈6,138 km²). Ocupa la porción norte del estado; limita al norte con la frontera E.U.A. y al este con Samalayuca y Valle de Juárez.

- Valle de Juárez (≈3,386 km²). Localizado al noreste; colinda al norte y este con la frontera y al oeste con Conejos–Médanos y Samalayuca.

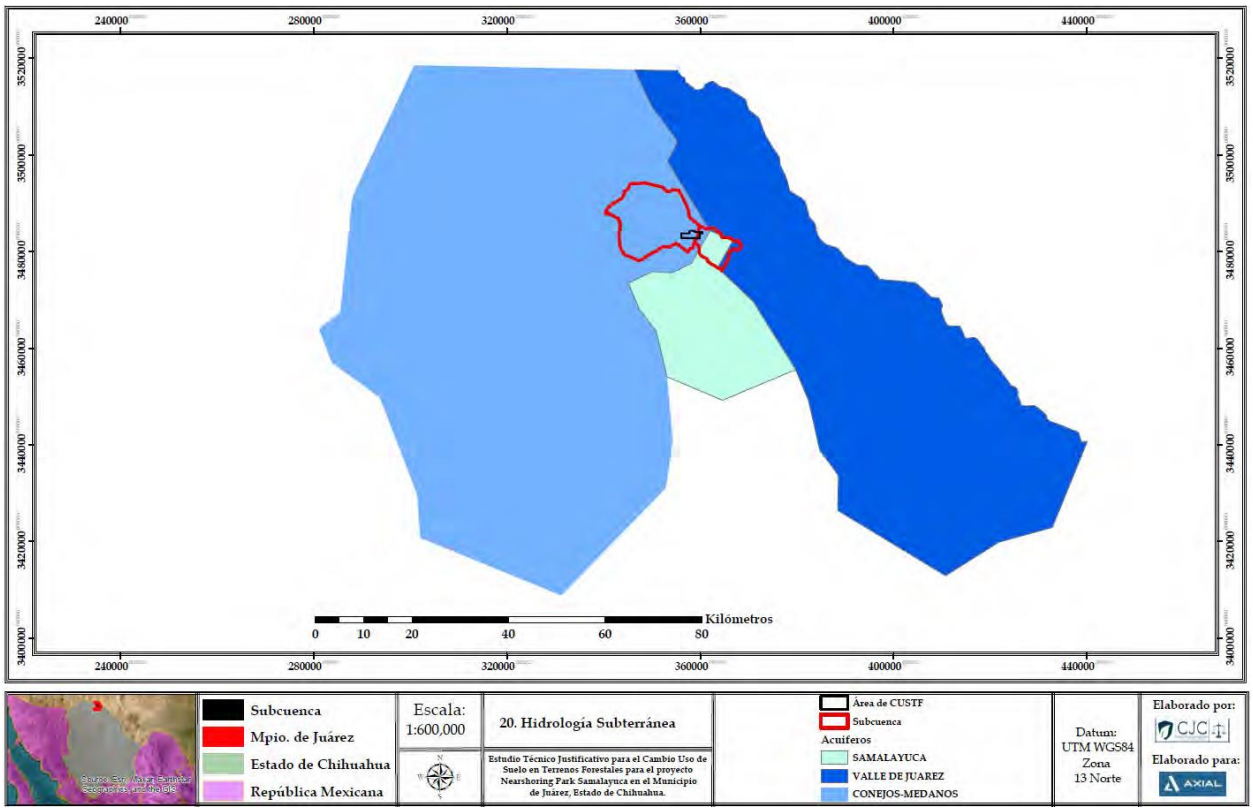


Figura IV.16. Hidrología subterránea

Samalayuca (Clv 0810). Presenta un sistema dual, un acuífero granular somero (arenas, gravas y limos con intercalaciones arcillosas; permeabilidad media) superpuesto a un acuífero fracturado asociado a la Formación Navarrete (permeabilidad media-alta). Entre ambos se reconoce una unidad semipermeable regional. Los espesores saturados rondan ~150 m en el centro del valle, adelgazando hacia bordes; el nivel estático histórico varía desde ~7–9 m en zonas bajas hasta ~60 m en sierras (tendencia condicionada por los lineamientos Samalayuca–Presidio). El flujo preferencial se alinea paralelo a dichos lineamientos estructurales.

Conejos–Médanos. Predomina un medio libre con condicionamientos locales de semiconfinamiento por depósitos lacustres (p. ej., zona de El Barreal). La arquitectura hidrogeológica combina materiales granulares en la parte superior y un medio fracturado en profundidad. La recarga está dominada por flujo lateral proveniente de sierras y piedemontes, con transmisión hacia el valle a través de rocas fracturadas.

Valle de Juárez. De tipo libre, constituido por clásticos en la parte superior y medio fracturado inferior; localmente intervienen rocas kársticas e ígneas que diversifican el régimen. Los parámetros hidráulicos (transmisividad, K y evolución de niveles) muestran alta variabilidad espacial, coherente con heterogeneidad litológica y de facies.

Implicaciones para el área de estudio.
La RH34Cf, por recaer enteramente en Conejos–Médanos, hereda la mayor sensibilidad a variaciones en recarga lateral de piedemonte y a las condiciones de sem-iconfinamiento local. La RH24If, al abarcar Samalayuca (predominante), Conejos–Médanos y Valle de Juárez, integra respuestas hidrogeológicas diferenciadas: mayor influencia de fracturamiento y gradientes estructurales en Samalayuca; heterogeneidad textural en Conejos–Médanos; y participación puntual de medios kársticos/fracturados en Valle de Juárez.

Condiciones de equilibrio y disponibilidad (NOM-011-CONAGUA-2015)
Conforme al método de la NOM-011-CONAGUA-2015 (DOF, 17-abril-2014), la disponibilidad media anual se obtiene como: Recarga total – Descarga natural comprometida – Volumen concesionado.

• **Samalayuca (0810).** Recarga media anual ≈16.0 Mm^3/año; DNC nula; volumen concesionado ≈22.094 Mm^3/año. Resultado: déficit ≈6.094 Mm^3/año.

• **Conejos–Médanos.** Sin volumen disponible para nuevas concesiones; se reporta déficit anual (extracción a costa del almacenamiento no renovable). La estimación considera la porción granular con aprovechamientos y datos suficientes; no incorpora, por ahora, flujos a mayor profundidad ni en rocas fracturadas subyacentes.

• **Valle de Juárez.** Sin disponibilidad; déficit ≈76.73×10^3 m^3/año (extracción por encima de la recarga efectiva evaluada).

Lectura para la subcuenca:

• En RH34Cf (totalmente sobre Conejos–Médanos), la gestión debe asumir escenario de déficit, priorizando eficiencia en uso, protección de recarga difusa y control de abatimientos locales.

En RH24If, con mayor superposición en Samalayuca (también en déficit) y participación de los otros dos acuíferos, el manejo requiere criterios conservativos y coordinación inter-acuíferos, dado el mosaico de condiciones (granular vs. fracturado; libre vs. semiconfinado).

En conjunto, la evidencia hidrogeológica y los balances normativos indican un sistema sobreexplotado o en riesgo de sobreexplotación, donde cualquier intervención debe acompañarse de medidas de ahorro, monitoreo piezométrico y acciones de recarga/retención a escala de microcuenca para no agravar los déficits existentes.

Disponibilidad

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, que establece la Metodología para calcular la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, que, en la fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la expresión siguiente:

$$DAS = Rt – DNCOM- VCAS \quad (1)$$

Donde:

DAS = Disponibilidad media anual de agua subterránea Rt

= Recarga total media anual

DNCOM = Descarga natural comprometida.

VCAS = Volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA Recarga

total media anual (Rt)

La recarga total media anual que recibe el acuífero (Rt), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como inducida. Para este caso su valor es 125.9 hm^3/año, de los cuales 39.8 corresponden a la recarga natural por lluvia y los 86.1 hm^3a la recarga inducida.

Descarga natural comprometida (DNCOM)

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que están comprometidos

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 se considera que no existen descargas naturales comprometidas, por lo que DNCOM = 0

Volumen de extracción de agua subterránea (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 **199,233,071 m^3 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 **30 de diciembre de 2022**.

Disponibilidad de aguas subterráneas (DAS)

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 Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA.

Por lo tanto, la disponibilidad de aguas subterráneas, de acuerdo a la expresión (13), es:

$$DAS = Rt - DNCOM - VCAS \quad (2)$$

DAS = 125.9 – 0.0 – 199.233071 DAS

= -73.333071 hm^3/año.

El resultado indica que no existe volumen disponible para otorgar nuevas concesiones. Por

el contrario, el déficit es de 73’333,071m^3 anuales.

IV.4.3 ACUÍFERO CONEJOS - MÉDANOS

Por otro lado, la calidad del agua en la zona urbana y agrícola de Juárez, presenta un nivel de sólidos disueltos de entre 1000 a 3000 ppm. Los problemas de abatimiento y salinidad han propiciado la alternativa de diversificar las fuentes de abastecimiento para el futuro, es por eso que se dio inicio al proyecto de abastecimiento denominado acueducto Conejos - Médanos, que consiste en la explotación del acuífero conocido como la mesilla (Acuífero Conejos – Médanos, actualmente)

El acuífero Conejos-Médanos, definido con la clave 0823 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción norte del estado de Chihuahua, cubriendo una superficie de 6138 km^2.

Geográficamente, la zona se encuentra ubicada entre los paralelos 30° 49' y 31° 48' de latitud norte y entre los meridianos 106° 27' y 107° 18' de longitud Oeste. Colinda al norte con la frontera con Estados Unidos de América, al oriente con los acuíferos Valle de Juárez y Samalayuca, al sur con Laguna de Patos y Laguna de Santa María y al occidente con Las Palmas, todos ellos pertenecientes al estado de Chihuahua. Geopolíticamente el acuífero comprende parcialmente los municipios de Ascensión, Juárez y Ahumada. En la **Figura** 16 se presenta la ubicación del acuífero.

Tipo de Acuífero

El sistema acuífero es de tipo libre, con condiciones locales de semiconfinamiento debido a la presencia de depósitos de origen lacustre hacia la zona de El Barreal. Está constituido, en su parte superior, por un medio granular caracterizado por la presencia de depósitos clásticos no consolidados y poco consolidados del Cenozoico al Cuaternario que se encuentran rellenando el valle. La parte inferior del acuífero está alojada en un medio fracturado, desarrollado tanto en rocas ígneas como sedimentarias.

En el subsuelo es posible identificar la presencia de tres unidades hidro estratigráficas principales:

materiales granulares finos (limos y arcillas) que por su naturaleza de permeabilidad baja constituye un acuitardo que semiconfina al depósito granulares.

materiales granulares de finos a gruesos (arenas, gravas, arcillas y conglomerados), de permeabilidad media, que constituyen el acuífero regional actualmente en explotación, y rocas volcánicas y sedimentarias fracturadas, de permeabilidad baja a media, que presentan continuidad hidráulica con los materiales granulares y permiten el emplazamiento de pozos que aportan gastos moderados.

Comportamiento hidráulico

El acuífero presenta un comportamiento hidráulico dinámico, el agua subterránea se infiltra en las porciones altas del acuífero, constituidas por rocas fracturadas que favorecen la infiltración proveniente de la lluvia, hacia la zona de valle.

La recarga del acuífero se lleva a cabo a través de flujos subterráneos horizontales de los flancos montañosos donde el agua se infiltra en rocas volcánicas y calcáreas. La descarga natural del acuífero ocurre en forma horizontal al norte del acuífero, en dirección SW-NE, y por evaporación en las zonas donde el nivel piezométrico es somero.

Profundidad al nivel estático

De acuerdo a la configuración de profundidad de nivel estático, mostrada en la **Figura** 17, los valores registrados varían desde algunos metros, en la zona de la Laguna El Barreal, hasta los 90 m en la porción nororiental del acuífero, conforme se asciende topográficamente. De El Barreal hacia las sierras que conforman el límite suroriental los valores se incrementan hasta los 30 m.

Elevación del nivel estático

Con respecto a la configuración de la elevación del nivel estático, al igual que la profundidad,

muestra claramente el reflejo de la topografía. Los valores varían de 1240 a 1150 msnm (**Figura** 18). El esquema general del flujo subterráneo muestra una trayectoria preferencial hacia al noroeste, identificándose tres zonas de recarga ubicadas al suroeste, sur y sureste del acuífero. De la porción noroccidental del acuífero existen entradas por flujo subterráneo, que por falta de apoyo piezométrico no fue posible estimar. Su valor está implícito en la recarga vertical. Los valores de transmisividad utilizados en las celdas de entradas y salidas horizontales del acuífero, fueron establecidos con base en las características litológicas, permeabilidad y espesor saturado.

Evolución del nivel estático

Con respecto a la evolución del nivel estático, no se contó con información piezométrica histórica que permita su configuración. Las escasas mediciones piezométricas recabadas en estudios previos se encuentran dispersas en tiempo y espacio y no cubren en su totalidad la extensión superficial del acuífero. Aunado a esto, la configuración de la elevación del nivel estático no muestra alteraciones del flujo natural del agua subterránea que indiquen la presencia de conos de abatimiento causados por la concentración de pozos y/o del bombeo de volúmenes de agua superiores a la recarga natural.

Por estas razones, se puede afirmar que las variaciones en el nivel del agua subterránea no han sufrido alteraciones importantes en el transcurso del tiempo, por lo que el cambio de almacenamiento tiende a ser nulo.

Recarga Total Media Anual (Rt)

La recarga total media anual que recibe el acuífero (Rt), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como inducida. Para este caso su valor es 18.8 hm^3/año.

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Conejos-Médanos (0823) Estado de Chihuahua. Ciudad de México. 2023.

Descarga Natural Comprometida (DNCOM)

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que están comprometidos 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 el caso del acuífero Conejos-Médanos no se consideran descargas naturales

comprometidas ya que, por una parte, aunque las salidas subterráneas son hacia la frontera con los EUA, en la zona donde se evaluaron existen aprovechamientos con derechos vigentes (excepto los 0.4 hm^3 de la celda S4 que se dirigen hacia el acuífero Valle de Juárez); y por otra, en la zona de evaporación localizada en la Laguna El Barreal el agua subterránea contiene altas concentraciones de sales que impiden su aprovechamiento. Por lo tanto, la descarga comprometida es 0.

IV.4.4 VOLUMEN ANUAL DE AGUA 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 109,222,817 m^3 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 30 de diciembre de 2022.

Disponibilidad de Aguas Subterráneas (DAS)

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 Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, 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. Por lo tanto, la disponibilidad de aguas subterráneas, de acuerdo a la expresión (5), es:

DAS = Rt – DNCOM - VCAS DAS

= 18.8 – 0.0 – 120.8746 DAS = -

102.0746 hm^3/año

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones;

por el contrario, el déficit es de 90,422,817 m^3 anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

Cabe hacer la aclaración de que el cálculo de la recarga media anual que recibe el acuífero, y por lo tanto de la disponibilidad, se refiere a la porción del acuífero granular en la que existen aprovechamientos del agua subterránea e información hidrogeológica para su evaluación. No se descarta la posibilidad de que su valor sea mayor, sin embargo, no es posible en este momento incluir en el balance los volúmenes de agua que circulan a mayores profundidades que las que actualmente se encuentran en explotación, ni en las rocas fracturadas que subyacen a los depósitos granulares. Conforme se genere mayor y mejor información, especialmente la que se refiere a la piezometría y pruebas de bombeo hacia los piedemontes, se podrá hacer una evaluación posterior.

IV.5.1 ASPECTOS BIÓTICOS

En este apartado se caracterizan, de manera general, los componentes bióticos de la subcuenca: flora (tipos de vegetación y rasgos estructurales) y fauna (presencia por grandes grupos y uso general del hábitat). La descripción se apoya en cartografía oficial y la información disponible de campo, con el único fin de delimitar el contexto ecológico y orientar, en capítulos posteriores, las consideraciones de manejo y restauración.

IV.5.1.1 Vegetación terrestre:

La vegetación en la subcuenca cumple funciones clave, captura de carbono, liberación de oxígeno, regulación microclimática (sombra, albedo, evapotranspiración), protección del suelo frente a erosión hídrica y eólica, y provisión de hábitat y recursos para la fauna. En un paisaje árido, estos procesos sostienen la resiliencia ecosistémica y el bienestar humano.

Con base en la cartografía (Serie VII), en la subcuenca se reconocen seis categorías de vegetación/uso del suelo, asentamientos humanos, vegetación de desiertos arenosos (incluido el polígono CUSTF), matorral desértico micrófilo, vegetación halófila xerófila y vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico rosetófilo. Predominan ampliamente las unidades de desierto arenoso y el matorral micrófilo, cuyas adaptaciones (hojas reducidas, raíces profundas o extensas, fenología oportunista) explican su eficiencia en el uso del agua y la estabilización de suelos; los parches halófilos reflejan condiciones edáficas salinas; y las unidades secundarias rosetófilas evidencian procesos de sustitución o recuperación de cobertura. Los asentamientos ocupan una fracción mínima y concentran las alteraciones más intensas del sustrato.

La Tabla IV.3 presenta las superficies (ha) por categoría: Asentamientos humanos (43.82), Vegetación de desiertos arenosos (el área de CUSTF) (471.27), Matorral desértico micrófilo (4,397.66), Vegetación de desiertos arenosos (18,722.45), Vegetación halófila xerófila

(307.84) y Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico rosetófilo (928.34), para un total de 24,871.382901 ha.

Tabla IV.3 Usos de Suelo y Vegetación

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (Ha)
ASENTAMIENTOS HUMANOS	43.8190
CUSTF Vegetación de Desiertos arenosos	471.2717
MATORRAL DESERTICO MICROFILO	4397.6607
VEGETACIÓN DE DESIERTOS ARENOSOS	18722. 4456
VEGETACIÓN HALOFILA XEROFILA	307.8449
VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL DESERTICO ROSETOFILO	928.3406
Total General	24,871.3829

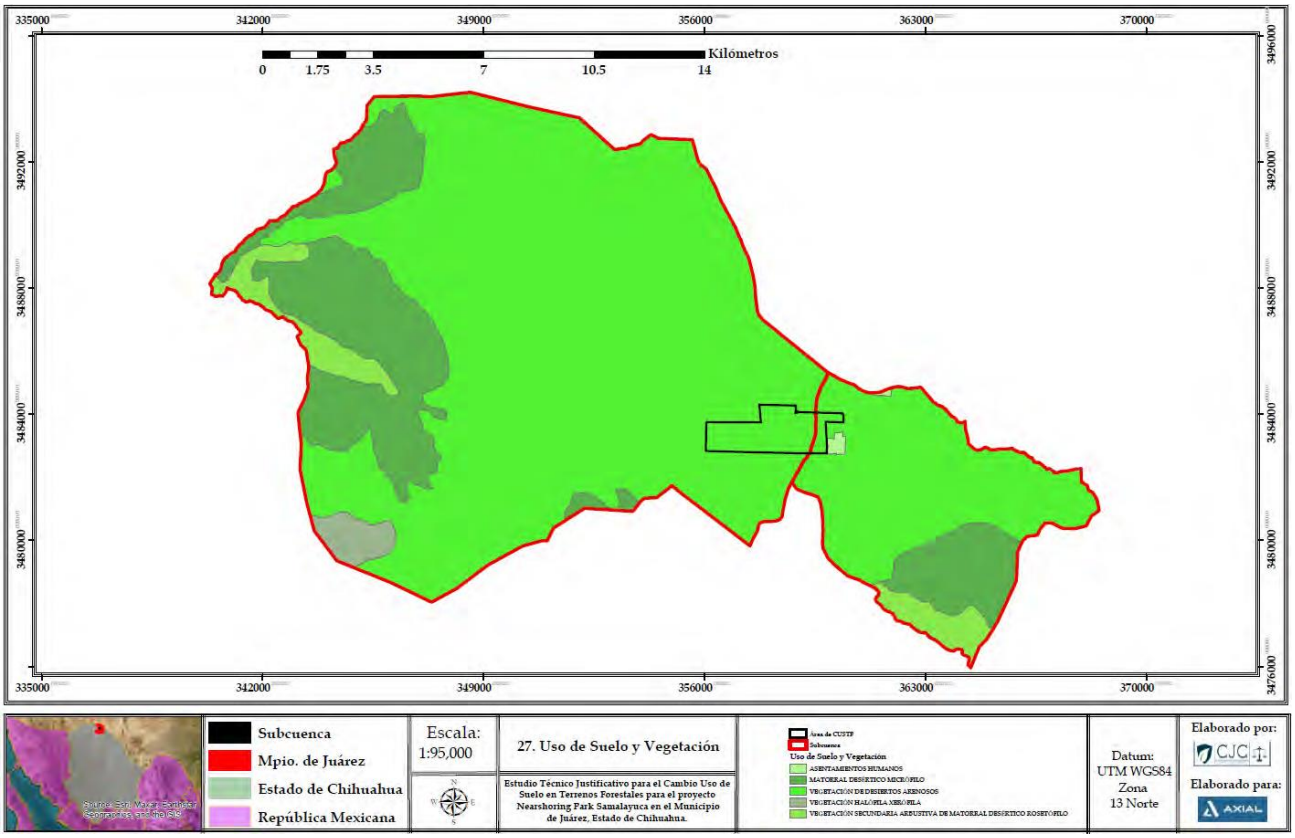


Figura IV.17. Usos de suelo y vegetación

En esta sección se presenta una descripción general de los tipos de vegetación y usos de suelo identificados en la subcuenca, con base en la cartografía de INEGI (Serie VII) y en referencias ecológicas ampliamente reconocidas para la región árida del norte de México. Esta aproximación permite contextualizar la composición del paisaje y reconocer las principales unidades ambientales que lo integran. Las categorías presentes, asentamientos humanos, vegetación de desiertos arenosos, matorral desértico micrófilo, vegetación halófila xerófila y vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico rosetófilo, reflejan la heterogeneidad típica del Desierto Chihuahuense, donde coexisten superficies con distintos grados de aridez, salinidad y estabilidad edáfica. Cada unidad representa un conjunto de atributos ecológicos conocidos, desde comunidades altamente adaptadas a la sequía, hasta vegetación de transición asociada a disturbios o condiciones edáficas particulares.
La inclusión de estas categorías permite comprender la estructura general del paisaje y los patrones de vegetación predominantes en la subcuenca, lo que a su vez contribuye a contextualizar los procesos ecológicos regionales y la distribución de hábitats potenciales. En los apartados siguientes se presenta una descripción amplia de cada tipo de vegetación/uso de suelo identificado, considerando sus rasgos ecológicos y su presencia típica dentro del Desierto Chihuahuense.

IV.5.1.2 ASENTAMIENTOS HUMANOS

Los asentamientos humanos ocupan 0.18% de la superficie total de la subcuenca y corresponden únicamente a zonas puntuales donde la cobertura natural ha sido sustituida por infraestructura formal. En este caso, estas áreas están asociadas principalmente a instalaciones de uso institucional y estratégico, específicamente a:

- La Central de Ciclo Combinado, y
- Las instalaciones del CERESO y del CEFERESO,

Las cuales constituyen los polígonos urbanizados más relevantes dentro del área analizada.

En estas superficies, la presencia de edificaciones, vialidades, áreas de servicio, estacionamientos y plataformas de operación genera una discontinuidad marcada en el paisaje natural. La sustitución de la vegetación nativa y la compactación del suelo propician el desarrollo de una flora ruderal, típicamente dominada por especies oportunistas o introducidas como *Salsola tragus*, *Bromus rubens*, *Hordeum murinum*, *Chenopodium album* y otros taxones adaptados a disturbios frecuentes (National Park Service, 2022). La cobertura vegetal presente suele ser escasa, fragmentada y restringida a bordes, espacios abiertos entre estructuras o zonas no pavimentadas.

Aunque su extensión es reducida respecto al conjunto de la subcuenca, estas áreas constituyen los núcleos de mayor alteración del sustrato, modificando procesos ecológicos locales como la infiltración, la erosión, la conectividad vegetal y la estructura microclimática inmediata. Asimismo, funcionan como puntos de transición entre la infraestructura y los ecosistemas áridos circundantes, introduciendo heterogeneidad antropogénica dentro de un paisaje dominado por unidades naturales.

IV.5.1.3 MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO (17.68%)

El matorral desértico micrófilo ocupa 17.68% de la superficie de la subcuenca y representa una de las comunidades más extensas y emblemáticas del Desierto Chihuahuense. Está conformado por arbustos perennes de hojas pequeñas (microfilas) con adaptaciones fisiológicas a la sequía prolongada, alta radiación solar y suelos de baja fertilidad. Según Mata-Balderas et al. (2018), la especie estructural dominante es *Larrea tridentata* (gobernadora), ampliamente distribuida en planicies y lomeríos con suelos pedregosos o arenosos.

La flora asociada descrita en la literatura incluye *Flourensia cernua* (hojasén), *Parthenium incanum* (mariola), *Prosopis glandulosa* (mezquite), *Jatropha dioica*, *Yucca elata*, *Opuntia engelmannii* y diversas cactáceas globosas o columnares de pequeño porte. Ugalde-Ávila et al. (2008) documentan que este tipo de matorral presenta dinámicas de lenta sucesión y recuperación, pudiendo requerir décadas para restablecer su cobertura original tras perturbaciones.

Su importancia ecológica radica en:

- la protección del suelo mediante cobertura vegetal permanente;
- la retención de humedad en microparches;

• el suministro de alimento y refugio para fauna desértica;
• la captura de carbono en biomasa aérea y subterránea.

Vegetación de desiertos arenosos (77.17%; de la cual 1.89% corresponde al polígono CUSTF)

La vegetación de desiertos arenosos constituye la unidad de mayor presencia en la subcuenca, con 77.17% de la superficie total. Dentro de esta extensa matriz, el área correspondiente al polígono CUSTF ocupa 1.89%, representando una porción localizada dentro de un sistema arenoso mucho más amplio y ecológicamente dominante.

Esta vegetación se desarrolla sobre dunas, médanos y mantos arenosos característicos del Desierto Chihuahuense, donde la movilidad del sustrato, la aridez extrema y la escasa retención de humedad condicionan el establecimiento de comunidades psamófilas. Los suelos son sueltos, de baja cohesión y escaso contenido de materia orgánica, lo que favorece la presencia de especies especializadas capaces de estabilizar el sustrato y tolerar variaciones térmicas y hídricas pronunciadas.

De acuerdo con revisión bibliográfica, principalmente León-Pesqueira et al. (2024) para la región de Samalayuca, estas comunidades suelen estar integradas por arbustos y herbáceas adaptadas a ambientes arenosos, entre ellas *Artemisia filifolia*, *Atriplex canescens*, *Ambrosia dumosa*, *Ephedra trifurca*, *Sporobolus airoides*, *Hesperostipa comata*, *Sphaeralcea hastulata*, *Opuntia arenaria*, *Opuntia macrorhiza*, *Echinocereus dasyacanthus*, así como cactáceas de bajo porte y gramíneas psamófilas.

Nota.- Es importante señalar que estas especies provienen exclusivamente de referencias bibliográficas y no corresponden a los resultados del muestreo de campo del presente estudio.
Ecológicamente, la vegetación de desiertos arenosos cumple funciones fundamentales:
• Estabilización primaria de dunas, mediante raíces profundas y extensas.
• Reducción de erosión eólica, al generar rugosidad superficial.
• Creación de microhábitats, donde la sombra y la retención de humedad permiten la colonización de otras especies.
• Regulación térmica del suelo, al disminuir la exposición directa al sol.

Dado su predominio espacial, esta unidad define la estructura ecológica general de la subcuenca y condiciona la dinámica del paisaje árido.

Vegetación halófila xerófila (1.24%)
La vegetación halófila xerófila ocupa 1.24% de la subcuenca y se distribuye en zonas con suelos altamente salinos, típicamente depresiones endorreicas, antiguos lechos lacustres o planicies donde la evaporación concentra sales en superficie. Estas condiciones limitan el establecimiento de la mayoría de las plantas, permitiendo únicamente especies con mecanismos fisiológicos de tolerancia a la sal.

De acuerdo con Zavala-Hurtado y Jiménez (2020), en este tipo de ambientes suelen registrarse especies como *Allenrolfea occidentalis*, *Atriplex canescens*, *Atriplex acanthocarpa*, *Suaeda mexicana*, *Distichlis spicata* y *Sporobolus airoides*. Estas plantas forman comunidades bajas y relativamente abiertas, donde la biomasa aérea es menor pero la adaptabilidad es máxima.
Las funciones ecológicas incluyen:
• estabilización de suelos salinos,
• regulación del ciclo iónico,
• provisión de alimento para fauna halófila,
• mantenimiento de biodiversidad en ambientes altamente restrictivos.

Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico rosetófilo (3.73%)
Esta unidad ocupa 3.73% de la superficie de la subcuenca y representa áreas donde el matorral desértico rosetófilo original ha sido modificado por disturbios (pastoreo, remoción, incendios, tránsito de ganado o maquinaria), generando una etapa secundaria dominada por arbustos pioneros y remanentes dispersos de suculentas rosetófilas.
Según Velázquez-Rincón et al. (2023), el matorral rosetófilo maduro está integrado principalmente por *Agave lechuguilla*, *Dasylirion spp.*, *Yucca spp.*, *Opuntia engelmannii*, *Fouquieria splendens*, *Parthenium incanum*, *Viguiera stenoloba* y cactáceas asociadas. En sus fases secundarias, estas especies pueden permanecer en menor densidad, mientras que el estrato arbustivo oportunista, como *Larrea tridentata* y *Jatropha dioica*, incrementa su presencia, reflejando un proceso de recuperación paulatina.
Ecológicamente, esta unidad indica:
• presencia de disturbio histórico o reciente;
• transición hacia estados más maduros del matorral rosetófilo;
• función clave como etapa intermedia en la rehabilitación natural de suelos áridos.

En conjunto, los tipos de vegetación y usos de suelo presentes en la subcuenca permiten comprender la configuración general del paisaje y las condiciones ecológicas que lo caracterizan.

Una vez contextualizado el entorno regional y reconocida la distribución de las principales unidades vegetales, es posible enfocar el análisis en el tipo de vegetación que será directamente afectado por las actividades de remoción asociadas al proyecto. En el apartado siguiente se describe con mayor detalle la vegetación de desiertos arenosos, que es la vegetación presente en el polígono del CUSTF, integrando la información derivada del muestreo en campo y la composición florística registrada en el sitio.

IV.6.1 PAISAJE

El predio mantiene actualmente uso forestal y se encuentra cubierto por vegetación de desiertos arenosos. El polígono propuesto para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) abarca una superficie de 471.271791 ha, dentro de la cual se proyecta el desarrollo “Nearshoring Park Samalayuca”.

El área de intervención actualmente se encuentra cubierta por vegetación de desiertos arenosos, conformada principalmente por especies arbustivas dispersas adaptadas a condiciones de baja disponibilidad hídrica y suelos con escasa retención de humedad. Los suelos predominantes presentan textura arenosa, baja profundidad efectiva, reducida materia orgánica y limitada aptitud agrícola o forestal, características que justifican técnicamente su reconversión hacia usos industriales y logísticos de mayor valor estratégico para la región. En **Anexo 6** se presenta un Registro Fotográfico de las condiciones actuales del sitio.

El área de ocupación del proyecto ocupará una superficie de 471.271791hectáreas en el predio Fracción Lote 2, Fracción “B” Sur, Ex Hacienda De Samalayuca en el municipio de Juárez, esta superficie ostenta vegetación forestal (Tabla II.9), por este motivo, el presente documento es para solicitar el cambio de uso de suelo para las 471.271791 ha mencionadas anteriormente. Con base en los resultados del análisis florístico, los patrones de dominancia y los índices de diversidad calculados por estrato, la vegetación del área del CUSTF se clasifica como **vegetación primaria en proceso de degradación**. Esta categoría se justifica porque todas las especies registradas son nativas y propias de ecosistemas de desierto arenoso, lo que descarta una sustitución florística por especies exóticas o cultivadas. Sin embargo, la estructura de la comunidad muestra señales claras de simplificación ecológica.

IV.6.2 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Samalayuca, una localidad seccional del municipio de Ciudad Juárez, presenta un medio socioeconómico caracterizado por ser **rural**, enfocado en actividades agrícolas, mineras y de servicios turísticos, con una población relativamente pequeña de aproximadamente 1,577 habitantes según datos de 2020.

Aquí los detalles clave del contexto socioeconómico:

- **Actividades Económicas Principales:** La economía se basa en el ejido, la agricultura, y la minería, particularmente la extracción de arena de sílice (el 95-98% del área consiste en este material), utilizada para moldes de fundición y decoración.
- **Turismo en Crecimiento:** Las "Dunas de Samalayuca" se han convertido en un punto de turismo de aventura (sandboarding, 4x4) y ecológico de nivel internacional, lo que impulsa servicios locales.
- **Ubicación y Conectividad:** Se ubica a unos 50 km al sur de Ciudad Juárez, atravesado por la Carretera Federal 45 y el ferrocarril, lo que facilita el transporte de mercancías. [1, 2]

- **Contexto Social:** Es una zona con alto valor paisajístico y arqueológico (petrograbados) pero que enfrenta retos de conservación de recursos naturales, como la sobreexplotación de mantos freáticos y la contaminación.

IV.6.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

El análisis integral de los servicios ambientales presentes en la subcuenca y en el polígono del proyecto "Parque Industrial Nearshoring Eco+Park Samalayuca" demuestra que el cambio de uso de suelo propuesto genera **afectaciones localizadas y temporales**, sin comprometer la funcionalidad ecológica regional ni los procesos esenciales que sustentan la productividad y estabilidad de los ecosistemas áridos.

A escala del área de afectación, los impactos directos más relevantes corresponden a la **pérdida temporal de vegetación nativa**, la **disminución momentánea del refugio de fauna**, la **susceptibilidad inicial a la erosión** y la **reducción parcial de la infiltración y la regulación microclimática**. Sin embargo, estos efectos no representan una alteración significativa a nivel de subcuenca, la cual mantiene más del 90 % de su extensión sin disturbio y conserva su capacidad de soporte ecológico, regulación hidrológica y estabilidad climática.
Las características particulares del ecosistema, su alta resiliencia natural, su estructura edáfica permeable y la amplia distribución de las especies afectadas, permiten que la remoción de vegetación no constituya una pérdida irreversible de biodiversidad ni de funcionalidad ecológica.

A esto se suma la aplicación de medidas de manejo ambiental integradas al proyecto, que desempeñan un papel determinante en la mitigación y recuperación de los servicios ambientales:

- El **triturado de toda la vegetación removida** mantiene parte del carbono estructural dentro del sistema, reduce la erosión eólica e hídrica y favorece la humedad y fertilidad inicial del suelo.
- La **reincorporación del suelo fértil del despalme** preserva la fracción más importante del carbono edáfico, evita su pérdida por remoción o transporte y acelera el establecimiento de la vegetación restaurada.
- La **restauración ecológica activa en 514.8786 ha**, superficie mayor a la afectada, garantiza la recuperación de la cobertura vegetal con especies nativas y la restitución de procesos como la captura de carbono, la producción de oxígeno, la regulación climática, la estabilidad del suelo y el refugio de fauna.

Con base en los cálculos de carbono desarrollados en este estudio, el componente realmente comprometido corresponde a la biomasa vegetal, estimado en **≈ 2,570.3 t C**, mientras que el carbono del suelo se conserva mayoritariamente. La restauración ecológica permitirá capturar **≈ 772.3 t C por año**, alcanzando la **recuperación total del carbono perdido en un periodo aproximado de 5 años** y un **saldo positivo** entre los años 7 y 10. De forma paralela, la producción de oxígeno derivada de la fijación de carbono se restablece y supera los niveles previos al desmonte, con una estimación de **≈ 1,889 t O_2/año** en plena madurez de la restauración.

El amortiguamiento de fenómenos naturales y la regulación climática también muestran una trayectoria de recuperación progresiva, pasando de una afectación inicial moderada a una restitución casi completa en los primeros 5–8 años posteriores al inicio de la restauración. La infiltración, la estabilidad del suelo y la retención de humedad mejoran conforme avanza el establecimiento de la vegetación, fortaleciendo la funcionalidad hidrológica local.

En conjunto, los resultados demuestran que:

- **Ningún servicio ambiental se compromete de manera irreversible.**
- **Los impactos son mitigables y recuperables en el mediano plazo.**
- **La subcuenca mantiene plenamente su integridad ecológica.**
- **El proyecto cumple con lo establecido en el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**, al no afectar los procesos ecológicos esenciales ni la capacidad de recuperación del ecosistema.

Por lo anterior, se concluye que el cambio de uso de suelo para el Proyecto “Parque Industrial Nearshoring Eco+Park Samalayuca" es **ambientalmente viable**, siempre que se implementen las medidas de manejo y restauración previstas, las cuales aseguran no solo la recuperación, sino el **fortalecimiento funcional de los servicios ambientales** del ecosistema de desiertos arenosos.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Existen numerosos métodos que se han desarrollado, sin embargo, ningún método por sí solo puede ser usado para satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto ambiental. El propósito es, entonces, asegurar que se incluyen en el estudio todos los factores ambientales pertinentes para el presente proyecto.

Para el presente estudio, se ha decidido tomar, de entre las diferentes metodologías existentes para la evaluación de impacto ambiental, 3 de estas para la evaluación ambiental del presente proyecto, estas metodologías se listan y describen a continuación:

1.- Listas de verificación (check list)

Se consideró este método para elaborar una lista de control lo más amplia posible tanto de los componentes o factores ambientales como de las acciones del proyecto.

La principal función de estas listas es la de servir en las primeras etapas para identificar los impactos ambientales, su contenido cambia según el tipo de proyecto y el medio de actuación, por lo que no son inmutables.

2.- Matriz de Leopold

Otra herramienta común para la identificación de impactos es la matriz. Se trata de dos listas, dispuestas una, en forma de filas y otra en columnas de una matriz. En una de ellas se presentan las principales actividades o acciones que componen la obra analizada y en la otra se presentan los principales componentes o elementos del sistema ambiental, o aún, procesos ambientales. El objetivo es identificar las acciones posibles entre los componentes del proyecto y los elementos del medio.

Luna Bergere Leopold (1915-2006) Ingeniero civil, físico-meteorólogo y geólogo-geomorfólogo que desarrolló una brillante labor de gestión y dirección como jefe de los ingenieros hidráulicos y de los estudios científicos y técnicos del Servicio Geológico de Estados Unido. La preocupación de Luna por la planificación física, por la incidencia de las actividades humanas en el ambiente y las transformaciones derivadas, lo que de modo genérico se conoce como “impactos ambientales” se vio plasmado, en 1971, con la primera matriz propuesta para evaluación de impacto ambiental. Que es el resultado del trabajo de Leopold y colaboradores del Servicio Geológico de los Estados Unidos. En ese primer esfuerzo de sistematizar el análisis de los impactos, los autores prepararon una lista de 100 acciones humanas que pueden causar impactos ambientales, y otra lista de 88

componentes ambientales que pueden ser afectados por las acciones humanas. Son por lo tanto 8 800 las interacciones posibles.

3.- Evaluación convencional del Impacto Ambiental

Una vez determinados los factores y las acciones, se procede a identificar los Impactos que estas últimas tienen sobre los primeros. Se construye entonces una matriz en donde las filas corresponden a los factores ambientales afectados y las columnas a las acciones. En cada celda *ij* se consigna la importancia I*ij*, que la acción A*ij* tiene sobre el factor F*ij* que tiene P*i* unidades de importancia (UIP). La fila y la columna marcadas como totales, se utiliza para agregar el valor obtenido de la sumatoria de importancia total generado por todas las acciones sobre el factor. La estructura de la matriz se muestra en la Tabla 14:

Tabla V.1. Estructura de la Matriz de Importancia

FACTORES		ACCIONES			TOTALES
	UIP	A_1	A_j	A_m	
F_1	U_1	I_{11}	I_{1j}	I_{1m}	IM_1
F_i	U_i	I_{i1}	I_{ij}	I_{im}	IM_i
F_n	U_n	I_{n1}	I_{nj}	I_{nm}	IM_n

Determinación de la Importancia de los Impactos:

La importancia del efecto (IM), se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios que se explican más adelante y la metodología crisp propone la siguiente expresión:

$$IM_{ij} = + [3(I_{ij}) + 2(EX_{ij}) + SI_{ij} + PE_{ij} + EF_{ij} + MO_{ij} + AC_{ij} + MC_{ij} + RV_{ij} + PR_{ij}] \quad (3)$$

Donde:

(CI) Carácter del impacto: se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

(I) Intensidad del impacto: representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

(EX) Extensión del impacto: se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

(SI) Sinergia: este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

(PE) Persistencia: refleja el tiempo en que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

(EF) Efecto: se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

(MO) Momento del impacto: alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

(AC) Acumulación: este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

(MC) Recuperabilidad: se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

(RV) Reversibilidad: hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción por medios naturales.

(PR) Periodicidad: se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

La Tabla siguiente resume lo descrito con anterioridad.

Tabla V.2. Criterios de Evaluación de los Impactos Ambientales

Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI) A. Carácter del impacto.	**(>)**	Positivo.	
	(<)	Negativo.	
	(X)	Previsto.	Pero difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I) B. Intensidad del impacto.	**(1)**	Baja.	Afectación mínima.
	(2)	Media.	
	(4)	Alta.	
	(8)	Muy alta.	
	(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX) C. Extensión del impacto.	**(1)**	Puntual.	Efecto muy localizado.
	(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
	(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
	(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
	(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI) D. Sinergia.	**(1)**	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
	(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
	(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico

Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(PE) E. Persistencia.	**(1)**	Fugaz.	(< 1 año).
	(2)	Temporal.	(de 1 a 10 años).
	(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF) F. Efecto.	**(D)**	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
	(I)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
(MO) G. Momento del impacto.	**(1)**	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
	(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
	(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
	(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC) H. Acumulación.	**(1)**	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
	(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC) I. Recuperabilidad.	**(1)**	Recuperable de inmediato.	
	(2)	Recuperable a mediano plazo.	
	(4)	Mitigable.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
	(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV) J. Reversibilidad.	**(1)**	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
	(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
	(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR) K. Periodicidad.	**(1)**	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
	(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
	(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.

Cada concepto entonces tendrá un valor numérico, ya sea positivo o negativo y podrá clasificarse de acuerdo a su importancia (IM) bajo los siguientes criterios:

Irrelevante o compatible (CO): $0 < IM < 25$

Moderado (M): $25 < IM < 50$

Severo (S): $50 < IM < 75$

Crítico (C): 75 < IM

De estas tres metodologías, las primeras dos corresponden a una valoración cualitativa de los impactos y la restante se refiere a la valoración cuantitativa de los mismos. Como parte de la determinación y valoración de impactos, se decidió realizar éstos tomando el método de Leopold y el método de la evaluación convencional.

En Anexo 5 se presenta la Matriz de Importancia de los Impactos Ambientales.

V.1.1 Indicadores de impacto

Metodología de Leopold

La metodología que se seguirá será la de indicar, los factores ambientales o las acciones listadas por Leopold en su matriz. Aun y cuando Leopold desarrolló un trabajo muy exhaustivo, algunos conceptos aplicables a ciertos proyectos no están incluidos en su trabajo original, por esa razón, cuando haga falta, se introducirán nuevos conceptos que serán escritos con letra cursiva.

El procedimiento que se seguirá será indicar, con el símbolo "√", aquellos factores ambientales listados por Leopold que resulten afectables por la ejecución del Proyecto; los conceptos que no resulten afectados se dejarán entre paréntesis. Cabe mencionar que las acciones impactantes que se consideran y se discuten incluyen las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

Valoración Cuantitativa de los Impactos

Al igual que en el método anterior, el llenado de la matriz de importancia toma como base los factores y actividades consideradas en el análisis cualitativo y se realizaron también las calificaciones para cada celda.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Características Físicas y Químicas

Dentro de las características físicas y químicas se encuentran considerados cuatro grupos.

El primer punto analizado en la matriz de Leopold es el grupo Tierra; en este sentido los conceptos aplicables corresponden a suelos y forma del terreno.

TIERRA

{Recursos minerales}

{Materiales de construcción}

Suelos√

Forma del terreno √

{Campos de fuerza y radiación de fondo}

{Aspectos físicos únicos}

Siguiendo el orden propuesto en la matriz de Leopold, el siguiente recurso por analizar es el recurso agua, en este grupo se considera que la afectación será directamente en el suministro de agua y su calidad, es decir, la extracción del agua subterránea y la generación de agua residual, aunque en ambos casos son poco significativos.

AGUA

{Superficial}

{Océano}

Subterránea√

Calidad√

{Temperatura}

{Recarga}

{Nieve}

{Hielo}

{Permafrost}

Subterránea: El hecho de sustituir el terreno natural con una superficie impermeable (pavimento y concreto hidráulico), implica la alteración de las condiciones naturales de la superficie, lo cual impide la infiltración del agua pluvial hacia el manto freático, así como los escurrimientos, que tomarán otro cauce al encontrar esa barrera artificial (superficie impermeable).

Corresponde ahora analizar el recurso de la ATMÓSFERA. En este rubro se consideran como elemento afectado, la calidad del aire por la generación de gases en las etapas de operación y mantenimiento por el movimiento de vehículos, maquinaria y equipo de combustión

interna. Por la magnitud del proyecto, se considera que estas afectaciones sean poco significativas y compatibles.

