Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C.

Municipio de Chihuahua, Chihuahua.

ESTUDIOS DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA.

ANÁLISIS DE LA CONVENIENCIA DE UNA APP

Noviembre 2023

CONTENIDO

Estudio de Conveniencia de una APP, para los componentes de separación y valorización.

I. Análisis que incluya la descripción del PROYECTO y la viabilidad técnica del mismo.

II. Análisis de los inmuebles, bienes y derechos necesarios para el desarrollo del PROYECTO.

III. Análisis de las autorizaciones para el desarrollo del PROYECTO que, en su caso, resulten necesarias.

IV. Análisis de la viabilidad jurídica del PROYECTO.

V. Análisis sobre el impacto ambiental, la preservación y conservación del equilibrio ecológico y, en su caso, afectación de las áreas naturales o zonas protegidas, asentamientos humanos y desarrollo urbano del proyecto.

VI. Las estimaciones de inversión y aportaciones, en numerario y en especie, tanto federales y de los particulares como, en su caso, estatales y municipales.

VII. Análisis de la viabilidad económica y financiera del PROYECTO.

VIII. Análisis de la conveniencia de llevar a cabo el PROYECTO mediante un esquema de APP, en el que se incluya un análisis respecto de otras opciones.

ÍNDICE

DICTAMEN DE VIABILIDAD DEL PROYECTO 1

1. ANÁLISIS, DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y LA VIABILIDAD TÉCNICA. 4

1.1 Análisis y descripción del proyecto. 4

1.1.1 Características, especificaciones, estándares técnicos, niveles de desempeño y calidad para la prestación de los servicios 12

1.1.2 Características, especificaciones, estándares técnicos, niveles de desempeño y calidad para la infraestructura 14

1.2 Análisis de la viabilidad técnica del proyecto 24

1.2.1 Elementos adicionales que permiten concluir que el proyecto es técnicamente viable. 24

1.2.2 Congruente con el Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estatal de Desarrollo, así como con los programas sectoriales, institucionales, regionales o especiales que correspondan. 25

2. INMUEBLES, BIENES Y DERECHOS NECESARIOS 28

2.1 Objetivo 28

2.2 Descripción Ejecutiva del Proyecto 29

2.3 Situación de los Inmuebles. 32

2.3.1 Inmueble del Nuevo Relleno Sanitario 33

2.4 Conclusiones 33

3. Autorizaciones para el desarrollo del proyecto 36

3.1 Objetivo 36

3.2 Descripción Ejecutiva del Proyecto 37

3.3 Descripción y relación de las autorizaciones necesarias para el desarrollo y ejecución del Proyecto. 41

3.3.1 Autorizaciones necesarias para la implementación del Proyecto. 41

3.3.2 Autorizaciones y permisos federales. 43

3.3.3 Autorizaciones y permisos estatales. 52

3.3.4 Autorizaciones y permisos municipales. 56

3.4 Conclusiones 63

4. VIABILIDAD JURÍDICA 65

4.1 Objetivo 65
4.2 Proyectos de Asociación Público Privada 66
4.3 Descripción ejecutiva del proyecto 67
4.4 Especificación Legal del Proyecto 70
4.5 Alineación Programática 71
4.5.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024 71
4.5.2 Programa Nacional de Financiamiento del Desarrollo 2020-2024 72
4.5.3 Plan Estatal de Desarrollo de Chihuahua 2022-2027 73
4.5.4 Plan Municipal de Desarrollo de Chihuahua 2021-2024 74
4.6 Leyes Federales aplicables al Proyecto 76
4.6.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 76
4.6.2 Ley de Asociaciones Público Privadas 82
4.6.3 Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria 99
4.6.4 Ley Orgánica de la Administración Pública Federal 102
4.6.5 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 107
4.6.6 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 115
4.6.7 Ley General de Cambio Climático 124
4.6.8 Ley de Coordinación Fiscal 126
4.6.9 Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios 128
4.6.10 Ley Federal del Trabajo 138
4.6.11 Ley del Impuesto Sobre la Renta 140
4.6.12 Ley del Impuesto al Valor Agregado 142
4.6.13 Código Fiscal de la Federación 145
4.6.14 Ley del Seguro Social 146
4.7 Reglamentos de Leyes Federales Aplicables al Proyecto 148
4.7.1 Reglamento de la Ley de Asociaciones Público-Privadas 148
4.7.2 Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria 161
4.7.3 Reglamento del Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de Entidades Federativas y Municipios 163
4.8 Otras Disposiciones Normativas de Carácter Federal 165

4.8.1 Lineamientos y Manuales Generales 165
4.8.2 Normas Oficiales Mexicanas 166
4.9 Normatividad Estatal 167
4.9.1 Constitución Política del Estado de Chihuahua 168
4.9.2 Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Chihuahua 176
4.9.3 Código Municipal para el Estado de Chihuahua 178
4.9.4 Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua .. 185
4.9.5 Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua 189
4.9.6 Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua 195
4.9.7 Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua..... 196
4.9.8 Ley de Coordinación Fiscal del Estado de Chihuahua y sus Municipios 200
4.9.9 Ley de Deuda Pública para el Estado de Chihuahua y sus Municipios 200
4.9.10 Ley de Protección Civil del Estado de Chihuahua..... 206
4.10 Normatividad Municipal..... 208
4.10.1 Reglamento Interior del Municipio de Chihuahua..... 209
4.10.2 Reglamento de Protección al Medio Ambiente y Cambio Climático del Municipio de Chihuahua 213
4.10.3 Reglamento de Servicios Públicos del Municipio de Chihuahua 219
4.10.4 Lineamientos que deberán observar para la Recolección, Traslado y Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos No Habitacionales 221
4.10.5 Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua..... 223
4.10.6 Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas para el Municipio de Chihuahua 227
Utilidad Pública 232
4.11 Participación Pública y Privada en el Proyecto 233
4.11.1 Ley de Asociaciones Público Privadas 233
4.11.2 Reglamento de la Ley de Asociaciones Público Privadas..... 234
4.11.3 Ley de Disciplina Financiera..... 235
4.11.4 Aportación de recursos FONADIN..... 235
4.12 Estructura Jurídica 238

4.12.1 Autorización del Proyecto 238
4.12.2 Contrato APP 239
4.12.3 Procedimiento de Contratación 240
4.12.4 Aspectos laborales 240
4.13 Seguridad y Certeza Jurídica del Proyecto 241
4.14 Determinación de Viabilidad e Impacto en las Finanzas Públicas 241
4.15 Conclusiones 242
5. IMPACTO AMBIENTAL 244
5.1 Introducción 244
5.2 Objetivo 245
5.3 Ubicación de sitio y disposición final 245
5.4 Diagnóstico de la Situación Actual 247
5.5 Análisis sobre el impacto ambiental 248
5.6 Ubicación del sitio de manejo y disposición final 252
5.7 Etapa de clausura (concluida la vida útil) 254
5.8 Caminos de acceso 265
5.9 Sistemas de monitoreo 268
5.10 Vinculación con las Leyes y Normas Ambientales Normatividad 271
5.11 Medidas de prevención Y mitigación de los Impactos Ambientales identificados 282
5.12 Conclusiones 288
6. ESTIMACIONES DE INVERSIÓN Y APORTACIONES 292
6.1 Introducción 292
6.2 Objetivo del Proyecto 293
6.3 Inversión Inicial 293
6.3.1 Montos de inversión. 293
6.4 Metodología empleada para el cálculo de los requerimientos de la inversión inicial 294
6.4.1 Determinación de los costos de inversión, operación y mantenimiento 295
6.4.2 Resumen de costos de inversión, operación y mantenimiento 296
6.4.3 Fuente de cada uno de los Principales Rubros de Inversión y Aportaciones. 299

6.4.4 Determinación de la Clase de Aportaciones que se Realizarán para el Desarrollo del Proyecto 299
7. VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA 300
7.1 Antecedentes 300
7.1.1 Objetivo y Estructura del Documento 300
7.1.2 Origen del Proyecto 300
7.2 Viabilidad Económica y Financiera 304
7.2.1 Estructura y Contenido del Modelo 304
7.2.2 Principales Proyecciones 310
7.2.3 Determinación de la Tarifa (Tipping Fee) 313
7.2.4 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno para el Desarrollador 313
7.2.5 Aportación del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) 314
7.2.6 Conclusión de la Viabilidad Económica y Financiera 314
7.3 Aportaciones de Recursos Federales Presupuestarios 314
7.4 Conclusión del Análisis de Factibilidad de las Aportaciones 315
8. CONVENIENCIA DE LLEVAR A ACABO EL PROYECTO MEDIANTE UN ESQUEMA APP 317
8.1 Resumen Ejecutivo 317
8.2 Antecedentes 322
8.3 Índice de Elegibilidad 372
8.3.1 Taller del IEAPP 373
8.3.2 Conclusiones del Taller del Índice de Elegibilidad 400
8.4 Análisis de Riesgos 403
8.4.1 Taller de Riesgos 403
8.5 Valor por Dinero 451
8.5.1 Elementos del Costo del Proyecto Público de Referencia (PPR) 451
8.5.2 Elementos del costo del proyecto de APP 457
8.5.3 Valor Por Dinero 460
8.6 Conclusiones 462
8.7 Recomendaciones 462

DICTAMEN DE VIABILIDAD DEL PROYECTO

Los “Estudios de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de Chihuahua” que incluye:

I. La elaboración del “Estudio de Diagnóstico, Generación y Composición de los Residuos en el Municipio” y el “Análisis de Conveniencia de una Asociación Público Privada, incluyendo el Estudio de Rentabilidad Social”, y que incluirá los análisis a que se refiere el artículo 14 de la LAPP de llevar a cabo el PROYECTO mediante un esquema de APP, en el que se incluya un análisis respecto de otras opciones.

II. El Dictamen de Viabilidad, para los componentes de separación y valorización, a que se refiere el artículo 14 de la LAPP, mediante el cual la Dirección de Servicios Públicos Municipales del Municipio de Chihuahua determine que el PROYECTO es viable o no, mediante un esquema de APP a que se refiere el Artículo 14 de la LAPP.

Se consideran correctos y completos, debido a que incluyen todos y cada uno de los análisis señalados en el artículo 14, fracciones I a IX, de la Ley de Asociaciones Publico Privadas y, a su vez, tales estudios cumplen con los requisitos establecidos en la Ley de Asociaciones Publico Privadas y en el Reglamento de la Ley de Asociaciones Publico Privadas, sin necesitar de contenidos adicionales, tal y como se particulariza en la siguiente matriz:

Fracción del artículo 14 de la Ley de APP	Análisis	Cumplimiento
I	Descripción del proyecto y viabilidad técnica del mismo.	SI
II	Inmuebles, bienes y derechos necesarios para el desarrollo del proyecto	SI
III	Autorizaciones para el desarrollo del proyecto que en su caso, resulten necesarias	SI
IV	Viabilidad jurídica de proyecto	SI

Fracción del artículo 14 de la Ley de APP	Análisis	Cumplimiento
V	Impacto ambiental, preservación y conservación del equilibrio ecológico, afectación de áreas naturales o zonas protegidas, asentamientos humanos y desarrollo urbano del proyecto, así como su viabilidad en estos aspectos.	SI
VI	Rentabilidad social del proyecto	SI
VII	Estimaciones de inversión y aportaciones, en el que se incluya un análisis respecto de otras opciones	SI
VIII	Viabilidad económica y financiera del proyecto	SI
IX	Conveniencia de llevar el proyecto mediante un esquema de asociación público-privada en el que se incluya un análisis respecto de otras opciones	SI

I. Análisis que incluya la descripción del PROYECTO y la viabilidad técnica del mismo.

1. ANÁLISIS, DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y LA VIABILIDAD TÉCNICA.

1.1 Análisis y descripción del proyecto.

Antecedentes

El proyecto de APP consiste en una Planta de Separación y Tratamiento de Residuos Sólidos "PSTRS" que hace parte como componente 5 del PROYECTO integral de residuos sólidos del Municipio de Chihuahua. El PROYECTO integral se describe a continuación.

La tabla siguiente muestra los componentes que hacen parte del PROYECTO integral.

Tabla 1.1. Componentes que hacen parte del PROYECTO de Gestión Integral de Residuos

No.	Nombre del Componente / Necesidad	Proceso del servicio que atiende	Objetivo
1	Proyecto para el mejoramiento de los servicios de recolección de RSU	Recolección	Mejorar y eficientizar el servicio de recolección.
2	Proyecto para la construcción, mantenimiento y operación del nuevo sitio de disposición final de los RSU en el "NRSM".	Disposición final	Continuar con el servicio de disposición final de los RSU una vez que el RS actual haya llegado al término de su vida útil lo que se espera ocurra el 12 de diciembre del 2023 de acuerdo con estudio de "Evaluación de la situación actual y plan de clausura del relleno sanitario actual del municipio de Chihuahua" UACH 2022.
3	Proyecto de una Estación de Transferencia "ET" de RSU para el NRSM.	Recolección	Ahorrar costos, minimizar el impacto ambiental y reducir el tráfico vehicular en el traslado de los RSU desde el término

			de su recolección hasta el sitio de disposición final en el NRSM.
4	Proyecto para la ampliación y clausura, monitoreo y mantenimiento del relleno sanitario actual “RSA”	Disposición final	Cumplir con lo establecido en la normatividad aplicable y vigente NOM-083-SEMARNAT-2003.
5	Proyecto para la construcción, mantenimiento y operación de una planta de separación de material reciclable y procesamiento de RS para conversión a CDR’s. “PSTRS”.	Disposición final	• Minimizar el flujo de disposición final en el NRSM de RSU + RME para reducir costos, incrementar la vida útil y reducir el impacto ambiental del NRSM. • Separar, reciclar y valorizar los residuos como el plástico, papel, cartón, PET, metales ferrosos y no ferrosos, film, etc.; • Tratar y valorizar la fracción orgánica de los RSU + RME para transformarlos y comercializarlos como CDR y/o beneficiarlos como composta • Separar, tratar y aprovechar la fracción inorgánica de los RSU y minimizar los desechos.

Fuente: El consultor

Componente considerado para la APP

El componente considerado para la APP es el Componente 5: **Planta de separación y tratamiento de residuos sólidos “PSTRS”**

Bases de diseño del PROYECTO

Las bases de diseño del proyecto provienen de 1) El estudio de generación y composición de residuos realizado por el consultor (2023) y los estudios realizados por la UACH (2022) y 2) de las proyecciones de población realizadas por este consultor.

Las proyecciones de generación de RSU y RME consideradas para el PROYECTO se construyen a partir de las siguientes tablas:

Proyecciones de crecimiento poblacional:

Tabla 1.2. Crecimiento poblacional

Tiempo		Factor de crecimiento poblacional total CONAPO para el estado de Chihuahua		Población Habitantes a mitad de año			
t	Año	Periodo %	Acumulado %	Chihuahua	Aldama	Aquiles Serdán	Total
-4	**2020**	**0.93%**	**1.0000**	**937,674**	**26,047**	**24,344**	**988,065**
-3	2021	0.94%	1.0094	946,505	26,292	24,573	997,370
-2	2022	1.12%	1.0207	957,080	26,586	24,848	1,008,514
-1	2023	1.29%	1.0339	969,428	26,929	25,168	1,021,526
0	**2024**	**1.26%**	**1.0469**	**981,622**	**27,268**	**25,485**	**1,034,375**
1	2025	1.20%	1.0595	993,432	27,596	25,792	1,046,820
2	2026	1.13%	1.0714	1,004,668	27,908	26,083	1,058,659
3	2027	1.05%	1.0827	1,015,261	28,202	26,358	1,069,821
4	2028	0.98%	1.0933	1,025,204	28,478	26,616	1,080,298
5	2029	0.91%	1.1033	1,034,549	28,738	26,859	1,090,146
6	2030	0.85%	1.1127	1,043,390	28,984	27,089	1,099,462
7	2031	0.81%	1.1217	1,051,823	29,218	27,308	1,108,349
8	2032	0.77%	1.1304	1,059,939	29,443	27,518	1,116,900
9	2033	0.74%	1.1388	1,067,815	29,662	27,723	1,125,200
10	2034	0.72%	1.1470	1,075,528	29,876	27,923	1,133,328
11	2035	0.70%	1.1551	1,083,104	30,087	28,120	1,141,310
12	2036	0.69%	1.1630	1,090,555	30,294	28,313	1,149,162
13	2037	0.67%	1.1708	1,097,849	30,496	28,502	1,156,848
14	2038	0.64%	1.1783	1,104,903	30,692	28,686	1,164,281
15	2039	0.61%	1.1855	1,111,611	30,879	28,860	1,171,350
16	2040	0.56%	1.1922	1,117,866	31,052	29,022	1,177,940
17	2041	0.51%	1.1983	1,123,574	31,211	29,170	1,183,956
18	2042	0.46%	1.2037	1,128,707	31,354	29,304	1,189,364

19	2043	0.40%	1.2086	1,133,262	31,480	29,422	1,194,164
20	2044	0.36%	1.2129	1,137,290	31,592	29,526	1,198,408
21	2045	0.31%	1.2167	1,140,838	31,691	29,619	1,202,148
22	2046	0.28%	1.2200	1,143,976	31,778	29,700	1,205,454
23	2047	0.24%	1.2230	1,146,772	31,855	29,773	1,208,400
24	2048	0.22%	1.2257	1,149,288	31,925	29,838	1,211,051
25	2049	0.20%	1.2281	1,151,568	31,989	29,897	1,213,453
26	2050	0.18%	1.2303	1,153,638	32,046	29,951	1,215,635
27	2051	0.16%	1.2323	1,155,496	32,098	29,999	1,217,593
28	2052	0.14%	1.2340	1,157,124	32,143	30,041	1,219,308
29	2053	0.12%	1.2355	1,158,469	32,180	30,076	1,220,726
30	2054	0.09%	1.2365	1,159,463	32,208	30,102	1,221,773
31	2055	0.05%	1.2372	1,160,045	32,224	30,117	1,222,386
32	2056	0.01%	1.2373	1,160,178	32,228	30,121	1,222,527
33	2057	-0.03%	1.2369	1,159,844	32,219	30,112	1,222,175
34	2058	-0.07%	1.2361	1,159,054	32,197	30,091	1,221,342
35	2059	-0.10%	1.2348	1,157,840	32,163	30,060	1,220,063
36	2060	-0.14%	1.2331	1,156,249	32,119	30,019	1,218,386
37	2061	-0.17%	1.2310	1,154,322	32,065	29,969	1,216,356
38	2062	-0.19%	1.2287	1,152,108	32,004	29,911	1,214,023
39	2063	-0.21%	1.2261	1,149,660	31,936	29,848	1,211,443
40	2064	-0.23%	1.2232	1,146,998	31,862	29,778	1,208,638

Fuente: CONAPO http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Cuadernillos/08_Chihuahua/08_CHH.pdf

Proyecciones de generación de residuos sólidos:

Para las proyecciones de la generación de RS se consideró la caracterización realizada por la UACH (2022) y la caracterización realizada este consultor en el estudio de diagnóstico (2023)

Los resultados se indican en la tabla siguiente:

Tabla 1.3. Resultados de la caracterización general de los RS

RESIDUO	PPC k/hab.-d
RESIDUOS SOLIDOS (RS)	1.124
RESIDUOS SOLIDOS URBANOS (RSU)	0.780

RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (RME)	0.344
NO DOMESTICOS SIMILARES A DOMESTICOS	0.329
LLANTAS	0.003
ESCOMBROS	0.004
ORGANICOS	0.007
INORGANICOS	0.001

La tabla siguiente muestra las proyecciones de residuos sólidos que se generan y llegan al SDF en el NRSM para su separación, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.

Tabla 1.4. Proyecciones de Generación de RS= RSU + RME que llegan al NRSM

No	Año	Generación de RSU (Ton anual)
0	2024	424,348.02
1	2025	429,453.30
2	2026	434,310.44
3	2027	438,889.64
4	2028	443,187.91
5	2029	447,227.78
6	2030	451,049.53
7	2031	454,695.46
8	2032	458,203.59
9	2033	461,608.64
10	2034	464,942.87
11	2035	468,217.61
12	2036	471,438.93
13	2037	474,592.00
14	2038	477,641.45
15	2039	480,541.25
16	2040	483,245.04
17	2041	485,712.76
18	2042	487,931.59
19	2043	489,900.57
20	2044	491,642.04

Fuente: El consultor basado en el estudio de caracterización (UACH 2022 y propio 2023), censo INEGI 2020 y proyecciones poblacionales.

Generalidades del "NRSM" como componente central del PROYECTO que da origen a la "PSTRS" y Estación de Transferencia.

El "NRSM" es el componente central del PROYECTO el cual se justifica plenamente debido al término de la vida útil del relleno sanitario actual "RSA" que se estima para el 12 de diciembre del 2022 de acuerdo con estudio de "Evaluación de la situación actual y plan de clausura del relleno sanitario actual del municipio de Chihuahua" elaborado por la UACH en el 2022.

La estación de transferencia es un componente importante del proyecto dado que a través de este se harán llegar los RSU al NRSM de manera efectiva y eficiente.

Ubicación

El terreno del NRSM se encuentra ubicado al sur del municipio de Chihuahua, por la salida a Delicias, 1.5 km antes del Templo Católico San Judas Tadeo, en las coordenadas geográficas 28º29'59.84" N, 105º53'29.96" O, con un área aproximada de 73.39 Ha.

La figura siguiente muestra el terreno donde se construirá el NRSM

Figura 1.1. Terreno donde se construirá en NRSM



Fuente: Dirección de Servicios Públicos Municipales de Chihuahua

Características principales del NRSM

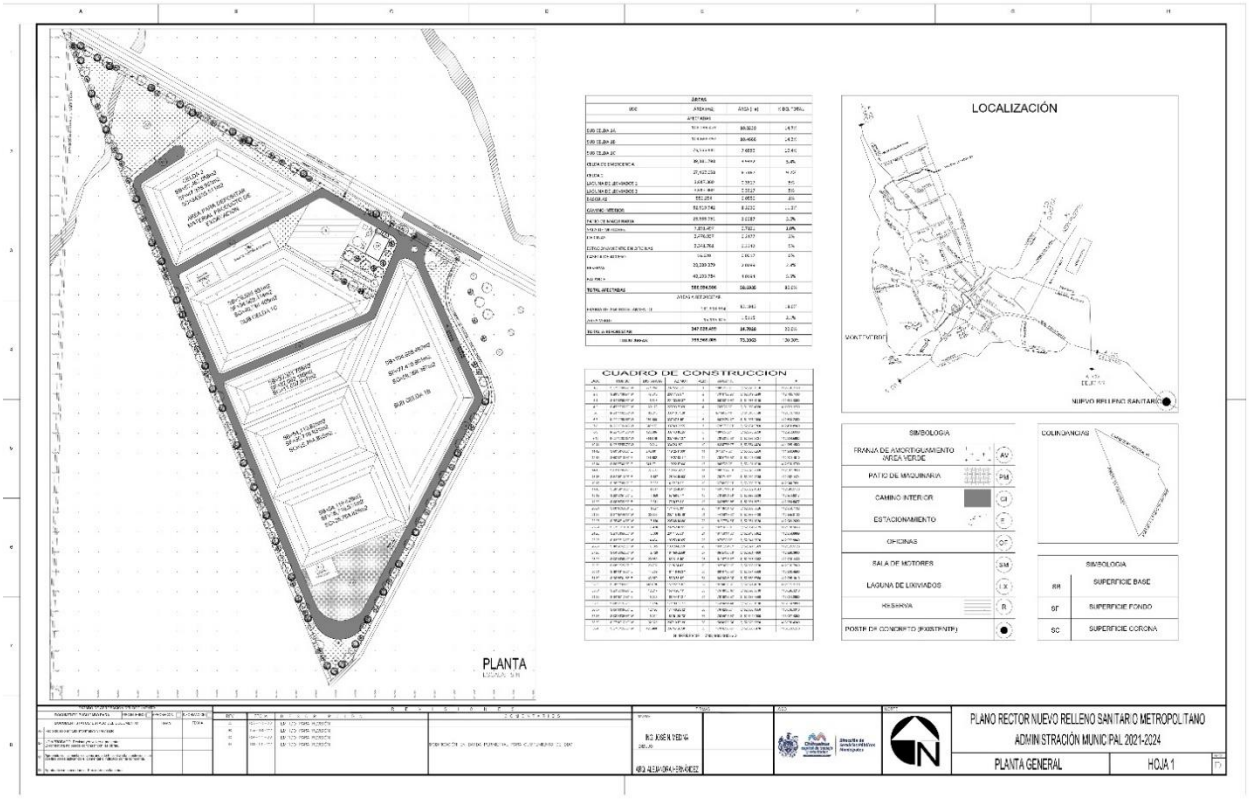
El proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de un sitio de disposición final (SDF) para Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos de Manejo Especial (RME) que brindará servicio a los municipios de Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua.

El relleno sanitario se construirá de acuerdo la *Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial*; de acuerdo a dicha normatividad al proyecto le corresponde una clasificación tipo A, que significa que recibirá más de 100 ton/día, para el caso específico del relleno, recibirá 1,000 ton/día en promedio.

Cada celda cuenta con un sistema de impermeabilización (geomembrana) que garantiza que no se contamine el subsuelo.

Dentro del relleno sanitario se tienen las siguientes áreas

Figura 1.2. Distribución de áreas en el NRSM



Fuente: Dirección de Servicios Públicos Municipales de Chihuahua

Vida útil

La vida útil del NRSM es variable en función de la generación, separación, valorización y beneficio de los RSU y RME.

La tabla siguiente presenta la vida útil del NRSM para los escenarios considerados en el análisis, 1) operación similar a la actual y 2) con proyecto de PSTRS.

Tabla 1.5. Vida útil del NRSM para diferentes escenarios

CUADRO RESUMEN DE LA VIDA ÚTIL DEL RELLENO SANITARIO		
ESCENARIO	**VIDA ÚTIL AÑOS**	**OBSERVACIONES**
ESCENARIO 1, SIMILAR AL RSA	17.00	PARA LA ESTIMACIÓN DE LA VIDA ÚTIL SE CONSIDERA TODO EL VOLUMEN DE LAS CELDAS
ESCENARIO 2, CON PSTRS, SEPARACIÓN Y CDR´s	37.00	PARA LA ESTIMACIÓN DE LA VIDA ÚTIL SE CONSIDERA UNICAMENTE EL VOLUMEN BAJO EL NTN

Fuente: El consultor, estudio de diagnóstico.

1.1.1 Características, especificaciones, estándares técnicos, niveles de desempeño y calidad para la prestación de los servicios

Planta de separación y tratamiento de residuos sólidos "PSTRS"

Características para la prestación del servicio

La "PSTRS" tiene como objetivo la minimización, aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos por medio de la separación automatizada del material reciclable, así como el tratamiento, conversión y valorización de los RS a combustibles derivados de residuos CDR's.

El tratamiento reduce significativamente la cantidad de RS que se dispone en el NRSM, aproximadamente a un 20% del total, minimizando el impacto ambiental y aumentando la vida útil del mismo.

El servicio será de bajo impacto ambiental al estar contenido en un área relativamente pequeña y sus operaciones cubiertas para minimizar la emisión de ruidos y olores

Especificaciones para la prestación del servicio

La PSTRS estará ubicada dentro de los terrenos del NRSM y será completamente automatizada.

La planta cumplirá con la normatividad aplicable vigente en lo relativo a seguridad, salud ocupacional, ambiente, calidad, y cualquier otra que resulte aplicable a nivel federal, estatal o municipal.

La planta operará 6 días a la semana con dos turnos de operación más uno de mantenimiento.

Los materiales por separar y valorizar en el proceso serán:

- Papel y cartón;
- Plásticos;
- Vidrios,
- Metales férricos y no férricos, y
- Otros que tengan bajo poder calórico como orgánicos.

El material inorgánico restante con poder calorífico se convertirá en CDRs inorgánico o FIRSU de calidad para su aprovechamiento energético dentro de la Industria Cementera u otra que acepte combustible sólido alterno.

El material orgánico se convertirá a CDRs orgánicos.

Una pequeña parte del total de los RS equivalente al 20% aproximadamente será dispuesta en el NRSM.

Estándares técnicos de la prestación del servicio

El servicio cumplirá con los estándares técnicos aplicables al marco regulatorio que corresponda y a los requisitos de los clientes o compradores de reciclables y CDRs.

Nivel de desempeño

La planta procesara el Residuo Sólido Urbano – RSU y RME de características similares, para llevar a cabo la separación de los subproductos que puedan ser valorizados y reciclados tanto para producción de bienes como para su aprovechamiento energético por la industria.

La tasa de separación de material reciclable deberá ser igual o mayor al estándar nacional o internacional que resulte comparable y aplicable.

La conversión a CDRs deberá de ser igual o mayor al estándar nacional o internacional que resulte comparable y aplicable

La disposición final al NRSM deberá de ser del 20% o menor al total de los residuos sólidos de entrada al proceso.

Nivel de calidad

Los productos de los procesos de separación y tratamiento cumplirán con los niveles de calidad especificados por las normas que resulten aplicables y las necesidades de los clientes compradores.

Dado que el cliente final del servicio son los recicladores y los consumidores de CDRs estos fijarán los estándares que se deberán de cumplir con respecto al producto que se entrega. Entre estos pueden estar definidos la humedad, el PCI, el grado de compactación del empaque, el tipo de empaque y otros.

1.1.2 Características, especificaciones, estándares técnicos, niveles de desempeño y calidad para la infraestructura

Planta de separación y tratamiento de residuos sólidos "PSTRS"

Características de la infraestructura

Dado que EL PROYECTO no tiene como objetivo generar energía eléctrica y/o producir composta, el proceso considerado por economía de inversión (CAPEX) es el biológico aeróbico del tipo bio secado.

Como línea base para la definición de este componente se analizó y evaluó una tecnología probada con referencias satisfactorias acreditables que consiste en la separación manual y mecánica automatizada del material reciclable más una combinación de tratamiento físico y bioquímico aeróbico que da como resultado dos calidades de CDR´s, la orgánica y la plástica.

En la tabla siguiente se muestra un comparativo del costo de inversión de un BIODIGESTOR ANAERÓBICO y un sistema de BIOSECADO

Tabla 1.6. Comparativo de costos de inversión (CAPEX) para los procesos anaeróbicos y aeróbicos

Pesos mexicanos a Abril del 2023

Tipo de cambio euro/peso $ 22.00 Fecha: Abril del 2023

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U. Euro sin IVA	P.U. pesos MN sin IVA
SISTEMA DE TÚNELES DE BIODIGESTIÓN (ANAERÓBICO)				
Equipos base biodigestor	lote	1	7,738,310	170,242,820
Equipos opciones biodigestor requeridos	lote	1	1,330,050	29,261,100
Equipo de compostaje complementario	lote	1	880,000	19,360,000

Fletes hasta planta	lote	1	795,869	17,509,114
Obra Civil	lote	1	12,000,000	264,000,000
Arranque - Pruebas y Puesta a punto	lote	1	504,820	11,106,040
Impuestos asociados y derechos de importación	lote	1	3,746,519	82,423,418
Total			**26,995,568**	**593,902,492**
SISTEMA BIANNA - COVERTECH (AERÓBICO)				
Equipos de biodigestor y compostaje	lote	1	3,539,505	77,869,110
Fletes hasta planta	lote	1	283,160	6,229,529
Obra Civil	lote	1	8,050,000	177,100,000
Arranque - Pruebas y Puesta a punto	lote	1	874,820	19,246,040
Impuestos asociados y derechos de importación	lote	1	2,086,573	45,904,606
Total			**14,834,058**	**326,349,285**

Fuente: Datos del proveedor BIANNA

La “PSTRS” estará ubicada dentro del terreno del NRSM en el área aproximada de 5.0 Ha. definida en el proyecto correspondiente.

Especificaciones de la infraestructura

Operacionales:

- Material de Entrada: Residuo Solido Urbano y RME de características similares.
- Capacidad de Procesamiento: 1,200 T/día
- Turnos de trabajo: 6 días por semana, 2 turnos de operación + 1 de mantenimiento
- Horario trabajo: 8 horas/día por turno
- Horario de mantenimiento: Nocturno
- Líneas: 2 líneas de 40 ton/h
- Disponibilidad de planta: Mínimo de 85%

Tipo de instalación:

- Separación orgánica – inorgánico
- Tratamiento biológico de la fracción orgánica
- Proceso mecánico para fracción inorgánica
- Afinación para producción de CDRs

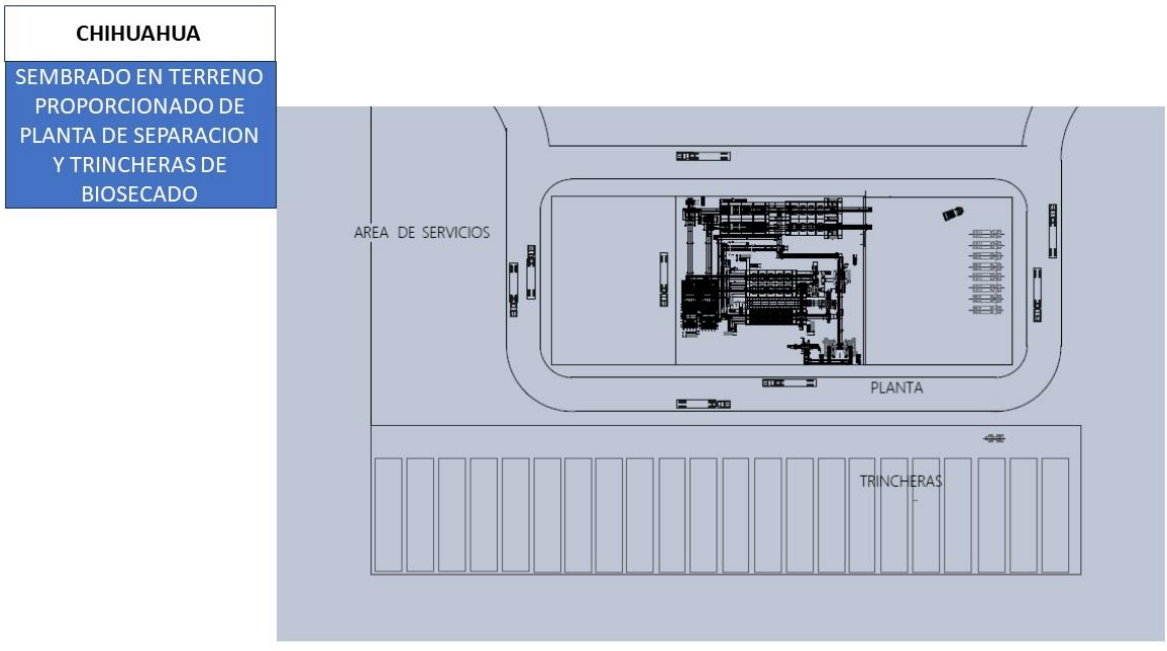
Principales estructuras de la planta:

- Estacionamientos y vialidades 4,000 m2
- Bio pilas de concreto 23 unidades de 10m x 45m
- Edificaciones 300 m2
- Techumbres metálicas ligeras 500 m2
- Nave de planta 3,500 m2
- Jardinerías y obras exteriores 2,500 m2

Arreglo preliminar:

El diagrama siguiente muestra el arreglo preliminar de la planta

Diagrama 1.1
Arreglo preliminar de la PSTRS



Fuente: Propuesta del proveedor BIANNA.

Ubicación:

El diagrama siguiente muestra la ubicación dentro del NRSM y el arreglo general preliminar de la planta

Diagrama 1.2
Ubicación y arreglo preliminar de la PSTRS



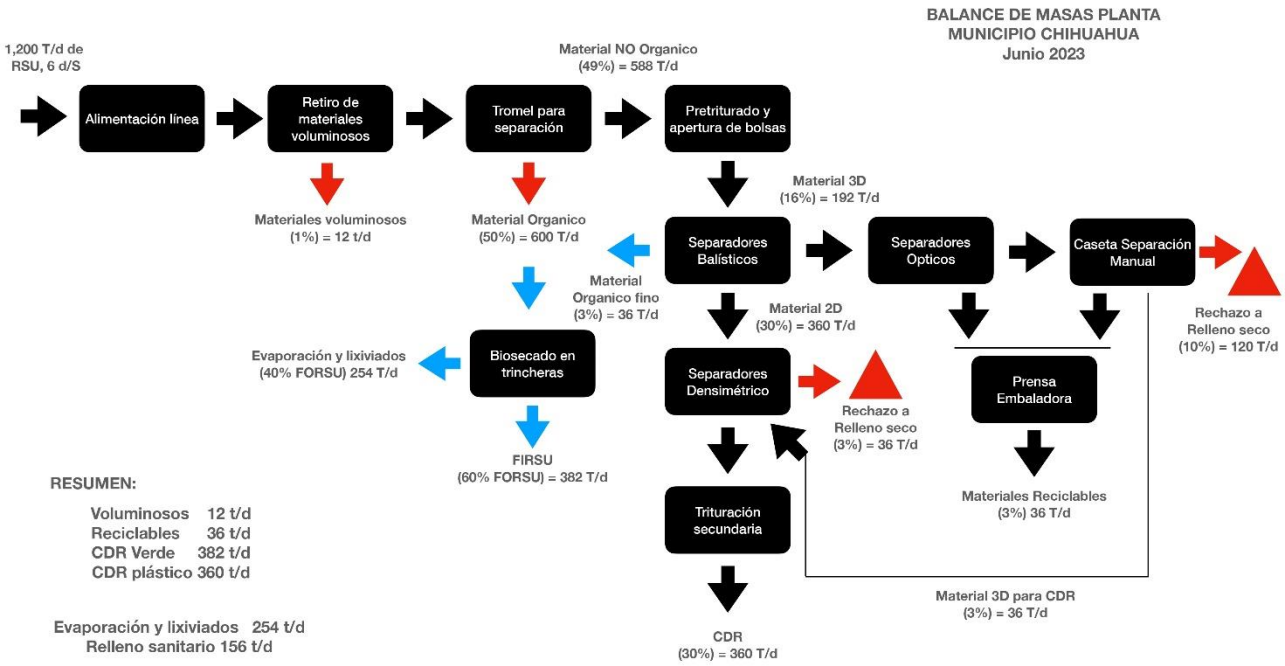
Fuente: Propuesta del proveedor BIANNA.

Descripción y narrativa del proceso de separación y tratamiento:

El siguiente diagrama presenta el flujo del proceso

Diagrama 1.3

Flujo del proceso DFP



Fuente: BIANNA.
Nota: El balance de masa es solo estimativo y no corresponde a este proyecto.

ENTRADAS A LA PTRSU:

- El RSU recibido en la estación de transferencia se transporta al NRSM.
- El RME se recibe directamente en el NRSM.
- En el NRSM se separan los sólidos especiales que incluyen llantas, hules escombros de construcción, cerámicas y residuos peligrosos neutralizados

El total de los RS menos los dispuestos directamente en el NRSM.

PROCESO/SALIDAS:

- El primer paso del proceso consiste en una separación manual de materiales voluminosos que pueden afectar el correcto funcionamiento de la línea de separación. Estos materiales pueden ser o no reciclables. Aquí podría existir una participación social.
- Después se continua a una criba rotativa TROMMEL donde se separa la materia orgánica la cual se conduce al proceso biológico aeróbico de BIOSECADO por medio de pilas mezcladas cuyo resultado es CDR orgánico o verde CO2 y agua.
- El proceso de bio secado se da en 23 bio pilas aireadas mezcladas y cubiertas cuyas dimensiones son 10 mts. de ancho x 45 mts. de largo.
- En el proceso se estabiliza biológicamente la materia orgánica lo que permite su manejo posterior. El proceso genera lixiviados que se conducen a una PTARi biológica aeróbica para su tratamiento y reúso en el riego de caminos y zona de amortiguamiento.

La figura siguiente muestra la línea de bio secado

Figura 1.3. Línea de bio secado del proceso BIANNA



Fuente: Proceso de Bio secado por BIANNA

Los residuos inorgánicos son llevados a separadores ópticos, balísticos, densimétricos y magnéticos separando los materiales reciclables y produciendo CDR plástico, rechazo de finos y rechazo de gruesos. El material de rechazo (181.5 t/d) se deposita en el NRSM.

El material para separado y reciclado incluye:

- FILM
- CARTÓN
- BRICKS
- PAPEL
- PEAD
- PP
- PET
- ALUMÍNIO
- FÉRRICOS

Equipamiento

El equipamiento principal incluye:

- Bandas transportadoras
- Trituradoras
- Trommel
- Separadores balísticos, ópticos, magnéticos, densimétricos
- Biosecado en trincheras
- Prensa embaladora

El listado y especificación de los equipos se encuentra en la propuesta de BIANNA fechada el 06/06/23 la cual forma parte anexa de este estudio.

Adicionalmente al equipo principal se requiere el siguiente equipo:

No.	Equipo	Cantidad
1	Camión levanta contenedores roll on roll off	3
2	Cajas abiertas de 34 m3	6
3	Plataforma articulada 12 m de altura	1
4	Montacargas de 5 ton	1
5	Montacargas de 10 ton	1
6	Pala cargadora para alimentar material a granel	1

7	Contenedor de 3 m3	4
8	Contenedor de rechazos de 34 m3	10
9	Bobcat	2

Estándares técnicos de la infraestructura

Los equipos serán totalmente automatizados cumpliendo con los estándares y normas aplicables a nivel nacional e internacional, tales como ASTM, NEMA, etc.

Nivel de desempeño de la infraestructura

El nivel de desempeño de la planta se estima en función del % material reciclado, del % de producción de CDR´s y del % de la disposición final en el NRSM. Para esto se presenta el balance de masa del sistema basado en la caracterización de los residuos la cual fue realizada por la UACH (2022) y por esta consultora (2023), referida al año 2023.

En este balance de masa se estima la separación de material reciclable, la producción de CDRs a partir de los RS y la disposición final en el NRSM.

No todo el material que llega al NRSM (1,148.2 T/D) es susceptible de ser recibido en la PSTRS, una parte equivalente a 11.8 T/D tendrá que ser separada, tratada o procesada en su caso y posteriormente dispuesta por separado.

La siguiente tabla muestra el detalle de los RS que son separados y no se reciben en la PSTRS

Tabla 1.7. Residuos que son separados y no entran a la línea de proceso de la PSTRS

Residuos que no llegan a la PSTRS	
RESIDUO	T/D
Material de construcción	4.41
Hule	2.98
Residuos Peligrosos	4.42
TOTAL	11.81

Fuente: El consultor en base a los resultados de la caracterización.

El balance de masa dentro de la PSTRS se resume como sigue:

En caso de que la eficiencia de separación sea menor, más material inorgánico no metálico pasará a formar parte del CDRs, aunque su valor como reciclable es bastante mayor que como CDRs.

La tabla siguiente muestra el resumen del balance de masa en la planta

Tabla 1.8. Resumen del balance de masa en la PSTRS para el año 2023

A MITAD DEL AÑO 2023

MATERIAL	T/D	%
ENTRADA	1,136.3	100.0%
SALIDA	1,136.3	100.0%
RECICLADOS	247.6	21.8%
CDR ORGÁNICO	87.6	7.7%
CDR PLASTICO	421.7	37.1%
AGUA Y CO2	168.6	14.8%
DISPOSICIÓN NRSM	210.8	18.6%
	1,133.3	100.0%
FACTOR DE CONVERSIÓN DE RS (RSU + RME) A CDR		**0.4457**

Fuente: El consultor en base a los resultados de la caracterización y eficiencias de trabajo propuestas.

Los residuos valorizables obtenidos en la PSTRS y el balance de masa del sistema se presenta a continuación:

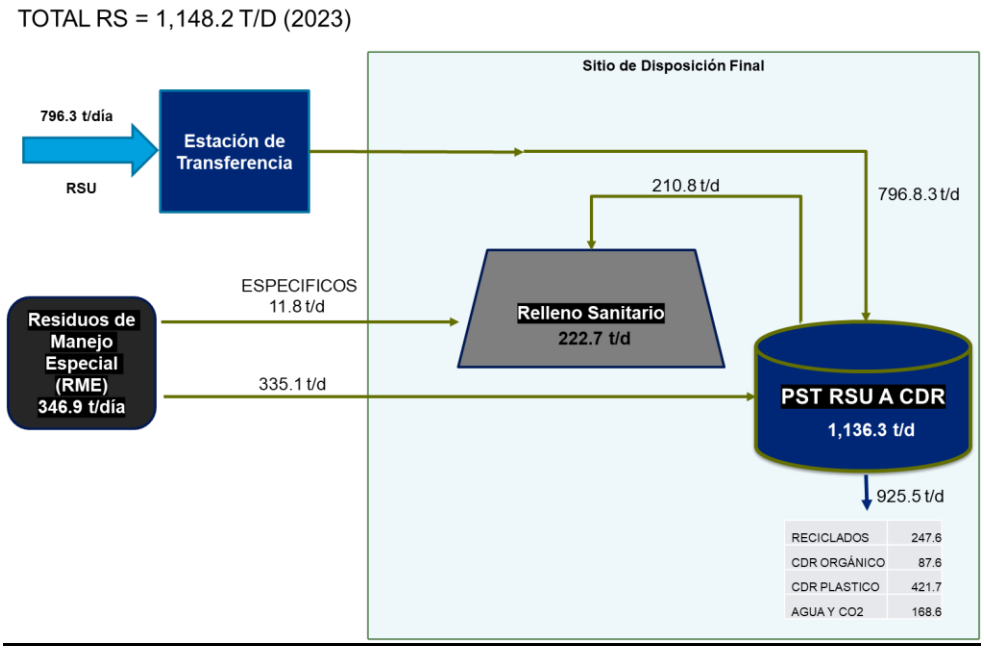
Tabla 1.9. Balance de masa detallado de la PSTRS y global

FLUJO MASICO A MITAD DE AÑO DEL 2023

	T/D	% absoluto
VALORIZABLES	**247.6**	**21.57%**
PAPEL Y CARTON		
Papel	17.2	1.50%
Cartón	35.4	3.08%
Envase de cartón encerado	0.0	0.00%
Envase tetra capa	5.8	0.50%

PLASTICOS		
Plástico rígido	32.0	2.79%
Plástico ligero	43.9	3.83%
PET	52.9	4.61%
VIDRIOS		
Vidrio de color	8.2	0.72%
Vidrio trasparente	27.4	2.39%
METALES		
Lata	6.7	0.58%
Material ferroso	14.7	1.28%
Material no-ferroso	2.3	0.20%
Papel aluminio	1.1	0.09%
COMBUSTIBLE DERIVADO	**509.3**	**44.36%**
CDR Verde	87.6	7.63%
CDR Plástico	421.7	36.73%
PERDIDA DE HUMEDAD Y CO2	**168.6**	**14.68%**
RECHAZO AL SDF	**210.8**	**18.36%**
Rechazo Finos	158.1	13.77%
Rechazo Gruesos	52.7	4.59%
BALANCE TOTAL DESDE LA PLANTA	**1,136.3**	**98.97%**
MATERIALES DIRECTOS AL SDF	**11.8**	**1.03%**
Material de construcción	4.4	0.38%
Hule	3.0	0.26%
Residuos Peligrosos Neutralizados	4.4	0.38%
BALANCE TOTAL RSU + RME + Específicos	**1,148.2**	**100.00%**

Fuente: El consultor en base a los resultados de la caracterización y eficiencias de trabajo propuestas.



Nivel de calidad

La infraestructura y equipos considerados cumplen con los niveles de calidad establecidos a nivel nacional e internacional para este tipo de proyectos, incluyendo los códigos de ASTM, NEMA, etc.

Los equipos están diseñados para trabajar dos turnos por día más uno de mantenimiento, 6 días por semana.

1.2 ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD TÉCNICA DEL PROYECTO

1.2.1 Elementos adicionales que permiten concluir que el proyecto es técnicamente viable.

Desde el punto de vista técnico la PSTRS cuenta con elementos adicionales que permiten concluir su viabilidad.

A continuación, se enlistan los elementos referidos

Residuos Sólidos muy conocidos, documentados y estudiados.

Los residuos sólidos considerados como entrada a la PSTRS son muy conocidos y están debidamente documentados y estudiados científicamente.

Se han realizado a nivel nacional y mundial numerosas caracterizaciones y pruebas de tratabilidad a nivel piloto y a escala completa que permiten conocer la efectividad y eficiencia asociada con los procesos y sus parámetros de diseño.

En resumen, son residuos y procesos muy conocidos y documentados que permiten garantizar el buen desempeño de las instalaciones en el corto, mediano y largo plazo.

Referencias satisfactorias acreditables

Las numerosas referencias exitosas de proyectos similares a los propuestos nivel nacional e internacional permiten acreditar la viabilidad técnica.

El proyecto de PSTRS promueve la economía circular y el cuidado del medio ambiente.

Procesos, tecnologías y equipos probados satisfactoriamente.

Los procesos, tecnologías y equipos propuestos están debidamente probados y cumplen satisfactoriamente en proyectos como los propuestos y en otros de naturaleza similar.

1.2.2 Congruente con el Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estatal de Desarrollo, así como con los programas sectoriales, institucionales, regionales o especiales que correspondan.

El Presente Proyecto está alineado con la Objetivo 11 “Ciudades y Comunidades Sostenibles” de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de los Estados Miembros de las Naciones Unidas, particularmente con la Meta 11.6: “De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo” ya que con el desarrollo del Proyecto se estructurará una solución sustentable y sostenible a la gestión de los RSU.

El Presente Proyecto está alineado al Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en su Capítulo II. Política Social en específico con el tema “Desarrollo Sostenible” en el que “El Gobierno de México está comprometido a impulsar un 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., …”, ya que con el Proyecto se valorizarán y reciclarán los RSU generados en los tres municipios antes mencionados.