Calidad (gases, partículas) √

{Clima (macro, micro)}

{Temperatura}

{Ruido y Vibración}

Corresponde analizar ahora el grupo de PROCESOS. Este grupo de conceptos ambientales, se considera el concepto ambiental Movimientos de aire, esta afectación se considera de forma directa y a largo plazo, al modificar la dirección del viento con la integración de nuevas estructuras.

PROCESOS

{Inundaciones}

{Erosión}

{Depósitos (sedimentación, precipitación)}

{Solución}

{Absorción (intercambio iónico, acomplejamiento)}

{Sedimentación y compactación}

{Estabilidad (laderas, depresiones)}

{Esfuerzos y tensiones (sismos)}

Movimientos de aire√

Condiciones Biológicas

A continuación, corresponde relacionar algunas de las condiciones biológicas propias de la zona de estudio con las posibles afectaciones provocadas por la ejecución del proyecto. Los conceptos ambientales impactados son: Matorrales y Pastos, para los cuales se considera que las afectaciones sean benéficas al contemplar en el proyecto la introducción de áreas verdes y el mantenimiento de las mismas.

FLORA

{Arboles}

Matorrales√

Pastos√

{Cultivos}

{Microflora}

{Plantas acuáticas}

{Especies amenazadas (peligro de extinción)}

{Barreras}

{Corredores}

En el grupo de fauna, el concepto ambiental afectado es del de Animales terrestres incluyendo reptiles. Esto por el hecho de que el proyecto contará con las mencionadas áreas verdes, lo cual contribuirá a la interacción ecológica entre los organismos de este concepto ambiental, para su desarrollo natural, por lo que, en este concepto ambiental, también se esperan que la afectación sea un impacto benéfico.

FAUNA

{Aves}

Animales terrestres, incluyendo reptiles √

{Peces y moluscos}

{Organismos bénticos}

{Insectos}

{Microfauna}

{Especies amenazadas (en peligro de extinción)}

{Barreras}

{Corredores}

Factores Culturales

Dentro de los Factores Culturales se encuentran considerados cinco grupos.

El primer punto analizado en la matriz de Leopold es el grupo USO DE SUELO; por la naturaleza del Proyecto, es claro que se afectará al concepto ambiental de Pastizales

USO DEL SUELO

{Naturaleza y espacios abiertos}

{Tierras bajas (inundables)}

{Bosques}

Pastizales√

{Agricultura}

{Residencial}

{Comercial}

{Industrial}

{Minería y excavaciones}

En el ámbito de la RECREACIÓN, la zona donde se ubicará proyecto, está alejada de las instalaciones con estos fines, con el crecimiento urbano y el tráfico vehicular que se genera por las vialidades cercanas, el área no tiene potencial para ello, por lo que en este grupo de conceptos ambientales no se contemplan impactos.

RECREACION

{Caza}

{Pesca}

{Canotaje}

{Natación}

{Campamentos y escaladas}

{Días de campo}

{Áreas vacacionales}

En cuanto a ESTÉTICA E INTERÉS HUMANO el predio de estudio se encuentra en una zona industrial, por lo que la ejecución del Proyecto impactará directamente a la calidad del medio natural.

ESTETICA E INTERES HUMANO

{Vistas escénicas}

Calidad del medio natural√

{Calidad de los espacios abiertos}

{Diseño de paisajes}

{Aspectos físicos únicos}

{Parques y reservas naturales}

{Monumentos}

{Especies y ecosistemas únicos o raros}

{Lugares y objetos históricos o arqueológicos}

{Presencia de nómadas}

El siguiente grupo a analizar corresponde al concepto de ESTATUS CULTURAL, debido a que la ejecución del Proyecto genera empleos temporales y permanentes, en este rubro destacan los impactos en los siguientes conceptos: Salud y seguridad, Empleo.

ESTATUS CULTURAL

{Patrones culturales (estilo de vida)}

Salud y seguridad √

Empleo √

{Densidad de población}

En el grupo de INSTALACIONES Y ACTIVIDADES, no se anticipan impactos para este grupo de conceptos ambientales.

INSTALACIONES Y ACTIVIDADES

{Estructuras}

{Red de transporte}

{Sistemas de servicios públicos}

{Disposición de residuos }

{Barreras}

{Corredores}

Por último, en cuanto al grupo de conceptos ambientales relativos a INTERRELACIONES ECOLÓGICAS, no se anticipan impactos en ente grupo.

INTERRELACIONES ECOLÓGICAS

{Salinización de recursos acuáticos}

{Eutroficación}

{Insectos vectores de enfermedades}

{Cadenas tróficas}

{Salinización de materiales superficiales}

{Surgimiento de plagas}

A manera de resumen, las siguientes tablas muestra los impactos relevantes que serán aplicados a cada grupo de conceptos ambientales en el medio natural, social y de riesgo, por las actividades que se llevarán a cabo en el establecimiento.

Tabla V.3. Impactos Relevantes al Medio Natural

Agua	Aire	Suelo	Biota
Impacto medio	Impacto medio	Impacto bajo	Impacto medio
Afectará la calidad del agua en el del acuífero por el hecho de utilizar agua en la operación de las actividades de urbanización, así como del consumo humano.	Se afectará de forma intermitente, por la entrada y salida de tractocamiones para el abastecimiento de materias primas	Las afectaciones al suelo se dan de manera indirecta en los bancos e materiales para el aprovechamiento de materiales de construcción	Existen pequeñas comunidades de flora y fauna de manera natural, sin embargo, con la incorporación de áreas verdes se integrarán otras comunidades de flora y fauna, por lo que se espera un impacto benéfico.

Tabla V.4. Impactos Relevantes al Medio Socioeconómico

Sociales	Económicos	Culturales
Impacto medio	Impacto medio	Impacto nulo
El proyecto está enfocado a ofrecer productos específicos para un sector de la industria de la construcción, por lo que el impacto 8 4e considera benéfico	Es fuente de empleos directos e indirectos para el sector de la construcción.	No se verán afectados los valores o costumbres locales de la ciudad.
De riesgo		
Impacto medio		
Los riesgos en este tipo de proyectos, tiene un carácter probabilístico, por el hecho de almacenar de manera temporal residuos peligrosos y combustibles, así como el uso de maquinaria y equipo eléctrico, en donde las operaciones están sujetos a errores humanos.		

Para la construcción de la matriz de Leopold, se consideraron las siguientes acciones impactantes del proyecto que pueden provocar una alteración de los conceptos ambientales. La matriz contiene una serie de acciones impactantes que se agrupan en varias categorías, mismas que se describen a continuación:

Modificación de Régimen. - Esta categoría se refiere a aquellas acciones intencionales de alteración de las condiciones naturales como parte de un proyecto que tiene como objetivo llevar el medio natural a un estado nuevo modificado. Se incluye las actividades de ruido y Vibración, Alteración de la cubierta terrestre y Superficie o pavimento mismas que son parte intrínseca de las actividades de urbanización.

Los otros puntos incluidos en esta categoría se constituyen, de hecho, en conceptos ambientales impactables que se encuentran ya incluidos en los renglones de la matriz y que se analizan en cada categoría.

Transformación del Terreno y Construcción. - Esta categoría incluye la mayor parte de los tipos de obras y construcciones que se emprenden como parte de la infraestructura típica. Dentro de esta categoría se incluye la actividad de urbanización.

Extracción de Recursos Naturales. - En esta categoría de actividades no aplican al presente proyecto.

Procesos. - Este renglón se refiere a las actividades productivas agropecuarias e industriales en términos muy genéricos por sectores, en este caso las actividades de este grupo no son aplicables.

Alteración del Terreno. - Esta categoría incluye actividades que tienen por objetivo modificar el terreno con diversos fines. Básicamente se refieren a movimientos de tierras donde, tienen como finalidad restaurar, hasta cierto grado, la regeneración del suelo y de la cubierta vegetal, mediante la integración de áreas verdes, para el caso que nos ocupa, la actividad aplicable es precisamente la presencia de áreas verdes.

Tratamiento de Desechos. - Esta categoría se aplica para aquellas actividades que generan cantidades significativas de residuales y que requieren diversos medios para disponer de ellos. En el caso del proyecto las actividades que aplican son la Disposición de Residuos y Captación de Aguas Pluviales.

Cambios en el Tráfico. - En esta categoría se incluyen la alteración en las vías terrestres aérea y marítimas, por el uso de vehículos automotores, para el presente proyecto las actividades aplicables corresponden a Automóviles y Tracto camiones.

Tratamiento Químico. - Se incluyen en esta categoría aquellas actividades encaminadas a controlar ciertos procesos físicos y biológicos, sobre el medio natural o inducido, mediante la utilización de agentes químicos. Las acciones impactantes de este grupo, no tienen aplicación.

Accidentes. - Esta categoría clasifica aquellos eventos no deseados que tienen cierto potencial de ocurrencia y que pueden conducir a siniestros o desastres, se incluyen las actividades de Fallas operacionales.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Criterios para la Valoración Cualitativa:

El sistema de valoración que se emplea incluye un sistema de ponderación cualitativa a base de letras con el siguiente significado:

a	Impacto adverso menor	b	Impacto benéfico menor
A	Impacto adverso	B	Impacto benéfico
SA	Impacto adverso significativo	SB	Impacto benéfico significativo

TABLA V.5. Matriz Modificada de Leopold para el Proyecto.

Elaborada para: **Inmobiliaria Axial, S.A. de C.V.**			ACCIONES IMPACTANTES									
			Ruido y Vibración	Alteración de la Cubierta Terrestre	Superficie o Pavimento	Urbanización	Mantenimiento de áreas verdes	Disposición de residuos	Captación de aguas pluviales	Automóviles y Tractocamiones	Fallas Operacionales	
CONCEPTOS AMBIENTALES												
CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS	TIERRA	Recursos minerales										
		Materiales de construcción										
		Suelos		b	b	B	SB	b	b			
		Forma del terreno					b	b	b			
		Campos de fuerza y radiación de fondo										
		Aspectos físicos únicos										
	AGUA	Superficial										
		Océano										
		Subterránea			b	B	B	B	SB		a	
		Calidad			b	B	B	B	SB		a	
		Temperatura										
		Recarga										
		Nieve, hielo y permafrost										
	ATM	**Calidad (gases, partículas)**				SB	SB		SB	a		
		Clima (micro, macro)										
		Temperatura										
		Ruido y Vibración										
CONDICIONES BIOLOGICAS	FLORA	Arboles										
		Matorrales		SB	B	B	SB	b	SB		A	
		Pastos		SB	B	B	SB	b	SB		a	
		Cultivos										
		Microflora										
		Plantas acuáticas										
		Especies amenazadas (peligro de										
		Barreras										
		Corredores										
	FAUNA	Aves										
		Animales terrestres, incluyendo reptiles	A	B	B	B	B	b	B	A		

Elaborada para:

Inmobiliaria Axial, S.A. de C.V.

CONCEPTOS AMBIENTALES			ACCIONES IMPACTANTES									
			Ruido y Vibración	Alteración de la Cubierta Terrestre	Superficie o Pavimento	Urbanización	Mantenimiento de áreas verdes	Disposición de residuos	Captación de aguas pluviales	Automóviles y Tractocamiones	Fallas Operacionales	
		Peces y moluscos										
		Organismos bénticos										
		Insectos										
		Microfauna										
		Especies amenazadas (peligro de										
		Barreras										
		Corredores										
FACTORES CULTURALES	USO DE SUELO	Naturaleza y espacios abiertos										
		Tierras bajas (inundables)										
		Bosques										
		Pastizales	b	SB	SB	SB	B	SB	B		SA	
		Agricultura										
		Residencial										
		Comercial										
		Industrial										
		Minería y excavaciones										
	RECREA-CION	Caza										
		Pesca										
		Canotaje										
		Natación										
		Campamentos y escaladas										
		Días de campo										
		Áreas de esparcimiento										
	ESTETICA E INTERES HUMANO	Vistas escénicas										
		Calidad del medio natural		B	B	B	SB	SB	SB		A	
		Calidad de los espacios abiertos										
		Diseño de paisajes										
		Aspectos físicos únicos										
		Parques y reservas naturales										
		Monumentos										
		Especies y ecosistemas únicos o raros										

Elaborada para:

Inmobiliaria Axial, S.A. de C.V.

CONCEPTOS AMBIENTALES			ACCIONES IMPACTANTES									
			Ruido y Vibración	Alteración de la Cubierta Terrestre	Superficie o Pavimento	Urbanización	Mantenimiento de áreas verdes	Disposición de residuos	Captación de aguas pluviales	Automóviles y Tractocamiones	Fallas Operacionales	
		Lugares y objetos históricos o arqueológicos										
		Presencia de nómadas										
	CUL-TURA	Patrones culturales										
	CUL-TURA	**Salud y seguridad**	A	B	B	B	SB	SB	B	SB	A	
	CUL-TURA	**Empleo**	B	B	B	SB	SB	SB	B	SB	A	
	CUL-TURA	Densidad de población										
	NSTALA-CIONES	Estructuras										
	NSTALA-CIONES	Red de transporte										
	NSTALA-CIONES	Sistema de servicios públicos										
	NSTALA-CIONES	Disposición de Deshechos										
	NSTALA-CIONES	Barreras										
	NSTALA-CIONES	Corredores										
INTERRE- LACIONESECOLO GICAS		Salinización de recursos acuáticos										
INTERRE- LACIONESECOLO GICAS		Eutroficación										
INTERRE- LACIONESECOLO GICAS		Insectos vectores de enfermedades										
INTERRE- LACIONESECOLO GICAS		Cadenas tróficas										
INTERRE- LACIONESECOLO GICAS		Salinización de mantos superficiales										
INTERRE- LACIONESECOLO GICAS		Surgimiento de plagas										
INTERRE- LACIONESECOLO GICAS		Otros										

a =Impacto adverso menor, A = Impacto adverso SA = Impacto adverso significativo b = Impacto benéfico menor B= Impacto benéfico, SB= Impacto benéfico significativo

A manera de resumen, en la siguiente tabla se muestran las frecuencias de las ponderaciones de la matriz, para la primera Etapa del proyecto.

Tabla V.6. Frecuencia de Factores de Ponderación Cualitativa

Concepto	Primera Etapa del proyecto	
	Frecuencia	Ponderación
Suma de Impactos Adversos Menores	4	5
Suma de Impactos Adversos	7	8.75
Suma de Impactos Adversos Significativos	1	1.25
Total de Impactos Adversos	**12**	**15**
Suma de Impactos Benéficos Menores	13	16.25
Suma de Impactos Benéficos	29	36.25
Suma de Impactos Benéficos Significativos	26	32.5
Total de Impactos benéficos	**68**	**85**

Como se puede apreciar en la tabla anterior, los resultados tienen una tendencia hacia los impactos benéficos, por lo tanto, se puede concluir que el proyecto es factible y se recomienda la ejecución del mismo.

Criterios para la Valoración Cualitativa:

Al igual que en el método anterior, el llenado de la matriz de importancia toma como base los factores y actividades consideradas en el análisis cualitativo y se realizaron también las calificaciones para cada celda. La Tabla 20 presenta el resumen de los valores de importancia de los impactos.

Tabla V.7. Resultados de la Matriz de Importancia

	Operación y Mantenimiento	
Concepto	Importancia	Clasificación
Suelos	87	C
Forma del Terreno	56	S
Agua Subterránea	46	M
Calidad del agua	50	S
Calidad del aire	-24	CO
Matorrales	34	M
Pastos	58	S
Animales terrestres incluyendo reptiles	68	S
Pastizales	130	C
Calidad del Medio Natural	39	M
Salud y seguridad	80	C
Empleo	128	C

Como se puede apreciar en la Tabla anterior, los impactos benéficos (11) superan a los adversos (1) el cual es compatible. En lo que se refiere a los impactos benéficos, tres son moderados, cuatro severos y cuatro son críticos.

Resultados del Análisis Matricial Cuantitativo

Los resultados obtenidos en el análisis matricial cuantitativo son los siguientes:

Suma de impactos positivos: 776 puntos

Suma de impactos negativos: 24 puntos

Suma total de impactos: 752 puntos

Por lo anteriormente expuesto y de acuerdo al resultado obtenido en este método, se considera que es factible y conveniente la ejecución del proyecto, debido a que no se tienen efectos adversos en las etapas de operación y mantenimiento del mismo.

Por otro lado, este método resulta positivo en lo que se refiere a la valoración cuantitativa. Por lo tanto, se puede concluir que el método resulta importante en la determinación de valores tangibles para la evaluación de los impactos y recomienda la ejecución del proyecto.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Las dos metodologías se seleccionaron fundamentalmente porque en que su aplicación aborda aspectos importantes del proceso de evaluación de impacto ambiental, como son la identificación, la predicción, interpretación y la evaluación de impactos, de la misma forma facilitan el proceso de toma de decisiones en el proyecto y favorece la comunicación de resultados tanto cualitativos como cuantitativos. (SEMARNAT, 2002, Espinoza, 2002).

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Se entiende como medida de mitigación la implantación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos ocasionados sobre el ambiente, debido al establecimiento de cualquier proyecto de desarrollo. En el caso del presente proyecto, las medidas de mitigación que se consideran necesarias instrumentar, son básicamente de manejo ambiental y control durante las etapas de operación y mantenimiento de las instalaciones, considerando algunas medidas de carácter preventivo.

Por lo anterior, las medidas de mitigación que se proponen a continuación, son el resultado del análisis y evaluación de los impactos adversos significativos y algunos no significativos identificados en las metodologías de evaluación elegidas para el presente proyecto, así como otros impactos adversos que pudieran alterar las condiciones prevalecientes y por lo tanto se considera necesaria su implementación, dado que estas medidas serán aplicables antes y durante el desarrollo del proyecto. A continuación, se presentan las medidas de mitigación aplicable a cada caso y lo que se espera que suceda por la aplicación de dichas medidas.

Tabla VI.1. Medidas de Mitigación para los Impactos Adversos Identificados en la Primera Etapa del Proyecto

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
AGUA SUBTERRÁNEA		
Actividades iniciales del Proyecto, tales como retiro de la cubierta vegetal	Como parte de las actividades de preparación del sitio, será necesario retirar la cubierta vegetal del área a ser desarrollada y realizar relleno y compactaciones del terreno. **El retiro de la cubierta vegetal puede traer como consecuencia que la infiltración del agua de lluvia se vea afectada.**	Como estrategia de conservación y restauración ecológica, el proyecto contempla intervenir una superficie de 514.878677 hectáreas, donde se implementarán las siguientes medidas: • Reforestación con especies nativas de desiertos arenosos, generando una nueva cubierta vegetal estable. • Construcción de micro-bordos

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
		(medias lunas o semicírculos) con espaciamientos y geometría adecuada para retener humedad y reducir la velocidad del escurrimiento. • Establecimiento de barreras vivas distribuidas a lo largo de las líneas de pendiente, actuando como frenos hidráulicos naturales y aumentando la rugosidad superficial. Estas obras, en conjunto, mejoran de manera significativa la capacidad del terreno para captar y retener agua de lluvia por los siguientes mecanismos: • Intercepción de lluvia en follaje, ramas y estructuras vegetales. • Aumento de la rugosidad superficial, reduciendo la velocidad del flujo y favoreciendo su infiltración. • Generación de macro poros por el desarrollo radicular de la vegetación reforestada. • Retención temporal de escurrimientos gracias a microbordos y barreras vivas, que permiten que el agua permanezca más tiempo en la superficie y pueda infiltrarse. Como resultado directo de cambiar el uso de suelo y establecer vegetación en los polígonos destinados a restauración, se estimó un incremento en la infiltración de 39,638.55 m³/año, lo que se traduce en: • Reducción significativa de la erosión hídrica. • Disminución en la carga de sedimentos hacia cauces y zonas

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
		bajas. • Mejora en la calidad del agua, al reducirse el arrastre de partículas y contaminantes. • Aporte a la recarga del suelo y acuíferos someros, fortaleciendo la disponibilidad hídrica para la vegetación establecida.
Fallas operacionales	Acción que no siempre estará presente durante la ejecución del proyecto, sino que se presentará por diversos motivos, tales como, accidentes, fugas, volcaduras entre otros tipos de fallas, para este caso, las afectaciones al agua subterránea se consideran adversas.	Proporcionar el mantenimiento adecuado a la maquinaria y equipo utilizados en la urbanización del sitio, para evitar fugas de aceites, lubricantes y diésel en el subsuelo y afectar el manto acuífero. Los residuos aceitosos y grasas generados por el mantenimiento en la maquinaria y equipos utilizados, deben ser retirados o absorbidos con material y equipo adecuado. Minimizar y optimizar el uso de aditivos y sus residuos. Se llevarán bitácoras de mantenimiento preventivo y correctivo de la Maquinaria y equipo utilizado. Se llevarán bitácoras de generación de residuos peligrosos y residuos de manejo especial y el registro de las cantidades y tipos de residuos enviados a disposición final con un proveedor autorizado.
SUELO		
La matriz de evaluación de impactos identifica que las acciones de desmonte y despalme generan impactos negativos moderados y altos en la pérdida de suelo.	**Alteración de la estructura edáfica y aumento del arrastre superficial, por lo que la aplicación de medidas de prevención y restauración es fundamental**.	• Delimitar claramente las áreas solicitadas para autorización para intervención, evitando disturbios fuera del polígono aprobado para el proyecto. • Minimizar la remoción de suelo, retirando únicamente la franja necesaria para la ejecución de las actividades solicitadas para autorización. • Realizar el despalme de manera controlada, retirando

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
		únicamente la capa superficial (suelo fértil) y almacenándola para su posterior reincorporación en obras de restauración. • Evitar la generación de taludes inestables durante el desmonte; en caso de cortes, mantener pendientes estables para prevenir desprendimientos. • Suspender actividades durante eventos meteorológicos extremos (lluvias intensas o vientos fuertes), para evitar arrastre y pérdidas innecesarias de suelo. • Establecer accesos y rutas de maquinaria previamente definidos, evitando el tránsito indiscriminado que pueda originar compactación severa del suelo. • Control de erosión hídrica y eólica mediante la conservación de microrelieves y la reducción de la exposición del suelo desnudo. • Manejo adecuado del suelo fértil almacenado, evitando compactarlo o mezclarlo con material estéril; dicho suelo deberá colocarse en montículos de no más de 1.5 m de altura y mantenerse libre de erosión. • Aplicación de prácticas de conservación del suelo durante toda la obra, incluyendo: • control de escurrimientos en zonas de pendiente, • establecimiento de canales provisionales para desviar escurrimientos concentrados, • colocación de barreras temporales (mantas o fajinas) cuando sea necesario. • Incorporación paulatina del suelo fértil en las áreas restauradas, una vez instaladas las obras estructurales y realizada la plantación.

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
		Medidas estructurales de conservación y restauración Estas medidas tienen como objetivo reducir la erosión, mejorar la retención de humedad e incrementar la estabilidad del suelo a través de obras sencillas, compatibles con zonas áridas. **a) Microbordos (medias lunas)** • Se colocarán 300 unidades por hectárea. • Su forma semicircular permite captar escurrimientos y favorecer la infiltración, reduciendo significativamente la pérdida de suelo. • Dentro de cada media luna se establecerán especies nativas, cuyo sistema radicular estabiliza el suelo y mejora su estructura con el tiempo. **b) Barreras vivas** • Se establecerán alineadas a curvas de nivel con la finalidad de romper la velocidad del escurrimiento y retener sedimentos. • Se conformarán con especies leñosas nativas adecuadas para desiertos arenosos. • Su función principal es detener el arrastre de partículas finas y consolidar la formación de micro-terrazas naturales. El suelo fértil producto del despalme constituye uno de los insumos más valiosos para las acciones de conservación y restauración ecológica previstas en el proyecto. Su adecuada extracción, manejo y reincorporación permite potenciar el establecimiento de la vegetación nativa, mejorar la estructura edáfica y fortalecer los procesos naturales de retención de humedad e infiltración en un ecosistema árido como el de Samalayuca.
Calidad del aire		

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
Uso de Maquinaria y Equipo para Preparación del Sitio	Cambio en la calidad del aire por el aumento de gases de óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono **y** partículas	En relación con las emisiones a la atmósfera ocasionadas por vehículos automotores, se deberá asegurar que todas las unidades utilizadas durante las diferentes etapas del Proyecto realicen un programa de mantenimiento, con objeto de estar en condiciones de cumplir con las normas: **NOM-041-SEMARNAT-2006.** Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina. **NOM-045-SEMARNAT-2006.** Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Para evitar la dispersión del polvo proveniente de la remoción de suelo, se deberá aplicar riego para humidificarlo mientras está expuesto o aplicar cubiertas plásticas para evitar su dispersión por vientos. Efectuar actividades de humedecimiento diariamente, utilizando camiones cisternas, en las zonas de trabajo donde se genere excesiva emisión de material particulado, de tal forma que se evite el levantamiento de polvo durante el tránsito de los vehículos y maquinarias Se llevarán Bitácoras de Operación y Mantenimiento para el control de las condiciones mecánicas de los vehículos utilizados.
Transporte de equipo, uso y operación de maquinaria y vehículos, construcción de las obras civiles y montaje	Confort Sonoro. Impactos negativos pero mitigables por el uso de la maquinaria y equipo.	• Se deberá establecer e instrumentar una política que considere la compra o contratación de maquinaria y equipos de trabajo con bajo nivel de ruido o se implementen las medidas para cumplir con la norma oficial (NOM-081-

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
electromecánico, puesta en servicio		SEMARNAT-1994), que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido para fuentes fijas y su método de medición y la norma oficial (NOM-080-SEMARNAT-1994) que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. • La circulación de los vehículos que transportan material debe ser con escape cerrado y a baja velocidad (30km/h). • Se debe implementar un programa de Mantenimiento riguroso de maquinaria, equipo, vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados, con base en las especificaciones del fabricante. • Se implementará una bitácora en la cual se asentará el mantenimiento efectuado a maquinaria, equipo, vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados, de acuerdo al programa. • El vehículo que no circule con escape cerrado o bien que por alguna falla emita ruido ostensiblemente, será retirado del área de la obra y se enviará a mantenimiento aun y cuando no le corresponda la fecha programada. Se debe proporcionar y será obligatorio el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido en todas las etapas del Proyecto y se cumplirá lo indicado en norma oficial: La barda perimetral considerada en el diseño del Proyecto deberá considerar construirse de preferencia en la fase inicial del Proyecto.

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
Automóviles y tractocamiones	El tráfico de automóviles y tractocamiones dentro del predio en estudio, implica actividades que generará emisiones de gases por la combustión interna de los motores, por lo anterior se espera que el impacto sea adverso pequeño	A todos los automotores que pretendan entrar al predio, se les deberá practicar los mantenimientos correctivos y preventivos necesario. Asimismo, contar con la verificación vehicular correspondiente. Se deberá utilizar tractocamiones en buenas condiciones mecánicas para reducir la generación de emisiones. Verificar que los tractocamiones que ingresen al predio utilizada cuenten con los dispositivos correspondientes que se apegue a lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994 la cual establecen los límites máximos permisibles de emisión de ruido y su método de medición. Se llevarán Bitácoras de Operación y Mantenimiento para el control de las condiciones mecánicas de los vehículos utilizados.
MATORRALES Y PASTOS		
Retiro de la Cobertura vegetal	El cambio de uso de suelo implicará la remoción controlada de la cobertura vegetal dentro del área solicitada para autorización para la ejecución del proyecto; sin embargo, se implementará un programa integral de mitigación, rescate, reubicación y restauración ecológica que asegure la recuperación progresiva de la cobertura vegetal y la funcionalidad del ecosistema.	Para evitar la dispersión del polvo proveniente de la remoción de suelo, se deberá aplicar riego para humidificarlo mientras está expuesto o aplicar cubiertas plásticas para evitar su dispersión por vientos.
ANIMALES TERRESTRES INCLUYENDO REPTILES		
Preparación del Sitio y Construcción	El manejo del componente fauna se orienta a prevenir, mitigar y compensar los impactos derivados del cambio de uso de suelo, asegurando la protección de los organismos silvestres durante las actividades de preparación del sitio, desmonte, construcción y restauración del proyecto.	Efectuar actividades de humedecimiento diariamente, utilizando camiones cisternas, en las zonas de trabajo donde se genere excesiva emisión de material particulado, de tal forma que se evite el levantamiento de polvo durante el tránsito de los vehículos y maquinarias.

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
Ruido y vibración	El ruido y vibración de la maquinaria provoca que algunas especies de fauna, principalmente reptiles, se retiren hacia otros sitios en donde puedan continuar con sus procesos naturales, por lo que se considera una afectación adversa	Verificar que la maquinaria utilizada cuente con los dispositivos correspondientes que se apegue a lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994 la cual establecen los límites máximos permisibles de emisión de ruido y su método de medición. Evitar en la medida de lo posible, la extensión de las jornadas de trabajo (tiempo extra)
SALUD Y SEGURIDAD		
Ruido y vibración	El ruido y vibración de la maquinaria puede provocar alteraciones físicas en los trabajadores, por lo que se considera una afectación adversa	Proporcionar equipo de protección auditiva a los trabajadores, proveedores y visitantes. Verificar que la maquinaria utilizada cuente con los dispositivos correspondientes que se apegue a lo establecido en la nom-080-semarnat-1994 la cual establecen los límites máximos permisibles de emisión de ruido y su método de medición. Evitar en la medida de lo posible, la extensión de las jornadas de trabajo (tiempo extra)
Fuego por escapes y fugas	actividad que requiere de ciertas condiciones y modos de probabilidad para que se presenten	Eliminar o identificar fuentes de ignición dentro de los equipos, principalmente donde se localizan las calefacciones y las líneas de distribución de gas natural. Revisión periódica de las condiciones de hermeticidad de las calefacciones, tuberías de gas natural. Ejecutar el plan de contingencias en caso de algún conato de incendio que pueda provocar fuego por escapes y fugas.
Empleo		
Requerimientos de Mano de Obra	Durante todo el tiempo que duren las actividades de preparación del sitio, así como en las posteriores etapas de Construcción y Operación se requerirá de mano de obra lo cual es un punto	No aplican medidas de mitigación para este rubro.

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
	positivo muy importante en la generación de empleo.	

VI.2 Impactos residuales

Los impactos residuales son aquellos impactos que permanecen en el medio después de la ejecución de las Medidas de Mitigación aplicadas en el Proyecto.

Los impactos identificados como residuales se manifiestan sí:

- Carecen de medidas correctivas;
- Se mitigan en forma parcial (se reduce su magnitud);
- Impactos ambientales que no son detectables por su umbral de manifestación para poder aplicarles medidas de mitigación o corrección.

Los impactos residuales que permanecerán después de aplicar las medidas de mitigación como ya se mencionó, quedan reducidos en magnitud. La mayoría de los impactos residuales presentan un rango de significancia baja; únicamente los impactos residuales sobre los recursos minerales por su influencia regional y la importancia del relieve, permanecen con un rango de significancia alto. Pero de acuerdo a la definición de significancia dada en el capítulo V, estos impactos residuales no rebasarán los criterios establecidos en la normativa (se usarán bancos de material autorizados) y no se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

En este capítulo se describen los pronósticos ambientales considerando los impactos que podrían causarse durante el desarrollo de las actividades del proyecto sobre los componentes ambientales estimados en la evaluación de impacto ambiental y con base en lo establecido en el Capítulo IV, en relación a la condición actual que se presenta en el área de estudio antes de la construcción del proyecto.

En este apartado se realizó la descripción de los posibles escenarios, con la finalidad de lograr una perspectiva de la situación referente a los aspectos ambientales y técnicos.

Escenario actual, (Línea Base).

Se refiere a la descripción de la situación actual del medio sin el establecimiento del Proyecto. Para lo anterior se tomó como referencia la descripción del Capítulo IV, del medio natural (biótico y abiótico) y socioeconómico el grado de conservación o de perturbación existente antes de construir el proyecto con lo cual se reconoció la tendencia del ecosistema existente en el Área de Estudio.

Escenario Modificado sin aplicación de medidas de mitigación.

Este escenario considera la ejecución del Proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación, prevención y compensación basándose en las respuestas ambientales que se consideran a futuro, derivadas por las modificaciones causadas por el proyecto.

Escenario Modificado con la aplicación de medidas ambientales.

Escenario con la proyección a futuro de las modificaciones sobre los componentes ambientales después de la ejecución de las actividades y la construcción de las obras del Proyecto considerando la correcta aplicación de las medidas de mitigación que se proponen en el Capítulo VI y que posteriormente se establecen en el Programa de Seguimiento de Calidad Ambiental (programa de vigilancia de acuerdo a la Guía para la elaboración de MIA sector eléctrico, modalidad particular) del presente estudio.

Escenario sin Proyecto.

Este último escenario describe como se comportarían los componentes ambientales si no se llevaran a cabo las actividades relacionadas con el Proyecto.

VII.1 COMPONENTES QUE PUEDEN SER MODIFICADOS POR EL PROYECTO

VII.1.1 Sistema modificado por el Proyecto

Se elaboraron los diagramas causales del sistema ambiental, identificando los componentes con posibilidad de ser afectado directamente por el proyecto en la Preparación del sitio, Construcción, Operación y Abandono. De acuerdo a las matrices de evaluación de impacto ambiental.

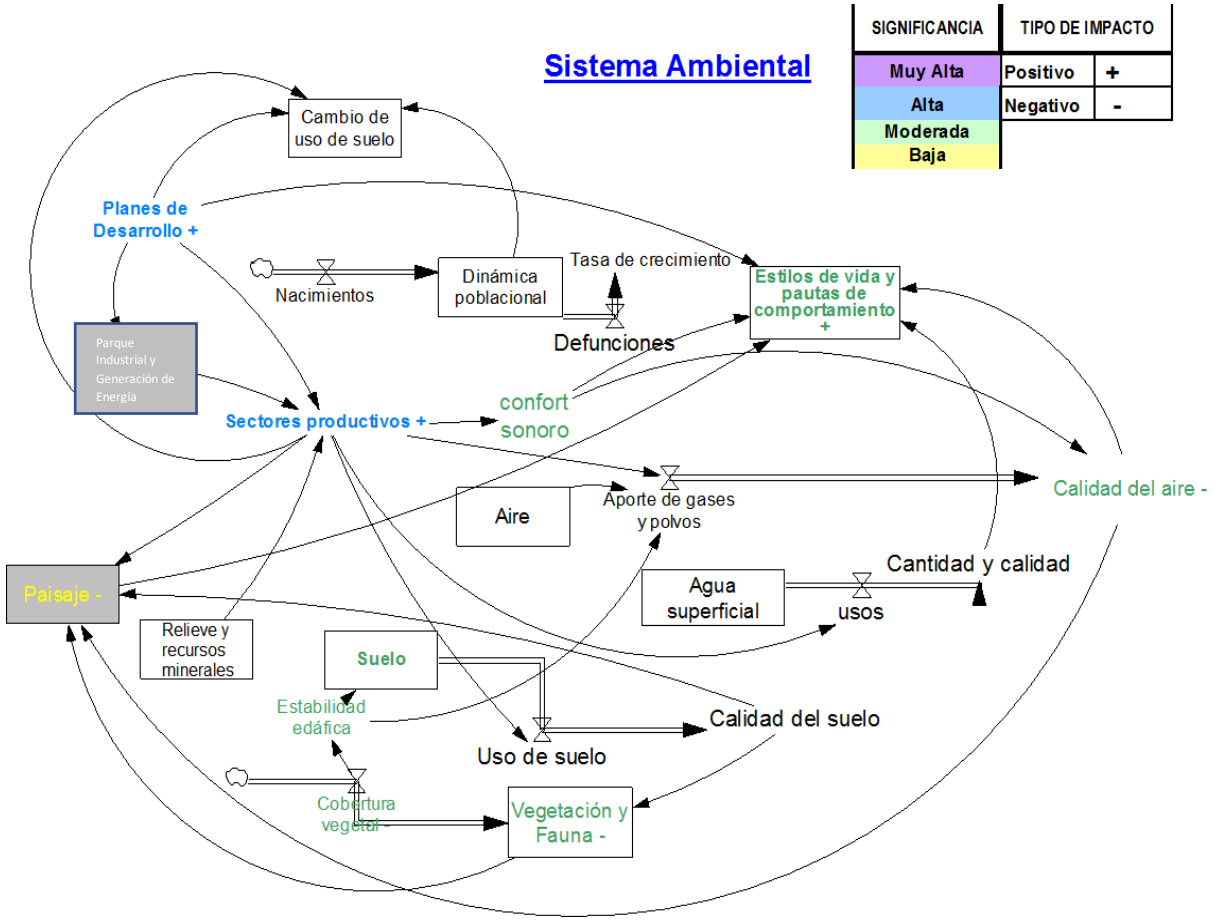


Figura VII.1. Componentes modificados en la Preparación del Sitio y Construcción con el desarrollo del Proyecto.

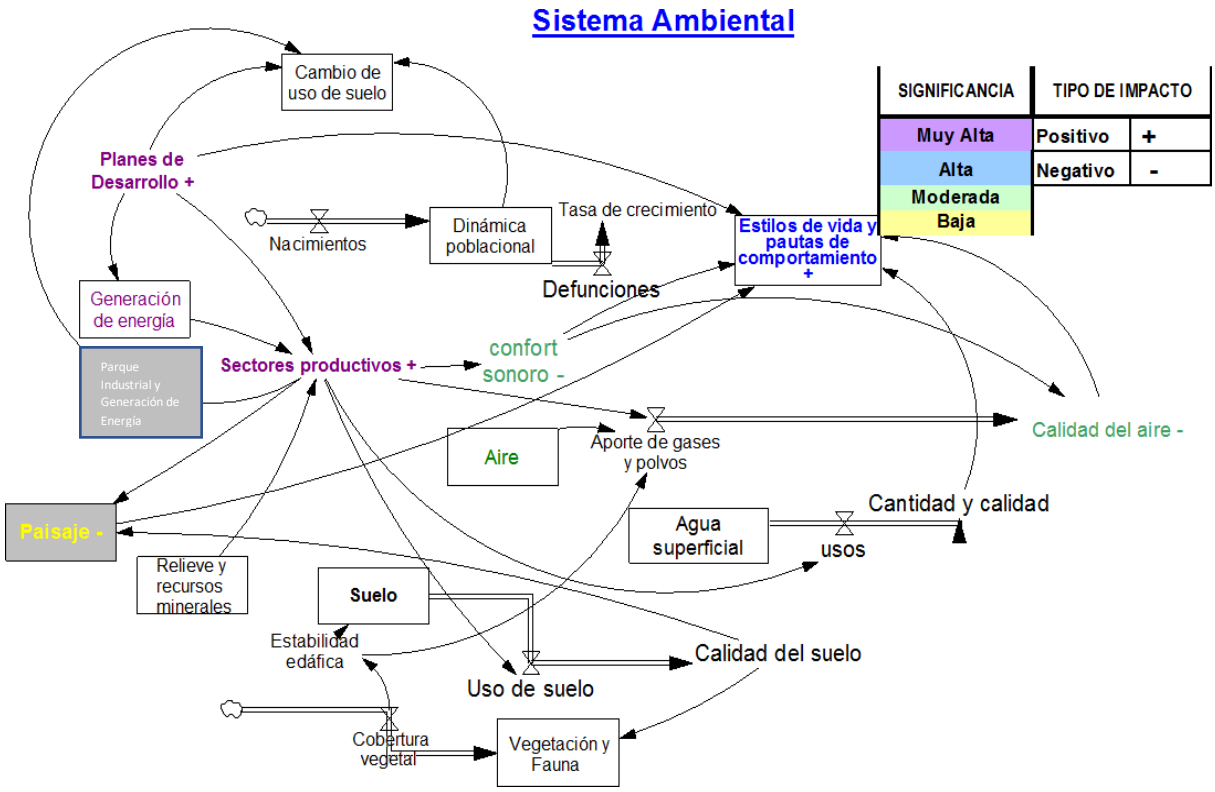


Figura VII.1. Componentes modificados en la Operación del Proyecto.

El desarrollo de un Proyecto de las dimensiones que pretende realizar el "Parque Industrial Nearshoring Eco+Park Samalayuca" afecta la calidad del aire durante la preparación del sitio y construcción del mismo mediante la emisión de **material particulado** (polvo) y **gases de combustión**. Esto es causado por el movimiento de tierras, el uso de maquinaria pesada y el transporte de materiales, deteriorando temporalmente el entorno local, afectando la salud de las comunidades cercanas y acelerando el cambio climático si no se implementan medidas de mitigación.

Para minimizar estos impactos ambientales, los desarrolladores inmobiliarios implementaran los siguientes controles técnicos y operativos:

- **Control de polvo:** Riego periódico con camiones cisterna en caminos de terracería y áreas descubiertas. Uso de mallas rompevientos y aplicación de cubiertas o lonas en camiones que transportan material suelto.
- **Mantenimiento de maquinaria:** Afinación y revisión periódica de motores de combustión para asegurar que no excedan los límites permisibles de emisiones contaminantes.
- **Monitoreo ambiental:** Instalación de estaciones para evaluar la calidad del aire en tiempo real y así detener ciertas actividades de alto impacto (como excavaciones masivas) en días con vientos extremos.
- **Optimización logística:** Delimitación de rutas específicas para el tráfico de carga para evitar la dispersión de contaminantes en áreas sensibles.

VII.1 TABLA Escenario modificado con las medidas de mitigación.

<table>
<tr><th>Componente Ambiental</th><th>Descripción del Escenario Actual (línea base)</th><th>Escenario Modificado sin medidas</th><th>Escenario Modificado con medidas</th><th>Escenario sin Proyecto</th></tr>
<tr>
<td>ATMOSFERA</td>
<td>De acuerdo a los datos registrados por red de monitoreo de calidad del aire 2020 de Ciudad Juárez, administrada por la Dirección General de Ecología y Protección Civil del Municipio de Juárez, en términos generales la problemática de la calidad del aire ha estado relacionada con excedencias de CO, O3 y PM10. Con respecto al NOx, los parámetros son.
<table>
<tr><th>Periodo del 1 enero al 31 de diciembre de 2020</th><th>NO_2ppb</th></tr>
<tr><td>Concentración promedio de los máximos medidos por día.</td><td>34,51</td></tr>
<tr><td>Concentración promedio del segundo valor más alto medido por día</td><td>31,59</td></tr>
<tr><td>Concentración promedio de los mínimos medidos por día</td><td>4,91</td></tr>
<tr><td>Concentración promedio general de los datos medidos</td><td>16,16</td></tr>
<tr><td>Umbral permitido por Norma para NO_2 en México</td><td>210 ppb (Norma Oficial Mexicana 023-SSA1-1993)</td></tr>
<tr><td>Umbral permitido por el estándar de calidad del aire para NO_2 en Estados Unidos</td><td>100 ppb (National Ambient Air Quality Standards --Primary Standards)</td></tr>
</table>
Como se puede observar en la tabla anterior todos los promedios estadísticos de la base de datos para 2020, cumplen con los umbrales de ambas normas (Norma Oficial Mexicana y Estándar de Calidad de E.U.). Incluso el promedio más alto de 34,51 ppb que corresponde al promedio de los máximos medidos por día durante todo el año, se encuentra por abajo de la norma mexicana en un 83,6%, y un 65,5% por abajo del estándar americano establecido en 2010.</td>
<td>El escenario modificado sin medidas de mitigación se vería afectado por la generación descontrolada de los siguientes contaminantes del aire, por lo que la calidad del aire se vería reducida, afectando el entorno.

Material particulado ((PM_{10}) y ($PM_{2.5}$)): Generado por la remoción de capa vegetal, excavación, nivelación del terreno y el tránsito de camiones sobre caminos no pavimentados.

Gases de combustión ((NO_2, SO_2, CO, CO_2)): Emitidos por el escape de vehículos de carga, generadores eléctricos portátiles y maquinaria pesada operando con diésel.

Compuestos Orgánicos Volátiles (COV): Liberados por el uso de pinturas, solventes, asfalto y otros materiales de construcción durante las fases finales de edificación.</td>
<td>El escenario en el entorno del Proyecto, una vez aplicadas las medidas de mitigación será un escenario dentro del cual aunque se generaran contaminantes a la atmosfera, estos no rebasaran los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.

Así mismo, se instalará un Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire, compuesto por tres casetas móviles para el monitoreo de la calidad del aire en la región, cuyos parámetros a medir son CO, CO2 y NO_X y Ozono. Adicionalmente una de las casetas tendrá el equipamiento necesario para realizar las mediciones de las variables meteorológicas siguientes: velocidad y dirección del viento, temperatura de bulbo seco y humedad relativa en la zona de influencia del Proyecto.</td>
<td>De acuerdo a la tendencia de desarrollo en la zona, se incrementarán las emisiones a la atmósfera, por nuevas fuentes tanto fijas como móviles.</td>
</tr>
<tr>
<td>GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA</td>
<td>De manera general, es posible definir dos unidades geomorfológicas principales que son pie de monte y planicie aluvial en su mayor extensión Planicie aluvial, en la cual se encuentra el área del Proyecto, es la de</td>
<td>El proyecto no introducirá factores de cambio al relieve y topografía general del Sistema Ambiental. En la unidad de planicies aluviales, en la cual se encuentra el sitio del</td>
<td>El proyecto no introducirá factores de cambio al relieve y topografía general del Sistema Ambiental. En la unidad de planicies aluviales, en la cual se encuentra el sitio del Proyecto, no se</td>
<td></td>
</tr>
</table>

Componente Ambiental	Descripción del Escenario Actual (línea base)	Escenario Modificado sin medidas	Escenario Modificado con medidas	Escenario sin Proyecto
	mayor extensión en el Sistema Ambiental y se forma de grandes cuencas que han sido rellenadas por sedimentos continentales, dando origen a las planicies aluviales y lacustres (depósitos cuaternarios). Su relieve es suave y moderado con pendientes de poca inclinación en grandes extensiones de terreno, el cual es interrumpido por lomeríos de poca altura y dunas tanto estabilizadas como activas, estás últimas llamadas médanos originados por los vientos prevalecientes del oeste. Con base en el Inventario de Bancos de Materiales de 2009 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), son 10 bancos de materiales autorizados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y que se encuentran en la zona, más cercanos al área del Proyecto son 10, entre Cd. Juárez y Janos.	Proyecto, no se modificará el relieve general. Habrá efectos sobre los recursos pétreos, y no controlados en caso que no se asegure contratar bancos de material autorizados.	modificará el relieve general. Se utilizarán materiales de algunos de los 10 bancos de materiales autorizados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y que se encuentran en la zona. Los bancos más cercanos al área del Proyecto son 10, entre Cd. Juárez y Janos.	La tendencia es continuar con las condiciones de la estabilidad identificada en la línea base
SUELO	Con base en las observaciones de campo y en los resultados de los análisis edafológicos se puede afirmar que el predio del Proyecto y sus cercanías presenta buena estabilidad edafológica. La cual se debe a la pendiente casi nula de los suelos que han sido depositados en una zona casi plana, aunada a la acción del viento que transporta y deposita materiales más finos, permitiendo que estos den mayor consolidación de los horizontes y por tanto lo hagan más estable. De acuerdo con las observaciones de campo, la zona más inestable es al sur del predio del Proyecto, en donde el viento transporta y deposita gran cantidad de material edáfico.	El proyecto no acentuará los procesos erosivos del Sistema, aunque al remover totalmente el suelo de toda la superficie del área de proyecto por infraestructura y equipos, éste disminuirá su cobertura vegetal. Con respecto al estado de contaminación del suelo, con el manejo integral de los residuos, que se plantea en el Proyecto, no se incidirá en este aspecto, así el problema de contaminación del suelo en el área de estudio dependerá de las políticas que instrumenten las autoridades municipales.	El proyecto no acentuará los procesos erosivos del Sistema, aunque al remover totalmente el suelo de toda la superficie del área de proyecto aplicando las medidas de mitigación planteadas se reduce la posibilidad de afectación, así el problema de contaminación del suelo en el área de estudio dependerá de las políticas que instrumenten las autoridades municipales.	La tendencia es a incremento en la utilización del suelo para desarrollo de actividades productivas y de vivienda principalmente en las zonas circundantes a los núcleos de población como Cd. Juárez, condición identificada en la línea base.
	En el sistema ambiental cerca del 67% de la superficie presenta zonas con remanentes de vegetación nativa en cierto grado de conservación Vegetación de matorral xerófilo micrófilo y rosetófilo (subinerme), vegetación	La afectación que se presentará		La tendencia es a incremento en la

Componente Ambiental	Descripción del Escenario Actual (línea base)	Escenario Modificado sin medidas	Escenario Modificado con medidas	Escenario sin Proyecto
VEGETACIÓN	de desierto arenoso, vegetación de médanos (dunas y pastizales) y vegetación halófita; cabe hacer mención, que en los centros urbanos del área de estudio (Cd. Juárez y Samalayuca, principalmente) presentan vegetación exótica o introducida En el sistema ambiental del total de las especies registradas 3 se encuentran incluidas en la Norma Oficial Mexicana para especies amenazadas, en peligro de extinción o bajo protección especial (NOM-059-SEMARNAT-2010) *Lophophora williamsii* (peyote) Protegida. *Echinocactus parryi* (biznaga tonel) Amenazada. Opuntia arenaria (protegida), y una endémica. *Cordylanthus wrightii* (Dunas de Samalayuca) En el área del proyecto (predio, cárcamo de bombeo, acueducto y ramal de gasoducto) no se presentan especies en estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	con el proyecto a la cobertura natural es la disminución del porcentaje de la cobertura actual. El Sistema Ambiental seguirá presentando la mayor parte de su superficie con vegetación natural. La vegetación nativa permanecerá con cierto grado de conservación del total de 92 398,02 ha del sistema, se afectarán con la remoción de cobertura natural 29,93 has. El Proyecto no eliminará ninguna especie protegida o relevante.	No se identificó medida de mitigación por lo que las condiciones del escenario con proyecto prevalecerán.	utilización del suelo para desarrollo de actividades productivas y de vivienda principalmente en las zonas circundantes a los núcleos de población como Cd. Juárez, reduciendo la cobertura vegetal.
FAUNA	La barrera artificial más importante es la carretera federal 45 a Chihuahua y la carretera Juárez casas Grandes, que corren perpendiculares una a la otra. En el área de estudio el 35% del hábitat esta modificado por actividades antropogénicas El Sistema Ambiental conserva vegetación natural que sirve como zona de refugio y anidación de algunas aves, también sirve de refugio para los reptiles y mamíferos.	En el Sistema Ambiental se encuentra modificado por actividades antropogénicas (Rzedowski 1976), que sirve como zona de refugio y anidación de algunas aves, también sirve de refugio para los reptiles y mamíferos. Por efecto del desarrollo del proyecto, en el Sistema Ambiental no se verán afectados la riqueza y abundancia manteniéndose los valores de 33 especies y de 320 individuos, de los cuales el 72,73% corresponde a las aves, el 24,24% a los mamíferos y el 3,3 % a los reptiles. Los efectos aunque reducidos por las áreas que se afectaran por el desarrollo del proyecto serán por la presencia de 1 especie de reptil en estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 Uta	La fauna al ser ahuyentada de los frentes de obra y de las zonas para construcción, sufrirá un menor efecto por la preparación del sitio.	

Componente Ambiental	Descripción del Escenario Actual (línea base)	Escenario Modificado sin medidas	Escenario Modificado con medidas	Escenario sin Proyecto
		stansburiana, 4 especies de aves en el apéndice II de CITES y una de ellas en estatus de protección NOM-059-SEMARNAT-2010, una especie de mamífero (el Tejón, Taxidea taxus) se encuentra A (Amenazado) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ninguna especie en apéndice de CITES.		
PAISAJE	No se presentan zonas con características de singularidad. Las zonas de la unidad de planicies aluvial, las cuales se encuentran con una cobertura vegetal mejor conservada. el uso industrial definitivamente repuntó en la ocupación del suelo urbano, se identifica un crecimiento de las tres principales zonas industriales que hasta 1984 se tenían, además que se crearon dos nuevos puntos con esta misma actividad. El más notorio cambio de uso de suelo industrial se ubica en la zona de la interestatal 10 y la calle Zaragoza, aquí la actividad industrial prácticamente duplicó su superficie, por otro lado, cerca del cruce Zaragoza la actividad industrial encontró un lugar estratégico para su desarrollo, sobre la I-10 y la Transmountain de igual manera se asentaron nuevas industrias lo que vino a modificar el uso de suelo existente y contribuyó con el ensanchamiento en esa zona del área urbana	El paisaje se verá modificado por la instalacion de la 38 CC Norte III ya que en el sitio la vegetación es de fuste muy bajo, y no existen otros elementos que amortigüen el efecto visual, cabe mencionar que no hay puntos específicos de observación, se trata de los observadores que transitan por la carreta federal 45.	Debido a que no se identificó medida de mitigación el escenario será igual al escenario con proyecto.	La tendencia de la modificación del paisaje se presentará dado que el uso industrial definitivamente repuntó en la ocupación del suelo urbano, se identifica un crecimiento de las tres principales zonas industriales que hasta 1984 se tenían, además que se crearon dos nuevos puntos con esta misma actividad. El más notorio cambio de uso de suelo industrial se ubica en la zona de la interestatal 10 y la calle Zaragoza, aquí la actividad industrial prácticamente

Componente Ambiental	Descripción del Escenario Actual (línea base)	Escenario Modificado sin medidas	Escenario Modificado con medidas	Escenario sin Proyecto
				duplicó su superficie, por otro lado, cerca del cruce Zaragoza la actividad industrial encontró un lugar estratégico para su desarrollo, sobre la I-10 y la Transmountain de igual manera se asentaron nuevas industrias lo que vino a modificar el uso de suelo existente y contribuyó con el ensanchamiento en esa zona del área urbana
SOCIAL	El estado de Chihuahua cuenta con 3 406 465 habitantes en total. La población total del municipio de Juárez es de 1 332 131 habitantes, por lo que representa el 39,10% de la población del Estado. En un periodo de 40 años, el número de habitantes del municipio de Juárez aumentó en un 214%, en Ciudad Juárez aumentó en 224,28%, en Samalayuca 167,03% y en San Isidro 148,43% En el municipio de Juárez la población ocupada es de 496 320 habitantes, en Ciudad Juárez se registraron 494 539 personas y en Samalayuca 510. La mayoría de la población ocupada es masculina El municipio de Juárez tiene una superficie total de 4 853,80 Km2. La densidad de población es de 274.45 habitantes por km2.	El proyecto no afectará directamente las características de la población humana en el Sistema Ambiental, como: a) los ritmos de crecimiento –medidos en términos de tasas promedio anuales y del total de personas–; b) de la aportación de los flujos de inmigración al total de población, cuya medida hace referencia a la capacidad de atracción y/o expulsión; c) del peso porcentual que la cantidad de habitantes del municipio tiene tanto en la escala nacional como en la estatal; d) de la condición urbano/rural de las principales localidades asentadas en el	El escenario modificado con medidas es igual al escenario modificado ya la generación de energía eléctrica y transmisión es un impacto positivo a la sociedad por tal motivo no se propone medida de mitigación.	

Componente Ambiental	Descripción del Escenario Actual (línea base)	Escenario Modificado sin medidas	Escenario Modificado con medidas	Escenario sin Proyecto
		espacio municipal; y, e) de la ocupación del territorio a través de indicadores relativos a la densidad poblacional.		
ECONOMICO	Agricultura. En el 2009 se registró que fueron cosechadas 3, 477 hectáreas en el municipio de Juárez. Los principales cultivos cíclicos son sorgo forrajero, algodón, trigo grano, triticale, cebolla y melón. En cuanto a los cultivos perennes destacan el nogal, la alfalfa acicalada y el pistacho. El valor de la producción agrícola en 2005 fue de $ 65 849 000.00 pesos. Ganadería. Las principales especies ganaderas son bovino, porcino, ovino, caprino, équido y aves. El valor de la producción de carne en canal de ganado y de aves en el 2005 fue de $6 65 000.00 pesos. La industria del municipio de Juárez se compone por actividades mineras, manufactureras, maquiladora, construcción y energía eléctrica. Cuenta con los siguientes parques industriales: Antonio J. Bermúdez, Río Bravo, Panamericano, Los Aztecas, Los Fuentes, Parque Industrial Salvárcar, Zaragoza, Gema, Gema II, Juárez, Internacional Mexicano, área Industrial Omega, Complejo Industrial Aeropuerto, Aero Juárez, Complejo Industrial Médanos, Las Américas de Juárez. Turismo. En el 2005 el municipio de Juárez cuenta con 143 establecimientos de hospedaje y 6 589 cuartos disponibles. Se hospedaron en 2005 un total de 1 566 440 personas, de las cuales 1 331 415 residen en el País y 235 025 no son residentes del País.	El efecto sobre la economía del sistema será sobre el desarrollo de infraestructura local para prestación de servicios asociados con la construcción, la operación y mantenimiento del proyecto, generación de fuentes de empleo a nivel regional durante la construcción del proyecto, fomento a la inversión extranjera, y La satisfacción de la demanda de energía eléctrica de la región. Así como ingresos para los propietarios de los predios que ocupará el proyecto.	El escenario modificado con medidas es igual al escenario modificado ya la generación de energía eléctrica y transmisión es un impacto positivo a la sociedad por tal motivo no se propone medida de mitigación.	Los indicadores socioeconómicos por su naturaleza tienden a incrementarse, de acuerdo a los programas de desarrollo estatal, municipal y federal. Manteniéndose cercanos a la línea base: Existe estabilidad social y alta participación en los procesos socioeconómicos en el sistema.

VII.3 Programa de vigilancia ambiental

Un Programa de Vigilancia Ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención y mitigación ambiental, contenidas en el estudio de impacto ambiental (Conesa Fernández 2010). Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental propuestas para el proyecto, así el cumplimiento de los términos y condicionante a que la autoridad sujete al proyecto, la empresa promovente implementará un Programa de Vigilancia Ambiental una vez que haya concluido la primera etapa del proyecto.

La función básica del presente Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental (PSCA), es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas, y de mitigación. Incluirá la supervisión de la acción u obra, incluye los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

En las **Tablas VII.2, VII.3 y VII.4** se presenta el PSCA para la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación en las etapas de preparación del sitio y construcción, de operación y mantenimiento, así como abandono respectivamente.

Se incluyen:

Medida de mitigación

Objetivo

Componente ambiental

Indicador

Variación con respecto al estado inicial

Eficiencia de la medida de mitigación

Programa en años.

Tabla VII.2. Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental para la aplicación de medidas de mitigación en la etapa del Preparación el Sitio y Construcción del Proyecto.

MEDIDA DE MITIGACIÓN (MM)	OBJETIVO	Componente ambiental/indicador	Variación con respecto al estado inicial	Eficiencia de la MM % de variación	AÑOS			
					2026	2027	2028	2029
• Se deberá establecer e instrumentar una política que considere la compra o contratación de maquinaria y equipos de trabajo con bajo nivel de ruido o se implementen las medidas para cumplir con la norma oficial (NOM-081-SEMARNAT-1994), que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido para fuentes fijas y su método de medición y la norma oficial (NOM-080-SEMARNAT-1994) que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. • La circulación de los vehículos que transportan material debe ser con escape cerrado y a baja velocidad (30km/h). • Se debe implementar un programa de Mantenimiento riguroso de maquinaria, equipo, vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados, con base en las especificaciones del fabricante. • Se implementará una bitácora en la cual se asentará el mantenimiento efectuado a maquinaria, equipo, vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados, de acuerdo al programa. • El vehículo que no circule con escape cerrado o bien que por alguna falla emita ruido ostensiblemente, será retirado del área de la obra y se enviará a mantenimiento aun y cuando no le corresponda la fecha programada. Se debe proporcionar y será obligatorio el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido en todas las etapas del Proyecto y se cumplirá lo indicado en norma oficial: La barda perimetral considerada en el diseño del Proyecto, se deberá considerar construirse de preferencia en esta etapa inicial del Proyecto.	**Mantener los niveles de ruido por debajo de las normas oficiales mexicanas**	**Atmosfera/nivel sonoro**	Realizar el análisis de la variación del componente en el tiempo.					
Preparación del sitio y Construcción En relación con las emisiones a la atmósfera ocasionadas por vehículos automotores, se deberá asegurar que todas las unidades utilizadas durante las diferentes etapas del Proyecto								

MEDIDA DE MITIGACIÓN (MM)	OBJETIVO	Componente ambiental/indicador	Variación con respecto al estado inicial	Eficiencia de la MM % de variación	AÑOS			
realicen un programa de mantenimiento, con objeto de estar en condiciones de cumplir con las normas: 1. **NOM-041-SEMARNAT-2006.** Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina. 2. **NOM-045-SEMARNAT-2006.** Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Para evitar la dispersión del polvo proveniente de la remoción de suelo, se deberá aplicar riego para humidificarlo mientras está expuesto o aplicar cubiertas plásticas para evitar su dispersión por vientos. Efectuar actividades de humedecimiento diariamente, utilizando camiones cisternas, en las zonas de trabajo donde se genere excesiva emisión de material particulado, de tal forma que se evite el levantamiento de polvo durante el tránsito de los vehículos y maquinarias. Todo material suelto y particulado que se transporte, incluyendo materiales constructivos y excedentes de obra, debe mantenerse cubierto con lonas húmedas u otro sistema de protección, a fin de evitar que las partículas sean arrastradas por el viento. En su caso, se deberán efectuar actividades de limpieza en todas las áreas, donde se evidencie la presencia de material particulado u otros originado por el traslado de material, tal es el caso del camino de acceso pavimentado a la Central. El vehículo que ostensiblemente emita humo, será retirado del área de la obra y se enviará a mantenimiento aun y cuando no le corresponda la fecha programada.	**Prevenir la contaminación de la atmosfera**	**Atmosfera/gases de combustión**	.					
Asegurarse que los bancos de material donde se adquieran los materiales de construcción tengan las autorizaciones correspondientes.	**Evitar la explotación de bancos de materiales no autorizados**	**Recursos minerales/bancos de material**	Autorizaciones de los bancos de material					
1.- No se realizarán trabajos de mantenimiento mayor de tipo preventivo o correctivo de la maquinaria y vehículos de cualquier tipo dentro del Área del Proyecto. 2-. La carga de combustible para los vehículos automotores se hará en las estaciones de servicio cercanas al Área del Proyecto.								

MEDIDA DE MITIGACIÓN (MM)	OBJETIVO	Componente ambiental/indicador	Variación con respecto al estado inicial	Eficiencia de la MM % de variación	AÑOS			
• Se destinará un área específica para el almacenamiento de diesel en recipientes de 200 litros de capacidad, debidamente identificados para la maquinaria que opere con este combustible y por sus características debe hacer su carga en el Área del Proyecto; en esta misma área deberá hacerse la carga de diesel a la maquinaria que lo requiera. El suelo de esta área debe ser protegida con material impermeable para evitar que un derrame accidental contamine el suelo. Los cambios de aceites lubricantes y reparaciones menores de equipo deben realizarse en sitios destinados específicamente para ello. • En caso de un eventual derrame los productos recuperados y los materiales contaminados con ellos deberán ser almacenados, manejados y dispuestos conforme a lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Previsión y Gestión Integral de los Residuos (Artículos 2, Fracción XIV; 6, 15, fracción II, y 24) y las normas oficiales respectivas (NOM-053-SEMARNAT-1993, NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-007-SCT2-1994, NOM-028-SCT2-1998, NOM-032-SCT2- 1995) • Se deberá implementar un programa de Prevención y Manejo de Contingencias. • Se debe elaborar y aplicar un programa de difusión ambiental al personal de obra para su información, concientización y capacitación, para que dicho personal coloque los residuos de diverso tipo en los recipientes que corresponda para cada uno de ellos, además, se prohibirá que el personal disponga los residuos fuera de los recipientes destinados para tal fin. Se colocarán recipientes debidamente identificados para cada tipo de residuo en los diferentes frentes de obra, oficinas, comedores, etc. estableciendo supervisión para que la disposición se haga de manera correcta, cumpliendo con lo indicado por la normatividad aplicable	**Prevenir la contaminación del suelo**	**Suelo/ Estabilidad edáfica**	Monitoreo de calidad del suelo					
1. Ejecutar con personal calificado, recorridos previo al inicio de los desmontes, para que en caso de proceder, se								

MEDIDA DE MITIGACIÓN (MM)	OBJETIVO	Componente ambiental/indicador	Variación con respecto al estado inicial	Eficiencia de la MM % de variación	AÑOS			
apliquen procedimientos de ahuyentamiento y, de reubicación a los organismos de lento desplazamiento dando atención especial a los especímenes de las especies *Uta stansburiana (lagartija)*, *Taxidea taxus* (tejón) en el área del cárcamo de bombeoy *Accipiter cooperi* (gavilán de Cooper); las cuales se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 las dos primeras como amenazadas y la última en peligro de extinción 2. Se deberá contratar personal especializado en la identificación y manejo de fauna. 3. Los técnicos responsables del ahuyentamiento de fauna estarán presentes durante el desmonte 4. Al término del proceso de ahuyentamiento de la fauna en cada área de la Obra , se declarará el área "apta para desmonte", señalándola con letreros en madera de 90 por 60 cm. El desmonte se iniciará en un plazo no mayor de 24 hr de declarada la zona "apta para desmontes' a fin de evitar su reocupación por los reptiles. 5. Establecer una barrera delimitadora entre las zonas desmontadas y las áreas adyacentes alrededor de cada una de las obras (áreas de maniobras, zanjas, etc.), para ello se recomienda utilizar la que comercialmente se conoce como malla barricada de PVC o la malla sombra, con una apertura de malla necesario que impida que la fauna penetre, la cual funciona como barrera de seguridad; ésta será provisional y reutilizable no afectando mas área que las proyectadas en su colocación. Se deberá retirar al terminar la etapa de construcción. Queda prohibido colectar, cazar, capturar, dañar, comercializar y/o traficar especies de fauna silvestre que se encuentren en el Área del Proyecto, en las diferentes etapas del proyecto, específicamente las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	**Proteger individuos de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Fauna/ habitat**						

Tabla VII.3 Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental para la aplicación de medidas de mitigación en la etapa del Operación y Mantenimiento del Proyecto.

MEDIDA DE MITIGACIÓN (MM)	OBJETIVO	Componente ambiental/ indicador	Variación con respecto al estado inicial	Eficiencia de la MM % de variación	AÑOS					
• Se deberá establecer e instrumentar una política que considere la compra o contratación de maquinaria y equipos de trabajo con bajo nivel de ruido o se implementen las medidas para cumplir con la norma oficial (NOM-081-SEMARNAT-1994), que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido para fuentes fijas y su método de medición y la norma oficial (NOM-080-SEMARNAT-1994) que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. • Se debe implementar un programa de Mantenimiento riguroso de maquinaria, equipo, vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados, con base en las especificaciones del fabricante. • Se implementará una bitácora en la cual se asentará el mantenimiento efectuado a maquinaria, equipo, vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados, de acuerdo al programa. • El vehículo que no circule con escape cerrado o bien que por alguna falla emita ruido ostensiblemente, será retirado del área de la central y se enviará a	**Mantener los niveles de ruido por debajo de las normas oficiales mexicanas**	**Atmosfera/ nivel sonoro**	Realizar el análisis de la variación del componente en el tiempo.		2030	2031	2032	2033	2034	2035-2055

MEDIDA DE MITIGACIÓN (MM)	OBJETIVO	Componente ambiental/ indicador	Variación con respecto al estado inicial	Eficiencia de la MM % de variación	AÑOS					
mantenimiento aun y cuando no le corresponda la fecha programada. Se debe proporcionar y será obligatorio el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido y se cumplirá lo indicado en norma oficial.										
En relación con las emisiones a la atmósfera ocasionadas por vehículos automotores, se deberá asegurar que todas las unidades utilizadas durante las diferentes etapas del Proyecto realicen un programa de mantenimiento, con objeto de estar en condiciones de cumplir con las normas: NOM-041-SEMARNAT-2006. Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina. NOM-045-SEMARNAT-2006. Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	**Prevenir la contaminación de la atmosfera**	**Atmósfera/ gases de combustión**								
Para garantizar que los niveles de emisión de NO_X en el ambiente, se mantendrán dentro de los límites establecidos por la normativa aplicable en materia de emisiones (NOM-085-SEMARNAT-2011) y en la Licencia de Funcionamiento otorgada por la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire, Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de la SEMARNAT, se deberá: **1.** Integrar un inventario de sus emisiones, contar con sistemas de monitoreo continuo de las mismas y remitir a la	**Mantener**		Reportes e inventario de emisiones a la Atmósfera.							

MEDIDA DE MITIGACIÓN (MM)	OBJETIVO	Componente ambiental/ indicador	Variación con respecto al estado inicial	Eficiencia de la MM % de variación	AÑOS					
autoridad los registros en los periodos determinados por el artículo 21 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera. 2. Se debe contar con una estación meteorológica que registre todos los parámetros necesarios para poder correlacionar las emisiones de la chimenea con las condiciones atmosféricas. 3. Realizar monitoreos de la calidad del aire para $NO_{X,}$. Esto permitirá generar una base de datos y conocer las tendencias de la calidad del aire y verificar que se encuentre dentro de los límites establecidos por las normas siguientes: ▪ NOM-023-SSA1-1993. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al Bióxido de Nitrógeno (NO_2). Valor normado para la concentración de Bióxido de Nitrógeno (NO_2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población. La medición de los parámetros de emisiones y calidad de aire se realizará, a través de un laboratorio debidamente acreditado	**las emisiones a la atmosfera por fuentes fijas dentro de NOM-085-SEMARNAT-2011, Por la operación**	**Atmosfera/ concentración de NOx**	Las lecturas de NO_X indicarán ajustes en los equipos o en la calidad del combustible. Se deberá disponer de un software para modelar en cualquier momento el comportamiento de la pluma de emisión.							

VII.4 Conclusiones

De acuerdo a las características generales del proyecto, los estudios de campo realizados, la información recopilada y descrita en esta manifestación, así como derivado de la evaluación de impactos ambientales que ocasionará el proyecto, se puede concluir el proyecto como sigue:

1. El sitio no se encuentra en áreas geológicamente inestables, con fallas o fracturas que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las estructuras metálicas y obra civil que conforma el proyecto.

2 El Proyecto no se contraponen con ningún ordenamiento de uso de suelo vigente, por lo que no se prevé ninguna limitante por este concepto.

3. Las condiciones tanto bióticas como abióticas permiten el establecimiento del proyecto sin generar impactos significativos relevantes.

4. La calidad del aire se verá afectada con baja intensidad ya que, una vez retirada la maquinaria y equipo del sitio, no se tendrán emisiones continuas, por lo que, se considera que la magnitud del impacto es de bajo impacto.

5. No se reportaron especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

6. En términos generales, el proyecto será causa de un incremento en la derrama económica para varios sectores productivos, mediante la generación de empleos.

7. Técnicos: El predio contará con la infraestructura necesaria para llevar a cabo su ejecución.

8. Socioeconómicos: Se estiman beneficios para todos los inversionistas en este nuevo concepto de construcción de “eco parque”.

9. Desde su concepción el proyecto reduce al mínimo los impactos sobre el subsistema natural en torno al proyecto, ya que contempla los mecanismos y acciones para el control, manejo y disposición de residuos.

10. Los impactos social y económico que se prevé generarán el Proyecto son positivos y significativos, a corto y largo plazo, se generará ilimitada oferta de empleo, pues se abrirán fuentes de trabajo tanto temporales como fijos.

11. Otros impactos benéficos se dan en los conceptos ambientales de agua subterránea y calidad, al contar con un sistema de captación de agua pluvial para el aprovechamiento de agua de recirculación en los procesos productivos delos establecimientos industriales que se vayan a desarrollar dentro el predio en estudio, así como la presencia de obras tales como la granja fotovoltaica.

El desarrollo del Proyecto, cumple con los lineamientos en materia ambiental, para garantizar que su implantación sea factible y viable desde el punto de vista de impacto ambiental, ya que sus procedimientos operativos incorporan medidas tecnológicas para minimizar los impactos ambientales adversos que se pudieran generar durante la primera etapa del proyecto, especialmente el control de polvos, complementado lo anterior con la aplicación de medidas de control, mitigación, prevención y compensación que permitirán un desarrollo compatible con su entorno natural, con repercusiones importantes favorables en el ámbito local.

Dado lo anterior, se considera que la ejecución del Proyecto, es ambientalmente viable desde la perspectiva considerada en el presente estudio y con la información disponible, siempre y cuando el Proyecto se realice bajo el contexto presentado en este estudio, incluyendo las medidas preventivas, de mitigación y/o compensaciones establecidas.

Por lo tanto, el impacto – beneficio del proyecto se inclina hacia la parte benéfica, tal y como lo demuestra el análisis realizado para la identificación de los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

La presentación para evaluación se realiza mediante escrito libre dirigido a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, firmado por el Representante Legal, en el que precisa claramente su solicitud. El informe del estudio se presenta en documento impreso y respaldo electrónico en CD.

VIII.1.1 Planos definitivos

Los Planos definitivos se presentan como Anexo 7

VIII.1.2 Fotografías

Se integra como Anexo 6 un Reporte Fotográfico de las condiciones actuales del sitio.

VIII.1.3 Videos

No se utilizó ningún formato de video para presentar información de este Proyecto.

VIII.2 Otros anexos

Todos los anexos son referenciados y listados en la sección correspondiente.

VIII.3 Glosario de términos

Actividad altamente riesgosa: Aquella acción, proceso u operación de fabricación Industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Almacenamiento de residuos: Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cantidad de reporte: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

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.

Confinamiento controlado: Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

CRETIB: Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

Cuerpo receptor: La corriente o deposito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

Daño ambiental: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

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.

Depósito al aire libre: Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

Descarga: Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

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.

Disposición final: El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Duración: El tiempo que persiste el impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Emisión contaminante: La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

Empresa: Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

Equipo de combustión: Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generada por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

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.

Establecimiento industrial: Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

Fuente fija: Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Generación de residuos: Acción de producir residuos peligrosos.

Generador de residuos peligrosos: Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

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.

Incineración de residuos: Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

Insumos directos: Aquellos que son adicionados a la mezcla de reacción durante el proceso productivo o de tratamiento.

Insumos indirectos: Aquellos que no participan de manera directa en los procesos productivos de tratamiento, no forman parte del producto y no son adicionados a la mezcla de reacción, pero son empleados dentro del establecimiento en los procesos auxiliares de combustión (calderas de servicio), en los talleres de mantenimiento y limpieza (como lubricantes para motores, material de limpieza), en los laboratorios, etc.

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.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Manejo integral de residuos sólidos: El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reuso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

Material peligroso: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

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.

Obras hidroagrícolas: Todas aquellas estructuras cuyo objetivo principal es dotar de agua a una superficie agrícola en regiones donde la precipitación pluvial es escasa durante una parte del año, o bien eliminar el exceso de agua.

Proceso: El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

Proceso productivo: Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

Producto: Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizaciones e ideas.

Prueba de extracción (PECT): El procedimiento de laboratorio que permite determinar la movilidad de los constituyentes de un residuo, que lo hacen peligroso por su toxicidad al ambiente.

Punto de emisión y/o generación: Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

Reciclaje de residuos: Método de tratamiento que consiste en la trasformación de los residuos en fines productivos.

Recolección de residuos: Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

Residuo incompatible: Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;

Residuo peligroso biológico-infeccioso: El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.

Reuso de residuos: Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

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.

Sistema de aplicación a nivel parcelario: Incluye todas las obras y equipos utilizados para hacer llegar el agua directamente a las plantas. Los métodos de riego pueden ser por gravedad, aspersión y goteo.

Sistema de avenamiento o drenaje: Consiste en eliminar el exceso de agua en un terreno agrícola o para la desecación de un terreno virgen y pantanoso. Los métodos de drenaje pueden ser: drenaje abierto (canales o drenes abiertos) o drenaje subterráneo (canales cerrados de tubos permeables colocados bajo tierra).

Sistemas de captación y almacenamiento: Incluyen todas las obras encaminadas a encauzar y almacenar agua. Se refiere básicamente a las presas, que pueden ser de almacenamiento, derivación y regulación, y que se construyen con fines diversos, como es el caso de una obra hidroagrícola para riego de terrenos.

Sistemas de conducción y distribución: Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo disipadores de energía, entre otros.

Solución acuosa: La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra.

Sustancia peligrosa: Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Sustancia tóxica: Aquélla que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

Sustancia inflamable: Aquélla que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

Sustancia explosiva: Aquélla que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

Transferencia: Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra física- mente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración: c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.

Tratador de residuos: Persona física o moral que, como parte de sus actividades, opera servicios para el tratamiento, reuso, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos.

Tratamiento: Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

Tratamiento de residuos peligrosos biológico-infecciosos: El método que elimina las características infecciosas de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

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.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO IX

MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el **Anexo 8** se presentan las Metodologías para la Identificación, Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Depto. de Transporte de Canadá, Depto. de Transporte de Estados Unidos y Sría. de Comunicaciones y Transportes de México. 2000. Guía de respuestas en caso de emergencias 2000. SETIQ.

2. Freeman, H. M. 1998. Manual de prevención de la contaminación industrial. Mc Graw Hill. N. Y.

3. Hosty, J. W. y Foster, P. 1992. A Practical Guide to Chemical Spill Response. Van Nostrand Reinhold. New York.

4. Instituto Nacional de Ecología - SEMARNAP. 1999. Promoción de la prevención de accidentes químicos. INE-SEMARNAP. México, Distrito Federal.

5. Muhlbauer, W. K. 1996. Pipeline Risk Management Manual. Gulf Publishing Company. Texas.

6. National Fire Protection Agency. Manual de protección contra incendios. Editorial Mapfre. España.

8. Rhyne, W. R. 1994. Hazardous Materials Transportation Risk Analysis. Van Nostrand Reinhold. N. Y.

9. U.S. Department of Health and Human Services. Niosh Pocket Guide to Chemical Hazards. U.S. DHHS. Ohio.

10. Health and Safety Briefing No 26a Sept. 2004. The Institution of Electrical Engineers.

11. Comisión Nacional del Agua 1999 “Información básica de los acuíferos del estado de Chihuahua”.

12. Comisión Nacional del Agua 1999. “Guía para la elaboración del documento de respaldo para la publicación de la disponibilidad de acuífero”.

13. Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática (INEGI). Mapa Digital de México V 6.3.0.

14. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. 1999. “Ley federal de derechos en materia de aguas”.

15. Instituto Municipal de Investigación y Planeación, “Plan de Desarrollo Urbano Cd. Juárez 2010”.

16. Consejo Nacional de Población (CONAPO)

17. Francisco R. Almada, Historia, geografía y biografía chihuahuenses, Chihuahua, 1968.

18. Manuel L. Cardona, “Samalayuca”, en Boletín de la Sociedad Chihuahuense de Estudios Históricos, tomo 9, núm. 10, abril de 1956.

19. Comisión Nacional del Agua, 2000. Diagnóstico de calidad del agua en 23 pozos del acuífero de Conejos-Médanos y definición de la necesidad de una planta potabilizadora para el proyecto Conejos-Médanos, Juárez, Chih.

20. Comisión Nacional del Agua-Servicio Geológico Mexicano. 2007. Convenio de colaboración para realizar Actividades Hidrogeológicas en el Acuífero Conejos-Médanos, Estado de Chihuahua.

21. Junta Municipal de agua y Saneamiento, 1999. Calidad del agua en la zona sur del acuífero Conejos Médanos (1999).

22. Junta Municipal de agua y Saneamiento, 2000. Modelo Matemático de Simulación Hidrodinámica y de Transporte de Solutos del Acuífero Bolsón de la Mesilla (Zona Conejos-Médanos). Reporte técnico No. DSGEO-012/00.

23. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), 1982. Servicios de Prospección Geohidrológica en la Zona Estación Conejos-Médanos, en el Estado de Chihuahua (1982). Realizado por la empresa Servicios Geológicos, S. A.

24. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), 1985. Estudio Complementario de Prospección Hidrogeológica en la zona Conejos-Médanos, Chihuahua. Realizado por la empresa Lesser y Asociados, S.A.

25. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), 1988. Estudio de Geofísica en la Cuenca de Conejos-Médanos, para Abastecimiento de Agua en Bloque a Ciudad Juárez, Chihuahua. Realizado por la empresa Técnicas Geológicas y Mineras, S. A. de C. V.

26. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), 1989. Prospección Geohidrológica y Perforación Exploratoria de la Zona Conejos-Médanos como una Alternativa para el Abastecimiento de Agua Potable de Ciudad Juárez, Chih.

27. Comisión Nacional del Agua, “Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero

0823 Conejos-Médanos, Estado de Chihuahua”. México D.F., octubre de 2009.

28. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)

29. Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (CONASAMI)

30. Instituto Municipal de Investigación y Planeación. Plan Director de Desarrollo Urbano Sustentable, Juárez 2016

31.- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020

Anexo 1. Acta Constitutiva

NOTARIO PUBLICO NO. 13
CIUDAD JUAREZ, CHIH.

COPIA CERTIFICADA

LIC. LEOPOLDO GÓMEZ MELÉNDEZ
NOTARIO PÚBLICO No. 20
CD. JUÁREZ, CHIH.

COTEJADO

OSCAR GUTIERREZ TOLENTINO
Notario Público No. 13
CD. JUAREZ, CHIH.

VILLA ARRIETA
NOTARIO PUBLICO NUMERO QUINCE
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
DISTRITO BRAVOS
JUAREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA.

- - - - - - - - - - - - - - - - VOLUMEN CLVI.- - - - - - - - - - - - - - - -

NUMERO CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO.- 4344.- - - - - - - - - - - -

En Ciudad Juárez, Distrito Bravos, Estado de Chihuahua, a los 4 (cuatro) días del mes de Abril del año de mil novecientos ochenta y cuatro, ante mí, LICENCIADO OSCAR GUTIERREZ TOLENTINO, Notario Público Número Trece en Ejercicio para éste Distrito, comparecieron personalmente los señores LICENCIADO JUAN ALVAREZ GOTTWALD, MARTHA OAXACA AKOSIMA DE ALVAREZ, EULALIO ALVAREZ GOTTWALD, MARIA DEL CARMEN ROSAS LOPEZ DE ALVAREZ y JUAN ALVAREZ APRESSA, a efecto de constituír una SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE, que habrá de quedar sujeta a las disposiciones de la Ley General de Sociedades Mercantiles en vigor, y para lo cual otorgan las siguientes:- - - - - - - - - - - - - - - - C L A U S U L A S :- - - - - - - - - - - - - - - - -

DENOMINACION, OBJETO, NACIONALIDAD, DURACION Y DOMICILIO DE LA SOCIEDAD:- PRIMERA:- La sociedad se denomina "INMOBILIARIA AXIAL", debiendo usarse ésta denominación, seguida de las palabras "SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE", o de sus abreviaturas "S.A. DE C.V".- - - - - - - - - - - - - - - - -

SEGUNDA:- Son objeto de la Sociedad:- a).- Dedicarse a la compraventa, construcción, administración, arrendamiento y edificación por su propia cuenta o ajena, de toda clase de obras públicas o privadas, mediante la celebración de contratos de obras a precio alzado, contratos a costos unitarios o por Administración o cualesquiera otro Convenio o acto Jurídico relacionado.- b).- La proyección y urbanización de Fraccionamientos habitacionales o campestres y desarrollo de toda clase de Predios Urbanos.- c).- La celebración de toda clase de Actividades relacionadas con la Industria de la construcción.- d).- Comprar, vender, explotar y negociar con terrenos, edificios industriales para casa habitación y en general toda clase de bienes raíces, muebles o inmuebles entre otros.- e).- La compra, venta, fabricación, distribución importación y exportación de toda clase de materiales de construcción.- f).- Llevar a cabo la urbanización y pavimentación, así como toda clase de instalaciones que requieran los inmuebles adquiridos, arrendados o administrados por la Sociedad.- g).- Solicitar toda clase de créditos, ya sean Bancarios, Oficiales o Par

COPIA

Cotejado

COTEJADO

ticulares.- h).- Establecer Agencias o Sucursales y subsidiarias y designar representantes.- i).- Aceptar comisiones y representaciones de todo lo directamente relacionado con los objetos antes mencionados.- j).- La adquisición de los muebles e inmuebles estrictamente necesarios para el objeto social de la compañía, sin que se adquieran y sin que puedan poseer o administrar fincas rústicas confines Agrícolas, comprendiéndose entre tales objetos la explotación forestal, por lo que no podrá adquirir, poseer o administrar terrenos boscosos.- k).- La celebración de toda clase de actos y contratos relacionados con los fines de la Sociedad.- - - -

LIC. LEOPOLDO GÓMEZ MELÉNDEZ
NOTARIO PÚBLICO No. 20
CD. JUÁREZ, CHIH.

-- EL CAPITAL MINIMO FIJO E INICIAL suscrito y pagado al constituirse la Sociedad, es como sigue:- - - -

estén inscritos como tales en el Libro de Registros de Acciones, salvo el caso de Orden Judicial en contrario.- - - -

LIC. LEOPOLDO GÓMEZ MELÉNDEZ
NOTARIO PÚBLICO No. 20
CD. JUÁREZ, CHIH.

DECIMA-CUARTA:- Toda reducción del capital social, siempre que este capital no sea disminuído a menos del mínimo establecido, podrá realizarse sin más formalidades que una resolución tomada al efecto por una Asamblea General Extraordinaria de Accionistas y en cumplimiento de las estipulaciones conducentes del Capítulo Octavo de la Ley General de Sociedades Mercantiles.- - - -

tenga derecho a concurrir a las Asambleas de Accionistas. A falta del nombramiento de un representante común, la persona que exhibe el Certificado de las acciones será considerada como representante común.- - - - - -

DECIMA-SEPTIMA:- En caso de pérdida, destrucción o robo de uno o más Certificados de las acciones, su propietario puede solicitar la expedición de un nuevo Certificado después de que se cumplan debidamente todos los requisitos legales correspondientes, siendo el costo de la publicación del aviso relativo a la pérdida y a la expedición del nuevo certificado por cuenta del interesado.- -

- - - - - - - - - - - - A D M I N I S T R A C I O N - - - - - - - - - - - -

DECIMA-OCTAVA:- La Sociedad será regida, administrada y representada por un Consejo de Administración, o bien por un Administrador Unico, según disponga la Asamblea General de Accionistas.- - - - - - - - - - - - - - - - -

-- En caso de que dicha Asamblea se decida por el Consejo de Administración, éste se integrará por el número de miembros que designe la misma, que en ningún caso será menor de cinco, correspondiente a los cargos de Presidente, Secretario, Tesorero y dos vocales, según sea el número de los electos por la Asamblea General Ordinaria de Accionistas, en el concepto de que dos de éstos cargos podrán ser desempeñados simultáneamente por una misma persona, siempre que no se trate de los de Presidente y Secretario.- Durarán en el ejercicio de sus funciones por un año, o hasta nuevo acuerdo de la Asamblea.- -

DECIMA-NOVENA:- El Consejo de Administración o el Administrador Unico en su caso, tendrá facultades generales amplísimas para asuntos Judiciales, de Administración y de Dominio, en los términos de los Artículos 2554 dos mil quinientos cincuenta y cuatro del Código Civil para el Distrito Federal y 2453 dos mil cuatrocientos cincuenta y tres del Código Civil del Estado de Chihuahua, inclusive las que requieran cláusula especial o expresa conforme a la Ley; con facultades para resolver todos los negocios sociales y ejercitará las siguientes que se citan como enunciativas y no como limitativas:- -

I.- Comprar, vender, arrendar y dar en arrendamiento toda clase de bienes

LIC. LEOPOLDO GÓMEZ MELÉNDEZ
NOTARIO PÚBLICO No. 20
CD. JUAREZ, CHIH.

inmuebles, celebrar, ratificar y rescindir contratos de toda especie, ha-
cer y formalizar todo género de renuncias de derecho, leyes y recursos, -
así como renunciar al fuero del domicilio de la Sociedad, señalando lugar
en que las obligaciones y los contratos deban ser exigibles y cumplirse,
sometiéndose a la jurisdicción de los jueces y Tribunales de fuera del do
micilio de la Sociedad.- -

II.- Representará a la Sociedad ante los funcionarios y autoridades Admi-
nistrativas o Judiciales, de los Estados y de la Federación, lo mismo que
ante las Autoridades Municipales, en todos y cuantos negocios civiles y -
criminales se ofrezcan a la misma o que se promuevan en su contra, invis-
tiéndolo al efecto de los más amplios poderes, inclusive para articular y
absolver posiciones, consentir autos, decretos y sentencias interlocuto-
rias y definitivas, interponer los recursos de apelación, nulidad, respon
sabilidad, amparo de garantías individuales o cualesquiera otras reconoci
das por las Leyes o que en lo futuro se establezcan; para recusar con -
causa o sin ella, a Jueces, Magistrados y demás dependientes de Justicia
en Derecho recusables; para recibir pagos y otorgar recibos y cancelacio
nes; exigir y rendir cuentas y liquidarlas; para prorrogar jurisdicción
y alegar la incompetencia, para conceder prórrogas, quitas y esperas; pa
ra tomar las medidas conducentes y entablar los procedimientos necesarios
para prevenir la comisión de delitos contra la sociedad o sus bienes, la
reprención y castigo de los ya cometidos, entablando querellas, quejas y
acusaciones que procedan, constituyéndose o no en parte civil y para de-
sistirse de las acciones entabladas y en los juicios de amparo en que in-
tervengan incidentes y recursos en cualquier estado en que se hallaren, -
especialmente tratándose del Juicio de Amparo.- - - - - - - - - - - - - -

III.- Gestionar y obtener de las Autoridades, ya sean Federales, del Esta
do y Municipales, toda clase de permisos y concesiones.- - - - - - - - - -

IV.- Girar, otorgar, aceptar, descontar y protestar por falta de acepta-
ción o por falta de pago, letras de cambio, libranzas, pagarés, cheques y
demás documentos mercantiles, en los términos del Artículo Noveno de la -
Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito.- - - - - - - - - - - - -

COTEJADO
COPIA
Cotejado
COTEJADO

V.- Nombrar y remover directores técnicos, factores, agentes y demás empleados y dependientes de la sociedad, y revocar tales nombramientos, determinar sus facultades, obligaciones y el honorario, sueldo o emolumento que hayan de disfrutar.- - - -

renuncia o dimisión, mientras se hace la elección por la Asamblea los Consejeros restantes podrán nombrar personas que sustituyan al Consejero o Consejeros que falten. Los Consejeros mientras la Asamblea no haya hecho nueva elección, continuarán en el desempeño de su cargo, aún cuando ha concluído el período para el cual fueron electos.- - - - - - - - - - -