El Proyecto también se encuentra alineado al Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Promarnat) 2020-2024, en su Objetivo Prioritario 2. “Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles”; en específico a su Estrategia Prioritaria 2.2. “Diseñar, establecer y coordinar políticas e instrumentos para reducir emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, así como promover y conservar sumideros de carbono, en concordancia con los compromisos nacionales e internacionales”, que uno de los objetivos del proyecto que se estructure es reducir la disposición final de los RSU reduciendo así las emisiones de gases efecto invernadero.

Con respecto al Plan Estatal de Desarrollo (2022-2027), el Proyecto se encuentran alineado al Eje Tres “Ecología y Medio Ambiente”, el cual contiene como Objetivo Específico: “Impulsar acciones que garanticen un medio ambiente sano y un desarrollo sustentable del territorio, la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas, promoviendo la mitigación y adaptación al cambio climático”, y como Estrategia: “Implementar mecanismos y acciones para mejorar la gestión y disposición final de residuos sólidos”, ya que el Proyecto garantizará una disposición final de los RSU por los próximos 30 años.

Finalmente, el Proyecto se encuentran vinculado al Plan Municipal de Desarrollo 2021 – 2024, en su Eje 4 “Gobierno Eficaz y Eficiente”, el cual contiene el Programa 4.8 “Ciudad Limpia y Sustentable”, en específico a la Actividad 4.8.2.1. “Construir el nuevo relleno sanitario de la ciudad”, ya que el objetivo principal es construir un nuevo relleno sanitario para el Municipio de Chihuahua.

II. Análisis de los inmuebles, bienes y derechos necesarios para el desarrollo del PROYECTO.

2. INMUEBLES, BIENES Y DERECHOS NECESARIOS

2.1 Objetivo

El presente estudio tiene el propósito de definir la viabilidad de los principales inmuebles, bienes y derechos para el Proyecto consistente en la adecuada gestión integral de residuos en el Municipio de Chihuahua, Chihuahua (el "**Municipio**"), que incluye la construcción, mantenimiento y operación de una planta de separación de material reciclable y procesamiento de residuos sólidos para conversión a combustible derivado de residuos (el "**Proyecto**").

Asimismo, el presente estudio tiene el objetivo de cumplir con el análisis previsto en el artículo 14, fracción II, de la Ley de Asociaciones Público-Privadas ("**Ley APP**") y en el artículo 22 del Reglamento de la Ley de Asociaciones Público Privadas ("**Reglamento APP**").

Debido a las características y particularidades del Proyecto, su desarrollo deberá llevarse a cabo mediante la aplicación de la legislación federal, incluyendo sin limitar, la Ley APP, el Reglamento APP, la Ley de Disciplina Financiera para las Entidades Federativas y los Municipios, y la Ley de Coordinación Fiscal. Sin perjuicio de lo anterior, debido a que es necesario obtener la aprobación del Proyecto por parte del H. Congreso del Estado de Chihuahua y que éste requiere el cumplimiento de las disposiciones locales aplicables, se considera oportuno que el Proyecto cumpla asimismo con los requisitos previstos en la legislación local. Por lo anterior, el presente estudio cumple también con lo señalado en el artículo 31 fracción III de la Ley de Asociaciones Público-Privadas del Estado de Chihuahua.

El análisis sobre los inmuebles, bienes y derechos se ha preparado con base en la revisión de las disposiciones legales vigentes a la fecha, contenidas en las leyes, reglamentos, normatividad y otras disposiciones administrativas de carácter general aplicables a nivel federal, estatal y municipal, así como en las características particulares del Proyecto.

2.2 Descripción Ejecutiva del Proyecto

El Proyecto a implementarse bajo el esquema de asociación público-privada consiste en un componente que hace parte del proyecto integral para la gestión integral de residuos sólidos en el Municipio (el "**Proyecto Integral**").

A continuación, se presenta una tabla que muestra todos los componentes que hacen parte del Proyecto Integral, en donde el componente con numeral 5 será aquél que se implementará como el Proyecto bajo un esquema de asociación público-privada:

No.	Nombre del Componente / Necesidad	Proceso del Servicio que Atiende	Objetivo
1.	Proyecto para el mejoramiento de los servicios de recolección de residuos sólidos urbanos ("**RSU**")	Recolección	Mejorar y eficientizar el servicio de recolección.
2.	Proyecto para la construcción, mantenimiento y operación del nuevo sitio de disposición final de los RSU en el nuevo relleno sanitario municipal ("**NRSM**").	Disposición final	Continuar con el servicio de disposición final de los RSU una vez que el relleno sanitario actual haya llegado al término de su vida útil, lo que se espera ocurra el 12 de diciembre del 2023 de acuerdo con estudio de "Evaluación de la situación actual y plan de clausura del relleno sanitario actual del municipio de Chihuahua" UACH 2022.
3.	Proyecto de una Estación de Transferencia ("**ET**") de RSU para el NRSM.	Recolección	Ahorrar costos, minimizar el impacto ambiental y reducir el tráfico vehicular en el traslado de los RSU desde el término de su recolección hasta el sitio de disposición final en el NRSM.

4.	Proyecto para la clausura, monitoreo y mantenimiento del relleno sanitario actual.	Disposición Final	Cumplir con lo establecido en la normatividad aplicable y vigente NOM-083-SEMARNAT-2003.
5.	Proyecto para la construcción, mantenimiento y operación de una planta de separación de material reciclable y procesamiento de residuos sólidos para conversión a CDR's.	Disposición Final	• Minimizar el flujo de disposición final en el NRSM de RSU + residuos de manejo especial ("**RME**") para reducir costos, incrementar la vida útil y reducir el impacto ambiental del NRSM; • Separar, reciclar y valorizar los residuos como el plástico, papel, cartón, PET, metales ferrosos y no ferrosos, film, etc.; • Tratar y valorizar la fracción orgánica de los RSU + RME para transformarlos y comercializarlos como CDR y/o beneficiarlos como composta; y • Separar, tratar y aprovechar la fracción inorgánica de los RSU.

En este sentido, el componente a implementarse bajo un esquema APP es el siguiente, mismo que es el único componente del Proyecto Integral que forman parte del Proyecto:

Componente 5 – Construcción, mantenimiento y operación de una planta de separación de material reciclable y procesamiento de residuos sólidos para conversión a CDR's (la "**PSTRS**"); y

A. NRSM como componente central del Proyecto Integral que da origen a la PSTRS

El NRSM es el componente central del Proyecto Integral el cual se justifica plenamente debido al término de la vida útil del relleno sanitario actual que se estima para el 12 de diciembre del 2022 de acuerdo con estudio de "Evaluación de la situación actual y plan de clausura del relleno sanitario actual del municipio de Chihuahua" elaborado por la UACH en el 2022.

El terreno del NRSM se encuentra ubicado al sur del Municipio, por la salida a Delicias, 1.5 km antes del Templo Católico San Judas Tadeo, en las coordenadas geográficas 28º29'59.84" N, 105º53'29.96" O, con un área aproximada de 73.39 Ha.



El NRSM se construirá para disponer de los RSU y RME, y brindará servicio a los municipios de Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua.

El relleno sanitario se construirá de acuerdo la NOM-083-SEMARNAT-2003, "Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de

residuos sólidos urbanos y de manejo especial"; de acuerdo a dicha normatividad al proyecto le corresponde una clasificación tipo A, que significa que recibirá más de 100 ton/día, para el caso específico del relleno, recibirá 1,000 ton/día en promedio.

Cada celda cuenta con un sistema de impermeabilización (geomembrana) que garantiza que no se contamine el subsuelo.

B. PSTRS

La PSTRS tiene como objetivo la minimización, aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos por medio de la separación automatizada del material reciclable, así como el tratamiento, conversión y valorización de los residuos sólidos a combustibles derivados de residuos CDR's y/o en su caso para su aprovechamiento como composta.

El tratamiento reduce significativamente la cantidad de residuos sólidos que se dispone en el NRSM minimizando el impacto ambiental y aumentando la vida útil del mismo.

Asimismo, la PSTRS estará ubicada dentro de los terrenos del NRSM y será completamente automatizada.

Los materiales por separar y valorizar en el proceso serán:

Papel y cartón;
Plásticos;
Vidrios;
Metales férricos y no férricos; y
Otros que tengan bajo poder calórico

El material inorgánico restante con poder calorífico se convertirá en CDRs inorgánico o FIRSU de calidad para su aprovechamiento energético dentro de la Industria Cementera u otra. El material orgánico se convertirá a CDRs orgánicos, y una pequeña parte equivalente al 16.2% será dispuesta en el NRSM.

2.3 Situación de los Inmuebles.

Para el desarrollo del Proyecto, el Municipio cuenta actualmente con el siguiente inmueble que será destinado al mismo:

2.3.1 Inmueble del Nuevo Relleno Sanitario

Mediante escritura pública número 8,722 de fecha 22 de marzo de 2023, otorgada ante la fe del licenciado Víctor Manuel González López, titular de la notaría pública número 19 del Distrito Judicial de Morelos, Estado de Chihuahua, se hizo constar la celebración del contrato de compraventa entre el Municipio de Chihuahua, por conducto de su Presidente Municipal, Secretario del Ayuntamiento, Tesorera Municipal, Director de Servicios Públicos Municipales, Oficial Mayor y el Regidor Presidente de la Comisión de Hacienda y Planeación, en su carácter de comprador, y el señor Marco Antonio Cuesta Rodríguez, como vendedor, por virtud del cual el señor Marco Antonio Cuesta Rodríguez vendió al Municipio el inmueble ubicado en la Carretera Chihuahua a Delicias – Carretera Panamericana 45 No. 19705, Fracción F. Predio Potrero de Mapula, con una superficie de 703,963.005m2, con clave catastral 977-020, y cuyas medidas y colindancias se señalan en la propia escritura pública (el "**Inmueble NRSM**").

Por su parte, con fecha 2 de mayo de 2023, mediante publicación No. 295-II, se publicó en la Gaceta Municipal del H. Ayuntamiento del Municipio de Chihuahua la Certificación No. S.O. 08/20023 por parte del Mtro. Roberto Andrés Fuentes Rascón, Secretario del H. Ayuntamiento del Municipio de Chihuahua, mediante la cual hace constar y certifica que en Sesión Ordinaria del H. Ayuntamiento de Chihuahua verificada con fecha 26 de abril de 2023, dentro del punto número doce del orden del día, se autorizó la incorporación al régimen de dominio público y destino del Inmueble NRSM para la construcción y operación del NRSM.

Hasta donde se tiene contemplado al día de hoy, la construcción, operación y mantenimiento de la PSTRS como componente del Proyecto, estará ubicada dentro del Inmueble NRSM (cuyas características técnicas fueron establecidas en el apartado 2 inmediato anterior). En este sentido, la PSTRS se encontrará ubicada en un área aproximada de 5.0Has dentro del Inmueble NRSM. Cualquier cambio deberá realizarse en términos de la legislación aplicable y regularse en el Contrato APP para que permita la participación privada en el Proyecto y asegure el financiamiento del mismo tanto por la banca comercial como por la banca de de desarrollo.

2.4 Conclusiones

De lo anterior se demuestra que el Municipio es poseedor del terreno necesario para realizar el Proyecto, en términos del apartado 3.1. anterior, y con el objeto de poder cumplir con la prestación de los servicios a su encargo en términos de la Constitución Política del Estado de Chihuahua y demás legislación estatal y municipal aplicable. En este sentido, el Municipio puede utilizar el terreno, lo cual minimiza el riesgo de la ejecución del Proyecto

aunque será necesario previa publicación de la Convocatoria del Proyecto verificar la titularidad de la propiedad y posesión del Inmueble definitivo donde se desarrollará el Proyecto.

El Inmueble NRSM en donde se realizarán los trabajos de ejecución del Proyecto descritos en el presente estudio serán aportados mediante los actos jurídicos correspondientes por parte del Municipio, dentro de los que podrán ser, en su caso, autorización de uso, concesión, comodato, entre otros, lo cual permitirá al desarrollador del Proyecto usarlos y aprovecharlos para el desarrollo del mismo. Lo anterior no otorgará en ningún momento un derecho real sobre los inmuebles, y al término del Proyecto los bienes y la infraestructura que se edifique en ellos revertirán en favor del Municipio.

Toda vez que la totalidad de la infraestructura necesaria para implementar el Proyecto en los términos descritos en las viabilidades técnicas y jurídicas será provista por el desarrollador, no es necesario que Municipio realice la adquisición de otros bienes muebles o inmuebles.

III. Análisis de las autorizaciones para el desarrollo del PROYECTO que, en su caso, resulten necesarias.

3. Autorizaciones para el desarrollo del proyecto

3.1 Objetivo

El presente estudio tiene el propósito de definir las autorizaciones, permisos, licencias y demás autorizaciones aplicables para el desarrollo del Proyecto consistente en la adecuada gestión integral de residuos en el Municipio de Chihuahua, Chihuahua (el "**Municipio**"), que incluye la construcción, mantenimiento y operación de una planta de separación de material reciclable y procesamiento de residuos sólidos para conversión a combustible derivado de residuos (el "**Proyecto**").

Asimismo, el presente estudio tiene el objetivo de cumplir con los estudios y análisis previstos en el artículo 14, fracción III de la Ley de Asociaciones Público Privadas (la "**Ley APP**") y 23 del Reglamento de la Ley de Asociaciones Público Privadas (el "**Reglamento APP**") al señalar los permisos, licencias y autorizaciones federales, estatales y municipales que se requieren para el desarrollo del Proyecto.

Las autorizaciones objeto del presente estudio, se han preparado con base en la revisión de las disposiciones legales vigentes a la fecha, contenidas en las leyes, reglamentos, y otras disposiciones administrativas de carácter general aplicables a nivel federal, estatal y municipal, así como en las características particulares del Proyecto.

Debido a las características y particularidades del Proyecto, su desarrollo deberá llevarse a cabo mediante la aplicación de la legislación federal, incluyendo sin limitar, la Ley APP, el Reglamento APP, la Ley de Disciplina Financiera para las Entidades Federativas y los Municipios y la Ley de Coordinación Fiscal. Sin perjuicio de lo anterior, debido a que es necesario obtener la aprobación del Proyecto por parte del H. Congreso del Estado de Chihuahua y de que éste requiere el cumplimiento de las disposiciones locales aplicables, se considera oportuno que el Proyecto cumpla asimismo con los requisitos previstos en la legislación local. Por lo anterior, el presente estudio cumple también con lo señalado en el artículo 31, fracción IV, de la Ley de Asociaciones Público-Privadas del Estado de Chihuahua.

El presente estudio de autorizaciones se ha elaborado con base en la revisión de las disposiciones legales vigentes a la fecha, contenidas en las leyes, reglamentos, normatividad y otras disposiciones administrativas de carácter general aplicables a nivel federal, estatal y municipal, así como en las características particulares del Proyecto. En caso de que a la fecha de presentación del presente análisis existan reformas a la legislación aplicable al Proyecto, deberán realizarse las modificaciones que resulten aplicables a fin de ser consistentes con dichas reformas.

3.2 Descripción Ejecutiva del Proyecto

El Proyecto a implementarse bajo el esquema de asociación público-privada consiste en un componente que hace parte del proyecto integral para la gestión integral de residuos sólidos en el Municipio (el "**Proyecto Integral**").

A continuación, se presenta una tabla que muestra todos los componentes que hacen parte del Proyecto Integral, en donde el componente con numeral 5 será aquél que se implementará como el Proyecto bajo un esquema de asociación público-privada:

No.	Nombre del Componente / Necesidad	Proceso del Servicio que Atiende	Objetivo
1.	Proyecto para el mejoramiento de los servicios de recolección de residuos sólidos urbanos ("**RSU**")	Recolección	Mejorar y eficientizar el servicio de recolección.
2.	Proyecto para la construcción, mantenimiento y operación del nuevo sitio de disposición final de los RSU en el nuevo relleno sanitario municipal ("**NRSM**").	Disposición final	Continuar con el servicio de disposición final de los RSU una vez que el relleno sanitario actual haya llegado al término de su vida útil, lo que se espera ocurra el 12 de diciembre del 2023 de acuerdo con estudio de "Evaluación de la situación actual y plan de clausura del relleno sanitario actual del municipio de Chihuahua" UACH 2022.
3.	Proyecto de una Estación de Transferencia ("**ET**") de RSU para el NRSM.	Recolección	Ahorrar costos, minimizar el impacto ambiental y reducir el tráfico vehicular en el traslado de los RSU desde el término de su recolección hasta el sitio de disposición final en el NRSM.

4.	Proyecto para la clausura, monitoreo y mantenimiento del relleno sanitario actual.	Disposición Final	Cumplir con lo establecido en la normatividad aplicable y vigente NOM-083-SEMARNAT-2003.
5.	Proyecto para la construcción, mantenimiento y operación de una planta de separación de material reciclable y procesamiento de residuos sólidos para conversión a CDR's.	Disposición Final	• Minimizar el flujo de disposición final en el NRSM de RSU + residuos de manejo especial ("**RME**") para reducir costos, incrementar la vida útil y reducir el impacto ambiental del NRSM; • Separar, reciclar y valorizar los residuos como el plástico, papel, cartón, PET, metales ferrosos y no ferrosos, film, etc.; • Tratar y valorizar la fracción orgánica de los RSU + RME para transformarlos y comercializarlos como CDR y/o beneficiarlos como composta; y • Separar, tratar y aprovechar la fracción inorgánica de los RSU.

En este sentido, el componente a implementarse bajo un esquema APP es el siguiente, mismo que es el único componente del Proyecto Integral que forma parte del Proyecto:

Componente 5 – Construcción, mantenimiento y operación de una planta de separación de material reciclable y procesamiento de residuos sólidos para conversión a CDR's (la "**PSTRS**"); y

C. NRSM como componente central del Proyecto Integral que da origen a la PSTRS

El NRSM es el componente central del Proyecto Integral el cual se justifica plenamente debido al término de la vida útil del relleno sanitario actual que se estimaba para el 12 de diciembre del 2022 de acuerdo con estudio de "Evaluación de la situación actual y plan de clausura del relleno sanitario actual del municipio de Chihuahua" elaborado por la UACH en el 2022.

El terreno del NRSM se encuentra ubicado al sur del Municipio, por la salida a Delicias, 1.5 km antes del Templo Católico San Judas Tadeo, en las coordenadas geográficas 28º29'59.84" N, 105º53'29.96" O, con un área aproximada de 73.39 Ha.



El NRSM se construirá para disponer de los RSU y RME, y brindará servicio a los municipios de Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua.

El relleno sanitario se construirá de acuerdo la NOM-083-SEMARNAT-2003, "Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial"; de acuerdo a dicha normatividad al

proyecto le corresponde una clasificación tipo A, que significa que recibirá más de 100 ton/día, para el caso específico del relleno, recibirá 1,000 ton/día en promedio.

Cada celda cuenta con un sistema de impermeabilización (geomembrana) que garantiza que no se contamine el subsuelo.

D. PSTRS

La PSTRS tiene como objetivo la minimización, aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos por medio de la separación automatizada del material reciclable, así como el tratamiento, conversión y valorización de los residuos sólidos a combustibles derivados de residuos CDR's y/o en su caso para su aprovechamiento como composta.

El tratamiento reduce significativamente la cantidad de residuos sólidos que se dispone en el NRSM minimizando el impacto ambiental y aumentando la vida útil del mismo.

Asimismo, la PSTRS estará ubicada dentro de los terrenos del NRSM y será completamente automatizada.

Los materiales por separar y valorizar en el proceso serán:

Papel y cartón;
Plásticos;
Vidrios;
Metales férricos y no férricos; y
Otros que tengan bajo poder calórico

El material inorgánico restante con poder calorífico se convertirá en CDRs inorgánico o FIRSU de calidad para su aprovechamiento energético dentro de la Industria Cementera u otra. El material orgánico se convertirá a CDRs orgánicos, y una pequeña parte equivalente al 16.2% será dispuesta en el NRSM.

3.3 Descripción y relación de las autorizaciones necesarias para el desarrollo y ejecución del Proyecto.

Tomando como base que el objetivo principal del Proyecto consiste en las actividades establecidas en el numeral 2. anterior, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de la obra del Proyecto son todos aquellos que a nivel federal, estatal y municipal se requieren para la prestación de los servicios y ejecución de las obras objeto del Proyecto.

Por lo anterior, es preciso identificar los permisos y autorizaciones que en materia ambiental se requieren para la ejecución del Proyecto y que permitan reducir el impacto que la construcción de la infraestructura necesaria para el Proyecto, pudiere causar al medio ambiente o a los recursos naturales.

3.3.1 Autorizaciones necesarias para la implementación del Proyecto.

De conformidad con el Proyecto, las autorizaciones que se requieren para su implementación y desarrollo son las correspondientes al esquema de contratación de asociación público-privada. Dentro de estas autorizaciones se señalan de manera enunciativa más no limitativa, las siguientes:

3.3.1.1 Autorización del H. Ayuntamiento de Chihuahua

(a) **Fundamento**: Artículos: **(i)** 2 fracciones I y XXIX, 49 y 51 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios; **(ii)** 26 fracción III del Reglamento del Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de las Entidades Federativas y Municipios; **(iii)** 28 fracción XXI y 29 fracción XXII del Código Municipal para el Estado de Chihuahua; y **(iv)** 19 y 23 de la Ley de Deuda Pública para el Estado de Chihuahua y sus Municipios.

(b) **Autoridad Competente:** H. Ayuntamiento del Municipio de Chihuahua.

(c) **Objeto:** Tratándose de proyectos de asociación público privada, el H. Ayuntamiento del Municipio deberá aprobar, por el voto de las dos terceras partes de sus miembros presentes, el desarrollo y ejecución del Proyecto, así como la afectación que en su caso se realice de los ingresos de libre disposición que recibe el Municipio para fungir como fuente o garantía de pago.

3.3.1.2 Autorización del H. Congreso del Estado de Chihuahua

(a) **Fundamento**: Artículos: **(i)** 2 fracciones I y XXIX, 23 y 24 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios; **(ii)** 26 fracción II del Reglamento del Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de las Entidades Federativas y Municipios; y **(iii)** 15 fracciones IV y VIII de la Ley de Deuda Pública para el Estado de Chihuahua y sus Municipios.

(b) **Autoridad Competente:** H. Congreso del Estado de Chihuahua.

(c) **Objeto:** Tratándose de proyectos de asociación público privada, el H. Congreso del Estado de Chihuahua deberá aprobar, por el voto de las dos terceras partes de sus miembros presentes y, previo análisis de la capacidad de pago del Municipio, destino de la obligación y del otorgamiento de recursos como fuente o garantía de pago, el desarrollo y ejecución del Proyecto, así como la afectación que en su caso se realice de los ingresos de libre disposición que recibe el Municipio para fungir como fuente o garantía de pago. La autorización referida deberá establecer: (i) el monto autorizado de la Deuda Pública u Obligación a incurrir; (ii) el plazo máximo autorizado; (iii) el destino de los recursos; (iv) en su caso, la fuente de pago o contratación de la garantía de pago; y (v) la vigencia de la autorización.

3.3.1.3 Dictamen de Viabilidad

(a) **Fundamento**: Artículos 14 y 23 fracción II de la Ley APP.

(b) **Autoridad Competente:** H. Ayuntamiento del Municipio.

(c) **Objeto:** El Proyecto será viable cuando así lo determine el H. Ayuntamiento del Municipio, mediante dictamen que este mismo emita en términos del artículo 14 de la Ley APP.

3.3.1.4 Evaluación Costo y Beneficio

(a) **Fundamento**: Artículos: **(i)** 34 fracción II de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria; y **(ii)** 45 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.

(b) **Autoridad Competente:** Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

(c) **Objeto:** El H. Ayuntamiento del Municipio debe presentar a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público la evaluación costo y beneficio del Proyecto, con base en los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2013, y en el cual se muestre que dicho Proyecto es susceptible de generar un beneficio social neto bajo supuestos razonables.

3.3.1.5 Registro del Proyecto en la Cartera de Inversión

(a) **Fundamento**: Artículos: **(i)** 21 y 23 fracción II de la Ley APP; **(ii)** 34 fracción III de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria; y **(iii)** 46 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.

(b) **Autoridad Competente:** Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

(c) **Objeto:** El H. Ayuntamiento del Municipio debe solicitar el registro del Proyecto en la cartera de inversión a cargo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, en términos de los lineamientos para el registro en la cartera de Programas y Proyectos de Inversión, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2013.

3.3.2 Autorizaciones y permisos federales.

De conformidad con el Proyecto, las autorizaciones y permisos de carácter federal para la ejecución de las obras y prestación de servicios que se requieren son las correspondientes al esquema de contratación de asociación público-privada. Dentro de estas autorizaciones se señalan de manera enunciativa más no limitativa, las siguientes:

3.3.2.1 Autorización en materia de impacto ambiental (MIA)

(a) **Fundamento**: Artículos: **(i)** 28, 30, 35 y 35 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y **(ii)** 5º, 9º, 13 y 17 del Reglamento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Avaluación del Impacto Ambiental.

(b) **Autoridad Competente:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ("**SEMARNAT**").

(c) **Objeto:** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la SEMARNAT establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Por lo anterior, en caso de que para la ejecución de las obras del Proyecto así se requiera, se deberá contar con la MIA a nivel federal.

(d) **Modalidad:** Regional.

Documentos requeridos:

1) Escrito libre (Original y copia)
2) Identificación oficial vigente para personas físicas y representantes legales (Credencial para votar INE, pasaporte, cédula profesional o cartilla del servicio militar). Este documento se deberá presentar en original o copia certificada y copia simple para cotejo
3) Acta constitutiva para el caso de personas morales. Este documento se deberá presentar en original o copia certificada y copia simple para cotejo.
4) De ser el caso, poder notarial para representantes legales. Este documento se deberá presentar en original o copia certificada y copia simple para cotejo.
5) De ser el caso, la representación de las personas físicas deberá acreditarse mediante carta poder firmada ante dos testigos.
6) Manifestación de Impacto Ambiental, misma que deberá contener la siguiente información:

a) Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.
b) Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo.
c) Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.
d) Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.
e) Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.
f) Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.
g) Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
h) Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

7) Documento que contenga el resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y
8) Copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

3.3.2.2 Estudio de Prevención de Riesgo

(a) **Fundamento**: Artículos: **(i)** 17 y 18 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Avaluación del Impacto Ambiental; y **(ii)** 66 y 67 de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

(b) **Autoridad Competente:** SEMARNAT.

(c) **Objeto:** En caso de que las obras para la ejecución del Proyecto que en su caso se cometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucren actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, deberá incluirse un estudio de riesgo a la manifestación de impacto ambiental.

(d) **Homoclave:** SEMARNAT-07-008

Documentos requeridos:

1) Escrito libre, con los datos del solicitante y firma autógrafa. (Original y Copia)
2) Identificación oficial vigente para personas físicas y representantes legales (Credencial para votar INE, pasaporte, cédula profesional o cartilla del servicio militar). Este documento se deberá presentar en original o copia certificada y copia simple para cotejo
3) Acta constitutiva para el caso de personas morales. Este documento se deberá presentar en original o copia certificada y copia simple para cotejo.
4) De ser el caso, poder notarial para representantes legales. Este documento se deberá presentar en original o copia certificada y copia simple para cotejo.
5) De ser el caso, la representación de las personas físicas deberá acreditarse mediante carta poder firmada ante dos testigos.
6) Estudio de riesgo ambiental, además de una copia electrónica. (Original y Copia) Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.
7) Comprobante del pago de derechos correspondiente. (Original).

3.3.2.3 Programa para la Prevención de Accidentes

(a) **Fundamento**: Artículo 147 de la de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

(b) **Autoridad Competente:** SEMARNAT.

(c) **Objeto:** En caso de presentar el Estudio de Prevención de Riesgo, se deberá presentar el Programa para la Prevención de Accidentes que lo acompañe, el cual es un documento a través del cual una persona física o moral que realiza actividades consideradas como altamente riesgosas, describe las medidas y acciones de prevención contra los riesgos analizados.

(d) **Homoclave:** SEMARNAT-07-13

Documentos requeridos:

1) Carta de presentación del programa para la prevención de accidentes, en papel membretado de la empresa, de acuerdo al formato establecido y/u oficio de la Delegación de SEMARNAT en el Estado para su remisión a la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas (DGGIMAR), cuando proceda. (Original).
2) El programa para la prevención de accidentes en original y copia (para su sello), de acuerdo a las “Guías para la elaboración del programa para la prevención de accidentes”. Informe técnico del estudio de riesgo (de acuerdo al formato establecido). (Original y Copia).
3) El programa para la prevención de accidentes, deberá presentarse en formato digital, grabado en CD.
4) Instrumento jurídico mediante el cual se constituyó la empresa (Acta Constitutiva, Escritura Pública, Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de la empresa). (Copia).
5) Carta Poder del gestor o promovente en hoja membretada de la empresa. (Original).
6) Poder Notarial del representante legal si es este quien físicamente realiza el trámite (Copia).
7) Comprobante del pago de derechos correspondiente. (Original).

3.3.2.4 Estudio Técnico Justificativo-Autorización Cambio Uso de Suelo

(a) **Fundamento**: Artículo 14 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Avaluación del Impacto Ambiental.

(b) **Autoridad Competente:** SEMARNAT.

(c) **Objeto:** En caso de que para el desarrollo del Proyecto se pretenda obtener en un solo procedimiento administrativo el trámite relativo a la autorización en materia de impacto ambiental para las obras descritas en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, se podrá presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

(d) **Homoclave:** SEMARNAT-09-001-B

Documentos requeridos:

1) Solicitud de ingreso de trámite. (Original)
2) Para personas físicas, identificación oficial vigente del solicitante (Credencial para votar INE, Pasaporte, Cédula Profesional o Cartilla del Servicio Militar). (Original y Copia)
3) Para personas morales, acta constitutiva. (Original y Copia)
4) Para la representación de las personas físicas deberá acreditarse mediante carta poder simple firmada ante dos testigos. (Original y Copia)
5) Para acreditar la representación de personas morales, poder notarial. (original y Copia)
6) Título de propiedad inscrito en el Registro Público de la Propiedad. (Original y Copia)
7) Documento técnico unificado. Para el Documento Técnico Unificado, impreso incluyendo todos los capítulos señalados en los artículos 12 si es modalidad particular y 13 si es modalidad regional del Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Así como lo indicado en el artículo 121, fracciones V, IX, X XI, XIII y XIV del reglamento de la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable.
8) Medio magnético que contenga el documento técnico unificado. (Original)
9) Resumen del contenido del documento técnico unificado impreso y en medio magnético. (Original y Copia)
10) Acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio de uso del suelo en el terreno. (Original y Copia)

11) Estudio de riesgo ambiental. Este solamente en caso de realizar actividades altamente riesgosas y deberá contener lo establecido en el artículo 18 del Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (Original y Copia)
12) Comprobante de pago de derechos productos o aprovechamientos. (Original y Copia)

3.3.2.5 Registro como Generador de Residuos Peligrosos

(a) **Fundamento**: Artículo 47 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

(b) **Autoridad Competente:** SEMARNAT.

(c) **Objeto:** De conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en caso de que para la ejecución del Proyecto se considere que la construcción de las obras generará residuos peligrosos, deberán de contar con las autorizaciones respectivas, así como con el Registro como Generador de Residuos Peligrosos.

(d) **Homoclave:** SEMARNAT-07-17

Documentos requeridos:

1) SEMARNAT-07-017. Formato de Registro de generadores de residuos peligrosos. (Original y copia)
2) Registro de generadores de residuos peligrosos ANEXO 16.4 2
3) Identificación oficial vigente para personas físicas y representantes legales (Credencial para votar INE, Pasaporte, cédula profesional o cartilla del servicio militar) Este documento se deberá presentar en original o copia certificada y copia simple para cotejo.
4) Acta constitutiva o poder notarial para el caso de personas morales. Este documento se deberá presentar en original o copia certificada y copia simple para cotejo
5) De ser el caso, poder notarial o nombramiento para representantes legales. Este documento se deberá presentar en original o copia certificada y copia simple para cotejo.

3.3.2.6 Autorización para el Manejo de Residuos Peligrosos

(a) **Fundamento**: Artículos: **(i)** 50 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; y **(ii)** 48, 49 y 50 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

(b) **Autoridad Competente:** SEMARNAT.

(c) **Objeto:** De conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en caso de que para el desarrollo y ejecución del Proyecto se requiera o considere realización de cualquiera de las actividades relacionadas con el manejo de residuos peligrosos, deberán de contar con las autorizaciones respectivas.

Documentos requeridos:

1) Datos generales de la persona, que incluyan nombre, denominación o razón social, domicilio, teléfono, fax, el domicilio o dirección electrónica para recibir notificaciones y ubicación de las instalaciones expresada en coordenadas geográficas.
2) Nombre y firma de los representantes legal y técnico de la empresa
3) Número de la autorización en materia de impacto ambiental
4) Número de autorización del Programa de Prevención de Accidentes
5) Descripción e identificación de cada uno de los residuos peligrosos que se pretenden manejar, donde se indiquen sus características físicas, químicas o biológicas, y cantidad anual estimada de manejo
6) La capacidad anual estimada de las instalaciones en donde se pretende llevar a cabo la actividad de manejo
7) Indicación del uso del suelo autorizado en el domicilio o zona donde se pretende instalar
8) Las acciones por realizar cuando arriben los residuos peligrosos a la instalación en donde se llevará a cabo la actividad respectiva, incluyendo las de descarga y pesaje de los mismos
9) El tipo de almacenamiento, envasado o a granel, y la capacidad de almacenamiento para los residuos peligrosos dentro de las instalaciones antes de su manejo específico
10) La descripción de los equipos a emplear en la actividad de manejo, detallando sus sistemas de control
11) Las medidas de seguridad implementadas en todo el proceso
12) Las características de los residuos generados durante la operación de manejo, la cantidad estimada que se generará y el manejo que se les dará

3.3.2.7 *Autorización de obras en áreas de monumentos arqueológicos o en que se presuma su existencia*

(a) **Fundamento:** Artículos 42, 43 y 44, de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos.

(b) **Autoridad Competente:** Instituto Nacional de Antropología e Historia.

(c) **Objeto:** En caso de que para la ejecución del Proyecto se realicen obras en zonas de monumentos arqueológicos e históricos o donde se presuma su existencia, se requerirá solicitar al Instituto Nacional de Antropología e Historia la autorización correspondiente para iniciar las obras.

(d) **Homoclave:** INAH-00-017

Documentos requeridos:

1) Escrito libre presentando el Formato de Solicitud INAH-00-017. (Original)
2) Fotocopia de identificación oficial del propietario o representante legal. (Copia)
3) Memoria descriptiva de la obra con especificaciones técnicas sobre área, plazos y sistemas constructivos, incluyendo bancos de material, accesos y todo tipo de obras secundarias. (Original)
4) Carta poder del propietario al solicitante (en su caso). (Original)
5) Plano arquitectónico de planta general y cortes (planta baja o, en su caso, sótanos especificando profundidad de cimentación). (Original)
6) Cinco fotografías del predio (interior y exterior). (Original)
7) Alineamiento y número oficial. (Copia)
8) Constancia de uso de suelo. (Copia)

3.3.2.8 *Permiso de Descarga de Aguas Residuales*

(a) **Fundamento:** Artículo 88 de la Ley de Aguas Nacionales.

(b) **Autoridad Competente:** Comisión Nacional del Agua.

(c) **Objeto:** En caso de que para la ejecución del Proyecto se realicen descargas de aguas residuales en aguas o bienes nacionales, se requerirá el permiso de descarga expedido por la Comisión Nacional del Agua para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así

como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

(d) Homoclave: CONAGUA-01-001

Documentos requeridos:

1) Formato CONAGUA-01-001 “Permiso de descarga de aguas residuales” (Original y Copia)
2) Acreditación de personalidad jurídica, mediante cualquiera de los siguientes documentos (Identificación oficial vigente para personas físicas, Acta constitutiva, Poder Notarial e Identificación oficial vigente con fotografía y firma del representante legal, Cartilla Militar, Pasaporte vigente). (Original y Copia)
3) Memoria técnica, documento que indica cómo se cumplirán las normas, condiciones y especificaciones técnicas establecidas, excepto para las poblaciones con menos de 2,500 habitantes y las empresas que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima sustancias que generen en sus descargas metales pesados, cianuros u órganos tóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 metros cúbicos al día (Original y Copia)
4) Croquis de localización de la descarga y de la descripción de procesos: dibujo sin escala que incluya los puntos de referencia que permitan su localización así como los puntos donde se efectuará la descarga, y dibujo sin escala mediante el cual se ubique y describan los procesos que dan lugar a las descargas de aguas residuales (Original y Copia)
5) Insumos (sustancias) utilizados en los procesos, los usuarios deberán manifestar aquellos insumos que estén clasificados como peligrosos o que se conviertan en residuos contaminantes no considerados en la NOM-001-SEMARNAT-1996. (Original y Copia)
6) Características físicas, químicas y bacteriológicas de la descarga, contar con la caracterización en la demanda bioquímica de oxígeno y en los sólidos suspendidos totales en el agua residual cruda (sin tratamiento), si se trata de descargas no municipales (Original y Copia)
7) Descripción de los sistemas y procesos de tratamiento. En su caso, se deberá agregar a la solicitud la descripción de los sistemas y procesos para el tratamiento de aguas residuales y satisfacer las necesidades particulares de descarga que establezca la autoridad del agua. (Original y Copia)
8) Medidas de reúso del agua, en su caso, descripción de las mismas. (Original y Copia)
9) Comprobante del pago de derechos, se exceptúa de este rubro a los usuarios que se dediquen a las actividades agrícolas o pecuarias, y el uso doméstico que se relacione con estas actividades, así como las localidades rurales iguales o inferiores a 2,500 habitantes (Original y Copia)

3.3.2.9 Interferencias Petróleos Mexicanos y Comisión Federal de Electricidad (en su caso)

En caso de que exista la necesidad de remover o adecuar interferencias constituidas por ductos de hidrocarburos o instalaciones eléctricas, debe atenderse a la legislación aplicable. En ese sentido, resultará necesario celebrar algún convenio con Petróleos Mexicanos y, en su caso, con la Comisión Federal de Electricidad, en el supuesto de que en algún punto en particular del sitio de las obras se encuentren ductos de hidrocarburos o instalaciones eléctricas que interfieran con las obras y que deban ser modificadas o removidas.

3.3.3 Autorizaciones y permisos estatales.

De acuerdo con la ubicación geográfica del Proyecto, las autorizaciones y permisos que se requieren para prestar los servicios y ejecutar las obras a nivel estatal se deberán solicitar al Gobierno del Estado de Chihuahua.

La solicitud y obtención de los permisos, autorizaciones y licencias estatales estará sujeta al cumplimiento de normativa de carácter estatal.

En virtud de lo anterior, se deben identificar los permisos, licencias y autorizaciones para prestar los servicios y ejecutar las obras, incluyendo aquellos en materia ambiental que permitan reducir el impacto que las obras puedan causar al medio ambiente o a los recursos naturales. Dentro de estas autorizaciones, licencias y permisos, se señalan de manera enunciativa más no limitativa, las siguientes:

3.3.3.1 Autorización en Materia de Impacto Ambiental

(a) **Fundamento:** Artículos: **(i)** 41 fracción VIII, 43 y 44 de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua; y **(ii)** 103 fracción I, 105 fracción VI y 109 del Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua.

(b) **Autoridad Competente:** Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua.

(c) **Objeto:** Se requiere previamente la evaluación y autorización de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología en materia de impacto ambiental, respecto de obras o actividades relacionadas, entre otros supuestos, con las instalaciones de rellenos sanitarios, recicladoras, unidades de transferencia o tratamiento de

residuos sólidos urbanos y de manejo especial, por lo que se deberá tramitar y obtener la autorización de referencia para el desarrollo y ejecución del Proyecto.

Documentos requeridos:

1) Nombre, denominación o razón social, nacionalidad y domicilio de quien pretenda llevar a cabo la obra o actividad
2) Descripción de la obra o actividad proyectada, desde la etapa de selección del sitio para la ejecución de la misma; superficie de terreno requerido; programa de construcción, montaje de instalaciones y operación correspondiente; tipo de actividad, volúmenes de producción previstos e inversiones necesarias; clase y cantidad de recursos naturales que habrán de aprovecharse, tanto en la etapa de construcción como en la operación o el desarrollo de la actividad; el programa para el manejo de residuos, tanto en la construcción y montaje como durante la operación o desarrollo de la actividad; programa para el abandono de la obra o cese de la actividad; descripción del escenario ambiental con anterioridad a la ejecución del proyecto y áreas alternativas de obra
3) Aspectos socioeconómicos del área donde pretenda desarrollarse la obra o actividad; estudios ecológicos sobre el hábitat, la flora y la fauna, y descripción del posible escenario ambiental modificado por la obra o actividad de que se trate
4) Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y regulaciones sobre uso del suelo en el área correspondiente
5) Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que ocasionaría la ejecución del proyecto o actividad en sus distintas etapas
6) En caso de diversificación de productos, cambio de materias primas o procesos de la obra o actividad inicialmente proyectadas se hará necesaria la presentación de un nuevo manifiesto o un complemento del mismo, a criterio de la Dirección
7) Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas
8) Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental
9) Comprobar fehacientemente y sin excepción la implementación y/o mantenimiento de acciones y medidas preventivas y/o correctivas enfocadas a la protección de los suelos, caminos y estacionamientos públicos, privados y patios de maniobras. Lo anterior también aplicará para rutas de tránsito vehicular en bancos de extracción de materiales con el fin de evitar la contaminación por filtraciones contaminantes y coadyuvar en el control de la polución del aire por partículas susceptibles de aspersión a la atmósfera
10) Original del certificado de ingresos emitido por la Secretaría de Hacienda, que acredite el pago de los derechos correspondientes

3.3.3.2 Autorización para realización de actividades riesgosas

(a) **Fundamento:** Artículo 169 de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua.

(b) **Autoridad Competente:** Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua.

(c) **Objeto:** En caso de que para la ejecución de las obras para el desarrollo del Proyecto se realicen actividades riesgosas que no hayan sido consideradas por la federación como altamente riesgosas, que puedan afectar el equilibrio de los ecosistemas o el ambiente, se requerirá solicitar la previa autorización de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua. En este caso, igualmente se requerirá contar con un programa relativo a la prevención de accidentes o su equivalente, que prevea contingencias ambientales.

3.3.3.3 Autorización para el Manejo de Residuos de Manejo Especial

(a) **Fundamento:** Artículos: **(i)** 6 fracción VI, 27, 28, 29 y 30 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua; y **(ii)** 39, 40, 42, 50 y 51 del Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua.

(b) **Autoridad Competente:** Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua.

(c) **Objeto:** Para realizar actividades relacionadas con el manejo integral de residuos de manejo especial, tales como la recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, recuperación, reciclado, tratamiento y disposición final de residuos de manejo especial, se debe contar con la previa autorización del Gobierno del Estado de Chihuahua, por conducto de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

(d) **Homoclave:** SDUE-DE- FAMRME

Documentos requeridos:

1) Llenado del formato SDUE-DE- FAMRME
2) Descripción detallada del sistema de manejo de residuos no peligrosos
3) Comprobante de pago expedido por la Oficina de Recaudación de Rentas, anexando dos copias del recibo de pago

4) Constancia de situación fiscal
5) Rúbrica del representante legal en cada página de la solicitud a entrega

3.3.3.4 Inscripción en el Registro del Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial

(a) **Fundamento:** Artículos: **(i)** 6 fracción VI, 19, 20, 21 y 23 fracción I de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua; y **(ii)** 13, 14, 15, 16, 17 y 28 del Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua.

(b) **Autoridad Competente:** Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua.

(c) **Objeto:** Con el objeto de identificar el tipo y volumen de residuos de manejo especial y el manejo que se les dará a los mismos, en caso de que con el desarrollo y ejecución del Proyecto el desarrollador de este genere residuos de manejo especial, deberá contar con la autorización correspondiente por parte del Gobierno del Estado de Chihuahua, por conducto de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

(d) **Homoclave:** SDUE-DE- FGRME

Documentos requeridos:

1) Llenado del formato SDUE-DE- FGRME
2) Comprobante de pago expedido por la Oficina de Recaudación de Rentas, anexando dos copias del recibo de pago
3) Descripción de cada uno de los residuos generados
4) Constancia de situación fiscal
5) Rúbrica del representante legal en cada página de la solicitud a entrega

3.3.3.5 Evaluación de Impacto Territorial y Urbano

(a) **Fundamento:** Artículos 93, 94 fracción XII y 95 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua.

(b) **Autoridad Competente:** Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua.

(c) **Objeto:** Toda persona física o moral, pública o privada, que pretenda realizar obras y actividades relacionadas, entre otros, con los depósitos y las plantas de tratamiento de basura, deberá obtener previamente un dictamen favorable en materia de impacto territorial y urbano expedido por el Gobierno del Estado de Chihuahua, por conducto de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, por lo que, para el desarrollo y ejecución del Proyecto, se deberá obtener dicho dictamen.

3.3.3.6 Estudio de Prevención de Riesgos

(a) **Fundamento:** Artículos: Artículos: **(i)** 144 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua; y **(ii)** 92 de la Ley de Protección Civil del Estado de Chihuahua.

(b) **Autoridad Competente:** Secretaría General de Gobierno del Estado de Chihuahua / Municipio de Chihuahua.

(c) **Objeto:** En caso de que el Proyecto se encuentre ubicado en zonas de mediano y alto riesgo, conforme a los planes de desarrollo urbano o atlas de riesgos naturales y antrópicos, se deberá presentar ante la autoridad estatal y municipal de protección civil un estudio de prevención de riesgos, que identifique las medidas para su mitigación adecuadas, acorde a los planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano y al marco de gestión integral de riesgos.

3.3.4 Autorizaciones y permisos municipales.

De acuerdo con la ubicación geográfica del Proyecto, las autorizaciones y permisos que se requieren para prestar los servicios y ejecutar las obras a nivel municipal se deberán solicitar al H. Ayuntamiento del Municipio de Chihuahua.

La solicitud y obtención de los permisos, autorizaciones y licencias municipales estará sujeta al cumplimiento de normativa de carácter municipal.

En virtud de lo anterior, se deben identificar los permisos, licencias y autorizaciones para prestar los servicios y ejecutar las obras, incluyendo aquellos en materia ambiental que permitan reducir el impacto que las obras puedan causar al medio ambiente o a los recursos naturales. Dentro de estas autorizaciones, licencias y permisos, se señalan de manera enunciativa más no limitativa, las siguientes:

3.3.4.1 Autorización para el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos

(a) **Fundamento:** Artículos: **(i)** 8 fracciones I, IX y X, 27, 28, 29 y 30 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua; y **(ii)** 39, 40, 42, 50 y 51 del Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua.

(b) **Autoridad Competente:** Dirección de Servicios Públicos del Municipio de Chihuahua.

(c) **Objeto:** Para realizar actividades relacionadas con el manejo integral de residuos sólidos urbanos, tales como la recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, recuperación, reciclado, tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos, se debe contar con la previa autorización del H. Ayuntamiento de Chihuahua, por conducto de la Dirección de Servicios Públicos Municipales.

3.3.4.2 Permiso de Funcionamiento

(a) **Fundamento:** Lineamiento Séptimo de los Lineamientos que deberán observar para la recolección, traslado y disposición final de residuos sólidos urbanos no habitacionales.

(b) **Autoridad Competente:** Dirección de Servicios Públicos del Municipio de Chihuahua.

(c) **Objeto:** Para el desarrollo y ejecución del Proyecto, se deberá contar con el permiso de funcionamiento respectivo emitido por el H. Ayuntamiento de Chihuahua, por conducto de la Dirección de Servicios Públicos Municipales, el cual es un documento con valor oficial que permite la prestación de todo tipo de servicios relacionados con el manejo, tratamiento y disposición final de residuos.

3.3.4.3 Licencia de Construcción

(a) **Fundamento:** Artículos: **(i)** 210 fracción VI, 211, 212, 290, 291 y 292 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua; y **(ii)** 15 y 16 del Reglamento Construcciones y Normas Técnicas para el Municipio de Chihuahua.

(b) **Autoridad Competente:** Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Chihuahua.

(c) **Objeto:** Toda obra de construcción, restauración, reconstrucción, adaptación, demolición y ampliación de edificaciones, pública o privada, rural o urbana, requerirá de autorización o licencia previamente expedida por la autoridad municipal competente, en tal virtud, para el desarrollo del Proyecto, se deberá obtener la licencia de construcción respectiva por parte del H. Ayuntamiento de Chihuahua, por conducto de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología.

Documentos requeridos:

1) Constancia de alineamiento y número oficial en construcciones nuevas (1 copia)
2) Licencia de uso de suelo, en caso comercial, industrial, departamental u otros (1 copia)
3) Plano catastral de la finca a construir actualizado indicando clave catastral (2 copias)
4) Acreditación de propiedad (1 copia)
5) Copia de pago de J.M.A.S. reciente, contrato o convenio, en caso de obra nueva
6) Memoria de cálculo estructural y estudio de mecánica de suelos, cuando aplique, firmado por el Director Responsable de Obra
7) Plano arquitectónico constructivo en formato 90x60cms en original y copia
8) Carta de responsiva técnica de un Director Responsable de Obra vigente en la Dirección, en construcciones nuevas, cuando el Director Responsable de Obra no firme la solicitud, debe incluir una carta responsiva según el listado presentado por la Dirección
9) Autorizaciones Especiales
10) Autorización de Protección Civil
11) Estar al corriente en el pago del impuesto predial

3.3.4.4 Licencia de Uso de Suelo

(a) **Fundamento:** Artículos: **(i)** 8 fracción IX, 210 fracción II, 211 y 212 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua; y **(ii)** 18 del Reglamento Construcciones y Normas Técnicas para el Municipio de Chihuahua.

(b) **Autoridad Competente:** Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Chihuahua.

(c) **Objeto:** Para el desarrollo y ejecución del Proyecto, se deberá contar con la licencia de uso de suelo respectiva emitida por el H. Ayuntamiento de Chihuahua, por conducto de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, el cual es un documento con valor oficial que autoriza un uso o destino específico

dentro del centro de población, con base en la zonificación establecida en el Plan de Desarrollo Urbano y en los Planes Parciales de Desarrollo Urbano.

Documentos requeridos:

1) Copia del plano catastral actualizado, indicando clave catastral
2) Resolución de impacto ambiental, en caso de aplicar
3) Certificado de pago de trámite
4) En caso de escuelas, carta de seguridad estructural actualizado
5) Certificado de liberación y/o proyecto validado por el Instituto Chihuahuense de Infraestructura Física y Educativa, excepto guarderías y estancias infantiles
6) En caso de gasolineras, gaseras o instalaciones de alto riesgo, deberán presentar un análisis de impacto urbano ambiental y en caso de proyectos ya construidos deberán presentar póliza de seguro vigente
7) Acreditación de propiedad, la cual deberá estar inscrita en el Registro Público de la Propiedad
8) Tratándose de predios rústicos o de grandes superficies, según características y ubicación del predio, deberán presentar el trazo que contenga la poligonal con rumbos, distancias, coordenadas UTM (x y y), una liga (distancia) a la vialidad más cercana y/o coordenada
9) UTM (x…y) indicadas en el plano catastral
10) Estar al corriente en el pago del impuesto predial

3.3.4.5 Constancia de Zonificación

(a) **Fundamento:** Artículos: **(i)** 7 fracción XVI, 210 fracción I, 211 y 212 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua; **(ii)** 4 fracción XXXII del Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua; y **(iii)** 27 del Reglamento Construcciones y Normas Técnicas para el Municipio de Chihuahua.

(b) **Autoridad Competente:** Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Chihuahua.

(c) **Objeto:** Para el desarrollo y ejecución del Proyecto, se deberá contar con la constancia de zonificación respectiva emitida por el H. Ayuntamiento de Chihuahua, por conducto de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, el cual es un documento con valor oficial que certifica la información de un predio específico en cuanto a usos de suelo permitidos, condicionados y prohibidos, según lo dispuesto en el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población Chihuahua vigente, así como la ubicación, densidad e intensidad de uso,

teniendo como base la zonificación establecida en el Plan de Desarrollo Urbano y Planes Parciales de Desarrollo Urbano.

Documentos requeridos:

1) Original y copia de solicitud
2) Copia del plano catastral actualizado, indicando clave catastral
3) Certificado de pago de trámite
4) Acreditación de propiedad, la cual deberá estar inscrita en el Registro Público de la Propiedad
5) Tratándose de predios rústicos o de grandes superficies, según características y ubicación del predio, deberán presentar el trazo que contenga la poligonal con rumbos, distancias, coordenadas UTM (x y y), una liga (distancia) a la vialidad más cercana y/o coordenada
6) Estar al corriente en el pago del impuesto predial

3.3.4.6 Constancia de Alineamiento y Número Oficial

(a) **Fundamento:** Artículos: **(i)** 4 fracción XXIX del Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua; y **(ii)** 28 del Reglamento Construcciones y Normas Técnicas para el Municipio de Chihuahua.

(b) **Autoridad Competente:** Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Chihuahua.

(c) **Objeto:** Para el desarrollo y ejecución del Proyecto, se deberá contar con la constancia de alineamiento y número oficial respectiva emitida por el H. Ayuntamiento de Chihuahua, por conducto de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, el cual es un documento con valor oficial que indica la restricción que se deberá dejar sin construcción, a partir de los límites del predio, y se expide el número correspondiente que identifica al predio en sentido progresivo, referido al sistema de ejes rectores, para facilitar su localización e identificación.

Documentos requeridos:

1) Original y copia de solicitud
2) Copia del plano catastral actualizado, indicando clave catastral
3) Certificado de pago de trámite

3.3.4.7 Constancia de Inafectabilidad

(a) **Fundamento:** Artículos: **(i)** 4 fracción XXX del Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua; y **(ii)** 30 del Reglamento Construcciones y Normas Técnicas para el Municipio de Chihuahua.

(b) **Autoridad Competente:** Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Chihuahua.

(c) **Objeto:** Para el desarrollo y ejecución del Proyecto, se deberá contar con la constancia de inafectabilidad respectiva emitida por el H. Ayuntamiento de Chihuahua, por conducto de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, el cual es un documento con valor oficial que indica la existencia o inexistencia de obra pública, además de las restricciones por infraestructura de servicios y elementos naturales sobre algún predio específico, así como restricciones y normas en general establecidas en los diferentes documentos de planeación urbana, teniendo como base el Plan de Desarrollo Urbano y Planes Parciales de Desarrollo Urbano.

Documentos requeridos:

1) Original y copia de solicitud
2) Copia del plano catastral actualizado, indicando clave catastral
3) Copias de las escrituras o título de propiedad
4) Copia de pago de impuesto predial al corriente
5) Certificado de pago de trámite
6) Localización del predio que contenga el trazo de la poligonal escala 1:1 con rumbos, distancia y una liga(distancia) a alguna vialidad

3.3.4.8 Licencia de Funcionamiento

(a) **Fundamento:** Artículos 210 fracción III, 211 y 212 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

(b) **Autoridad Competente:** H. Ayuntamiento del Municipio de Chihuahua.

(c) **Objeto:** Para el desarrollo y ejecución del Proyecto, se deberá contar con la licencia de funcionamiento respectiva emitida por el H. Ayuntamiento de Chihuahua, el cual es un documento con valor oficial que autoriza el desarrollo de actividades económicas en un establecimiento determinado.

3.3.4.9 Permiso para Generar Emisiones de Ruido, Vibraciones, Energía Térmica, Lumínica y Olores

(a) **Fundamento:** Artículos: **(i)** 153 de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua; y **(ii)** 155 del Reglamento de Protección al Medio Ambiente y Cambio Climático del Municipio de Chihuahua.

(b) **Autoridad Competente:** Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Chihuahua.

(c) **Objeto:** En caso de que para el desarrollo y ejecución de las obras y/o servicios del Proyecto se generen emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica y/u olores que rebasen los máximos permitidos en las normas oficiales mexicanas correspondientes, se deberá obtener el permiso correspondiente por parte del H. Ayuntamiento de Chihuahua, por conducto de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología.

3.3.4.10 Autorización para Derribar Árboles en Territorio Municipal

(a) **Fundamento:** Artículos 99, 100 y 101 del Reglamento de Protección al Medio Ambiente y Cambio Climático del Municipio de Chihuahua.

(b) **Autoridad Competente:** Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Chihuahua.

(c) **Objeto:** En caso de que para el desarrollo y ejecución de las obras del Proyecto se requiera llevar a cabo el derribo y poda de árboles, se deberá constatar que no exista otra alternativa y en consecuencia obtener la autorización correspondiente por parte del H. Ayuntamiento de Chihuahua, por conducto de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología.

3.3.4.11 Autorización para realizar Obras en Vía Pública

(a) **Fundamento:** Artículos 107, 108 y 109 del Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua.

(b) **Autoridad Competente:** Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Chihuahua.

(c) **Objeto:** En caso de que para el desarrollo y ejecución de las obras del Proyecto se requiera llevar a cabo obras, modificaciones o reparaciones, ocupar, Romper

el pavimento o hacer cortes en las aceras y guarniciones o construir instalaciones subterráneas en la vía pública, se deberá obtener la autorización correspondiente por parte del H. Ayuntamiento de Chihuahua, por conducto de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología.

3.4 Conclusiones

De acuerdo a las autorizaciones enunciadas en los numerales anteriores, es posible concluir que la factibilidad para su obtención en forma favorable dependerá de lo siguiente:

1) Cumplimiento de la totalidad de requisitos correspondientes establecidos en cada uno de los casos.

2) Trámite de las autorizaciones ante la autoridad, dependencia y/u organismo correspondiente.

3) Cumplimiento de los plazos para la obtención de cada autorización correspondiente.

Asimismo, será responsabilidad del desarrollador del Proyecto la solicitud y trámite ante la autoridad respectiva de la autorización o permiso que corresponda para el desarrollo del Proyecto, o bien, para la ejecución de las obras de este.

Por lo anterior, una vez concluido el análisis en conjunto del Proyecto y tal y como ha quedado señalado en los diversos numerales del presente, se concluye que: **(i)** las licencias, permisos y autorizaciones antes mencionadas son, de manera enunciativa y no limitativa, las requeridas para desarrollar e implementar el Proyecto; y **(ii)** el Proyecto es susceptible de obtener todos y cada uno de los permisos, licencias y autorizaciones, incluyendo las autorizaciones del gobierno del Estado de Chihuahua y del H. Ayuntamiento de Chihuahua.

IV. Análisis de la viabilidad jurídica del PROYECTO.

4. VIABILIDAD JURÍDICA

4.1 Objetivo

El presente Dictamen de Viabilidad Jurídica (el "**Dictamen**") tiene el propósito de definir la viabilidad jurídica del Proyecto consistente en la adecuada gestión integral de residuos en el Municipio de Chihuahua, Chihuahua (el "**Municipio**"), que incluye la construcción, mantenimiento y operación de una planta de separación de material reciclable y procesamiento de residuos sólidos para conversión a combustible derivado de residuos (el "**Proyecto**").

Asimismo, el presente Dictamen tiene el objetivo de cumplir con los estudios y análisis previstos en el artículo 14, fracción IV, de la Ley de Asociaciones Público Privadas ("**Ley APP**") y en el artículo 24 del Reglamento de la Ley de Asociaciones Público Privadas ("**Reglamento APP**" o "**Reglamento**"), al señalar las disposiciones contenidas en las leyes, reglamentos y demás disposiciones administrativas de carácter general vigentes en el ámbito federal, estatal y municipal, aplicables al desarrollo del Proyecto, con la finalidad de determinar si el mismo será susceptible de cumplir con dicha regulación.

Este Dictamen se ha preparado con base en la revisión de las disposiciones normativas vigentes a esta fecha, contenidas en las leyes, reglamentos, normatividad y otras disposiciones administrativas de carácter general aplicables a nivel federal, estatal y municipal, así como en las características particulares del Proyecto.

Debido a las características y particularidades del Proyecto, su desarrollo deberá llevarse a cabo mediante la aplicación de la legislación federal, incluyendo, sin limitar, la Ley APP, el Reglamento APP, la Ley de Disciplina Financiera para las Entidades Federativas y los Municipios y la Ley de Coordinación Fiscal. Sin perjuicio de lo anterior, debido a que es necesario obtener la aprobación del Proyecto por parte del H. Congreso del Estado de Chihuahua y de que éste requiere el cumplimiento de las disposiciones locales aplicables, se considera oportuno que el Proyecto cumpla asimismo con los requisitos previstos en la legislación local. Por lo anterior, el presente estudio cumple también con lo señalado en el artículo 31, fracción VI, de la Ley de Asociaciones Público-Privadas del Estado de Chihuahua.

El presente Dictamen se ha preparado con base en la revisión de las disposiciones legales vigentes a la fecha, contenidas en las leyes, reglamentos, normatividad y otras disposiciones administrativas de carácter general aplicables a nivel federal, estatal y municipal, así como en las características particulares del Proyecto.

4.2 Proyectos de Asociación Público Privada

Los esquemas de asociación público-privada tienen por finalidad satisfacer las necesidades de la colectividad, con la participación conjunta de los sectores público y privado, a través de la prestación de servicios de largo plazo en los que se utilice infraestructura provista total o parcialmente por el sector privado, con el objeto de aumentar el bienestar social, ofrecer mejor infraestructura y fomentar los niveles de inversión en el país.

Los proyectos que pueden contratarse mediante este tipo de esquemas comprenden proyectos de infraestructura que pueden incluir escuelas, universidades, centros de salud, hospitales, carreteras, plantas de tratamiento de aguas, plantas de tratamiento, valorización y disposición final de residuos sólidos, centros penitenciarios, sistemas integrales de gestión de residuos sólidos, entre otros.

Las Asociaciones Público-Privadas ("**APPs**"), consisten en relaciones contractuales de largo plazo entre el sector público y privado para la prestación de servicios, en las cuales, el desarrollador privado proporciona, parcial o totalmente, la infraestructura necesaria para la realización de aquellos, recibiendo una contraprestación por parte del sector público.

Dentro de los principales beneficios de los esquemas de APPs destacan los siguientes:

La introducción de nuevas tecnologías y mejor infraestructura por parte del sector privado contribuyen a la mejora y eficiencia en la prestación de los servicios públicos.

Contribuye a la diversificación de la economía y la mejora de la competitividad del país al impulsar los negocios y las industrias comprometidas en el desarrollo de los proyectos.

Ayuda a solventar las limitaciones del sector público en beneficio de la ciudadanía.

Al tratarse de proyectos de largo plazo, contribuyen a finalizar con los esquemas burocráticos de corto plazo, que en ocasiones afectan tanto al sector público como privado.

En consecuencia, para la implementación de un proyecto, y como se explica en el presente Dictamen, resulta viable jurídicamente adoptar un esquema de asociación público-privada en términos de la Ley APP.

Bajo dicho esquema, se logra una certeza y seguridad jurídica tanto para las empresas concursantes, como para los entes públicos contratantes y los funcionarios que las representan, simplificando y mejorando los procedimientos de contratación pública destinados al desarrollo e innovación de infraestructura al contar con un marco jurídico más sólido y homogéneo para determinar la viabilidad de realizar un proyecto bajo un esquema de APPs, así como regular su diseño, construcción y operación.

[*Intencionalmente en blanco, continúa en la siguiente página*]

4.3 Descripción ejecutiva del proyecto

El Proyecto a implementarse bajo el esquema de asociación público-privada consiste en un componente que hace parte del proyecto integral para la gestión integral de residuos sólidos en el Municipio (el "**Proyecto Integral**").

A continuación, se presenta una tabla que muestra todos los componentes que hacen parte del Proyecto Integral, en donde el componente con numeral 5 será aquél que se implementará como el Proyecto bajo un esquema de asociación público-privada:

No.	Nombre del Componente / Necesidad	Proceso del Servicio que Atiende	Objetivo
1.	Proyecto para el mejoramiento de los servicios de recolección de residuos sólidos urbanos ("**RSU**")	Recolección	Mejorar y eficientizar el servicio de recolección.
2.	Proyecto para la construcción, mantenimiento y operación del nuevo sitio de disposición final de los RSU en el nuevo relleno sanitario municipal ("**NRSM**").	Disposición final	Continuar con el servicio de disposición final de los RSU una vez que el relleno sanitario actual haya llegado al término de su vida útil, lo que se espera ocurra el 12 de diciembre del 2023 de acuerdo con estudio de "Evaluación de la situación actual y plan de clausura del relleno sanitario actual del municipio de Chihuahua" UACH 2022.
3.	Proyecto de una Estación de Transferencia ("**ET**") de RSU para el NRSM.	Recolección	Ahorrar costos, minimizar el impacto ambiental y reducir el tráfico vehicular en el traslado de los RSU desde el término de su recolección hasta el sitio de disposición final en el NRSM.

4.	Proyecto para la clausura, monitoreo y mantenimiento del relleno sanitario actual.	Disposición Final	Cumplir con lo establecido en la normatividad aplicable y vigente NOM-083-SEMARNAT-2003.
5.	Proyecto para la construcción, mantenimiento y operación de una planta de separación de material reciclable y procesamiento de residuos sólidos para conversión a CDR's.	Disposición Final	• Minimizar el flujo de disposición final en el NRSM de RSU + residuos de manejo especial ("**RME**") para reducir costos, incrementar la vida útil y reducir el impacto ambiental del NRSM; • Separar, reciclar y valorizar los residuos como el plástico, papel, cartón, PET, metales ferrosos y no ferrosos, film, etc.; • Tratar y valorizar la fracción orgánica de los RSU + RME para transformarlos y comercializarlos como CDR y/o beneficiarlos como composta; y • Separar, tratar y aprovechar la fracción inorgánica de los RSU.

En este sentido, el componente a implementarse bajo un esquema APP es el siguiente, mismo que es el único componente del Proyecto Integral que forma parte del Proyecto:

Componente 5 – Construcción, mantenimiento y operación de una planta de separación de material reciclable y procesamiento de residuos sólidos para conversión a CDR's (la "**PSTRS**"); y

E. NRSM como componente central del Proyecto Integral que da origen a la PSTRS

El NRSM es el componente central del Proyecto Integral el cual se justifica plenamente debido al término de la vida útil del relleno sanitario actual que se estimaba para el 12 de diciembre del 2022 de acuerdo con estudio de “Evaluación de la situación actual y plan de clausura del relleno sanitario actual del municipio de Chihuahua” elaborado por la UACH en el 2022.

El terreno del NRSM se encuentra ubicado al sur del Municipio, por la salida a Delicias, 1.5 km antes del Templo Católico San Judas Tadeo, en las coordenadas geográficas 28º29'59.84” N, 105º53'29.96” O, con un área aproximada de 73.39 Ha.



El NRSM se construirá para disponer de los RSU y RME, y brindará servicio a los municipios de Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua.

El relleno sanitario se construirá de acuerdo la NOM-083-SEMARNAT-2003, “Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial”; de acuerdo a dicha normatividad al proyecto le corresponde una clasificación tipo A, que significa que recibirá más de 100 ton/día, para el caso específico del relleno, recibirá 1,000 ton/día en promedio.

Cada celda cuenta con un sistema de impermeabilización (geomembrana) que garantiza que no se contamine el subsuelo.

F. PSTRS

La PSTRS tiene como objetivo la minimización, aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos por medio de la separación automatizada del material reciclable, así como el tratamiento, conversión y valorización de los residuos sólidos a combustibles derivados de residuos CDR's y/o en su caso para su aprovechamiento como composta.

El tratamiento reduce significativamente la cantidad de residuos sólidos que se dispone en el NRSM minimizando el impacto ambiental y aumentando la vida útil del mismo.

Asimismo, la PSTRS estará ubicada dentro de los terrenos del NRSM y será completamente automatizada.

Los materiales por separar y valorizar en el proceso serán:

Papel y cartón;
Plásticos;
Vidrios;
Metales férricos y no férricos; y
Otros que tengan bajo poder calórico

El material inorgánico restante con poder calorífico se convertirá en CDRs inorgánico o FIRSU de calidad para su aprovechamiento energético dentro de la Industria Cementera u otra. El material orgánico se convertirá a CDRs orgánicos, y una pequeña parte equivalente al 16.2% será dispuesta en el NRSM.

4.4 Especificación Legal del Proyecto

El Proyecto se implementará con una empresa del sector privado que resulte ganador del concurso respectivo (el "**Desarrollador**"), a través de la celebración de un contrato de asociación publico privada (el "**Contrato APP**" o "**CAPP**"), por medio del cual el Desarrollador se obligará a diseñar, construir, operar y mantener la infraestructura del Proyecto, así como a prestar los servicios relacionados con el mismo.

De conformidad con lo establecido en el artículo 4° de la Ley APP y los artículos 6° y 11 del Reglamento APP, la mayor parte de los recursos públicos aportados como inversión al Proyecto serían recursos federales no presupuestales, toda vez que el origen de una parte de los recursos destinados a la inversión inicial serán aportados por el Fondo Nacional de Infraestructura ("**FONADIN**").

Conforme a lo anterior, las aportaciones del Municipio al Proyecto serán inferiores a las aportaciones federales que realice el FONADIN y, en consecuencia, el Proyecto se

estructurará conforme a la legislación federal (Ley APP y Reglamento APP). No obstante, para evitar contradicciones entre los diferentes órdenes normativos, es importante que el Proyecto cumpla con los requisitos de la legislación local debido a la necesidad de adecuar su desarrollo a las facultades del propio Municipio. Asimismo, es importante que el Proyecto, por sus características y naturaleza, cumpla con las demás disposiciones aplicables en materia ambiental, disciplina financiera y de manejo de residuos que se mencionan en el presente estudio.

4.5 Alineación Programática

A continuación, se presentan las principales disposiciones contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, el Programa Nacional para el Financiamiento del Desarrollo 2020-2024, el Plan Estatal de Desarrollo de Chihuahua 2022-2027, y el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Chihuahua 2021-2024, con el objeto de demostrar su vinculación con el Proyecto.

4.5.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (el "**PND 2019-2024**") se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 12 de julio de 2019, y contempla la responsabilidad, por parte del Estado, de construir un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales a través de los principios rectores siguientes:

(i) Honradez y honestidad;
(ii) No al gobierno rico con pueblo pobre;
(iii) Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie;
(iv) Economía para el bienestar;
(v) El mercado no sustituye al Estado;
(vi) Por el bien de todos, primero los pobres;
(vii) No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera;
(viii) No puede haber paz sin justicia;
(ix) El respeto al derecho ajeno es la paz;
(x) No más migración por hambre o por violencia;
(xi) Democracia significa el poder del pueblo, y
(xii) Ética, libertad, confianza.

En el Apartado III, Economía, del PND 2019-2024, dentro del rubro denominado "Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo", se señala que el sector público, fomentará la creación de empleos, mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura.

Adicionalmente, con respecto a la inversión privada, el PND 2019-2024, en el apartado "Respeto a los contratos existente y aliento a la inversión privada" señala 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*.".

Lo antes expuesto, permite confirmar que la implementación del Proyecto mediante una asociación público-privada, en términos de la Ley APP, se encuentra alineada con el PND 2019-2024.

4.5.2 Programa Nacional de Financiamiento del Desarrollo 2020-2024

El Programa Nacional de Financiamiento del Desarrollo 2020-2024 (el "**PRONAFIDE 2020-2024**") se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 5 de agosto de 2020. En su apartado 4 (*Análisis del estado actual*) menciona que para impulsar el desarrollo económico, se establecen las estrategias prioritarias que permitirán asegurar los recursos fiscales y financieros necesarios para que el Gobierno de México lleve a cabo las acciones que permitan incrementar el bienestar de la población mediante, entre otros, la inclusión y uso de tecnología en el sistema financiero; una mayor coordinación con el sector privado para el financiamiento de proyectos de infraestructura; y la distribución de los recursos públicos de manera eficiente y justa, enfocada principalmente a la reducción de brechas de desigualdad entre la población y las regiones.

Asimismo, como parte del rubro de "Gasto Público", se menciona que, en materia de infraestructura y en términos del Reporte de Competitividad Global 2019, México ocupó el lugar 54 de 141 países considerando la eficiencia y la calidad de la infraestructura relativa a servicios públicos. Además, se señala que, en materia de infraestructura, existe una brecha significativa que no permite fomentar la competitividad de las empresas, contribuyendo así a un crecimiento desigual entre regiones. En este sentido, de acuerdo con Infralatam, en el periodo 2008-2015, la inversión pública y privada en infraestructura en México fue de 3.3% del PIB en promedio, nivel menor al observado en países con economías similares. Asimismo, en 2018 el 85% de los municipios en México no contaba con acceso a los recursos necesarios para llevar a cabo inversiones de largo plazo en infraestructura tales como agua, alcantarillado y drenaje, entre otros.

Por lo tanto, se busca atender esta brecha a través del mejoramiento de los mecanismos y criterios de selección y preparación de proyectos de inversión en infraestructura sostenible bajo esquemas de Asociación Público-Privada, que mejoren la calidad de vida de la población, ayuden a proteger el medio ambiente y promuevan un uso eficiente de los recursos.

Lo anterior, a través del desarrollo de *"…mecanismos que mejoren las capacidades de preparación de una cartera de proyectos bancables **bajo esquemas de Asociación Público-Privada en todos sus niveles de gobierno**…"*.

En ese sentido, el PRONAFIDE 2020-2024 establece que el Gobierno de México cuenta con otros vehículos para impulsar el desarrollo de infraestructura y coadyuvar a reducir la brecha de financiamiento como es el caso del FONADIN, el cual fue creado con el objetivo

de desarrollar infraestructura en los sectores de comunicaciones, agua, medio ambiente y turismo. Asimismo, recalca que ante las necesidades actuales de inversión en infraestructura y el reducido espacio presupuestal existente, es necesario revisar y fortalecer la operación de estos vehículos para incrementar la capacidad de financiamiento del sector privado para el desarrollo de infraestructura sostenible y de calidad.

Aunado a lo anterior y como objetivo prioritario 6 (*Financiamiento y banca de desarrollo*), dicho programa busca ampliar y fortalecer el financiamiento a proyectos de infraestructura a través de diversos vehículos de financiamiento de la Administración Pública Federal, así como fomentar una mayor inclusión financiera de los sectores objetivo y una mayor participación del sector privado, para contribuir al desarrollo económico sostenido del país y al bienestar social.

Por lo anterior, el Proyecto se encuentra completamente alineado a las metas, estrategias y objetivos del PRONAFIDE 2020-2024.

4.5.3 Plan Estatal de Desarrollo de Chihuahua 2022-2027

El Plan Estatal de Desarrollo de Chihuahua 2022-2027 (el "**Plan Estatal de Desarrollo**") se encuentra dividido en los siguientes Ejes principales:

(i) **Eje Uno:** Salud, desarrollo humano e identidad Chihuahua;
(ii) **Eje Dos:** Crecimiento económico innovador y competitivo;
(iii) **Eje Tres:** Ordenamiento territorial moderno y sustentable;
(iv) **Eje Cuatro:** Seguridad humana y procuración de justicia; y
(v) **Eje Cinco:** Buen gobierno cercano y con instituciones sólidas.

Dentro de su Eje Tres, el Plan Estatal de Desarrollo señala que existe una gran deuda de infraestructura y servicios públicos en gran parte del Estado de Chihuahua, por lo que uno de los principales compromisos del gobierno es impulsar los proyectos e inversiones que transformen la realidad de la gente proveyéndoles de servicios y dándoles una mejor calidad de vida.

En tal virtud, dentro de dicho eje se encuentra la política denominada "Ecología y Medio Ambiente", que contiene como objetivo específico el impulsar acciones que garanticen un medio ambiente sano y un desarrollo sustentable del territorio, la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas, promoviendo la mitigación y adaptación al cambio climático. Con tal propósito, dentro de las estrategias y líneas de acción específicas se encuentra la siguiente:

> *"**Estrategia:** Implementar mecanismos y acciones para mejorar la gestión y disposición final de residuos sólidos.*
>
> ***Líneas de Acción:***

Implementar programas de remediación de suelos y/o sitios contaminados con residuos peligrosos propiedad de gobierno del estado.

Coadyuvar a la elaboración de proyectos de modernización y mejoramiento de la infraestructura y equipamiento municipal para una adecuada gestión y disposición final de residuos sólidos."

Finalmente, en su capítulo cuatro (sistema de seguimiento, medición y evaluación) el Plan Estatal de Desarrollo establece que el gobierno del Estado le dará seguimiento, entre otros temas, a que los residuos sólidos urbanos se manejen adecuadamente.

Por lo anterior, el desarrollo e implementación del Proyecto se encuentra alineado con las estrategias y metas previstas en el Plan Estatal de Desarrollo.

4.5.4 Plan Municipal de Desarrollo de Chihuahua 2021-2024

El Plan Municipal de Desarrollo de Chihuahua 2021-2024 (el "**Plan Municipal de Desarrollo**") cuenta con más de 400 (cuatrocientas) acciones específicas, en las que todas y cada una de ellas tienen por objeto posicionar al Municipio de Chihuahua en la ruta hacia la competitividad.

En este sentido, el Plan Municipal de Desarrollo se encuentra dividido en los siguientes Ejes principales:

Eje 1: Competitividad y Desarrollo;
Eje 2: Desarrollo Humano;
Eje 3: Seguridad; y
Eje 4: Gobierno Eficaz y Eficiente.

Asimismo, cuenta con tres ejes transversales:

Familia y Comunidad;
Equidad de Género; y
Inteligencia y Sustentabilidad Urbana.

Dentro de su Eje 4, el Plan Municipal de Desarrollo señala que el principal problema de contaminación del suelo lo constituyen los residuos que provienen de casas habitación, de actividades de servicios públicos y privados, de construcciones y demoliciones o de establecimientos comerciales, así como de la actividad industrial.

En tal virtud, dicho Plan continúa señalando que los residuos generan problemas como: la proliferación de fauna nociva, malos olores, deterioro de la imagen urbana y el riesgo latente de contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos. Asimismo, se calcula una producción de basura de 945 ton./día, incluyendo residuos sólidos domiciliarios, de

camellones, calles, industria, comercio y prestadores de servicios. Del 100% de los residuos que se recolectan, los residuos alimenticios, jardinería y materiales orgánicos componen poco más del 44 %, seguidos de papel, cartón y productos de papel con un 16.5 %, materiales plásticos con un 11 %. Es así que se estima que gran parte de los residuos totales son rápidamente biodegradables y/o reciclables.

Con el objeto de erradicar esta problemática, el Plan Municipal de Desarrollo señala diversas medidas de mitigación, entre las cuales se encuentran las siguientes:

> (a) Fortalecer las acciones de mitigación de GEI en el relleno sanitario;
> (b) Realizar y fortalecer campañas de promoción y capacitación para la separación y reciclaje de los residuos a través de las estaciones de reciclaje ya establecidas; así como en las colonias y centros educativos para incentivar en la ciudadanía la separación y disposición correcta de sus residuos;
> (c) Desarrollar un programa de canje de residuos estableciendo puntos de acopio y canjeando los residuos ya separados por boletos para eventos y festivales municipales, árboles, u otros incentivos; y
> (d) Construir centros de acopio regionales para residuos sólidos urbanos, acordes a la normatividad, en comunidades con menos de 2,500 habitantes.

Por su parte, como uno de los programas establecidos en dicho Eje, destaca el “Programa 4.8 Ciudad Limpia y Sustentable”, el cual cuenta con el componente denominado 4.8.2. denominado “Sistema de Recolección de Residuos Sólidos Habitacionales Eficientando”, en donde se establecen las siguientes actividades:

> *“4.8.2.1 Construir el nuevo relleno sanitario de la ciudad.*
>
> *4.8.2.2 Implementar el Programa de Reducción de Residuos Sólidos.*
>
> *4.8.2.3 Mejorar el tratamiento de los residuos lixiviados del relleno sanitario.*
>
> *4.8.2.4 Continuar con la dotación y reemplazo de contenedores de basura en las escuelas públicas.”*

Por lo antes expuesto, el desarrollo e implementación del Proyecto se encuentra alineado con las estrategias y metas previstas en el Plan Municipal de Desarrollo.

4.6 Leyes Federales aplicables al Proyecto

Tomando en consideración que el Proyecto se desarrollará por el Municipio bajo la Ley APP, el marco jurídico aplicable al Proyecto pertenece primordialmente al ámbito federal, por lo que a continuación se enumeran, de manera enunciativa y no limitativa, los principales ordenamientos jurídicos y demás disposiciones aplicables al Proyecto.

Leyes, Códigos y Normatividad Federal

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley de Asociaciones Público Privadas
- Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos
- Ley General de Cambio Climático
- Ley de Coordinación Fiscal
- Ley de Disciplina Financiera para las Entidades y los Municipios
- Ley Federal del Trabajo
- Ley del Impuesto sobre la Renta
- Ley del Impuesto al Valor Agregado
- Código Fiscal de la Federación
- Ley del Seguro Social

Reglamentos de Leyes Federales

- Reglamento de la Ley de Asociaciones Público Privadas
- Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria

- Reglamento del Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de las Entidades Federativas y los Municipios

Otras Disposiciones Normativas de Carácter Federal

- Lineamientos para el registro en la cartera de Programas y Proyectos de Inversión, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2013

- Lineamientos que establecen las disposiciones para determinar la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante un esquema de asociación público privada, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y publicados en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 2013

- Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2013

- Lineamientos para la determinación de la información que deberá contener el mecanismo de planeación de programas y proyectos de inversión, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y publicados en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2015

- Índice de Elegibilidad de Proyectos en Asociaciones Público Privadas en Infraestructura y Servicios

- Manual que establece las disposiciones para determinar la rentabilidad social, así como la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante el esquema de Asociación Público-Privada, emitido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público

- Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial

- Norma Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002, protección ambiental-incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes

- Las demás NOMs en Materia de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial aplicables de conformidad con las especificaciones del Proyecto

En este sentido, las principales disposiciones legales aplicables al Proyecto, de manera enunciativa y no limitativa, son las siguientes:

4.6.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se publicó en el Diario Oficial de la Federación (el "**DOF**") el 5 de febrero de 1917, y su última reforma fue publicada en el DOF el 18 de noviembre de 2022.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 25.	Competencia del Estado en el desarrollo económico nacional y estabilidad de las finanzas públicas.	*"**Artículo 25.-**Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca 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 del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.* *El Estado velará por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero para coadyuvar a generar condiciones favorables para el crecimiento económico y el empleo. El Plan Nacional de Desarrollo y los planes estatales y municipales deberán observar dicho principio.*	La propia Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos prevé el impulso que se le debe otorgar a la participación del sector privado en la economía y desarrollo nacionales, por lo que el desarrollo del Proyecto se alinea con las metas previstas en la norma constitucional.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		[…] *Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.* *[…]* *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, en los términos que establece esta Constitución.* *[…].”*	
Artículo 73, fracciones VIII, Base 3º y XXIX-G.	Facultad del Congreso de la Unión para establecer en las leyes bases generales de	*“**Artículo 73.-** El Congreso tiene la facultad:* *[…]* *VIII. En materia de deuda pública para:*	En términos de la Constitución, el Congreso tiene la facultad para establecer las bases generales para que los Municipios incurran en

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
	endeudamiento de los Estados y Municipios. Facultad del Congreso de la Unión para emitir legislación concurrente en materia de protección al ambiente y preservación del equilibrio ecológico.	*1º a 2º. …* *3º. Establecer en las leyes las bases generales, para que los Estados, el Distrito Federal y los Municipios puedan incurrir en endeudamiento; los límites y modalidades bajo los cuales dichos órdenes de gobierno podrán afectar sus respectivas participaciones para cubrir los empréstitos y obligaciones de pago que contraigan; la obligación de dichos órdenes de gobierno de inscribir y publicar la totalidad de sus empréstitos y obligaciones de pago en un registro público único, de manera oportuna y transparente; un sistema de alertas sobre el manejo de la deuda; así como las sanciones aplicables a los servidores públicos que no cumplan sus disposiciones. Dichas leyes deberán discutirse primero en la Cámara de Diputados conforme a lo dispuesto por la fracción H del artículo 72 de esta Constitución."* *[…]* *XXIX-G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico."*	endeudamiento o contraten obligaciones, así como la afectación de sus participaciones, facultad que se ejerce en la expedición de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, por lo que el Proyecto deberá apegarse a dicha normatividad.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 115.	Facultades de los Municipios para prestar los servicios objeto del Proyecto, así como para coordinarse y asociarse.	***"Artículo 115.-*** *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, conforme a las bases siguientes:* *[…]* *II. Los municipios estarán investidos de personalidad jurídica y manejarán su patrimonio conforme a la ley.* *Los ayuntamientos tendrán facultades para aprobar, de acuerdo con las leyes en materia municipal que deberán expedir las legislaturas de los Estados, los bandos de policía y gobierno, los reglamentos, circulares y disposiciones administrativas de observancia general dentro de sus respectivas jurisdicciones, que organicen la administración pública municipal, regulen las materias, procedimientos, funciones y servicios públicos de su competencia y aseguren la participación ciudadana y vecinal.* *[…]* *b) Los casos en que se requiera el acuerdo de las dos terceras partes de los miembros de los ayuntamientos para dictar resoluciones que afecten el patrimonio inmobiliario municipal o para*	Los Municipios tienen a su cargo la prestación de los servicios objeto del Proyecto, y cuentan con la facultad de coordinarse y asociarse para la mejor prestación de dichos servicios.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		<u>celebrar actos o convenios que comprometan al Municipio por un plazo mayor al periodo del Ayuntamiento</u>; *[…]* *III. Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:* *[…]* *c) <u>Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos</u>;* *[…]* *Los Municipios, previo acuerdo entre sus ayuntamientos, podrán coordinarse y asociarse para la más eficaz prestación de los servicios públicos o el mejor ejercicio de las funciones que les correspondan. En este caso y tratándose de la asociación de municipios de dos o más Estados, deberán contar con la aprobación de las legislaturas de los Estados respectivas. Así mismo cuando a juicio del ayuntamiento respectivo sea necesario, podrán celebrar convenios con el Estado para que éste, de manera directa o a través del organismo correspondiente, se haga cargo en forma temporal de algunos de ellos, o bien se presten o ejerzan coordinadamente por el Estado y el propio municipio;*	

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		[…]”	
Artículo 134, párrafo primero y tercero.	Principios para la administración de los recursos. Procedimientos para adquisiciones, arrendamientos y enajenaciones de todo tipo de bienes, prestación de servicios de cualquier naturaleza y la contratación de obra.	“***Artículo 134.-*** **Primer párrafo:** *“Los recursos económicos de que dispongan la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, se administrarán con eficiencia, eficacia, economía, transparencia y honradez para satisfacer los objetivos a los que estén destinados.”* **Tercer párrafo:** *“Las adquisiciones, arrendamientos y enajenaciones de todo tipo de bienes, prestación de servicios de cualquier naturaleza y la contratación de obra que realicen, se adjudicarán o llevarán a cabo a través de licitaciones públicas mediante convocatoria pública para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobre cerrado, que será abierto públicamente, a fin de asegurar al Estado las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.”.*	Para la adjudicación del Proyecto se llevará a cabo un concurso público. Asimismo, involucra la aportación de recursos económicos de la federación, administrados bajo los principios de eficiencia, eficacia, economía, transparencia y honradez.

4.6.2 Ley de Asociaciones Público Privadas

La Ley APP se publicó en DOF el 16 de enero de 2012, y su última reforma fue publicada en el DOF el 15 de junio de 2018.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la Ley APP que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 1.	Objeto de la Ley APP	*"**Artículo 1.-** La ley es de orden público e interés general y tiene por objeto regular los esquemas para el desarrollo de Proyectos de asociaciones público-privadas, bajo los principios de los artículos 25° y 134° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos."*	El Proyecto se llevará a cabo bajo un esquema de Asociación Público-Privada, por lo que Ley APP le resulta aplicable conforme a este artículo.
Artículo 2.	Define el concepto de Proyecto de Asociación Público-Privada	*"**Artículo 2.-** Los Proyectos de asociación público-privada son aquellos que se realicen con cualquier esquema para establecer una relación contractual de largo plazo, entre instancias del sector público y del sector privado, para la prestación de servicios al sector público, mayoristas, intermediarios o al usuario final y en los que se utilicen la infraestructura proporcionada total o parcialmente por el sector privado con objeticos que aumenten el bienestar social y los niveles de inversión en el país.* *Los Proyectos de asociación público-privada deberán estar plenamente justificados, especificar el beneficio social que se*	El Proyecto configura el supuesto contenido en el artículo 2 para ser considerado como un Proyecto de asociación público-privada.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		busca obtener y demostrar su ventaja financiera frente a otras formas de financiamiento."	
Artículo 4.	Prevé los supuestos en que un proyecto de asociación público-privada será considerado de carácter federal.	*"**Artículo 4.-** Las disposiciones de la presente Ley son aplicables a Proyectos de asociaciones público-privadas que realicen:* *I. Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal;* *II. Fideicomisos públicos federales no considerados entidades paraestatales;* *III. Personas de derecho público federal, con autonomía derivada de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las cuales aplicarán los criterios y procedimientos previstos en esta Ley, sólo en lo no previsto en los ordenamientos que los rigen y siempre que no se contrapongan con los mismos, en cuyo caso quedarán sujetas a sus propios órganos de control, y,* *IV. Las entidades federativas, municipios y los entes públicos de unas y otros, con recursos federales, de conformidad con los convenios que celebren con dependencias o entidades de la Administración Pública Federal.* *Para estos efectos, se entenderá que los Proyectos se realizan con recursos federales, cuando las aportaciones de las entidades federativas, municipios y entes públicos de unas y otros, en su*	Al Proyecto le es aplicable la normatividad federal en materia de asociaciones público-privadas en virtud de la fracción IV de este artículo, ya que se prevé que el Proyecto sea desarrollado con recursos federales provenientes del FONADIN.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		conjunto, sean inferiores en relación con las aportaciones federales. Para efectos de dicho cómputo no quedan comprendidos los recursos federales correspondientes a los fondos previstos en el capítulo V de la Ley de Coordinación Fiscal."	
Artículo 10.	Determina el tipo de actividades que podrán realizarse por medio de un proyecto de asociación público-privada.	*"**Artículo 10.-** Los esquemas de asociación público-privada regulados en la presente Ley son opcionales y podrán utilizarse en relación con actividades cuya legislación específica prevea la libre participación del sector privado, o bien, mediante, el otorgamiento de permisos, autorizaciones o concesiones, para la prestación de los servicios correspondientes y no podrán referirse a los casos en los que las disposiciones aplicables señalen que no pueda intervenir el sector privado."*	El presente artículo resulta aplicable al Proyecto considerando que el fin principal del Proyecto es prestar servicios relacionados con el manejo integral de residuos.
Artículo 13, fracciones I y II.	Requisitos para realizar un Proyecto de Asociación Público-Privada.	*"**Artículo 13.-** Para realizar Proyectos de asociación público-privada se requiere, en términos de la presente Ley:* *I. La celebración de un contrato de largo plazo, en el que se establezcan los derechos y obligaciones del ente público contratante, por un lado y los del o los desarrolladores que presten los servicios y, en su caso, ejecuten la obra, por el otro;* *II. Cuando así sea necesario, el otorgamiento de uno o varios permisos, concesiones o autorizaciones para el uso y explotación de los bienes públicos, la prestación de los servicios respectivos, o ambos."*	Se celebrará un contrato de asociación público-privada con el desarrollador al que se le adjudique el Proyecto y será necesario el otorgamiento de los permisos que resulten aplicables para la prestación de los servicios.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 14.	Estudios de viabilidad de una Asociación Público-Privada	*"**Artículo 14.-** Los Proyectos de asociaciones público-privadas serán viables cuando así lo determine la dependencia o entidad interesada, mediante dictamen que la misma emita. Para la elaboración de dicho dictamen, la dependencia o entidad deberá llevar a cabo los análisis siguientes:* *I. La descripción del Proyecto y viabilidad técnica del mismo;* *II. Los inmuebles, bienes y derechos necesarios para el desarrollo del Proyecto;* *III. Las autorizaciones para el desarrollo del Proyecto que en su caso, resulten necesarias;* *IV. La viabilidad jurídica del Proyecto;* *V. El impacto ambiental, la preservación y conservación del equilibrio ecológico y, en su caso, afectación de las áreas naturales o zonas protegidas, asentamientos humanos y desarrollo urbano del Proyecto, así como su viabilidad en estos aspectos; por parte de las autoridades competentes. Este primer análisis será distinto a la manifestación de impacto ambiental correspondiente conforme a las disposiciones legales aplicables;* *VI. La rentabilidad social del Proyecto;*	Al ser una asociación público-privada, se deberá determinar la viabilidad del Proyecto conforme a este artículo de la Ley APP.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		VII. Las estimaciones de inversión y aportaciones, en numerario y en especie, tanto federales y de los particulares como, en su caso, estatales y municipales; *VIII. La viabilidad económica y financiera del Proyecto; y* *IX. La conveniencia de llevar a cabo el Proyecto mediante un esquema de asociación público-privada, en el que se incluya un análisis respecto de otras opciones.* *La información anterior deberá ser publicada en internet y ser presentada ante la Cámara de Diputados.* *La Secretaría de Hacienda y Crédito Público coordinará y publicará un registro para efectos estadísticos con la información contenida en los análisis a que se refieren las fracciones I a IX del presente artículo.* *[…].”*	
Artículo 17.	Facultad de las dependencias para establecer los lineamientos de evaluación	*“**Artículo 17.-** Para evaluar la conveniencia de llevar a cabo un Proyecto mediante esquemas de asociación público-privada conforme a lo dispuesto en la fracción IX del artículo 14 de esta Ley, la dependencia o entidad interesada aplicará los lineamientos que al efecto determine la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.”*	Para la elaboración del Dictamen de Viabilidad se deberán tomar en cuenta los lineamientos emitidos por la SHCP. En específico los lineamientos que establecen

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
			las disposiciones para determinar la conveniencia de llevar a cabo un Proyecto mediante un esquema de APP de fecha 31 de diciembre de 2013.
Artículo 21.	Obligación de obtener el registro en la cartera de inversión	*"**Artículo 21.-** La dependencia o entidad que pretenda participar con recursos públicos federales en Proyectos de asociación público-privada que haya dictaminado como viables en términos del artículo 14 de la presente Ley, deberá obtener el registro en la cartera de inversión a que se refiere el artículo 34 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria."*	Al emplear recursos federales el Proyecto deberá ser debidamente registrado en la cartera que integra la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
Artículo 23.	Regula el proceso de contratación de un proyecto de asociación público privada.	*"**Artículo 23.-** El procedimiento de contratación de un proyecto de asociación público-privada sólo podrá iniciarse conforme a lo siguiente:* *I. Tratándose de proyectos de asociación público-privada que involucren recursos del Presupuesto de Egresos de la Federación, cuando cuenten con:* *a) El dictamen de viabilidad a que se refiere el artículo 14 de esta Ley;* *b) El registro en la cartera de inversión a que se refiere el artículo 34 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, y*	El Proyecto deberá cumplir con los requisitos establecidos en la fracción II, toda vez que los recursos federales no son presupuestarios y derivan de la aportación que realizará FONADIN a través del Convenio de Apoyo Financiero que celebre.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		c) La autorización de la Comisión Intersecretarial de Gasto Público, Financiamiento y Desincorporación, en términos del artículo 24 de esta Ley; *II. En el caso de proyectos de asociación público-privada que involucren recursos públicos federales en numerario, distintos a los previstos en el Presupuesto de Egresos de la Federación, deberán contar con los requisitos previstos en los incisos a) y b) de la fracción anterior, y* *III. Tratándose de proyectos de asociación público-privada que involucren recursos públicos federales distintos a numerario, deberán contar con el dictamen de viabilidad, en términos del artículo 14 de la presente Ley."*	
Artículo 38.	Principios que deberán seguir los Proyectos de asociación público-privada.	*"**Artículo 38.-** Las dependencias y entidades que pretendan el desarrollo de un Proyecto de asociación público-privada convocarán a concurso, que deberá llevarse a cabo conforme a los principios de legalidad, libre concurrencia y competencia, objetividad e imparcialidad, transparencia y publicidad y, con las particularidades del artículo 31 de esta Ley, en igualdad de condiciones para todos los participantes.* *En tales concursos se buscará adjudicar los Proyectos en las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.*	El procedimiento de contratación deberá realizarse conforme a los principios de este artículo y después de un análisis minucioso el concurso se realizará a través de un Concurso Público ya que no se actualiza ninguna excepción para que se realice vía invitación a tres personas o adjudicación directa.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		Las dependencias y entidades podrán contratar los servicios de un agente para que, por cuenta y orden de aquéllas, celebre el concurso de un Proyecto de asociación público-privada. Para estas contrataciones, resultará aplicable lo dispuesto en el artículo 20 anterior. En todo caso, los servidores públicos siempre serán responsables del cumplimiento de las bases del concurso en términos del sexto párrafo del artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos."	
Artículo 41.	Personas que podrán participar en los concursos	*"**Artículo 41.-** En los concursos podrá participar toda persona, física o moral, nacional o extranjera, que cumpla los requisitos establecidos en la convocatoria, las bases y en las disposiciones aplicables al Proyecto de que se trate, con las excepciones señaladas en el artículo 42 siguiente.* *En caso de personas físicas, deberán obligarse a constituir, de resultar ganadoras, una persona moral en términos del artículo 91 de esta Ley.* *Dos o más personas podrán presentar, como consorcio, una propuesta conjunta, en cuyo caso también deberán obligarse a constituir, de resultar ganadores, una o más personas morales, en los términos del artículo 91 de esta Ley, así como designar a un representante común para participar en el concurso."*	Al momento de registrar a los concursantes, se tomará en cuenta estos puntos. Asimismo, el concursante ganador deberá constituir una sociedad de propósito específico para el desarrollo del Proyecto.
Artículo 44.	Requisitos mínimos que	*"**Artículo 44.-** La convocatoria al concurso contendrá, por lo menos, los elementos siguientes:*	La Convocatoria al concurso deberá contar con estos