VIGESIMA-TERCERA:- El Presidente del Consejo de Administración, el Administrador Unico en su caso, o quienes hayan sus veces, firmarán las Actas de las Asambleas Generales Ordinarias y Extraordinarias de Accionistas; y las del Consejo de Administración serán firmadas por todos los Consejeros que concurran, en el concepto de que el Secretario tendrá facultad para autorizar por sí solo, tanto las copias de Actas, como cualesquiera otras constancias que existan en los archivos de la Compañía.- - - - - - - - - -

VIGESIMA-CUARTA:- Las reuniones del Consejo de Administración se celebrarán en el domicilio social o en cualquier otro lugar previamente designado, cada vez que lo acuerde el Presidente, o bien a solicitud de dos o más de los Consejeros. Las Actas de Asambleas Generales así como las que se refieran a reuniones de Consejo de Administración, se extenderán en un Libro debidamente autorizado conforme a la Ley.- - - - - - - - - -

Mercantiles.- - - -

LIC. LEOPOLDO GÓMEZ MELÉNDEZ
NOTARIO PÚBLICO No. 20
CD. JUÁREZ, CHIH.

de Administración o por el Administrador Unico, y a falta de éstos, por la persona que designe la mayoría de los concurrentes. De cada Asamblea se levantará el Acta correspondientes en el Libro que para tal efecto lleve la Sociedad, y deberá ser firmada por el Presidente o el Administrador Unico en su caso, y por el Secretario de la Asamblea, así como por el Comisario si concurriere.- - - -

trador Unico ni el Comisario. Si fuere simple carta-poder, ésta se archivará, y si fuere Escritura Pública, la Secretaría tomará razón de dicho instrumento para que justifique la presentación.- - - - - - - - - - - - -

TRIGESIMA-CUARTA:- Las resoluciones legalmente adoptadas por las Asambleas de Accionistas, son obligatorias aún para los ausentes o disidentes, pues la posesión de una o más acciones de ésta Compañía entraña de ipso facto la sumisión del tenedor de ellas a las disposiciones de la presente Escritura Constitutiva, así como a los acuerdos tomados por las Asambleas Generales de Accionistas, o del Consejo de Administración.- - - - -

TRIGESIMA-QUINTA:- Los miembros del Consejo de Administración deberán depositar cinco acciones cada uno en la Tesorería de la Sociedad, dentro del término de diez días después de su designación o nombramiento, para asegurar las responsabilidades que puedan contraer en el desempeño de sus respectivos cargos. Si alguno de los Consejeros, el Comisario o Administrador Unico no fueren accionistas, la garantía consistirá en la cantidad de $5,000.00 (CINCO MIL PESOS 00/100 MONEDA NACIONAL), en efectivo y se depositarán en la Tesorería.- -

- - - - - - - - - - - - DE LOS EJERCICIOS SOCIALES Y BALANCE - - - - - - - -

TRIGESIMA-SEXTA:- Los ejercicios sociales serán de un año contado a partir del día primero de Enero al treinta y uno de Diciembre de cada año, y por excepción el primer ejercicio se computará de la fecha de la presente escritura, al treinta y uno de Diciembre de mil novecientos ochenta y cuatro.- -

TRIGESIMA-SEPTIMA:- Dentro de los tres meses siguientes a la clausura de cada ejercicio social, se practicará un Balance General y las utilidades líquidas que arroje serán distribuídas de la siguiente manera:- - - - - -

a).- Se separará un cinco por ciento para constituír el fondo de reserva de Ley, hasta que dicho fondo alcance a ser igual al veinte por ciento del Capital Social, y en igual forma será reconstituído, cuando disminuyera por cualquier causa.- -

b).- Se separará el tanto por ciento que en su caso designe la Asamblea para la creación de uno o más fondos de reserva especiales.- - - - - - -

concedido por la Secretaría de Relaciones Exteriores para constituir la Compañía a que se contrae el presente instrumento, mismo que mando agregar al Apéndice de éste Libro, al legajo correspondiente a ésta Acta, marcado con la letra "A", y el cual es del tenor literal siguiente: "Al margen superior izquierdo: Sello con el Escudo Nacional al centro que dice "Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Relaciones Exteriores.- México. "Al centro 03682.- DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS.- SUBDIRECCION "GENERAL PARA ASUNTOS DEL ART. 27 CONSTITUCIONAL.- PERMISO No.- EXP. "No. 860416.- FOLIO No. 5774.- Tlatelolco, D.F., a diez y siete de enero "de mil novecientos ochenta y cuatro.- EN ATENCION a que el C. JUAN ALVA "REZ COTTWALD, solicitó permiso de esta Secretaría para que se constituya "una: SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE.- Bajo la denominación de: - "INMOBILIARIA AXIAL, S.A. DE C.V.- CON DURACION: 50 AÑOS.- DOMICILIO - "EN: CIUDAD JUAREZ, CHIH.- Y CAPITAL DE: $25,000.00 MINIMO Y MAXIMO ILI "MITADO.- Objeto social: El que se detalla en el anexo que firmado y se "llado forma parte de esta autorización.- Rúbrica.- Sellos que dicen: - "AL PROTOCOLIZAR ESTE PERMISO EL NOTARIO DEBERA TRANSCRIBIR LA ORDEN DE - "COBRO QUE AMPARA EL PAGO DE DERECHOS CORRESPONDIENTE.- SECRETARIA DE RE "LACIONES EXTERIORES.- ENE 23 1984.- DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDI- "COS.- HAPA/mmp rúbrica 5774.- I-2.- 7-C.S.A.8o. c/s Adq.Inm.- Y para in "sertar en la escritura constitutiva de la Sociedad la siguiente cláusula "especificada en el artículo 8o. del Reglamento de la Ley Orgánica de la "Fracción I del Artículo 27 Constitucional, por medio de la cual se con- "viene con el Gobierno Mexicano, ante la Secretaría de Relaciones Exterio "res, por los socios fundadores y los futuros que la sociedad pueda tener "en que; "Ninguna persona extranjera, física o moral, podrá tener parti- "cipación social alguna o ser propietaria de acciones de la sociedad. Si "por algún motivo, alguna de las personas mencionadas anteriormente, por "cualquier evento llegare a adquirir una participación social o a ser pro "pietaria de una o más acciones, contraviniendo así lo establecido en el "párrafo que antecede, se conviene desde ahora en que dicha adquisición - "será nula y, por tanto, cancelada y sin ningún valor la participación so

LIC. LEOPOLDO GÓMEZ MELÉNDEZ
NOTARIO PÚBLICO No. 20
CD. JUAREZ, CHIH.

COTEJADO

COPIA

Cotejado

C O T E J A D O

"cial de que se trate y los títulos que la representen, teniéndose por re-
"ducido el capital social en una cantidad igual al valor de la participa-
"ción cancelada".- C O N C E D E al solicitante permiso para constituir
"la sociedad a condición de insertar en la escritura constitutiva la
"cláusula de exclusión de extranjeros arriba transcrita, en la inteligen-
"cia de que la totalidad del capital social estará suscrito por mexicanos
"o sociedades mexicanas con cláusula de exclusión de extranjeros, con fun-
"damento en el Artículo 1o. de la Ley Orgánica de la fracción I del artí-
"culo 27 Constitucional, artículos 4o. segundo párrafo, en su caso, 9o.
"primer párrafo última parte y 7o. de la Ley para Promover la Inversión
"Mexicana y Regular la Inversión Extranjera. Los Títulos o certificados
"de acciones además de los enunciados que exige el artículo 125 de la Ley
"General de Sociedades Mercantiles, llevarán impresa o gravada la misma
"cláusula. En cada caso de adquisición del dominio de tierras aguas o
"sus accesiones, bienes raíces o inmuebles en general, de negociaciones o
"empresas, deberá solicitarse de esta misma Secretaría el permiso previo.
"Este permiso se concede con fundamento en los artículos 17 de la Ley pa-
"ra Promover la Inversión Mexicana y Regular la Inversión Extranjera y
"28, fracción V de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal,
"en los términos de los artículos 27 Constitucional fracción I, 1o. de su
"Ley Orgánica y 8o. de su Reglamento; su uso implica su aceptación incon-
"dicional y obliga al cumplimiento de las disposiciones legales que rigen
"el objeto de la sociedad, su incumplimiento o violación origina la apli-
"cación de las sanciones que determinan dichos Ordenamientos legales; se
"expide sin perjuicio de otras autorizaciones, licencias o permisos que
"el interesado deba obtener para el establecimiento y operación de la so-
"ciedad. El texto íntegro de este permiso se insertará en la escritura
"constitutiva y dejará de surtir efectos si no se hace uso del mismo den-
tro de noventa días hábiles siguientes a la fecha de su expedición.- SU-
"FRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION.- P.O. DEL SECRETARIO.- SUBDIRECTOR GE-
"NERAL DE ARTICULO 27 CONSTITUCIONAL.- Lic. Sonia M. Escamilla Ledezma.-
"Rúbrica.- I-2.- F-cSA.A.Bo. c/n.Adq.In..".- - - - - - - - - - - - - - -

LIC. LEOPOLDO GÓMEZ MELÉNDEZ
NOTARIO PÚBLICO No. 20
CD. JUÁREZ, CHIH.

c).--El remanente será distribuído entre los Socios en proporción al número de acciones de que sean tenedores, siempre y cuando lo acuerde previamente la Asamblea General de Accionistas.- - - -

presente escritura.- - - -

LIC. LEOPOLDO GÓMEZ MELÉNDEZ
NOTARIO PÚBLICO No. 20
CD. JUÁREZ, CHIH.

ANEXO:- "Al margen izquierdo: Anexo.- 05774.- Una rúbrica.- Doy fe.- "ANEXO:- OBJETIVOS:- a).- Dedicarse a la compraventa, construcción, administración, arrendamiento y edificación por su propia cuenta o ajena, de toda clase de obras públicas o privadas, mediante la celebración de contratos de obras a precio alzado, contratos a costos unitarios o por Administración o cualesquiera otro Convenio o acto Jurídico relacionado. b).- La proyección y urbanización de Fraccionamientos habitacionales o campestres y desarrollo de toda clase de Predios Urbanos.- c).- La celebración de toda clase de Actividades relacionadas con la Industria de la construcción.- d).- Comprar, vender, explotar y negociar con terrenos, edificios industriales para casa habitación y en general toda clase de bienes raíces, muebles o inmuebles entre otros.- e).- La compra, venta, fabricación, distribución importación y exportación de toda clase de materiales de construcción.- f).- Llevar a cabo la urbanización y pavimentación, así como toda clase de instalaciones que requieran los inmuebles adquiridos, arrendados o administrados por la Sociedad.- g).- Solicitar toda clase de créditos ya sean Bancarios, Oficiales o Particulares.- h).- Establecer Agencias o sucursales y subsidiarias y designar representantes.- i).- Aceptar comisiones y representaciones de todo lo directamente relacionado con los objetos antes mencionados.- j).- La adquisición de los muebles e inmuebles estrictamente necesarios para el objeto social de la compañía, sin que se adquieran y sin que puedan poseer o administrar fincas rústicas con fines Agrícolas, comprendiéndose entre tales objetos la explotación forestal, por lo que no podrá adquir, poseer o administrar terrenos boscosos.- k).- La celebración de toda clase de actos y contratos relacionados con los fines de la Sociedad.- JUAN ALVAREZ GOTTWALD.- Rúbrica.- mgs.- Sello con el Escudo Nacional al centro que en su parte legible dice:..SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES.- ENE 23 1984.- DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS.- Otro sello con el Escudo Nacional al centro que en su parte legible dice:....de Relaciones Exteriores.-....General.....Jurídicos.- Rúbrica.".- - - - - - - - -

ANEXO:- "....HACIENDA SHCP.- DECLARACION DE PAGO DE DERECHOS POR CERTIFI-

COTEJADO

Cotejado

C O T E J A D O

"CACIONES, REPOSICIONES, ETC.- 1.- Oficina autorizada.- Tlatelolco, D.F.
"....II.- Datos de identificación del contribuyente.- Nombre, denomina- -
"ción o razón social INMOBILIARIA AXIAL, S.A. DE C.V.- III.- Dependencia
"SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES.-....servicios jurídicos const. soc.
"Permiso conforme a las fracciones I y IV del Artículo 27 Constitucional
"X $3,000.00 m.n. 154.-....Importe a pagar $3,000.00 m.n. 700.- No. -
"39136.- Máquina registradora: ENE 23 84 731288 -$- 3,000.00".- - - - -
c).- Que agregaré al Apéndice de éste Libro, al legajo correspondiente a
ésta Acta, marcada con la letra "B", Declaración Notarial.- - - - - - -
d).- Que lo inserto y relacionado es fiel y exacto de sus originales que
tengo a la vista y a que me remito.- - - - - - - - - - - - - - - - - - -
e).- Que leí y expliqué a los comparecientes el contenido, alcance y fuer
za legal del presente instrumento, con lo que se manifestaron conformes,
ratificándose en lo expuesto y firmando en presencia del suscrito Notario
a los tres días del siguiente mes de su fecha.- Doy Fé.- JUAN
ALVAREZ GOTTWALD.- Rúbrica.- MARTHA OAXACA AKOSIMA DE ALVA- -
REZ.- Rúbrica.- EULALIO ALVAREZ GOTTWALD.- Rúbrica.- MARIA
DEL CARMEN ROSAS LOPEZ DE ALVAREZ.- Rúbrica.- JUAN ALVAREZ --
APRESSA.- Rúbrica.- Ante mí.- O. GUTIERREZ T.- Rúbrica.- Se--
llo de Autorizar.- -
Autorizo definitivamente y firmo la escritura que antecede, -
en Ciudad Juárez, Distrito Bravos, Estado de Chihuahua, a los
ocho días del mes de Junio de mil novecientos ochenta y cua--
tro, agregándo al legajo correspondiente a ésta acta, marca-
da con la letra "C", xerocopia de la solicitud de inscripción
al Registro Federal de Contribuyentes, con lo que se acre
dita haber cumplido con las disposiciones fiscales en vi--
gor.- Doy Fé.- O. GUTIERREZ T.- Rúbrica.- Sello de Autori
zar.- -
- - - - - - - - - - DOCUMENTOS DEL APENDICE:- - - - - - - - -
--"A"-- PERMISO DE LA SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES - -
PRE-INSERTO.- -

CIUDAD JUAREZ, CHIH.

LIC. LEOPOLDO GÓMEZ MELÉNDEZ
NOTARIO PÚBLICO No. 20
CD. JUÁREZ, CHIH.

"B" ESC. PUB. NUM. 4344 VOL. CLVI

GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

TGE-62-01

DECLARACION NOTARIAL

Tesorería de Rentas en CD. JUAREZ, CHIH., Día 7 mes Mayo 19 84

Hago constar que ante mí se otorgó la escritura cuyos datos son: FECHA DE FIRMA: 3 de Mayo de 1984.

ESCRITURA	FECHA	VOLUMEN
PUBLICA	4 DE ABRIL DE 1984	CLVI

ACTOS JURIDICOS QUE CONTIENE: SE CONSTITUYE: "INMOBILIARIA AXIAL", SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIA[BLE]; CON UN CAPITAL MINIMO E INICIAL DE $25,000.00 M.N. INTEGRAMENTE SUSCRITO Y PAGADO, Y MA[XIMO] ILIMITADO; CON DURACION DE 50 AÑOS CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE LA CITADA ESCRITURA; [Y] CON DOMICILIO SOCIAL EN ESTA CIUDAD.

OTORGANTE(S) APELLIDO PATERNO	MATERNO	NOMBRE	CARACTER DEL OTORGANTE EN EL ACTO
ALVAREZ	GOTTWALD	JUAN LIC.	
[M]ACA	AROSTIMA	MARTHA DE ALVAREZ	
[A]REZ	GOTTWALD	EULALIO	ACCIONISTAS
[D]AS	LOPEZ	MARIA DEL CARMEN DE ALVAREZ	
[A]LVAREZ	APODACA	JUAN	

LIQUIDACION

DEDUCCION EXENTA: PRECEPTO LEGAL QUE LA ESTABLECE

IMPUESTO QUE CAUSA: PRECEPTO LEGAL QUE LO ESTABLECE

$1.00 por cada millar o fracción.- Capítulo XIII Título Tercero Art. 305, Fracc. I del Código Fiscal del Estado $37.50

OTROS IMPUESTOS

% Universidad $1.50

IMPORTE $39.00

DATOS DEL NOTARIO

APELLIDO PATERNO	MATERNO	NOMBRE	SELLO DE AUTORIZACION
GUTIERREZ	TOLENTINO	OSCAR LIC.	

REGISTRO ESTAL. DE CAUSANTES
[G]UO-190919-855

FIRMA

NO. DE NOTARIO Y DISTRITO JUDICIAL
[V]ECE
[D]ISTRITO BRAVOS.

ADEUDOS ANTERIORES

NOMBRE DEL IMPUESTO	ADEUDO HASTA	FIRMA DEL EMPLEADO AUTORIZADO
[P]REDIAL		
[P]AVIMENTO		
[O]TROS		

LUGAR PARA CERTIFICACION DE PAGO Y SELLO

El C. Recaudador de Rentas certifica que en esta fecha se pagó el Impuesto según Recibo Oficial No. _____ conforme a la liquidación formulada bajo responsabilidad del Notario que la suscribe pudiendo autorizar la escritura a que esta nota se refiere.

[C]C:
ORIGINAL.- NOTARIO
[D]uplo.- RECAUDACION
[T]riplo.- TESORERIA

Cotejado

COTEJADO

COPIA

COTEJADO

"C" ESC. PUB. NUM. 4344 VOL. CIVI

HACIENDA

HRFC-I [1]

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES
SOLICITUD DE INSCRIPCION PARA PERSONAS MORALES Y FISICAS NO ASALARIADAS O
ALTA DE OBLIGACIONES FISCALES (SOLO PERSONAS FISICAS)

ANTES DE LLENAR ESTA FORMA, LEA DETENIDAMENTE LAS INSTRUCCIONES CONTENIDAS AL REVERSO

OFICINA FEDERAL DE HACIENDA EN: CD. JUAREZ, CHIHUAHUA 046

OFICINA RECAUDADORA ESTATAL EN: CD. JUAREZ, CHIHUAHUA

FOLIO O.F.H. [2]

046 FRAC. 00 SUB. 0 AG. [3]

CLAVE DE OFICINA RECAUDADORA ESTATAL

IDENTIFICACION DEL CONTRIBUYENTE:

CLAVE DE REG FED DE CONTRIBUYENTES

[4] INMOBILIARIA AXIAL, S. A. DE C. V.
NOMBRE (APELLIDO PATERNO, MATERNO Y NOMBRE), DENOMINACION O RAZON SOCIAL

IAX-840404

FECHA DE TIRA DE LA ESCRITURA O DOCUMENTO CONSTITUTIVO PARA PERSONAS MORALES O FECHA DE NACIMIENTO CUANDO SE TRATE DE PERSONAS FISICAS	FECHA DE INICIACION DE OPERACIONES	FECHA
DIA 01 MES ABRIL AÑO 1984	DIA 06 MES JUNIO AÑO 1984	AÑO 84 MES 06 DIA 06

[7] DOMICILIO FISCAL
CALLE 18 DE MARZO
CALLE

724
NUMERO Y LETRA EXTERIOR

NUMERO INTERIOR LETRA

[8] COLONIA
CD. JUAREZ
LOCALIDAD

JUAREZ, D. B.
MUNICIPIO O DELEGACION EN EL D. F.

CLAVE [11]

CHIHUAHUA
ENTIDAD FEDERATIVA

CLAVE [12]

32000
CODIGO POSTAL [10]

ACTIVIDAD PREPONDERANTE Y CIERRE DE EJERCICIO

DESCRIPCION

ACTIVIDAD PREPONDERANTE: Compra-venta, construcc. admón, arrendam. de toda clase de obras públicas, proyecc. y urbanización de fraccionam. CLAVE [13]

[15] OBLIGACIONES FISCALES SEÑALE LAS OBLIGACIONES POR LAS QUE DEBE DECLARAR

NOMBRE DEL MES DE CIERRE DE EJERCICIO: (PERSONAS MORALES) DICIEMBRE NO. DE LA MES [14]

PERSONAS MORALES

- [ ] 101 SOCIEDADES MERCANTILES
- [ ] 102 ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS C/ACT. EMPRESARIAL
- [ ] 103 SOCIEDADES Y ASOCIACIONES DE CARACTER CIVIL
- [ ] 104 SOC. COOPERATIVAS PRODUCCION
- [ ] 106 SOC. COOPERATIVAS CONSUMO
- [ ] 105 OTRAS PERSONAS MORALES CON FINES NO LUCRATIVOS OBLIGADOS A DECLARAR
- [ ] 123 CONTROLADORA

PERSONAS FISICAS

ACTIVIDADES EMPRESARIALES

- [ ] 107 CONTRIBUYENTES NO MENORES
- [ ] 108 CONTRIBUYENTES MENORES
- [ ] 109 REPRESENTANTE COMUN O ASOCIANTE
- [ ] 110 REPRESENTADO O ASOCIADO

OTRAS ACTIVIDADES:

- [ ] 111 SALARIOS
- [ ] 112 HONORARIOS POR LA PRESTACION DE UN SERVICIO INDEPENDIENTE
- [ ] 113 HONORARIOS A TRAVES DE UNA SOCIEDAD O ASOCIACION
- [ ] 114 ARRENDAMIENTO (DECLARACION ANUAL)
- COPROPIETARIO
- [ ] 120 REPRESENTANTE COMUN
- [ ] 155 ARRENDAMIENTO (PAGOS PROVISIONALES)
- [ ] 116 ENAJENACION DE BIENES
- [ ] 117 DIVIDENDOS
- [ ] 118 INTERESES OBLIGADOS A PRESENTAR DECLARACION
- [ ] 119 OTROS INGRESOS PERIODIC.
- [ ] 121 REPRESENTADO

BASES ESPECIALES O REGLAS GENERALES DE TRIBUTACION

DESCRIPCION

DESCRIPCION

RETENEDOR

- [X] 160 POR SALARIOS Y EN GENERAL POR LA PRESTACION DE UN SERVICIO PERSONAL SUBORDINADO
- [ ] 161 POR DIVIDENDOS
- [ ] 162 POR INTERESES
- [ ] 163 POR PAGOS A RESIDENTES EN EL EXTRANJERO
- [ ] 164 POR PAGO DE PREMIOS
- [ ] 166 POR ARRENDAMIENTO
- [X] 167 POR PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES INDEPENDIENTES
- [ ] 168 PRODUCCION Y SERVICIOS
- [ ] 169 POR OTROS INGRESOS
- [ ] 401 POR ADQUISICIONES DE INMUEBLES

I.V.A. [X] 601 OBLIGADO A PRESENTAR DECLARACIONES PERIODICAS

PROD. Y SERV. ACTOS O ACTIVIDADES DE PROD. O SERVICIOS

OTROS IMP. O DERS FEDS IMPUESTO O DERECHOS FEDERALES

[X] 1% s/Remuneraciones

LUGAR CD. JUAREZ, CHIH. FECHA 08 DE JUNIO DE 1984

AAOJ-4C02L2

RFC HRFC-1 OFH. 46-00-0-00-2
MOC 31262 EFECTIVO $0
S.H.C.F VIRTUAL $0.0
08 JUN 1984
T $0
DECLARACION SIN PAGO

JUAN ALVAREZ GUTIWALD
FIRMA DEL CONTRIBUYENTE REPRESENTANTE O REPRESENTANTE LEGAL

NOMBRE Y CLAVE DE R.F.C. DEL REPRESENTANTE LEGAL

IMPRESION MAQUINA REGISTRADORA

84-(12-1715)

LIC. LEOPOLDO GÓMEZ MELÉNDEZ
NOTARIO PÚBLICO No. 20
CD. JUÁREZ, CHIH.

- - - - - - - - - - - - - I N S E R T O - - - - - - - - - - - - -

ARTICULO 2453 DEL CODIGO CIVIL PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA.- "En todos los poderes generales para Pleitos y Cobranzas, bastará que se diga que se otorga con todas las facultades generales y las especiales que requieran cláusula especial conforme a la Ley, para que se entiendan conferidos sin limitación alguna.- En los poderes generales para administrar bienes, bastará expresar que se dan con ese carácter para que el Apoderado tenga toda clase de facultades administrativas.- En los poderes generales para ejercer actos de dominio bastará que se den con ese carácter para que el apoderado tenga todas las facultades de dueño, tanto en lo relativo a los bienes, como para hacer toda clase de gestiones a fin de defenderlos.- Cuando se quieran limitar, en los tres casos antes mencionados, las facultades de los apoderados se consignarán las limitaciones o los poderes serán especiales.- Los Notarios insertarán éste Artículo en los testimonios de los poderes que otorguen.".- - - - - - - - - -

ES PRIMER TESTIMONIO SACADO DE SU ORIGINAL CON EL CUAL FUE COTEJADO. SE EXPIDE EN ONCE FOJAS UTILES PARA USO DE LA COMPAÑIA "INMOBILIARIA AXIAL", SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE.- SE AUTORIZA Y FIRMA EN CIUDAD JUAREZ, DISTRITO BRAVOS, ESTADO DE CHIHUAHUA, A LOS QUINCE DIAS DEL MES DE JUNIO DEL AÑO DE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO.- DOY FE,- - - - - -

EL NOTARIO PUBLICO NUMERO TRECE:

LIC. OSCAR GUTIERREZ TOLENTINO.

LIC. OSCAR GUTIERREZ TOLENTINO
Notario Público No. 13
CD. JUAREZ, CHIH.

cmg

COTEJADO

COPIA

Cotejado

COTEJADO

9 4

262 comenzó

septiembre 10 84

LIC. LUIS VILLAGRA
NOTARIO PUBLICO NUM
ESTADOS UNIDOS ME
DISTRITO B
CIUDAD JUAREZ, ESTA

196

LIC. LEOPOLDO GÓMEZ MELÉNDEZ
NOTARIO PÚBLICO No. 20
CD. JUÁREZ, CHIH.

EL LICENCIADO LUIS VILLAGRAN ARRIETA, NOTARIO PUBLICO NUMERO QUINCE EN EJERCICIO EN EL DISTRITO BRAVOS, CHIHUAHUA, CON FUNDAMENTO EN EL ARTICULO 49 CUARENTA Y NUEVE, FRACCION I UNO ROMANO, DE LA LEY DEL NOTARIADO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. ----------.

. ----------**C E R T I F I C A :**----------.

Que la copia que antecede constante de once hojas, es fiel reproducción del documento original, que doy fe tener a la vista. ----------.

EXTIENDO LA PRESENTE COPIA CERTIFICADA EN CIUDAD JUAREZ, CHIHUAHUA, EL CATORCE DE ENERO DE DOS MIL QUINCE. DOY FE. ----------.

EL NOTARIO PÚBLICO NÚMERO QUINCE

LIC. LUIS VILLAGRÁN ARRIETA.

LIC. LUIS VILLAGRAN ARRIETA
NOTARIO PUBLICO NUMERO QUINCE
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
DISTRITO BRAVOS
CIUDAD JUAREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA.

COPIA

Cotejado

LIC. LEOPOLDO G
NOTARIO PÚ
CD. JUÁR

LIC. LEOPOLDO GÓMEZ MELÉNDEZ
NOTARIO PÚBLICO No. 20
CD. JUÁREZ, CHIH.

EL SUSCRITO LICENCIADO LEOPOLDO GÓMEZ MELÉNDEZ, NOTARIO PÚBLICO NÚMERO VEINTE, EN EJERCICIO PARA ESTE DISTRITO JUDICIAL BRAVOS, CHIHUAHUA, MÉXICO, **CERTIFICA**:

Que la copia xerográfica que antecede, concuerda fielmente con Copia Certificada que certifico tener a la vista, la cual consta de doce foja s útil es con la que se verifico el correspondiente cotejo encontrándolo correcto

EXPIDO LA PRESENTE COPIA CERTIFICADA CON FUNDAMENTO EN LA FRACCIÓN I (UNO ROMANO), DEL ARTÍCULO 49 (CUARENTA Y NUEVE) D ELA VIGENTE LEY DEL NOTARIADO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, A LOS Once DÍAS DEL MES DE Agosto DEL DOS MIL QUINCE. DOY FE

EL NOTARIO PÚBLICO NÚMERO VEINTE

LIC. LEOPOLDO GÓMEZ MELENDEZ

LIC. LEOPOLDO GÓMEZ MELÉNDEZ
NOTARIO PÚBLICO No. 20
CD. JUÁREZ, CHIH.

Anexo 2. Cédula de Identificación Fiscal

CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN FISCAL

Hacienda
Secretaría de Hacienda y Crédito Público

SAT
SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA

IAX840503MV7
Registro Federal de Contribuyentes

INMOBILIARIA AXIAL
Nombre, denominación o razón social

idCIF: 14110880538
VALIDA TU INFORMACIÓN FISCAL

CONSTANCIA DE SITUACIÓN FISCAL

Lugar y Fecha de Emisión
BENITO JUAREZ , CIUDAD DE MEXICO A 01 DE JUNIO DE 2026

IAX840503MV7

Datos de Identificación del Contribuyente:

RFC:	IAX840503MV7
Denominación/Razón Social:	INMOBILIARIA AXIAL
Régimen Capital:	SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE
Nombre Comercial:	
Fecha inicio de operaciones:	06 DE JUNIO DE 1984
Estatus en el padrón:	ACTIVO
Fecha de último cambio de estado:	15 DE JUNIO DE 1995

Datos del domicilio registrado

Código Postal:03810	**Tipo de Vialidad:** CALLE
Nombre de Vialidad: MONTECITO	**Número Exterior:** 38
Número Interior:PISO 28 OFNA 12 Y 13	**Nombre de la Colonia:** NAPOLES
Nombre de la Localidad: BENITO JUAREZ	**Nombre del Municipio o Demarcación Territorial:** BENITO JUAREZ
Nombre de la Entidad Federativa: CIUDAD DE MEXICO	**Entre Calle:** DAKOTA
Y Calle: INSURGENTES	

Actividades Económicas:

Hacienda
Secretaría de Hacienda y Crédito Público

SAT
SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA

Contacto
Av. Hidalgo 77, col. Guerrero, C.P. 06300, Ciudad de México.
Atención telefónica desde cualquier parte del país:
MarcaSAT 55 627 22 728 y para el exterior del país
(+52) 55 627 22 728

Orden	Actividad Económica	Porcentaje	Fecha Inicio	Fecha Fin
1	Alquiler de Otros inmuebles	80	18/12/2023	
1	Otros servicios relacionados con los servicios inmobiliarios	20	06/06/1984	

Regímenes:

Régimen	Fecha Inicio	Fecha Fin
Régimen General de Ley Personas Morales	06/06/1984	

Obligaciones:

Descripción de la Obligación	Descripción Vencimiento	Fecha Inicio	Fecha Fin
Declaración informativa de IVA con la anual de ISR	Conjuntamente con la declaración anual del ejercicio.	31/03/2002	
Declaración anual de ISR del ejercicio Personas morales.	Dentro de los tres meses siguientes al cierre del ejercicio.	31/03/2002	
Pago provisional mensual de ISR personas morales régimen general	A más tardar el día 17 del mes inmediato posterior al periodo que corresponda.	31/03/2002	
Declaración informativa anual de pagos y retenciones de servicios profesionales. Personas Morales. Impuesto Sobre la Renta	A más tardar el 15 de febrero del año siguiente	31/03/2002	
declaración informativa anual de retenciones de ISR por arrendamiento de inmuebles	A más tardar el 15 de febrero del año siguiente	31/03/2002	
Pago definitivo mensual de IVA.	A más tardar el día 17 del mes inmediato posterior al periodo que corresponda.	31/03/2002	
Declaración de proveedores de IVA	A más tardar el último día del mes inmediato posterior al periodo que corresponda.	01/09/2006	
Pago provisional trimestral de ISR de personas morales por inicio de segundo ejercicio. Régimen General.	A más tardar el día 17 del mes inmediato posterior al periodo que corresponda.	01/01/2020	
Entero de retenciones mensuales de ISR por sueldos y salarios	A más tardar el día 17 del mes inmediato posterior al periodo que corresponda.	01/01/2020	

Sus datos personales son incorporados y protegidos en los sistemas del SAT, de conformidad con los Lineamientos de Protección de Datos Personales y con diversas disposiciones fiscales y legales sobre confidencialidad y protección de datos, a fin de ejercer las facultades conferidas a la autoridad fiscal.

Si desea modificar o corregir sus datos personales, puede acudir a cualquier Módulo de Servicios Tributarios y/o a través de la dirección http://sat.gob.mx

"La corrupción tiene consecuencias ¡denúnciala! Si conoces algún posible acto de corrupción o delito presenta una queja o denuncia a través de: www.sat.gob.mx, denuncias@sat.gob.mx, desde México: (55) 8852 2222, desde el extranjero: + 55 8852 2222, SAT móvil o www.gob.mx/sfp".

Cadena Original Sello:
||2026/06/01 11:25:05|IAX840503MV7|CONSTANCIA DE SITUACIÓN FISCAL|20000108888880000041|U2FsdGVkX19Q93Iu+qSjoK6Ni2NtSrU+cXZa9bIVtehbMNPVq1RjsCa8zIUQchFZ||

Sello Digital:
ZUEZuIJ4l8cIgvgHB2yPuko783FRQnSX1tgmWcG4SRne0M4HTUTj6K1U4zE/guybD3tTdzND81V4emY/C2dt3LNuI6zl5vrn718i7huXczVazU7PzuugVx64bGChpc21Fx0pI77Pt6ACUHSumOrexX6VcxA0o/S+HNeI5ewPMZY=

Hacienda
Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SAT
SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA

Contacto
Av. Hidalgo 77, col. Guerrero, C.P. 06300, Ciudad de México.
Atención telefónica desde cualquier parte del país:
MarcaSAT 55 627 22 728 y para el exterior del país
(+52) 55 627 22 728



Hacienda
Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SAT
SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA

Contacto
Av. Hidalgo 77, col. Guerrero, C.P. 06300, Ciudad de México.
Atención telefónica desde cualquier parte del país:
MarcaSAT 55 627 22 728 y para el exterior del país
(+52) 55 627 22 728

Anexo 3. Poder de Representante Legal

LIC. LUIS VILLAGRAN ARRIETA NOTARIO PUBLICO NUMERO QUINCE ESTADOS UNIDOS MEXICANOS DISTRITO BRAVOS CIUDAD JUAREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA

LIC. OSCAR BECERRA TUCKER
NOTARIO PUBLICO No. 28
CD. JUAREZ, CHIH., MEX.

COPIA CERTIFICADA

----------**VOLUMEN DOS MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE**.----------

------- **NÚMERO: 54,591 (CINCUENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y UNO)**. ----------

--- En Ciudad Juárez, Distrito Judicial Bravos, Estado de Chihuahua, a los veinticinco del mes de septiembre de dos mil trece, ante mí, licenciado **OSCAR CAYETANO BECERRA TUCKER**, Notario Público Número Veintiocho para este Distrito Judicial Bravos actuando en el Protocolo Abierto Ordinario, comparece el señor **JUAN ÁLVAREZ GOTTWALD**, en su carácter de Administrador Único de la sociedad denominada **"INMOBILIARIA AXIAL", SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE,** en adelante también denominada la Poderdante, con el objeto de otorgar un **PODER GENERAL PARA PLEITOS Y COBRANZAS Y ACTOS DE ADMINISTRACIÓN,** a favor de la señora ALICIA PARRA ONTIVEROS, en los términos de la siguiente: ----------

----------**C L Á U S U L A**----------

--- **ÚNICA**.- El señor JUAN ÁLVAREZ GOTTWALD, en ejercicio de las facultades para otorgar poderes que le fueron conferidas, en su carácter de Administrador Único de la sociedad denominada "INMOBILIARIA AXIAL", SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, otorga a favor de la señora ALICIA PARRA ONTIVEROS, un **PODER GENERAL PARA PLEITOS Y COBRANZAS Y ACTOS DE ADMINISTRACIÓN**, con todas las facultades generales y las especiales que requieran cláusula especial o expresa conforme a la Ley, en los términos de lo dispuesto por los dos primeros párrafos del artículo 2453 (dos mil cuatrocientos cincuenta y tres), inclusive con las facultades específicas que señala el artículo 2486 (dos mil cuatrocientos ochenta y seis), ambos del Código Civil para el Estado de Chihuahua y sus similares los artículos 2554 (dos mil quinientos cincuenta y cuatro) y 2587 (dos mil quinientos ochenta y siete) del Código Civil Federal, otorgándole, además, en una forma enunciativa mas no limitativa, las siguientes facultades: articular y absolver posiciones en juicio y fuera de él, presentar quejas, querellas, denuncias y constituirse en terceros coadyuvantes del Ministerio Público, otorgar perdón, recibir pagos y en general para que inicie, prosiga y dé término como le parezca, desistiéndose incluso de toda clase de juicios, recursos, arbitrajes y procedimientos en general de cualquier orden, inclusive podrá promover y desistirse del juicio de amparo, el cual podrá ejercitar y/o comparecer ante toda clase de personas y autoridades Federales, Estatales o Municipales, Judiciales y Administrativas, Civiles, Penales, del Trabajo, Federales y Locales en los términos de la Ley Federal del Trabajo. ----------

--- Asimismo, el Apoderado se le otorgan facultades para asistir a todas las audiencias del procedimiento del juicio oral mercantil en los términos del Código de Comercio, conciliar ante el juez y suscribir, en su caso, el convenio correspondiente. ----------

--- La apoderada y mandataria aquí designada podrá SUSTITUIR el presente poder o DELEGARLO con las facultades que en cada caso estime pertinentes, dentro de las que se le han conferido con excepción de las facultades de dominio las cuales no podrá sustituir o delegar; pudiendo también revocar las delegaciones que haya otorgado.----------

----------**P E R S O N A L I D A D**----------

--- El señor **JUAN ÁLVAREZ GOTTWALD**, acredita la existencia y capacidad legal de su representada y el carácter con que comparece, exhibiéndome la certificación de diversos documentos, misma que agregaré al apéndice de este tomo de protocolo bajo el número que más adelante se indica. ----------

----------**F E N O T A R I A L**----------

----------**EL SUSCRITO FEDATARIO, DOY FE Y CERTIFICO:** ----------

COTEJADO

--- I.- **AVISO DE PRIVACIDAD.-** Que en los términos de lo dispuesto por los artículos 8 (ocho) y (17) diecisiete de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, en lo sucesivo también denominada la Ley, el compareciente manifestó conocer el aviso de privacidad a que se refiere la Ley, mismo que se encuentra exhibido en diversas áreas públicas de las oficinas del suscrito fedatario y a disposición para ser consultado en cualquier momento, por lo que con la firma del presente instrumento, el compareciente manifiesta su consentimiento expreso con el tratamiento de sus datos personales. ----------

--- II.- **GENERALES:-** Que el compareciente es de mi conocimiento personal y a mi juicio, tiene capacidad legal y natural para contratar y obligarse, pues nada en contrario me consta, por sus generales me manifestó ser Señor **JUAN ÁLVAREZ GOTTWALD,** mexicano, originario de Veracruz, Veracruz, donde nació el día dos de febrero de mil novecientos cuarenta, casado, con domicilio en la calle Avenida Paseo de la Victoria número tres mil setecientos cincuenta y uno, Partidos Senecú, en esta ciudad, empresario. ----------

--- III.- **DOCUMENTOS.-** Que agregaré al apéndice de este tomo de protocolo en el legajo de esta escritura los documentos que enumero a continuación: ----------

"1" (uno).- Certificación relativa al capítulo de personalidad ----------

"2" (dos).- Nota de impuestos sobre actos jurídicos. ----------

--- IV.- **INSERCIÓN LEGAL.-** El artículo 2453 (dos mil cuatrocientos cincuenta y tres) del Código Civil para el Estado de Chihuahua, similar en redacción al artículo 2554 (dos mil quinientos cincuenta y cuatro) del Código Civil Federal, a la letra dice: ----------

--- "ARTICULO 2453. En el mandato general para pleitos y cobranzas, bastará que se asiente que se otorga con todas las facultades generales y las especiales que requieran cláusula especial conforme a la ley, para que se entiendan conferidos sin limitación alguna.- En el mandato general para administrar bienes, bastará que se confiere con ese carácter, para que el mandatario ejerza toda clase de facultades administrativas.- En el mandato general para ejercer actos de dominio, bastará expresar que se den con ese carácter para que el mandatario ejerza todas las facultades de dueño, tanto en lo relativo a los bienes, como para ejercer todas las acciones que se requieran para defenderlos. Tratándose de actos gratuitos, es necesaria autorización expresa del mandante.- Cuando se quieran limitar, en los tres casos antes mencionados, las facultades de los mandatarios, se consignarán las limitaciones, o los mandatos serán especiales.- Los notarios insertarán este artículo en los instrumentos de los mandatos que se otorguen." ----------

--- V.- **PROTESTA DE REPRESENTANTE.-** El señor JUAN ALVAREZ GOTTWALD, me manifestó bajo protesta de decir verdad, que el carácter con que comparece al presente acto, no le ha sido revocado, limitado ni ha terminado en forma alguna.----------

--- VI.- **INSERCIONES**.- Que todo lo inserto y relacionado en este instrumento, concuerda fielmente con original del documento relacionado en el apartado de personalidad de este instrumento, que certifico tener a la vista y al cual me remito. ----------

--- VII.- **LECTURA**.- Que leí al compareciente el contenido de la presente escritura, explicándole su valor y fuerza legal, quien habiéndome manifestado su conformidad con la misma, firmó ante el suscrito.- Doy fe. ----------

--- *Una firma ilegible que corresponde al compareciente.- El día veinticinco de septiembre de dos mil trece autorizo preventivamente la escritura que antecede en virtud de haber sido firmada por los comparecientes.- OSCAR CAYETANO BECERRA TUCKER.- Firma ilegible.- El sello de autorizar.* ----------

----------***A U T O R I Z A C I Ó N***----------

LIC. OSCAR BECERRA TUCKER
NOTARIO PUBLICO No. 28
CD. JUAREZ, CHIH., MEX.

En esta Ciudad Juárez, Distrito Bravos, Estado de Chihuahua, a los veinticinco días del mes de septiembre de dos mil trece, autorizo definitivamente la escritura que antecede por haber cumplidos todos los requisitos legales, agregando al apéndice de este tomo de mi protocolo los documentos respectivos.- Doy fe.- OSCAR CAYETANO BECERRA TUCKER.- Firma ilegible.- El sello de autorizar ----------

GRAN ARRIETA
NUMERO QUINCE
OS MEXICANOS
O BRAVOS
TADO DE CHIHUAHUA.