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
	deberán contener las convocatorias	*I. El nombre de la convocante, y la indicación de tratarse de un concurso y un Proyecto de asociación público-privada, regidos por la presente Ley;* *II. La descripción general del Proyecto, con indicación de los servicios a prestar y, en su caso, de la infraestructura a construir;* *III. Las fechas previstas para el concurso, los plazos de la prestación de los servicios y, en su caso, de la ejecución de las obras de infraestructura, así como las fechas estimadas para el inicio de una y otra; y* *IV. Los lugares, fechas y horarios en que los interesados podrán adquirir las bases del concurso.* *La publicación de la convocatoria se realizará a través de la página de difusión electrónica -Internet- de la dependencia o entidad convocante, en el Diario Oficial de la Federación, en CompraNet, en un diario de circulación nacional y en otro de la entidad federativa en donde se vaya a desarrollar el Proyecto.* *En Proyectos conjuntos con entidades federativas y municipios, también deberán publicarse en los medios de difusión oficiales de cada uno de éstos."*	requisitos mínimos para que la misma pueda ser válida.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 45.	Requisitos mínimos para las bases de concursos	*"**Artículo 45.-** Las bases del concurso contendrán, por lo menos, los elementos siguientes:* *I. Los necesarios para que los participantes estén en posibilidad de elaborar sus propuestas, que comprenderán, por lo menos;* *a. Las características y especificaciones técnicas, así como los niveles mínimos de desempeño de los servicios a prestar; y* *b. En su caso, las características y especificaciones técnicas para la construcción y ejecución de las obras de infraestructura de que se trate.* *En caso de información que no pueda ser proporcionada a través de CompraNet, la indicación de que la misma estará a disposición de los interesados en el domicilio que señale la convocante;* *II. Los inmuebles, bienes y derechos necesarios para el desarrollo del Proyecto y, en su caso, el responsable de su obtención;* *III. El plazo de la prestación de los servicios y, en su caso, de la ejecución de las obras de infraestructura, con indicación de las fechas estimadas de inicio de una y otra;* *IV. En su caso, los términos y condiciones en que los trabajos y servicios podrán subcontratarse;*	Las bases del concurso deberán considerar este artículo como requisitos mínimos que deben contener para que las mismas puedan considerarse válidas.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		V. El Proyecto del contrato, con los derechos y obligaciones de las partes, así como la distribución de riesgos del Proyecto; *VI. Los Proyectos de autorizaciones que, en su caso, se requieran para el desarrollo del Proyecto de asociación público-privada que corresponda otorgar a la convocante;* *VII. La forma en que los participantes acreditarán su capacidad legal, experiencia y capacidad técnica, administrativa, económica y financiera, que se requieran de acuerdo con las características, complejidad y magnitud del Proyecto;* *VIII. La obligación de constituir la persona moral en términos del artículo 91 de esta Ley, si participa una persona distinta a las mencionadas en el citado artículo;* *IX. Las garantías que los participantes deban otorgar;* *X. Cuando procedan, lugar, fecha y hora para la visita o visitas al sitio de realización de los trabajos;* *XI. La fecha, hora y lugar de la o las juntas de aclaraciones, de la presentación de las propuestas, de la apertura de éstas, de la comunicación del fallo y de la firma del contrato;*	

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		XII. El idioma o idiomas, además del español, en que en su caso las propuestas podrán presentarse; *XIII. La moneda o monedas en que, en su caso, las propuestas podrán presentarse;* *XIV. La relación de documentos que los concursantes deberán presentar con sus propuestas,* *XV. Los criterios, claros y detallados, para la evaluación objetiva de las propuestas y la adjudicación del Proyecto, de conformidad con lo señalado en los artículos 52 y 54 de esta Ley. En estos criterios se señalará el coeficiente de integración de producto nacional que deberán cumplir los participantes de conformidad con el tipo de Proyecto de que se trate, procurando la mayor integración de contenido nacional posible, respetando lo dispuesto en los tratados internacionales.* *XVI. Las causas de descalificación de los participantes; y* *XVII. Los demás elementos generales, estrictamente indispensables, que el Reglamento establezca, para que los concursos cumplan con los principios mencionados en el artículo 38 anterior."*	
Artículo 54.	Proceso de adjudicación	*"**Artículo 54.-** Hecha la evaluación de las propuestas, el Proyecto se adjudicará al participante que haya presentado la propuesta*	Deberán ser considerados estos principios al momento

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		solvente, por cumplir los requisitos legales, técnicos y económicos, conforme a los criterios establecidos en las bases del concurso y, por tanto, garantiza su cumplimiento. *Si resultare que dos o más propuestas son solventes por satisfacer los requisitos solicitados, el Proyecto se adjudicará a la propuesta que asegure las mejores condiciones económicas para el Estado, conforme a lo previsto en los propios criterios de evaluación señalados en las bases del concurso.* *Si persiste la igualdad de condiciones, la convocante optará por el Proyecto que ofrezca mayor empleo tanto de los recursos humanos del país, como la utilización de bienes o servicios de procedencia nacional y los propios de la región de que se trate.* *En caso de un concurso con base en un Proyecto de los previstos en el capítulo tercero de esta Ley, se estará a lo previsto en el artículo 31, fracción V, del citado capítulo.* *La convocante podrá optar por adjudicar el Proyecto, aun cuando sólo haya un concursante, siempre y cuando éste cumpla con los requisitos del concurso y su propuesta sea aceptable para la dependencia o entidad convocante."*	de evaluar las propuestas de los concursantes y preparar el fallo del concurso para la adjudicación del Proyecto.
Artículo 55.	Proceso de adjudicación	*"**Artículo 55.-** La convocante elaborará un dictamen que servirá de base para el fallo, en el que se hará constar el análisis de las propuestas, las razones para admitirlas o desecharlas, la*	El fallo que se elabore deberá estar debidamente fundado y

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		comparación de las mismas, y los elementos por los cuales la propuesta ganadora es la que ofrece las mejores condiciones para el Estado. *El fallo en el que se adjudique el Proyecto o se declare desierto el concurso deberá incluir las razones que lo motivaron. No incluirá información reservada o confidencial en términos de las disposiciones aplicables.* *El fallo se dará a conocer en junta pública a la que libremente asistan los concursantes y se publicará en la página de difusión electrónica -Internet- de la convocante así como en CompraNet, dentro del plazo previsto en las bases del concurso."*	motivado, y será anunciado públicamente.
Artículo 91.	Requisitos para la celebración del contrato de asociación público-privada	*"**Artículo 91.-** El contrato de asociación público-privada sólo podrá celebrarse con particulares personas morales cuyo objeto social o fines sean, de manera exclusiva, realizar aquellas actividades necesarias para desarrollar el Proyecto respectivo. El objeto social también podrá incluir la participación en el concurso correspondiente.* *Las bases del concurso señalarán el capital mínimo sin derecho a retiro, limitaciones estatutarias y demás requisitos que dicha sociedad deberá cumplir."*	El Contrato APP que se adjudique será celebrado con la sociedad de propósito específico que constituya el concursante ganador y se deberán tomar en cuenta estos requisitos. Por lo anterior, las Bases establecerán la obligación del Concursante Ganador de suscribir una cantidad razonable de capital social

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
			que garantice el inicio del Contrato APP.
Artículo 104.	Regula obligaciones a cargo del desarrollador	*"**Artículo 104.-** En los Proyectos de asociación público-privada, el desarrollador será responsable de la prestación de los servicios con los niveles de desempeño pactados y, en su caso, de la construcción, equipamiento, mantenimiento, conservación y reparación -menores y mayores-, de la infraestructura, necesarios para la prestación de los citados servicios."*	El Contrato APP deberá considerar lo dispuesto en este artículo en las obligaciones del desarrollador al que se adjudique el Proyecto.
Artículo 105.	Regula obligaciones a cargo del desarrollador	*"**Artículo 105.-** La construcción, equipamiento, mantenimiento, conservación y reparación de la infraestructura de un Proyecto de asociación público-privada deberán realizarse conforme al programa, características y especificaciones técnicas pactadas en el contrato correspondiente, así como observar las disposiciones de protección ambiental, preservación y conservación del equilibrio ecológico, asentamientos humanos, desarrollo urbano y demás aplicables, en los ámbitos federal, estatal y municipal.* *No estarán sujetos a la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, a la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, ni a las disposiciones que de ellas emanan, las obras y servicios que realicen los particulares para cumplir con sus obligaciones en un Proyecto de asociación público-privada."*	El Contrato APP deberá considerar lo dispuesto en este artículo en las obligaciones del desarrollador al que se adjudique el Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 106.	Regula obligaciones a cargo del desarrollador	*"**Artículo 106.-** El desarrollador deberá prestar los servicios de manera continua, uniforme y regular, en condiciones que impidan cualquier trato discriminatorio, con los niveles de desempeño pactados, en los términos y condiciones previstos en el contrato, autorizaciones para la prestación de los servicios, así como en las disposiciones aplicables."*	Se deberá verificar que al momento de la operación del Contrato APP, el servicio sea prestado de manera continua, uniforme y regular, y cumpla con los estándares de desempeño que se incluyan en las bases. Por lo tanto, el Contrato APP deberá prever un mecanismo de revisión y supervisión periódico que asegure el cumplimiento de los niveles mínimos de servicio requeridos.
Artículo 107.	Requisitos necesarios para iniciar la prestación de los servicios objeto del contrato	*"**Artículo 107.-** La prestación de los servicios comenzará previa autorización de la dependencia o entidad contratante.* *No procederá la autorización antes citada sin la previa verificación técnica de que las instalaciones, cumplen las condiciones de seguridad según las especificaciones del Proyecto y las requeridas por las disposiciones aplicables."*	Una vez que se verifique que los elementos que integran el Proyecto están en condiciones de operar, suscribirá el acta correspondiente para que inicie la operación. Se hará especial énfasis en el Contrato APP en que el acta se suscribirá cuando se

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
			cumplan todas las condiciones y requisitos regulados en el Contrato y la Ley APP.
Artículo 117.	Modificaciones al Contrato APP	*"**Artículo 117**.- Durante la vigencia original de un proyecto de asociación público-privada, sólo podrán realizarse modificaciones a éste cuando las mismas tengan por objeto:* *I. Mejorar las características de la infraestructura, que podrán incluir obras adicionales;* *II. Incrementar los servicios o su nivel de desempeño;* *III. Atender aspectos relacionados con la protección del medio ambiente, así como la preservación y conservación de los recursos naturales;* *IV. Ajustar el alcance de los proyectos por causas supervenientes no previsibles al realizarse la preparación y adjudicación del proyecto; o* *V. Restablecer el equilibrio económico del proyecto, en los supuestos del artículo 119 de la presente Ley. Ninguna modificación deberá implicar transferencia de riesgos, de una de las partes a la otra, en términos distintos a los pactados en el contrato original.*	Conforme a lo señalado en la descripción ejecutiva del Proyecto, el Contrato APP deberá contemplar la posibilidad de ampliaciones que deriven en obras y servicios adicionales conforme a este artículo en sus fracciones I y II.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		De modificarse el contrato de asociación público-privada o, en su caso, las respectivas autorizaciones para el desarrollo del proyecto, deberán modificarse, en lo conducente, los demás de los citados documentos."	

4.6.3 Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria

La Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria (la "**LFPRH**") se publicó en DOF el 30 de marzo de 2006, y su última reforma fue publicada en el DOF el 27 de febrero de 2022.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la LFPRH que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 1	Objeto de la LFPRH	"***Artículo 1.-*** *La presente Ley es de orden público, y tiene por objeto reglamentar los artículos 74 fracción IV, 75, 126, 127 y 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de programación, presupuestación, aprobación, ejercicio, control y evaluación de los ingresos y egresos públicos federales.* *Los sujetos obligados a cumplir las disposiciones de esta Ley deberán observar que la administración de los*	Para el desarrollo y ejecución del Proyecto, se deberán considerar las disposiciones establecidas en la LFPRH.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		recursos públicos federales se realice con base en criterios de legalidad, honestidad, eficiencia, eficacia, economía, racionalidad, austeridad, transparencia, control, rendición de cuentas y equidad de género. *La Auditoría fiscalizará el estricto cumplimiento de las disposiciones de esta Ley por parte de los sujetos obligados, conforme a las atribuciones que le confieren la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley de Fiscalización Superior de la Federación."*	
Artículo 34	Presupuestación de recursos federales para proyectos de inversión.	*"**Artículo 34.-** Para la programación de los recursos destinados a programas y proyectos de inversión, las dependencias y entidades deberán observar el siguiente procedimiento, sujetándose a lo establecido en el Reglamento:* *I. Contar con un mecanismo de planeación de las inversiones, en el cual:* *a) Se identifiquen los programas y proyectos de inversión en proceso de realización, así como aquéllos que se consideren susceptibles de realizar en años futuros;*	El presente artículo deberá ser considerado por la entidad contratante para la programación y presupuestación del Proyecto, incluyendo obtener las autorizaciones y registros a los que se refiere. Este artículo es de suma importancia, ya que conforme a los artículos 35 al 37 del Reglamento APP, el Proyecto no puede

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		b) Se establezcan las necesidades de inversión a corto, mediano y largo plazo, mediante criterios de evaluación que permitan establecer prioridades entre los proyectos. *Los mecanismos de planeación a que hace referencia esta fracción serán normados y evaluados por la Secretaría;* *II. Presentar a la Secretaría la evaluación costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión que tengan a su cargo, en donde se muestre que dichos programas y proyectos son susceptibles de generar, en cada caso, un beneficio social neto bajo supuestos razonables. La Secretaría, en los términos que establezca el Reglamento, podrá solicitar a las dependencias y entidades que dicha evaluación esté dictaminada por un experto independiente. La evaluación no se requerirá en el caso del gasto de inversión que se destine a la atención prioritaria e inmediata de desastres naturales;* *III. Registrar cada programa y Proyecto de inversión en la cartera que integra la Secretaría, para lo cual se deberá presentar la evaluación costo y beneficio correspondiente. Las dependencias y entidades deberán mantener actualizada la información contenida en la cartera. Sólo los programas y Proyectos de inversión registrados en la cartera se podrán incluir en el Proyecto de Presupuesto de*	licitarse hasta en tanto se haya obtenido su registro en cartera.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		Egresos. La Secretaría podrá negar o cancelar el registro si un programa o Proyecto de inversión no cumple con las disposiciones aplicables, y *IV. Los programas y Proyectos registrados en la cartera de inversión serán analizados por la Comisión Intersecretarial de Gasto Financiamiento y Desincorporación, la cual determinará la prelación para su inclusión en el Proyecto de Presupuesto de Egresos, así como el orden de su ejecución, para establecer un orden de los programas y Proyectos de inversión en su conjunto y maximizar el impacto que puedan tener para incrementar el beneficio social […].”*	

4.6.4 Ley Orgánica de la Administración Pública Federal

La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (la “**LOAPF**”) se publicó en DOF el 29 de diciembre de 1976, y su última reforma fue publicada en el DOF el 9 de septiembre de 2022.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la LOAPF que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 2, fracción I.	Dependencias de la Administración Pública Centralizada	*"**Artículo 2.-** En el ejercicio de sus atribuciones y para el despacho de los negocios del orden administrativo encomendados al Poder Ejecutivo de la Unión, habrá las siguientes dependencias de la Administración Pública Centralizada:* I. Secretarías de Estado. […]"	La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (la "**SEMARNAT**") y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (la "**SHCP**") están involucradas en el Proyecto y ambas son dependencias federales.
Artículo 26.	Listado de dependencias del Poder Ejecutivo	"***Artículo 26.-** Para el despacho de los asuntos del orden administrativo, el Poder Ejecutivo de la Unión contará con las siguientes dependencias:* *[…]* *Secretaría de Hacienda y Crédito Público;* *[…]* *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*	Este artículo enlista que SHCP y SEMARNAT son dependencias federales y delimita las facultades y competencias de manera general, que las hacen compatibles con la Ley APP.
Artículo 31	Atribuciones de la SHCP	*"**Artículo 31.-** A la Secretaría de Hacienda y Crédito Público corresponde el despacho de los siguientes asuntos:* *[…]*	La SHCP tendrá a su cargo (i) el Registro en Cartera del Proyecto; y (ii) el Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de las

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		XXXII. Los demás que le atribuyan expresamente las leyes y reglamentos."	Entidades Federativas y Municipios, en el que deberá inscribirse el Proyecto.
Artículo 32 BIS	Atribuciones de SEMARNAT	*"**Artículo 32 Bis.-** A la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, corresponde el despacho de los siguientes asuntos:* *I. Fomentar la protección, restauración, conservación, preservación y aprovechamiento de los ecosistemas, recursos naturales, bienes y servicios ambientales, con el fin de garantizar el derecho a un medio ambiente sano;* *II. Formular, conducir y evaluar la política en materia de recursos naturales, siempre que no estén encomendados expresamente a otra dependencia; así como en materia de ecología, saneamiento ambiental, agua, regulación ambiental del desarrollo urbano y de la actividad pesquera, con la participación que corresponda a otras dependencias y entidades;* *III. Administrar y regular el uso y promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que correspondan a la Federación, con excepción de los hidrocarburos y los minerales radioactivos;* *[…]*	La SEMARNAT estará relacionada en el desarrollo del Proyecto, de conformidad con sus facultades en términos de este artículo. Adicionalmente, será la dependencia federal encargada de emitir, en su caso, la Manifestación de Impacto Ambiental necesaria para el desarrollo del Proyecto en términos de la Ley APP.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		V. Vigilar, promover y estimular, en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, el cumplimiento de las leyes, normas oficiales mexicanas, programas relacionados con recursos naturales, medio ambiente, aguas, bosques y demás materias competencia de la Secretaría, así como, en su caso, iniciar los procedimientos de inspección respectivos, imponer las sanciones y ordenar las medidas de seguridad que resulten procedentes; *[…]* *XI. Evaluar y dictaminar las manifestaciones de impacto ambiental de proyectos de desarrollo que le presenten los sectores público, social y privado; resolver sobre los estudios de riesgo ambiental, así como sobre los programas para la prevención de accidentes con incidencia ecológica;* *[…]* *XXIV. Administrar, controlar y reglamentar el aprovechamiento de cuencas hidráulicas, vasos, manantiales y aguas de propiedad nacional, y de las zonas federales correspondientes, con exclusión de los que se atribuya expresamente a otra dependencia; establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares que deban satisfacer las descargas de aguas residuales, cuando sean de jurisdicción federal; autorizar, en su caso, el vertimiento de aguas residuales en el mar, en coordinación con la Secretaría de Marina, cuando provenga de fuentes móviles o plataformas fijas; en*	

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		cuencas, cauces y demás depósitos de aguas de propiedad nacional; y promover y, en su caso, ejecutar y operar la infraestructura y los servicios necesarios para el mejoramiento de la calidad del agua en las cuencas; *[…]* *XXXVI. Establecer y operar un sistema de administración para autorizar, evaluar y monitorear a las personas morales que coadyuven en el cumplimiento de obligaciones y en los procesos de inspección y verificación en la materia;* *[…]* *XXXVIII. Formular y conducir la política nacional en materia de residuos, así como elaborar los programas nacionales en la materia;* *XXXIX. Otorgar contratos, concesiones, licencias, permisos, autorizaciones, asignaciones, y reconocer derechos, según corresponda, en materia de aguas, forestal, ecológica, explotación de la flora y fauna silvestres, y sobre playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar;* *XL. Diseñar y operar, con la participación que corresponda a otras dependencias y entidades, la adopción de instrumentos económicos para la protección, restauración y conservación del medio ambiente;*	

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		[…] *XLII. Las demás que le atribuyan expresamente las leyes y reglamentos."*	

4.6.5 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (la "**LGEEPA**") se publicó en DOF el 28 de enero de 1988, y su última reforma fue publicada en el DOF el 11 de abril de 2022.

Al respecto, a continuación, se realiza un análisis de las disposiciones de la LGEEPA que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 1	Objeto de la LGEEPA	*"**Artículo 1.-** La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:* *[…]*	De conformidad con este artículo, al Proyecto le es aplicable la LGEEPA. Asimismo, de conformidad con los artículos 14 fracción V y 27 de la Ley APP, el Proyecto debe cumplir rigurosamente con la legislación ambiental.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; *IV. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;* *V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;* *[…]* *VIII. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;* *[…]"*	
Artículo 5	Facultades de la Federación	*"**Artículo 5.-** Son facultades de la federación:* *[…]* *III. La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico en el territorio nacional o en las zonas sujetas a la soberanía y*	El presente artículo faculta a la federación a aplicar normatividad en materia ambiental.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		jurisdicción de la nación, originados en el territorio o zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o en zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado; *IV. La atención de los asuntos que, originados en el territorio nacional o las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de la nación afecten el equilibrio ecológico del territorio o de las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o a las zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado;* *[…]* *X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;* *[…].”*	
Artículo 6	SEMARNAT	*“**Artículo 6º.-** Las atribuciones que esta Ley otorga a la Federación, serán ejercidas por el Poder Ejecutivo Federal a través de la Secretaría (SEMARNAT) […].*	El presente artículo establece que las facultades en materia ambiental que le competan a la federación serán ejercidas a través de la SEMARNAT.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 7	Facultades de los Estados	*"**Artículo 7º.-** Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:* *[…]* *II. La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia, así como la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realice en bienes y zonas de jurisdicción estatal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación;* *VI. La regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos de conformidad con lo dispuesto por el artículo 137 de la presente Ley;* *XVI. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, por la presente Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35 BIS 2 de la presente Ley;* *[…]."*	De conformidad con este artículo, y toda vez que el Proyecto se desarrollará en el Estado de Chihuahua, se deberán observar y cumplir las disposiciones en materia ambiental en el ámbito local, así como aquellas relacionadas con el manejo integral de residuos de manejo especial.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 8	Facultades de los Municipios	*"**Artículo 8º.-** Corresponden a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:* *[…]* *II. La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia y la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación o a los Estados;* *IV. La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 137 de la presente Ley;* *XII. La vigilancia del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación, en las materias y supuestos a que se refieren las fracciones III, IV, VI y VII de este artículo;* *[…]."*	De conformidad con este artículo, y toda vez que el Proyecto se desarrollará en el Municipio de Chihuahua, se deberán observar y cumplir las disposiciones en materia ambiental en el ámbito municipal, así como aquellas relacionadas con el manejo integral de residuos sólidos urbanos.
Artículo 28	Evaluación del impacto ambiental	*"**Artículo 28.-** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las*	En términos del presente artículo, en caso de

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: *I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;* *[…]* *IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;*	requerirse, se deberá realizar la evaluación de impacto ambiental a fin de establecer las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades del Proyecto.
Artículo 30	Manifestación de impacto ambiental	*"**Artículo 30.-** Para obtener la autorización de impacto ambiental, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de*	La manifestación de impacto ambiental al que se refiere el presente artículo, en su caso, deberá realizarse por el Desarrollador del Proyecto en los términos que se señalen en el Contrato APP. Es decir, este

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. *Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.* *Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al Proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.* *Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley."*	permiso será transferible por el ente contratante al Desarrollador para que sea su exclusiva responsabilidad.
Artículo 36	Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental	*"**Artículo 36.-** Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:*	El Desarrollador cumpliría con las Normas Oficiales aplicables en la materia. Por lo anterior, se regulará una

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		I.- Establecer los requisitos, 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 la producción, uso y destino de bienes, en insumos y en procesos; *II.- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;* *III.- Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;* *IV.- Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y* *V.- Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.* *La expedición y modificación de las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, se sujetará al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización."*	obligación bajo el Contrato APP relacionada con el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas por el Desarrollador bajo pena de deducciones a sus ingresos y/o terminación del Contrato APP.

4.6.6 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (la "**LGPGIR**") se publicó en DOF el 8 de octubre de 2003, y su última reforma fue publicada en el DOF el 18 de enero de 2021.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la LGPGIR que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 1	Objeto de la LGPGIR	*"**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.* *[…]* *I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;* *II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana;*	De conformidad con el objeto de la LGPGIR, sus disposiciones resultan de vital importancia y deberán de ser observadas para el desarrollo y ejecución del Proyecto, al tener como objeto de la gestión integral de los residuos.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		III. Establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; *[…]* *VII. Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados;* *VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;* *[…].”*	
Artículo 6	Atribuciones de la Federación, Entidades	*“**Artículo 6.-** La Federación, las entidades federativas y los municipios, ejercerán sus atribuciones en materia de prevención de la generación, aprovechamiento, gestión integral de los residuos, de prevención de la contaminación de sitios y su remediación, de*	El desarrollo del Proyecto deberá apegarse a las normas previstas en la LGPGIR.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
	Federativas y los Municipios	*conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales."*	
Artículo 7	Facultades de la Federación	*"**Artículo 7.-** Son facultades de la Federación:* *I. Formular, conducir y evaluar la política nacional en materia de residuos así como elaborar el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados y coordinar su instrumentación con las entidades federativas y municipios, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, establecido en el artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;* *[…]* *IV. Expedir las normas oficiales mexicanas relativas al desempeño ambiental que deberá prevalecer en el manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como para establecer las especificaciones que deban cumplir los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos para el aprovechamiento de la materia orgánica en procesos de generación de energía;* *[…]*	Conforme al presente artículo, es facultad de la Federación el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial. Asimismo, la Federación es la encargada de emitir las Normas Oficiales Mexicanas que en materia de gestión integral de residuos deberán ser observadas.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		XII. Promover, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, de los municipios, de otras dependencias y entidades involucradas, la creación de infraestructura para el manejo integral de los residuos con la participación de los inversionistas y representantes de los sectores sociales interesados; *[…].”*	
Artículo 9	Facultades de las Entidades Federativas	*“**Artículo 9.-** Son facultades de las Entidades Federativas:* *I. Formular, conducir y evaluar la política estatal, así como elaborar de manera coordinada con la Federación los programas en materia de residuos de manejo especial, acordes al Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados;* *II. Expedir conforme a sus respectivas atribuciones, y de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, en coordinación con la Federación y de conformidad con el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados, los ordenamientos jurídicos que permitan darle cumplimiento conforme a sus circunstancias particulares, en materia*	Conforme al presente artículo, las Entidades Federativas deberán y podrán coordinarse con la Federación en materia de residuos de manejo especial para (i) elaborar programas, (ii) expedir normativa, (iii) autorizar su manejo integral, y (iv) promover la creación de infraestructura para su manejo integral, entre otros.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		de manejo de residuos de manejo especial, así como de prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación; *III. Autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial, e identificar los que dentro de su territorio puedan estar sujetos a planes de manejo, en coordinación con la Federación y de conformidad con el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados;* *[…]* *VII. Promover, en coordinación con el Gobierno Federal y las autoridades correspondientes, la creación de infraestructura para el manejo integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos, en las entidades federativas y municipios, con la participación de los inversionistas y representantes de los sectores sociales interesados;* *[…]* *XI. Promover la participación de los sectores privado y social en el diseño e instrumentación de acciones para prevenir la generación de residuos de manejo especial, y llevar a cabo su gestión integral adecuada, así como para la prevención de la contaminación de sitios*	

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		con estos residuos y su remediación, conforme a los lineamientos de esta Ley y las normas oficiales mexicanas correspondientes; *[…].”*	
Artículo 10	Obligaciones y facultades de los Municipios	*“**Artículo 10.-** Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades:* *I. Formular, por sí o en coordinación con las entidades federativas, y con la participación de representantes de los distintos sectores sociales, los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, los cuales deberán observar lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos correspondiente;* *[…]* *III. Controlar los residuos sólidos urbanos y, en coordinación con las entidades federativas, aprovechar la materia orgánica en procesos de generación de energía;* *IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;*	Conforme al presente artículo, es facultad de los municipios llevar a cabo el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, servicio que pueden prestar por sí o a través de terceros.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		V. Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos; *[…]* *IX. Participar y aplicar, en colaboración con la federación y el gobierno estatal, instrumentos económicos que incentiven el desarrollo, adopción y despliegue de tecnología y materiales que favorezca el manejo integral de residuos sólidos urbanos;* *[…].”*	
Artículo 18	Clasificación de residuos sólidos urbanos	*“**Artículo 18.-** Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.”*	El Proyecto contempla la clasificación de residuos sólidos urbanos con el fin de incrementar el porcentaje de aprovechamiento de residuos en el Municipio.
Artículo 19	Clasificación de residuos de manejo especial	*“**Artículo 19.-** Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:* *I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos*	El Proyecto contempla la clasificación de residuos de manejo especial para el mejoramiento de su reutilización en beneficio del desarrollo sustentable.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; *II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;* *III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;* *IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;* *V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;* *VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;* *VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;* *VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos*	

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico; *IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;* *X. Los neumáticos usados, y* *XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral."*	
Artículo 95	Regulación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial	*"**Artículo 95.-** La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables."*	Para el desarrollo y ejecución del Proyecto se deberá tomar en consideración las disposiciones del Título Sexto de la LGPGIR.
Artículo 97	Normatividad relativa a los sitios de disposición final	*"**Artículo 97.-** Las normas oficiales mexicanas establecerán los términos a que deberá sujetarse la ubicación de los sitios, el diseño, la construcción y la operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, en rellenos sanitarios o en confinamientos controlados.*	El diseño, construcción y operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de residuos en el Municipio deberá cumplir con este

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		Las normas especificarán las condiciones que deben reunir las instalaciones y los tipos de residuos que puedan disponerse en ellas, para prevenir la formación de lixiviados y la migración de éstos fuera de las celdas de confinamiento. Asimismo, plantearán en qué casos se puede permitir la formación de biogás para su aprovechamiento. *Los municipios regularán los usos del suelo de conformidad con los programas de ordenamiento ecológico y de desarrollo urbano, en los cuales se considerarán las áreas en las que se establecerán los sitios de disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial."*	artículo y las normas oficiales mexicanas correspondientes.

4.6.7 Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático (la "**LGCC**") se publicó en DOF el 6 de junio de 2012, y su última reforma fue publicada en el DOF el 11 de mayo de 2022.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la LGCC que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 1	Ámbito de aplicación	*"**Artículo 1o**. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es*	La LGCC aplica al Proyecto al tratar de actividades tendientes a enfrentar

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico."	efectos adversos del cambio climático.
Artículo 5	Atribuciones concurrentes	*"**Artículo 5º.-** La federación, las entidades federativas y los municipios ejercerán sus atribuciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta ley y en los demás ordenamientos legales aplicables."*	Se deberán observar las facultades concurrentes que la LGCC otorga a la Federación, los Estados y a los Municipios.
Artículo 8	Atribuciones de las entidades federativas	*"**Artículo 8º.-** Corresponde a las entidades federativas las siguientes atribuciones:* *[…]* *II. Formular, regular, dirigir e instrumentar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, de acuerdo con la Estrategia Nacional y el Programa en las materias siguientes:* *[…]* *h) Residuos de manejo especial;* *[…]".*	Conforme al presente artículo, es atribución de las entidades federativas regular los residuos de manejo especial en su territorio.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 9	Atribuciones de los Municipios	"***Artículo 9o.-*** *Corresponde a los municipios, las siguientes atribuciones:* *[…]* *II. Formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional, el Programa, el Programa estatal en materia de cambio climático y con las leyes aplicables, en las siguientes materias:* *[…]* *e) Manejo de residuos sólidos municipales;* *[…]."*	Conforme a la presente LGCC, es atribución de los municipios el manejo de los residuos sólidos municipales en su territorio.

4.6.8 Ley de Coordinación Fiscal

La Ley de Coordinación Fiscal se publicó en DOF el 27 de diciembre de 1978, y su última reforma fue publicada en el DOF el 30 de enero de 2018.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la Ley de Coordinación Fiscal que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 1	Objeto de la Ley	*"**Artículo 1.-** Esta Ley tiene por objeto coordinar el sistema fiscal de la Federación con las entidades federativas, así como con los municipios y demarcaciones territoriales, para establecer la participación que corresponda a sus haciendas públicas en los ingresos federales; distribuir entre ellos dichas participaciones; fijar reglas de colaboración administrativa entre las diversas autoridades fiscales; constituir los organismos en materia de coordinación fiscal y dar las bases de su organización y funcionamiento.* *[…]."*	En caso de preverse que el Proyecto cuente con la afectación de participaciones federales del Municipio otorgadas a través del Fondo General de Participaciones como garantía del pago de la contraprestación al Desarrollador, resulta aplicable al Proyecto la Ley de Coordinación Fiscal.
Artículo 9	Posibilidad de afectar participaciones federales	*"**Artículo 9º.-** Las participaciones que correspondan a las Entidades y los Municipios son inembargables; no pueden afectarse a fines específicos, ni estar sujetas a retención, salvo aquéllas correspondientes al Fondo General de Participaciones, al Fondo de Fomento Municipal y a los recursos a los que se refiere el artículo 4-A, fracción I, de la presente Ley, que podrán ser afectadas en garantía, como fuente de pago de obligaciones contraídas por las Entidades o los Municipios, o afectadas en ambas modalidades, con autorización de las legislaturas locales e inscritas en el Registro Público Único, de conformidad con el Capítulo VI del Título Tercero de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, a favor de la Federación, de las instituciones de Crédito que operen en territorio nacional, así como de las personas físicas o morales de nacionalidad mexicana.*	Para la afectación de participaciones federales se debe tomar en cuenta este artículo.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		[…].”	

4.6.9 Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios

La Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios (la “**Ley de Disciplina Financiera**”) se publicó en DOF el 27 de abril de 2016, y su última reforma fue publicada en el DOF el 10 de mayo de 2022.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la Ley de Disciplina Financiera que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 1	Objeto de la Ley de Disciplina Financiera	*“**Artículo 1.-** La presente Ley es de orden público y tiene como objeto establecer los criterios generales de responsabilidad hacendaria y financiera que regirán a las Entidades Federativas y los Municipios, así como a sus respectivos Entes Públicos, para un manejo sostenible de sus finanzas públicas.* *Las Entidades Federativas, los Municipios y sus Entes Públicos se sujetarán a las disposiciones establecidas en la presente Ley y administrarán sus recursos con base en los principios de legalidad, honestidad, eficacia, eficiencia, economía, racionalidad, austeridad, transparencia, control y rendición de cuentas.* *[…].”*	Toda vez que el Proyecto prevé recursos públicos del Municipio, se deberá observar lo dispuesto en la Ley de Disciplina Financiera.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 2, fr I y XXIX	Concepto de Asociaciones Público-Privadas y Obligación	*"**Artículo 2.-** Para efectos de esta Ley, en singular o plural, se entenderá por:* *I. **Asociaciones Público-Privadas:** las previstas en la Ley de Asociaciones Público-Privadas o en las leyes de las entidades federativas, incluyendo los proyectos de prestación de servicios o cualquier esquema similar de carácter local, independientemente de la denominación que se utilice;* *[…]* *XXIX. **Obligaciones:** Los compromisos de pago a cargo de los Entes Públicos derivados de los Financiamientos y de las Asociaciones Público-Privadas.* *[…]."*	La presente Ley resulta aplicable en virtud de que se trata de un proyecto de asociación público-privada en términos de la Ley APP, por lo que los compromisos de pago a cargo del Municipio estarán sujetos a las disposiciones de la Ley de Disciplina Financiera.
Artículo 13	Proyectos de inversión pública productiva	*"**Artículo 13.-** Una vez aprobado el Presupuesto de Egresos, para el ejercicio del gasto, las Entidades Federativas deberán observar las disposiciones siguientes:* *[…]* *Tratándose de proyectos de Inversión pública productiva que se pretendan contratar bajo un esquema de Asociación Público-Privada, las Entidades Federativas y sus Entes Públicos deberán acreditar, por lo menos, un análisis de conveniencia para llevar a*	La infraestructura que se constituirá en el Proyecto constituye inversión pública productiva, y se deberá realizar un análisis de conveniencia para llevar a cabo el Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		cabo el proyecto a través de dicho esquema, en comparación con un mecanismo de obra pública tradicional y un análisis de transferencia de riesgos al sector privado. *[…].”*	
Artículo 23	Autorización de la Legislatura Local de los montos máximos para la contratación de obligaciones	*“**Artículo 23.-** La Legislatura local, por el voto de las dos terceras partes de sus miembros presentes, autorizará los montos máximos para la contratación de Financiamientos y Obligaciones. Para el otorgamiento de dicha autorización, la Legislatura local deberá realizar previamente, un análisis de la capacidad de pago del Ente Público a cuyo cargo estaría la Deuda Pública u Obligaciones correspondientes, del destino del Financiamiento u Obligación y, en su caso, del otorgamiento de recursos como Fuente o Garantía de pago. Lo anterior no será aplicable para la Ciudad de México, en cuyo caso, estará obligado al cumplimiento de lo establecido en el Capítulo III del presente Título.* *[…].”*	Para efectos de la Ley de Disciplina Financiera, los compromisos de pago a cargo de los entes públicos, derivados de las asociaciones público-privadas, se consideran obligaciones y en términos del presente artículo, deben ser autorizados los montos máximos por el Congreso del Estado de Chihuahua.
Artículo 24	Autorización de las obligaciones por parte de la Legislatura Local	*“**Artículo 24.-** La autorización de los Financiamientos y Obligaciones por parte de la Legislatura local deberá especificar por lo menos lo siguiente:* *I. Monto autorizado de la Deuda Pública u Obligación a incurrir;*	La autorización del Congreso del Estado de Chihuahua deberá considerar los puntos de este artículo.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		II. Plazo máximo autorizado para el pago; *III. Destino de los recursos;* *IV. En su caso, la Fuente de pago o la contratación de una Garantía de pago de la Deuda Pública u Obligación, y* *V. En caso de autorizaciones específicas, establecer la vigencia de la autorización, en cuyo caso no podrá exceder el ejercicio fiscal siguiente. De no establecer una vigencia, se entenderá que la autorización sólo se podrá ejercer en el ejercicio fiscal en que fue aprobada.* *[…].”*	
Artículo 25	Condiciones de contratación de obligaciones.	*“**Artículo 25.-** Los Entes Públicos estarán obligados a contratar los Financiamientos y Obligaciones a su cargo bajo las mejores condiciones de mercado.* *Una vez celebrados los instrumentos jurídicos relativos, a más tardar 10 días posteriores a la inscripción en el Registro Público Único, el Ente Público deberá publicar en su página oficial de Internet dichos instrumentos. Asimismo, el Ente Público presentará en los informes trimestrales a que se refiere la Ley General de Contabilidad Gubernamental y en su respectiva cuenta pública, la información detallada de cada Financiamiento u Obligación contraída en los*	El ente contratante está obligado a celebrar cualquier acto que se considere como Financiamientos y Obligaciones para efectos de la Ley de Disciplina Financiera, durante el desarrollo del Proyecto, en las mejores condiciones del mercado.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		términos de este Capítulo, incluyendo como mínimo, el importe, tasa, plazo, comisiones y demás accesorios pactados."	
Artículo 43	Sistema de Alertas	*"**Artículo 43.-** La Secretaría deberá realizar una evaluación de los Entes Públicos que tengan contratados Financiamientos y Obligaciones inscritos en el Registro Público Único, cuya fuente o garantía de pago sea de Ingresos de libre disposición, de acuerdo a su nivel de endeudamiento. Para aquellos casos en los que las Entidades Federativas o Municipios realicen la afectación de sus participaciones federales en garantía o como Fuente de pago a través de un fideicomiso público sin estructura que funja como acreditado en el Financiamiento u Obligación correspondiente, se consolidarán estos con los Financiamientos y Obligaciones de la Entidad Federativa o Municipio y serán computables para efectos del Sistema de Alertas.* *Tratándose de Obligaciones derivadas de contratos de Asociación Público-Privada, la evaluación a que se refiere el párrafo anterior debe considerar las erogaciones pendientes de pago destinadas a cubrir los gastos correspondientes a la Inversión pública productiva.* *La evaluación de los Entes Públicos establecida en el presente Capítulo será realizada por la Secretaría, única y exclusivamente con base en la documentación e información proporcionada por los mismos Entes Públicos y disponible en el Registro Público Único, por lo que dicha Secretaría no será responsable de la validez, veracidad y exactitud de dicha documentación e información.*	Para realizar una afectación de participaciones federales por parte del Municipio para fungir como garantía o fuente alterna de pago de las obligaciones de pago, resulta aplicable el presente artículo al Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 44	Indicadores para la medición del sistema de alertas	*"**Artículo 44.-** La medición del Sistema de Alertas se realizará con base en los siguientes tres indicadores:* *I. Indicador de Deuda Pública y Obligaciones sobre Ingresos de libre disposición, vinculado con la sostenibilidad de la deuda de un Ente Público. Entre mayor nivel de apalancamiento menor sostenibilidad financiera.* *Para el caso de los proyectos contratados bajo esquemas de Asociación Público-Privada, sólo se contabilizará la parte correspondiente a la inversión por infraestructura;* *II. Indicador de Servicio de la Deuda y de Obligaciones sobre Ingresos de libre disposición, el cual está vinculado con la capacidad de pago. Para su cálculo se incluirán las amortizaciones, intereses, anualidades y costos financieros atados a cada Financiamiento y pago por servicios derivados de esquemas de Asociación Público-Privada destinados al pago de la inversión, y* *III. Indicador de Obligaciones a Corto Plazo y Proveedores y Contratistas, menos los montos de efectivo, bancos e inversiones temporales, sobre Ingresos totales, el cual muestra la disponibilidad financiera del Ente Público para hacer frente a sus obligaciones contratadas a plazos menores de 12 meses en relación con los ingresos totales.*	Derivado de la contratación de Obligaciones para el desarrollo del Proyecto, será aplicable la presente disposición.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		La definición específica de cada indicador, su aplicación, periodicidad de medición y la obligación de entrega de información por parte de los Entes Públicos, serán establecidas en las disposiciones que al efecto emita la Secretaría. En caso de modificación de dichas disposiciones, como mínimo deberá establecerse un período de 180 días para su entrada en vigor. *En caso de que a consideración de la Secretaría exista otro indicador que resulte relevante para el análisis de las finanzas de los Entes Públicos, podrá publicarlo, sin que ello tenga incidencia en la clasificación de los Entes Públicos dentro del Sistema de Alertas.*	
Artículo 49	El Registro Público Único	*"**Artículo 49.-** El Registro Público Único estará a cargo de la Secretaría y tendrá como objeto inscribir y transparentar la totalidad de los Financiamientos y Obligaciones a cargo de los Entes Públicos. Los efectos del Registro Público Único son únicamente declarativos e informativos, por lo que no prejuzgan ni validan los actos jurídicos por los cuales se celebraron las operaciones relativas.* *Los Financiamientos y Obligaciones que deberán inscribirse, de manera enunciativa mas no limitativa, son: créditos, emisiones bursátiles, contratos de arrendamiento financiero, operaciones de factoraje, garantías, Instrumentos derivados que conlleven a una obligación de pago mayor a un año y contratos de Asociaciones Público-Privadas. Tanto las garantías, como los Instrumentos derivados antes referidos deberán indicar la obligación principal o el*	El Contrato APP deberá inscribirse ante el Registro Público Único, además de los Financiamientos u Obligaciones que se contraten para el desarrollo del Proyecto, de conformidad con el presente artículo.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		subyacente correspondiente, con el objeto de que el Registro Público Único no duplique los registros. *Para efectos de los artículos 22 y 32 bis 1 del Código de Comercio, el Registro Público Único constituye un registro especial. Asimismo, en el caso de Financiamientos y Obligaciones con Fuente o Garantía de pago de participaciones, aportaciones federales, ingresos o derechos de cobro distintos de las contribuciones de los Entes Públicos, la inscripción del Financiamiento o la Obligación en el Registro Público Único bastará para que se entienda inscrito el mecanismo de Fuente de pago o Garantía correspondiente.*	
Artículo 51	Requisitos para la inscripción de financiamientos y obligaciones en el Registro Público Único	*"Artículo 51.- Para la inscripción de los Financiamientos y Obligaciones en el Registro Público Único se deberá cumplir con lo siguiente:* *I. Los Financiamientos y Obligaciones deberán cumplir con los requisitos establecidos en los Capítulos I y II del Título Tercero de la presente Ley, en los términos del reglamento del Registro Público Único;* *II. En el caso de Financiamientos y Obligaciones que utilicen como Garantía o Fuente de pago las participaciones o aportaciones federales, se deberá cumplir con las disposiciones establecidas en la Ley de Coordinación Fiscal;*	La inscripción ante el Registro Público Único del Contrato APP o demás Financiamientos u Obligaciones, deberá cumplir con los requisitos establecidos en el presente artículo.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		Las Entidades Federativas o Municipios que realicen la afectación de sus participaciones federales en garantía o como Fuente de pago a través de un fideicomiso público sin estructura que funja como acreditado en el Financiamiento u Obligación correspondiente, deberán cumplir con los requisitos que al efecto determine el Reglamento del Registro Público Único. En los reportes que en términos de esta Ley deben presentarse respecto de los Financiamientos y Obligaciones, éstos serán consolidados con los Financiamientos y Obligaciones de la Entidad Federativa o del Municipio, según corresponda; *III. En el caso de la Ciudad de México se deberá cumplir además con lo previsto en el Capítulo III del Título Tercero de esta Ley, lo cual deberá ser acreditado con la inscripción en el Registro de la Deuda del Sector Público Federal;* *IV. En el caso de la Deuda Estatal Garantizada se deberá contar con la inscripción en el Registro de la Deuda del Sector Público Federal;* *V. Contar con el registro de empréstitos y obligaciones de la Entidad Federativa correspondiente;* *VI. En su caso, el Ente Público deberá estar en cumplimiento con la entrega de información para la evaluación del Sistema de Alertas establecido en la presente Ley;*	

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		VII. Tratándose de Obligaciones que se originen de la emisión de valores, bastará con que se presente evidencia de dichos valores, de acuerdo con el procedimiento establecido en el reglamento del Registro Público Único, en el entendido que dentro de los diez días hábiles siguientes a la inscripción de los mismos deberá notificarse a la Secretaría su circulación o colocación; de lo contrario, se procederá a la cancelación de la inscripción; *VIII. Se registrarán los Financiamientos y Obligaciones de los Municipios y sus Entes Públicos, tanto los que cuenten con la garantía del Estado, como en los que, a juicio del propio Estado, los Municipios tengan ingresos suficientes para cumplir con los mismos;* *IX. Los Entes Públicos deberán publicar su información financiera de acuerdo con las disposiciones de la Ley General de Contabilidad Gubernamental y las normas expedidas por el Consejo Nacional de Armonización Contable al cual hace referencia dicha Ley. Para tal efecto, los Entes Públicos deberán presentar la opinión de la entidad de fiscalización superior de la entidad federativa correspondiente, en la que manifieste si el ente público cumple con dicha publicación;* *X. Los Financiamientos destinados al Refinanciamiento sólo podrán liquidar Financiamientos previamente inscritos en el Registro Público Único, y* *XI. Los demás requisitos que establezca el propio reglamento del Registro Público Único."*	

4.6.10 Ley Federal del Trabajo

La Ley Federal del Trabajo se publicó en DOF el 1 de abril de 1970, y su última reforma fue publicada en el DOF el 27 de diciembre de 2022.

Al respecto, a continuación, se realiza un análisis de las disposiciones de la Ley Federal del Trabajo que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 7	Trabajadores mexicanos	*"**Artículo 7º.-** En toda empresa o establecimiento, el patrón deberá emplear un noventa por ciento de trabajadores mexicanos, por lo menos. En las categorías de técnicos y profesionales, los trabajadores deberán ser mexicanos, salvo que no los haya en una especialidad determinada, en cuyo caso el patrón podrá emplear temporalmente a trabajadores extranjeros, en una proporción que no exceda del diez por ciento de los de la especialidad. El patrón y los trabajadores extranjeros tendrán la obligación solidaria de capacitar a trabajadores mexicanos en la especialidad de que se trate. Los médicos al servicio de las empresas deberán ser mexicanos.* *No es aplicable lo dispuesto en este artículo a los directores, administradores y gerentes generales."*	El Desarrollador del Proyecto deberá tomar esto en cuenta al momento de contratar trabajadores para el desarrollo del Proyecto.
Artículo 12	Prohibición de subcontratación	*"**Artículo 12.-** Queda prohibida la subcontratación de personal, entendiéndose esta cuando una persona física o moral proporciona o pone a disposición trabajadores propios en beneficio de otra.*	El Desarrollador deberá tomar en cuenta el artículo en comento para la contratación de personal

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		Las agencias de empleo o intermediarios que intervienen en el proceso de contratación de personal podrán participar en el reclutamiento, selección, entrenamiento y capacitación, entre otros. Estas no se considerarán patrones ya que este carácter lo tiene quien se beneficia de los servicios."	durante el desarrollo, operación y mantenimiento del Proyecto.
Artículo 13	Subcontratación	*"**Artículo 13.-** Se permite la subcontratación de servicios especializados o de ejecución de obras especializadas que no formen parte del objeto social ni de la actividad económica preponderante de la beneficiaria de estos, siempre que el contratista esté registrado en el padrón público a que se refiere el artículo 15 de esta Ley.* *Los servicios u obras complementarias o compartidas prestadas entre empresas de un mismo grupo empresarial, también serán considerados como especializados siempre y cuando no formen parte del objeto social ni de la actividad económica preponderante de la empresa que los reciba. Se entenderá por grupo empresarial lo establecido en el artículo 2, fracción X de la Ley del Mercado de Valores."*	El presente artículo le será aplicable al Desarrollador del Proyecto.
Artículo 14	Subcontratación	*"**Artículo 14.-** La subcontratación de servicios especializados o de ejecución de obras especializadas deberá formalizarse mediante contrato por escrito en el que se señale el objeto de los servicios a proporcionar o las obras a ejecutar, así como el número aproximado de trabajadores que participarán en el cumplimiento de dicho contrato.*	El presente artículo le será aplicable al Desarrollador del Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		La persona física o moral que subcontrate servicios especializados o la ejecución de obras especializadas con una contratista que incumpla con las obligaciones que deriven de las relaciones con sus trabajadores, será responsable solidaria en relación con los trabajadores utilizados para dichas contrataciones."	

4.6.11 Ley del Impuesto Sobre la Renta

La Ley del Impuesto Sobre la Renta se publicó en DOF el 11 de diciembre de 2013, y su última reforma fue publicada en el DOF el 12 de noviembre de 2021.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la Ley del Impuesto Sobre la Renta que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículos 9 y 10	Impuestos personas morales	*"**Artículo 9.-** Las personas morales deberán calcular el impuesto sobre la renta, aplicando al resultado fiscal obtenido en el ejercicio la tasa del 30%.* *El resultado fiscal del ejercicio se determinará como sigue:* *I. Se obtendrá la utilidad fiscal disminuyendo de la totalidad de los ingresos acumulables obtenidos en el ejercicio, las deducciones autorizadas por este Título y la*	El Desarrollador del Proyecto será una persona moral con patrimonio jurídico personalidad propia y por lo tanto estará sujeto a las reglas fiscales establecidas en el Capítulo de Personas

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		participación de los trabajadores en las utilidades de las empresas pagada en el ejercicio, en los términos del artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *II. A la utilidad fiscal del ejercicio se le disminuirán, en su caso, las pérdidas fiscales pendientes de aplicar de ejercicios anteriores.* *El impuesto del ejercicio se pagará mediante declaración que presentarán ante las oficinas autorizadas, dentro de los tres meses siguientes a la fecha en la que termine el ejercicio fiscal.* *Para determinar la renta gravable a que se refiere el inciso e) de la fracción IX del artículo 123, apartado A de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, no se disminuirá la participación de los trabajadores en las utilidades de las empresas pagada en el ejercicio ni las pérdidas fiscales pendientes de aplicar de ejercicios anteriores.* *Para la determinación de la renta gravable en materia de participación de los trabajadores en las utilidades de las empresas, los contribuyentes deberán disminuir de los ingresos acumulables las cantidades que no hubiesen sido*	Morales de la Ley del Impuesto sobre la Renta.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		deducibles en los términos de la fracción XXX del artículo 28 de esta Ley. ***Artículo 10.-*** *Las personas morales que distribuyan dividendos o utilidades deberán calcular y enterar el impuesto que corresponda a los mismos, aplicando la tasa establecida en el artículo 9 de la presente Ley. Para estos efectos, los dividendos o utilidades distribuidos se adicionarán con el impuesto sobre la renta que se deba pagar en los términos de este artículo. Para determinar el impuesto que se debe adicionar a los dividendos o utilidades, éstos se deberán multiplicar por el factor de 1.4286 y al resultado se le aplicará la tasa establecida en el citado artículo 9 de esta Ley. El impuesto correspondiente a las utilidades distribuidas a que se refiere el artículo 78 de la presente Ley, se calculará en los términos de dicho precepto.* *[…].”*	

4.6.12 Ley del Impuesto al Valor Agregado

La Ley del Impuesto al Valor Agregado se publicó en DOF el 29 de diciembre de 1978, y su última reforma fue publicada en el DOF el 12 de noviembre de 2021.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la Ley del Impuesto al Valor Agregado que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 1	Obligados al pago	*"**Artículo 1.-** Están obligadas al pago del impuesto al valor agregado establecido en esta Ley, las personas físicas y las morales que, en territorio nacional, realicen los actos o actividades siguientes:* *[…]* *II. Presten servicios independientes.* *[…]* *El impuesto se calculará aplicando a los valores que señala esta Ley, la tasa del 16%. El impuesto al valor agregado en ningún caso se considerará que forma parte de dichos valores.* *[…]."*	El Desarrollador del Proyecto será una persona moral con patrimonio jurídico personalidad propia y por lo tanto estará sujeto a las reglas fiscales.
Artículo 14	Concepto de servicios independientes	*"**Artículo 14.-** Para los efectos de esta Ley se considera prestación de servicios independientes:* *I.- La prestación de obligaciones de hacer que realice una persona a favor de otra, cualquiera que sea el*	El Desarrollador cobrará IVA en aquellos servicios que por su naturaleza lo causen en términos del Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		acto que le dé origen y el nombre o clasificación que a dicho acto le den otras leyes. *II.- El transporte de personas o bienes.* *III.- El seguro, el afianzamiento y el reafianzamiento.* *IV.- El mandato, la comisión, la mediación, la agencia, la representación, la correduría, la consignación y la distribución.* *V.- La asistencia técnica y la transferencia de tecnología.* *VI.- Toda otra obligación de dar, de no hacer o de permitir, asumida por una persona en beneficio de otra, siempre que no esté considerada por esta Ley como enajenación o uso o goce temporal de bienes.* *No se considera prestación de servicios independientes la que se realiza de manera subordinada mediante el pago de una remuneración, ni los servicios por los que se perciban ingresos que la Ley del Impuesto sobre la Renta asimile a dicha remuneración.*	

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		Se entenderá que la prestación de servicios independientes tiene la característica de personal, cuando se trate de las actividades señaladas en este artículo que no tengan la naturaleza de actividad empresarial."	

4.6.13 Código Fiscal de la Federación

El Código Fiscal de la Federación se publicó en DOF el 31 de diciembre de 1981, y su última reforma fue publicada en el DOF el 12 de noviembre de 2021.

Al respecto, a continuación, se realiza un análisis de las disposiciones del Código Fiscal de la Federación que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Descripción	Relación con el Proyecto
Artículo 32-D	Subcontratistas	*"**Artículo 32-D.-** Cualquier autoridad, ente público, entidad, órgano u organismo de los poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial, de la Federación, de las entidades federativas y de los municipios, órganos autónomos, partidos políticos, fideicomisos y fondos, así como cualquier persona física, moral o sindicato, que reciban y ejerzan recursos públicos federales, en ningún caso contratarán adquisiciones, arrendamientos, servicios u obra pública con las personas físicas, morales o entes jurídicos que:*	Los Subcontratistas del Desarrollador deberán acreditar lo dispuesto en este artículo para que los mismos puedan estar autorizados a realizar actividades bajo el Contrato APP.

[…]

Los proveedores a quienes se adjudique el contrato, para poder subcontratar, deberán solicitar y entregar a la contratante la constancia de cumplimiento de las obligaciones fiscales del subcontratante, que se obtiene a través de la página de Internet del Servicio de Administración Tributaria."

4.6.14 Ley del Seguro Social

La Ley del Seguro Social se publicó en DOF el 21 de diciembre de 1995, y su última reforma fue publicada en el DOF el 23 de abril de 2021.

Al respecto, a continuación, se realiza un análisis de las disposiciones de la Ley del Seguro Social que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Descripción	Relación con el Proyecto
Artículo 1	Ley de Orden Público y de Interés Social	*"**Artículo 1.-** La presente Ley es de observancia general en toda la República, en la forma y términos que la misma establece, sus disposiciones son de orden público y de interés social."*	El Proyecto deberá considerar lo dispuesto en esta ley para la seguridad social de sus trabajadores.
Artículo 2	Significado de la Seguridad Social	*"**Artículo 2.-** La seguridad social tiene por finalidad garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica, la*	Los trabajadores del Proyecto deberán contar

		protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo, así como el otorgamiento de una pensión que, en su caso y previo cumplimiento de los requisitos legales, será garantizada por el Estado."	con los servicios sociales descritos en esta ley para su bienestar.
Artículo 11	Régimen Obligatorio	*"**Artículo 11.-** El régimen obligatorio comprende los seguros de:* *I. Riesgos de trabajo;* *II. Enfermedades y maternidad;* *III. Invalidez y vida;* *IV. Retiro, cesantía en edad avanzada y vejez, y* *V. Guarderías y prestaciones sociales.*	Los trabajadores del Proyecto deberán contar al menos con los seguros descritos en el presente artículo.
Artículo 15	Obligaciones de los patrones	*"Artículo 15.- Los patrones están obligados a:* *I. Registrarse e inscribir a sus trabajadores en el Instituto, comunicar sus altas y bajas, las modificaciones de su salario y los demás datos, dentro de plazos no mayores de cinco días hábiles;* *II. Llevar registros, tales como nóminas y listas de raya en las que se asiente invariablemente el número de días*	Será obligación del desarrollador lo contenido en el presente artículo para efectos del desarrollo del Proyecto.

	trabajados y los salarios percibidos por sus trabajadores, además de otros datos que exijan la presente Ley y sus reglamentos. Es obligatorio conservar estos registros durante los cinco años siguientes al de su fecha; *[…]*

4.7 REGLAMENTOS DE LEYES FEDERALES APLICABLES AL PROYECTO

4.7.1 Reglamento de la Ley de Asociaciones Público-Privadas

El Reglamento APP se publicó en DOF el 5 de noviembre de 2012, y su última reforma fue publicada en el DOF el 20 de febrero de 2017.

Al respecto, a continuación, se realiza un análisis de las disposiciones del Reglamento APP que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 1.	Regula las asociaciones público-privadas	*"**Artículo 1.-** El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar las Asociaciones Público Privadas que realice el Estado con los particulares."*	El Proyecto se llevará a cabo bajo un esquema de asociación público-privada, por lo que el Reglamento APP le resulta aplicable conforme a este artículo y

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
			las disposiciones de la Ley APP.
Artículo 2.	Requisitos para los diferentes tipos de contratación	*"**Artículo 2.-** Se considerará que existe una relación contractual de largo plazo, en términos del artículo 2 de la Ley, cuando la construcción de la infraestructura y la prestación de servicios en los términos a que se refiere dicho artículo, requieran la celebración de un contrato con duración mayor a tres años.* *Los Proyectos de asociaciones público privadas en los que se utilice infraestructura provista por el Estado deberán establecer entre las condiciones de la relación contractual, la obligación del sector privado de desarrollar infraestructura adicional a la provista.* *[…]."*	El Proyecto se considera una relación contractual a largo plazo debido a que su Contrato APP tendrá una duración de más de tres años.
Artículo 3.	Recursos para la participación pública en los Proyectos	*"**Artículo 3.-** La participación de las dependencias y entidades federales en Proyectos de asociaciones público-privadas podrá ser mediante una o más de las formas siguientes:* *I. Con recursos federales presupuestarios;* *II. Con recursos del Fondo Nacional de Infraestructura u otros recursos públicos federales no presupuestarios, o*	Se busca que, para el desarrollo del Proyecto se aporten recursos federales a través de un Convenio de Apoyo Financiero con el FONADIN.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		III. Con aportaciones distintas a numerario, incluyendo el otorgamiento de las autorizaciones a que alude el artículo 12, fracciones II, III y IV, de la Ley. *Para efectos de la inversión requerida por el Proyecto de asociación público privada, se entenderá lo siguiente:* *a) Se considerará que un Proyecto de Asociación Público Privada es un Proyecto puro, cuando los recursos para el pago de la prestación de los servicios al sector público o al usuario final y los costos de inversión, operación, mantenimiento y conservación de la infraestructura, provengan en su totalidad de los previstos en las fracciones I y II del párrafo anterior;* *b) Se entenderá que un Proyecto de asociación público-privada es un Proyecto combinado, cuando los recursos para el pago de la prestación de servicios al sector público o al usuario final y los costos de inversión, operación, mantenimiento y conservación de la infraestructura, provengan del sector público, ya sea a través de una o más de las modalidades a que se refieren las fracciones I y II anteriores, y de una fuente de pago diversa a las anteriores, y* *c) Se considerará que un Proyecto de asociación público-privada es autofinanciable cuando los recursos para su desarrollo y ejecución provengan en su totalidad de aportaciones distintas a numerario; recursos de particulares, o ingresos generados por dicho Proyecto."*	

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 4.	Objeto de los contratos de asociación público-privada	*"**Artículo 4.-** Los contratos de asociaciones público-privadas tendrán por objeto establecer los términos y condiciones para la prestación de servicios al sector público o al usuario final en los que se requiera el desarrollo de infraestructura, en los términos de la Ley y este Reglamento.* *La celebración de estos contratos en ningún caso tendrá como resultado la constitución de una nueva persona moral integrada por sus partes firmantes."*	El contrato APP que se adjudique señalará los servicios que prestará el concursante ganador como Desarrollador.
Artículos 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30	Elaboración de análisis técnicos, jurídicos, ambientales, económicos, financieros y sociales previos para determinar la viabilidad de un Proyecto APP	Para determinar la viabilidad de un Proyecto APP, la entidad interesada deberá contar con análisis sobre la viabilidad técnica, jurídica, económica y financiera del Proyecto, sobre los inmuebles, bienes y derechos necesarios para el desarrollo del Proyecto, en materia de impacto ambiental, asentamientos humanos y desarrollo urbano, rentabilidad social, sobre estimaciones de inversión y aportaciones, así como de la conveniencia de realizar el Proyecto mediante un esquema de APP. Para iniciar el desarrollo de un Proyecto APP, las entidades deberán contar con todos los análisis a que se refiere el artículo 14 de la Ley APP.	Para determinar la viabilidad del Proyecto la entidad convocante deberá cumplir con el análisis de viabilidad técnica, jurídica, económica y financiera del Proyecto, sobre los inmuebles, bienes y derechos necesarios para el desarrollo del Proyecto, en materia de impacto ambiental, asentamientos humanos y desarrollo urbano, rentabilidad social, sobre estimaciones de inversión y aportaciones, así como de la conveniencia de

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
			realizar el Proyecto mediante un esquema de APP.
Artículo 40	Autorizaciones para el desarrollo de un proyecto de asociación público-privada	*"**Artículo 40.-** Las autorizaciones federales para el desarrollo de un proyecto se otorgarán preferentemente dentro del procedimiento de contratación, y se formalizarán de manera simultánea junto con la celebración del correspondiente contrato de Asociación Público Privada.* *En el procedimiento de contratación deberán señalarse los requisitos de tales autorizaciones. En el caso de autorizaciones de Dependencias o Entidades Federales distintas a la que vaya a celebrar el contrato, ésta dará vista a las demás para que resuelvan lo conducente.* *El Desarrollador deberá obtener las autorizaciones que no hayan sido otorgadas en el procedimiento de contratación."*	Aquellas autorizaciones federales que deban ser otorgadas podrán ser otorgadas al momento de adjudicar el Contrato APP, o en su caso, posteriormente a cargo del desarrollador del Proyecto.
Artículo 66.	Requisitos de la convocatoria	*"**Artículo 66.-** Además de los elementos señalados en el artículo 44 de la Ley, la convocatoria deberá contener:* *I. Las páginas web en las que podrán consultarse la propia convocatoria y demás datos del Concurso, y* *II. El costo y forma de pago de las bases."*	Además de los requisitos señalados en la Ley APP, la convocatoria deberá considerar este artículo para que la misma pueda considerarse válida.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículos 104 y 105	De la sociedad de objeto específico	Se establecen los requisitos que deberá cumplir la sociedad con propósito específico que celebre el Contrato APP, así como los requerimientos que deberán estar previstos en los estatutos sociales y títulos representativos del capital de dicha sociedad.	Los estatutos de la sociedad de propósito específico deberán ajustarse a lo dispuesto en estos artículos y cualquier cambio que se realice a los mismos deberá estar sujeto a la aprobación del ente contratante.
Artículo 107.	Requisitos del contrato de asociación público-privada	*"**Artículo 107.-** Además de los elementos señalados en el artículo 92 de la Ley, el contrato de asociación público-privada deberá contener los términos y condiciones relativos a los aspectos siguientes:* *I. El otorgamiento de la autorización de la dependencia o entidad federal contratante para el comienzo de la prestación de los servicios, a que se refiere el artículo 107 de la Ley;* *II. La determinación de:* *a) Los ajustes financieros en caso de que, durante la vigencia del contrato, el Desarrollador reciba mejores condiciones en los financiamientos destinados al Proyecto. Los beneficios que estos ajustes financieros generen deberán ser calculados y distribuidos conforme a lo que se establezca en el contrato, considerando las condiciones específicas del Proyecto y del financiamiento respectivo. La participación de la Dependencia o Entidad Federal*	Además de los requisitos que pide la Ley APP, el Contrato APP deberá regular todos los requisitos establecidos en este artículo. Será responsabilidad del ente contratante vigilar el cumplimiento de esta disposición. Este artículo cobra especial importancia para que se regule en el Contrato APP un esquema de compartición de beneficios en caso de un refinanciamiento, o bien, se

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		en dichos beneficios no podrá ser menor al cincuenta por ciento de los mismos, y *b) Cualesquiera otros ingresos netos adicionales del Proyecto, los cuales deberán destinarse al pago de la contraprestación del Desarrollador, con la consecuente reducción de los montos que la Dependencia o Entidad Federal adeuda a dicho Desarrollador o de las tarifas que paguen los usuarios;* *III. La metodología de comprobación de incremento de costos y su actualización, la cual contendrá, por lo menos, los elementos siguientes:* *a) La relación de insumos cuya variación de costo generará modificaciones en los costos del contrato;* *b) El índice de precios que se utilizará para calcular los ajustes correspondientes;* *c) La fórmula para realizar los ajustes, y* *d) Las fechas, plazos y demás términos y condiciones para realizar los ajustes;* *IV. La cesión de derechos del contrato y, de ser el caso, de las autorizaciones respectivas para el desarrollo del Proyecto, la transmisión a terceros de dichos derechos, su otorgamiento en*	regule a detalle las causas que originarán un reequilibrio económico por hechos no previstos originalmente en el Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		garantía o afectación de cualquier manera de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 89, 102, 103 y 110 de la Ley, y 112 de este Reglamento; *V. La supervisión de la prestación de los servicios y, de ser el caso, de la ejecución de las obras;* *VI. La intervención de los Proyectos y facultades de los interventores en términos del artículo 114 de este Reglamento;* *VII. La intervención de los Proyectos y facultades de los interventores, por parte de los acreedores del desarrollador, en términos del artículo 116 de este Reglamento;* *VIII. Las causas de Terminación Anticipada previstas en el artículo 123 de este Reglamento;* *IX. Los conceptos o reembolsos de inversiones que deban pagarse al desarrollador en caso de Rescisión o Terminación Anticipada, sin perjuicio de las penas convencionales que correspondan en caso de incurrir en incumplimiento de sus obligaciones;* *X. La ejecución de las garantías que el desarrollador otorgue;* *XI. El destino de los inmuebles, bienes y derechos utilizados en la prestación de los servicios, a la terminación del contrato, de conformidad con el artículo 125 de este Reglamento, y*	

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		XII. Los demás que las partes consideren necesarios."	
Artículo 108.	Términos y condiciones que pueden contener los contratos de asociación público-privada	*"**Artículo 108.-** De ser procedente, el contrato también deberá contener los términos y condiciones relativos a los aspectos siguientes:* *I. La condición suspensiva a que se refiere el artículo 35 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria;* *II. El pago de las prestaciones a que se refiere el artículo 100 de la Ley, en los supuestos que dicho artículo establece;* *III. La posibilidad de la subcontratación de la ejecución de la obra o de la prestación de los servicios, conforme a lo dispuesto en el artículo 101 de la Ley;* *IV. La ejecución y uso, en su caso, de instalaciones para la realización de actividades complementarias, comerciales o de otra naturaleza, previstas en el artículo 109 de la Ley, y* *V. Los requisitos que deberán cumplir los integrantes del comité de expertos, a que se refieren los artículos 134 y siguientes de la Ley."*	Además de los requisitos que prevé la Ley APP, el Contrato APP deberá considerar este artículo. Por ser un contrato plurianual es recomendable que se regule a detalle un comité que dirima controversias técnicas que no implique un litigio entre las partes.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 111.	Requisitos de garantías	*"**Artículo 111.-** En términos del artículo 99 de la Ley, el monto de cobertura de las garantías que el desarrollador otorgue no deberá exceder, en su conjunto, los límites siguientes:* *I. Durante la etapa de construcción de la infraestructura del Proyecto, del equivalente al quince por ciento del valor de las obras de que se trate, según éste se haya estimado en los estudios mencionados en el artículo 14 de la Ley, y* *II. Durante la etapa de prestación de los servicios, del equivalente al diez por ciento de la contraprestación anual por los servicios mismos, según lo señalado en el régimen financiero del Proyecto pactado en el contrato.* *La vigencia del contrato quedará sujeta a la condición suspensiva de que el desarrollador entregue, a total satisfacción de la dependencia o entidad contratante, las garantías pactadas."*	Las bases y el Contrato APP señalarán las garantías con las que deberá cumplir el Desarrollador del Proyecto tomando en cuenta el monto de las inversiones requeridas para el mismo. Las garantías deberán ser conforme a los requerimientos de capital que, en su caso, el ente contratante solicite para evitar que se convierta en obligación onerosa a cargo del Desarrollador.
Artículo 117	Modificaciones al Contrato APP	*"**Artículo 117.-** El límite señalado en el artículo 118, fracción II, incisos b) y c), de la Ley se calculará con el resultado de sumar:* *I. El equivalente al veinte por ciento del costo de la infraestructura, considerado en la estimación de la Inversión Inicial pactada en el contrato, y*	El cálculo de los límites que no deberán superar las modificaciones del Contrato APP deberá en su caso realizarse conforme a este artículo.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		II. La estimación de las contraprestaciones por los servicios durante el primer año de su prestación, conforme a lo pactado en el contrato. *Para el segundo y posteriores años de vigencia del contrato, las estimaciones citadas en las fracciones de este artículo se ajustarán, anualmente, con el Índice Nacional de Precios al Consumidor o con el indicador que lo sustituya.* *Dentro de este límite no computarán las modificaciones realizadas de conformidad con las fracciones III y V del artículo 117 de la Ley."*	
Artículo 123.	Terminación anticipada de los contratos de asociación público privados	*"**Artículo 123.-** La dependencia o entidad federal contratante deberá convenir en el contrato de asociación público-privada que podrá darlo por terminado anticipadamente cuando concurran razones de interés general, o bien, cuando por causas justificadas se extinga la necesidad de requerir los bienes o servicios originalmente contratados, y se demuestre que de continuar con el cumplimiento de las obligaciones pactadas, se ocasionaría algún daño o perjuicio al Estado.* *También podrán convenirse las demás causas de Terminación Anticipada que, de conformidad con el Proyecto, resulten procedentes.*	El Contrato APP considerará este artículo dentro de las causales de terminación anticipada y se regularán supuestos adicionales que garanticen el interés público. Se sugiere que en términos del presente artículo se prevea un esquema de pagos por terminación que se acuerde en un finiquito. Lo anterior con la finalidad

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		En todos los casos, la Terminación Anticipada deberá sustentarse mediante dictamen de la dependencia o entidad contratante, que precise las razones y causas justificadas que le den origen."	de asegurar la bancabilidad y viabilidad financiera del Proyecto.
Artículo 124.	Reembolso en caso de terminación anticipada de los contratos de asociación público privados	*"**Artículo 124.-** En caso de Terminación Anticipada, por causas ajenas al desarrollador en términos del artículo anterior, éste tendrá derecho a recibir el reembolso de gastos e inversiones, que demuestre haber realizado, no recuperables, pendientes de amortización.* *Para que proceda el reembolso, los gastos e inversiones deberán ser indispensables y directamente relacionados con el Proyecto, y encontrarse dentro de mercado.* *El monto del reembolso se calculará en los términos y condiciones pactados en el contrato.* *El desarrollador podrá solicitar el reembolso en un plazo máximo de veinte días hábiles, contado a partir de la fecha de la terminación anticipada, y dicho pago será efectuado dentro de un plazo no mayor a noventa días hábiles posteriores a la presentación de la solicitud junto con la documentación que la sustente.* *El desarrollador tendrá derecho a reembolso en caso de Terminación Anticipada por razones de su propio interés, sólo en los casos que se hubieren pactado expresamente en el contrato."*	El Contrato APP considerará este artículo en caso de que se dé por terminado por causas ajenas al Desarrollador, así como pagos por terminación.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 125.	Consecuencias por terminación anticipada de los contratos de asociación público privados	*"**Artículo 125.-** De conformidad con los artículos 123 y 124 de la Ley, a la terminación del contrato de asociación público-privada:* *I. Los bienes sujetos al régimen de la Ley General de Bienes Nacionales revertirán a la dependencia o entidad federal contratante, o podrán transmitirse a la persona de derecho público que ésta señale;* *II. La dependencia o entidad federal contratante, directamente o a través de la persona de derecho público que señale, adquirirá los bienes necesarios e indispensables del Proyecto, que hayan sido aportados por el desarrollador o por alguna otra persona. Estas adquisiciones serán onerosas o gratuitas, según lo pactado en el contrato y su régimen financiero, y* *III. La dependencia o entidad federal contratante tendrá el derecho de opción para adquirir, directamente o a través de la persona de derecho público que señale, los demás bienes no comprendidos en la fracción II inmediata anterior, que el desarrollador venía utilizando en el Proyecto.* *En el evento de bienes aportados por terceros, en el título en el que conste tal aportación deberá señalarse lo previsto en las fracciones II y III del presente artículo."*	Un anexo del Contrato APP regulará el procedimiento y los pasos a seguir en caso de que el Contrato se dé por terminado de manera anticipada, tomando en cuenta este artículo. Se aclara que los pagos por terminación podrán realizarse provisionalmente a través del tiempo como se señaló anteriormente, para asegurar la bancabilidad del Proyecto. Asimismo, el anexo de pago por terminación deberá contemplar los pagos por terminación por causas imputables al Desarrollador, aquellos pagos imputables al ente contratante y los que deriven de caso fortuito o fuerza mayor.
Artículo 150.	Otorgamiento de garantías en el	*"**Artículo 150.-** Las garantías a que se refieren la Ley y este Reglamento, a favor de las dependencias o entidades federales,*	Se tomará en cuenta este artículo para las garantías

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
	contrato de asociación público privados	*se otorgarán en alguna de las formas previstas en el artículo 79 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.* *También podrán otorgarse garantías mediante fideicomisos constituidos en instituciones fiduciarias autorizadas.* *Siempre que las disposiciones aplicables lo permitan, las garantías se pueden entregar por medios electrónicos."*	que se otorguen en favor del ente contratante.

4.7.2 Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria

El Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria se publicó en DOF el 28 de junio de 2006, y su última reforma fue publicada en el DOF el 13 de noviembre de 2020.

Al respecto, a continuación, se realiza un análisis de las disposiciones del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 1	Objeto del Reglamento	*"**Artículo 1.-** El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria en las materias de programación, presupuesto, aprobación, ejercicio, control y evaluación de los ingresos y egresos públicos federales."*	Toda vez que se tiene previsto que el Proyecto tenga recursos federales provenientes del FONADIN le es aplicable lo dispuesto en el presente reglamento.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 45	Análisis costo beneficio de los proyectos de inversión	*"**Artículo 45.-** Los programas y proyectos de inversión deberán contar con un análisis costo y beneficio, elaborado conforme a los lineamientos que emita la Secretaría, que considere las alternativas que se hayan identificado para atender una necesidad específica o solucionar la problemática de que se trate, y deberá mostrar que dichos programas y proyectos son susceptibles de generar por sí mismos beneficios netos para la sociedad bajo supuestos y parámetros razonables, independientemente de cuál sea la fuente de los recursos con los que se financien.*	Toda vez que se trata de un proyecto de inversión, se deberá contar con un análisis costo y beneficio, elaborado conforme a los lineamientos emitidos por la SHCP.
Artículo 46	Cartera de proyectos	*"**Artículo 46.-** La Cartera se integrará con los conceptos señalados en las fracciones de este artículo que cuenten con el análisis costo y beneficio correspondiente, presentado por las dependencias y entidades a través del sistema de programas y proyectos de inversión, conforme a los distintos niveles de evaluación que se prevean en los lineamientos que al efecto emita la Secretaría.* *Se deberá solicitar el registro en la Cartera de:* *I. Los programas y proyectos de inversión que ejecuten las dependencias y entidades;* *[…]* *IV. Los programas y proyectos de inversión apoyados a través de fideicomisos públicos o mandatos cuyo objeto principal sea realizar o financiar dichos programas y proyectos;*	Al tratarse de un proyecto de inversión con recursos federales por parte del FONADIN, se deberá registrar el Proyecto en la cartera de inversión de la SHCP.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		[…].”	

4.7.3 Reglamento del Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de Entidades Federativas y Municipios

El Reglamento del Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de Entidades Federativas y Municipios (el “**Reglamento RPU**”) se publicó en DOF el 25 de octubre de 2016.

Al respecto, a continuación, se realiza un análisis de las disposiciones del Reglamento RPU que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 1	Objeto del Reglamento	*“**Artículo 1.-** El presente Reglamento tiene por objeto establecer las disposiciones para regular la inscripción, modificación y cancelación, así como transparentar los Financiamientos y Obligaciones que contraten las Entidades Federativas y los Municipios en el Registro Público Único, así como aquéllas para la operación y funcionamiento de dicho Registro en términos del Capítulo VI del Título Tercero de la Ley.”*	Conforme a la Ley de Disciplina Financiera se tiene que obtener el registro en el Registro Público Único por lo que será una condición suspensiva bajo el Contrato APP lograr este registro.
Artículo 4	Trámites del Registro Público Único	*“**Artículo 4.-** En el Registro Público Único se llevarán a cabo los trámites siguientes:* *I. En materia de registro:* *a) Solicitud de inscripción de Financiamientos y Obligaciones;*	Al tener el Proyecto el carácter de obligación en términos de la Ley de Disciplina Financiera, se deberá obtener su registro

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		[…].”	en el Registro Público Único.
Artículo 21	Condiciones de desembolso	*“**Artículo 21.-** La disposición o desembolso de Financiamientos o, en su caso, el inicio del servicio de construcción u operación del proyecto relacionado a Obligaciones de Asociaciones Público-Privadas a cargo de los Entes Públicos, estará condicionada a la inscripción de dichos Financiamientos y Obligaciones en el Registro Público Único, excepto tratándose de Obligaciones a Corto Plazo y emisiones de valores.* *[…].”*	El ente contratante y el Desarrollador deberán tomar en consideración que para poder iniciar la construcción u operación será necesario haber obtenido el registro en el Registro Público Único, por lo que será una condición suspensiva bajo el Contrato APP lograr este registro.
Artículo 26	Requisitos para la inscripción del Contrato APP	Se establecen los diversos requisitos que el ente contratante deberá presentar ante el Registro Público Único a cargo de la SHCP para poder realizar la inscripción del Contrato APP, dentro de los que se encuentran, entre otros: (i) solicitud de inscripción; y (ii) autorización de la legislatura local.	El ente contratante deberá cumplir con los requisitos que se señalan en este artículo para inscribir el Contrato APP en el Registro Público Único.

4.8 Otras Disposiciones Normativas de Carácter Federal

4.8.1 Lineamientos y Manuales Generales

A. Lineamientos para el registro en la cartera de Programas y Proyectos de Inversión, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2013 (los "**Lineamientos para el Registro en Cartera**").

Los Lineamientos para el Registro en Cartera tienen por objeto establecer las disposiciones que deberán observar las dependencias y entidades de la relativas a la información que se requiere para solicitar el registro de nuevos programas y proyectos de inversión o la modificación de los que ya cuentan con clave en la cartera de inversión; así como los criterios sobre la cancelación y depuración de los programas y proyectos de inversión.

B. Lineamientos que establecen las disposiciones para determinar la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante un esquema de asociación público privada, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y publicados en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 2013 (los "**Lineamientos para determinar la conveniencia de un APP**").

Los Lineamientos para determinar la conveniencia de un APP, tiene por objeto que las dependencias y entidades que decidan presentar proyectos bajo el esquema de asociación público privada observen las disposiciones y formular contenidas en los mismos, para determinar la conveniencia de llevar a cabo un proyecto bajo dicho esquema.

C. Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2013 (los "**Lineamientos ACB**").

Los Lineamientos del ACB tiene como objeto fortalecer el ciclo de inversiones y a efecto de brindar a las dependencias y entidades mayores elementos para facilitar la presentación y elaboración del análisis costo beneficio de los programas y proyectos de inversión para ser registrados en la cartera de inversión que integran la SHCP.

D. Lineamientos para la determinación de la información que deberá contener el mecanismo de planeación de programas y proyectos de inversión, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y publicados en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2015 (los "**Lineamientos del Mecanismo de Planeación**").

Los Lineamientos del Mecanismo de Planeación tienen por objeto establecer los requerimientos de información que deberán contener los documentos de planeación que

elaboran las dependencias y entidades de conformidad con los artículos 34, fracción I de la LFPRH y 44 de su reglamento, así como lo relativo a la elaboración, presentación y actualización del programa de ejecución de los programas y proyectos de inversión registrados en la cartera que se encuentren en proceso de realización con calendario fiscal en el ejercicio corriente y la elaboración.

E. Índice de Elegibilidad de Proyectos en Asociaciones Público-Privadas en Infraestructura y Servicios

El Índice de Elegibilidad, es un cuestionario elaborado por la SHCP, que consta de 30 preguntas que tiene por objeto obtener una puntuación que indique la conveniencia de llevar a cabo un proyecto bajo el esquema de APP.

F. Manual que establece las disposiciones para determinar la rentabilidad social, así como la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante el esquema de Asociación Público-Privada, emitido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

El Manual describe la metodología y procesos que las dependencias y entidades deben seguir para elaborar el análisis y documentos que sirven de base para la toma de decisión para llevar a cabo un proyecto bajo esquema de asociación público-privada. Asimismo, describe como se debe elaborar y presentar la evaluación socio-económica, el índice de elegibilidad, el análisis de riesgos, el comparador público privado y el cálculo del valor por dinero.

4.8.2 Normas Oficiales Mexicanas

A. Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003.

La NOM-083-SEMARNAT-2003 se publicó en el DOF el 20 de octubre de 2004 y tiene por objeto establece las especificaciones de selección del sitio, el diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, por lo que deberá observarse en la clausura del NRSM.

B. Norma Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002.

La NOM-098-SEMARNAT-2002, se publicó en el DOF el 1 de octubre de 2004 y tiene por objeto establecer las especificaciones de operación, así como los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera para las instalaciones de incineración de residuos, por lo que deberá observarse en el desarrollo del Proyecto.

4.9 Normatividad Estatal

Tomando en consideración que el Proyecto se desarrollará en el Estado de Chihuahua, se deberá observar el marco jurídico aplicable en dicha entidad federativa para el desarrollo del Proyecto, por lo que a continuación se enumeran de manera enunciativa y no limitativa, los principales ordenamientos jurídicos y demás disposiciones aplicables al Proyecto en el ámbito estatal.

- Constitución Política del Estado de Chihuahua
- Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Chihuahua
- Código Municipal para el Estado de Chihuahua
- Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua
- Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Chihuahua
- Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua
- Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua
- Ley de Coordinación Fiscal del Estado de Chihuahua y sus Municipios
- Ley de Deuda Pública para el Estado de Chihuahua y sus Municipios
- Ley de Protección Civil del Estado de Chihuahua

En este sentido, las principales disposiciones legales en el ámbito estatal aplicables al Proyecto, de manera enunciativa y no limitativa, son las siguientes:

[*Intencionalmente en blanco, continúa en la siguiente página*]

4.9.1 Constitución Política del Estado de Chihuahua

La Constitución Política del Estado de Chihuahua (la "**Constitución Local**") se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Chihuahua el 17 de junio de 1950, y su última reforma fue publicada en dicho periódico oficial el 26 de abril de 2023.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la Constitución Local que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 31	Poder público en el Estado	*"**Artículo 31.-** El Poder Público del Estado se divide para su ejercicio en Legislativo, Ejecutivo y Judicial, y se deposita:* *I. El Legislativo, en una Asamblea que se denominará "Congreso del Estado".* *II. El Ejecutivo, en un funcionario que se denominará "Gobernador del Estado".* *III. El Judicial, en un "Tribunal Superior de Justicia" y en los jueces de primera instancia y menores.* *[…]* *El gobierno municipal se ejercerá por los ayuntamientos, en la forma que prescriban esta Constitución, la Federal y las demás leyes."*	Con el objeto de determinar la distribución de competencias que le compete a los ordenes de gobierno en la ejecución del Proyecto, se deberá tomar en consideración este artículo.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 64, fr IX y XXXI	Afectación de participaciones federales	*"**Artículo 64.-** Son facultades del Congreso:* *[…]* *IX. Autorizar al Gobernador:* *A) …* *B) Para que, en materia de deuda pública y con la limitación que establece el artículo 117, fracción VIII, de la Constitución General, celebre contratos, empréstitos y otorgue garantías sobre el crédito del Estado, con sujeción a las bases siguientes:* *[…]* *3. El Congreso del Estado establecerá en las leyes, las bases generales para que el Estado y los municipios puedan incurrir en endeudamiento; los límites y modalidades bajo los cuales dichos órganos de gobierno podrán afectar sus respectivas participaciones para cubrir los empréstitos y obligaciones de pago que contraigan; la obligación de dichos órganos de gobierno de inscribir y publicar la totalidad de sus empréstitos y obligaciones de pago en un registro público único, de manera oportuna y transparente; un sistema de alertas sobre el manejo de la deuda; así como las sanciones aplicables a los servidores públicos que no cumplan sus disposiciones.*	Para que las obligaciones de pago del Contrato APP se encuentren garantizadas con participaciones federales, se deberá observar lo dispuesto en este artículo de la Constitución Local y en la normatividad secundaria respectiva. Asimismo, en congruencia con lo analizado con anterioridad, se deberá contar con la autorización del congreso local para llevar a cabo el Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		[…] *XXXI. Autorizar a los ayuntamientos para que:* *A) Se asocien y se coordinen con los de otros Estados para la más eficaz prestación de los servicios públicos o el mejor ejercicio de las funciones que les corresponden.* *B) De conformidad con la ley de la materia, celebren contratos sobre Proyectos de Asociación Público Privada.* *[…].”*	
Artículo 126	Gobierno Municipal	*“**Artículo 126.-** El ejercicio del Gobierno Municipal estará a cargo:* *I. De los Ayuntamientos, los que serán electos popular y directamente según el principio de votación mayoritaria relativa, residirán en las cabeceras de las municipalidades que gobiernen, durarán en su encargo tres años y estarán integrados por un presidente, un síndico y el número de regidores que determine la ley, con sus respectivos suplentes.* *Los ayuntamientos se integrarán además, con el número de Regidores electos según el principio de representación proporcional que determine la ley, la cual regulará el procedimiento para realizar las asignaciones correspondientes.*	La base de la división territorial y organización política y administrativa del Estado es el Municipio. A su vez, gobernado por un Ayuntamiento.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		[…] *II. De las juntas municipales, las que residirán en la cabecera de la sección municipal respectiva; durarán en su encargo tres años y serán integradas por los miembros que la ley establezca y de acuerdo con los procedimientos que en la misma se regulen, y* *III. De los comisarios de policía, los que residirán en los lugares de menor población, durarán en su encargo tres años y serán electos y removidos en los términos indicados en la fracción anterior."*	
Artículo 132.	Administración libre de la hacienda municipal	*"**Artículo 132.-** Los municipios administrarán libremente su hacienda, la cual se formará de los rendimientos de los bienes que les pertenezcan y en forma especial con los ingresos siguientes:* *I. Impuestos:* *[…]* *II. Derechos:* *[..]* *III. Los productos y aprovechamientos que la ley determine*	Los ayuntamientos de los Municipios cuentan con las facultades suficientes para administrar su hacienda, la cual se integra, entre otros ingresos, por participaciones federales.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		[..] *IV. Las participaciones federales, que les serán cubiertas con arreglo a las bases, montos y plazos que anualmente se determinen por el Congreso del Estado, a partir de criterios que se establezcan en la Ley;* *[..]* *V.* Las participaciones estatales que les correspondan conforme a la ley *[…]* *VI. Los subsidios extraordinarios que les otorguen el Estado y la Federación.* *[…].”*	
Artículos 133, 135, 136 y 137	Erogaciones plurianuales	*“**Artículo 133.-** […]* *Los ayuntamientos autorizarán en sus Presupuestos de Egresos, las erogaciones plurianuales necesarias para cumplir con las obligaciones derivadas de los Proyectos de Asociación Público-Privada aprobados en los términos del artículo 137.*	Se deberá considerar lo establecido en los presentes artículos para la autorización que deba hacerse por parte del Municipio del Proyecto al ser un Contrato APP, así como de los demás

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		Artículo 135.- *Los Ayuntamientos requerirán de la aprobación de las dos terceras partes de sus integrantes para disponer del patrimonio municipal, en los casos que determine la legislación correspondiente.* *La contratación de empréstitos o cualquier otro crédito por parte de los ayuntamientos, se realizará conforme a lo dispuesto por la ley respectiva.* ***Artículo 136.-*** *Los Ayuntamientos, podrán contratar créditos o empréstitos que deban cubrirse dentro del período administrativo en que se lleve a cabo dicha contratación, siempre y cuando cuenten con la aprobación de la mayoría de sus integrantes.* *Asimismo, podrán contratar créditos o empréstitos que comprometan al municipio por un plazo mayor al del período en funciones, siempre y cuando: el pago de la deuda contraída y sus intereses no exceda del período de las siguientes dos administraciones municipales; medie autorización de por lo menos las dos terceras partes de sus integrantes; el monto pendiente a cargo de las subsecuentes administraciones municipales, no exceda al 10% del presupuesto correspondiente al ejercicio fiscal inmediato anterior al que se hayan celebrado los contratos; y, los recursos que se obtengan se destinen a infraestructura del municipio.* *[…]*	financiamientos que en su caso se requieran para el desarrollo del Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		Artículo 137.- *Los ayuntamientos, mediante el voto de las dos terceras partes de sus miembros, podrán aprobar la celebración de contratos para Proyectos de Asociación Público Privada, en los términos de la ley de la materia. Una vez aprobados, se remitirán al Congreso del Estado para su autorización.* *Los compromisos asumidos por los municipios en los términos del presente artículo, no se considerarán como contratación de créditos o empréstitos, por lo cual no constituyen deuda pública."*	
Artículo 138	Competencia exclusiva de los Municipios	*"**Artículo 138.-** La ley en materia municipal determinará los ramos que sean de la competencia del gobierno municipal, la que será ejercida por los ayuntamientos en forma exclusiva.* *Los ramos a que se refiere el párrafo anterior, en forma enunciativa y no limitativa, serán los siguientes:* *I. En materia de funciones y servicios públicos:* *[…]* *d) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos;*	Es competencia exclusiva de los municipios, la prestación de los servicios relacionados con la gestión de residuos, así como la celebración de las obligaciones y financiamientos que contraigan.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		[…] *III. En materia hacendaria:* *a) El ejercicio correcto de sus presupuestos de ingresos y egresos; y,* *b) La celebración de empréstitos y obligaciones que legalmente deba contraer;* *[…].”*	
Artículo 165 Ter	Contratación de obligaciones y empréstitos	*“**Artículo 165 Ter.-** El Estado y los municipios no podrán contraer obligaciones o empréstitos sino cuando se destinen a inversiones públicas productivas y a su refinanciamiento o reestructura, mismas que deberán realizarse bajo las mejores condiciones del mercado, inclusive los que contraigan organismos descentralizados, empresas públicas y fideicomisos y, en el caso del Estado, adicionalmente para otorgar garantías respecto al endeudamiento de los municipios.* *Lo anterior, conforme a las bases que establezca la ley correspondiente, en los términos de lo previsto en esta Constitución, y por los conceptos y hasta por los montos que se aprueben.*	En congruencia con lo analizado con anterioridad, se deberá contar con la autorización del congreso local para llevar a cabo el Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		[…] *El Congreso del Estado, con el voto de las dos terceras partes de sus miembros presentes, en la contratación de empréstitos y obligaciones, podrá autorizar los montos máximos para obtener las mejores condiciones del mercado, previo análisis de su destino, capacidad de pago y, en su caso, el otorgamiento de garantía o el establecimiento de la fuente de pago.* *[…].”*	

4.9.2 Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Chihuahua

La Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Chihuahua se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Chihuahua el 1 de octubre de 1986, y su última reforma fue publicada en dicho periódico oficial el 29 de abril de 2023.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Chihuahua que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 2	Dependencias encargadas del	*“**Artículo 2.-** En el ejercicio de las atribuciones y para el despacho de los negocios del orden administrativo del Poder Ejecutivo del*	De conformidad con este artículo, las Secretarías

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
	despacho de los asuntos del poder ejecutivo del Estado	*Estado, habrá las siguientes dependencias de la administración pública centralizada;* *I. Las Secretarías;* *[…].”*	forman parte de la administración pública centralizada.
Artículo 24	Dependencias del Poder Ejecutivo	*“**Artículo 24.-** Para el estudio, planeación y despacho de los asuntos del orden administrativo, el Poder Ejecutivo del Estado contará con las siguientes dependencias:* *[…]* *X. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.* *[…].”*	De conformidad con el artículo, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, es una dependencia centralizada de la administración pública del Estado de Chihuahua.
Artículo 31	Atribuciones de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología	*“**Artículo 31.-** A la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología corresponde el despacho de los siguientes asuntos:* *I. En materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial:* *[…]* *m. Promover la construcción de obras de infraestructura y equipamiento para el desarrollo regional y urbano, en coordinación*	De conformidad con este artículo, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología tiene entre sus atribuciones el desarrollo regional y urbano en coordinación con los municipios, así como velar por el cumplimiento de

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		con los Gobiernos Federal y municipales y con la participación de los sectores social y privado; *[…]* *II. En materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente:* *[…]* *d) Dirigir y vigilar el cumplimiento de las leyes y reglamentos con relación a las funciones de equilibrio ecológico y protección al ambiente, e* *[…].”*	normatividad en materia de medio ambiente.

4.9.3 Código Municipal para el Estado de Chihuahua

El Código Municipal para el Estado de Chihuahua se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Chihuahua el 18 de noviembre de 1995, y su última reforma fue publicada en dicho periódico oficial el 23 de octubre de 2021.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones del Código Municipal para el Estado de Chihuahua que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto

Artículos 8 y 17	Gobierno de los Municipios	*"**Artículo 8.-** El Estado de Chihuahua se divide en sesenta y siete Municipios con personalidad jurídica y patrimonio propios, los cuales son la base de su organización territorial, política y administrativa.* *Cada Municipio será gobernado por un Ayuntamiento de elección popular directa que será auxiliado en sus funciones:* *I. En las secciones municipales, por las Juntas Municipales; y* *II. En las demás poblaciones, por la Comisaría de Policía.* ***Artículo 17.-** Cada Municipio será gobernado por un Ayuntamiento de elección popular directa, en los términos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la particular del Estado, la Ley Electoral y el presente Código. En su integración se introducirá el principio de representación proporcional en los términos de las disposiciones citadas.* *La competencia que la Constitución Federal, la Estatal y el presente Código, le otorgan al Gobierno Municipal, se ejercerá por el Ayuntamiento en forma exclusiva y no habrá autoridad intermedia alguna entre éste y el Gobierno del Estado.* *[…]."*	Los Municipios del Estado de Chihuahua son gobernados por un ayuntamiento, y tienen personalidad jurídica y patrimonio propios, los que son base de su organización territorial, política y administrativa.
Artículo 28	Facultades y obligaciones de los Ayuntamientos	*"**Artículo 28.-** Son facultades y obligaciones de los Ayuntamientos:*	De conformidad con el presente artículo, es facultad del Ayuntamiento

		[…] *XVII. Autorizar la celebración de contratos de obras o servicios públicos municipales o el otorgamiento de concesiones, en los términos de este Código, sus Reglamentos y demás disposiciones aplicables;* *XVIII. Vigilar el mantenimiento y conservación del patrimonio municipal;* *[…]* *XXI. Aprobar por las dos terceras partes de los integrantes del Ayuntamiento, la celebración de actos o convenios por un término que exceda a la gestión del propio Ayuntamiento;* *Autorizar, en los términos del párrafo anterior, los Proyectos de Asociación Público Privada.* *Afectar, previa la aprobación del Congreso, los ingresos y derechos que de conformidad con la legislación pueda disponer para tal fin, para que en su caso sean fuente o garantía de pago delos Proyectos de Asociación Público Privada."*	autorizar el Proyecto, así como la afectación de las participaciones federales que, en su caso, funjan como fuente de pago de las obligaciones en términos del Contrato APP.
Artículo 29	Facultades del Presidente Municipal	*"**Artículo 29.-** La o el Presidencia Municipal tendrá las siguientes facultades y obligaciones:* *[…]*	En términos del presente artículo, es facultad del ayuntamiento, por conducto del presidente municipal, celebrar y

		XII. Representar al Municipio, con todas las facultades de un apoderado general; nombrar asesores y delegados y otorgar poderes generales y especiales para pleitos y cobranzas; *[…]* *XXI. Celebrar a nombre del Municipio, en ejercicio de las facultades que la ley le confiere, o en ejecución de los acuerdos del Ayuntamiento o del Congreso, los actos y contratos necesarios para el desempeño de los negocios administrativos y la eficaz prestación de los servicios públicos municipales;* *XXII. […]* *En los casos de Proyectos de Asociación Público Privada, solicitar al H. Congreso del Estado la autorización de dichos Proyectos, en los términos de la Ley de Asociaciones Público Privadas del Estado de Chihuahua.* *[…].”*	formalizar los actos necesarios para la implementación del Proyecto.
Artículo 47	Materias en las que se expedirán Reglamentos Municipales	*“**Artículo 47.-** Son reglamentos de observancia general el conjunto de normas dictadas por el Ayuntamiento para proveer, dentro de la esfera de su competencia, la ejecución o aplicación de leyes y disposiciones municipales.* *[…]*	Para el desarrollo del Proyecto, se deberán observar los reglamentos que hubieren sido expedido por el Municipio en las materias en cuestión.

		El Ayuntamiento procurará expedir reglamentos sobre las siguientes materias: *[…]* *VI. De Limpia;* *VII. De Protección Ambiental;* *[…]* *XV. En general todos los demás que sean necesarios o que se encuentren previstos en otras leyes."*	
Artículo 60	Dependencias de los Municipios.	*"**Artículo 60.-** El municipio, para el despacho de los asuntos de carácter administrativo y para auxiliar en sus funciones a la persona titular de la Presidencia Municipal, de acuerdo con sus posibilidades económicas y sus necesidades, podrá contar con las siguientes dependencias:* *[…]* *IV. Dirección de Servicios Municipales;* *[…]* *X. Dirección o Departamento de Ecología; y* *[…]."*	Dentro de las dependencias que se integran a los Municipios, se encuentra la Dirección de Servicios Municipales y Dirección de Ecología, unidades administrativas que estarán involucradas en el desarrollo del Proyecto.