COTEJADO

LIC. OSCAR BECERRA TUCKER
NOTARIO PUBLICO No. 28
CD. JUAREZ, CHIH., MEX.

ESC. 54,591 **VOL. 2269** **ANEXO "1"**

EL SUSCRITO LICENCIADO **OSCAR CAYETANO BECERRA TUCKER** NOTARIO PÚBLICO NUMERO VEINTIOCHO, EN EJERCICIO PARA ESTE DISTRITO, A SOLICITUD, DEL SEÑOR **JUAN ÁLVAREZ GOTTWALD**, DOY FE Y CERTIFICO, QUE: ----------

El señor **JUAN ÁLVAREZ GOTTWALD** acredita la personalidad con que se ostenta así como la legal existencia y subsistencia de su representada **"INMOBILIARIA AXIAL", SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE** exhibiéndome copia certificada del primer testimonio de la escritura pública número 4,344 (cuatro mil trescientos cuarenta y cuatro) de fecha cuatro de abril de mil novecientos noventa y cuatro, otorgada en esta ciudad ante la fe del Licenciado Oscar Gutiérrez Tolentino, Notario Público Número Trece, en ejercicio para este Distrito, mediante la cual, previo permiso número 03682 (cero, tres, seis, ocho, dos), expediente número 860416 (ocho, seis, cero, cuatro, uno, seis) expedido el día diecisiete de enero de mil novecientos ochenta y cuatro por la Secretaría de Relaciones Exteriores, se constituyó la sociedad "INMOBILIARIA AXIAL", SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE. El primer testimonio de dicha escritura está inscrito BAJO EL NUMERO 9 (NUEVE), A FOLIOS 4 (CUATRO) DEL LIBRO 262 (DOSCIENTOS SESENTA Y DOS) DE LA SECCIÓN COMERCIO DEL REGISTRO PUBLICO DE LA PROPIEDAD LOCAL.----------

A continuación se transcriben parte de los artículos fundamentales de la sociedad: ---
"CLÁUSULAS:- DENOMINACIÓN, OBJETO, NACIONALIDAD, DURACIÓN Y DOMICILIO DE LA SOCIEDAD:- PRIMERA:- La sociedad se denomina 'INMOBILIARIA AXIAL', debiendo usarse esta denominación, seguida de las palabras 'SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE', o de sus abreviaturas S.A. DE C.V.- SEGUNDA.- Son objeto de la sociedad:- a).- Dedicarse a la compraventa, construcción, administración, arrendamiento y edificación por su propia cuenta o ajena, de toda clase de obras públicas o privadas, mediante la celebración de contratos de obras a precio alzado, contratos a costos unitarios o por Administración o cualesquiera otro Convenio o acto Jurídico relacionado.- b) La proyección y urbanización de fraccionamiento habitacionales o campestres y desarrollo de toda clase de predios urbanos.- c).- La celebración de toda clase de actividades relacionadas con la industria de la construcción.- d).- Comprar, vender, explotar y negociar con terrenos edificios industriales para casa habitación y en general toda clase de bienes raíces, muebles o inmuebles entre otros.- e).- La compra venta, fabricación distribución, importación y exportación de toda clase de materiales de construcción.- f).- Llevar a cabo la urbanización y pavimentación, así como toda clase de instalaciones que requieran los inmuebles adquiridos, arrendados o administrados por la Sociedad.- g) solicitar toda clase de créditos ya sean bancarios oficiales o particulares.- h).- establecer agencias o sucursales y subsidiarias y designar representantes.- i) aceptar comisiones y representaciones de todo lo directamente relacionado con los objetos antes mencionados.- j).- La adquisición de los muebles e inmuebles estrictamente necesarios para el objeto social de la compañía, sin que se adquieran y sin que puedan poseer o administrar fincas rústicas con fines Agrícolas, comprendiéndose entre tales objetos la explotación forestal, por lo que no podrá adquirir, poseer o administrar terrenos boscosos.- k).- La celebración de toda clase de actos y contratos relacionados con los fines de la Sociedad.- TERCERA.- La nacionalidad de la Sociedad será mexicana y su domicilio social Ciudad Juárez, Chihuahua,...- CUARTA.- La duración de la sociedad será de 50 cincuenta años, contados a partir de la fecha de la presente escritura.- QUINTA.- Se conviene por los Socios fundadores y los futuros que la Sociedad pueda tener, en que: 'Ninguna persona extranjera, física o moral, podrá tener participación social alguna o ser propietaria de acciones de la sociedad...- DEL CAPITAL SOCIAL Y DE LAS ACCIONES.- SEXTA.- El capital social será variable, fijándose un mínimo e INICIAL de $25,000.00 (VEINTICINCO MIL PESOS 00/100 MONEDA NACIONAL), ... y un capital MÁXIMO ILIMITADO.-...ADMINISTRACIÓN.-DÉCIMA-OCTAVA.- La Sociedad será regida, administrada y representada por un Consejo de Administración, o bien por un Administrador Único, según disponga la Asamblea General de Accionistas.- En caso de que dicha asamblea se decida por el consejo de administración, este se integrará por el número de miembros que designe la misma, que en ningún caso será menor de cinco, correspondiente a los cargos de Presidente, Secretario, Tesorero y

LIC. OSCAR BECERRA TUCKER
NOTARIO PUBLICO No. 28
CD. JUAREZ, CHIH., MEX.

dos vocales, según sea el número de los electos por la Asamblea General Ordinaria de Accionistas, en el concepto de que dos de estos cargos podrán ser desempeñados simultáneamente por una misma persona siempre que no se trate de los de Presidente y Secretario.- Durarán en el ejercicio de sus funciones por un año o hasta nuevo acuerdo de asamblea. DÉCIMA-NOVENA.- El Consejo de Administración o el Administración Único en su caso, tendrá facultades generales amplísimas para asuntos Judiciales, de Administración y de Dominio, en los términos de los Artículos 2554 dos mil quinientos cincuenta y cuatro del Código Civil para el Distrito Federal y 2453 dos mil cuatrocientos cincuenta y tres del Código civil para el Estado de Chihuahua, inclusive las que requieran cláusula especial o expresa conforme a la Ley; con facultades para resolver todos los negocios sociales y ejercitarás las siguientes que se citan como enunciativas y no como limitativas: I.- Comprar, vender, arrendar y dar en arrendamiento toda clase de bienes inmuebles, celebrar, ratificar y rescindir contratos de toda especie, hacer y formalizar todo género de renuncias de derechos, leyes y recursos, así como renunciar al fuero del domicilio de la Sociedad, señalando lugar en que las obligaciones y los contratos deban ser exigibles y cumplirse, sometiéndose a la jurisdicción de los jueces y Tribunales de fuera del domicilio de la Sociedad.- II.- Representará a la Sociedad ante los funcionarios y autoridades administrativas o judiciales de los Estados y de la Federación, lo mismo que ante las autoridades municipales en todos y cuantos negocios civiles y criminales se ofrezcan a la misma o que se promuevan en su contra, invistiéndolo al efecto de los mas amplios poderes inclusive para articular y absolver posiciones, consentir autos, decretos y sentencias interlocutorias y definitivas, interponer los recursos de apelación, nulidad, responsabilidad, amparo de garantías individuales, o cualesquiera otras reconocidas por las leyes o que en lo futuro se establezcan, para recusar con causa o sin ella a jueces, Magistrados y demás dependientes de Justicia, en Derecho recusables, para recibir pagos y otorgar recibos y cancelaciones, exigir y rendir cuentas y liquidarlas; para prorrogar jurisdicción y alegar la incompetencias, para conceder prorrogas, quitas y esperas; para tomar las medidas conducentes y entablar los procedimientos necesarios para prevenir la comisión de delitos contra la Sociedad o sus bienes, la reprensión y castigo de las ya cometidos, entablando querellas, quejas y acusaciones que procedan constituyéndose o no en parte civil y para desistirse de las acciones entabladas y en los juicios de Amparo en que intervengan incidentes y recursos en cualquier estado en que se hallen, especialmente tratándose del Juicio de Amparo.- III.- Gestionar y obtener de las autoridades ya sena federales del estado y municipales toda clase de permisos y concesiones.- IV.- Girar, otorgar, aceptar, descontar y protestar por falta de aceptación o por falta de pago, letras de cambio, libranzas, pagares, cheques y demás documentos mercantiles, en los términos del Articulo noveno de la Ley General de títulos y Operaciones de Crédito.- V.- Nombrar y remover directores técnicos, factores, agentes, y demás empleados y dependientes de la sociedad, y revocar tales nombramientos de terminar sus facultades, obligaciones y el honorario, sueldo o emolumento que haya de disfrutar.- VI.- Otorgar las escrituras públicas y documentos privados que hagan necesarios la naturaleza de las operaciones que realice la Sociedad y el curso regular de sus negocios, con las cláusulas, requisitos, renuncias, sumisiones, penas y demás formalidades que la Asamblea acuerde o sean propias de los actos y contratos que se practiquen y celebren.- VII.- Otorgar poderes generales y especiales, con todas las facultades que se estimen convenientes, inclusive los que requieran cláusula especial o expresa conforme a la Ley y revocar dichos poderes.- VIII.- Nombrar gerentes y determinar sus remuneraciones o emolumentos, vigilar su gestión administrativa, dándoles las instrucciones que estimen convenientes par ala mejor marcha de los negocios y revocar tales nombramientos.- IX.- Delegar todas o parte de sus facultades en uno o varios de los socios, debiéndose dar esa autorización en acuerdo y constar en el acta respectiva.-VIGÉSIMA...- VIGÉSIMA-PRIMERA.- El Presidente del Consejo de Administración, o el Administrador Único en su caso, gozará de las mismas facultades a que se contrae la cláusula DÉCIMA-NOVENA de este instrumento, con excepción de las señaladas en los puntos VIII Octavo y IX Noveno que se reservará el Consejo de Administración, en el primer caso.- VIGÉSIMA-SEGUNDA.- El Presidente del Consejo de Administración, o el Administrador Único, será electo por la Asamblea General de Accionistas.-... DEL GERENTE.- VIGÉSIMA QUINTA.- La Asamblea General de Accionistas, el Consejo de Administración o el Administrador Único, podrán designar uno o mas Gerentes Generales o Especiales, los que podrán ser socios o no de la compañía, durarán en sus funciones hasta en tanto no les sean revocados sus nombramientos y gozaran de las facultades y obligaciones que se les asigne al momento de su nombramiento...- VIGÉSIMA-

COTEJADO

LIC. OSCAR BECERRA TUCKER
NOTARIO PÚBLICO No. 28
CD. JUAREZ, CHIH., MEX.

SÉPTIMA.- La Asamblea General de Accionistas es el Órgano Supremo de la Sociedad y sus resoluciones tomadas de acuerdo con esta escritura y la Ley, serán obligatorias para todos los accionistas de la Compañía aún para los ausentes o disidentes, salvo los derechos que a estos últimos otorga la Ley; sus resoluciones serán ejercitadas por la persona que designe la propia Asamblea, el Consejo de Administración o por el Administrador Único en su caso.- VIGÉSIMA-OCTAVA.- Las Asambleas Generales de Accionistas, son Ordinarias y Extraordinarias....- TRIGÉSIMA.- Las Asambleas serán presididas por el Presidente del Consejo de Administración o por el Administrador Único, y a falta de uno u otro, por la persona que designe la mayoría de los concurrentes...- CLÁUSULAS TRANSITORIAS:- PRIMERA.- Los comparecientes a este instrumento le atribuyen el valor y fuerza de Asamblea General de Accionistas, y como consecuencia, tomas por unanimidad de votos, los siguientes:- ACUERDOS:- I.- Desde ahora, y hasta que la Asamblea General haga nueva designación y tome posesión de su cargo quien deba sustituirlo, la Sociedad estará regida por un ADMINISTRADOR ÚNICO, recayendo tal cargo a favor del señor LICENCIADO JUAN ALVAREZ GOTTWALD, quedando investido de todas y cada una de las facultades que le fija y determina la CLÁUSULA DÉCIMA-NOVENA de la presente escritura.". ----------

LIC. LUIS VILLA NOTARIO PUBLICO ESTADOS UNI DIST CIUDAD JUÁRE

PARA CONSTANCIA EXTIENDO LA PRESENTE CERTIFICACIÓN EN ESTA CIUDAD JUAREZ, DISTRITO BRAVOS, ESTADO DE CHIHUAHUA, A LOS VEINTICINCO DÍAS DEL MES DE SEPTIEMBRE DE DOS MIL TRECE, DANDO FE EL SUSCRITO NOTARIO DE HABER TENIDO A LA VISTA LAS DOCUMENTALES RELACIONADAS, LAS CUALES DEVOLVÍ A LA PERSONA INDICADA EN EL PROEMIO, SELLADAS Y RUBRICADAS.- DOY FE ----------

EL NOTARIO PÚBLICO NÚMERO VEINTIOCHO

LIC. OSCAR CAYETANO BECERRA TUCKER.

LIC. OSCAR BECERRA TUCKER
NOTARIO PÚBLICO No. 28
CD. JUAREZ, CHIH., MEX.

LIC. OSCAR BECERRA TUCKER
NOTARIO PUBLICO No. 28
CD. JUAREZ, CHIH., MEX.

ARRIETA
ERO QUINCE
EXICANOS
BRAVOS
DO DE CHIHUAHUA.

ESC: 54,591 VOL: 2269 ANEXO 2

COTEJADO

COMPROBANTE DE PAGO POR MANDATOS RATIFICADOS ANTE NOTARIO PÚBLICO

IMPUESTO SOBRE ACTOS JURÍDICOS

Nº 517712

SH 51-27

EL PAGO DEL IMPUESTO CORRESPONDERÁ A RAZÓN DEL 85% DEL SALARIO MÍNIMO GENERAL DIARIO DE LA CAPITAL DEL ESTADO, VIGENTE EN LA FECHA EN QUE SE REALICE EL ACTO JURÍDICO QUE ORIGINE EL PAGO DEL IMPUESTO, DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 305 FRACCIÓN IV DEL CÓDIGO FISCAL DEL ESTADO.

ESTE COMPROBANTE DE PAGO DEBERÁ ADHERIRSE AL DOCUMENTO EN EL QUE CONSTE EL PODER.

Chihuahua
Gobierno del Estado
Secretaría de Hacienda

IMPORTE DEL IMPUESTO
$51.00

EL **PRIMER TESTIMONIO** SACADO DE SU MATRIZ, SE EXPIDE PARA USO DE **ALICIA PARRA ONTIVEROS** VA EN **CUATRO** FOJAS ÚTILES DEBIDAMENTE SELLADAS, COTEJADAS Y RUBRICADAS, SE AUTORIZA Y FIRMA EN CIUDAD JUÁREZ, DISTRITO BRAVOS, ESTADO DE CHIHUAHUA, A LOS **VEINTICINCO** DÍAS DEL MES DE **SEPTIEMBRE** DE DOS MIL **TRECE**.- DOY FE.----------

EL NOTARIO PÚBLICO NÚMERO VEINTIOCHO

LIC. OSCAR BECERRA TUCKER
NOTARIO PUBLICO No. 28
CD. JUAREZ, CHIH., MEX.

LICENCIADO OSCAR CAYETANO BECERRA TUCKER

EL LICENCIADO LUIS VILLAGRAN ARRIETA, NOTARIO PÚBLICO NÚMERO QUINCE EN EJERCICIO EN EL DISTRITO BRAVOS, CHIHUAHUA, CON FUNDAMENTO EN EL ARTÍCULO 49 CUARENTA Y NUEVE, FRACCIÓN I UNO ROMANO, DE LA LEY DEL NOTARIADO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, ----------

---------- CERTIFICA: ----------

Que la presente copia constante de cuatro hoja (s), es fiel reproducción del documento original, que doy fe tener a la vista.----------.

EXTIENDO LA PRESENTE COPIA CERTIFICADA EN CIUDAD JUÁREZ CHIHUAHUA, EL 14 DE Enero DEL 2015

DOY FE.----------

EL NOTARIO PÚBLICO NÚMERO QUINCE
LIC. LUIS VILLAGRAN ARRIETA

LIC. LUIS VILLAGRAN ARRIETA
NOTARIO PUBLICO NUMERO QUINCE
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
DISTRITO BRAVOS
CIUDAD JUÁREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA

MÉXICO

INSTITUTO NACIONAL ELECTORAL
CREDENCIAL PARA VOTAR



NOMBRE
PARRA
ONTIVEROS
ALICIA

SEXO M



DOMICILIO
C FERVOR PATRIO 5003
FRACC INF JARUDO 32659
JUAREZ, CHIH.

CLAVE DE ELECTOR PRONAL61042608M900

CURP
PAOA610426MCHRNL00

AÑO DE REGISTRO
1991 02

FECHA DE NACIMIENTO
26/04/1961

SECCIÓN
1765

VIGENCIA
2020 - 2030

ELECCIONES FEDERALES LOCALES Y EXTRAORDINARIAS

INE

A004773

EDMUNDO JACOBO MOLINA
SECRETARIO EJECUTIVO DEL
INSTITUTO NACIONAL ELECTORAL

IDMEX205749895 7<<1765061138484
6104265M3012316MEX<02<<21053<3
PARRA<ONTIVEROS<<ALICIA<<<<<<<<

Anexo 4. Plano Catastral

PLANO CATASTRAL

APELLIDO PATERNO APELLIDO MATERNO NOMBRE(S)	CLAVE CATASTRAL	RECAUDACION	FECHA
INMOBILIARIA AXIAL S.A. DE C.V.		JUAREZ	AGO/2024
UBICACION DEL PREDIO	**ESCALA**	**SUP. TOTAL**	**SUP. CONSTRUIDA**
LOTE S/N FRACCION "B" SUR EX–HACIENDA DE SAMALAYUCA MUNICIPIO JUAREZ CHIH,	1 : 60,000	1200–36–49.067 HAS.	

SUPERFICIE = 12,003,649.067 m2

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
1	2	N 88°58'18" W	577.626	1	360,413.915	3,483,725.179
2	3	S 03°59'18" E	747.445	2	359,836.382	3,483,735.547
3	4	S 02°00'57" E	112.221	3	359,888.370	3,482,989.912
4	5	N 88°58'37" W	15.706	4	359,892.317	3,482,877.761
5	6	S 03°54'41" E	144.423	5	359,876.614	3,482,878.041
6	7	N 89°12'00" W	3,807.755	6	359,886.465	3,482,733.955
7	8	N 48°41'32" W	1,398.474	7	356,079.082	3,482,787.115
8	9	N 88°56'10" W	5,827.341	8	355,028.585	3,483,710.255
9	10	N 01°03'50" E	400.000	9	349,202.249	3,483,818.461
10	11	S 88°54'57" E	4,781.584	10	349,209.677	3,484,218.392
11	12	N 48°39'56" W	1,276.264	11	353,990.405	3,484,127.917
				12	353,032.099	3,484,970.828

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
12	13	S 88°56'10" E	4,704.511	13	357,735.799	3,484,883.472
13	14	S 03°02'10" E	621.614	14	357,768.722	3,484,262.730
14	15	S 88°58'21" E	1,129.102	15	358,897.642	3,484,242.484
15	16	S 02°32'06" W	199.997	16	358,888.796	3,484,042.683
16	17	N 88°50'08" W	4.384	17	358,884.412	3,484,042.772
17	18	S 02°26'12" W	40.761	18	358,882.679	3,484,002.048
18	19	S 88°58'20" E	32.324	19	358,914.998	3,484,001.468
19	20	N 02°30'46" E	69.995	20	358,918.067	3,484,071.396
20	21	S 88°59'10" E	34.999	21	358,953.061	3,484,070.776
21	22	S 02°31'14" W	35.003	22	358,951.521	3,484,035.807
22	23	S 88°58'21" E	1,443.506	23	360,394.795	3,484,009.923
23	1	S 03°50'29" E	285.385	1	360,413.915	3,483,725.179



AFECTACIONES

POLIGONO A	CARRETERA	S=61,725.947m2
POLIGONO B	CFE	S=69,355.093m2
POLIGONO C	CFE	S=40,239.939m2
POLIGONO D	CFE	S=23,867.637m2
POLIGONO E	CFE	S=23,965.502m2
POLIGONO F	CFE	S=250.304m2
POLIGONO G	GASODUCTO	S=1,391.474m2
POLIGONO H	CFE	S=6,998.071m2
TOTAL		S=227,793.967m2

NOTA: PLANO ELABORADO CON DATOS DE ANTECEDENTE

TOP. J. ALBERTO PADILLA TERRAZAS
CED. PROF. 4223588

DWG24

Anexo 5. Diagrama de Gantt

No.Oficio UGA.IR.08-2025/185
No.Bitacora 08/MP-0386/07/25

TIEMPO DE DESARROLLO 10 AÑOS DIVIDIDOS EN TRIMESTRES

Linea de tiempo en trimestres

PROGRAMA DE OBRA EN SEMANAS

AREA	PARTIDA	CONCEPTO	Num.	DESCRIPCION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Parque industrial	Servicios para construccion	Servicios	1	**ELECTRICIDAD** Suministro e Instalacion de sistema de electricidad, provisional, conectado a las lineas existentes de CFE.																																								
Parque industrial	Servicios para construccion	Servicios	2	**AGUA** Suministro de agua para construccion y servicio domestico																																								
Parque industrial	Servicios para construccion	Servicios	3	**SANITARIOS** Renta de servicio de sanitarios portatiles para personal de obra con limpieza cada tercer dia																																								
Parque industrial	Servicio de proteccion ambiental	Ambiental	4	**PROTECCION** Resguardo de flora y fauna																																								
Parque industrial	Servicios para construccion	Señalización	5	**LETREROS** Suministro e instalacion de letreros de precaucion en obra con ayudas visuales para promover la seguridad en obra.																																								
Parque industrial	Servicios para construccion	Oficina campamento	6	**OFICINA** Renta de Oficina de campo con espacio para juntas del proyecto.																																								
Parque industrial	Servicios para construccion	Almacen de construccion	7	**ALMACEN** Construccon temporal para alamecnamiento de materiales para la construccion																																								
Parque industrial	Terraceria	Preliminares	8	**TRAZO Y NIVELACIÓN** con aparatos topográficos en terreno en primera fase																																								
Parque industrial	Terraceria	Preliminares	9	**DESPALME Y DESMONTE** en primera fase a máquina limpieza y deshierbe , desmonde de zonas en material B desperdiciando el material para desplante de terraplenes acarreo																																								
Parque industrial	Terraceria	Nivelacion	10	**NIVELACION** Plataformas, taludes terraplenes y poendientes de terreno con material mejorado para relleno																																								
Parque industrial	Seguridad	Proteccion perimetral	11	**BARDA** Suminstro y colocacion de panele preclados para delimitar propiedad																																								
Parque industrial	Infraestructura	Red de drenaje	12	**TUBERIA DRENAJE** Suministro de tuberia de SRD-35 PVC como red general sobre las vialidades del parque																																								
Parque industrial	Infraestructura	Red de drenaje pluvial	13	**TUBERIA PLUVIAL** Suministro de tuberia de polietileno de alta densidad como red de captacion pluvial en areas en especifico pendientes de firmes y bombeos pluviales																																								
Parque industrial	Infraestructura	Red hidraulica	14	**EQUIPO HIDRAULICO** Perforacion de pozos autorizados para alimentacion de uso domestico en edificaciones																																								
Parque industrial	Infraestructura	Subestacion electrica	15	**ELECTRICIDAD** Linea electrica general Incluye suministro de material, postes,transformadores y pruebas, mano de obra, equipo y herramienta																																								
Parque industrial	Infraestructura	Subestacion electrica	16	**ILUMINACION** Iluminacion exterior, postes, bases para luminarias, registros, conexiones y pruebas, mano de obra, equipo y herramienta																																								
Parque industrial	Infraestructura	Inf.Pluvial	17	**CAPTACION PLUVIAL** Vasos de capatacion pluvial con taludez y pozos																																								
Parque industrial	Infraestructura	Preliminares	18	**BASE HIDRUALICA** Base hidraulica con material de banco compactada a un 95% de su PVSM, en capas no mayores de 20cm. Espesor de 20 cms																																								
Parque industrial	Infraestructura	Rodamientos	19	**CIRCULACIONES** Piso de firme de concreto, armado, acabado común, concreto premezclado, pasajuntas de varilla lisa de 1/2", cortes y sellos (Area de circulacion con mas aforo como accesos)																																								
Parque industrial	Infraestructura	Rodamientos	20	**CIRCULACIONES** Riego de liga a razón de 0.2 a 0.4 lt/m2 con emulsión de rompimiento rapido **(Area interna de predio circulaciones)**																																								
Parque industrial	Infraestructura	Rodamientos	21	**CIRCULACIONES** Riego de liga a razón de 0.2 a 0.4 lt/m2 con emulsión de rompimiento rapido **(Area de derecho de via conexion entre predio y vialida)**																																								
Parque industrial	Infraestructura	Rodamientos	22	**CIRCULACIONES** Carpeta asfáltica de 7cms de espesor.**(Area interna de estacionamientos para vehiculos ligeros)**																																								
Parque industrial	Infraestructura	Rodamientos	23	**CIRCULACIONES** Carpeta asfáltica de 9 cms de espesor **(Area de derecho de via conexion entre predio y vialidad principal)**																																								
Parque industrial	Infraestructura	Rodamientos	24	**CIRCULACIONES** Carpeta asfáltica de 9 cms de espesor **(Area de circulaciones de vehículos pesados)**																																								
Parque industrial	Infraestructura	Delimitaciones	25	**DELIMITACION** Malla ciclonica peimetral																																								
Parque industrial	Infraestructura	Delimitaciones	26	**DELIMITACION** Portones de acceso vehicular																																								
Parque industrial	Infraestructura	Exteriores	27	**CIRCULACION** Banquetas peatonales																																								
Parque industrial	Infraestructura	Exteriores	28	**PROTECCIONES** Guamiciones de concreto en trafico pesado y ligero																																								
Parque industrial	Terraceria	Movimiento de tierras	29	**PLATAFORMA** Plataformas para edificaciones de .20 cms hasta 1.20 mts de altura																																								
Edificaciones	Terraceria	Excavaciones y acarreos	30	**EXCAVACIÓN CON EQUIPO MECANICO** Excavación con retroexcavadora para cepas o zanjas para zapatas corridas con medios mecánicos o a mano, según seanecesario; incluye afine. Incluye mano de obra,herramienta y/o equipo de trabajo y seguridad,asi como los acarreos verticales y horizontales.																																								
Edificaciones	Cimentación	Cimentacion	31	**CIMENTACIÓN** Construccion de cimentaciones como losas de cimentacion zapatas aisladas, apata corridas con Subbase, de acuerdo a las recomendaciones de la mecanica de suelos; incluye afine y compactación con pisón de mano o máquina, en capas no mayores a 20 cm. Incluye mano de obra, herramienta y/o equipo de trabajo y seguridad, asi como los acarreos verticales y horizontales.																																								
Edificaciones	Relleno de cimentaciones	Cimentacion	32	**RELLENO CIMENTACIÓN Y COMPATACION** Para losas de cimentacion zapatas aisladas, apata corridas con Subbase, de acuerdo a las recomendaciones de la mecanica de suelos; incluye afine y compactación con pisón de mano o máquina, en capas no mayores a 20 cm. Incluye mano de obra, herramienta y/o equipo de trabajo y seguridad, asi como los acarreos verticales y horizontales.																																								
Edificaciones	Estructura metalica	Cubierta	33	**ESTRUCTURA METALICA ANCLAS** Fabricación e instalación de anclas de acero para construcciones , según detalle en plano estructural. Incluye:suministro, habilitado, izado, colocación, praimeado con 2 capas,soldadura, pintura de esmalte en calidad, pruebas de soldadura, materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreos, desperdicios, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Estructura metalica	Cubierta	34	**ESTRUCTURA METALICA EN CUBIERTA** Fabricación e instalación cubierta a base de Joist y armaduras para construcciones , según detalle en plano estructural. Incluye:suministro, habilitado, izado, colocación, praimeado con 2 capas,soldadura, pintura de esmalte en calidad, pruebas de soldadura, materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreos, desperdicios, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Estructura metalica	Escaleras	35	**ESCALERAS MARINAS MANTENIMIENTO** metálica a techo, a base de tubo de 2" de diametro cedula 10, solera metalica de 5/16" y tubo de 1" como peldaños. Incluye Soldadura, corte y una capa de pintura anticorrosiva color gris.																																								
Edificaciones	Estructura metalica	Escaleras	36	**ESCALERAS METALICAS EN SALIDAS** Escalera metálica en puertas de emergencia, a base de canal de 8" y lamina antiderrapante Cal.14 Incluye pasamanos.																																								
Edificaciones	Estructura metalica	Rejas perimetrales	37	**REJA PERIMETRAL** Fabricación e instalación de estructura de acero tipo reja para delimitar zonas internasIncluye:Suministro, habilitado, soldadura, , praimeado con 2 capas,soldadura, pintura de esmalte en calidad, pruebas de soldadura, materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreos, desperdicios, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Muros tilt-up	Albañileria	38	**CAMAS DE SACRIFICIO** Preparación del área para camas de sacrificio de muros Tilt up, Colado de camas de sacrificio, habilitado de acero para muros Tilt up, instalación de cimbra para muros tilt up, colado de muros de tilt up, colado de muertos de concreto para muros Tilt up, vibrado, descimbrado, herramienta, equipo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Muros tilt-up	Albañileria	39	**MUROS** Construccion de muros de tilt-up de 8" de espesor armado con varillas corrugadas, concreto f'c = 250 kg/cm2, acabado pulido. Incluye: material, mano de obra, armado, cimbrado, colado, vibrado, descimbrado, herramienta, equipo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Muros tilt-up	Maniobra con grua	40	**IZAJE** Izaje de muros tilt-up a estructura. Incluye: Maniobra de grua, material, mano de obra, armado, cimbrado, colado, vibrado, descimbrado, herramienta, equipo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Firmes de nave industrial	Refuerzo perimetral	41	**REFUERZO PERIMETRAL** Firme de concreto perimetral para refuerzo intermedio ente muros tilt-up y firme armado con varilla corrugada , acabado común, concreto premezclado de f´c= 200 kg/cm2 (Area de estacionamiento y circulacion con mas aforo																																								
Edificaciones	Estructura metalica	Impermeabilización de cubiertas	42	**SISTEMA ESTRUCTURAL** Suministro e instalación sistema de estructura para recibir lamina de cubierta Incluye:suministro, habilitado, colocación, materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreos, desperdicios, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Estructura metalica	Lamina base	43	**LAMINA BASE** Suministro e instalación sistema lamina base para recibir aislamiento termico.Incluye:suministro, habilitado, colocación, materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreos, desperdicios, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Estructura metalica	Lamina base	44	**AISLAMIENTO DE CUBIERTA** Suministro e instalación aislante con placa 2" de polysocianurato Incluye:suministro, habilitado, colocación, materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreos, desperdicios, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Estructura metalica	Impermeabilización de cubiertas	45	**IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTAS** Suministro e instalación sistema de impermeabilización Instalación de lámina estructural RD91.5, aislamiento térmico, instalación de membrana de TPO, impermeabilización en penetraciones, pretiles y bajadas.Incluye:suministro, habilitado, colocación, materiales, mano de obra, herramienta, equipo, acarreos, desperdicios, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Albañileria	Firmes interiores	46	**FIRMES DE CONCRETO 8"** Firmes de concreto en interior de construcciones,armado con varillas corrugadas, concreto f'c = 250 kg/cm2, acabado pulido. Incluye: material, mano de obra, armado, cimbrado, colado, vibrado, descimbrado, herramienta, equipo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Albañileria	Firmes interiores	47	**DIAMANTES DE CONCRETO 8"** Firmes de concreto en interior para diamantes de columnas de construcciones,armado con varillas corrugadas, concreto f'c = 250 kg/cm2, acabado pulido. Incluye: material, mano de obra, armado, cimbrado, colado, vibrado, descimbrado, herramienta, equipo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Albañileria	Firmes para sistemas contraincendios	48	**FIRMES DE CONCRETO** Firmes de concreto base para recibir tanque de sistema de contraincendios ,armado con varillas corrugadas, concreto f'c = 250 kg/cm2, acabado pulido. Incluye: material, mano de obra, armado, cimbrado, colado, vibrado, descimbrado, herramienta, equipo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Albañileria	Albañileria	49	**RAMPA DE CONCRETO** Rampa de concreto para acceso a naves industriales.Incluye relleno ,armado con varillas corrugadas, concreto f'c = 250 kg/cm2, acabado rayado con barandal de proteccion perimetral de ambos lados. Incluye: material, mano de obra, armado, cimbrado, colado, vibrado, descimbrado, herramienta, equipo, limpieza y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Albañileria	Firmes interiores	50	**SELLOS** Suministro e instalacion de sello Euclid Vulkem 116r en juntas de muros de concreto Tilt-Up en un espesor de 1/2" y una profundidad de 1/2". Incluye el suministro de los materiales de consumo que sean necesarios, sus mermas y desperdicios, la mano de obra, herramienta y/o equipo de trabajo y seguridad, asi como los acarreos verticales y horizontales.																																								
Edificaciones	Plomeria	Bajadas pluviales	51	**BAJADAS PLUVIALES** Suministro e instalación sistema de B.A.P. con tuberia de PVC y canalizacion hacia recolectores de agua pluvial																																								
Edificaciones	Mecanico	Puertas	52	**PUERTAS SECCIONALES** Suministro en instalacion de puertas seccionales de claros 9´X10´ y rampas 12´X14´																																								
Edificaciones	Mecanico	Niveladores	53	**NIVELADORES** Instalacion de Rampa niveladora marca kelley, modelo CM, medida de 7' x 8', capacidad de 30,000 lbs, de operación mecanica.																																								
Edificaciones	Cancelería	Accesos aluminio y vidrio	54	**PUERTAS ACCESO** Suministro e instalacion de canceles de acceso con aluminio anodizado blanco 4" para vidrio reflecta plata de 6mm templado, puerta doble simple accion, con herrajes y accesorios necesarios																																								
Edificaciones	Cancelería	Ventanas aluminio y vidrio	55	**VENTANAS** Suministro e instalacion de canceles fijos con aluminio anodizado blanco 4" para vidrio reflecta plata de 6mm templado, con herrajes y accesorios necesarios																																								
Edificaciones	Acabados	Pintura	56	**PINTURA EXTERIOR** Suministro y aplicación de pintura vinilica con textura muros exteriores de concreto, acabado semi rugoso a una altura de 0.00 a 12.00 m, según muestra aprobada en obra a dos manos, incluyendo lavado de superficie con agua para eliminar polvo, mano de sellador vinilico en muros exteriores de todo el edificio, materiales, maquinaria, herramientas, mano de obra, elevador, andamios y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Acabados	Pintura	57	**PINTURA INTERIOR** Suministro y aplicación de pintura esmalte con textura muros interiores de concreto, acabado semi rugoso a una altura de 0.00 a 12.00 m, según muestra aprobada en obra a dos manos, incluyendo lavado de superficie con agua para eliminar polvo, mano de sellador vinilico en muros exteriores de todo el edificio, materiales, maquinaria, herramientas, mano de obra, elevador, andamios y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Acabados	Pintura	58	**PINTURA EN ESTRUCTURA METALICA** Suministro y aplicación de pintura esmalte en estructura metalica, dos manos, incluyendo lavado de superficie con agua para eliminar polvo, mano de sellador vinilico en muros exteriores de todo el edificio, materiales, maquinaria, herramientas, mano de obra, elevador, andamios y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Acabados	Pintura	59	**PINTURA PLAFON TECHO** Suministro y aplicación de pintura vinilica en plafones, dos manos, incluyendo lavado de superficie con agua para eliminar polvo, mano de sellador vinilico en muros exteriores de todo el edificio, materiales, maquinaria, herramientas, mano de obra, elevador, andamios y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Edificaciones	Acabados	Pintura	60	**PINTURA PLAFON TECHO** Suministro y aplicación de pintura vinilica en plafones, dos manos, incluyendo lavado de superficie con agua para eliminar polvo, mano de sellador vinilico en muros exteriores de todo el edificio, materiales, maquinaria, herramientas, mano de obra, elevador, andamios y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Obra equipamiento	Equipamiento de edificio	Sistem contraincendio	61	**SISTEMA CONTRA INCENDIO** Suministro e instalacion de sistema contraincendio para el edificio con estaciones de manguera y todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Obra equipamiento	Equipamiento de edificio	Internet	62	**INTERNET** Suministro e instalacion de fibra optica/ internet																																								
Obra equipamiento	Exterior	Areas verdes	63	**AREAS VERDES** Delimitacion de area verde o protegita para equipamiento todo lo necesario para su correcta ejecución.																																								
Obra equipamiento	Exterior	Truck stop	64	**TRUCK STOP** Movimiento de tierras y terracerias para construccion																																								
Obra equipamiento	Exterior	Truck stop	65	**TRUCK STOP** Cimentacion de edificaciones para equipamiento de truck stop / Area comun, refaccionaria, area comercial , dormitorios, gasolinera, lavado de autos y oficinas.																																								
Obra equipamiento	Exterior	Truck stop	66	**TRUCK STOP** Albanileria de edificaciones para equipamiento de truck stop / Area comun, refaccionaria, area comercial , dormitorios, gasolinera, lavado de autos y oficinas.																																								
Obra equipamiento	Exterior	Truck stop	67	**TRUCK STOP** Estructura de edificaciones para equipamiento de truck stop / Area comun, refaccionaria, area comercial , dormitorios, gasolinera, lavado de autos y oficinas.																																								
Obra equipamiento	Exterior	Truck stop	68	**TRUCK STOP** Impermeabilizacion de edificaciones para equipamiento de truck stop / Area comun, refaccionaria, area comercial , dormitorios, gasolinera, lavado de autos y oficinas.																																								
Obra equipamiento	Exterior	Truck stop	69	**TRUCK STOP** Equipamiento de dispensarios, mobiliario etc. / Area comun, refaccionaria, area comercial , dormitorios, gasolinera, lavado de autos y oficinas.																																								
Obra equipamiento	Exterior	Truck stop	70	**TRUCK STOP** Nivelacion de terracerias para circulaciones y estacionamientos para trilers y vehiculos ligeros																																								
Obra equipamiento	Exterior	Truck stop	71	**TRUCK STOP** Tirado de carpeta asfaltica y guarniciones para circulaciones y estacionamientos para trilers y vehiculos ligeros																																								
Edificaciones	Seguridad	Delimitaciones	72	Casetas de guardias																																							
Edificaciones	Instalación contraincendio	Equipamiento	73	Instalacion de sistema contrancendios																																							
Edificaciones	Instalación linea de gas	Servicio de gas	74	Instalación de gas																																						
Edificaciones	Instalación linea de gas	Servicio de gas	75	Verificación de linea de gas																																						
Edificaciones	Instalación electrica	Interior	76	Instalación electrica de media tensión																																						
Edificaciones	Instalación electrica	Interior	77	Instalación de luminarias interiores																																						
Edificaciones	Instalación electrica	Interior	78	Instalación de luminarias exteriores																																						
Edificaciones	Instalación electrica	Interior	79	Instalación del sistema de ventilación																																						
Edificaciones	Instalación electrica	Interior	80	Instalación del sistema de detección de humo																																						
Edificaciones	Instalación electrica	Interior	81	Malla ciclonica peimetral																																						
Edificaciones	Instalación electrica	Interior	82	Instalación de tablero general, regulado, tablero control fuerza, tablero control regulado																																						

| | | |

Anexo 6. Registro Fotográfico



Fotografía #1: Vista general hacia la porción sureste del sitio donde se observa la Central de Ciclo Combinado de CFE Samalayuca.



Fotografía #2: Otra vista general hacia la porción sureste del sitio.



Fotografía #3: Vista general hacia la porción este del sitio donde se observa la carretera Ciudad Juárez - Chihuahua.



Fotografía #4: Otra vista general hacia el este del sitio, donde se observa un ducto de gas.



Fotografía #5: Otra vista de la señalización por donde pasa el ducto de gas hacia la Central Eléctrica.



Fotografía #6: Vista general de la esquina noroeste de la Central Eléctrica. Se observa una línea de torres eléctricas.



Fotografía #7: Vista general de la vegetación presente en el sitio (porción oeste).



Fotografía #8: Otra vista general de la vegetación presente en el sitio.



Fotografía #9: Vista general de la vegetación presente en el sitio (porción sureste).



Fotografía #10: Otra vista general de la vegetación presente en el sitio (porción sureste).



Fotografía #11: Vista general hacia la porción central del sitio.



Fotografía #12: Vista general hacia la porción Norte del sitio.



Fotografía #13: Otra vista general hacia la porción Norte del sitio, donde se observan algunos matorrales.



Fotografía #14: Vista general hacia la esquina noreste del sitio, donde se observan vegetación de tipo desértica.



Fotografía #15: Vista de una mojonera que marca un vértice en la porción suroeste del sitio.



Fotografía #16: Vista general hacia la porción sureste.



Fotografía #17: Vista general hacia la porción oeste del sitio.



Fotografía #18: Vista general hacia la porción sureste del sitio.



Fotografía #19: Vista general hacia el sureste del sitio.



Fotografía #20: Vista general hacia la porción este del sitio.



Fotografía #21: Vista general hacia la porción sur del sitio.



Fotografía #22: Otra vista general hacia la porción este del sitio.



Fotografía #23: Vista general hacia la porción este del sitio.



Fotografía #24: Otra vista general hacia la porción este del sitio.

Anexo 7. Planos definitivos

PLANO CATASTRAL

APELLIDO PATERNO APELLIDO MATERNO NOMBRE(S)	CLAVE CATASTRAL	RECAUDACION	FECHA
INMOBILIARIA AXIAL S.A. DE C.V.		JUAREZ	AGO/2024
UBICACION DEL PREDIO	**ESCALA**	**SUP. TOTAL**	**SUP. CONSTRUIDA**
LOTE S/N FRACCION "B" SUR EX–HACIENDA DE SAMALAYUCA MUNICIPIO JUAREZ CHIH,	1 : 60,000	1200–36–49.067 HAS.	

SUPERFICIE = 12,003,649.067 m2

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
1	2	N 88°58'18" W	577.626	1	360,413.915	3,483,725.179
2	3	S 03°59'18" E	747.445	2	359,836.382	3,483,735.547
3	4	S 02°00'57" E	112.221	3	359,888.370	3,482,989.912
4	5	N 88°58'37" W	15.706	4	359,892.317	3,482,877.761
5	6	S 03°54'41" E	144.423	5	359,876.614	3,482,878.041
6	7	N 89°12'00" W	3,807.755	6	359,886.465	3,482,733.955
7	8	N 48°41'32" W	1,398.474	7	356,079.082	3,482,787.115
8	9	N 88°56'10" W	5,827.341	8	355,028.585	3,483,710.255
9	10	N 01°03'50" E	400.000	9	349,202.249	3,483,818.461
10	11	S 88°54'57" E	4,781.584	10	349,209.677	3,484,218.392
11	12	N 48°39'56" W	1,276.264	11	353,990.405	3,484,127.917
				12	353,032.099	3,484,970.828

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
12	13	S 88°56'10" E	4,704.511	13	357,735.799	3,484,883.472
13	14	S 03°02'10" E	621.614	14	357,768.722	3,484,262.730
14	15	S 88°58'21" E	1,129.102	15	358,897.642	3,484,242.484
15	16	S 02°32'06" W	199.997	16	358,888.796	3,484,042.683
16	17	N 88°50'08" W	4.384	17	358,884.412	3,484,042.772
17	18	S 02°26'12" W	40.761	18	358,882.679	3,484,002.048
18	19	S 88°58'20" E	32.324	19	358,914.998	3,484,001.468
19	20	N 02°30'46" E	69.995	20	358,918.067	3,484,071.396
20	21	S 88°59'10" E	34.999	21	358,953.061	3,484,070.776
21	22	S 02°31'14" W	35.003	22	358,951.521	3,484,035.807
22	23	S 88°58'21" E	1,443.506	23	360,394.795	3,484,009.923
23	1	S 03°50'29" E	285.385	1	360,413.915	3,483,725.179



AFECTACIONES

POLIGONO A	CARRETERA	S=61,725.947m2
POLIGONO B	CFE	S=69,355.093m2
POLIGONO C	CFE	S=40,239.939m2
POLIGONO D	CFE	S=23,867.637m2
POLIGONO E	CFE	S=23,965.502m2
POLIGONO F	CFE	S=250.304m2
POLIGONO G	GASODUCTO	S=1,391.474m2
POLIGONO H	CFE	S=6,998.071m2
TOTAL		S=227,793.967m2

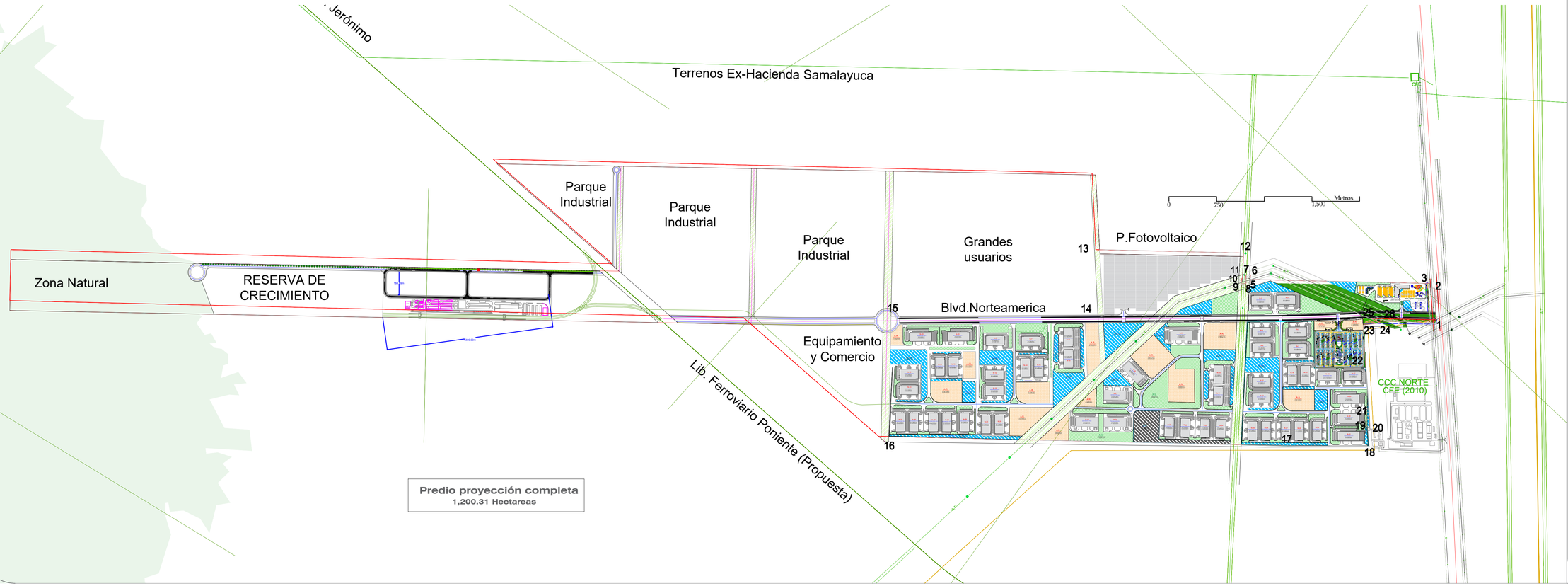
NOTA: PLANO ELABORADO CON DATOS DE ANTECEDENTE

TOP. J. ALBERTO PADILLA TERRAZAS
CED. PROF. 4223588

DWG24



Ubicacion de predio
1,200.31 Hectareas



Predio proyección completa
1,200.31 Hectareas

AXIAL

INMOBILIARIA AXIAL S.A. DE C.V.
C.TOMAS ALBA EDISON #1510 COL.AMERICAS
32300 CD.JUAREZ CHIHUAHUA 656 753 7112

PROYECTO:
"PARQUE INDUSTRIAL NEARSHORING ECOPARK SAMALAYUCA"

UBICACION:
LOCALIDAD DE SAMALAYUCA, EN MUNICIPIO DE CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA

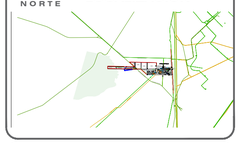
REFERENCIA MÁS CERCANO AL MISMO CORRESPONDE AL "ENTRONQUE" ENTRE LA CARRETERA PANAMERICANA Y EL LIBRAMIENTO SAMALAYUCA - SAN JERÓNIMO CD. JUÁREZ, CHIH .TOMANDO ESTE PUNTO EN LA DIREC. NORTE Y APROX. A 3.25 KM. SE LOCALIZA EL ACCESO AL PREDIO EN ESTUDIO.

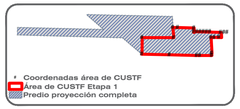
DIBUJO:
ARQ. JAVIER SANCHEZ

SUPERFICIE TERRENO:
1,200.31 Hectareas

SUPERFICIE 1ra ETAPA
471.27 Hectareas

CROQUIS DE LOCALIZACION





* Coordenadas área de CUSTF
Área de CUSTF Etapa 1
Predio proyección completa

Vértice	X	Y	Superficie (ha)
1	356042.5331	3482830.7206	471.27191
2	356053.2536	3483745.5578	
3	357788.9812	3483741.3612	
4	357737.1100	3484297.3700	
5	358219.9902	3484286.0763	
6	358899.4080	3484270.1860	
7	358889.4730	3484070.4360	
8	358885.0900	3484070.5490	
9	358883.1350	3484029.8350	
10	358915.4500	3484029.0790	
11	358918.9000	3484098.9890	
12	358953.8900	3484098.1790	
13	358952.1600	3484063.2190	
14	360360.5600	3484030.2790	
15	360362.9400	3483995.1990	
16	360400.8000	3483994.3330	
17	360412.8380	3483744.6250	
18	359895.8730	3483756.7230	
19	359835.7946	3483755.2709	
20	359838.8820	3483703.4820	
21	359886.6290	3482900.0610	
22	359870.9270	3482900.4270	
23	359879.9930	3482756.2890	
24	359318.5250	3482755.8910	
25	359046.7098	3482760.4167	
26	357554.4036	3482795.3397	

NOTAS:

PROYECTO:
"PARQUE INDUSTRIAL NEARSHORING ECOPARK SAMALAYUCA"

DIBUJO:
ARQ. JAVIER SANCHEZ

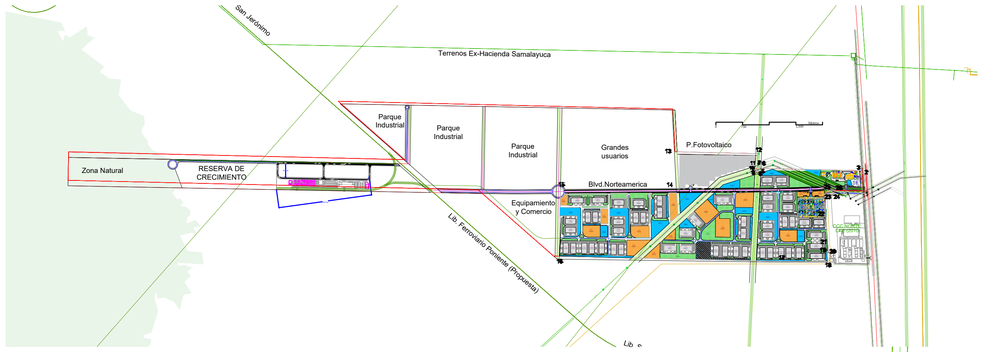
REVISO:
ING.OSCAR ORTEGA

PLANTA DE LOCALIZACION

ESCALA:
INDICADA

NUM.DE PLANO

L-01



Predio proyección completa
1,200.31 Hectareas

Metros
0 750 1,500

Grandes usuarios

P.Fotovoltaico

Blvd.Norteamerica

CCC NORTE
CFE (2010)

Área de CUSTF Etapa 1
471.27 Hectareas

AXIAL

INMOBILIARIA AXIAL S.A. DE C.V.
C.TOMAS ALBA EDISON #1510 COL.AMERICAS
32300 CD.JUAREZ CHIHUAHUA 656 753 7112

PROYECTO:
"PARQUE INDUSTRIAL NEARSHORING ECOPARK SAMALAYUCA"

UBICACION:
LOCALIDAD DE SAMALAYUCA, EN MUNICIPIO DE CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA

REFERENCIA MÁS CERCANO AL MISMO CORRESPONDE AL "ENTRONQUE" ENTRE LA CARRETERA PANAMERICANA Y EL LIBRAMIENTO SAMALAYUCA - SAN JERÓNIMO CD. JUÁREZ, CHIH .TOMANDO ESTE PUNTO EN LA DIREC. NORTE Y APROX. A 3.25 KM. SE LOCALIZA EL ACCESO AL PREDIO EN ESTUDIO.

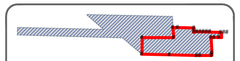
DIBUJO:
ARQ. JAVIER SANCHEZ

SUPERFICIE TERRENO:
1,200.31 Hectareas

SUPERFICIE 1ra ETAPA
471.27 Hectareas

CROQUIS DE LOCALIZACION





* Coordenadas área de CUSTF
Área de CUSTF Etapa 1
Predio proyección completa

Vértice	X	Y	Superficie (ha)
1	356042.5331	3482830.7206	471.271791
2	356053.2536	3483745.5578	
3	357788.9812	3483741.3612	
4	357737.1100	3484297.5760	
5	358219.9902	3484286.0763	
6	358899.4080	3484270.1860	
7	358889.4730	3484070.4360	
8	358885.0900	3484071.5490	
9	358883.1350	3484029.8350	
10	358915.4500	3484029.0790	
11	358918.9000	3484098.9890	
12	358953.8900	3484098.1790	
13	358952.1600	3484063.2190	
14	360360.5600	3484030.2790	
15	360362.9400	3483995.1990	
16	360400.8000	3483994.3330	
17	360412.8380	3483744.6230	
18	359895.8730	3483756.7230	
19	359835.7946	3483755.2709	
20	359838.8820	3483703.4820	
21	359886.6290	3482900.0610	
22	359870.9270	3482900.4270	
23	359879.9930	3482756.2890	
24	359318.5250	3482755.8910	
25	359046.7098	3482760.4167	
26	357554.4036	3482795.3397	

NOTAS:

PROYECTO:
"PARQUE INDUSTRIAL NEARSHORING ECOPARK SAMALAYUCA"

DIBUJO:
ARQ. JAVIER SANCHEZ

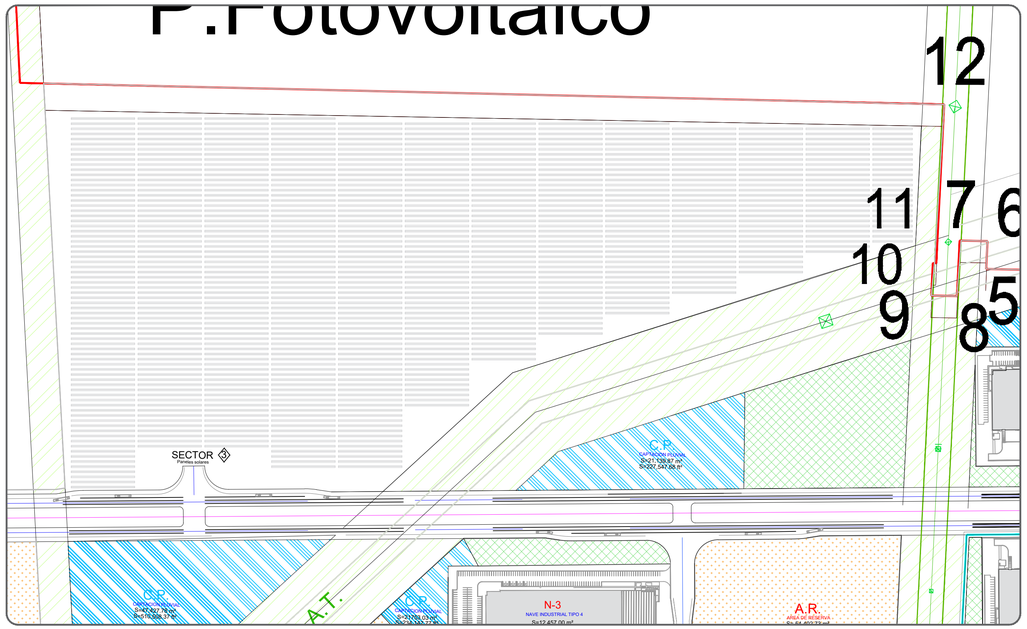
REVISO:
ING.OSCAR ORTEGA

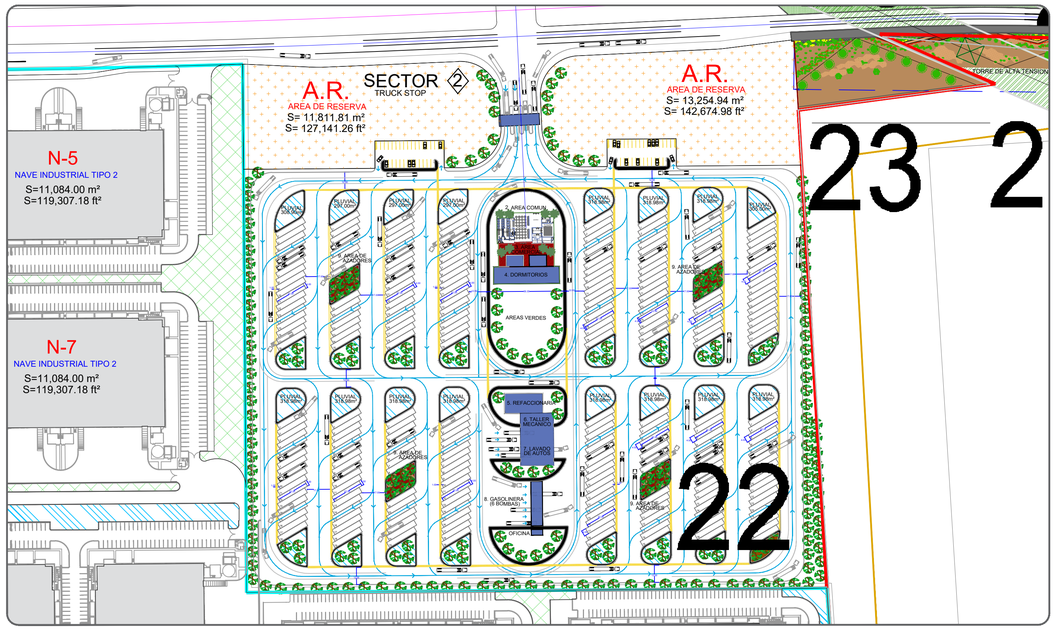
PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA:
INDICADA

NUM.DE PLANO

CO-01



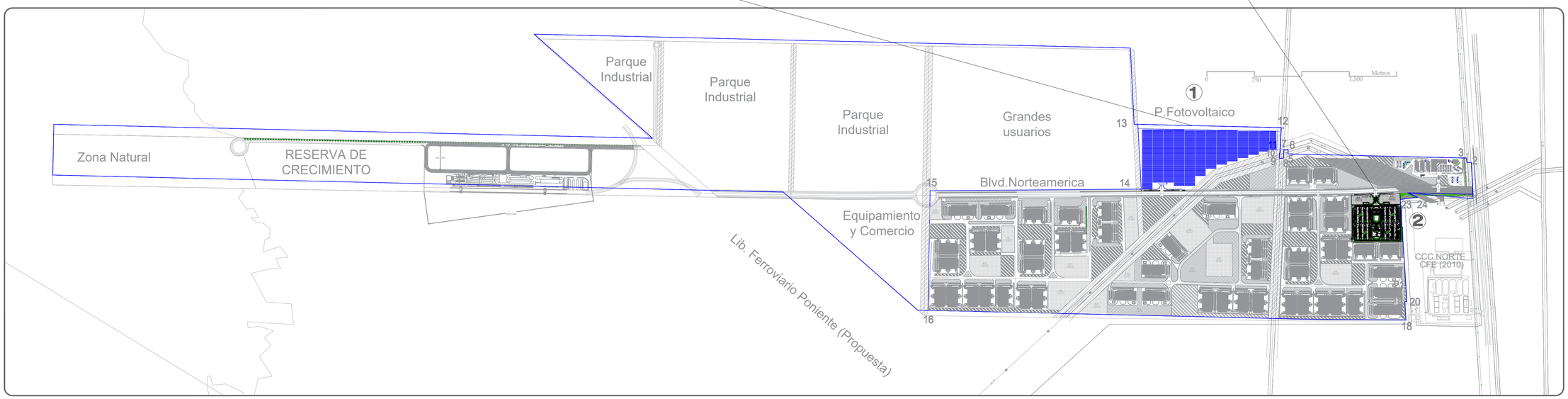


1 Zona P.Fotovoltaico

Esc.1/90,000

2 Zona Truck - stop

Esc.1/40,000



Predio proyección completa

1,200.31 Hectareas

Esc.1/400,000

AXIAL

INMOBILIARIA AXIAL S.A. DE C.V.
C.TOMAS ALBA EDISON #1510 COLAMERICAS
32300 CD.JUAREZ CHIHUAHUA 656 753 7112

PROYECTO:
"PARQUE INDUSTRIAL NEARSHORING ECOPARK SAMALAYUCA"

UBICACION:
LOCALIDAD DE SAMALAYUCA, EN MUNICIPIO DE CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA

REFERENCIA MÁS CERCANO AL MISMO CORRESPONDE AL "ENTRONQUE" ENTRE LA CARRETERA PANAMERICANA Y EL LIBRAMIENTO SAMALAYUCA - SAN JERÓNIMO CD. JUÁREZ, CHIH .TOMANDO ESTE PUNTO EN LA DIREC. NORTE Y APROX. A 3.25 KM, SE LOCALIZA EL ACCESO AL PREDIO EN ESTUDIO.

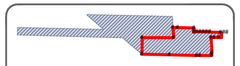
DIBUJO:
ARQ. JAVIER SANCHEZ

SUPERFICIE TERRENO:
1,200.31 Hectareas

SUPERFICIE 1ra ETAPA
471.27 Hectareas

CROQUIS DE LOCALIZACION





* Coordenadas área de CUSTF
Área de CUSTF Etapa 1
Predio proyección completa

Vértice	X	Y	Superficie (ha)
1	356042.5331	3482830.7206	471.271791
2	356053.2536	3483745.5578	
3	357788.9812	3483741.3612	
4	357737.1100	3484297.3700	
5	358219.9902	3484286.0763	
6	358899.4080	3484270.1860	
7	358889.4730	3484070.4360	
8	358885.0900	3484070.5490	
9	358883.1350	3484029.8350	
10	358915.4500	3484029.0790	
11	358918.9000	3484098.9890	
12	358953.8900	3484098.1790	
13	358952.1600	3484063.2190	
14	360360.5600	3484030.2790	
15	360362.9400	3483995.1990	
16	360400.8000	3483994.3330	
17	360412.8380	3483744.6250	
18	359895.8730	3483756.7230	
19	359835.7946	3483755.2709	
20	359838.8820	3483703.4820	
21	359886.6290	3482900.0610	
22	359870.9270	3482900.4270	
23	359879.9930	3482756.2890	
24	359318.5250	3482755.8910	
25	359046.7098	3482760.4167	
26	357554.4036	3482795.3397	

NOTAS:

PROYECTO:
"PARQUE INDUSTRIAL NEARSHORING ECOPARK SAMALAYUCA"

DIBUJO:
ARQ. JAVIER SANCHEZ

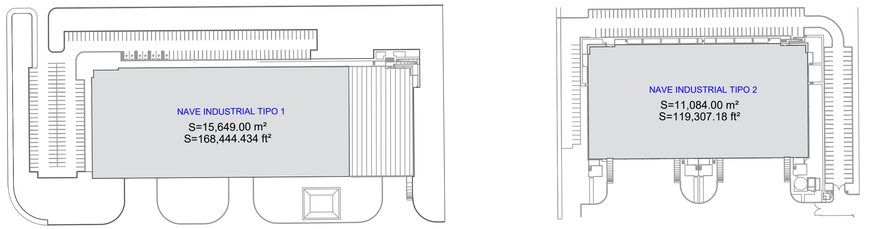
REVISO:
ING.OSCAR ORTEGA

PLANTA DE DESARROLLO DE AREAS PRINCIPALES
1

ESCALA:
INDICADA

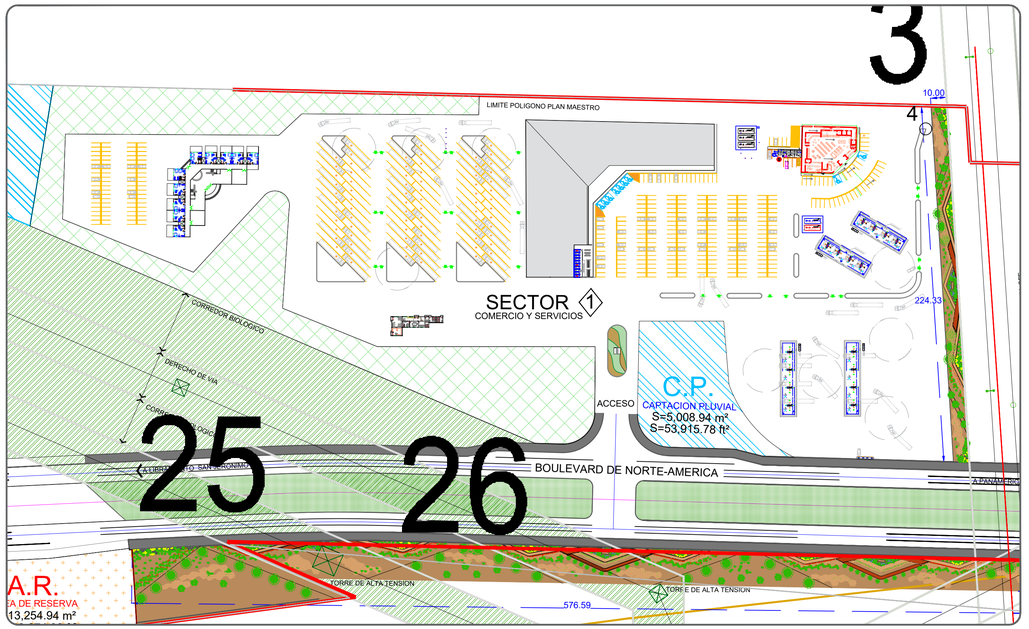
NUM.DE PLANO

PD-01



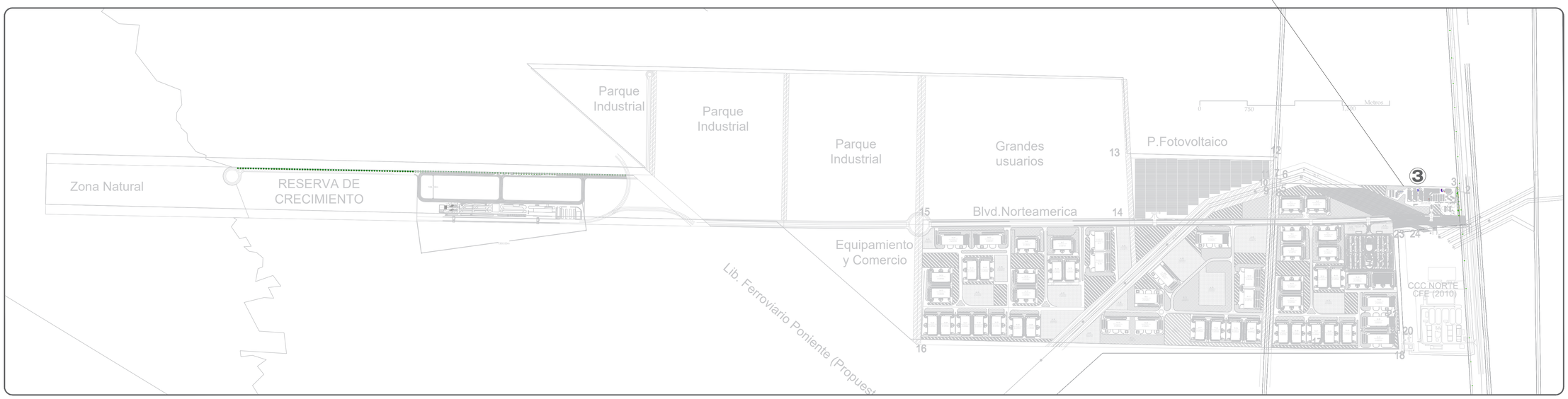
NAVES INDUSTRIALES TIPO Y AREAS DE EQUIPAMIENTO

Esc.1/24,000



3 COMERCIO Y SERVICIOS

Esc.1/45,000



Predio proyección completa

1,200.31 Hectareas

Esc.1/400,000

AXIAL

INMOBILIARIA AXIAL S.A. DE C.V.
C.TOMAS ALBA EDISON #1510 COL.AMERICAS
32300 CD.JUAREZ CHIHUAHUA 656 753 7112

PROYECTO:
"PARQUE INDUSTRIAL NEARSHORING ECOPARK SAMALAYUCA"

UBICACION:
LOCALIDAD DE SAMALAYUCA, EN MUNICIPIO DE CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA

REFERENCIA MÁS CERCANO AL MISMO CORRESPONDE AL "ENTRONQUE" ENTRE LA CARRETERA PANAMERICANA Y EL LIBRAMIENTO SAMALAYUCA - SAN JERÓNIMO CD. JUÁREZ, CHIH .TOMANDO ESTE PUNTO EN LA DIREC. NORTE Y APROX. A 3.25 KM, SE LOCALIZA EL ACCESO AL PREDIO EN ESTUDIO.

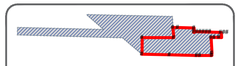
DIBUJO:
ARQ. JAVIER SANCHEZ

SUPERFICIE TERRENO:
1,200.31 Hectareas

SUPERFICIE 1ra ETAPA
471.27 Hectareas

CROQUIS DE LOCALIZACION





Coordenadas área de CUSTF
Área de CUSTF Etapa 1
Predio proyección completa

Vértice	X	Y	Superficie (ha)
1	356042.5331	3482830.7206	471.271791
2	356053.2536	3483745.5578	
3	357788.9812	3483741.3612	
4	357737.1100	3484297.3700	
5	358219.9902	3484286.0763	
6	358899.4080	3484270.1860	
7	358889.4730	3484070.4360	
8	358885.0900	3484070.5490	
9	358883.1350	3484029.8350	
10	358915.4500	3484029.0790	
11	358918.9000	3484098.9890	
12	358953.8900	3484098.1790	
13	358952.1600	3484063.2190	
14	360360.5600	3484030.2790	
15	360362.9400	3483995.1990	
16	360400.8000	3483994.3330	
17	360412.8380	3483744.6250	
18	359895.8730	3483756.7230	
19	359835.7946	3483755.2709	
20	359838.8820	3483703.4820	
21	359886.6290	3482900.0610	
22	359870.9270	3482900.4270	
23	359879.9930	3482756.2890	
24	359318.5250	3482755.8910	
25	359046.7098	3482760.4167	
26	357554.4036	3482795.3397	

NOTAS:

PROYECTO:
"PARQUE INDUSTRIAL NEARSHORING ECOPARK SAMALAYUCA"

DIBUJO:
ARQ. JAVIER SANCHEZ

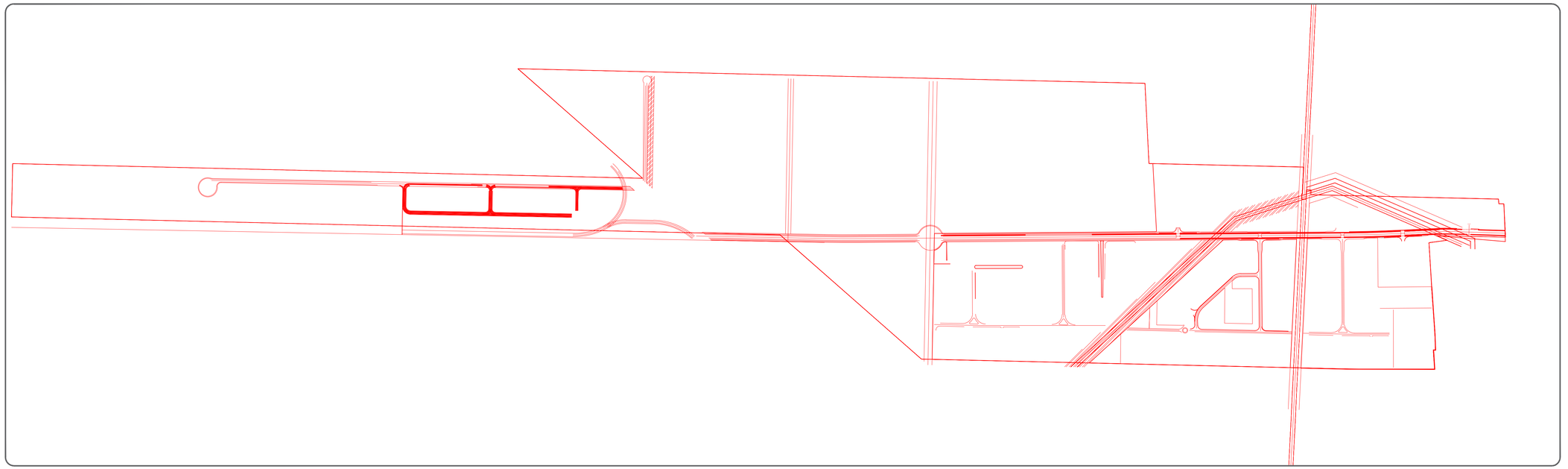
REVISO:
ING.OSCAR ORTEGA

PLANTA DE DESARROLLO DE AREAS PRINCIPALES 2

ESCALA:
INDICADA

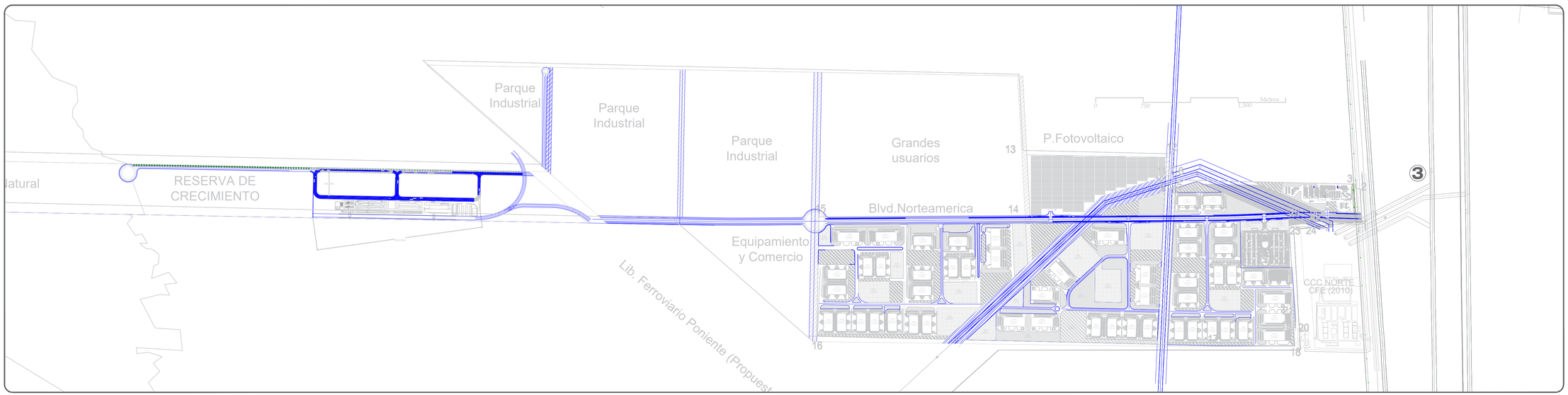
NUM.DE PLANO

PD-02



Vialidades principales y secundarias

Esc.1/400,000



Predio proyección completa
1,200.31 Hectareas
Esc.1/400,000

AXIAL

INMOBILIARIA AXIAL S.A. DE C.V.
C.TOMAS ALBA EDISON #1510 COL.AMERICAS
32300 CD.JUAREZ CHIHUAHUA 656 753 7112

PROYECTO:
"PARQUE INDUSTRIAL NEARSHORING ECOPARK SAMALAYUCA"

UBICACION:
LOCALIDAD DE SAMALAYUCA, EN MUNICIPIO DE CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA

REFERENCIA MÁS CERCANO AL MISMO CORRESPONDE AL "ENTRONQUE" ENTRE LA CARRETERA PANAMERICANA Y EL LIBRAMIENTO SAMALAYUCA - SAN JERÓNIMO CD. JUÁREZ, CHIH .TOMANDO ESTE PUNTO EN LA DIREC. NORTE Y APROX. A 3.25 KM, SE LOCALIZA EL ACCESO AL PREDIO EN ESTUDIO.

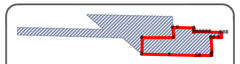
DIBUJO:
ARQ. JAVIER SANCHEZ

SUPERFICIE TERRENO:
1,200.31 Hectareas

SUPERFICIE 1ra ETAPA
471.27 Hectareas

CROQUIS DE LOCALIZACION





* Coordenadas área de CUSTF
Área de CUSTF Etapa 1
Predio proyección completa

Vértice	X	Y	Superficie (ha)
1	356042.5331	3482830.7206	471.271791
2	356053.2536	3483745.5578	
3	357788.9812	3483741.3612	
4	357737.1100	3484297.3760	
5	358219.9902	3484286.0763	
6	358899.4080	3484270.1860	
7	358889.4730	3484070.4360	
8	358885.0900	3484070.5490	
9	358883.1350	3484029.8350	
10	358915.4500	3484029.0790	
11	358918.9000	3484098.9890	
12	358953.8900	3484098.1790	
13	358952.1600	3484063.2190	
14	360360.5600	3484030.2790	
15	360362.9400	3483995.1960	
16	360400.8000	3483994.3330	
17	360412.8380	3483744.6230	
18	359895.8730	3483756.7230	
19	359835.7946	3483755.2709	
20	359838.8820	3483703.4820	
21	359886.6290	3482900.0610	
22	359870.9270	3482900.4270	
23	359879.9930	3482756.2890	
24	359318.5250	3482755.8910	
25	359046.7098	3482760.4167	
26	357554.4036	3482795.3397	

NOTAS:

PROYECTO:
"PARQUE INDUSTRIAL NEARSHORING ECOPARK SAMALAYUCA"

DIBUJO:
ARQ. JAVIER SANCHEZ

REVISO:
ING.OSCAR ORTEGA

PLANTA DE DESARROLLO DE AREAS PRINCIPALES 3

ESCALA:
INDICADA

NUM.DE PLANO

PD-03

Hub Samalayuca Nearshoring 2. ECO+PARK
LANDING IN NORTH AMERICA

U—1

POLO LOGÍSTICO - INDUSTRIAL. TERMINAL SUR.
CARRETERA Y LIBRAMIENTO

NEARSHORING ECOPARK

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



JUÁREZ, CHIH.
DICIEMBRE 2024

A PF SAN JERÓNIMO-SANTA TERESA

Km-11

Km-10

TERMINA KM 9.1

Km-9

1,276.264m

1.24Km

TERMINA KM 8.1

4,781.584m

AX12-28

Km-8

6.25Km

400 m.

5,827.341m

INICIA KM 7.35

Km-7

1.81Km

LIBRAMIENTO DE PEAJE AL PF. SAN JERÓNIMO

Km-6

Km-5

5.42Km

Km-4

Km-3

Km-2

Km-1

A PF GUADALUPE-TORNILLO

TERRENOS EX-HACIENDA SAMALAYUCA

CONSTRUCCIÓN

LIMITE NORTE

4,704.511m

AX1-52

AX4-123

621.614m

1,129.102m

AX6-95

AX6-67

621.614m

1,443.506m

577.626m

747.445m

1,398.474m

3,807.755m

LIMITE SUR

EJIDO OJO DE LA CASA

EL TRUCK-STOP MAS CERCANO ESTA A 7.5 Km. (TOTAL GAS)
EL TRUCK-STOP MAS CERCANO ESTA A 14.4 Km. (GLORIETA K20)

A JUAREZ

EL CANTÓN

CARRETERA PANAMERICANA

Km-5

CE.RE.SO.

Km-4

250m

Km-3

3.26Km

Km-2

AUTÓDROMO

Km-1

DISTRIBUIDOR VIAL

EL TRUCK-STOP MAS CERCANO ESTA A 7.8 Km. (EL SUFRIDO)

A CHIHUAHUA

ESCALA GRÁFICA:
0 100 500 1,000
ESCALA 1:30,000

CORDINACION: REY SOLIS INGENIEROS
ARQ. MANUEL LOPEZ POO
ARQ. JOSÉ ADRIÁN SÁENZ

Hub Samalayuca Nearshoring 2. ECO+PARK
LANDING IN NORTH AMERICA

U – 2

POLO LOGÍSTICO - INDUSTRIAL. TERMINAL SUR.
PARTITURAS

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

JUÁREZ, CHIH.
DICIEMBRE 2024

A PF SAN JERONIMO-SANTA TERESA

TERRENOS EX-HACIENDA SAMALAYUCA

CRUZA LINEA CFE KM 10.3

LÍNEA CFE

CAMBIO RUTA CAMINO 2

LIMITE NORTE

CONSTRUCCIÓN

AX1-52

AX4-123

CAMINO 6

AX12-28

CAMINO 5

CAMINO 3

CAMINO 2

CAMINO 1

CAMINO COLINDACIA NORTE

AX6-95

AX6-67

EL TRUCK-STOP MAS CERCANO ESTA A 7.5 Km. (TOTAL GAS)
EL TRUCK-STOP MAS CERCANO ESTA A 14.4 Km. (GLORIETA K20)

A JUAREZ

EL CANTÓN

CARRETERA PANAMERICANA

CE.RE.SO.

LIBRAMIENTO DE PEAJE AL PF. SAN JERÓNIMO

LIMITE SUR

CAMINO 2

CAMINO 4

CAMINO

AUTÓDROMO

CAMINO POSTERIOR CFE FUERA DE POLÍGONO

DISTRIBUIDOR VIAL

A PF GUADALUPE-TORNILLO

EJIDO OJO DE LA CASA

LÍNEA CFE

CAMINO 4

EL TRUCK-STOP MAS CERCANO ESTA A 7.8 Km. (EL SUFRIDO)

A CHIHUAHUA

ESCALA GRÁFICA:
0 100 500 1,000
ESCALA 1:30,000

CORDINACION: REY SOLIS INGENIEROS
ARQ. MANUEL LOPEZ POO
ARQ. JOSÉ ADRIÁN SÁENZ

U – 3

POLO LOGÍSTICO - INDUSTRIAL. TERMINAL SUR.

AMBIENTES + TERRITORIO

NEARSHORING ECOPARK

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



JUÁREZ, CHIH.
DICIEMBRE 2024

Hub Samalayuca Nearshoring 2. ECO+PARK
LANDING IN NORTH AMERICA

A PF SAN JERÓNIMO-SANTA TERESA

TERRENOS EX-HACIENDA SAMALAYUCA

EL TRUCK-STOP MAS CERCANO ESTA A 7.5 Km. (TOTAL GAS)
EL TRUCK-STOP MAS CERCANO ESTA A 14.4 Km. (GLORIETA K20)

A JUAREZ

EL CANTÓN

CARRETERA PANAMERICANA

CE.RE.SO.

AX1-52

AX4-123

AX12-28

AX6-95

AX6-67

LIBRAMIENTO DE PEAJE AL PF. SAN JERÓNIMO

AUTÓDROMO

EJIDO OJO DE LA CASA

DISTRIBUIDOR VIAL

A PF GUADALUPE-TORNILLO

EL TRUCK-STOP MAS CERCANO ESTA A 7.8 Km. (EL SUFRIDO)

A CHIHUAHUA

ESCALA GRÁFICA:
0 500 1,000
ESCALA 1:30,000

CORDINACION: REY SOLIS INGENIEROS
ARQ. MANUEL LOPEZ POO
ARQ. JOSÉ ADRIAN SÁENZ

Hub Samalayuca Nearshoring 2. ECO+PARK
LANDING IN NORTH AMERICA

U – 4

POLO LOGÍSTICO - INDUSTRIAL. TERMINAL SUR.
ACCESOS - SECTORES SECUENCIA DE DESARROLLO

NEARSHORING ECOPARK

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

JUAREZ, CHIH.
DICIEMBRE 2024

EL TRUCK-STOP MAS CERCANO ESTA A 7.5 Km. (TOTAL GAS)
EL TRUCK-STOP MAS CERCANO ESTA A 14.4 Km. (GLORIETA K20)

A PF SAN JERÓNIMO-SANTA TERESA

LIBRAMIENTO FERROVIARIO

SECTOR SAN JERÓNIMO

ETAPA-EVALUACIÓN

TERRENOS EX-HACIENDA SAMALAYUCA

EL CANTÓN

A JUAREZ

CARRETERA PANAMERICANA

CE.RE.SO.

SECTOR NATURAL

INVERSIÓN UNICA

SECTOR PANAMERICANA

SECTOR FERROVIARIO

ACCESO

AX1-52

AX4-123

AX12-28

AX6-95

AX6-67

400 m.

1

2

3

4

LIBRAMIENTO DE PEAJE AL PF. SAN JERÓNIMO

AUTÓDROMO

EJIDO OJO DE LA CASA

LIBRAMIENTO SAMALAYUCA - SAN JERÓNIMO

DISTRIBUIDOR VIAL

A PF GUADALUPE-TORNILLO

EL TRUCK-STOP MAS CERCANO ESTA A 7.8 Km. (EL SUFRIDO Y OTRO NUEVO)

A CHIHUAHUA

ESCALA GRÁFICA:
0 500 1,000
ESCALA 1:30,000

CORDINACION: REY SOLIS INGENIEROS
ARQ. MANUEL LOPEZ POO
ARQ. JOSÉ ADRIÁN SÁENZ

Hub Samalayuca Nearshoring 2. ECO+PARK
LANDING IN NORTH AMERICA

U – 5

POLO LOGÍSTICO - INDUSTRIAL. TERMINAL SUR.
ZONIFICACIÓN DEL TERRITORIO

NEARSHORING ECOPARK

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

JUAREZ, CHIH.
DICIEMBRE 2024

A PF SAN JERÓNIMO-SANTA TERESA

EL TRUCK-STOP MAS CERCANO ESTA A 7.5 Km. (TOTAL GAS)
EL TRUCK-STOP MAS CERCANO ESTA A 14.4 Km. (GLORIETA K20)

TERRENOS EX-HACIENDA SAMALAYUCA

A JUAREZ

EL CANTÓN

CARRETERA PANAMERICANA

CE.RE.SO.

VI — 54.32 Ha
V — 144.28 Ha
IV — 97.99 Ha
III — 229.62 Ha
II — 373.15 Ha
I — 300.95 Ha

AX1-52
AX4-123
AX12-28
AX6-95
AX6-67

COMUNICACIÓN DIRECTA-SECUNDARIA

LIBRAMIENTO DE PEAJE AL PF. SAN JERÓNIMO

COMUNICACIÓN DIRECTA Y ESTRUCTURAL
ENTRE CARRETERA Y LIBRAMIENTO

HA

AUTÓDROMO

DISTRIBUIDOR VIAL

A PF GUADALUPE-TORNILLO

EJIDO OJO DE LA CASA

EL TRUCK-STOP MAS CERCANO ESTA A 7.8 Km. (EL SUFRIDO)

A CHIHUAHUA

ESCALA GRÁFICA:
0 100 500 1,000
ESCALA 1:30,000

CORDINACION: REY SOLIS INGENIEROS
ARQ. MANUEL LOPEZ POO
ARQ. JOSÉ ADRIÁN SÁENZ

ESCENARIOS PARA EL DESARROLLO DEL ECO+PARK
LANDING IN NORTH AMERICA

U – 6

CONEXION A CIUDAD UNIVERSITARIA

CONEXIÓN FUNCIONAL CON CIUDAD UNIVERSITARIA (UACJ)

NEARSHORING ECOPARK

CROQUIS DE LOCALIZACION:

CIUDAD JUÁREZ, CHIH.
ENERO 2025

A ZONA NORORIENTE DE JUÁREZ

ZEDEC

TERRENOS EX-HACIENDA SAMALAYUCA

ORDENAR Y REGULAR ENTRONQUES SOBRE LA CARRETERA

CARRET. PANAMERICANA

PANEL REY

CE.RE.SO.

CECYT- TECNOLOGICO

BLVD. FUNDADORES

CONEXIÓN CON ÁREA URBANA

UACJ

BACHILLERES

LOS COMPAS FELICES

EL PALOMAR

AUTÓDROMO

PROPUESTA DE CONEXIÓN

LIBRAMIENTO SAMALAYUCA - SAN JERÓNIMO

DISTRIBUIDOR VIAL

LIBRAMIENTO ORIENTE

ESCALA GRÁFICA: 0 100 500 1,000
ESCALA 1:50,000

(FORMATO DOBLE CARTA)

CORDINADOR: **REY SOLIS INGENIEROS**

U – 7

POLO LOGÍSTICO - INDUSTRIAL. TERMINAL SUR.

CORREDORES BIOLÓGICOS - ESPACIOS NATURALES - APOYO ETJ

NEARSHORING ECOPARK

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

JUÁREZ, CHIH.
ENERO 2025

Hub Samalayuca Nearshoring 2. ECO+PARK
LANDING IN NORTH AMERICA

a PF San Jerónimo-Santa Teresa

Lib. Samalayuca - San Jerónimo

Terrenos Ex-Hacienda Samalayuca

8 7 6 5

2 VIALIDAD FERROVIARIA

36.15 ha
110.88 ha
17.56 ha
178.21 ha
60.07 ha
121.37 ha
45.52 ha

3 50.52 ha
38.05ha
7.22ha
5.25ha
11.57ha
9.46ha
10.09ha

3 CORREDOR
1 31.12 ha

a Cd. Juárez

Carret. Panamericana

CE.RE.SO.

Reserva de Crecimiento El Desierto

7 133.40 ha
4 82.32 ha
2 70.51 ha
19.18ha 200.00m 250.00m 25.00ha

CCC NORTE
CFE (2010)

1 VIALIDAD ESTRUCTURADORA

Lib. Ferroviario Poniente (Propuesta)

4 CORREDOR

AUTÓDROMO

Ejido Ojo de la Casa

Pista de Autos

Lib. Samalayuca - San Jerónimo

DISTRIBUIDOR VIAL

a PF Guadalupe-Tornillo

a Chihuahua

ESCALA GRAFICA:
0 100 500 1,000
ESCALA: 1:30,000

CORDINACION: REY SOLIS INGENIEROS
ARQ. MANUEL LOPEZ POO
ARQ. JOSÉ ADRIÁN SÁENZ

Hub Samalayuca Nearshoring 2. ECO+PARK
LANDING IN NORTH AMERICA

U–8.1

POLO LOGÍSTICO - INDUSTRIAL. TERMINAL SUR.

CORREDORES BIOLÓGICOS

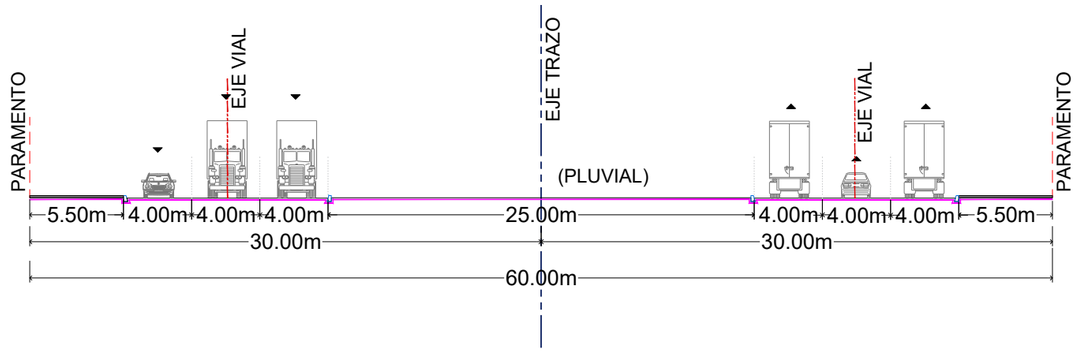
NEARSHORING ECOPARK

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

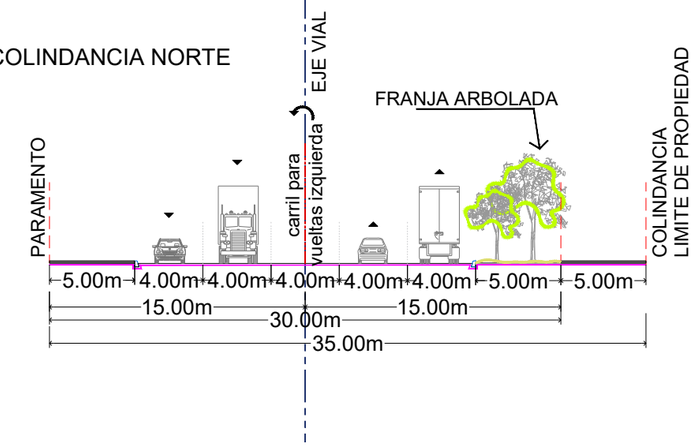


JUÁREZ, CHIH.
ENERO 2025

1 VIALIDAD ESTRUCTURADORA COMUNICA CARRETERA - LIBRAMIENTO



2 VIALIDAD SECTOR FERROVIARIO -COLINDANCIA NORTE



ESCALA GRÁFICA:
0 1 2 5 10 15
ESCALA 1:350

CORDINACION: REY SOLIS INGENIEROS
ARQ. MANUEL LOPEZ POO
ARQ. JOSÉ ADRIÁN SÁENZ

U – 9

POLO LOGÍSTICO - INDUSTRIAL. TERMINAL SUR.