Artículo 67	Atribuciones de la Dirección de Servicios Públicos Municipales	*"**Artículo 67.-** Corresponde a la persona titular de la Dirección de Servicios Públicos Municipales:* *[…]* *III. La organización y prestación de los servicios públicos que corresponden al municipio y que no estén atribuidos a otra dependencia;* *[…]* *VIII. Las demás previstas en las leyes, reglamentos y manuales de organización."*	Compete a la Dirección de Servicios Públicos Municipales la prestación de los servicios públicos relacionados con el Proyecto.
Artículo 74 Bis	Atribuciones de la Dirección de Ecología	*"**Artículo 74 Bis.-** Son atribuciones y obligaciones de la persona titular de la Dirección o el Departamento de Ecología, las siguientes:* *[…]* *II. Promover la aplicación de la política ambiental del Municipio en congruencia y coordinación con las disposiciones legales, los planes y programas que se establezcan por la Federación, con la participación que corresponda a otras dependencias del Poder Ejecutivo Estatal;* *III. Fomentar la elaboración de programas especiales para preservar, restaurar y fortalecer el equilibrio ecológico y la*	Compete a la Dirección de Ecología ciertos aspectos relacionados con el Proyecto.

		protección al ambiente, así como disminuir la fragilidad ambiental de los ecosistemas, propiciando el aprovechamiento y uso sustentable del medio ambiente y los recursos naturales. *[…]* *VIII. Ubicar geográficamente las zonas en las que se arrojan residuos sólidos frecuentemente, que se traducen en tiraderos de basura a cielo abierto e informar de ello a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, para su incorporación al sistema de información de sitios contaminados.*	
Artículos 179 y 180	Servicios públicos municipales	"***Artículo 179.-*** *La prestación de los servicios públicos constituye la atribución primordial de los Municipios. La administración municipal reglamentará y vigilará la organización y funcionamiento de los servicios públicos que le corresponden.* ***Artículo 180.-*** *Las funciones y servicios públicos municipales, son los siguientes:* *[…]* *IV. Limpia, recolección, almacenamiento, traslado, tratamiento y disposición final de residuos de su competencia;* *[…]."*	A los Municipios les corresponde la prestación de los servicios objeto del Proyecto.

4.9.4 Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua

La Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Chihuahua el 12 de mayo de 2018.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículos 1 y 2	Objeto de la Ley	*"**Artículo 1.-** La presente Ley es reglamentaria del artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano y saludable.* ***Artículo 2.-** Son objetivos de la presente Ley:* *I. Determinar las facultades del Estado y los municipios en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección de los ecosistemas y del medio ambiente.* *[…]* *V. Preservar y restaurar el equilibrio ecológico y mejoramiento del ambiente, de los ecosistemas y bienes del Estado.* *[…]."*	La presente ley resulta aplicable al Proyecto al comprender ésta los servicios objeto del Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículos 6 y 7	Facultades del Poder Ejecutivo del Estado y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología	*"**Artículo 6.-** Corresponde al Ejecutivo del Estado:* *I. La formulación, conducción, vigilancia y evaluación de la política ambiental, en congruencia con los que, en su caso, hubiere formulado la Federación, que garanticen a la población un medio ambiente sano y saludable.* *[…]* *XV. La regulación de las obras, instalaciones, equipos y acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección ambiental en los centros de población, en relación con los efectos derivados de los servicios municipales.* *XVI. La regulación de las obras, instalaciones, equipos y acciones para el manejo y disposición final de los residuos sólidos que no sean peligrosos, conforme a esta Ley y sus disposiciones reglamentarias.* *"**Artículo 7.-** Corresponde al Ejecutivo del Estado, por conducto de la Secretaría:* *I. La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en la presente Ley, en congruencia con los que, en su caso, haya formulado la Federación.*	Para el desarrollo del Proyecto se deberá tomar en consideración este artículo en virtud que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología es la encargada de emitir la manifestación de impacto ambiental respectiva.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		[…] *IX. Evaluar el impacto ambiental de las obras y actividades a que se refiere esta Ley.* *[…].”*	
Artículo 8	Facultades de los Municipios	*“**Artículo 8.-** Corresponde a los municipios de la Entidad, dentro de sus respectivas jurisdicciones:* *I. La formulación, conducción, evaluación, difusión e implementación de la política ambiental del municipio, en congruencia con los que, en su caso, hubieren formulado la Federación y el Estado.* *[…]* *IX. Otorgamiento de las autorizaciones para el uso del suelo y de las licencias de construcción u operación, dependiendo del resultado satisfactorio de la evaluación de impacto ambiental, en el caso de proyectos de obras, acciones y servicios que se mencionan en esta Ley.* *[…]*	Será importante tomar en consideración lo dispuesto en este artículo en virtud de que las autorizaciones para la realización de las inversiones del Proyecto se otorgarán en parte por el Municipio, por conducto de la Dirección de Ecología.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		En cada municipio podrá existir una unidad administrativa encargada de aplicar las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos de la materia."	
Artículo 40	Evaluación del Impacto Ambiental	*"**Artículo 40.-** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento técnico-administrativo a través del cual la Secretaría analiza y valora los impactos que sobre el ambiente y los recursos naturales generarán una obra o actividad, a fin de establecer las condiciones a que se sujetará su realización, para prevenir o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente."*	Es importante tomar en consideración este artículo en virtud de que será la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología la encargada de emitir la manifestación de impacto ambiental respectiva para el Proyecto.
Artículo 41	Actividades sujetas a la Evaluación de Impacto Ambiental	*"**Artículo 41.-** Quienes realicen obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en las disposiciones aplicables, deberán solicitar a la Secretaría, previo al inicio de estas, la autorización en materia de impacto ambiental, particularmente tratándose de las siguientes:* *[…]* *VIII. Instalaciones de rellenos sanitarios, recicladoras, unidades de transferencia o tratamiento de residuos sólidos urbanos y de*	En términos del presente artículo, para la ejecución de los trabajos y obras relacionadas con el Proyecto, se deberá solicitar la previa autorización a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología en materia de impacto ambiental.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		manejo especial, de conformidad con lo dispuesto en la ley en la materia. *[…]* *XVIII. Subestaciones eléctricas.* *XIX. Obras hidráulicas de jurisdicción estatal y municipal.* *[…]* *XXIII. Obras y actividades de carácter público o privado, destinadas a la prestación de un servicio público o para el aprovechamiento de recursos naturales.* *[…].”*	

4.9.5 Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua

La Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Chihuahua el 21 de junio de 2014, y su última reforma fue publicada en dicho periódico el 20 de octubre de 2018.

Al respecto, a continuación, se realiza un análisis de las disposiciones de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículos 1 y 2	Objeto de la Ley	*"**Artículo 1.-** La presente Ley tiene por objeto regular la prevención, generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.* ***Artículo 2.-** Son objetivos de la presente Ley, los siguientes:* *I. Determinar los criterios y principios de interpretación que deberán considerarse en la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos.* *[…]* *III. Determinar las obligaciones de los generadores, así como de los prestadores de servicios de manejo de residuos, incluyendo la responsabilidad extendida.* *IV. Fomentar la valorización, reutilización, reciclado y remanufactura de residuos, así como el desarrollo de mercados para los subproductos.* *[…]* *IX. Implementar programas y mecanismos que promuevan la inversión privada en la gestión integral de los residuos.*	La presente ley es aplicable al Proyecto en tanto este busca fomentar la valorización y gestión integral de los residuos, así como fomentar la inversión privada en dichas actividades.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		X. Reducir la contaminación de sitios por el manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial."	
Artículo 6	Atribución del ejecutivo estatal, a través de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología	*"**Artículo 6.-** Corresponde al Ejecutivo Estatal, a través de la Secretaría:* *I. Formular, conducir y evaluar la política estatal en materia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como elaborar los programas en materia de residuos de manejo especial, acordes al Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de Remediación de sitios contaminados con estos.* *[…]* *IV. Autorizar el manejo de residuos de manejo especial, de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.* *[…]* *VI. Establecer el registro de planes de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a los lineamientos establecidos en la presente Ley, las Normas Oficiales Mexicanas y las normas técnicas que al efecto se emitan, en el ámbito de su competencia.*	En términos del presente artículo, la secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Chihuahua es la encargada de autorizar el manejo de residuos de manejo especial, así como promover con el sector privado las acciones para el manejo integral de los mismos.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		[…] *XI. <u>Promover la participación de los sectores privado y social en el diseño e instrumentación de acciones para prevenir la generación de residuos de manejo especial</u>, y llevar a cabo su gestión integral adecuada.* *[…].”*	
Artículo 8	Atribuciones de los Municipios	*“**Artículo 8.-** La administración pública municipal tendrá las siguientes facultades:* *I. Prestar, directamente o a través de concesionarios, los servicios públicos de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos de su competencia.* *[…]* *IX. Programar la prestación de los servicios de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos de su competencia, en los términos de esta Ley.* *X. <u>Proyectar, ejecutar y supervisar, obras de infraestructura para la prestación del servicio público de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos por administración directa o a través de terceros</u>, en los términos de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos, Contratación de Servicios y*	Conforme al presente artículo, los Municipios cuentan con las facultades suficientes para la prestación de los servicios objeto del Proyecto, así como contratar con particulares la prestación de los mismos.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		Obra Pública del Estado y en su caso de la Ley de Proyectos de Inversión Pública a Largo Plazo del Estado. *[…]* *XIX. Celebrar convenios, acuerdos y contratos con los sectores público, privado y social en materia de esta Ley.* *[…]"*	
Artículo 10	Programas para la prevención y gestión integral de residuos	*"**Artículo 10.-** Los programas para la prevención y gestión integral de los residuos, deberán sujetarse a las siguientes bases:* *[…]."*	El Proyecto deberá adecuarse a los Programas de prevención y gestión integral de residuos que existan a nivel estatal y municipal.
Artículos 27 y 28	Manejo de Residuos	*"**Artículo 27.-** El transporte de residuos sólidos urbanos o de manejo especial, a través del territorio del Estado, se realizará con previa autorización de las autoridades estatales y municipales correspondientes y tomando en cuenta:* *[…]*	De conformidad con el presente artículo, para la gestión integral de los residuos, actividades relacionadas con el Proyecto, se deberán observar los requisitos previstos en la presente Ley.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		Artículo 28.- *Los establecimientos dedicados al reciclado, reutilización, tratamiento o disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial deberán:* *I. Obtener el registro para realizar dichas actividades, otorgado por la Secretaría.* *II. Operar de manera segura y ambientalmente adecuada, de conformidad con las leyes y regulación en la materia.* *III. Contar con programas para prevenir y responder a contingencias o emergencias ambientales y accidentes.* *IV. Contar con personal capacitado y continuamente actualizado.* *V. Contar, en su caso, con garantías financieras para asegurar que, al cierre de las operaciones en sus instalaciones, estas queden libres de residuos y no presenten niveles de contaminación que puedan representar un riesgo para la salud y el ambiente.* *VI. En el caso de la disposición final, contar con un programa de cierre de las instalaciones y de supervisión posterior al cierre por una duración mínima de seis años, sustentado en garantías financieras."*	

4.9.6 Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua

La Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Chihuahua el 22 de junio de 2013, y su última reforma fue publicada en dicho periódico el 22 de febrero de 2017.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 39	Mitigación y adaptación al cambio climático	*"**Artículo 39.-** En materia de mitigación de gases de efecto invernadero, se deberán considerar las siguientes directrices:* *[…]* *II. Desarrollar acciones y promover el desarrollo y la instalación de infraestructura para minimizar y valorizar los residuos, así como para reducir y evitar las emisiones de metano provenientes de los residuos sólidos urbanos y de aguas residuales.* *[…]."*	Conforme a la presente ley, para coadyuvar al cumplimiento del objeto de la misma y prevenir los efectos adversos del cambio climático, se establece la promoción de acciones tendientes a minimizar y valorizar los residuos, así como las emisiones provenientes de los mismos, situación que se alinea con los fines del Proyecto.

4.9.7 Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua

La Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Chihuahua el 2 de octubre de 2021, y su última reforma fue publicada en dicho periódico el 4 de mayo de 2022.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 13	Atribuciones de los Municipios	*"**Artículo 13.-** Corresponde a los municipios, de conformidad con el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, en el ámbito de sus respectivas competencias, las siguientes atribuciones:* *[…]* *IX. Otorgar las licencias y autorizaciones de su competencia, así como realizar la inspección y seguimiento correspondientes de:* *a) Ocupación, aprovechamiento y utilización del suelo público o privado, incluyendo las relativas a las acciones urbanísticas a que se refiere esta Ley.* *[…]*	En términos del presente artículo, para la ejecución de las obras e inversiones relacionadas con el Proyecto, se requerirá las licencias y/o autorizaciones correspondientes por parte del Municipio.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		c) Construcción, reparación, ampliación y demolición de obras que se ejecuten por cualquiera de los tres órdenes de gobierno o las personas particulares, tanto en zonas urbanas como rurales. *[…].* *XII. Realizar, promover y concertar acciones e inversiones con los sectores social y privado, a efecto de lograr el desarrollo sostenible de los centros de población, su conservación, mejoramiento, consolidación y crecimiento, así como para la prestación y administración de los servicios públicos, la ejecución de obras de infraestructura y equipamiento urbano y proyectos de vivienda de mediana y alta densidad.* *XIII. Ejecutar por sí o en coordinación con las autoridades estatales, acciones para la prevención de riesgos y contingencias ambientales, naturales y urbanas en los centros de población.* *[…].”*	
Artículos 93 y 94	Dictamen de Impacto Territorial y Urbano	*“**Artículo 93.-** Toda persona física o moral, pública o privada, que pretenda realizar las obras y actividades a que se refiere el artículo siguiente, deberá obtener previamente un dictamen favorable en materia de Impacto Territorial y Urbano que le expida la Secretaría, la cual verificará que las mismas sean compatibles con:* *[…]*	En términos del presente artículo, toda vez que dentro del listado de actividades que se consideran de impacto significativo se encuentran aquellas

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		Artículo 94.- *Las acciones de desarrollo urbano que puedan producir un impacto significativo en el entorno o en la estructura urbana del centro de población, de la región o zona conurbada o metropolitana, reguerirán además de las licencias o autorizaciones municipales que correspondan, del Dictamen de Impacto Territorial y Urbano de la Secretaría.* *Para los efectos de esta Ley, se consideran de impacto significativo:* *[…]* *XII. Los depósitos y plantas de tratamiento de basura y de aguas residuales.* *[…].”*	relacionadas con el Proyecto, se deberá tramitar el Dictamen de Impacto Territorial y Urbano ante la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.
Artículo 145	Estudio de Prevención de Riesgos	*“**Artículo 145.-** Independientemente de los casos a que alude el artículo anterior, cuando no exista regulación específica, las siguientes obras e instalaciones deberán contar con los Estudios de Prevención de Riesgos autorizados por la Secretaría, tomando en cuenta su escala y efecto:* *[…]*	De conformidad con este artículo, para el desarrollo del Proyecto se necesitará contar con un Estudio de Prevención de Riesgos emitido por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		III. Instalaciones de generación, tratamiento, confinamiento, eliminación o disposición de residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos o residuos de manejo especial. *[…].”*	
Artículo 210	Autorizaciones para ejecutar acciones urbanísticas	*“**Artículo 210.-** Corresponde al Municipio expedir las licencias, constancias y autorizaciones, en las cuales se señalarán los usos, destinos permitidos, condicionados o prohibidos, con base en esta Ley, la reglamentación, así como la zonificación primaria y secundaria prevista en los instrumentos de planeación, y serán las siguientes:* *[…]* *II. Licencia de uso de suelo.* *III. Licencia de funcionamiento.* *[…]* *VI. Licencia de construcción y aviso de terminación de obra.* *[…]* *XIV. Las demás señaladas en los reglamentos municipales correspondientes, tales como constancia de buen funcionamiento,*	De conformidad con el presente artículo, el Municipio es el órgano facultado para emitir la licencia de uso de suelo, licencia de funcionamiento, licencia de construcción y demás permisos para la ejecución de las inversiones del Proyecto, por lo que se deberá de tomar en consideración el mismo.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		de aforo en caso de instalaciones, apertura de zanjas, de no afectación por obra pública, entre otras."	

4.9.8 Ley de Coordinación Fiscal del Estado de Chihuahua y sus Municipios

La Ley de Coordinación Fiscal del Estado de Chihuahua y sus Municipios se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Chihuahua el 24 de noviembre de 2018, y su última reforma fue publicada en dicho periódico el 24 de diciembre de 2022.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la Ley de Coordinación Fiscal del Estado de Chihuahua y sus Municipios que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 33	Participaciones Federales	*"**Artículo 33.-** La Secretaría entregará a los municipios las participaciones federales que les correspondan, las cuales serán cubiertas en efectivo, sin condicionamiento alguno y no podrán ser objeto de deducciones, salvo lo dispuesto en el artículo 9o. de la Ley de Coordinación Fiscal. Dichas participaciones se entregarán, en los términos del artículo 6o., segundo párrafo, de la Ley de Coordinación Fiscal, dentro de los cinco días siguientes a aquel en que el Estado las reciba."*	El Municipio podrá afectar como fuente alterna de pago sus participaciones federales previo acuerdo del Ayuntamiento y autorización del Congreso del Estado.

4.9.9 Ley de Deuda Pública para el Estado de Chihuahua y sus Municipios

La Ley de Deuda Pública para el Estado de Chihuahua y sus Municipios se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Chihuahua el 31 de diciembre de 1994, y su última reforma fue publicada en dicho periódico el 25 de octubre de 2019.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la Ley de Deuda Pública para el Estado de Chihuahua y sus Municipios que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 1	Objeto de la Ley	*"**Artículo 1.-** Es objeto de esta Ley fijar las bases y requisitos para la contratación de empréstitos, créditos y obligaciones a cargo del Estado de Chihuahua, sus municipios y sus respectivos organismos descentralizados, empresas de participación y fideicomisos, así como establecer el relativo a su registro y control y regular el manejo de las operaciones de deuda pública del Estado."*	En términos del objeto de la presente ley, sus disposiciones deberán ser observadas para la celebración de los actos necesarios para el desarrollo del Proyecto.
Artículo 9	Deuda Pública	*"**Artículo 9.-** Son operaciones de financiamiento mediante las cuales se contrae deuda pública, las que deriven de:* *I. La suscripción o emisión de títulos de crédito;* *II. La adquisición de bienes, ejecución de obras o prestación de servicios, cuyo pago se pacte a plazos.* *En los casos a que se refiere esta fracción la deuda pública surgirá una vez que se hayan adquirido los bienes, se hayan ejecutado las obras o se hayan prestado los servicios;* *III. Los pasivos contingentes relacionados con los actos mencionados en las fracciones anteriores; y*	En congruencia con lo establecido por la Ley de Disciplina Financiera, los proyectos de asociación público-privada, como el caso del Proyecto, no son considerados deuda pública para el Estado o los municipios.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		IV. Todas las operaciones de endeudamiento que comprendan obligaciones a plazos, así como obligaciones de exigibilidad contingente derivadas de actos jurídicos, independientemente de la forma en que se les documente, contraídas a través o a cargo de las entidades a que se refiere el artículo 2o. de esta Ley. *No constituyen deuda pública las obligaciones de pago derivadas de los Proyectos de Asociación Público Privada, ni de los mecanismos de afectación de fuente o garantía de pago de los mismos.*	
Artículo 15	Autorización del Congreso del Estado	*"**Artículo 15.-** Al Congreso del Estado compete:* *[…]* *IV. Autorizar al Estado y a los municipios para afectar participaciones que les correspondan en ingresos federales, en garantía o como fuente de pago de los financiamientos y demás obligaciones, que contraten como deudores u obligados directos o bien, para garantizar o cumplir financiamientos u obligaciones contraídos por cualesquiera de las demás entidades públicas referidas en el artículo 2 de esta Ley;* *En los casos de Proyectos de Asociación Público Privada, autorizar la afectación a que se refiere el párrafo anterior, así como de los ingresos y derechos que sean fuente o garantía de pago de los proyectos, de conformidad con la ley de la materia*	Corresponde al Congreso del Estado de Chihuahua autorizar el Proyecto, así como la afectación de las participaciones federales que funjan como fuente de pago del mismo.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		[…] *VIII. Las demás facultades que le confiere la Constitución Política del Estado y demás disposiciones aplicables."*	
Artículos 16, 17 y 18	Facultades de los Municipios	*"**Artículo 16.-** Al Ejecutivo del Estado compete:* *[…]* *II. Solicitar al Congreso del Estado autorización para contratar créditos o empréstitos directos o contingentes, o a través de fideicomisos, así como otras operaciones financieras o bursátiles que impliquen compromisos crediticios y, en su caso, para afectar en garantía o como fuente de pago las participaciones del Estado en ingresos federales.* *En los casos de Proyectos de Asociación Público Privada, solicitar al H. Congreso la autorización de la afectación a que se refiere el párrafo anterior, así como de los ingresos y derechos que sean fuente o garantía de pago de los proyectos, de conformidad con la ley de la materia.* *[…]* ***Artículo 17.-** Corresponde al Ejecutivo del Estado en materia de deuda pública, por conducto de la Secretaría de Hacienda:*	De conformidad con los artículos señalados, el Municipio se encuentra facultado para afectar sus participaciones como fuente de pago bajo el Contrato APP, con la aprobación del Congreso del Estado.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		[…] *V. Con la autorización del Congreso del Estado, afectar en garantía o como fuente de pago de los empréstitos y obligaciones que se contraigan por las entidades públicas a que se refiere el artículo 2 de esta Ley, las participaciones que le correspondan al Estado en ingresos federales, siempre que sean suficientes para garantizar o cumplir con su pago total dentro del plazo estipulado;* *En los casos de Proyectos de Asociación Público Privada, solicitar al H. Congreso la autorización de la afectación a que se refiere el párrafo anterior, así como de los ingresos y derechos que sean fuente o garantía de pago de los proyectos, de conformidad con la ley de la materia.* *[…]* ***Artículo 18.-** Corresponde a los municipios en materia de deuda pública, ejercer las funciones y atribuciones a que se refieren los artículos 16 y 17 de esta Ley, y serán ejercidas, en lo conducente, dentro del ámbito de su competencia, por el Presidente Municipal, Tesorero Municipal y demás funcionarios que dispongan las leyes y reglamentos aplicables.* *[…].”*	

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículos 19 y 23	Autorización del Ayuntamiento	*"**Artículo 19.-** En cualquier caso, los municipios requerirán la autorización del Ayuntamiento para contratar empréstitos y suscribir los títulos y documentos necesarios para formalizar las operaciones que celebren, así como para constituirse en aval o responsable solidario de sus organismos descentralizados, empresas de participación mayoritaria y fideicomisos.* ***Artículo 23.-** Los Ayuntamientos, con la autorización de la mayoría de sus integrantes, podrán contratar créditos o empréstitos que puedan pagarse dentro del período administrativo en que aquellos se otorguen.* *[…]* *Así mismo, con la aprobación de las dos terceras partes, podrán contraer obligaciones plurianuales derivado de la celebración de contratos de proyectos de Asociación Público Privada.* *[…]."*	De conformidad con los artículos de referencia, se requerirá la autorización de las dos terceras partes de los miembros del Ayuntamiento del Municipio para llevar a cabo el Proyecto.
Artículo 37	Registro Estatal de Deuda	*"**Artículo 37.-** A fin de poder controlar la aplicación de los recursos provenientes de las operaciones de crédito público de las entidades mencionadas, el Congreso de Estado, por conducto de la Auditoría Superior del Estado, llevará un registro de todas las operaciones de deuda pública, tanto estatal como municipal, así como de los contratos derivados de los proyectos de Asociación Público Privada y las obligaciones plurianuales que se deriven de los mismos.*	Una vez celebrado el Contrato APP, el mismo deberá registrarse ante el registro estatal de deuda a cargo del Congreso del Estado de Chihuahua.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		Por lo anterior, las entidades están obligadas a brindarle los informes que solicite."	

4.9.10 Ley de Protección Civil del Estado de Chihuahua

La Ley de Protección Civil del Estado de Chihuahua se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Chihuahua el 26 de agosto de 2015, y su última reforma fue publicada en dicho periódico el 4 de septiembre de 2021.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de la Ley de Protección Civil del Estado de Chihuahua que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto.
Artículo 37	Competencia de los Municipios del Estado	*"**Artículo 37.-** Corresponde a los municipios la inspección, regulación y vigilancia, a través de la autoridad municipal de la materia, de los inmuebles, espacios e instalaciones fijas o móviles, que reciban afluencia de personas dentro de su jurisdicción territorial, a excepción de los administrados por el Estado y la Federación."*	Es facultad del Municipio la inspección, regulación y vigilancia de las obras que se realicen en relación con el Proyecto.
Artículo 79	Protección Civil en construcciones	*"**Artículo 79.-** Las autoridades municipales, en base a la legislación vigente, podrán solicitar la opinión de las coordinaciones*	Para el otorgamiento de la licencia de construcción para la

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto.
		municipales de protección civil, para otorgar la licencia de construcción correspondiente."	ejecución de las inversiones del Proyecto, se podrá solicitar opinión de las coordinaciones municipales de protección civil.
Artículo 92	Análisis de riesgos	*"**Artículo 92.-** Se sancionará la construcción, edificación, realización de obras de infraestructura y los asentamientos humanos que se lleven a cabo en una zona determinada sin elaborar un análisis de riesgos y, en su caso, definir las medidas para su reducción, tomando en consideración la normatividad aplicable y los Atlas Municipales, el Estatal y el Nacional y, que no cuenten con la autorización de la autoridad correspondiente."*	En términos del presente artículo, para la ejecución del Proyecto se deberá elaborar un análisis de riesgos.

4.10 Normatividad Municipal

Tomando en consideración que el Proyecto se ejecutará particularmente en el Municipio de Chihuahua, se deberá observar el marco jurídico aplicable en dicho municipio para el desarrollo del Proyecto, por lo que a continuación se enumeran de manera enunciativa y no limitativa, los principales ordenamientos jurídicos y demás disposiciones aplicables al Proyecto en el ámbito municipal.

- Reglamento Interior del Municipio de Chihuahua
- Reglamento de Protección al Medio Ambiente y Cambio Climático del Municipio de Chihuahua
- Reglamento de Servicios Públicos del Municipio de Chihuahua
- Lineamientos que deberán observar para la Recolección, Traslado y Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos No Habitacionales
- Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua
- Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas para el Municipio de Chihuahua

En este sentido, las principales disposiciones legales en el ámbito municipal aplicables al Proyecto, de manera enunciativa y no limitativa, son las siguientes:

[*Intencionalmente en blanco, continúa en la siguiente página*]

4.10.1 Reglamento Interior del Municipio de Chihuahua

El Reglamento Interior del Municipio de Chihuahua se publicó en la Gaceta Municipal de Chihuahua el 5 de octubre de 2013, y su última reforma fue publicada en dicha gaceta el 13 de marzo de 2023.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones Reglamento Interior del Municipio de Chihuahua que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 1	Objeto del Reglamento	*"**Artículo 1.-** El presente ordenamiento es de orden público e interés social y tiene por objeto regular:* *I. Las disposiciones contenidas en el Código Municipal, relativas al régimen administrativo del Municipio de Chihuahua;* *II. La estructura, organización, funcionamiento y control de la administración pública municipal, centralizada y descentralizada;* *[…]."*	El reglamento resulta aplicable al Proyecto toda vez que éste se llevará a cabo por el Municipio de Chihuahua, por conducto de la o las unidades administrativas debidamente facultadas.
Artículos 4 y 5	Administración Municipal	*"**Artículo 4.-** El Presidente Municipal es el titular de la administración pública municipal y el Presidente del Ayuntamiento. Para atender el despacho de los asuntos de su competencia se auxiliará de las dependencias, unidades administrativas, organismos descentralizados y demás entidades públicas previstas en el Código Municipal, en este Reglamento, en los Acuerdos emitidos por el Ayuntamiento, así como en las demás disposiciones jurídicas de aplicación en el Municipio en materia administrativa.*	Si bien el Presidente Municipal es el titular de la administración pública municipal, se auxilia de diversas unidades administrativas, mismas que tienen las facultades de los

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		Artículo 5.- *Para el despacho de los negocios del orden administrativo del Municipio, habrá las siguientes dependencias de la administración pública centralizada:* *I. La Secretaría del Ayuntamiento;* *II. La Tesorería Municipal;* *III. La Oficialía Mayor;* *IV. Las Direcciones; y* *V. Las Coordinaciones adscritas directamente al Presidente Municipal, a la Secretaría del Ayuntamiento y a las Direcciones.* *[…].”*	servicios relacionados con el Proyecto.
Artículo 9	Prestación de los servicios públicos	*“**Artículo 9.-** Las dependencias de la administración pública municipal podrán prestar los servicios públicos a su cargo de las siguientes maneras:* *I. De forma directa;* *II. A través del régimen de concesión administrativa, de bienes o servicios;*	De conformidad con el presente artículo, se permite que los servicios públicos municipales, como la gestión integral de residuos, sean prestados a través de contratos, como es el caso del Contrato APP.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		III. Mediante la suscripción de contrato, acuerdo o convenio, o *IV. Mediante el otorgamiento de permisos o licencias, según sea el caso."*	
Artículo 28	Dependencias de la administración pública municipal.	*"**Artículo 28.-** Para el estudio, planeación y despacho de los asuntos del orden administrativo, el Presidente Municipal contará además de las dependencias señaladas en las fracciones I, II y III del artículo 5 de este Reglamento, con las siguientes direcciones:* *[…]* *II. De Servicios Públicos Municipales;* *[…]* *IV. De Desarrollo Urbano y Ecología;* *[…]."*	Las Direcciones de Servicios Públicos Municipales y de Desarrollo Urbano y Ecología son dependencias de la administración pública municipal directamente vinculadas con el objeto del Proyecto.
Artículo 55	Facultades de la Dirección de Servicios Públicos Municipales	*"**Artículo 55.-** A la Dirección de Servicios Públicos Municipales corresponde el despacho de los siguientes asuntos:* *I. Los que atribuye Directamente el Código Municipal al Director de Servicios Públicos Municipales;*	Conforme al presente artículo y al Código Municipal analizado con anterioridad, los servicios de gestión integral de residuos sólidos urbanos son competencia de la Dirección

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		II. Proponer al Presidente Municipal y ejecutar las políticas que este fije, en materia de prestación de servicios públicos que le hayan encomendado, y *III. Las demás que le encomiende el Presidente Municipal, el Ayuntamiento, este Reglamento, otras disposiciones legales y reglamentarias, y manuales de organización."*	de Servicios Públicos Municipales.
Artículo 58	Atribuciones de la Subdirección de aseo Urbano	*"**Artículo 58.-** Compete a la Subdirección de Aseo Urbano:* *I. Realizar y coordinar las actividades relacionadas con limpia, recolección, traslado, y disposición final de desechos sólidos no peligrosos en el Municipio de Chihuahua, con apego a la normatividad vigente en esta materia;* *II. Coordinar las actividades relacionadas con limpia, recolección, traslado y disposición final de residuos sólidos no peligrosos de los prestadores de servicios para zona habitacional y de industria y comercio;* *[…]* *IV. Realizar la delimitación geográfica de la ciudad con el objetivo de determinar las rutas y frecuencias de la recolección y el barrido mecanizado;*	Los servicios relacionados con el Proyecto son competencia de la Dirección de Servicios Públicos Municipales, por conducto de la Subdirección de Aseo Urbano, misma que conforme lo antes analizado, podrá prestar los servicios por sí o mediante la suscripción del Contrato APP.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		V. Operar y coordinar las acciones que se realizan en el relleno sanitario por el municipio o a través de particulares; *[…]* *XI. Participar en las licitaciones relacionadas con los servicios competencia de esta Subdirección con particulares en conjunto con Oficialía Mayor;* *XII. Vigilar el cumplimiento de las condiciones de los contratos de prestación de servicios que competen a esta subdirección, al realizar las labores de inspección correspondientes, haciendo señalamientos que considere convenientes en caso de anomalías;* *[…].”*	

4.10.2 Reglamento de Protección al Medio Ambiente y Cambio Climático del Municipio de Chihuahua

El Reglamento de Protección al Medio Ambiente y Cambio Climático del Municipio de Chihuahua se publicó en la Gaceta Municipal de Chihuahua el 14 de mayo de 2018, y su última reforma fue publicada en dicha gaceta el 16 de diciembre de 2019.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones Reglamento de Protección al Medio Ambiente y Cambio Climático del Municipio de Chihuahua que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículos 1, 2 y 3	Objeto del Reglamento	*"**Artículo 1.-** El presente ordenamiento es de orden público e interés social y tiene por objeto regular:* *I. Las disposiciones contenidas en el Código Municipal, relativas al régimen administrativo del Municipio de Chihuahua;* *II. La estructura, organización, funcionamiento y control de la administración pública municipal, centralizada y descentralizada;* *[…]."*	Se considera de utilidad pública la gestión integral de residuos en el Municipio.
Artículo 10	Administración Municipal	*"**Artículo 4.-** El Presidente Municipal es el titular de la administración pública municipal y el Presidente del Ayuntamiento. Para atender el despacho de los asuntos de su competencia se auxiliará de las dependencias, unidades administrativas, organismos descentralizados y demás entidades públicas previstas en el Código Municipal, en este Reglamento, en los Acuerdos emitidos por el Ayuntamiento, así como en las demás disposiciones jurídicas de aplicación en el Municipio en materia administrativa.* ***Artículo 5.-** Para el despacho de los negocios del orden administrativo del Municipio, habrá las siguientes dependencias de la administración pública centralizada:* *I. La Secretaría del Ayuntamiento;* *II. La Tesorería Municipal;*	Si bien el Presidente Municipal es el titular de la administración pública municipal, se auxilia de diversas unidades administrativas, mismas que tienen las facultades de los servicios relacionados con el Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		III. La Oficialía Mayor; *IV. Las Direcciones; y* *V. Las Coordinaciones adscritas directamente al Presidente Municipal, a la Secretaría del Ayuntamiento y a las Direcciones.* *[…].”*	
Artículo 73	Regeneración del suelo	*“**Artículo 73.-** Los propietarios y responsables de las obras o actividades públicas o privadas que se realicen en el Municipio están obligados a restaurar y regenerar el suelo, así como la cubierta vegetal cuando el deterioro sea ocasionado por la realización de dichas obras o actividades, aspecto que será supervisado por la Dirección, de acuerdo a lo establecido en el PACMUN y en el Ordenamiento Ecológico.”*	El Desarrollador tendrá que tomar en consideración el presente artículo al momento de ejecutar y realizar las inversiones relacionadas con el Proyecto.
Artículos 147 y 148	Prevención y control de la contaminación del suelo	*“**Artículo 147.-** Corresponde al Municipio, dentro del ámbito de su competencia, vigilar la protección y aprovechamiento de los suelos y la correcta y eficaz recolección y disposición final de los residuos sólidos.* ***Artículo 148.-** La Dirección llevará a cabo un inventario de sitios autorizados para la disposición final de residuos sólidos urbanos; para el caso de residuos peligrosos, se procederá de acuerdo a la normatividad aplicable en la materia.”*	Es responsabilidad del Municipio la correcta disposición de los residuos sólidos, aspecto relacionado con el Proyecto. Asimismo, La Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología deberá llevar un

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
			inventario del sitio de disposición final.
Artículo 150	Prevención en el manejo de residuos sólidos	*"**Artículo 150.-** En materia de prevención y control de la contaminación del suelo y manejo de residuos sólidos, deberán considerarse que se encuentran prohibidos los siguientes hechos o acciones:* *I. Depositar temporal o permanentemente en suelos desprotegidos materiales que generen lixiviados;* *II. Incorporar al suelo materiales que lo deterioren;* *III. Alterar la topografía, estructura y textura de los suelos del territorio, sin la previa aprobación de la Dirección;* *IV. La extracción de materiales naturales de los cauces de los ríos o arroyos sin la autorización previa correspondiente;* *V. La explotación de bancos de materiales, sin las autorizaciones correspondientes;* *VI. La acumulación de materiales de construcción y escombro en la vía pública;* *[…]*	El Desarrollador tendrá que tomar en consideración el presente artículo en la ejecución de los trabajos relacionadas con el Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		XI. Acumular cualquier tipo de residuos que representen un riesgo de incendio, insalubridad, que generen malos olores o proliferación de fauna nociva, incluyendo casas habitación, corralones, establecimientos comerciales o industriales; *XII. Verter residuos en la vía pública, predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, cableado eléctrico o telefónico, de gas; en cuerpos de agua, cavidades subterráneas, áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica, zonas rurales y lugares no autorizados por la legislación aplicable;* *XIII. Incinerar residuos a cielo abierto, y* *XIV. Abrir nuevos tiraderos a cielo abierto."*	
Artículo 152	Gestión integral de residuos	*"**Artículo 152.-** El Municipio deberá manejar los residuos sólidos urbanos de manera integral mediante la clasificación, separación, recolección, traslado, tratamiento y disposición final, se realice conforme a las siguientes facultades, además de cumplir con las normas oficiales mexicanas, normas técnicas ecológicas y demás disposiciones aplicables:* *[…]* *II. Controlar la recolección, transporte, tratamiento y disposición de los residuos sólidos urbanos;*	De conformidad con el presente artículo, el Municipio se encuentra facultado para prestar los servicios de gestión integral de residuos por sí o a través de terceros.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		III. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por este Reglamento o las leyes en la materia; *IV. Otorgar concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos;* *[…].”*	
Artículo 153	Clasificación de residuos sólidos urbanos	*“**Artículo 153.-** Los residuos sólidos urbanos deberán clasificarse en orgánicos e inorgánicos, con el objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.*	Se establece la clasificación de residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos.
Artículo 154	Requisitos lugares de depósito de residuos	*“**Artículo 154.-** Las áreas o establecimientos destinados para el depósito de residuos no peligrosos deben contar con bardas perimetrales o elementos constructivos adecuados que limiten la visibilidad hacia el interior, así como mantener limpio, ordenado y fumigar periódicamente para evitar la proliferación de fauna nociva.*	El Desarrollador tendrá que tomar en consideración el presente artículo al momento de ejecutar y realizar las inversiones relacionadas con el Proyecto.

4.10.3 Reglamento de Servicios Públicos del Municipio de Chihuahua

El Reglamento de Servicios Públicos del Municipio de Chihuahua se publicó en la Gaceta Municipal de Chihuahua el 5 de octubre de 2013.

Al respecto, a continuación, se realiza un análisis de las disposiciones del Reglamento de Servicios Públicos del Municipio de Chihuahua que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 1	Objeto del Reglamento	*"**Artículo 1.-** El presente Reglamento es de orden público e interés social y contiene las normas y procedimientos relativos a los siguientes servicios públicos municipales:* *I. Limpia, recolección, traslado y disposición final de residuos sólidos urbanos;* *[…]."*	El presente Reglamento resulta aplicable al regular los aspectos relacionados con el Proyecto.
Artículo 6	Prestación de servicios públicos	*"**Artículo 6.-** El Municipio prestará a la comunidad los servicios públicos a su cargo, a través de las dependencias administrativas municipales, los organismos públicos municipales descentralizados, los organismos auxiliares municipales y por conducto de los particulares, a través de contratos administrativos o mediante el régimen de concesión, o bien, mediante los convenios de coordinación o colaboración que suscriba con el gobierno del Estado, el gobierno federal u otros municipios."*	De conformidad con el presente artículo, los servicios públicos relacionados con el proyecto pueden ser prestados por particulares a través de contratos administrativos, como tal es el caso del Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 12	Aprovechamiento de residuos sólidos	*"**Artículo 12.-** Los residuos sólidos no peligrosos depositados en la vía pública, los que recolecte la Dirección, aquellos que recolecten los concesionarios que prestan el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos en rutas habitacionales a nombre del Municipio, o bien, aquellos que los particulares depositen en las instalaciones destinadas para tal efecto y los vehículos abandonados que sean retirados de la vía pública y no reclamados en el término previsto en el presente Título, son propiedad del Municipio, quien podrá aprovecharlos directamente o asignar su aprovechamiento en virtud de permiso, concesión o contratación a particulares, de conformidad con la normatividad aplicable.*	De conformidad con el presente artículo, los residuos sólidos pueden ser aprovechados por los particulares de conformidad con el contrato respectivo.
Artículo 14	Facultades de la Dirección de Servicios Públicos Municipales	*"**Artículo 14.-** Para el desarrollo de las actividades a que se refiere este Título, la Dirección tendrá a su cargo las siguientes facultades:* *[…]* *IV. Programar el servicio público de aseo, recolección, traslado y disposición final de residuos sólidos y organizar su operación;* *[…]* *VI. Convenir con las personas físicas o morales la necesidad de destinar sitios y, en su caso, instalar contenedores para depositar residuos de carácter municipal;*	La Dirección de Servicios Públicos Municipales es la unidad administrativa del Municipio encargada de los servicios relacionados con el Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		VII. Establecer rutas, horarios y frecuencia en que debe de prestarse el servicio de recolección de residuos de carácter municipal; *[…].”*	

4.10.4 Lineamientos que deberán observar para la Recolección, Traslado y Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos No Habitacionales

Los Lineamientos que deberán observar para la Recolección, Traslado y Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos No Habitacionales se publicaron en la Gaceta Municipal de Chihuahua el 7 de septiembre de 2018.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones de dichos lineamientos que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Lineamiento Primero	Objeto de los Lineamientos	*“**PRIMERO.-** Los presentes Lineamientos tienen por objeto regular el manejo de los residuos sólidos urbanos no domiciliarios, generados por personas físicas o morales en el desarrollo de actividades mercantiles, industriales y de servicios. Las disposiciones establecidas en los presentes Lineamientos serán aplicables en lo que no se opongan a leyes específicas.* *[…].”*	Los Lineamientos resultan aplicables al regular los aspectos relacionados con el Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Lineamiento Cuarto	Facultades del Municipio	*"**CUARTO.-** El Municipio tiene entre otras, las siguientes funciones y atribuciones:* *I. Prestar directamente o a través de Gestores, los servicios públicos de limpia, recolección, traslado y disposición final de residuos de su competencia;* *II. Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos;* *[…]* *VII. Controlar y vigilar el manejo integral de los residuos sólidos urbanos no domiciliarios; ordenar y practicar visitas de inspección y en su caso, aplicar las sanciones que correspondan por inobservancia a los presentes lineamientos, al Reglamento de Servicios Públicos del Municipio de Chihuahua y las disposiciones normativas de competencia municipal;* *[…]."*	De conformidad con el presente lineamiento, los servicios públicos relacionados con el Proyecto pueden ser prestados por particulares.

4.10.5 Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua

El Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua se publicó en la Gaceta Municipal de Chihuahua el 5 de octubre de 2013, y su última reforma fue publicada en dicha gaceta el 6 de marzo de 2023.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones del Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible del Municipio de Chihuahua que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 9	Atribuciones del Municipio	*"**Artículo 9.-** Son atribuciones del Municipio:* *[…]* *V. Otorgar las licencias, autorizaciones, constancias, así como realizar la inspección y seguimiento correspondientes de:* *a) Ocupación, aprovechamiento y utilización del suelo público o privado;* *[…]* *c) Construcción, reparación, ampliación u demolición de obras que se ejecuten por cualquiera de los tres órdenes de gobierno o por los particulares tanto en zonas urbanas como rurales;* *[…]*	De conformidad con el presente artículo, el Municipio tiene la facultad de otorgar las licencias, autorizaciones y constancias que se requieran para ejecutar el Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		VII. Realizar, promover y conectar acciones e inversiones con los sectores social y privado, a efecto de lograr el desarrollo sostenible de los centros de población, su conservación, mejoramiento y crecimiento, así como para la presentación y administración de los servicios públicos y la ejecución de obras de infraestructura y equipamiento urbano; *[…].”*	
Artículo 29	Clasificación de las construcciones	*“**Artículo 29.-** Para los efectos de ese Reglamento, las construcciones en el Municipio se clasifican atendiendo, por un lado, a su género y rango de magnitud y, por otro, al tipo de acción constructiva al que pueda estar sujeta cada edificación, en la siguiente forma:* *I. Atendiendo a su género y rango de magnitud se clasificará en:* *[…]* *P. Infraestructura:* *[…]* *V. Desechos: Drenajes, recepción y transferencia de basura;* *VI. Rellenos sanitarios;*	Ciertos de los servicios relacionados con el Proyecto se encuentran clasificados por el presente ordenamiento y artículo.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		VII. Subestaciones y plantas generadoras de energía, y *VIII. Las demás que les confiere leyes y reglamentos aplicables.* *[…].”*	
Artículo 31, 33 y 37	Licencias, constancias y certificaciones	*“**Artículo 31.-** Toda acción urbana para ser ejecutada requerirá de la licencia, constancia o certificación expedida por la Dirección, excepto en los casos previstos en este Reglamento. Es obligación del propietario o Director Responsable de Obra, contar con la documentación necesaria que indique: los datos de la obra, de la licencia respectiva y del propio Director Responsable de Obra, de una forma y en un lugar que sea fácilmente visible.* ***Artículo 33.-** Para la obtención de la licencia de construcción se deberá reunir los requisitos establecidos en los formatos que para tal efecto se encontrarán a disposición de los solicitantes en la ventanilla única de la Dirección, los que serán revisados y aprobados anualmente por la Dirección y por la Comisión de Reglamento. La solicitud de licencia de construcción y la documentación que debe acompañarla llevarán la responsiva del Director Responsable de Obra y de los peritos corresponsables de obra, en su caso, salvo los casos de excepción señalados en el presente Reglamento.* ***Artículo 37.-** Las Licencias tendrán a siguiente vigencia:*	Para la ejecución de los servicios objeto del Proyecto, se deberá contar con las licencias, constancias o certificaciones correspondientes emitidas por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		I. La de uso de suelo de cinco años; *[…]* *IV. La certificación de seguridad estructural, de un año.*	
Artículos 145 y 146	Edificaciones	*"**Artículo 145.-** En las zonas donde se ubiquen inmuebles en estado ruidoso, obras inconclusas, tapiales o demoliciones, el propietario, arrendatario o poseedor queda obligado a dar el tratamiento establecido por la Dirección para garantizar condiciones que no deterioren la imagen del entorno o generen inseguridad pública.* ***Artículo 146.-** En edificaciones de uso no habitacional se prohíbe la construcción de instalaciones y agregados de gas, agua, antenas, tendederos, buhardillas, aparatos de climatización artificial y habitaciones de servicio en azoteas, cuando sean visibles desde la vía pública o afecten la imagen del inmueble o del entorno. Asimismo, talleres para reparación de vehículos, llanteras o desponchados, carpinterías, desmantelamiento o venta de autopartes y chatarra, pintura y actividades o establecimientos similares, deben realizar sus labores en el interior de sus locales e implementar medidas como bardas, banquetas, vegetación o elementos constructivos adecuados, que limiten la visibilidad hacia el interior del área donde se realizan estas actividades."*	El Desarrollador deberá tomar en consideración los presentes artículos para el desarrollo y ejecución del Proyecto.

4.10.6 Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas para el Municipio de Chihuahua

El Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas para el Municipio de Chihuahua se publicó en la Gaceta Municipal de Chihuahua el 5 de octubre de 2013, y su última reforma fue publicada en dicha gaceta el 6 de abril de 2020.

Al respecto, a continuación se realiza un análisis de las disposiciones del Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas para el Municipio de Chihuahua que resultan aplicables al Proyecto:

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 1	Objeto del Reglamento	*"**Artículo 1.-** El cumplimiento y observancia de este Reglamento y sus normas técnicas complementarias es de orden público e interés social, y tendrán por objeto establecer las reglas y procedimientos que deberán aplicarse para:* *I. La ejecución de acciones urbanas;* *II. El proyecto arquitectónico, estructural y procedimientos de construcción para toda clase de construcciones;* *III. El proyecto, construcción y procedimientos de construcción de instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y especiales;* *[…].* *V. Las licencias y permisos para la ejecución de acciones urbanas;* *[…]."*	El presente Reglamento resulta aplicable al regular los aspectos relacionados con la ejecución de las obras del Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo	Facultades de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología	*"**Artículo 5.-** Además de las atribuciones que le confieren el Código Municipal, la Ley de Desarrollo Urbano Sostenible y demás disposiciones jurídicas relativas y aplicables a la materia, a la Dirección le corresponden las siguientes:* *[…]* *III. Revisar, vigilar y realizar inspecciones a las obras en proceso de construcción o terminadas, en los términos de este Reglamento y sus Normas Técnicas Complementarias;* *[…]* *XII. Otorgar o negar autorizaciones, licencias y permisos para la ejecución de acciones urbanas para el uso o aprovechamiento de áreas o predios, a que se refiere este Reglamento, así como exigir el cumplimiento de las medidas contenidas en los mismos;* *a) Ocupación, aprovechamiento y utilización del suelo público o privado;* *[…]* *c) Construcción, reparación, ampliación u demolición de obras que se ejecuten por cualquiera de los tres órdenes de gobierno o por los particulares tanto en zonas urbanas como rurales;*	De conformidad con el presente artículo, la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio es la unidad administrativa encargada de ejecutar las disposiciones del reglamento, mismas que se deberán observar para ejecutar el Proyecto.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		[…] *VII. Realizar, promover y conectar acciones e inversiones con los sectores social y privado, a efecto de lograr el desarrollo sostenible de los centros de población, su conservación, mejoramiento y crecimiento, así como para la presentación y administración de los servicios públicos y la ejecución de obras de infraestructura y equipamiento urbano;* *[…].”*	
Artículo 13	Clasificación de las construcciones	*“**Artículo 13.-** Para los efectos de este Reglamento, las construcciones en el municipio se clasifican atendiendo, por un lado, a su género y rango de magnitud, y por otro, al tipo de acción constructiva al que pueda estar sujeta cada edificación, en la forma siguiente:* *I. Atendiendo a su género y rango de magnitud se clasificará en:* *[…]* *P. Infraestructura:* *[…]* *V. Desechos: Drenajes, recepción y transferencia de basura;*	Ciertos de los servicios relacionados con el Proyecto se encuentran clasificados por el presente ordenamiento y artículo.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
		VI. Rellenos sanitarios; *VII. Subestaciones y plantas generadoras de energía, y* *VIII. Las demás que les confiere leyes y reglamentos aplicables.* *[…].”*	
Artículo 16	Licencia de construcción	*“**Artículo 16.-** Licencia de construcción es el documento expedido por la Dirección en el que se le autoriza a los propietarios o poseedores, según el caso, construir, ampliar, modificar, reparar o demoler una edificación o instalación. Para la obtención de la licencia se deberán reunir los requisitos:* *[…].”*	Para la ejecución de las inversiones del Proyecto se deberá contar con la licencia de construcción respectiva.
Artículo 18	Licencia de uso de suelo	*“**Artículo 18.-** La licencia de uso de suelo es un documento con valor oficial que expide la Dirección, previa solicitud del interesado, que autoriza un uso o destino específico dentro del centro de población, con base en la zonificación establecida en el Plan de Desarrollo Urbano y en los Planes Parciales de Desarrollo Urbano, previo cumplimiento de los requisitos, en formatos aprobados y los cuales se podrán presentar vía electrónica o directamente en ventanilla:* *[…].”*	Para la ejecución de las inversiones del Proyecto se deberá contar con la licencia de uso de suelo respectiva.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 27	Constancia de zonificación	*"**Artículo 27.-** La constancia de zonificación es un documento con valor oficial que expide la Dirección a solicitud del interesado, mediante el cual se certifica la información de un predio específico en cuanto a usos de suelo permitidos, condicionados y prohibidos, según lo dispuesto en el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población Chihuahua Vigente, así como la ubicación, densidad e intensidad de uso, teniendo como base la zonificación establecida en el Plan de Desarrollo Urbano y Planes Parciales de Desarrollo Urbano, previo cumplimiento de los siguientes requisitos, en los formatos aprobados y los cuales se podrán presentar vía electrónica o directamente en ventanilla:* *[…]."*	Para la ejecución de las inversiones del Proyecto se deberá contar con la constancia de zonificación respectiva.
Artículo 28	Constancia de alineamiento y número oficial	*"**Artículo 28.-** La constancia de alineamiento y número oficial es un documento con valor oficial que expide la Dirección a solicitud del interesado, mediante el cual se indica la restricción que se deberá dejar sin construcción, a partir de los límites del predio, y se expide el número correspondiente que identifica al predio en sentido progresivo, referido al sistema de ejes rectores, para facilitar su localización e identificación, previo cumplimiento de los siguientes requisitos, en formatos aprobados y los cuales se podrán presentar vía electrónica o directamente en ventanilla:* *[…]."*	Para la ejecución de las inversiones del Proyecto se deberá contar con la constancia de alineamiento y número oficial respectiva.

Artículo	Ámbito de Aplicación	Texto	Relación con el Proyecto
Artículo 30	Constancia de inafectabilidad	*"**Artículo 30.-** La constancia de inafectabilidad es un documento con valor oficial que expide la Dirección a solicitud del interesado, en el que se indica la existencia o inexistencia de obra pública, además de las restricciones por infraestructura de servicios y elementos naturales sobre algún predio específico, así como restricciones y normas en general establecidas en los diferentes documentos de planeación urbana, teniendo como base el Plan de Desarrollo Urbano y Planes Parciales de Desarrollo Urbano, previo cumplimiento de los requisitos que se establecen en los formatos aprobados. La constancia de inafectabilidad por obra pública, tendrá una vigencia de tres años.*	Para la ejecución de las inversiones del Proyecto se deberá contar con la constancia de inafectabilidad respectiva.

Utilidad Pública

El Proyecto es considerado de utilidad pública desde el punto de vista constitucional y legal, pues su implementación y desarrollo representará un beneficio al interés colectivo del Estado de Chihuahua, facilitando el desarrollo sustentable en el Estado por medio del adecuado manejo de residuos, reduciendo el Proyecto el impacto ambiental negativo en el Estado y aumentando la calidad de vida de su ciudadanía.

4.11 Participación Pública y Privada en el Proyecto

4.11.1 Ley de Asociaciones Público Privadas

El Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos promulgó en 2012 una legislación enfocada a regular las asociaciones público-privadas (conocidas como APP, PPP o P3, por sus siglas en inglés – *Public Private Partnerships*), denominada Ley de Asociaciones Público-Privadas.

De esta manera, la Ley APP señala que una APP es aquélla que se realice con cualquier esquema para establecer una relación contractual de largo plazo entre instancias del sector público y del sector privado, para la prestación de servicios al sector público, mayoristas, intermedios o al usuario final y en la que se utilice infraestructura provista, total o parcialmente, por el sector privado con objetivos que aumenten el bienestar social y los niveles de inversión en el país.

La justificación que prevalece para cualquier APP, de acuerdo con la misma disposición, debe ser la obtención de un beneficio social y un esquema financiero más favorable frente a otras formas de financiamiento. El artículo 8° de la Ley APP faculta a la SHCP para asegurar que este mandato sea respetado por aquellas entidades que participan en un Proyecto APP, a través de su capacidad de interpretar y aplicar esta ley, requiriendo y considerando la opinión de la dependencia o entidad interesada.

Por su parte, en su artículo 41, último párrafo, la Ley APP permite a dos o más personas poder presentar una propuesta conjunta, como consorcio, en cuyo caso asumen la obligación de constituirse en una Sociedad de Propósito Específico (“**SPE**”), en caso de resultar ganadoras, conforme a lo dispuesto por el artículo 104 del Reglamento de la Ley APP, así como a designar un representante común para participar en el procedimiento del concurso.

Los contratos a través de los cuales se formalizan las APP son de largo plazo y contienen los siguientes componentes específicos: (i) una clara delimitación de los derechos y obligaciones entre las entidades públicas y privadas en la APP, (ii) el régimen de distribución de riesgos, (iii) autorizaciones para el desarrollo del Proyecto, y (iv) los bienes públicos que se utilizarán en el Proyecto APP.

Por último, con la finalidad de cumplir con los términos del artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los artículos 38, 39 y 47, la Ley APP señala que el concurso deberá llevarse a cabo conforme a los principios de legalidad, libre concurrencia y competencia, objetividad e imparcialidad, transparencia y publicidad, y en igualdad de condiciones para todos los participantes.

4.11.2 Reglamento de la Ley de Asociaciones Público Privadas

El Reglamento APP, también promulgado en 2012, tiene por objeto dar aplicabilidad en el ámbito administrativo y reglamentar la Ley APP, y establece más detalles sobre la estructura y funcionamiento requeridos para las APP en México.

En su artículo 3°, el Reglamento APP describe los tres escenarios bajo los cuales se podrá realizar la inversión en una APP:

- Con recursos presupuestarios.
- Con recursos del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) u otros recursos públicos federales no presupuestarios.
- Con aportaciones distintas a numerario.

Asimismo, para efectos de la inversión requerida por el Proyecto de asociación público-privada, se entenderá lo siguiente:

a) **APP pura**: en donde el pago de la contraprestación por los servicios al sector público o al usuario final y todo o parte de los costos de inversión, operación, mantenimiento y conservación de la infraestructura proviene exclusivamente de recursos públicos, sean presupuestarios o de FONADIN.

b) **APP combinada**: en donde el pago de la contraprestación por los servicios al sector público o al usuario final y todo o parte de los costos de inversión, operación, mantenimiento y conservación de la infraestructura proviene de recursos públicos y una fuente de pago distinta.

c) **Autofinanciables**: Una APP se considerará “autofinanciable” cuando los recursos necesarios para su desarrollo y ejecución provengan en su totalidad de aportaciones independientes, recursos ajenos al numerario, o bien, de ingresos generados por el propio Proyecto.

Con base en lo anterior, el Proyecto es combinado en términos del artículo 3°, fracción III, inciso b), del Reglamento APP, ya que los recursos económicos para su ejecución y desarrollo provienen tanto del sector público, a través del apoyo del FONADIN y del Municipio, como del sector privado, a través de las aportaciones que realice el Desarrollador en sus distintas modalidades.

4.11.3 Ley de Disciplina Financiera

Por tratarse de una APP desarrollada por una municipalidad, deberán cumplirse cabalmente los requisitos y condiciones reguladas bajo la Ley de Disciplina Financiera, ya que esta APP encuadra en la definición y regulación de una "Obligación" bajo el artículo 2 fracción XXIX del mismo ordenamiento.

El Contrato APP deberá inscribirse en el Registro Público Único en términos del artículo 49 de la Ley de Disciplina Financiera. Por lo anterior, la validez de esta APP estará sujeta al cumplimiento de las disposiciones de la Ley de Disciplina Financiera y El Reglamento RPU.

Específicamente, se deberá estar en cumplimiento de, entre otras, con las disposiciones señaladas en la sección 9.3 del presente Dictamen, ya que guardan estrecha relación con el Proyecto debido a que cualquier obligación o financiamiento contratado durante el desarrollo del Proyecto, entendiéndose éstos términos definidos conforme a la misma Ley de Disciplina Financiera, deberán celebrarse bajo las mejores condiciones de mercado, existiendo de por medio un decreto de autorización de los montos máximos para la contratación de dichos financiamientos y obligaciones, inscribiendo los mismos, así como el Contrato APP en el Registro Público Único a cargo de la SHCP.

4.11.4 Aportación de recursos FONADIN

Como ha quedado expuesto con anterioridad, toda vez que las aportaciones que podría realizar FONADIN para el desarrollo del Proyecto serían mayores a las que realice el Municipio, el marco jurídico aplicable para la adjudicación del Proyecto pertenece a la legislación federal.

Por ello, para efectos de este Dictamen es indispensable realizar un análisis sobre la naturaleza jurídica del FONADIN y los criterios de elegibilidad de proyectos que pueden resultar beneficiarios de recursos para la provisión de infraestructura y servicios.

A. Decreto de Creación

El FONADIN fue creado mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 2008, a través de: (i) la modificación del entonces Fideicomiso de Apoyo para el Rescate de Autopistas Concesionadas ("**FARAC**") que llevó a cabo el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. ("**BANOBRAS**") en su calidad de agente financiero y mandatario del Gobierno Federal, a efecto de transformarse en el nuevo FONADIN; y (ii) la modificación y extinción del entonces Fondo de Inversión en Infraestructura ("**FINFRA**") que llevó a cabo la Secretaría de Hacienda y Crédito Público ("**SHCP**") en su carácter de fideicomitente única de la Administración Pública Centralizada, a efecto de que sus fines, patrimonio y proyectos se transmitieran al FONADIN.

El FONADIN es un vehículo de coordinación del Gobierno de México para el desarrollo de infraestructura en los sectores de comunicaciones, transporte, agua, medio ambiente y turismo, entre otros, y apoya en la planeación, diseño, construcción y transferencia de proyectos de

infraestructura con impacto social o rentabilidad económica, en los que participe el sector público y/o privado. Dentro de los principales beneficios del FONADIN, se encuentran los siguientes:

- Busca maximizar y facilitar la movilización de capital privado a proyectos de infraestructura;
- Es una plataforma financiera para promover la participación del sector público, privado y social en el desarrollo de la infraestructura;
- Toma riesgos que el mercado no está dispuesto a asumir;
- Hace bancables proyectos con rentabilidad social y/o con baja rentabilidad económica;
- Propicia el otorgamiento de financiamientos de largo plazo en condiciones competitivas; y
- Permite que los inversionistas privados tengan una rentabilidad atractiva en proyectos con alta rentabilidad social pero no económica.

B. Patrimonio

Como vehículo de coordinación de la Administración Pública Federal, el patrimonio del FONADIN se encuentra integrado principalmente por el patrimonio del entonces FARAC, el patrimonio del entonces FINFRA, así como por los recursos públicos federales que, en su caso, se le transmitan con cargo al presupuesto de egresos autorizado para infraestructura de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, entre otros recursos. Por lo tanto, y tomando en cuenta que BANOBRAS únicamente actuó como mandatario en la constitución del FONADIN, el titular del patrimonio de dicho fondo es el Gobierno Federal a través de la institución fiduciaria de BANOBRAS.

C. Apoyos del FONADIN

Las operaciones y procedimientos mediante las cuales el FONADIN otorga sus apoyos se rigen principalmente mediante las Reglas de Operación del FONADIN (las "**Reglas de Operación**"), mismas que fueron aprobadas por el Comité Técnico del FONADIN el 5 de agosto de 2008, y su última modificación fue aprobada por dicho Comité Técnico el 23 de abril de 2021.

En términos de las Reglas de Operación, el FONADIN otorga apoyos mediante distintos esquemas, dentro de los que se encuentran las aportaciones, los apoyos no recuperables, los apoyos recuperables y las inversiones en infraestructura:

- **Aportaciones**: Son los recursos proporcionados por el FONADIN exclusivamente a las entidades del sector público para sufragar gastos e inversiones relacionados con proyectos de infraestructura, mismos que no están sujetos a reembolso.
- **Apoyos No Recuperables**: Son los recursos proporcionados por el FONADIN exclusivamente a las entidades del sector público para sufragar los gastos e inversiones relacionados con proyectos de infraestructura que no tengan una fuente de recuperación, así como las subvenciones que se otorguen a los proyectos de infraestructura, para procurar su equilibrio financiero; y

- **Apoyos Recuperables**: Son los recursos proporcionados por el FONADIN tanto a entidades del sector público como del sector privado para financiar las inversiones en proyectos de infraestructura que tengan una fuente de recuperación.
- **Inversiones en Infraestructura**: Son las inversiones a través de instrumentos de capital y/o deuda, así como a través de adquisiciones de activos, parar dar cumplimiento con el objeto y fines del FONADIN, que incluye (i) inversión en construcción de obra, instalaciones y equipamiento de los bienes concesionados al FONADIN, (ii) inversión en entidades del sector público y del sector privado, fideicomisos, sociedades, asociaciones o vehículos financieros especializados para el desarrollo de proyectos de infraestructura, (iii) inversión en adquisición de bienes inmuebles y, en su caso, aportación de bienes o activos a proyectos de infraestructura, (iv) inversión en adquisición en infraestructura en operación, y (v) otras inversiones que autorice el Comité Técnico del FONADIN.

Conforme a lo anterior, el FONADIN puede otorgar recursos para el desarrollo del Proyecto bajo la modalidad de *Apoyo No Recuperable*.

D. Programa de Residuos Sólidos ("**PRORESOL**")



Por su parte, PRORESOL es la estrategia del FONADIN mediante la cual se destinan apoyos no recuperables para el financiamiento parcial de estudios y proyectos que permitan asegurar la gestión integral de los residuos sólidos.

Su objetivo incentivar el desarrollo de proyectos bajo esquemas APP que promuevan la visión de economía circular planteada por la SEMARNAT en materia de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.

De conformidad con los Lineamientos aplicables al PRORESOL, el Proyecto es susceptible de recibir los apoyos no recuperables previamente mencionados, de acuerdo con la sección IV de dichos lineamientos.

4.12 Estructura Jurídica

Una vez señalados los fundamentos legales para el Proyecto, se ha realizado el estudio sobre las diferentes modalidades para su contratación. Por ello, el Proyecto puede instrumentarse a través de un Contrato APP regulado bajo la Ley APP y su Reglamento APP, en el que se establezca una relación de prestación de servicios de largo plazo entre instancias del sector público y del sector privado.

4.12.1 Autorización del Proyecto

El Proyecto deberá ser autorizado mediante Decreto del Congreso del Estado de Chihuahua mediante el voto de por lo menos dos terceras partes de los miembros presentes de la legislatura; previo análisis de (i) la capacidad de pago del Municipio respecto de las obligaciones de pago que le correspondan al amparo del Contrato APP, (ii) del destino de la Obligación y, (iii) del otorgamiento de recursos como garantía de pago de la contraprestación del Proyecto.

El Decreto deberá autorizar el Proyecto, para ser desarrollado a través de un proyecto de asociación público privada en términos de la Ley APP el Reglamento APP, a ser celebrado con un particular por medio de licitación pública. Por lo anterior, del presente análisis se desprende que la estructura jurídica viable para desarrollar la totalidad del Proyecto es mediante una asociación público-privada bajo modalidad combinada de conformidad con el artículo 3, fracción III, inciso b) del Reglamento de la Ley APP como se detalla en la sección siguiente.

El Decreto deberá emitirse con las especificaciones siguientes:

a) Monto estimado de inversión

b) Plazo máximo Contrato APP

c) Destino de la Obligación

d) Fuente o garantía de pago

Es importante señalar que la Obligación es susceptible de ser evaluada por la SHCP para la medición en el Sistema de Alertas. Además, el remanente podrá ser contingente y se pagará al Desarrollador durante toda la vigencia del Proyecto. Asimismo, se podrá utilizar para realizar pagos bajo el Contrato APP, mismos que estarán sujetos a: (1) la efectiva prestación de los servicios contratados para el Proyecto; (2) al cumplimiento de estándares de desempeño por servicios; (3) aplicación de penas convencionales; y (4) mecanismo de deducciones para lograr una prestación óptima de los servicios contratados para el Proyecto.

4.12.2 Contrato APP

La entidad convocante y el concursante ganador y Desarrollador del Proyecto deberán celebrar el Contrato APP que regulará los distintos servicios que se prestarán, relacionados con la gestión integral de residuos en el Municipio.

Asimismo, el Contrato APP regulará, entre otras cuestiones, los siguientes aspectos:

a) Las características, especificaciones, estándares técnicos, niveles de desempeño y calidad que deberá cumplir el Desarrollador del Proyecto.

b) La forma de calcular la contraprestación por los servicios.

c) Establecer un sistema de aplicación de deducciones y penas para el caso de retrasos en la prestación de los diversos servicios o la falta de calidad en los mismos por parte del Desarrollador del Proyecto, sin que ello implique la rescisión del Contrato APP, salvo en los casos señalados en el mismo como causales de rescisión.

d) Establecer causales de rescisión y/o terminación, que deberá cubrir el incumplimiento reiterado de ciertos servicios, cantidad o calidad de éstos, debiéndose pactar un procedimiento de rescisión que cumpla con las formalidades contenidas en la legislación aplicable.

e) Establecer causales de terminación anticipada, cuando concurran razones de interés general, eventos de caso fortuito o fuerza mayor que afecten la prestación de servicios, o bien cuando por causas justificadas concluya la necesidad de extinguir los servicios originalmente contratados, y se demuestre que de continuar con el cumplimiento de las obligaciones pactadas se ocasionaría algún daño o perjuicio al sector público.

f) Regular la facultad que tiene el Desarrollador del Proyecto conforme a la legislación aplicable para gravar y/o ceder sus derechos de cobro y garantías bajo el Contrato APP a sus acreedores que le hayan otorgado financiamiento.

g) Regular el procedimiento y los términos para que los acreedores que hayan financiado al Desarrollador del Proyecto para el desarrollo del mismo puedan tomar control del Proyecto en caso de que el Desarrollador incumpla con sus obligaciones bajo los documentos del financiamiento.

h) Regular las garantías que el Desarrollador del Proyecto deba otorgar al ente contratante para garantizar sus obligaciones bajo el Contrato APP.

i) Regular la vigencia del Contrato APP, así como los supuestos para extender la prestación de los servicios en términos de lo señalado en la descripción ejecutiva del Proyecto y en términos de los artículos 117 y 118 de la Ley APP.

j) Relación de los inmuebles, bienes y derechos afectos al Proyecto y su destino a la terminación del Contrato APP.

k) Regular las modificaciones en servicios y modificaciones a la estructura tarifaria, sujeto a la legislación aplicable.

l) Establecer métodos alternativos de solución de controversias.

m) Indicación de las autorizaciones para el desarrollo del Proyecto.

n) Pagos por terminación anticipada del Proyecto.

4.12.3 Procedimiento de Contratación

La adjudicación del Proyecto y del Contrato APP se llevará a cabo a través del procedimiento de concurso de conformidad con lo previsto en los artículos 38 a 66 de la Ley APP.

En virtud de lo anterior, el concurso de referencia deberá llevarse a cabo conforme a los principios de legalidad, libre concurrencia y competencia, objetividad, imparcialidad, honradez, transparencia y publicidad, y en igualdad de condiciones para todos los participantes que aseguren las mejores condiciones para el Estado, en términos del artículo 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

4.12.4 Aspectos laborales

La estructura legal propuesta para el Proyecto únicamente contempla los trabajadores y empleados que contrate directa o indirectamente el Desarrollador para la prestación de los servicios objeto del Contrato APP.

En este sentido, se incluirá todo el personal necesario para prestar todos y cada uno de los servicios descritos en el Contrato APP, dando flexibilidad al Desarrollador para que preste todos y cada uno de los servicios mediante la contratación directa de trabajadores y empleados, la subcontratación de empresas, o ambos esquemas.

La fuerza laboral será administrada directamente por el Desarrollador y no operaría la figura de patrón sustituto o solidario respecto del ente contratante, en términos de la Ley Federal del Trabajo y demás regulación laboral aplicable. Por su parte, el ente contratante permanecerá responsable de su planilla laboral de forma independiente al Desarrollador.

Además, en términos generales el Desarrollador, en su carácter de patrón, deberá cumplir cabalmente con las obligaciones a su cargo en materia laboral, siendo las principales las previstas en los artículos 7, 13, 14, 15, 42, fracción III, 106, 132 y 153-A de la Ley Federal del Trabajo y el artículo 123, apartado A, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

4.13 Seguridad y Certeza Jurídica del Proyecto

Por lo anterior, la necesidad de contar con inversiones importantes por parte del sector privado para el desarrollo de nueva infraestructura al amparo del propio Contrato APP; las diversas aportaciones de bienes, ya sea en dinero o en especie, incluyendo el otorgamiento de concesiones, licencias, permisos u otras autorizaciones que serán necesarias por parte del sector público; la adecuada distribución de los riesgos, incluyendo la posibilidad de transferir la responsabilidad de adquisición de bienes al sector privado; los supuestos y procedimientos bajo los cuales se realizarán modificaciones al Proyecto; los mecanismos bajo los cuales el sector privado recuperará parte de su inversión en casos de terminación anticipada; así como la debida evaluación del Proyecto (tomando en consideración el análisis de costo-beneficio y su rentabilidad social), hacen de la APP regulada bajo la Ley APP y el Reglamento APP el instrumento jurídico idóneo para su ejecución, pues éstos contienen disposiciones específicas en cada uno de dichos rubros que permiten dotar de mayor seguridad y certeza jurídica a la participación de los sectores público y privado.

4.14 Determinación de Viabilidad e Impacto en las Finanzas Públicas

Una de las ventajas que presenta la utilización del esquema APP es que, previo a su estructuración, se tiene que determinar su viabilidad mediante la realización de un análisis sobre diversos aspectos, entre los que se encuentra la descripción del Proyecto y su viabilidad técnica, los bienes y autorizaciones necesarios para su ejecución, la viabilidad jurídica, los impactos ambientales, la rentabilidad social, las estimaciones de inversión y aportaciones en numerario y en especie, en su caso, tanto federales y locales como de los particulares, la viabilidad económica y financiera y la conveniencia del esquema APP frente a otras opciones.

Por lo que se refiere a los aspectos financieros, los “Lineamientos que establecen las disposiciones para determinar la rentabilidad social, así como la conveniencia de llevar a cabo un Proyecto mediante un esquema de asociación público-privada”, publicados el 31 de diciembre de 2013 en el Diario Oficial de la Federación, prevén la forma y términos en los que se realizarán los análisis que demuestren la rentabilidad social de un Proyecto y la conveniencia de llevarlo a cabo bajo un esquema APP. Lo anterior, permite evaluar de manera integral el Proyecto y ponderar con certeza los riesgos que éste implica.

Por otro lado, las dependencias y entidades de la administración pública están obligadas a dar prioridad a los Proyectos a desarrollarse bajo este esquema APP, por lo que esta situación impacta positivamente en la valoración y trámites relacionados con protección ambiental, generación eléctrica, asentamientos humanos, desarrollo urbano, construcción, uso de suelo y demás que resulten aplicables.

4.15 Conclusiones

Con base en la información disponible y en los puntos expuestos exhaustivamente en el presente Dictamen, se determina que el Proyecto es acorde con la normatividad federal, estatal y municipal, incluyendo el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y los programas correspondientes; el Plan Estatal de Desarrollo y el Plan Municipal de Desarrollo, y no se invaden competencias constitucionales y/o legales.

Asimismo, es viable que el Proyecto se desarrolle bajo un esquema de APP, siempre que se cumpla con los supuestos, permisos, licencias y autorizaciones descritas con anterioridad al presente Dictamen.

De manera general, el Proyecto cumple con la legislación y normatividad aplicables en materia de infraestructura, medio ambiente, regulatorio y urbano. Por lo tanto, el Proyecto es susceptible de contar con los permisos, licencias y autorizaciones necesarias según lo previsto en este Dictamen, incluyendo las autorizaciones del H. Congreso del Estado de Chihuahua y el Ayuntamiento del Municipio, así como con los inmuebles, bienes y derechos que se requieren para el desarrollo del Proyecto.

En virtud de lo anterior, y con base en: **(i)** el objetivo y finalidad del Proyecto; **(ii)** la alineación programática del Proyecto respecto los planes de desarrollo federal, estatal, municipal y sectoriales; y **(iii)** las leyes, reglamentos y disposiciones administrativas de carácter general a nivel federal, estatal y municipal analizadas, se concluye que a lo largo del presente análisis se han aportado los elementos que permiten determinar que el desarrollo del Proyecto, en todas sus etapas, cumplirá con las disposiciones correspondientes y que le son aplicables, por lo que el Proyecto resulta **JURÍDICAMENTE VIABLE**.

V. Análisis sobre el impacto ambiental, la preservación y conservación del equilibrio ecológico y, en su caso, afectación de las áreas naturales o zonas protegidas, asentamientos humanos y desarrollo urbano del proyecto.

5. IMPACTO AMBIENTAL

5.1 Introducción

Las acciones para la clausura, post clausura y rehabilitación de los sitios de disposición final; así como del nuevo relleno sanitario, que se ubicará en el municipio de Chihuahua, estado de Chihuahua; localidad Chihuahua, colonia potrero de Mápula. El presente documento describe la viabilidad ambiental del proyecto para la construcción de un nuevo relleno sanitario para el manejo de los Residuos sólidos urbanos en el municipio Chihuahua, esto con apego a la normatividad y leyes aplicables vigentes. Y ya con el nuevo relleno sanitario poder tratar los residuos sólidos urbanos generado en los municipios de la Aquiles Serdán, Aldama y Chihuahua; se debe tener en cuenta que el nuevo relleno sanitario, se ubica al sur del actual relleno sanitario de Chihuahua.

Por tal razón, se pretende llevar a cabo la construcción de un relleno sanitario tipo “A 1”, de acuerdo a la clasificación de la Norma Oficial Mexicana, NOM-083-SEMARNAT-2003, con el propósito de disponer finalmente de los residuos sólidos urbanos y manejo especial de Chihuahua y zona metropolitana, Aquiles Serdán y Aldama, del municipio de Chihuahua, en el Estado de Chihuahua, Lugar donde se depositarán los residuos generados por estas ciudades; de tal forma que su disposición no origine problemas de contaminación al agua, aire y suelo de la zona donde se ubicará dicho relleno sanitario.

En el estado de Chihuahua se distinguen tres provincias fisiográficas: la Sierra Madre Occidental, en la cual se localiza la Sierra Tarahumara que atraviesa de norte a sur el oeste del estado; las Sierras, Lomeríos y Valles Centrales, el Altiplano y Sierras de Oriente, caracterizado por el Desierto Chihuahuense. Por su geoformas y relieves, estas tres provincias fisiográficas se agrupan en dos regiones geomorfológicas: 1) la del Altiplano de Sierras y Cuencas que se caracteriza por sierras angostas y cuencas muy alargadas y paralelas entre sí, y 2) la Sierra Madre Occidental compuesta por una cadena de montañas de origen volcánico en forma de bloques inclinados.

“La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual, la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaria”.

5.2 Objetivo

Presentar la propuesta de las consultas de opinión en materia de Impacto Ambiental, asentamientos urbanos y desarrollo urbano ante las autoridades competentes para el desarrollo del proyecto en la modalidad de Asociación Pública Privada (APP).

Presentar un análisis de la documentación existente en materia de Impacto Ambiental del proyecto.

5.3 Ubicación de sitio y disposición final

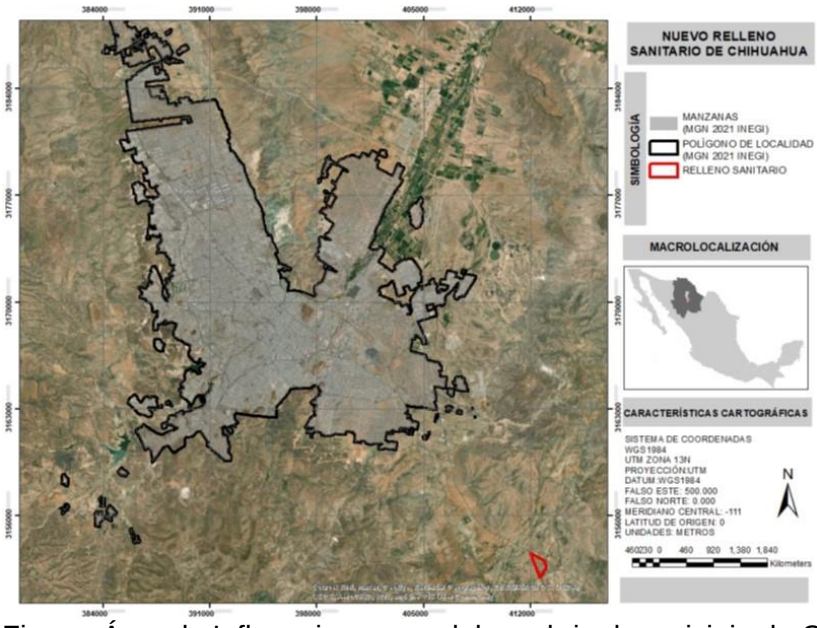


Figura. Área de Influencia que se debe cubrir el municipio de Chihuahua y ubicación del NRSM

Las localidades

El municipio de Chihuahua, y el área de influencia del proyecto corresponde a los dos municipios que son Aldama y Aquiles Serdán, como se muestra en la Figura anterior.

El área de influencia del proyecto se define como el ámbito en el cual se ubican los afectados por el problema que se quiere resolver y para ello toma en cuenta aspectos relacionados con las características físicas del ámbito bajo estudio (geográficas, climáticas, geológicas, hidrológicas, medios ambientales que pueden ser afectados por el servicio actual o por el propuesto); las vías de comunicación (accesibilidad de los caminos e identificación de los posibles riesgos que pudieran presentarse para la movilización y ejecución del proyecto); los aspectos socioeconómicos de la

población (factores de crecimiento y desarrollo, niveles de educación, servicios y salud); un análisis de riesgos y peligros existentes o potenciales naturales o antrópicos (que puedan a llegar a impactar la infraestructura); y equipamiento existente o que se puedan llegar a plantear a partir del desarrollo del proyecto (Guía para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública de servicios de limpieza pública, a nivel perfil., 2013).

Aunado a lo anterior, el criterio de mayor ponderación corresponde al de mantener el nivel de atención actual, por lo cual se concentrará el análisis de la situación en la cabecera del municipio, considerándose ésta como el área de influencia directa. Las demás localidades urbanas aledañas y rurales se considerarán bajo un criterio de atención foránea o de influencia indirecta, brindado por todos los responsables de los involucrados en los municipios.



Principales vias de comunicación en el municipio e Chihuahua

En la Figura anterior se muestra los municipios en donde se indican las localidades urbanas y rurales que cuentan actualmente con servicio de recolección de residuos y de donde se observan los tipos de vías de comunicación de las que hace uso el ayuntamiento para realizar dicho servicio. Las poblaciones rurales con servicio tienen una población mayor a los cincuenta mil habitantes; sin embargo, es de hacer notar que algunas de tales poblaciones se encuentran demasiado alejadas, tanto de los patios de encierro como del lugar de disposición; y aunado a ello, en los últimos tramos de recorrido; la vía de llegada corresponde a caminos de terracería dentro del relleno sanitario. Estos factores impactan negativamente en la vida útil de los equipos de recolección. Por último, hay algunas localidades que están fuera del área de influencia actual y que bien pudieran ser incluidas dentro del esquema actual, dada la cantidad de habitantes, la distancia y vías de comunicación similares, así como la frecuencia de asistencia a cada uno de los municipios que se encuentran alejados, como se muestra en la figura.

5.4 Diagnóstico de la Situación Actual

El principal problema de contaminación del suelo lo constituyen los residuos que provienen de casas habitación, de actividades de servicios públicos y privados, de construcciones y demoliciones, de establecimientos comerciales y de la actividad industrial, entre ellas la maquila.

El servicio municipal actual de RSU está compuesto por recolección y disposición final. Respecto del servicio de recolección y transportación de los RSU, se cuenta con una flotilla de 58 unidades de recolección propias y 57 concesionadas, las cuales atienden un total de 244 rutas de recolección, con lo que se tiene una cobertura de 92%, estos residuos son transportados desde el origen hasta el relleno sanitario ya que no se cuenta con estaciones de transferencia; en los que respecta a los RME, estos residuos son recolectados por un servicio particular el cual transporta dichos residuos al relleno sanitario de Chihuahua, los RME también pueden ser transportados por particulares que disponen estos residuos en el relleno sanitario (aunque su frecuencia es variable).

Los RSU y RME son depositados en el relleno sanitario del Municipio de Chihuahua, el cual fue fundado en 1993, tiene una dimensión de 50 hectáreas, cuenta con 2 celdas de almacenamiento, una ya clausurada, con una caseta de recepción y una báscula de pesaje a la entrada de este. De acuerdo con los registros del relleno sanitario, en 2021 entraron en promedio 1,272.5 ton/día de residuos provenientes de los municipios de Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua, entre otros puntos y poblados cercanos y aledaños al sitio de disposición final.

Cuando los residuos se disponen en depósitos y/o tiraderos a cielo abierto sin control, los residuos se convierten en fuentes de proliferación de enfermedades, como insectos o roedores. Asimismo, como estos lugares no cuentan con una adecuada protección perimetral (mallas) no puede impedir el ingreso de otros animales como perros, gatos o hasta ganado, y animales de granja como cerdos y gallinas, en algunos casos.

Otros factores de contaminación al medio ambiente provienen de la quema de residuos plásticos, cartón que no se logró separar, madera o trazos, cartón ahulado (Tetrapak), cables y, otros residuos pilas, baterías domésticas, entre otros, lo cual produce principalmente dioxinas y furanos, sustancias tóxicas y carcinogénicas.

La degradación de la materia orgánica presente en los residuos produce una mezcla de gases conocida como biogás, y entre cuyos componentes se encuentra el metano y el dióxido de carbono, los cuales son reconocidos como Gases de Efecto Invernadero (GEI) y que contribuyen al proceso del cambio climático. Si bien en términos de todos los contribuyentes de los GEI, la mala disposición de residuos contribuye de forma negativa en el medio ambiente.

En general, los impactos de la mala gestión de los residuos urbanos, sobre la salud pueden observarse en los trabajadores del sector, por no contar con el equipo y material adecuado de trabajo, entre otras cosas, los pepenadores y sus familiares cercanos, al no estar registrados y no contar con lo mínimo para laborar.

5.5 Análisis sobre el impacto ambiental

Climas

En el 40% de su territorio existe clima Muy seco, localizado en las sierras y Llanuras del Norte; 33% de clima Seco y semiseco en las partes bajas de la Sierra Madre Occidental y en el 24% Templado subhúmedo, localizado en las partes altas de la misma. Sólo una pequeña proporción del territorio (3%) presenta clima Cálido subhúmedo.

La temperatura media anual en el estado es de 17°C.; la temperatura más alta es mayor de 30°C, y se presenta en los meses de mayo a agosto y la más baja, alrededor de 0°C, en el mes de enero. Las lluvias son escasas y se presentan durante el verano, la precipitación total anual es alrededor de 500 mm anuales.

A pesar de que la escasez de agua es una limitante para la actividad agrícola, esta se practica de temporal y de riego, se cultiva: maíz, frijol, avena, alfalfa, algodón, sorgo, trigo, manzana entre otros. El clima seco y semiseco, favorece el crecimiento de pastizales en las planicies lo que ha favorecido el desarrollo de la ganadería.

En el municipio de Chihuahua se tiene un clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (48.67%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (30.33%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (14.70%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (6.30%).

Población

De acuerdo con el Instituto Nacional Geográfica y Estadística -INEGI-, (2021), el municipio de Chihuahua es el segundo más poblado del estado con un total de 937,674 habitantes, de los cuales el 51% son mujeres y el 49% hombres; cuenta con 281 localidades.

El Crecimiento del área urbana ha sido acelerado a partir de la década de los noventa. Durante el período de 1980 a 1995 el ritmo de expansión fue del 48%. De la misma forma de 1980 al 2005 la superficie urbana creció más del doble, es decir paso de 8489 has. a 19,024 has. En la 0 se tiene datos de superficie poblada, tasa de crecimiento y densidad de población para la ciudad de chihuahua

Año	Población Total	Tasa de Crecimiento Poblacional	Superficie Urbana (Has)	Superficie Urbana (km^2)	Densidad de Población (Hab/Ha)
1960	150,430				
1970	257,027	5.5	3,815.78	38.16	67.36
1980	385,603	3.9	8,489.16	84.89	45.42

1990	516,153	3	15,097.91	150.98	34.19
1995	613,722	3	16,515.04	165.15	37.16
2000	657,876	1.6	18,055.04	180.55	36.44
2005	748,518	2.62	19,024.07	190.24	39.35
2010	809,232	1.64	24,367.22	243.67	33.21

Figura. Superficie del área urbana en la Ciudad de Chihuahua

MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

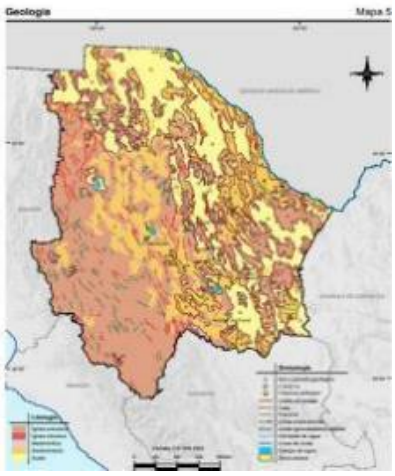
Población

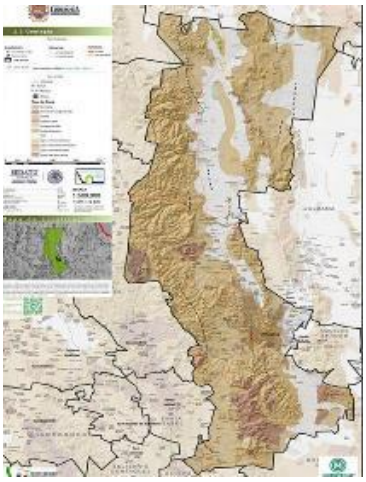
El área en estudio que forma parte del municipio de Chihuahua y que está conformada por tres municipios referidos, tiene actualmente una población total de aproximadamente 938,000 habitantes, conforme a la encuesta intercensal 2015.

Geología del municipio

El municipio de Chihuahua se localiza en el centro de una extensa meseta asísmica y por tanto los rasgos geológicos son estables. La litología de la región se compone fundamentalmente de conglomerados sedimentarios, aunque también se presentan rocas ígneas como amalgamas de riolita y toba andesítica en los cerros de mayor altura. En algunos puntos de la ciudad de Chihuahua hay abundancia de rocas, lo que dificulta la edificación convencional de construcciones. En la Figura 1.7 se puede observar la Geología del estado de Chihuahua y en la Figura se observa la Geología del municipio de Chihuahua

.





Geología del estado de Chihuahua

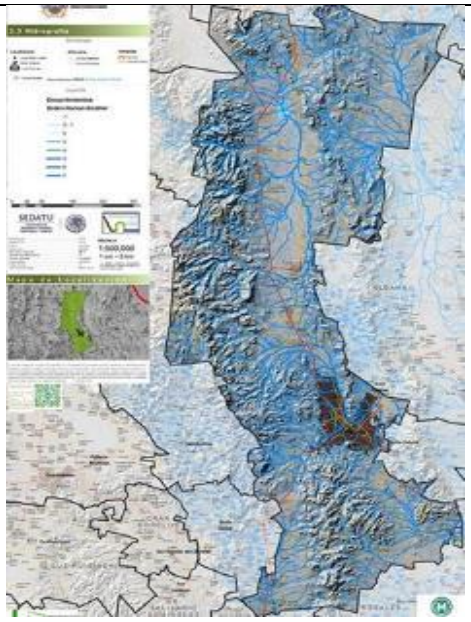
Geología del Municipio de Chihuahua

Hidrología de municipio

Chihuahua se localiza en una región semiárida, caracterizada por la poca presencia de cuerpos de agua. Las dos principales corrientes son los ríos Chuviscar y Sacramento, que desembocan en el río Conchos, que a su vez es afluente del Río Bravo. Adicionalmente cuenta con cuatro presas: Chuviscar, Rejón, San Marcos y Chihuahua. En la Figura izquierda 0se observan las corrientes y cuerpos de agua existentes en el estado de Chihuahua y en la Figura derecha se observan las corrientes y cuerpos de agua existentes en el Municipio de Chihuahua.



Corriente y cuerpos de agua estado de chihuahua



Hidrografía del Municipio de Chihuahua

Fuente: INEGI-CONAGUA. Mapa de red hidrográfica digital de México

El potencial hidrológico del estado de Chihuahua está conformado por los ríos, las lagunas y presas de aguas superficiales y pozos de aguas subterráneas. Actualmente el Estado de Chihuahua se encuentra en una condición de alta vulnerabilidad hidrológica, afrontando problemas severos de escases, sobreexplotación y contaminación de agua. Situación agravada por las bajas precipitaciones y el uso irracional.

El territorio del estado abarca cuatro regiones hidrográficas que son: RH 09 “Sonora Sur”, RH 10 “Sinaloa”, RH 24 “Bravo-Conchos”, RH 34”, Cuencas Cerradas del Norte” y RH 35 “Mapimí”. Las dos primeras vierten sus aguas al Golfo de California, la siguiente al Golfo de México y las dos últimas son vertientes internas.

El Estado de Chihuahua cuenta con once presas y a excepción de La Boquilla todas son pequeñas. La evaporación del agua en los embalses afecta la disponibilidad real de estos por lo que presentan una variabilidad muy alta entre años. Las cuatro principales presas son: La Boquilla, Luis L. León, Francisco I. Madero y El Tintero.

Con respecto a las aguas subterráneas la CONAGUA tiene delimitados 61 acuíferos en la entidad, de los cuales 19 están sobreexplotados. En general el estado presenta un balance hídrico negativo; es decir que la extracción supera a la recarga, con un déficit de 376 millones de metros cúbicos. Los acuíferos más sobreexplotados son: 0805 Cuauhtémoc, 0831 Meoqui-Delicias, 0821 Flores Magón-Villa Ahumada, 0801 Ascensión y 0847 Los Juncos.

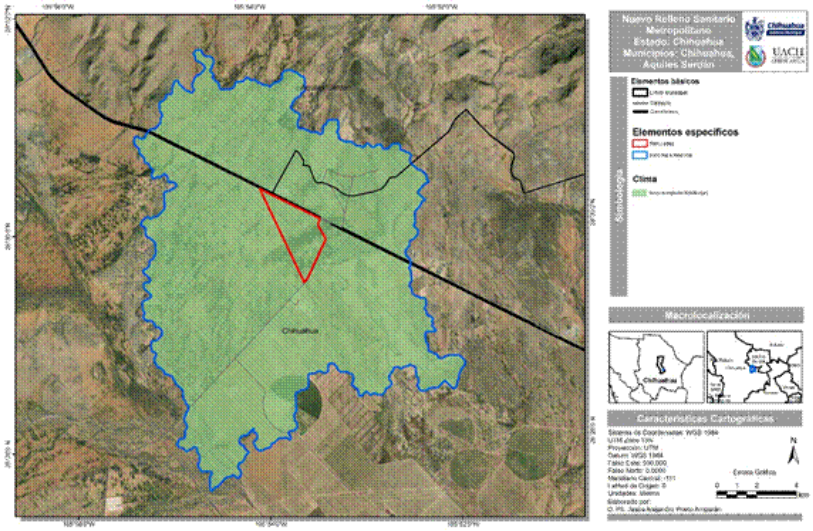
De acuerdo con la estación climatológica 00008251 escuela superior de zootecnia, en el periodo que comprendido entre 1951-2010, se presenta una precipitación promedio anual de 35.06 mm anuales. Intemperismos severos (heladas, granizadas, etc.). En el municipio se han presentado heladas, la temperatura más baja se registró en 2011 y alcanzó los -27°CAltura de la capa de mezclado de aire (sólo en caso de disponibilidad de información).

Detalles del clima

Tipo de clima: clasificación de Koppen modificada por E. García para la República Mexicana.

En el ámbito municipal el clima es típico de la meseta, árido extremoso o de estepa (BS), las temperaturas extremas que se registran oscilan entre los 39.0 °C a los -7.4°C. Los periodos de sequía son comunes, sin embargo, pueden presentarse lluvias entre los meses de julio a septiembre. Por otro lado, específicamente en el sistema ambiental del proyecto, se presenta un clima tipo seco templado BS0kw (w), el cual presenta un régimen de lluvia de verano, corresponde a >10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno.

Tipo de clima presente en Sistema Ambiental



5.6 Ubicación del sitio de manejo y disposición final

El proyecto se realizará dentro de una superficie total de 733,963.005 m^2. En Estado de Chihuahua, Municipio Chihuahua, Localidad. Chihuahua Colonia Potrero de Mápula, Fracción Coordenadas geográficas decimales del centro del lugar: Ubicación geográfica: latitud norte 28.498865° en grados con 8 decimales, longitud poniente -105.893210° en grados con 8 decimales, altura sobre el nivel del mar 528.

Las actividades más importantes en esta etapa son: movimiento de tierras y residuos, compactación y nivelación, construcción del cuerpo de edificios (administración, casetas de vigilancia, área de pesaje, cobertizo y almacén, caminos interiores y permanentes), construcción de celdas que involucra la instalación de sistemas de captación de lixiviados, de captación de gas y de pozos de monitoreo.

Los impactos que se identifican como producto de las actividades de construcción son:

- Generación de ruido y emisiones típicas de los motores de combustión interna,
- Derrame de grasas y aceites provenientes de la maquinaria que labora dentro del sitio,
- Incorporación a la atmósfera de polvos y aerotransportarles, por el movimiento de tierras y basura,
- Incremento en el tránsito vehicular en las vías de acceso, de los vehículos de carga con materiales de construcción, maquinaria pesada y camiones recolectores,
- Incremento en la demanda de agua y en la generación de aguas residuales,
- Modificaciones al paisaje original,
- Generación de residuos de la construcción y del tipo doméstico, por parte de los trabajadores contratados para la obra y los operarios del relleno sanitario,
- Mano de obra y economía local y regional; por parte del municipio se contempla generar empleo para peones, choferes, supervisores, entre otros.
- Incremento en la demanda de los servicios públicos en la zona (agua potable, electricidad, mantenimiento a caminos, entre otros.),

La rehabilitación del sitio de disposición final es de fundamental importancia para la correcta operación, teniendo impactos benéficos por:

- La protección de la calidad del suelo en los alrededores del relleno, debido a los sistemas de colección de lixiviados y biogás,
- La colocación del sistema de colección de lixiviados, transportando estos hasta la laguna en donde se les proporcionará el tratamiento adecuado (evaporación), evitando así la contaminación de acuíferos,
- Las implicaciones dentro de la salud pública, como objetivo fundamental de la disposición sanitaria de los residuos sólidos.

En cuanto al monitoreo del sistema de pozos de agua potable y de riego en la región, se permitirá:

- Tener un monitoreo y seguimiento del comportamiento de las aguas subterráneas en la zona, previniendo una posible contaminación por fuga de lixiviados dentro del sistema,
- Conocer el funcionamiento adecuado de las descargas líquidas dentro del relleno,
- Contribuir a la protección de los factores de salud pública en las comunidades de la región,
- Así mismo es necesario instalar pozos de monitoreo de biogás, ya que la distancia de los taludes del segundo nivel está cercanos a los límites con los otros terrenos agrícolas circundantes.

Etapa de operación nueva

Se presentan los impactos específicos de las actividades de disponer los residuos sólidos y pueden ser los de mayor magnitud e importancia, siempre que el sitio de disposición final no sea operado adecuadamente. Las principales actividades impactantes dentro de esta etapa son: el tránsito de vehículos, la construcción de celda diaria, la generación de lixiviados y biogás, así como las actividades de mantenimiento preventivo dentro del sitio.