ANTEPROYECTO - ZONIFICACIÓN - USOS

NEARSHORING ECOPARK

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

JUÁREZ, CHIH.
ENERO 2025

Hub Samalayuca Nearshoring 2. ECO+PARK
LANDING IN NORTH AMERICA

a PF San Jerónimo-Santa Teresa

Lib. Samalayuca - San Jerónimo

Terrenos Ex-Hacienda Samalayuca

a Cd. Juárez

Carret. Panamericana

CE RE SO

Reserva de Crecimiento El Desierto

RESERVA DE CRECIMIENTO

AMPLIACIÓN TRUCKSTOP

Lib. Ferroviario Poniente (Propuesta)

AUTODROMO

Lib. Samalayuca - San Jerónimo

Ejido Ojo de la Casa

Pista de Autos

DISTRIBUIDOR VIAL

a PF Guadalupe-Tornillo

a Chihuahua

ESCALA GRAFICA:
0 100 500 1,000
ESCALA 1:30,000

CORDINACION: REY SOLIS INGENIEROS
ARQ. MANUEL LOPEZ POO
ARQ. JOSÉ ADRIÁN SÁENZ

Hub Samalayuca Nearshoring 2. ECO+PARK
LANDING IN NORTH AMERICA

J–9

POLO LOGÍSTICO - INDUSTRIAL. TERMINAL SUR.

ANTEPROYECTO - ZONIFICACIÓN - USOS

NEARSHORING ECOPARK

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

JUÁREZ, CHIH.
ENERO 2025

a PF San Jerónimo-Santa Teresa

Lib. Samalayuca - San Jerónimo

Terrenos Ex-Hacienda Samalayuca

a Cd. Juárez

Carret. Panamericana

CE RE SO

Reserva de Crecimiento El Desierto

RESERVA DE CRECIMIENTO

CCC NORTE
CFE (2010)

Lib. Ferroviario Poniente (Propuesta)

AUTODROMO

Lib. Samalayuca - San Jerónimo

Ejido Ojo de la Casa

Pista de Autos

DISTRIBUIDOR VIAL

a PF Guadalupe-Tornillo

a Chihuahua

SIMBOLOGÍA

- COMERCIO-SERVICIOS - 37.79Ha
- CENTRO SUBURBANO - 12.05Ha
  COMERCIO-SERVICIOS-EQUIPAMIENTO
- OFFICE PARK - 15.56Ha
  COMERCIO-SERVICIOS-BODEGA
- PARQUE INDUSTRIAL - 349.83Ha
- GRANDES USUARIOS - 311.61Ha
- TRUCK-STOP - 70.51Ha
- AUDITORIO-CENTRO DE CONVENCIONES - 16.15Ha
- PLANTA FOTOVOLTAICA - 49.95Ha
- TERMINAL FERROVIARIA - 117.21Ha
- ZONA NATURAL - 29.67Ha
- CORREDOR BIOLÓGICO - 70.60Ha

ESCALA GRÁFICA:
0 100 500 1,000
ESCALA 1:30,000

CORDINACION: REY SOLIS INGENIEROS
ARQ. MANUEL LOPEZ POO
ARQ. JOSÉ ADRIÁN SÁENZ

P.Fotovoltaico

CCC NORTE
CFE (2010)

N1
Sup. Const. 168,500 pies2
(Sup. Const. 15,649m2)

AXIAL

INMOBILIARIA AXIAL S.A. DE C.V.
C.TOMAS ALBA EDISON #1510 COL.AMERICAS
32300 CD.JUAREZ CHIHUAHUA 656 753 7112

PROYECTO:
PARQUE INDUSTRIAL NEARSHORING ECOPARK III SAMALAYUCA

UBICACION:
BLVD.INDEPENDENCIA # 7431 COL.PUENTE ALTO

DIBUJO:
ARQ. JAVIER SANCHEZ

SUPERFICIE TERRENO:
1,200.31 Hectareas

SUPERFICIE 1ra ETAPA
413.58 Hectareas

CROQUIS DE LOCALIZACION

NOTAS DE PLANO:

REVISION:
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

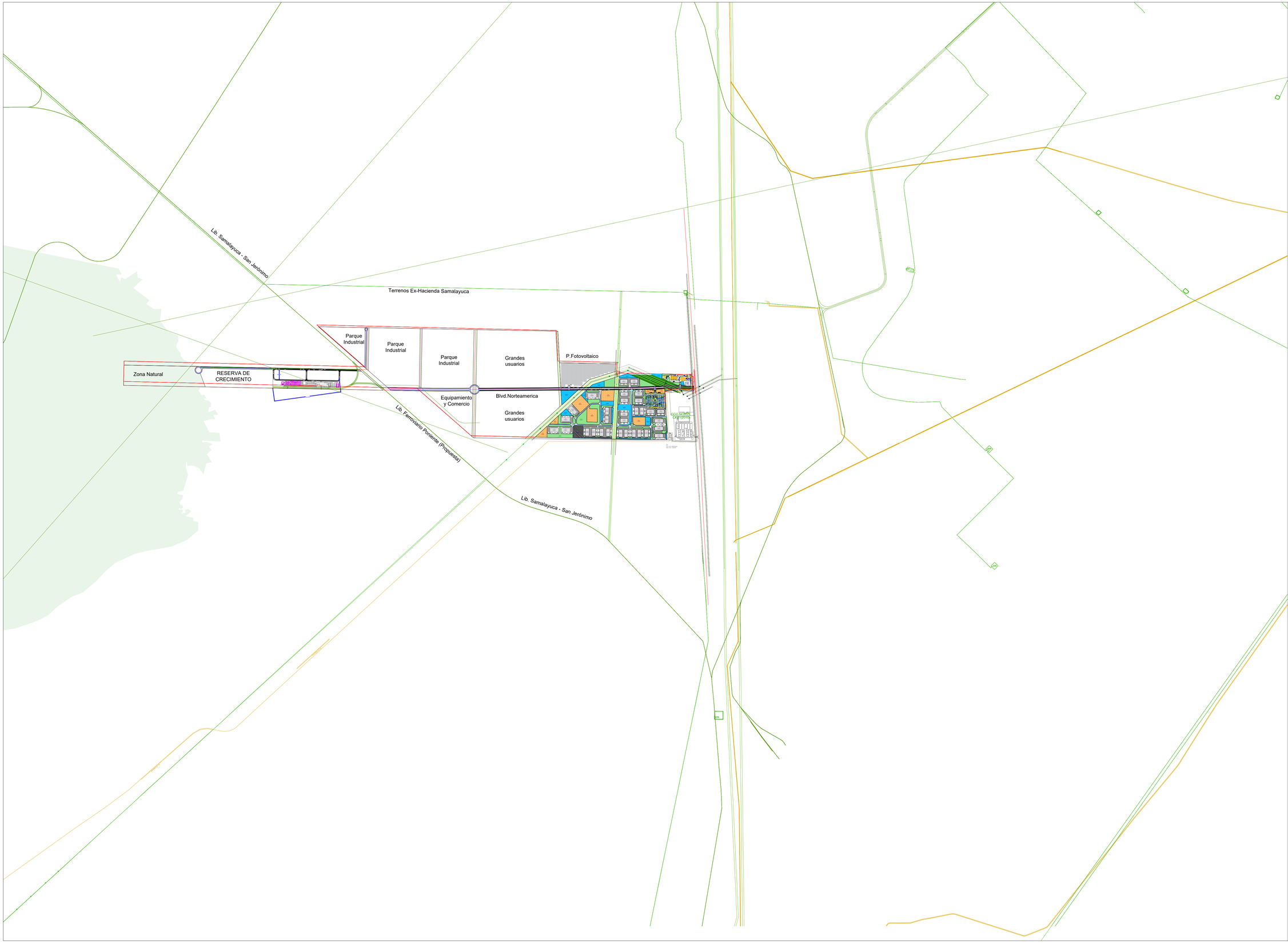
PROYECTO:
PARQUE INDUSTRIAL NEARSHORING ECOPARK III SAMALAYUCA

NOMBRE DEL PLANO:
PLANTA DE CONJUNTO 1

NUM.DE PLANO

ESCALA: S/E

CO-01



AXIAL

INMOBILIARIA AXIAL S.A. DE C.V.
C.TOMAS ALBA EDISON #1510 COL.AMERICAS
32300 CD.JUAREZ CHIHUAHUA 656 753 7112

PROYECTO:
PARQUE INDUSTRIAL NEARSHORING ECOPARK III SAMALAYUCA

UBICACION:
BLVD.INDEPENDENCIA # 7431 COL.PUENTE ALTO

DIBUJO:
ARQ. JAVIER SANCHEZ

SUPERFICIE TERRENO:
1,200.31 Hectareas

SUPERFICIE 1ra ETAPA
413.58 Hectareas

CROQUIS DE LOCALIZACION



NOTAS DE PLANO:

REVISION:
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

PROYECTO:
PARQUE INDUSTRIAL NEARSHORING ECOPARK III SAMALAYUCA

NOMBRE DEL PLANO:
PLANTA DE CONJUNTO 1

NUM.DE PLANO

ESCALA: S/E

CO-01

Anexo 8. Metodologías para la Identificación, Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Existen numerosos métodos que se han desarrollado, sin embargo, ningún método por sí solo puede ser usado para satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto ambiental. El propósito es, entonces, asegurar que se incluyen en el estudio todos los factores ambientales pertinentes para el presente proyecto.

Para el presente estudio, se ha decidido tomar, de entre las diferentes metodologías existentes para la evaluación de impacto ambiental, 3 de estas para la evaluación ambiental del presente proyecto, estas metodologías se listan y describen a continuación:

1.- Listas de verificación (check list)

Se consideró este método para elaborar una lista de control lo más amplia posible tanto de los componentes o factores ambientales como de las acciones del proyecto.

La principal función de estas listas es la de servir en las primeras etapas para identificar los impactos ambientales, su contenido cambia según el tipo de proyecto y el medio de actuación, por lo que no son inmutables.

2.- Matriz de Leopold

Otra herramienta común para la identificación de impactos es la matriz. Se trata de dos listas, dispuestas una, en forma de filas y otra en columnas de una matriz. En una de ellas se presentan las principales actividades o acciones que componen la obra analizada y en la otra se presentan los principales componentes o elementos del sistema ambiental, o aún, procesos ambientales. El objetivo es identificar las acciones posibles entre los componentes del proyecto y los elementos del medio.

Luna Bergere Leopold (1915-2006) Ingeniero civil, físico-meteorólogo y geólogo-geomorfólogo que desarrolló una brillante labor de gestión y dirección como jefe de los ingenieros hidráulicos y de los estudios científicos y técnicos del Servicio Geológico de Estados Unido. La preocupación de Luna por la planificación física, por la incidencia de las actividades humanas en el ambiente y las transformaciones derivadas, lo que de modo genérico se conoce como “impactos ambientales” se vio plasmado, en 1971, con la primera matriz propuesta para evaluación de impacto ambiental. Que es el resultado del trabajo de Leopold y colaboradores del Servicio Geológico de los Estados Unidos. En ese primer esfuerzo de sistematizar el análisis de los impactos, los autores prepararon una lista de 100 acciones humanas que pueden causar impactos ambientales, y otra lista de 88

componentes ambientales que pueden ser afectados por las acciones humanas. Son por lo tanto 8 800 las interacciones posibles.

3.- Evaluación convencional del Impacto Ambiental

Una vez determinados los factores y las acciones, se procede a identificar los Impactos que estas últimas tienen sobre los primeros. Se construye entonces una matriz en donde las filas corresponden a los factores ambientales afectados y las columnas a las acciones. En cada celda *ij* se consigna la importancia I*ij*, que la acción A*ij* tiene sobre el factor F*ij* que tiene P*i* unidades de importancia (UIP). La fila y la columna marcadas como totales, se utiliza para agregar el valor obtenido de la sumatoria de importancia total generado por todas las acciones sobre el factor. La estructura de la matriz se muestra en la Tabla 14:

Tabla V.1. Estructura de la Matriz de Importancia

FACTORES		ACCIONES			TOTALES
	UIP	A_1	A_j	A_m	
F_1	U_1	I_{11}	I_{1j}	I_{1m}	IM_1
F_i	U_i	I_{i1}	I_{ij}	I_{im}	IM_i
F_n	U_n	I_{n1}	I_{nj}	I_{nm}	IM_n

Determinación de la Importancia de los Impactos:

La importancia del efecto (IM), se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios que se explican más adelante y la metodología crisp propone la siguiente expresión:

$$IM_{ij} = + [3(I_{ij}) + 2(EX_{ij}) + SI_{ij} + PE_{ij} + EF_{ij} + MO_{ij} + AC_{ij} + MC_{ij} + RV_{ij} + PR_{ij}] \quad (3)$$

Donde:

(CI) Carácter del impacto: se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

(I) Intensidad del impacto: representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

(EX) Extensión del impacto: se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

(SI) Sinergia: este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

(PE) Persistencia: refleja el tiempo en que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

(EF) Efecto: se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

(MO) Momento del impacto: alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

(AC) Acumulación: este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

(MC) Recuperabilidad: se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

(RV) Reversibilidad: hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción por medios naturales.

(PR) Periodicidad: se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

La Tabla siguiente resume lo descrito con anterioridad.

Tabla V.2. Criterios de Evaluación de los Impactos Ambientales

Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI) A. Carácter del impacto.	**(>)**	Positivo.	
	(<)	Negativo.	
	(X)	Previsto.	Pero difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I) B. Intensidad del impacto.	**(1)**	Baja.	Afectación mínima.
	(2)	Media.	
	(4)	Alta.	
	(8)	Muy alta.	
	(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX) C. Extensión del impacto.	**(1)**	Puntual.	Efecto muy localizado.
	(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
	(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
	(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
	(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI) D. Sinergia.	**(1)**	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
	(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
	(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico

Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(PE) E. Persistencia.	**(1)**	Fugaz.	(< 1 año).
	(2)	Temporal.	(de 1 a 10 años).
	(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF) F. Efecto.	**(D)**	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
	(I)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
(MO) G. Momento del impacto.	**(1)**	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
	(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
	(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
	(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC) H. Acumulación.	**(1)**	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
	(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC) I. Recuperabilidad.	**(1)**	Recuperable de inmediato.	
	(2)	Recuperable a mediano plazo.	
	(4)	Mitigable.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
	(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV) J. Reversibilidad.	**(1)**	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
	(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
	(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR) K. Periodicidad.	**(1)**	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
	(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
	(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.

Cada concepto entonces tendrá un valor numérico, ya sea positivo o negativo y podrá clasificarse de acuerdo a su importancia (IM) bajo los siguientes criterios:

Irrelevante o compatible (CO): $0 < IM < 25$

Moderado (M): $25 < IM < 50$

Severo (S): $50 < IM < 75$

Crítico (C): 75 < IM

De estas tres metodologías, las primeras dos corresponden a una valoración cualitativa de los impactos y la restante se refiere a la valoración cuantitativa de los mismos. Como parte de la determinación y valoración de impactos, se decidió realizar éstos tomando el método de Leopold y el método de la evaluación convencional.

En Anexo 5 se presenta la Matriz de Importancia de los Impactos Ambientales.

V.1.1 Indicadores de impacto

Metodología de Leopold

La metodología que se seguirá será la de indicar, los factores ambientales o las acciones listadas por Leopold en su matriz. Aun y cuando Leopold desarrolló un trabajo muy exhaustivo, algunos conceptos aplicables a ciertos proyectos no están incluidos en su trabajo original, por esa razón, cuando haga falta, se introducirán nuevos conceptos que serán escritos con letra cursiva.

El procedimiento que se seguirá será indicar, con el símbolo "√", aquellos factores ambientales listados por Leopold que resulten afectables por la ejecución del Proyecto; los conceptos que no resulten afectados se dejarán entre paréntesis. Cabe mencionar que las acciones impactantes que se consideran y se discuten incluyen las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

Valoración Cuantitativa de los Impactos

Al igual que en el método anterior, el llenado de la matriz de importancia toma como base los factores y actividades consideradas en el análisis cualitativo y se realizaron también las calificaciones para cada celda.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Características Físicas y Químicas

Dentro de las características físicas y químicas se encuentran considerados cuatro grupos.

El primer punto analizado en la matriz de Leopold es el grupo Tierra; en este sentido los conceptos aplicables corresponden a suelos y forma del terreno.

TIERRA

{Recursos minerales}

{Materiales de construcción}

Suelos√

Forma del terreno √

{Campos de fuerza y radiación de fondo}

{Aspectos físicos únicos}

Siguiendo el orden propuesto en la matriz de Leopold, el siguiente recurso por analizar es el recurso agua, en este grupo se considera que la afectación será directamente en el suministro de agua y su calidad, es decir, la extracción del agua subterránea y la generación de agua residual, aunque en ambos casos son poco significativos.

AGUA

{Superficial}

{Océano}

Subterránea√

Calidad√

{Temperatura}

{Recarga}

{Nieve}

{Hielo}

{Permafrost}

Subterránea: El hecho de sustituir el terreno natural con una superficie impermeable (pavimento y concreto hidráulico), implica la alteración de las condiciones naturales de la superficie, lo cual impide la infiltración del agua pluvial hacia el manto freático, así como los escurrimientos, que tomarán otro cauce al encontrar esa barrera artificial (superficie impermeable).

Corresponde ahora analizar el recurso de la ATMÓSFERA. En este rubro se consideran como elemento afectado, la calidad del aire por la generación de gases en las etapas de operación y mantenimiento por el movimiento de vehículos, maquinaria y equipo de combustión

interna. Por la magnitud del proyecto, se considera que estas afectaciones sean poco significativas y compatibles.

Calidad (gases, partículas) √

{Clima (macro, micro)}

{Temperatura}

{Ruido y Vibración}

Corresponde analizar ahora el grupo de PROCESOS. Este grupo de conceptos ambientales, se considera el concepto ambiental Movimientos de aire, esta afectación se considera de forma directa y a largo plazo, al modificar la dirección del viento con la integración de nuevas estructuras.

PROCESOS

{Inundaciones}

{Erosión}

{Depósitos (sedimentación, precipitación)}

{Solución}

{Absorción (intercambio iónico, acomplejamiento)}

{Sedimentación y compactación}

{Estabilidad (laderas, depresiones)}

{Esfuerzos y tensiones (sismos)}

Movimientos de aire√

Condiciones Biológicas

A continuación, corresponde relacionar algunas de las condiciones biológicas propias de la zona de estudio con las posibles afectaciones provocadas por la ejecución del proyecto. Los conceptos ambientales impactados son: Matorrales y Pastos, para los cuales se considera que las afectaciones sean benéficas al contemplar en el proyecto la introducción de áreas verdes y el mantenimiento de las mismas.

FLORA

{Arboles}

Matorrales√

Pastos√

{Cultivos}

{Microflora}

{Plantas acuáticas}

{Especies amenazadas (peligro de extinción)}

{Barreras}

{Corredores}

En el grupo de fauna, el concepto ambiental afectado es del de Animales terrestres incluyendo reptiles. Esto por el hecho de que el proyecto contará con las mencionadas áreas verdes, lo cual contribuirá a la interacción ecológica entre los organismos de este concepto ambiental, para su desarrollo natural, por lo que, en este concepto ambiental, también se esperan que la afectación sea un impacto benéfico.

FAUNA

{Aves}

Animales terrestres, incluyendo reptiles √

{Peces y moluscos}

{Organismos bénticos}

{Insectos}

{Microfauna}

{Especies amenazadas (en peligro de extinción)}

{Barreras}

{Corredores}

Factores Culturales

Dentro de los Factores Culturales se encuentran considerados cinco grupos.

El primer punto analizado en la matriz de Leopold es el grupo USO DE SUELO; por la naturaleza del Proyecto, es claro que se afectará al concepto ambiental de Pastizales

USO DEL SUELO

{Naturaleza y espacios abiertos}

{Tierras bajas (inundables)}

{Bosques}

Pastizales√

{Agricultura}

{Residencial}

{Comercial}

{Industrial}

{Minería y excavaciones}

En el ámbito de la RECREACIÓN, la zona donde se ubicará proyecto, está alejada de las instalaciones con estos fines, con el crecimiento urbano y el tráfico vehicular que se genera por las vialidades cercanas, el área no tiene potencial para ello, por lo que en este grupo de conceptos ambientales no se contemplan impactos.

RECREACION

{Caza}

{Pesca}

{Canotaje}

{Natación}

{Campamentos y escaladas}

{Días de campo}

{Áreas vacacionales}

En cuanto a ESTÉTICA E INTERÉS HUMANO el predio de estudio se encuentra en una zona industrial, por lo que la ejecución del Proyecto impactará directamente a la calidad del medio natural.

ESTETICA E INTERES HUMANO

{Vistas escénicas}

Calidad del medio natural√

{Calidad de los espacios abiertos}

{Diseño de paisajes}

{Aspectos físicos únicos}

{Parques y reservas naturales}

{Monumentos}

{Especies y ecosistemas únicos o raros}

{Lugares y objetos históricos o arqueológicos}

{Presencia de nómadas}

El siguiente grupo a analizar corresponde al concepto de ESTATUS CULTURAL, debido a que la ejecución del Proyecto genera empleos temporales y permanentes, en este rubro destacan los impactos en los siguientes conceptos: Salud y seguridad, Empleo.

ESTATUS CULTURAL

{Patrones culturales (estilo de vida)}

Salud y seguridad √

Empleo √

{Densidad de población}

En el grupo de INSTALACIONES Y ACTIVIDADES, no se anticipan impactos para este grupo de conceptos ambientales.

INSTALACIONES Y ACTIVIDADES

{Estructuras}

{Red de transporte}

{Sistemas de servicios públicos}

{Disposición de residuos }

{Barreras}

{Corredores}

Por último, en cuanto al grupo de conceptos ambientales relativos a INTERRELACIONES ECOLÓGICAS, no se anticipan impactos en ente grupo.

INTERRELACIONES ECOLÓGICAS

{Salinización de recursos acuáticos}

{Eutroficación}

{Insectos vectores de enfermedades}

{Cadenas tróficas}

{Salinización de materiales superficiales}

{Surgimiento de plagas}

A manera de resumen, las siguientes tablas muestra los impactos relevantes que serán aplicados a cada grupo de conceptos ambientales en el medio natural, social y de riesgo, por las actividades que se llevarán a cabo en el establecimiento.

Tabla V.3. Impactos Relevantes al Medio Natural

Agua	Aire	Suelo	Biota
Impacto medio	Impacto medio	Impacto bajo	Impacto medio
Afectará la calidad del agua en el del acuífero por el hecho de utilizar agua en la operación de las actividades de urbanización, así como del consumo humano.	Se afectará de forma intermitente, por la entrada y salida de tractocamiones para el abastecimiento de materias primas	Las afectaciones al suelo se dan de manera indirecta en los bancos e materiales para el aprovechamiento de materiales de construcción	Existen pequeñas comunidades de flora y fauna de manera natural, sin embargo, con la incorporación de áreas verdes se integrarán otras comunidades de flora y fauna, por lo que se espera un impacto benéfico.

Tabla V.4. Impactos Relevantes al Medio Socioeconómico

Sociales	Económicos	Culturales
Impacto medio	Impacto medio	Impacto nulo
El proyecto está enfocado a ofrecer productos específicos para un sector de la industria de la construcción, por lo que el impacto 8 4e considera benéfico	Es fuente de empleos directos e indirectos para el sector de la construcción.	No se verán afectados los valores o costumbres locales de la ciudad.
De riesgo		
Impacto medio		
Los riesgos en este tipo de proyectos, tiene un carácter probabilístico, por el hecho de almacenar de manera temporal residuos peligrosos y combustibles, así como el uso de maquinaria y equipo eléctrico, en donde las operaciones están sujetos a errores humanos.		

Para la construcción de la matriz de Leopold, se consideraron las siguientes acciones impactantes del proyecto que pueden provocar una alteración de los conceptos ambientales. La matriz contiene una serie de acciones impactantes que se agrupan en varias categorías, mismas que se describen a continuación:

Modificación de Régimen. - Esta categoría se refiere a aquellas acciones intencionales de alteración de las condiciones naturales como parte de un proyecto que tiene como objetivo llevar el medio natural a un estado nuevo modificado. Se incluye las actividades de ruido y Vibración, Alteración de la cubierta terrestre y Superficie o pavimento mismas que son parte intrínseca de las actividades de urbanización.

Los otros puntos incluidos en esta categoría se constituyen, de hecho, en conceptos ambientales impactables que se encuentran ya incluidos en los renglones de la matriz y que se analizan en cada categoría.

Transformación del Terreno y Construcción. - Esta categoría incluye la mayor parte de los tipos de obras y construcciones que se emprenden como parte de la infraestructura típica. Dentro de esta categoría se incluye la actividad de urbanización.

Extracción de Recursos Naturales. - En esta categoría de actividades no aplican al presente proyecto.

Procesos. - Este renglón se refiere a las actividades productivas agropecuarias e industriales en términos muy genéricos por sectores, en este caso las actividades de este grupo no son aplicables.

Alteración del Terreno. - Esta categoría incluye actividades que tienen por objetivo modificar el terreno con diversos fines. Básicamente se refieren a movimientos de tierras donde, tienen como finalidad restaurar, hasta cierto grado, la regeneración del suelo y de la cubierta vegetal, mediante la integración de áreas verdes, para el caso que nos ocupa, la actividad aplicable es precisamente la presencia de áreas verdes.

Tratamiento de Desechos. - Esta categoría se aplica para aquellas actividades que generan cantidades significativas de residuales y que requieren diversos medios para disponer de ellos. En el caso del proyecto las actividades que aplican son la Disposición de Residuos y Captación de Aguas Pluviales.

Cambios en el Tráfico. - En esta categoría se incluyen la alteración en las vías terrestres aérea y marítimas, por el uso de vehículos automotores, para el presente proyecto las actividades aplicables corresponden a Automóviles y Tracto camiones.

Tratamiento Químico. - Se incluyen en esta categoría aquellas actividades encaminadas a controlar ciertos procesos físicos y biológicos, sobre el medio natural o inducido, mediante la utilización de agentes químicos. Las acciones impactantes de este grupo, no tienen aplicación.

Accidentes. - Esta categoría clasifica aquellos eventos no deseados que tienen cierto potencial de ocurrencia y que pueden conducir a siniestros o desastres, se incluyen las actividades de Fallas operacionales.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Criterios para la Valoración Cualitativa:

El sistema de valoración que se emplea incluye un sistema de ponderación cualitativa a base de letras con el siguiente significado:

a	Impacto adverso menor	b	Impacto benéfico menor
A	Impacto adverso	B	Impacto benéfico
SA	Impacto adverso significativo	SB	Impacto benéfico significativo

TABLA V.5. Matriz Modificada de Leopold para el Proyecto.

Elaborada para: **Inmobiliaria Axial, S.A. de C.V.**			ACCIONES IMPACTANTES									
			Ruido y Vibración	Alteración de la Cubierta Terrestre	Superficie o Pavimento	Urbanización	Mantenimiento de áreas verdes	Disposición de residuos	Captación de aguas pluviales	Automóviles y Tractocamiones	Fallas Operacionales	
CONCEPTOS AMBIENTALES												
CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS	TIERRA	Recursos minerales										
		Materiales de construcción										
		Suelos		b	b	B	SB	b	b			
		Forma del terreno					b	b	b			
		Campos de fuerza y radiación de fondo										
		Aspectos físicos únicos										
	AGUA	Superficial										
		Océano										
		Subterránea			b	B	B	B	SB		a	
		Calidad			b	B	B	B	SB		a	
		Temperatura										
		Recarga										
		Nieve, hielo y permafrost										
	ATM	**Calidad (gases, partículas)**				SB	SB		SB	a		
		Clima (micro, macro)										
		Temperatura										
		Ruido y Vibración										
CONDICIONES BIOLOGICAS	FLORA	Arboles										
		Matorrales		SB	B	B	SB	b	SB		A	
		Pastos		SB	B	B	SB	b	SB		a	
		Cultivos										
		Microflora										
		Plantas acuáticas										
		Especies amenazadas (peligro de										
		Barreras										
		Corredores										
	FAUNA	Aves										
		Animales terrestres, incluyendo reptiles	A	B	B	B	B	b	B	A		

Elaborada para:

Inmobiliaria Axial, S.A. de C.V.

CONCEPTOS AMBIENTALES			ACCIONES IMPACTANTES									
			Ruido y Vibración	Alteración de la Cubierta Terrestre	Superficie o Pavimento	Urbanización	Mantenimiento de áreas verdes	Disposición de residuos	Captación de aguas pluviales	Automóviles y Tractocamiones	Fallas Operacionales	
		Peces y moluscos										
		Organismos bénticos										
		Insectos										
		Microfauna										
		Especies amenazadas (peligro de										
		Barreras										
		Corredores										
FACTORES CULTURALES	USO DE SUELO	Naturaleza y espacios abiertos										
		Tierras bajas (inundables)										
		Bosques										
		Pastizales	b	SB	SB	SB	B	SB	B		SA	
		Agricultura										
		Residencial										
		Comercial										
		Industrial										
		Minería y excavaciones										
	RECREA-CION	Caza										
		Pesca										
		Canotaje										
		Natación										
		Campamentos y escaladas										
		Días de campo										
		Áreas de esparcimiento										
	ESTETICA E INTERES HUMANO	Vistas escénicas										
		Calidad del medio natural		B	B	B	SB	SB	SB		A	
		Calidad de los espacios abiertos										
		Diseño de paisajes										
		Aspectos físicos únicos										
		Parques y reservas naturales										
		Monumentos										
		Especies y ecosistemas únicos o raros										

Elaborada para:

Inmobiliaria Axial, S.A. de C.V.

CONCEPTOS AMBIENTALES			ACCIONES IMPACTANTES									
			Ruido y Vibración	Alteración de la Cubierta Terrestre	Superficie o Pavimento	Urbanización	Mantenimiento de áreas verdes	Disposición de residuos	Captación de aguas pluviales	Automóviles y Tractocamiones	Fallas Operacionales	
		Lugares y objetos históricos o arqueológicos										
		Presencia de nómadas										
	CUL-TURA	Patrones culturales										
	CUL-TURA	**Salud y seguridad**	A	B	B	B	SB	SB	B	SB	A	
	CUL-TURA	**Empleo**	B	B	B	SB	SB	SB	B	SB	A	
	CUL-TURA	Densidad de población										
	NSTALA-CIONES	Estructuras										
	NSTALA-CIONES	Red de transporte										
	NSTALA-CIONES	Sistema de servicios públicos										
	NSTALA-CIONES	Disposición de Deshechos										
	NSTALA-CIONES	Barreras										
	NSTALA-CIONES	Corredores										
INTERRE- LACIONESECOLO GICAS		Salinización de recursos acuáticos										
INTERRE- LACIONESECOLO GICAS		Eutroficación										
INTERRE- LACIONESECOLO GICAS		Insectos vectores de enfermedades										
INTERRE- LACIONESECOLO GICAS		Cadenas tróficas										
INTERRE- LACIONESECOLO GICAS		Salinización de mantos superficiales										
INTERRE- LACIONESECOLO GICAS		Surgimiento de plagas										
INTERRE- LACIONESECOLO GICAS		Otros										

a =Impacto adverso menor, A = Impacto adverso SA = Impacto adverso significativo b = Impacto benéfico menor B= Impacto benéfico, SB= Impacto benéfico significativo

A manera de resumen, en la siguiente tabla se muestran las frecuencias de las ponderaciones de la matriz, para la primera Etapa del proyecto.

Tabla V.6. Frecuencia de Factores de Ponderación Cualitativa

Concepto	Primera Etapa del proyecto	
	Frecuencia	Ponderación
Suma de Impactos Adversos Menores	4	5
Suma de Impactos Adversos	7	8.75
Suma de Impactos Adversos Significativos	1	1.25
Total de Impactos Adversos	**12**	**15**
Suma de Impactos Benéficos Menores	13	16.25
Suma de Impactos Benéficos	29	36.25
Suma de Impactos Benéficos Significativos	26	32.5
Total de Impactos benéficos	**68**	**85**

Como se puede apreciar en la tabla anterior, los resultados tienen una tendencia hacia los impactos benéficos, por lo tanto, se puede concluir que el proyecto es factible y se recomienda la ejecución del mismo.

Criterios para la Valoración Cualitativa:

Al igual que en el método anterior, el llenado de la matriz de importancia toma como base los factores y actividades consideradas en el análisis cualitativo y se realizaron también las calificaciones para cada celda. La Tabla 20 presenta el resumen de los valores de importancia de los impactos.

Tabla V.7. Resultados de la Matriz de Importancia

	Operación y Mantenimiento	
Concepto	Importancia	Clasificación
Suelos	87	C
Forma del Terreno	56	S
Agua Subterránea	46	M
Calidad del agua	50	S
Calidad del aire	-24	CO
Matorrales	34	M
Pastos	58	S
Animales terrestres incluyendo reptiles	68	S
Pastizales	130	C
Calidad del Medio Natural	39	M
Salud y seguridad	80	C
Empleo	128	C

Como se puede apreciar en la Tabla anterior, los impactos benéficos (11) superan a los adversos (1) el cual es compatible. En lo que se refiere a los impactos benéficos, tres son moderados, cuatro severos y cuatro son críticos.

Resultados del Análisis Matricial Cuantitativo

Los resultados obtenidos en el análisis matricial cuantitativo son los siguientes:

Suma de impactos positivos: 776 puntos

Suma de impactos negativos: 24 puntos

Suma total de impactos: 752 puntos

Por lo anteriormente expuesto y de acuerdo al resultado obtenido en este método, se considera que es factible y conveniente la ejecución del proyecto, debido a que no se tienen efectos adversos en las etapas de operación y mantenimiento del mismo.

Por otro lado, este método resulta positivo en lo que se refiere a la valoración cuantitativa. Por lo tanto, se puede concluir que el método resulta importante en la determinación de valores tangibles para la evaluación de los impactos y recomienda la ejecución del proyecto.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Las dos metodologías se seleccionaron fundamentalmente porque en que su aplicación aborda aspectos importantes del proceso de evaluación de impacto ambiental, como son la identificación, la predicción, interpretación y la evaluación de impactos, de la misma forma facilitan el proceso de toma de decisiones en el proyecto y favorece la comunicación de resultados tanto cualitativos como cuantitativos. (SEMARNAT, 2002, Espinoza, 2002).

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Se entiende como medida de mitigación la implantación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos ocasionados sobre el ambiente, debido al establecimiento de cualquier proyecto de desarrollo. En el caso del presente proyecto, las medidas de mitigación que se consideran necesarias instrumentar, son básicamente de manejo ambiental y control durante las etapas de operación y mantenimiento de las instalaciones, considerando algunas medidas de carácter preventivo.

Por lo anterior, las medidas de mitigación que se proponen a continuación, son el resultado del análisis y evaluación de los impactos adversos significativos y algunos no significativos identificados en las metodologías de evaluación elegidas para el presente proyecto, así como otros impactos adversos que pudieran alterar las condiciones prevalecientes y por lo tanto se considera necesaria su implementación, dado que estas medidas serán aplicables antes y durante el desarrollo del proyecto. A continuación, se presentan las medidas de mitigación aplicable a cada caso y lo que se espera que suceda por la aplicación de dichas medidas.

Tabla VI.1. Medidas de Mitigación para los Impactos Adversos Identificados en la Primera Etapa del Proyecto

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
AGUA SUBTERRÁNEA		
Actividades iniciales del Proyecto, tales como retiro de la cubierta vegetal	Como parte de las actividades de preparación del sitio, será necesario retirar la cubierta vegetal del área a ser desarrollada y realizar relleno y compactaciones del terreno. **El retiro de la cubierta vegetal puede traer como consecuencia que la infiltración del agua de lluvia se vea afectada.**	Como estrategia de conservación y restauración ecológica, el proyecto contempla intervenir una superficie de 514.878677 hectáreas, donde se implementarán las siguientes medidas: • Reforestación con especies nativas de desiertos arenosos, generando una nueva cubierta vegetal estable. • Construcción de micro-bordos

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
		(medias lunas o semicírculos) con espaciamientos y geometría adecuada para retener humedad y reducir la velocidad del escurrimiento. • Establecimiento de barreras vivas distribuidas a lo largo de las líneas de pendiente, actuando como frenos hidráulicos naturales y aumentando la rugosidad superficial. Estas obras, en conjunto, mejoran de manera significativa la capacidad del terreno para captar y retener agua de lluvia por los siguientes mecanismos: • Intercepción de lluvia en follaje, ramas y estructuras vegetales. • Aumento de la rugosidad superficial, reduciendo la velocidad del flujo y favoreciendo su infiltración. • Generación de macro poros por el desarrollo radicular de la vegetación reforestada. • Retención temporal de escurrimientos gracias a microbordos y barreras vivas, que permiten que el agua permanezca más tiempo en la superficie y pueda infiltrarse. Como resultado directo de cambiar el uso de suelo y establecer vegetación en los polígonos destinados a restauración, se estimó un incremento en la infiltración de 39,638.55 m³/año, lo que se traduce en: • Reducción significativa de la erosión hídrica. • Disminución en la carga de sedimentos hacia cauces y zonas

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
		bajas. • Mejora en la calidad del agua, al reducirse el arrastre de partículas y contaminantes. • Aporte a la recarga del suelo y acuíferos someros, fortaleciendo la disponibilidad hídrica para la vegetación establecida.
Fallas operacionales	Acción que no siempre estará presente durante la ejecución del proyecto, sino que se presentará por diversos motivos, tales como, accidentes, fugas, volcaduras entre otros tipos de fallas, para este caso, las afectaciones al agua subterránea se consideran adversas.	Proporcionar el mantenimiento adecuado a la maquinaria y equipo utilizados en la urbanización del sitio, para evitar fugas de aceites, lubricantes y diésel en el subsuelo y afectar el manto acuífero. Los residuos aceitosos y grasas generados por el mantenimiento en la maquinaria y equipos utilizados, deben ser retirados o absorbidos con material y equipo adecuado. Minimizar y optimizar el uso de aditivos y sus residuos. Se llevarán bitácoras de mantenimiento preventivo y correctivo de la Maquinaria y equipo utilizado. Se llevarán bitácoras de generación de residuos peligrosos y residuos de manejo especial y el registro de las cantidades y tipos de residuos enviados a disposición final con un proveedor autorizado.
SUELO		
La matriz de evaluación de impactos identifica que las acciones de desmonte y despalme generan impactos negativos moderados y altos en la pérdida de suelo.	**Alteración de la estructura edáfica y aumento del arrastre superficial, por lo que la aplicación de medidas de prevención y restauración es fundamental**.	• Delimitar claramente las áreas solicitadas para autorización para intervención, evitando disturbios fuera del polígono aprobado para el proyecto. • Minimizar la remoción de suelo, retirando únicamente la franja necesaria para la ejecución de las actividades solicitadas para autorización. • Realizar el despalme de manera controlada, retirando

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
		únicamente la capa superficial (suelo fértil) y almacenándola para su posterior reincorporación en obras de restauración. • Evitar la generación de taludes inestables durante el desmonte; en caso de cortes, mantener pendientes estables para prevenir desprendimientos. • Suspender actividades durante eventos meteorológicos extremos (lluvias intensas o vientos fuertes), para evitar arrastre y pérdidas innecesarias de suelo. • Establecer accesos y rutas de maquinaria previamente definidos, evitando el tránsito indiscriminado que pueda originar compactación severa del suelo. • Control de erosión hídrica y eólica mediante la conservación de microrelieves y la reducción de la exposición del suelo desnudo. • Manejo adecuado del suelo fértil almacenado, evitando compactarlo o mezclarlo con material estéril; dicho suelo deberá colocarse en montículos de no más de 1.5 m de altura y mantenerse libre de erosión. • Aplicación de prácticas de conservación del suelo durante toda la obra, incluyendo: • control de escurrimientos en zonas de pendiente, • establecimiento de canales provisionales para desviar escurrimientos concentrados, • colocación de barreras temporales (mantas o fajinas) cuando sea necesario. • Incorporación paulatina del suelo fértil en las áreas restauradas, una vez instaladas las obras estructurales y realizada la plantación.

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
		Medidas estructurales de conservación y restauración Estas medidas tienen como objetivo reducir la erosión, mejorar la retención de humedad e incrementar la estabilidad del suelo a través de obras sencillas, compatibles con zonas áridas. **a) Microbordos (medias lunas)** • Se colocarán 300 unidades por hectárea. • Su forma semicircular permite captar escurrimientos y favorecer la infiltración, reduciendo significativamente la pérdida de suelo. • Dentro de cada media luna se establecerán especies nativas, cuyo sistema radicular estabiliza el suelo y mejora su estructura con el tiempo. **b) Barreras vivas** • Se establecerán alineadas a curvas de nivel con la finalidad de romper la velocidad del escurrimiento y retener sedimentos. • Se conformarán con especies leñosas nativas adecuadas para desiertos arenosos. • Su función principal es detener el arrastre de partículas finas y consolidar la formación de micro-terrazas naturales. El suelo fértil producto del despalme constituye uno de los insumos más valiosos para las acciones de conservación y restauración ecológica previstas en el proyecto. Su adecuada extracción, manejo y reincorporación permite potenciar el establecimiento de la vegetación nativa, mejorar la estructura edáfica y fortalecer los procesos naturales de retención de humedad e infiltración en un ecosistema árido como el de Samalayuca.
Calidad del aire		

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
Uso de Maquinaria y Equipo para Preparación del Sitio	Cambio en la calidad del aire por el aumento de gases de óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono **y** partículas	En relación con las emisiones a la atmósfera ocasionadas por vehículos automotores, se deberá asegurar que todas las unidades utilizadas durante las diferentes etapas del Proyecto realicen un programa de mantenimiento, con objeto de estar en condiciones de cumplir con las normas: **NOM-041-SEMARNAT-2006.** Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina. **NOM-045-SEMARNAT-2006.** Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Para evitar la dispersión del polvo proveniente de la remoción de suelo, se deberá aplicar riego para humidificarlo mientras está expuesto o aplicar cubiertas plásticas para evitar su dispersión por vientos. Efectuar actividades de humedecimiento diariamente, utilizando camiones cisternas, en las zonas de trabajo donde se genere excesiva emisión de material particulado, de tal forma que se evite el levantamiento de polvo durante el tránsito de los vehículos y maquinarias Se llevarán Bitácoras de Operación y Mantenimiento para el control de las condiciones mecánicas de los vehículos utilizados.
Transporte de equipo, uso y operación de maquinaria y vehículos, construcción de las obras civiles y montaje	Confort Sonoro. Impactos negativos pero mitigables por el uso de la maquinaria y equipo.	• Se deberá establecer e instrumentar una política que considere la compra o contratación de maquinaria y equipos de trabajo con bajo nivel de ruido o se implementen las medidas para cumplir con la norma oficial (NOM-081-

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
electromecánico, puesta en servicio		SEMARNAT-1994), que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido para fuentes fijas y su método de medición y la norma oficial (NOM-080-SEMARNAT-1994) que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. • La circulación de los vehículos que transportan material debe ser con escape cerrado y a baja velocidad (30km/h). • Se debe implementar un programa de Mantenimiento riguroso de maquinaria, equipo, vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados, con base en las especificaciones del fabricante. • Se implementará una bitácora en la cual se asentará el mantenimiento efectuado a maquinaria, equipo, vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados, de acuerdo al programa. • El vehículo que no circule con escape cerrado o bien que por alguna falla emita ruido ostensiblemente, será retirado del área de la obra y se enviará a mantenimiento aun y cuando no le corresponda la fecha programada. Se debe proporcionar y será obligatorio el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido en todas las etapas del Proyecto y se cumplirá lo indicado en norma oficial: La barda perimetral considerada en el diseño del Proyecto deberá considerar construirse de preferencia en la fase inicial del Proyecto.

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
Automóviles y tractocamiones	El tráfico de automóviles y tractocamiones dentro del predio en estudio, implica actividades que generará emisiones de gases por la combustión interna de los motores, por lo anterior se espera que el impacto sea adverso pequeño	A todos los automotores que pretendan entrar al predio, se les deberá practicar los mantenimientos correctivos y preventivos necesario. Asimismo, contar con la verificación vehicular correspondiente. Se deberá utilizar tractocamiones en buenas condiciones mecánicas para reducir la generación de emisiones. Verificar que los tractocamiones que ingresen al predio utilizada cuenten con los dispositivos correspondientes que se apegue a lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994 la cual establecen los límites máximos permisibles de emisión de ruido y su método de medición. Se llevarán Bitácoras de Operación y Mantenimiento para el control de las condiciones mecánicas de los vehículos utilizados.
MATORRALES Y PASTOS		
Retiro de la Cobertura vegetal	El cambio de uso de suelo implicará la remoción controlada de la cobertura vegetal dentro del área solicitada para autorización para la ejecución del proyecto; sin embargo, se implementará un programa integral de mitigación, rescate, reubicación y restauración ecológica que asegure la recuperación progresiva de la cobertura vegetal y la funcionalidad del ecosistema.	Para evitar la dispersión del polvo proveniente de la remoción de suelo, se deberá aplicar riego para humidificarlo mientras está expuesto o aplicar cubiertas plásticas para evitar su dispersión por vientos.
ANIMALES TERRESTRES INCLUYENDO REPTILES		
Preparación del Sitio y Construcción	El manejo del componente fauna se orienta a prevenir, mitigar y compensar los impactos derivados del cambio de uso de suelo, asegurando la protección de los organismos silvestres durante las actividades de preparación del sitio, desmonte, construcción y restauración del proyecto.	Efectuar actividades de humedecimiento diariamente, utilizando camiones cisternas, en las zonas de trabajo donde se genere excesiva emisión de material particulado, de tal forma que se evite el levantamiento de polvo durante el tránsito de los vehículos y maquinarias.

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
Ruido y vibración	El ruido y vibración de la maquinaria provoca que algunas especies de fauna, principalmente reptiles, se retiren hacia otros sitios en donde puedan continuar con sus procesos naturales, por lo que se considera una afectación adversa	Verificar que la maquinaria utilizada cuente con los dispositivos correspondientes que se apegue a lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994 la cual establecen los límites máximos permisibles de emisión de ruido y su método de medición. Evitar en la medida de lo posible, la extensión de las jornadas de trabajo (tiempo extra)
SALUD Y SEGURIDAD		
Ruido y vibración	El ruido y vibración de la maquinaria puede provocar alteraciones físicas en los trabajadores, por lo que se considera una afectación adversa	Proporcionar equipo de protección auditiva a los trabajadores, proveedores y visitantes. Verificar que la maquinaria utilizada cuente con los dispositivos correspondientes que se apegue a lo establecido en la nom-080-semarnat-1994 la cual establecen los límites máximos permisibles de emisión de ruido y su método de medición. Evitar en la medida de lo posible, la extensión de las jornadas de trabajo (tiempo extra)
Fuego por escapes y fugas	actividad que requiere de ciertas condiciones y modos de probabilidad para que se presenten	Eliminar o identificar fuentes de ignición dentro de los equipos, principalmente donde se localizan las calefacciones y las líneas de distribución de gas natural. Revisión periódica de las condiciones de hermeticidad de las calefacciones, tuberías de gas natural. Ejecutar el plan de contingencias en caso de algún conato de incendio que pueda provocar fuego por escapes y fugas.
Empleo		
Requerimientos de Mano de Obra	Durante todo el tiempo que duren las actividades de preparación del sitio, así como en las posteriores etapas de Construcción y Operación se requerirá de mano de obra lo cual es un punto	No aplican medidas de mitigación para este rubro.

Acción Impactante	Descripción	Medida(s) de Mitigación
	positivo muy importante en la generación de empleo.	

VI.2 Impactos residuales

Los impactos residuales son aquellos impactos que permanecen en el medio después de la ejecución de las Medidas de Mitigación aplicadas en el Proyecto.

Los impactos identificados como residuales se manifiestan sí:

- Carecen de medidas correctivas;
- Se mitigan en forma parcial (se reduce su magnitud);
- Impactos ambientales que no son detectables por su umbral de manifestación para poder aplicarles medidas de mitigación o corrección.

Los impactos residuales que permanecerán después de aplicar las medidas de mitigación como ya se mencionó, quedan reducidos en magnitud. La mayoría de los impactos residuales presentan un rango de significancia baja; únicamente los impactos residuales sobre los recursos minerales por su influencia regional y la importancia del relieve, permanecen con un rango de significancia alto. Pero de acuerdo a la definición de significancia dada en el capítulo V, estos impactos residuales no rebasarán los criterios establecidos en la normativa (se usarán bancos de material autorizados) y no se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

En este capítulo se describen los pronósticos ambientales considerando los impactos que podrían causarse durante el desarrollo de las actividades del proyecto sobre los componentes ambientales estimados en la evaluación de impacto ambiental y con base en lo establecido en el Capítulo IV, en relación a la condición actual que se presenta en el área de estudio antes de la construcción del proyecto.

En este apartado se realizó la descripción de los posibles escenarios, con la finalidad de lograr una perspectiva de la situación referente a los aspectos ambientales y técnicos.

Escenario actual, (Línea Base).

Se refiere a la descripción de la situación actual del medio sin el establecimiento del Proyecto. Para lo anterior se tomó como referencia la descripción del Capítulo IV, del medio natural (biótico y abiótico) y socioeconómico el grado de conservación o de perturbación existente antes de construir el proyecto con lo cual se reconoció la tendencia del ecosistema existente en el Área de Estudio.

Escenario Modificado sin aplicación de medidas de mitigación.

Este escenario considera la ejecución del Proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación, prevención y compensación basándose en las respuestas ambientales que se consideran a futuro, derivadas por las modificaciones causadas por el proyecto.

Escenario Modificado con la aplicación de medidas ambientales.

Escenario con la proyección a futuro de las modificaciones sobre los componentes ambientales después de la ejecución de las actividades y la construcción de las obras del Proyecto considerando la correcta aplicación de las medidas de mitigación que se proponen en el Capítulo VI y que posteriormente se establecen en el Programa de Seguimiento de Calidad Ambiental (programa de vigilancia de acuerdo a la Guía para la elaboración de MIA sector eléctrico, modalidad particular) del presente estudio.

Escenario sin Proyecto.

Este último escenario describe como se comportarían los componentes ambientales si no se llevaran a cabo las actividades relacionadas con el Proyecto.

VII.1 COMPONENTES QUE PUEDEN SER MODIFICADOS POR EL PROYECTO

VII.1.1 Sistema modificado por el Proyecto

Se elaboraron los diagramas causales del sistema ambiental, identificando los componentes con posibilidad de ser afectado directamente por el proyecto en la Preparación del sitio, Construcción, Operación y Abandono. De acuerdo a las matrices de evaluación de impacto ambiental.

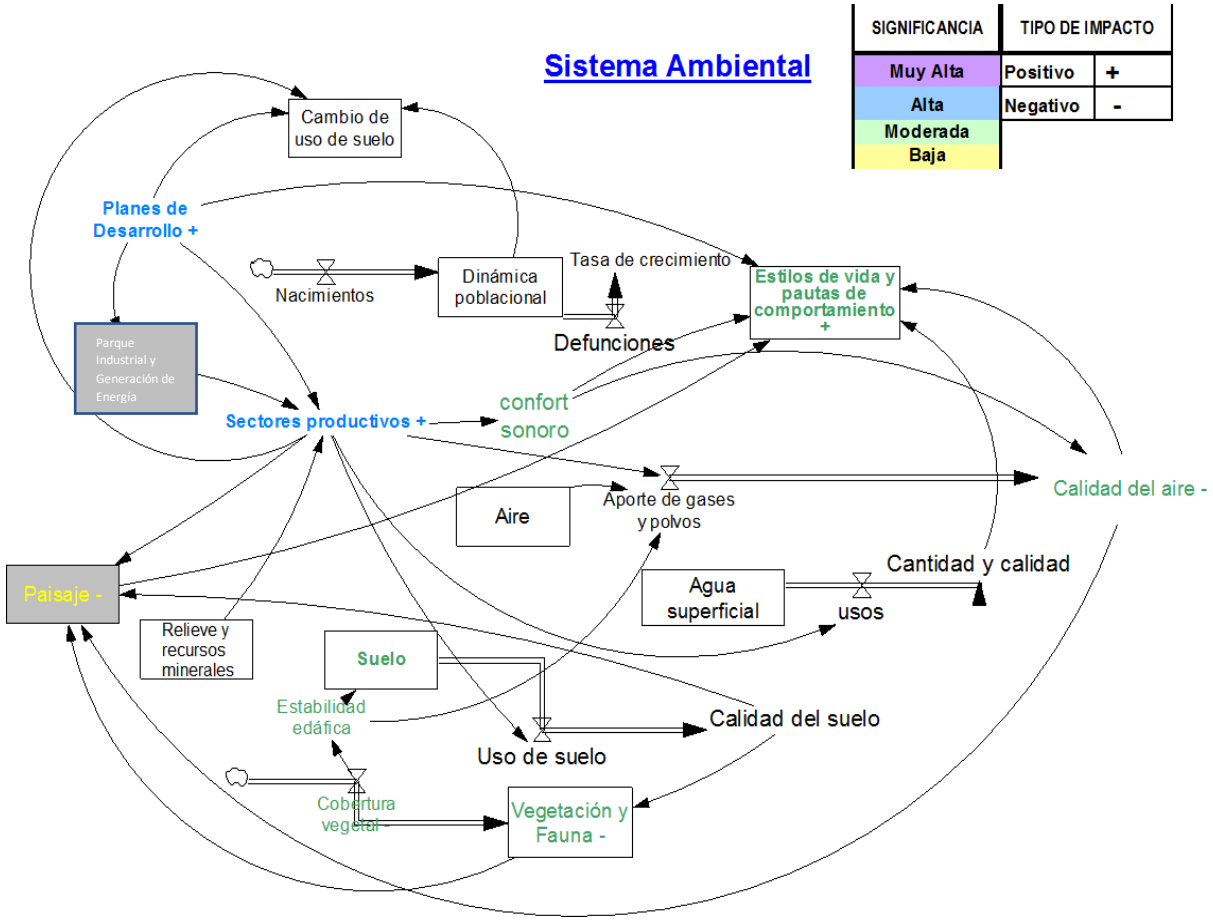


Figura VII.1. Componentes modificados en la Preparación del Sitio y Construcción con el desarrollo del Proyecto.

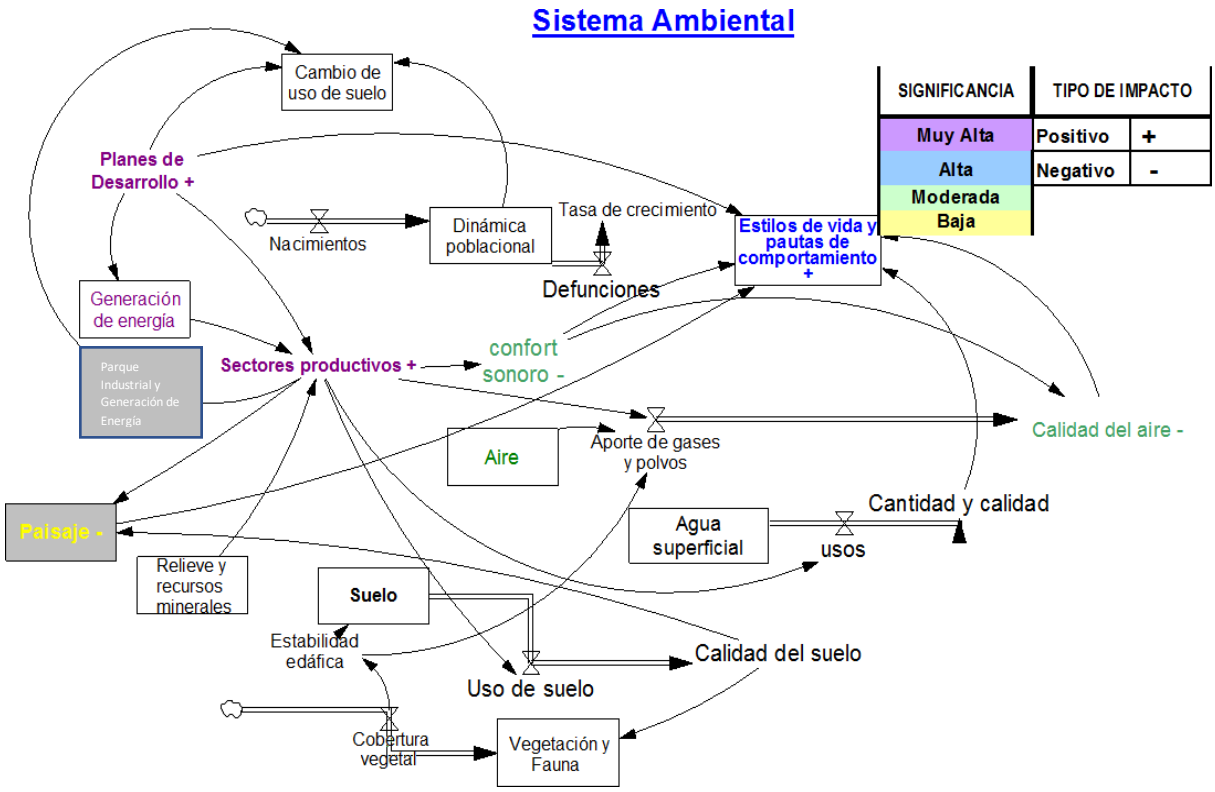


Figura VII.1. Componentes modificados en la Operación del Proyecto.

El desarrollo de un Proyecto de las dimensiones que pretende realizar el "Parque Industrial Nearshoring Eco+Park Samalayuca" afecta la calidad del aire durante la preparación del sitio y construcción del mismo mediante la emisión de **material particulado** (polvo) y **gases de combustión**. Esto es causado por el movimiento de tierras, el uso de maquinaria pesada y el transporte de materiales, deteriorando temporalmente el entorno local, afectando la salud de las comunidades cercanas y acelerando el cambio climático si no se implementan medidas de mitigación.

Para minimizar estos impactos ambientales, los desarrolladores inmobiliarios implementaran los siguientes controles técnicos y operativos:

- **Control de polvo:** Riego periódico con camiones cisterna en caminos de terracería y áreas descubiertas. Uso de mallas rompevientos y aplicación de cubiertas o lonas en camiones que transportan material suelto.
- **Mantenimiento de maquinaria:** Afinación y revisión periódica de motores de combustión para asegurar que no excedan los límites permisibles de emisiones contaminantes.
- **Monitoreo ambiental:** Instalación de estaciones para evaluar la calidad del aire en tiempo real y así detener ciertas actividades de alto impacto (como excavaciones masivas) en días con vientos extremos.
- **Optimización logística:** Delimitación de rutas específicas para el tráfico de carga para evitar la dispersión de contaminantes en áreas sensibles.

VII.1 TABLA Escenario modificado con las medidas de mitigación.

<table>
<tr><th>Componente Ambiental</th><th>Descripción del Escenario Actual (línea base)</th><th>Escenario Modificado sin medidas</th><th>Escenario Modificado con medidas</th><th>Escenario sin Proyecto</th></tr>
<tr>
<td>ATMOSFERA</td>
<td>De acuerdo a los datos registrados por red de monitoreo de calidad del aire 2020 de Ciudad Juárez, administrada por la Dirección General de Ecología y Protección Civil del Municipio de Juárez, en términos generales la problemática de la calidad del aire ha estado relacionada con excedencias de CO, O3 y PM10. Con respecto al NOx, los parámetros son.
<table>
<tr><th>Periodo del 1 enero al 31 de diciembre de 2020</th><th>NO_2ppb</th></tr>
<tr><td>Concentración promedio de los máximos medidos por día.</td><td>34,51</td></tr>
<tr><td>Concentración promedio del segundo valor más alto medido por día</td><td>31,59</td></tr>
<tr><td>Concentración promedio de los mínimos medidos por día</td><td>4,91</td></tr>
<tr><td>Concentración promedio general de los datos medidos</td><td>16,16</td></tr>
<tr><td>Umbral permitido por Norma para NO_2 en México</td><td>210 ppb (Norma Oficial Mexicana 023-SSA1-1993)</td></tr>
<tr><td>Umbral permitido por el estándar de calidad del aire para NO_2 en Estados Unidos</td><td>100 ppb (National Ambient Air Quality Standards –Primary Standards)</td></tr>
</table>
Como se puede observar en la tabla anterior todos los promedios estadísticos de la base de datos para 2020, cumplen con los umbrales de ambas normas (Norma Oficial Mexicana y Estándar de Calidad de E.U.). Incluso el promedio más alto de 34,51 ppb que corresponde al promedio de los máximos medidos por día durante todo el año, se encuentra por abajo de la norma mexicana en un 83,6%, y un 65,5% por abajo del estándar americano establecido en 2010.</td>
<td>El escenario modificado sin medidas de mitigación se vería afectado por la generación descontrolada de los siguientes contaminantes del aire, por lo que la calidad del aire se vería reducida, afectando el entorno.

Material particulado ((PM_{10}) y ($PM_{2.5}$)): Generado por la remoción de capa vegetal, excavación, nivelación del terreno y el tránsito de camiones sobre caminos no pavimentados.

Gases de combustión ((NO_2, SO_2, CO, CO_2)): Emitidos por el escape de vehículos de carga, generadores eléctricos portátiles y maquinaria pesada operando con diésel.

Compuestos Orgánicos Volátiles (COV): Liberados por el uso de pinturas, solventes, asfalto y otros materiales de construcción durante las fases finales de edificación.</td>
<td>El escenario en el entorno del Proyecto, una vez aplicadas las medidas de mitigación será un escenario dentro del cual aunque se generaran contaminantes a la atmosfera, estos no rebasaran los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.

Así mismo, se instalará un Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire, compuesto por tres casetas móviles para el monitoreo de la calidad del aire en la región, cuyos parámetros a medir son CO, CO2 y NO_X y Ozono. Adicionalmente una de las casetas tendrá el equipamiento necesario para realizar las mediciones de las variables meteorológicas siguientes: velocidad y dirección del viento, temperatura de bulbo seco y humedad relativa en la zona de influencia del Proyecto.</td>
<td>De acuerdo a la tendencia de desarrollo en la zona, se incrementarán las emisiones a la atmósfera, por nuevas fuentes tanto fijas como móviles.</td>
</tr>
<tr>
<td>GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA</td>
<td>De manera general, es posible definir dos unidades geomorfológicas principales que son pie de monte y planicie aluvial en su mayor extensión Planicie aluvial, en la cual se encuentra el área del Proyecto, es la de</td>
<td>El proyecto no introducirá factores de cambio al relieve y topografía general del Sistema Ambiental. En la unidad de planicies aluviales, en la cual se encuentra el sitio del</td>
<td>El proyecto no introducirá factores de cambio al relieve y topografía general del Sistema Ambiental. En la unidad de planicies aluviales, en la cual se encuentra el sitio del Proyecto, no se</td>
<td></td>
</tr>
</table>

Componente Ambiental	Descripción del Escenario Actual (línea base)	Escenario Modificado sin medidas	Escenario Modificado con medidas	Escenario sin Proyecto
	mayor extensión en el Sistema Ambiental y se forma de grandes cuencas que han sido rellenadas por sedimentos continentales, dando origen a las planicies aluviales y lacustres (depósitos cuaternarios). Su relieve es suave y moderado con pendientes de poca inclinación en grandes extensiones de terreno, el cual es interrumpido por lomeríos de poca altura y dunas tanto estabilizadas como activas, estás últimas llamadas médanos originados por los vientos prevalecientes del oeste. Con base en el Inventario de Bancos de Materiales de 2009 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), son 10 bancos de materiales autorizados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y que se encuentran en la zona, más cercanos al área del Proyecto son 10, entre Cd. Juárez y Janos.	Proyecto, no se modificará el relieve general. Habrá efectos sobre los recursos pétreos, y no controlados en caso que no se asegure contratar bancos de material autorizados.	modificará el relieve general. Se utilizarán materiales de algunos de los 10 bancos de materiales autorizados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y que se encuentran en la zona. Los bancos más cercanos al área del Proyecto son 10, entre Cd. Juárez y Janos.	La tendencia es continuar con las condiciones de la estabilidad identificada en la línea base
SUELO	Con base en las observaciones de campo y en los resultados de los análisis edafológicos se puede afirmar que el predio del Proyecto y sus cercanías presenta buena estabilidad edafológica. La cual se debe a la pendiente casi nula de los suelos que han sido depositados en una zona casi plana, aunada a la acción del viento que transporta y deposita materiales más finos, permitiendo que estos den mayor consolidación de los horizontes y por tanto lo hagan más estable. De acuerdo con las observaciones de campo, la zona más inestable es al sur del predio del Proyecto, en donde el viento transporta y deposita gran cantidad de material edáfico.	El proyecto no acentuará los procesos erosivos del Sistema, aunque al remover totalmente el suelo de toda la superficie del área de proyecto por infraestructura y equipos, éste disminuirá su cobertura vegetal. Con respecto al estado de contaminación del suelo, con el manejo integral de los residuos, que se plantea en el Proyecto, no se incidirá en este aspecto, así el problema de contaminación del suelo en el área de estudio dependerá de las políticas que instrumenten las autoridades municipales.	El proyecto no acentuará los procesos erosivos del Sistema, aunque al remover totalmente el suelo de toda la superficie del área de proyecto aplicando las medidas de mitigación planteadas se reduce la posibilidad de afectación, así el problema de contaminación del suelo en el área de estudio dependerá de las políticas que instrumenten las autoridades municipales.	La tendencia es a incremento en la utilización del suelo para desarrollo de actividades productivas y de vivienda principalmente en las zonas circundantes a los núcleos de población como Cd. Juárez, condición identificada en la línea base.
	En el sistema ambiental cerca del 67% de la superficie presenta zonas con remanentes de vegetación nativa en cierto grado de conservación Vegetación de matorral xerófilo micrófilo y rosetófilo (subinerme), vegetación	La afectación que se presentará		La tendencia es a incremento en la

Componente Ambiental	Descripción del Escenario Actual (línea base)	Escenario Modificado sin medidas	Escenario Modificado con medidas	Escenario sin Proyecto
VEGETACIÓN	de desierto arenoso, vegetación de médanos (dunas y pastizales) y vegetación halófita; cabe hacer mención, que en los centros urbanos del área de estudio (Cd. Juárez y Samalayuca, principalmente) presentan vegetación exótica o introducida En el sistema ambiental del total de las especies registradas 3 se encuentran incluidas en la Norma Oficial Mexicana para especies amenazadas, en peligro de extinción o bajo protección especial (NOM-059-SEMARNAT-2010) *Lophophora williamsii* (peyote) Protegida. *Echinocactus parryi* (biznaga tonel) Amenazada. Opuntia arenaria (protegida), y una endémica. *Cordylanthus wrightii* (Dunas de Samalayuca) En el área del proyecto (predio, cárcamo de bombeo, acueducto y ramal de gasoducto) no se presentan especies en estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	con el proyecto a la cobertura natural es la disminución del porcentaje de la cobertura actual. El Sistema Ambiental seguirá presentando la mayor parte de su superficie con vegetación natural. La vegetación nativa permanecerá con cierto grado de conservación del total de 92 398,02 ha del sistema, se afectarán con la remoción de cobertura natural 29,93 has. El Proyecto no eliminará ninguna especie protegida o relevante.	No se identificó medida de mitigación por lo que las condiciones del escenario con proyecto prevalecerán.	utilización del suelo para desarrollo de actividades productivas y de vivienda principalmente en las zonas circundantes a los núcleos de población como Cd. Juárez, reduciendo la cobertura vegetal.
FAUNA	La barrera artificial más importante es la carretera federal 45 a Chihuahua y la carretera Juárez casas Grandes, que corren perpendiculares una a la otra. En el área de estudio el 35% del hábitat esta modificado por actividades antropogénicas El Sistema Ambiental conserva vegetación natural que sirve como zona de refugio y anidación de algunas aves, también sirve de refugio para los reptiles y mamíferos.	En el Sistema Ambiental se encuentra modificado por actividades antropogénicas (Rzedowski 1976), que sirve como zona de refugio y anidación de algunas aves, también sirve de refugio para los reptiles y mamíferos. Por efecto del desarrollo del proyecto, en el Sistema Ambiental no se verán afectados la riqueza y abundancia manteniéndose los valores de 33 especies y de 320 individuos, de los cuales el 72,73% corresponde a las aves, el 24,24% a los mamíferos y el 3,3 % a los reptiles. Los efectos aunque reducidos por las áreas que se afectaran por el desarrollo del proyecto serán por la presencia de 1 especie de reptil en estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 Uta	La fauna al ser ahuyentada de los frentes de obra y de las zonas para construcción, sufrirá un menor efecto por la preparación del sitio.	

Componente Ambiental	Descripción del Escenario Actual (línea base)	Escenario Modificado sin medidas	Escenario Modificado con medidas	Escenario sin Proyecto
		stansburiana, 4 especies de aves en el apéndice II de CITES y una de ellas en estatus de protección NOM-059-SEMARNAT-2010, una especie de mamífero (el Tejón, Taxidea taxus) se encuentra A (Amenazado) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ninguna especie en apéndice de CITES.		
PAISAJE	No se presentan zonas con características de singularidad. Las zonas de la unidad de planicies aluvial, las cuales se encuentran con una cobertura vegetal mejor conservada. el uso industrial definitivamente repuntó en la ocupación del suelo urbano, se identifica un crecimiento de las tres principales zonas industriales que hasta 1984 se tenían, además que se crearon dos nuevos puntos con esta misma actividad. El más notorio cambio de uso de suelo industrial se ubica en la zona de la interestatal 10 y la calle Zaragoza, aquí la actividad industrial prácticamente duplicó su superficie, por otro lado, cerca del cruce Zaragoza la actividad industrial encontró un lugar estratégico para su desarrollo, sobre la I-10 y la Transmountain de igual manera se asentaron nuevas industrias lo que vino a modificar el uso de suelo existente y contribuyó con el ensanchamiento en esa zona del área urbana	El paisaje se verá modificado por la instalacion de la 38 CC Norte III ya que en el sitio la vegetación es de fuste muy bajo, y no existen otros elementos que amortigüen el efecto visual, cabe mencionar que no hay puntos específicos de observación, se trata de los observadores que transitan por la carreta federal 45.	Debido a que no se identificó medida de mitigación el escenario será igual al escenario con proyecto.	La tendencia de la modificación del paisaje se presentará dado que el uso industrial definitivamente repuntó en la ocupación del suelo urbano, se identifica un crecimiento de las tres principales zonas industriales que hasta 1984 se tenían, además que se crearon dos nuevos puntos con esta misma actividad. El más notorio cambio de uso de suelo industrial se ubica en la zona de la interestatal 10 y la calle Zaragoza, aquí la actividad industrial prácticamente

Componente Ambiental	Descripción del Escenario Actual (línea base)	Escenario Modificado sin medidas	Escenario Modificado con medidas	Escenario sin Proyecto
				duplicó su superficie, por otro lado, cerca del cruce Zaragoza la actividad industrial encontró un lugar estratégico para su desarrollo, sobre la I-10 y la Transmountain de igual manera se asentaron nuevas industrias lo que vino a modificar el uso de suelo existente y contribuyó con el ensanchamiento en esa zona del área urbana
SOCIAL	El estado de Chihuahua cuenta con 3 406 465 habitantes en total. La población total del municipio de Juárez es de 1 332 131 habitantes, por lo que representa el 39,10% de la población del Estado. En un periodo de 40 años, el número de habitantes del municipio de Juárez aumentó en un 214%, en Ciudad Juárez aumentó en 224,28%, en Samalayuca 167,03% y en San Isidro 148,43% En el municipio de Juárez la población ocupada es de 496 320 habitantes, en Ciudad Juárez se registraron 494 539 personas y en Samalayuca 510. La mayoría de la población ocupada es masculina El municipio de Juárez tiene una superficie total de 4 853,80 Km2. La densidad de población es de 274.45 habitantes por km2.	El proyecto no afectará directamente las características de la población humana en el Sistema Ambiental, como: a) los ritmos de crecimiento –medidos en términos de tasas promedio anuales y del total de personas–; b) de la aportación de los flujos de inmigración al total de población, cuya medida hace referencia a la capacidad de atracción y/o expulsión; c) del peso porcentual que la cantidad de habitantes del municipio tiene tanto en la escala nacional como en la estatal; d) de la condición urbano/rural de las principales localidades asentadas en el	El escenario modificado con medidas es igual al escenario modificado ya la generación de energía eléctrica y transmisión es un impacto positivo a la sociedad por tal motivo no se propone medida de mitigación.	

Componente Ambiental	Descripción del Escenario Actual (línea base)	Escenario Modificado sin medidas	Escenario Modificado con medidas	Escenario sin Proyecto
		espacio municipal; y, e) de la ocupación del territorio a través de indicadores relativos a la densidad poblacional.		
ECONOMICO	Agricultura. En el 2009 se registró que fueron cosechadas 3, 477 hectáreas en el municipio de Juárez. Los principales cultivos cíclicos son sorgo forrajero, algodón, trigo grano, triticale, cebolla y melón. En cuanto a los cultivos perennes destacan el nogal, la alfalfa acicalada y el pistacho. El valor de la producción agrícola en 2005 fue de $ 65 849 000.00 pesos. Ganadería. Las principales especies ganaderas son bovino, porcino, ovino, caprino, équido y aves. El valor de la producción de carne en canal de ganado y de aves en el 2005 fue de $6 65 000.00 pesos. La industria del municipio de Juárez se compone por actividades mineras, manufactureras, maquiladora, construcción y energía eléctrica. Cuenta con los siguientes parques industriales: Antonio J. Bermúdez, Río Bravo, Panamericano, Los Aztecas, Los Fuentes, Parque Industrial Salvárcar, Zaragoza, Gema, Gema II, Juárez, Internacional Mexicano, área Industrial Omega, Complejo Industrial Aeropuerto, Aero Juárez, Complejo Industrial Médanos, Las Américas de Juárez. Turismo. En el 2005 el municipio de Juárez cuenta con 143 establecimientos de hospedaje y 6 589 cuartos disponibles. Se hospedaron en 2005 un total de 1 566 440 personas, de las cuales 1 331 415 residen en el País y 235 025 no son residentes del País.	El efecto sobre la economía del sistema será sobre el desarrollo de infraestructura local para prestación de servicios asociados con la construcción, la operación y mantenimiento del proyecto, generación de fuentes de empleo a nivel regional durante la construcción del proyecto, fomento a la inversión extranjera, y La satisfacción de la demanda de energía eléctrica de la región. Así como ingresos para los propietarios de los predios que ocupará el proyecto.	El escenario modificado con medidas es igual al escenario modificado ya la generación de energía eléctrica y transmisión es un impacto positivo a la sociedad por tal motivo no se propone medida de mitigación.	Los indicadores socioeconómicos por su naturaleza tienden a incrementarse, de acuerdo a los programas de desarrollo estatal, municipal y federal. Manteniéndose cercanos a la línea base: Existe estabilidad social y alta participación en los procesos socioeconómicos en el sistema.

VII.3 Programa de vigilancia ambiental

Un Programa de Vigilancia Ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención y mitigación ambiental, contenidas en el estudio de impacto ambiental (Conesa Fernández 2010). Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental propuestas para el proyecto, así el cumplimiento de los términos y condicionante a que la autoridad sujete al proyecto, la empresa promovente implementará un Programa de Vigilancia Ambiental una vez que haya concluido la primera etapa del proyecto.

La función básica del presente Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental (PSCA), es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas, y de mitigación. Incluirá la supervisión de la acción u obra, incluye los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

En las **Tablas VII.2, VII.3 y VII.4** se presenta el PSCA para la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación en las etapas de preparación del sitio y construcción, de operación y mantenimiento, así como abandono respectivamente.

Se incluyen:

Medida de mitigación

Objetivo

Componente ambiental

Indicador

Variación con respecto al estado inicial

Eficiencia de la medida de mitigación

Programa en años.

Tabla VII.2. Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental para la aplicación de medidas de mitigación en la etapa del Preparación el Sitio y Construcción del Proyecto.

MEDIDA DE MITIGACIÓN (MM)	OBJETIVO	Componente ambiental/indicador	Variación con respecto al estado inicial	Eficiencia de la MM % de variación	AÑOS			
					2026	2027	2028	2029
• Se deberá establecer e instrumentar una política que considere la compra o contratación de maquinaria y equipos de trabajo con bajo nivel de ruido o se implementen las medidas para cumplir con la norma oficial (NOM-081-SEMARNAT-1994), que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido para fuentes fijas y su método de medición y la norma oficial (NOM-080-SEMARNAT-1994) que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. • La circulación de los vehículos que transportan material debe ser con escape cerrado y a baja velocidad (30km/h). • Se debe implementar un programa de Mantenimiento riguroso de maquinaria, equipo, vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados, con base en las especificaciones del fabricante. • Se implementará una bitácora en la cual se asentará el mantenimiento efectuado a maquinaria, equipo, vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados, de acuerdo al programa. • El vehículo que no circule con escape cerrado o bien que por alguna falla emita ruido ostensiblemente, será retirado del área de la obra y se enviará a mantenimiento aun y cuando no le corresponda la fecha programada. Se debe proporcionar y será obligatorio el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido en todas las etapas del Proyecto y se cumplirá lo indicado en norma oficial: La barda perimetral considerada en el diseño del Proyecto, se deberá considerar construirse de preferencia en esta etapa inicial del Proyecto.	**Mantener los niveles de ruido por debajo de las normas oficiales mexicanas**	**Atmosfera/nivel sonoro**	Realizar el análisis de la variación del componente en el tiempo.					
Preparación del sitio y Construcción En relación con las emisiones a la atmósfera ocasionadas por vehículos automotores, se deberá asegurar que todas las unidades utilizadas durante las diferentes etapas del Proyecto								

MEDIDA DE MITIGACIÓN (MM)	OBJETIVO	Componente ambiental/indicador	Variación con respecto al estado inicial	Eficiencia de la MM % de variación	AÑOS			
realicen un programa de mantenimiento, con objeto de estar en condiciones de cumplir con las normas: 1. **NOM-041-SEMARNAT-2006.** Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina. 2. **NOM-045-SEMARNAT-2006.** Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Para evitar la dispersión del polvo proveniente de la remoción de suelo, se deberá aplicar riego para humidificarlo mientras está expuesto o aplicar cubiertas plásticas para evitar su dispersión por vientos. Efectuar actividades de humedecimiento diariamente, utilizando camiones cisternas, en las zonas de trabajo donde se genere excesiva emisión de material particulado, de tal forma que se evite el levantamiento de polvo durante el tránsito de los vehículos y maquinarias. Todo material suelto y particulado que se transporte, incluyendo materiales constructivos y excedentes de obra, debe mantenerse cubierto con lonas húmedas u otro sistema de protección, a fin de evitar que las partículas sean arrastradas por el viento. En su caso, se deberán efectuar actividades de limpieza en todas las áreas, donde se evidencie la presencia de material particulado u otros originado por el traslado de material, tal es el caso del camino de acceso pavimentado a la Central. El vehículo que ostensiblemente emita humo, será retirado del área de la obra y se enviará a mantenimiento aun y cuando no le corresponda la fecha programada.	**Prevenir la contaminación de la atmosfera**	**Atmosfera/gases de combustión**	.					
Asegurarse que los bancos de material donde se adquieran los materiales de construcción tengan las autorizaciones correspondientes.	**Evitar la explotación de bancos de materiales no autorizados**	**Recursos minerales/bancos de material**	Autorizaciones de los bancos de material					
1.- No se realizarán trabajos de mantenimiento mayor de tipo preventivo o correctivo de la maquinaria y vehículos de cualquier tipo dentro del Área del Proyecto. 2-. La carga de combustible para los vehículos automotores se hará en las estaciones de servicio cercanas al Área del Proyecto.								

MEDIDA DE MITIGACIÓN (MM)	OBJETIVO	Componente ambiental/indicador	Variación con respecto al estado inicial	Eficiencia de la MM % de variación	AÑOS			
• Se destinará un área específica para el almacenamiento de diesel en recipientes de 200 litros de capacidad, debidamente identificados para la maquinaria que opere con este combustible y por sus características debe hacer su carga en el Área del Proyecto; en esta misma área deberá hacerse la carga de diesel a la maquinaria que lo requiera. El suelo de esta área debe ser protegida con material impermeable para evitar que un derrame accidental contamine el suelo. Los cambios de aceites lubricantes y reparaciones menores de equipo deben realizarse en sitios destinados específicamente para ello. • En caso de un eventual derrame los productos recuperados y los materiales contaminados con ellos deberán ser almacenados, manejados y dispuestos conforme a lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Previsión y Gestión Integral de los Residuos (Artículos 2, Fracción XIV; 6, 15, fracción II, y 24) y las normas oficiales respectivas (NOM-053-SEMARNAT-1993, NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-007-SCT2-1994, NOM-028-SCT2-1998, NOM-032-SCT2- 1995) • Se deberá implementar un programa de Prevención y Manejo de Contingencias. • Se debe elaborar y aplicar un programa de difusión ambiental al personal de obra para su información, concientización y capacitación, para que dicho personal coloque los residuos de diverso tipo en los recipientes que corresponda para cada uno de ellos, además, se prohibirá que el personal disponga los residuos fuera de los recipientes destinados para tal fin. Se colocarán recipientes debidamente identificados para cada tipo de residuo en los diferentes frentes de obra, oficinas, comedores, etc. estableciendo supervisión para que la disposición se haga de manera correcta, cumpliendo con lo indicado por la normatividad aplicable	**Prevenir la contaminación del suelo**	**Suelo/ Estabilidad edáfica**	Monitoreo de calidad del suelo					
1. Ejecutar con personal calificado, recorridos previo al inicio de los desmontes, para que en caso de proceder, se								

MEDIDA DE MITIGACIÓN (MM)	OBJETIVO	Componente ambiental/indicador	Variación con respecto al estado inicial	Eficiencia de la MM % de variación	AÑOS			
apliquen procedimientos de ahuyentamiento y, de reubicación a los organismos de lento desplazamiento dando atención especial a los especímenes de las especies *Uta stansburiana (lagartija)*, *Taxidea taxus* (tejón) en el área del cárcamo de bombeoy *Accipiter cooperi* (gavilán de Cooper); las cuales se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 las dos primeras como amenazadas y la última en peligro de extinción 2. Se deberá contratar personal especializado en la identificación y manejo de fauna. 3. Los técnicos responsables del ahuyentamiento de fauna estarán presentes durante el desmonte 4. Al término del proceso de ahuyentamiento de la fauna en cada área de la Obra , se declarará el área "apta para desmonte", señalándola con letreros en madera de 90 por 60 cm. El desmonte se iniciará en un plazo no mayor de 24 hr de declarada la zona "apta para desmontes' a fin de evitar su reocupación por los reptiles. 5. Establecer una barrera delimitadora entre las zonas desmontadas y las áreas adyacentes alrededor de cada una de las obras (áreas de maniobras, zanjas, etc.), para ello se recomienda utilizar la que comercialmente se conoce como malla barricada de PVC o la malla sombra, con una apertura de malla necesario que impida que la fauna penetre, la cual funciona como barrera de seguridad; ésta será provisional y reutilizable no afectando mas área que las proyectadas en su colocación. Se deberá retirar al terminar la etapa de construcción. Queda prohibido colectar, cazar, capturar, dañar, comercializar y/o traficar especies de fauna silvestre que se encuentren en el Área del Proyecto, en las diferentes etapas del proyecto, específicamente las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	**Proteger individuos de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Fauna/ habitat**						

Tabla VII.3 Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental para la aplicación de medidas de mitigación en la etapa del Operación y Mantenimiento del Proyecto.

MEDIDA DE MITIGACIÓN (MM)	OBJETIVO	Componente ambiental/ indicador	Variación con respecto al estado inicial	Eficiencia de la MM % de variación	AÑOS					
• Se deberá establecer e instrumentar una política que considere la compra o contratación de maquinaria y equipos de trabajo con bajo nivel de ruido o se implementen las medidas para cumplir con la norma oficial (NOM-081-SEMARNAT-1994), que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido para fuentes fijas y su método de medición y la norma oficial (NOM-080-SEMARNAT-1994) que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. • Se debe implementar un programa de Mantenimiento riguroso de maquinaria, equipo, vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados, con base en las especificaciones del fabricante. • Se implementará una bitácora en la cual se asentará el mantenimiento efectuado a maquinaria, equipo, vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados, de acuerdo al programa. • El vehículo que no circule con escape cerrado o bien que por alguna falla emita ruido ostensiblemente, será retirado del área de la central y se enviará a	**Mantener los niveles de ruido por debajo de las normas oficiales mexicanas**	**Atmosfera/ nivel sonoro**	Realizar el análisis de la variación del componente en el tiempo.		2030	2031	2032	2033	2034	2035-2055

MEDIDA DE MITIGACIÓN (MM)	OBJETIVO	Componente ambiental/ indicador	Variación con respecto al estado inicial	Eficiencia de la MM % de variación	AÑOS					
mantenimiento aun y cuando no le corresponda la fecha programada. Se debe proporcionar y será obligatorio el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido y se cumplirá lo indicado en norma oficial.										
En relación con las emisiones a la atmósfera ocasionadas por vehículos automotores, se deberá asegurar que todas las unidades utilizadas durante las diferentes etapas del Proyecto realicen un programa de mantenimiento, con objeto de estar en condiciones de cumplir con las normas: NOM-041-SEMARNAT-2006. Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina. NOM-045-SEMARNAT-2006. Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	**Prevenir la contaminación de la atmosfera**	**Atmósfera/ gases de combustión**								
Para garantizar que los niveles de emisión de NO_X en el ambiente, se mantendrán dentro de los límites establecidos por la normativa aplicable en materia de emisiones (NOM-085-SEMARNAT-2011) y en la Licencia de Funcionamiento otorgada por la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire, Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de la SEMARNAT, se deberá: **1.** Integrar un inventario de sus emisiones, contar con sistemas de monitoreo continuo de las mismas y remitir a la	**Mantener**		Reportes e inventario de emisiones a la Atmósfera.							

MEDIDA DE MITIGACIÓN (MM)	OBJETIVO	Componente ambiental/ indicador	Variación con respecto al estado inicial	Eficiencia de la MM % de variación	AÑOS					
autoridad los registros en los periodos determinados por el artículo 21 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera. 2. Se debe contar con una estación meteorológica que registre todos los parámetros necesarios para poder correlacionar las emisiones de la chimenea con las condiciones atmosféricas. 3. Realizar monitoreos de la calidad del aire para NO_X,. Esto permitirá generar una base de datos y conocer las tendencias de la calidad del aire y verificar que se encuentre dentro de los límites establecidos por las normas siguientes: ▪ NOM-023-SSA1-1993. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al Bióxido de Nitrógeno (NO_2). Valor normado para la concentración de Bióxido de Nitrógeno (NO_2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población. La medición de los parámetros de emisiones y calidad de aire se realizará, a través de un laboratorio debidamente acreditado	**las emisiones a la atmosfera por fuentes fijas dentro de NOM-085-SEMARNAT-2011, Por la operación**	**Atmosfera/ concentración de NOx**	Las lecturas de NO_X indicarán ajustes en los equipos o en la calidad del combustible. Se deberá disponer de un software para modelar en cualquier momento el comportamiento de la pluma de emisión.							

VII.4 Conclusiones

De acuerdo a las características generales del proyecto, los estudios de campo realizados, la información recopilada y descrita en esta manifestación, así como derivado de la evaluación de impactos ambientales que ocasionará el proyecto, se puede concluir el proyecto como sigue:

1. El sitio no se encuentra en áreas geológicamente inestables, con fallas o fracturas que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las estructuras metálicas y obra civil que conforma el proyecto.

2 El Proyecto no se contraponen con ningún ordenamiento de uso de suelo vigente, por lo que no se prevé ninguna limitante por este concepto.

3. Las condiciones tanto bióticas como abióticas permiten el establecimiento del proyecto sin generar impactos significativos relevantes.

4. La calidad del aire se verá afectada con baja intensidad ya que, una vez retirada la maquinaria y equipo del sitio, no se tendrán emisiones continuas, por lo que, se considera que la magnitud del impacto es de bajo impacto.

5. No se reportaron especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

6. En términos generales, el proyecto será causa de un incremento en la derrama económica para varios sectores productivos, mediante la generación de empleos.

7. Técnicos: El predio contará con la infraestructura necesaria para llevar a cabo su ejecución.

8. Socioeconómicos: Se estiman beneficios para todos los inversionistas en este nuevo concepto de construcción de “eco parque”.

9. Desde su concepción el proyecto reduce al mínimo los impactos sobre el subsistema natural en torno al proyecto, ya que contempla los mecanismos y acciones para el control, manejo y disposición de residuos.

10. Los impactos social y económico que se prevé generarán el Proyecto son positivos y significativos, a corto y largo plazo, se generará ilimitada oferta de empleo, pues se abrirán fuentes de trabajo tanto temporales como fijos.

11. Otros impactos benéficos se dan en los conceptos ambientales de agua subterránea y calidad, al contar con un sistema de captación de agua pluvial para el aprovechamiento de agua de recirculación en los procesos productivos delos establecimientos industriales que se vayan a desarrollar dentro el predio en estudio, así como la presencia de obras tales como la granja fotovoltaica.

El desarrollo del Proyecto, cumple con los lineamientos en materia ambiental, para garantizar que su implantación sea factible y viable desde el punto de vista de impacto ambiental, ya que sus procedimientos operativos incorporan medidas tecnológicas para minimizar los impactos ambientales adversos que se pudieran generar durante la primera etapa del proyecto, especialmente el control de polvos, complementado lo anterior con la aplicación de medidas de control, mitigación, prevención y compensación que permitirán un desarrollo compatible con su entorno natural, con repercusiones importantes favorables en el ámbito local.

Dado lo anterior, se considera que la ejecución del Proyecto, es ambientalmente viable desde la perspectiva considerada en el presente estudio y con la información disponible, siempre y cuando el Proyecto se realice bajo el contexto presentado en este estudio, incluyendo las medidas preventivas, de mitigación y/o compensaciones establecidas.

Por lo tanto, el impacto – beneficio del proyecto se inclina hacia la parte benéfica, tal y como lo demuestra el análisis realizado para la identificación de los impactos ambientales.