Los principales impactos que se pueden presentar son:

- La disposición de los residuos sólidos bajo condiciones de confinamiento sanitario es un gran avance en cuanto a protección de los aspectos de salud de la población de la región (Chihuahua y otras localidades), pues se evita la disposición sin control que actualmente se lleva, se evitan incendios, presencia de fauna nociva, entre otros impactos adversos,
- Contaminación de aguas subterráneas y suelos por lixiviados producidos,
- Contaminación de suelo por derrame de grasas y aceites de la maquinaria que trabaja en el sitio,
- Contaminación del aire por la incorporación a la atmósfera de material particulado debido al movimiento de tierras, así como aerotransportarles contenidos en los residuos sólidos,
- Tránsito constante de vehículos recolectores hacia el sitio de disposición final y fuera de él, hacia la ciudad,
- También se presentarán emisiones típicas de los motores de combustión interna tanto a nivel puntual como a lo largo del centro de población servido al sitio de disposición final,
- Generación de olores, por el biogás y lixiviados producidos por la descomposición de la basura, que serán disminuidos en gran manera al hacer una disposición final sanitaria adecuada.
- Generación de ruido por la actividad diaria de la maquinaria pesada dentro del sitio y el paso de camiones recolectores,
- Generación de biogás y compuestos orgánicos volátiles, que deberán ser ventilados de acuerdo a lo proyectado,
- Incremento en la densidad de tránsito en las vías de acceso al sitio, con la consecuente afectación de las actividades económicas de la región,

- Riesgos en la salud de los trabajadores del sitio de disposición final, choferes de unidades recolectoras y personal que labore en las actividades agrícolas de los ejidos vecinos, por el manejo de basura y tierra;

5.7 Etapa de clausura (concluida la vida útil)

Las actividades que se realizan en la etapa de clausura y post clausura tienen como finalidad restaurar el sitio, monitorear y controlar los lixiviados y biogás generados en la transformación biológica de los residuos sólidos.

Los principales impactos que se pueden presentar son:

- Generación de biogás, su colección y quema a través de los sistemas ya instalados para su aprovechamiento. Si no se contempla esta etapa, el biogás puede acumularse dentro del confinamiento, provocar explosiones e incendios, además de causar perdida de la estabilidad en la estructura del confinamiento,
- Generación de lixiviados, su colección y tratamiento. Si no se contempla un proyecto de clausura, los lixiviados son una potencial y segura fuente de contaminación de suelos y de acuíferos de la región,
- Erosión de las superficies, si no se les presta un mantenimiento periódico a las celdas con cobertura final,
- Creación de áreas verdes y forestación de la zona,
- Mejoramiento del entorno paisajístico, al cesar las actividades de disposición de residuos, sanear y recuperar el sitio para otro tipo de actividades controladas
- Mejoramiento de la calidad de vida en los alrededores del sitio, pues se tendrá un cambio de actividades dentro y alrededor del sitio de disposición final clausurado, al contar con un área verde,
- Reducción del flujo vehicular, al terminar el transito continuo de vehículos recolectores hacia el sitio de disposición final y hacia la ciudad.

Evaluación del impacto global del proyecto

La metodología de *Indicadores Característicos* (Lizárraga, Jorge 1981), adaptada a las características particulares del proyecto de disposición final de residuos sólidos es la que se utiliza para el análisis.

Indicadores característicos (IC)

Los impactos ambientales, no importa cuál sea su origen, presentan una serie de características que son comunes a todos ellos; a dichas características se les pueden asignar valores numéricos que sirven para cuantificar su importancia, tanto adversa como benéfica hacia el ambiente.

Las principales características de cualquier tipo de impacto que se puede presentar en el ambiente son:

- **Efecto a corto plazo.** Los efectos del impacto se empiezan a sentir inmediatamente.
- **Efectos a largo plazo.** Es necesario que pase un período de tiempo para que los efectos del impacto se empiecen a manifestar.

- **Efectos directos.** El impacto produce efectos directos en la calidad del ambiente que son imputables a él.
- **Efectos indirectos.** Los efectos que se presentan son causados indirectamente por el impacto, pero su relación con él está claramente establecida.
- **Efectos acumulativos.** El impacto produce efectos que vienen a sumarse (ya sea aritméticos o energéticamente) a condiciones ya presentes en el ambiente
- **Reversibilidad.** Un efecto puede ser reversible, parcialmente reversible o irreversible.
- **Controlabilidad.** Los efectos que se presentan pueden ser controlables, parcialmente controlables o no controlables.
- **Radio de acción.** Los efectos pueden manifestarse en parte o en toda la zona en estudio, e incluso pueden sobrepasar las fronteras físicas de ella.
- **Implicaciones económicas.** Cualquier tipo de impacto producirá efectos que pueden tener o no costos económicos imputables a él.
- **Implicaciones socio - culturales.** El costo sociocultural de un impacto puede ser desde nulo hasta severo.
- **Implicaciones políticas.** Los efectos del impacto pueden tener implicaciones políticas desde nulas hasta severas.

Ubicación del Sitio Propuesto

Estudios y análisis previos

Geológico y geohidrológico regionales. Se determinará el marco geológico regional con el fin de obtener su descripción estratigráfica, así como su geometría y distribución, considerando también la identificación de discontinuidades, tales como fallas y fracturas.

Para el geohidrológico:

a) Evidencias y uso del agua subterránea. En este punto se determinará la ubicación de manantiales, pozos y norias, en la zona de influencia, para determinar el gradiente hidráulico. Así mismo, se determinará el volumen de extracción, tendencias de la explotación y planes de desarrollo en la zona de estudio.
b) Identificación del tipo de acuífero. Para este apartado en particular de identificarán las unidades hidrogeológicas, tipo de acuífero y la relación entre las diferentes unidades hidrogeológicas que definen el sistema acuífero.
c) Análisis del sistema de flujo. Por último, se determinará la dirección del flujo subterráneo regional.

Evaluación geológica y geohidrológica. Geológica: En esta parte del proyecto se precisará la litología de los materiales, así como la geometría, distribución y presencia de fracturas geológicas y características estratigráficas del sitio. Geohidrológica: Se determinará los parámetros hidráulicos, dirección del flujo subterráneo, características físicas, químicas y bilógicas del agua. También de determinará la composición de las unidades hidrogeológicas y las características que las identifican (espesor y permeabilidad).

Hidrológico. Se efectuará una exploración de campo, laboratorio y gabinete realizando las siguientes actividades:

a) Ubicación de cuerpos de agua
b) Tipos de drenaje
c) Definición de direcciones de escurrimiento
d) Identificación de unidades geohidrológicas

Topográfico. Por medio de una estación total y el método de radiación se ubicarán puntos clave de la poligonal del terreno que nos ayuden a representar la geometría y los desniveles existentes del mismo, información necesaria para el desarrollo del proyecto.

Geotécnico.

a) La exploración directa del suelo, mediante la obtención de muestras alteradas e inalteradas con la técnica de penetración estándar e hincado de tubo Shelby (sondeo mixto).
b) La ejecución de 10 sondeo mixtos a 30 metros y obtención de 450 muestras alteradas.
c) La ejecución de pruebas de permeabilidad y la obtención del peso volumétrico in-situ.
d) El ensaye de las muestras en un laboratorio calificado para obtener los contenidos de agua, granulometrías, densidades de sólidos, límites de consistencias, clasificación SUCS del suelo, ángulo de ficción interna, cohesión y deformación unitaria y contenido de agua. Toda esta información es necesario para el cálculo de la estabilidad de los taludes conformados por la excavación.
e) Elaboración del informe geotécnico que contendrá toda la descripción de los trabajos de campo y de laboratorio, así como el cálculo de la estabilidad de los taludes y capacidad de carga del terreno.

Para definir la geometría de las unidades litológicas en el subsuelo se propone realizar 3-5 líneas geofísicas que incluyen:

a) Estudio de 250 m de largo (por cada línea propuesta)
b) Tomografías de resistividad eléctrica
c) Análisis e interpretación por escrito del estudio geofísico
d) Mapa de la ubicación de los electrodos empleados para realizar los sondeos.

Conforme la NOM-083-SEMARNAT-2003, Las consideraciones Generales Son:

Sistema pluvial. La lluvia contribuye a la generación del lixiviado, por lo que se debe reducir la cantidad que llegue a las celdas, para ello, se requiere un sistema de drenaje pluvial que desvíe y desaloje los escurrimientos por agua de lluvia, reduciendo la filtración hacia el área de confinamiento de RSU. El agua de lluvia puede ser captada y reutilizada para los servicios sanitarios y riego de caminos del RS.

Nivel de compactación. El nivel de compactación es muy importante para el confinamiento de los RSU, ya que, entre mayor sea la compactación, la vida útil del RS aumenta y también se reducen factores contaminantes como el lixiviado y el metano.
La NOM-083-SEMARNAT-2003, especifica el mínimo de compactación por cada categoría de RS, conforme se detalla en la Tabla siguiente

Tabla Compactación requerida por la NOM--083-SEMARNAT-2003.

Sitio		Compactación (kg/m^3)	Cantidad de RSU (Ton/día)
A	A1	Mayor de 700	Mayor a 750
	A2	Mayor de 600	Entre 100-750

Cubierta diaria. Los RSU deben cubrirse diariamente, en un tiempo no mayor a 24 horas, por ello se le llama cubierta diaria. Ésta sirve para controlar los materiales ligeros, evitar la fauna nociva y reducir la infiltración de la lluvia.

Control de ingreso de RSU. En el RS no pueden ser dispuestos residuos líquidos, como aguas residuales y líquidos industriales de proceso, o cualquier otro líquido con contenido de humedad mayor al 85% en peso. Tampoco se pueden confinar en un RS aceites minerales, ni residuos peligrosos. Para evitar su ingreso se deben establecer medidas de control.

Sistema de lodos. Los lodos procedentes de las plantas de tratamiento de agua residual pueden ser utilizados como material para cubierta o dispuestos en la celda diaria, para ello deben haber sido tratados o acondicionados previamente.

Sistema de impermeabilización. Para evitar contaminación de suelos y acuíferos, el RS debe tener una barrera natural o construida con un coeficiente de conductividad hidráulica, de al menos de 1×10^{-7} cm/s sobre la superficie de desplante de las celdas de confinamiento.

impermeable. Es importante definir que el coeficiente de conductividad hidráulica se refiere a la permeabilidad, es decir, a la capacidad que tendrá el terreno para permitir el paso de un fluido. Característica muy importante en el terreno que soportará al RS, ya que su baja permeabilidad evitará que los lixiviados fluyan hacia los acuíferos y generen un desequilibrio ecológico. Si naturalmente no se cuenta con la permeabilidad necesaria establecida en la normatividad, entonces tendrán que colocarse capas de material compactado, tal como el tepetate, sobre el que se suele colocar una geomembrana plástica.

La capacidad o vida útil del RS, es el volumen total de RSU que pueden ser confinados en la superficie del sitio seleccionado. Este cálculo se realiza mediante la comparación volumétrica de los RSU a ser confinados y el volumen disponible del sitio, para ser más claros, a continuación, se describen cuatro sencillos pasos a seguir para calcular la vida útil de RS, los cuales se basan en la experiencia y algunos datos del Manual de

operación del RS (SEDESOL, 2000). El procedimiento para la estimación de la vida útil es:

a) Determinar el volumen disponible en el sitio seleccionado. El volumen disponible es la suma de los espacios disponibles para confinar los RSU en el sitio, recuerda que esto depende de las condiciones topográficas del sitio y del método de confinamiento que selecciones.

b) Con base en una proyección de la generación de RSU, estimar los requerimientos volumétricos anuales. La población atendida, la generación por habitante, así como las variaciones de ambas en el tiempo, son los factores que considerar, para obtener la proyección. Se recomienda que la proyección sea para 20 años.

c) Para cada año de la proyección de generación de RSU, calcular el volumen acumulado. La suma acumulada de los requerimientos volumétricos anuales durante el total de años que se espera opere el RS definen el total de RSU a ser confinados.

d) Comparar el volumen requerido acumulado en el año con respecto al volumen disponible. en la siguiente Tabla se muestra las Proyecciones de generación de RSU + RM a lo largo de 20 años.

Proyecciones de generación de RSU + RME

		GENERACION RSU				GENERACION RME			
No.	Año	Producción Per Cápita RSU (k/hab.día)	Masa RSU (T/día)	Masa RSU (T/día efectivo)	Masa RSU (T/año)	Producción Per Cápita RME (k/hab.día)	Masa RME (T/día)	Masa RME (T/día hábil)	Masa RME (T/año)
-4	**2020**	0.780	770.7	901.6	281,302	0.344	339.9	397.6	124,047
-3	2021	0.780	777.6	909.7	283,823	0.344	342.9	401.2	125,159
-2	2022	0.780	784.3	917.5	286,269	0.344	345.9	404.6	126,238
-1	2023	0.780	784.3	917.5	286,269	0.344	348.7	408.0	126,238
0	2024	0.780	797.1	932.5	290,931	0.344	351.5	411.2	128,294
1	2025	0.780	803.1	939.6	293,142	0.344	354.2	414.3	129,269
2	2026	0.780	809.0	946.4	295,271	0.344	356.7	417.3	130,207
3	2027	0.780	814.6	952.9	297,314	0.344	359.2	420.2	131,108

4	2028	0.780	819.9	959.2	299,270	0.344	361.6	423.0	131,971
5	2029	0.780	825.0	965.2	301,138	0.344	363.8	425.6	132,794
6	2030	0.780	829.9	970.9	302,914	0.344	366.0	428.1	133,578
7	2031	0.780	834.5	976.3	304,605	0.344	368.0	430.5	134,323
8	2032	0.780	838.9	981.4	306,207	0.344	369.9	432.8	135,030
9	2033	0.780	843.1	986.3	307,719	0.344	371.8	434.9	135,697
10	2034	0.780	847.0	990.8	309,141	0.344	373.5	436.9	136,324
11	2035	0.780	850.6	995.1	310,470	0.344	375.1	438.8	136,910
12	2036	0.780	854.0	999.1	311,706	0.344	376.6	440.6	137,455
13	2037	0.780	857.1	1,002.7	312,847	0.344	378.0	442.2	137,958
14	2038	0.780	860.0	1,006.1	313,892	0.344	379.2	443.6	138,419
15	2039	0.780	862.6	1,009.1	314,840	0.344	380.4	445.0	138,837
16	2040	0.780	864.9	1,011.8	315,690	0.344	381.4	446.2	139,212
17	2041	0.780	867.0	1,014.3	316,454	0.344	382.3	447.3	139,548
18	2042	0.780	868.9	1,016.4	317,131	0.344	383.1	448.2	139,847
19	2043	0.780	870.5	1,018.3	317,721	0.344	383.9	449.1	140,107
20	2044	0.780	871.8	1,019.9	318,223	0.344	384.5	449.8	140,329

Nota: Elaboración con datos propios del muestreo; RSU: residuos sólidos urbanos, RME: residuos de manejo especial, TAC: tasa anual de crecimiento

Dimensionamiento de la celda diaria

La celda diaria en la unidad básica de construcción en un RS es un espacio específicamente diseñado para recibir, compactar y confinar los RSU de un día de operación, es decir, ésta debe tener las dimensiones necesarias para el volumen diario de RSU ya compactados. La celda diaria requiere las dimensiones geométricas para los RSU vertidos más el material de cubierta, considerando la reducción volumétrica por la compactación con equipo mecánico.

Considerando como la unidad mínima del RS la celda diaria, usualmente se conoce como franja al grupo de celdas diarias alineadas secuencialmente en un mismo nivel

topográfico, y la suma de franjas se le llama capa. El total de capas apiladas hasta llegar a la máxima cota autorizada es lo que se ha determinado como capacidad total del RS.

Con base en lo especificado en el Manual de operación de un RS de SEDESOL (2000), en cuatro pasos, cómo diseñar una celda diaria:

Paso 1. Altura de la celda. La altura máxima deberá ser de 2.5 m, incluyendo el espesor de los RSU a disponer y el material de cubierta requerido (0.2 m). Por lo que la altura de disposición de RSU ya compactados debe ser de 2.3 m, máximo.

Paso 2. Ancho de la celda. El ancho de la celda (frente de trabajo) deberá estar determinado por la longitud necesaria para el funcionamiento adecuado y ejecución de maniobras del equipo, tanto de compactación como de transporte.

El terreno se encuentra ubicado al sur del municipio de Chihuahua, por la salida a Delicias, 1.5 km antes del Templo Católico San Judas Tadeo, en las coordenadas geográficas 28º29'59.84" N, 105º53'29.96" O, con un área aproximada de 72.2 Ha.
Adicional al diseño geométrico de la celda diaria, tener en cuenta los siguientes aspectos relacionados con criterios constructivos para la celda, los cuales son resultado de la experiencia acumulada en la historia constructiva y, operativa de RS:

a) Las celdas se construyen inicialmente en un extremo del sitio y se avanza hasta terminar en el otro extremo, cuando existan ondulaciones y depresiones en el terreno, deberán ser utilizadas como respaldo de las primeras celdas de una determinada capa constructiva.

b) Se prepara el terreno para trabajarlo a base de terrazas y al mismo tiempo se extrae material para la cubierta.

c) Los cortes al terreno se hacen siguiendo la topografía del sitio para formar terrazas y aprovechar al máximo el terreno.

d) Cada celda del RS será contigua con la del día anterior hasta formar una hilera de celdas que se denominarán franjas.

e) Las franjas al irse juntando forman capas, estas se construirán considerando la altura del sitio disponible para el RS.

f) Las cubiertas intermedias que sirven de separación de las celdas diarias serán de 0.20 m de espesor y la cubierta final será de 60 cm.

g) Para el drenado adecuado del agua de lluvia las cubiertas tendrán una pendiente del 2%, evitando así su infiltración. Para evitar la erosión se cubrirán con especies vegetales propias de la región

La operación de la celda diaria requiere realizar labores repetitivas, para ello puedes utilizar el siguiente diagrama de flujo que indica la secuencia de trabajo en una celda diaria.

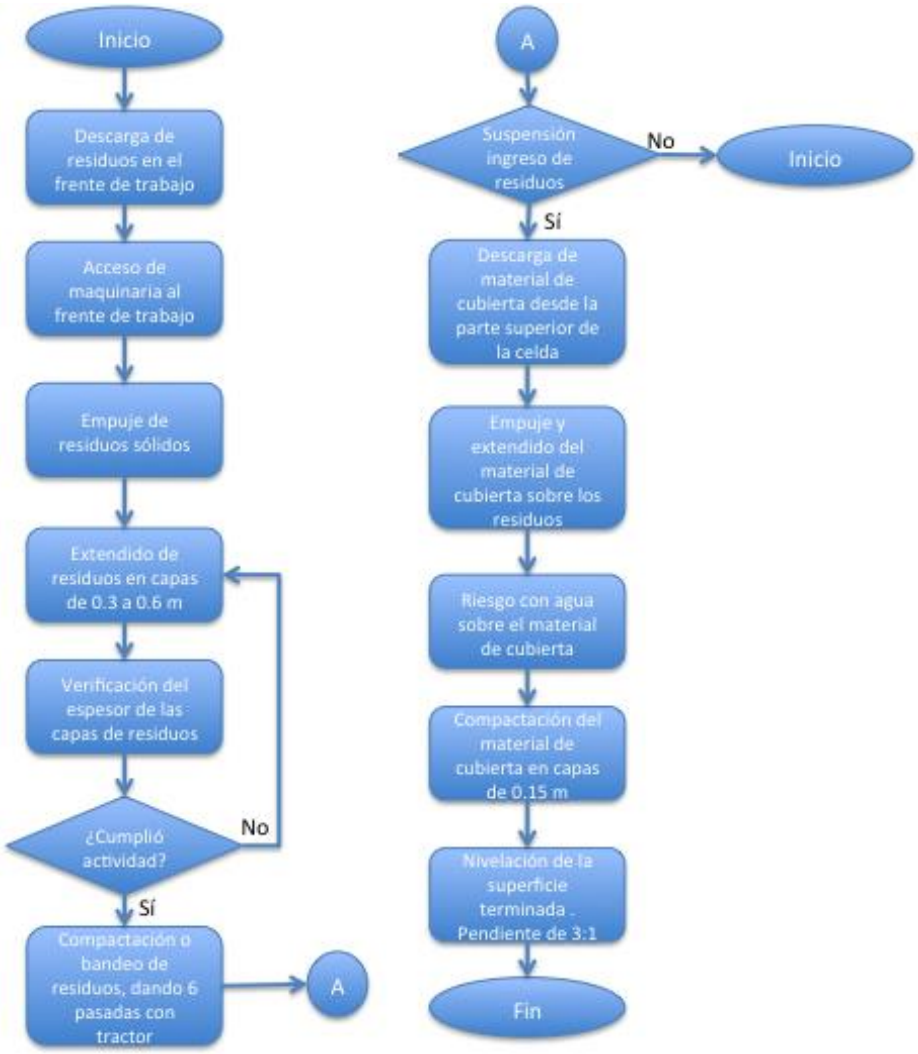


Figura diseño de RS, Adaptado de SEDESOL

En la Figura, se puedes observar el diseño de un RS, esta vista corresponde al arreglo general del RS. La mayor superficie está destinada a las celdas de disposición de RSU, también se incluyen los sistemas de lixiviados y biogás, celda de emergencia y el área de oficinas, ubicada cerca de la entrada principal. Los accesos deben ser de una vialidad primaria y directa hacia la distribución de las celdas.

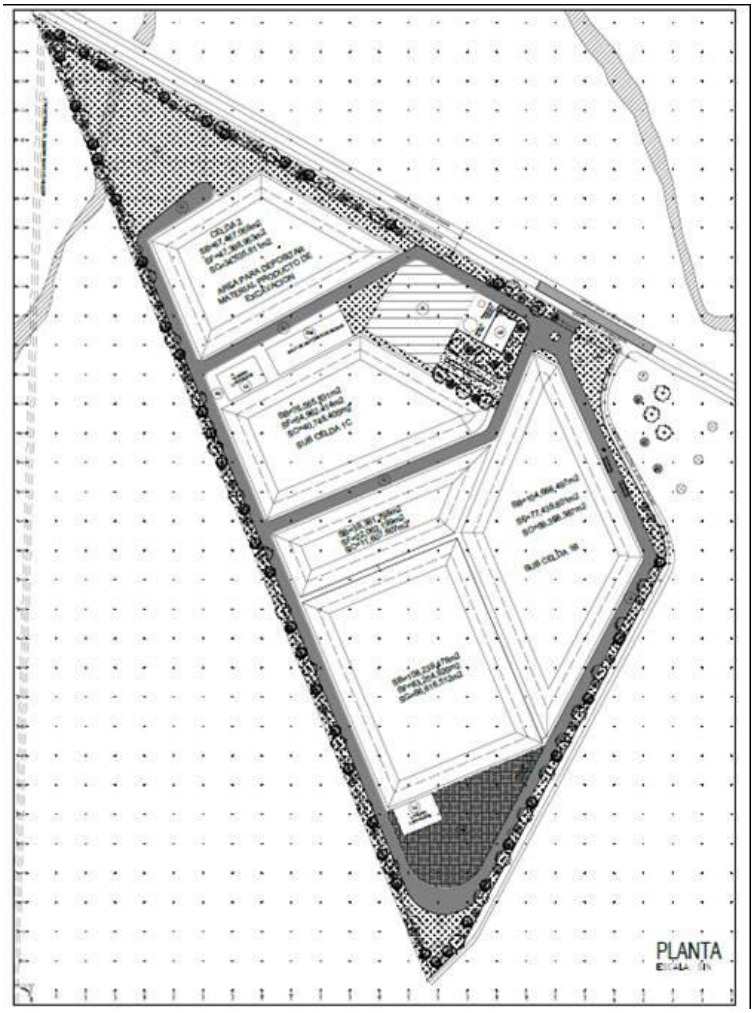


Figura Arreglo general del Relleno Sanitario de Chihuahua

Celda de Emergencia

Con un área de 39,381.79 m^2, el 5.4% del total del predio se utilizará como celda de emergencia por cualquier situación natural que afecte alguna de las 2 celdas y 3 sub celdas existentes. Se ubica al sureste del sitio de disposición Final, a espaldas de la Sub celda 1C, sobre el camino principal al Relleno Sanitario. La Sub celda 1B Destinados 104,688.49 m^2 (14.3%) para el depósito de los residuos sólidos del Municipio de Chihuahua. Esta estará activa después de haber cumplido la vida útil de la Sub Celda 1A. Ubicada Suroeste del Relleno Sanitario, a un costado de la Sub Celda 1A. y la sub Celda 1C tiene 76,555.83 m^2 (10.4%) destinados para la Sub Celda 1C, en ella se depositarán los residuos generados en el Municipio después de culminar la vida útil de las Sub Celdas 1A y 1B. Ubicada al Este del Relleno Sanitario, sobre el camino principal. Se ubica al Norte del Relleno Sanitario con un área total de 67,467.05 m^2 (9.2% del total del predio), esta será la última celda en utilizarse, después de culminar con el tiempo de vida de las Sub Celdas 1A, 1B y 1C. Esta celda tendrá una doble función, ya que será

utilizada durante los primeros años como área para depositar material de producto de excavación de las primeras celdas con actividad

La celda de emergencia tiene la función de poder recibir los RSU generados como resultado de alguna eventualidad climática (inundaciones, sismos, entre otros...) o que por alguna situación operativa incidental no sea posible llevarlos a la celda diaria, como se muestra en la Figura arriba mostrada. El tiempo considerado para la acción de la celda diaria debe ser de 3 a 5 días, tiempo que se considera suficiente para haber resuelto la eventualidad que evitó el trabajo normal del RS.

La celda de emergencia es un área de almacenamiento temporal, en ningún momento es una celda para disposición final de los RSU. Los RSU depositados temporalmente deben ser posteriormente llevados a la celda diaria para su disposición final. Las dimensiones de la celda de emergencia están en función de la capacidad diaria del RS, es decir el volumen de residuos que se recibe diariamente ampliado a los 3 días mínimos de recepción por efecto de la eventualidad natural u operativa.

Con base en el Manual de especificaciones técnicas para la construcción de RS para RSU y RME (SEMARNAT, 2009), para dimensionar la celda de emergencia, es necesario considerar la altura de la pila de residuos de 3 a 4 m. La densidad de los RSU mezclados es alrededor de los 200 a 300 kg/m^3, resultando la superficie requerida para la celda de emergencia

La celda de emergencia debe incluir el diseño de los sistemas de lixiviados, drenaje pluvial, impermeabilización y tránsito de vehículos, los cuales deben seguir los lineamientos que has aprendido en los apartados anteriores.

Algunas sugerencias, basadas en la experiencia y otras obtenidas del Manual de especificaciones técnicas para la construcción de RS para RSU y RME (SEMARNAT, 2009) para el diseño de la celda de emergencia conforme a la NOM-083-SEMARNAT-2003 se exponen a continuación:

- **Firme de concreto**. Para evitar la acumulación de aguas pluviales en los RSU depositados temporalmente. Espesor sugerido de 10 cm, con armado de acero para evitar agrietamiento por la flexo-compresión de la losa.

- **Impermeabilización de la zona**. Para evitar contaminación de suelo y acuíferos en el área alrededor y debajo de la celda de emergencia debe colocarse una geomembrana con espesor de 3 mm y una conductividad hidráulica de 1x10^{-7} cm/s, es decir, igual a la que se coloca en las celdas de disposición final.

- **Muro perimetral de protección**. El muro tiene la finalidad de evitar que los RSU depositados temporalmente salgan del área destinada para la celda de emergencia, además de evitar las aguas pluviales y contener los lixiviados que se generen. El muro debe tener una altura mínima sugerida de 60 cm, desde la base del firme de concreto.

- **Dren perimetral de lixiviados**. La mitad del perímetro de la celda de emergencia deberá tener un canal o canaleta para la captación de lixiviados que se conecte con el sistema de lixiviados del RS. Las pendientes del firme de

concreto deberán está dirigidas hacia estos canales o canaletas, de tal forma que el lixiviado fluya por gravedad hacia el dren perimetral y luego hacia el sistema de lixiviados para almacenamiento y posterior tratamiento.

Una vez diseñados los elementos complementarios se ha integrado el diseño completo de la infraestructura necesaria para operar un RS. Es importante que consideres necesario el continuar, ya que una vez que el RS alcanza su vida útil, es prudente establecer las condiciones para evitar el impacto ambiental. Esto se logra mediante el establecimiento de la secuencia de pasos para la clausura. La siguiente unidad tiene la encomienda de establecer los lineamientos necesarios para el correcto cierre y el uso adecuado de la superficie resultante

Sistema de Lixiviados

Captación de lixiviados

Para la conducción del agua de lluvia captada sobre el RS, junto con los lixiviados producidos, se dispondrá de una serie de tubos para lixiviados en el fondo del área de confinamiento.

Este sistema de captación de líquidos cuenta con una capa de drenaje formada de material pétreo, es decir, rocas de tamaño que oscila entre 20 y 40 mm y que represente una permeabilidad de al menos 10-3 m/s, conforme lo *sugerido en el Manual de especificaciones técnicas para la construcción de RS para RSU y RME*. Considerará pendientes adecuadas para propiciar el drenaje de los lixiviados. El espesor de dicha capa debe ser de al menos 0.5 m.

Recordando del sistema de impermeabilización que, como base de la capa de grava, se instalará un material geotextil. En las zonas inclinadas como los taludes esta capa de grava será sustituida por un geo compuesto drenante, eliminándose los geotextiles.

Laguna de lixiviados

Los lixiviados serán conducidos a una laguna de almacenamiento de lixiviados, las funciones de ésta son:

- Recoger los lixiviados del fondo del RS generados.
- Recoger el agua de lluvia precipitada sobre el RS, en caso de lluvias fuertes.
- Almacenar lixiviados, disminuyendo su producción por evaporación en la misma.

La capacidad mínima de la laguna de lixiviados para que ésta sea capaz de albergar el volumen generado en cierta lluvia que presenta un periodo de retorno dado se basa en las siguientes consideraciones, las cuales están basadas en la experiencia y datos *del Manual de especificaciones técnicas para la construcción de RS para RSU y RME* (SEMARNAT, 2009):

- Toda el agua que cae sobre la superficie de las celdas traspasa la masas de RSU depositados y es recolectada por la red diseñada, sin considerar la absorción de agua producida por los RSU depositados.
- El área tributaria de la laguna de lixiviados será la proyección horizontal del área total de las celdas de confinamiento ocupadas por RSU, ya sea en algún momento específico o a lo largo de la vida útil del RS.

Asimismo, se considerará un periodo de retorno de más de 100 años para el cálculo del volumen de la laguna de lixiviados, considerando de esta forma un factor de seguridad ante desbordes y fugas hacia el entorno, ya sea hacia la superficie o hacia el subsuelo.

El volumen mínimo de la laguna de lixiviados debe ser obtenido, considerando:

a) precipitación máxima diaria para el periodo de retorno considerado y
b) área del RS en proyección horizontal.

Una vez obtenidos estos valores, se puede determinar el volumen de almacenamiento necesario de la laguna de lixiviados, evitando así desbordes que generen contaminación del suelo adyacente y/o cauces de agua superficial y/o subterránea

5.8 Caminos de acceso

Acceso al Nuevo Relleno Sanitario Municipal sobre la carretera Federal No. 45 de Chihuahua a Delicias, a una distancia de 14.0 km a partir de la Puerta de Chihuahua. Los caminos de acceso al RS deben tomar en cuenta las dimensiones de los camiones de recolección y transporte del sistema integral de manejo de RSU. Es decir, el dimensionamiento de las puertas de acceso, el ancho de los caminos y del tipo de estructura de rodamiento queda determinada por el camión de mayores dimensiones que vaya a estar entrando y saliendo a las instalaciones del RS.

Considerando un camión tipo para transporte de RSU (tracto camión de transferencia con capacidad de 20 a 25 toneladas), el camino de acceso deberá estar constituido mediante una plantilla de material compactado, pudiendo ser utilizado para este fin el material producto de la excavación. Con base en la experiencia, se sugiere una plantilla de 15 cm, aproximadamente, y un relleno de grava y arena compactadas de 15 cm de espesor. El ancho sugerido es de 8 m, considerando un tránsito vehicular en dos sentidos. Todos los parámetros del camino de acceso deberán calcularse considerando la capacidad de carga del suelo, carga de diseño y volumen de tránsito.

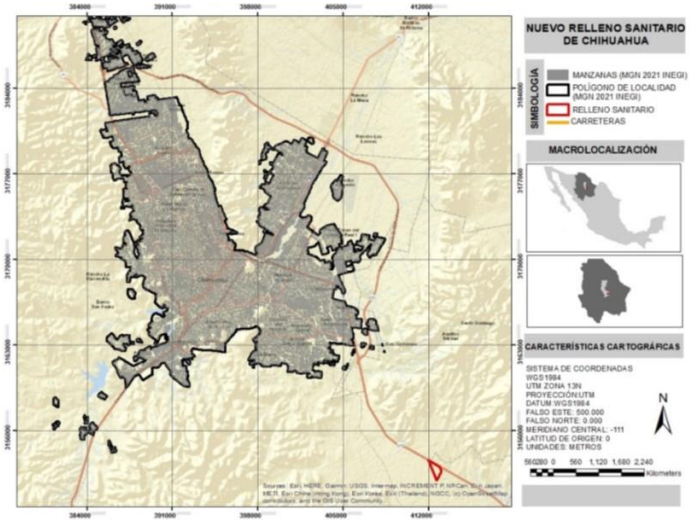


Figura. Longitud de los caminos de acceso al sitio propuesto del nuevo relleno sanitario

También debes incluir el área de accesos para el personal y vehículos particulares de trabajadores y visitas, considerando el área de estacionamiento que establezca el reglamento de construcciones vigente. Una vez que diseñados los caminos de acceso, deberán dar continuidad de tránsito hacia la celda, para ello se requieren los caminos interiores descritos a continuación.

Caminos interiores

Los caminos interiores deben seguir los lineamientos de diseño para el tipo de camión más grande que esté operando en el RS, para este caso, también se debe considera la maquinaria pesada que ha sido seleccionada y que estará transitando internamente.
Los caminos interiores tendrán en cuenta la doble circulación de los vehículos, por lo que su ancho deberá permitir la libre operación de estos. Con base en la experiencia, las sugerencias generales de diseño para estos caminos son similares al camino de acceso, considerando un camión de transferencia con capacidad de 20 a 25 toneladas, el camino deberá tener el siguiente dimensionamiento:

- Relleno de 15 cm de espesor
- Plantilla de 15 cm de espesor
- Ancho del camino de 8 m a 10 m, doble circulación

Los caminos interiores son las vialidades que logran una eficiente operación del RS, por ello, deben estar en buenas condiciones para el tránsito de vehículos. Para ello, con base en la experiencia, se sugieren los siguientes puntos para un buen mantenimiento de los caminos:

- No deben existir baches. Inmediatamente de identificado un bache, debe ser rellenado y compactado. Los baches, además de reducir la velocidad de tránsito, dañan los vehículos.
- Riesgo de caminos interiores. El tránsito de vehículos sobre los caminos levanta polvos, por ello deben de regarse diariamente, reduciendo su generación. El riego se sugiere sea con el agua de lluvia captada y/o agua residuos tratada.
- Cunetas libres de obstáculos. El flujo del agua por las cunetas en temporada de lluvias debe estar libre de cualquier obstáculo, por ello, se sugiere que estén libres de rocas, arena o residuos, ya que estas obstrucciones generarían azolves.

Los caminos interiores son de gran relevancia para la operación del RS. El flujo de vehículos y personas puede llegar a ser significativo, por ello, deben existir medidas de seguridad y señalamientos, con la finalidad de evitar accidentes.

Cerca perimetral

La cerca perimetral es la estructura que delimita el perímetro del sitio de disposición final. Se compone de una cerca de malla ciclónica con alambre de púas o electrificado en la parte superior. Su función es evitar el ingreso al RS por parte de animales y personas ajenas a la operación.
Usualmente existen problemas por la abertura de orificios en la cerca perimetral, realizados por personas que ingresan al RS para extraer de forma ilícita algunos residuos, o bien, para depositar de forma clandestina los mismos. Dichos orificios deben

ser identificados mediante rondines continuos que realiza el personal de seguridad, quienes deberán notificar su existencia, el personal de mantenimiento debe reparar los hoyos de forma inmediata, evitando así que prácticas ilícitas e informales se extiendan. Considerando el diseño de RS y la experiencia acumulada a continuación se establecen especificaciones para la colocación de la malla ciclónica y sus elementos de soporte:

- **Malla ciclónica**. Malla ciclónica de alambre galvanizado estilo con tejido eslabonado de 63 x 63 mm de abertura, calibre 10.5 (mm).
- **Poste de línea**. Postes alineados en el perímetro del predio a cada 3 m de separación máxima, calibre 18 con un diámetro exterior de 60 mm; Material galvanizado interior y exteriormente con 3.00 m de alto, adicionalmente 50 cm para empotramiento en base de concreto. En la parte superior porta de púas galvanizado para 3 hilos de alambre de púas, en su caso, preparación para alambre electrificado.
- **Poste de refuerzo o esquinero**. Este poste se instala en esquina y alineado al perímetro del predio a cada 100 m, de calibre 16 con un diámetro de 60 mm, de 3.50 m de altura más 50 cm de empotre.
- **Poste de arranque o poste base**. Para el principio y final de la cerca perimetral, con calibre 16, diámetro exterior de 60 mm galvanizado interior y exteriormente, de 3.50 m de altura más de 50 cm de empotre.
- **Retenida horizontal**. Para a cada lado y a 2/3 del alto de la cerca entre los postres de refuerzo, esquineros y/o postes de arranque/base, calibre 16 de 40 mm de diámetro exterior, galvanizado interior y exteriormente, longitud de 3 m o igual a la longitud entre postes.
- **Barra superior o inferior.** Para la parte superior de la cerca en la totalidad de la longitud, tubo de lámina calibre 16 con un diámetro de 40 mm galvanizado interior y exteriormente.

Caseta de vigilancia y control de acceso

Con un área de 16.620 m^2, la caseta de acceso se ubica sobre la carretera Federal No.45 de Chihuahua a Delicias a una distancia de 14.0 km a partir de la Puerta de Chihuahua. Encargada de todas las cuestiones de registro y peso de residuos sólidos, siguiendo un formato en cuanto a la entrada y salida del tipo de vehículo que ingresa, empresa, nombre, placa, hora de entrada y hora de salida, tipo de residuo que ingresa, peso y cobro de residuos.

La Bascula se encuentra pasando la caseta de acceso al Sitio de Disposición Final, cuenta con dos basculas, una a la entrada y una en la salida. Pesaje de vehículos. Para las oficinas administrativas se destinaron 2,476.94 m^2 (0.3%), se localizan al norte de la caseta de acceso. En ellas se llevan a cabo todas las cuestiones administrativas del Nuevo Relleno Sanitario (NRS).

La caseta de vigilancia y el control del acceso al RS es la obra que permite controlar la operación. La caseta se ubica en la parte frontal del RS y en la entrada al mismo. El diseño de la caseta debe estar conforme el tipo de transporte que tenga acceso al RS, regularmente las casetas tienen una elevación que permita al vigilante estar a la misma altura que el conductor del vehículo que va a disponer los RSU.

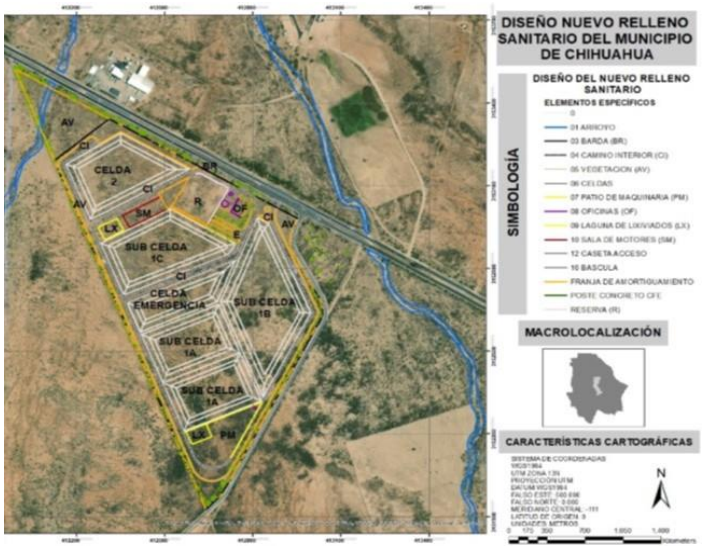
La caseta de vigilancia deberá ubicarse en la entrada del RS, y facilitar la visibilidad desde el interior de la caseta hacia el exterior, lo que permitirá al vigilante percatarse de la llegada de los camiones que contienen RSU, así como de los vehículos del personal autorizado. La caseta de vigilancia deberá tener una superficie mínima sugerida de 15

m^2, contando con área de trabajo, servicios sanitarios, en su caso espacio para descanso, con capacidad para una persona. También se requiere para el control y operación del RS de las oficinas administrativas, donde laborará el personal del RS, además de las zonas de servicios sanitarios y regaderas. Estas oficinas pueden variar dependiendo del número de trabajadores y operadores del RS.
Además, de la caseta y oficinas, es indispensable para la operación y control del RS pesar los RSU que ingresan para disposición final, esto se realiza en un área específica y con el equipo necesario, llamada caseta de pesaje y báscula.

5.9 Sistemas de monitoreo

Sistema de monitoreo de biogás y lixiviado

El Sitio de Disposición Final cuenta con dos lagunas de lixiviado, a un costado de la Celda 1 y Celda 2, ambas lagunas cuentan con un área total de 3,617.36 m^2 cada una. Dentro de las lagunas se descargan todos los lixiviados generados en la compactación de los residuos sólidos depositados en la celda.



Distribución del área en el nuevo relleno sanitario

Monitoreo De Biogás

Con base en el *Manual de especificaciones técnicas para la construcción de rellenos sanitarios para residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME)* de la SEMARNAT, (2009) se establece que el monitoreo de las concentraciones de biogás en la atmósfera exterior del RS permite identificar la eficiencia en el sistema de desalojo de biogás. Es importante verificar que éste, sea expulsado exclusivamente por los pozos de venteo diseñados para tal efecto, o bien canalizado hacia los quemadores o extractores. Conocer periódicamente (semanalmente) las concentraciones de biogás en puntos fijos sobre la superficie de la cubierta final permitirán identificar posibles escapes no controlados del RS.

La ubicación de los puntos de monitoreo obedece a ciertos criterios, tales como la presencia de personal del RS, el paso habitual de pobladores, la ubicación de centros urbanos, entre otros. Sin embargo, con base en los datos de las mediciones, la ubicación de dichos puntos podrá modificarse con el paso del tiempo. Por otra parte, para identificar cuando el sistema no se desgasifique correctamente, es decir, que exista acumulación de gases en el interior de las celdas, es importante monitorear la salida de estos. El efecto adverso de una falta de desgasificación es su acumulación en el interior de las celdas, hecho que conlleva un riesgo de explosión al involucrar gases inflamables, tal como el metano.

Monitoreo de Lixiviado

Dado que es imposible observar los elementos para el control de lixiviados inmersos en las celdas, la efectividad en el sistema de manejo de lixiviados solo puede ser evaluada mediante el monitoreo del agua subterránea. Estos sistemas ya deben de estar considerados en el diseño del RS, es decir, en el proyecto ejecutivo.

En caso de identificar la presencia de compuestos no comunes, tales como metales pesados, alteración en el pH, modificación de la demanda bioquímica de oxígeno, entre otros, será necesario tomar acciones correctivas, ya que existe una muy alta probabilidad de que sea debido a la infiltración de lixiviados.

La forma de identificar la posible contaminación por lixiviados es mediante la perforación de pozos de monitoreo, los cuales consisten en orificios desde la superficie hasta el agua subterránea, uno a la entrada y al menos dos a la salida. Para tal efecto, es necesario contar con información obtenida de estudios geohidrológicos, que permitirán conocer el sentido del flujo de las aguas subterráneas y sus profundidades. Si se identifica la calidad del agua antes de su paso por debajo del RS y posterior al mismo, es posible inferir la posible contaminación subterránea. En la siguiente imagen puedes observar las capas penetradas por el pozo de monitoreo de posibles fugas de lixiviados. Asimismo, los componentes del pozo.

Batería de pozos para el monitoreo

Con base en el *Manual de especificaciones técnicas para la construcción de rellenos sanitarios para residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME)* de la SEMARNAT, (2009) se establece que la frecuencia en la toma de muestras debe de ser semestral, tanto para identificar alteraciones en el nivel estático como en la calidad del agua subterránea. Además, este mismo documento establece que deberá de establecerse previamente la calidad del agua subterránea y la calidad esperada del lixiviado, esto permitirá establecer los parámetros más convenientes.

Por otro lado, el *Manual de especificaciones técnicas para la construcción de rellenos sanitarios para residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME)* de la SEMARNAT, (2009) establece que los parámetros y sustancias a medir en las muestras de agua subterránea son:

Características de calidad a identificar en el agua subterránea debajo del RS.

Parámetros	Sustancias
Fisicoquímicos	pH, conductividad, DQO, DBO_5, COT
Elementos mayoritarios	Cloruros, sulfatos, Nitratos, Nitritos, Fluoruros, Amonio, Boro y Fósforo.
Metales pesados y otros	Plomo, Cadmio, Cromo, Níquel, Mercurio, Zinc, Cobre, Plata, Selenio, Arsénico, Vanadio, Bario, Berilio, Estaño.
Compuestos orgánicos	Hidrocarburos, Grasas, Fenoles, Cianuros, Organohalogenados, Disolventes, pesticidas, organofosforados, PCB´s.
Otros parámetros	Compuestos orgánicos

Fuente: SEMARNAT, (2009).

Con respecto a los parámetros establecidos en la tabla anterior, será necesaria la determinación de dichas características antes y después del paso por debajo del RS. En caso de identificar valores distintos, independientemente de la magnitud, significaría una alta probabilidad de contaminación por fuga de lixiviados.

Monitoreo de aguas superficiales (acuíferos)

Con base en el *Manual de especificaciones técnicas para la construcción de rellenos sanitarios para residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME*) de la SEMARNAT, (2009) se establece que es necesario realizar un control en puntos representativos de las aguas superficiales con base en las siguientes medidas y frecuencias.

Parámetros de aguas superficiales a controlar.

Parámetro	Frecuencia
Volumen de agua superficial	Semestral
Composición de agua superficial	Semestral

Fuente: SEMARNAT, (2009).

Con respecto a las características de la composición del agua superficial es conveniente identificar los parámetros establecidos en la Tabla siguiente:

Tabla. Características de calidad a identificar en fuentes aledañas.

Parámetros	Sustancias
Fisicoquímicos	pH, conductividad, DQO, DBO_5, COT
Elementos mayoritarios	Cloruros, sulfatos, Nitratos, Nitritos, Amonio, Fluoruros
Metales pesados y otros	Plomo, Cadmio, Cromo, Níquel, Mercurio, Zinc, Arsénico
Compuestos orgánicos	Hidrocarburos, Grasas, Fenoles, Cianuros, Disolventes clorados, Plaguicidas
Otros parámetros	Compuestos orgánicos

Fuente: De SEMARNAT, (2009).

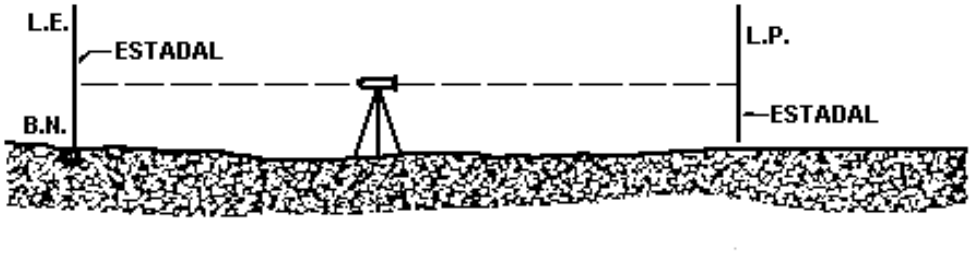
Para la eventual elaboración de informes se recomienda registrar y archivar todos los monitoreos realizados (biogás, agua subterránea, fuentes superficiales y asentamientos.

Otro aspecto que verificar durante el periodo de 20 años es la modificación de la geometría de la superficie de la cubierta final debido a asentamientos. El siguiente tema establece los criterios para tal efecto.

Monitoreo de asentamientos diferenciales

Un asentamiento sucede cuando la masa de los residuos dispuestos modifica su composición con el paso del tiempo, razón por la cual la superficie cambia su geometría. Con base en el *Manual de especificaciones técnicas para la construcción de rellenos sanitarios para residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME)* de la SEMARNAT (2009), se establece que es necesario que, con una frecuencia anual, se efectúe un estudio de topografía de la superficie del RS. Esto permitirá conocer la evolución en la modificación de la geometría y las posibles afectaciones a otra infraestructura, tal como el drenaje de aguas superficiales o de lixiviados.
La siguiente figura muestra la metodología para la determinación de los asentamientos diferenciales sobre la superficie de la cubierta final. Las iniciales de la figuran significan lo siguiente: Banco de nivel (BN). Es un objeto permanente e inamovible (por ejemplo, de concreto) del cual se conoce su elevación. Lectura de Enlace (LE). Es la lectura en el sitio o punto donde se conoce el nivel (puede ser el BN u otro) y se coloca un estadal para tomarla. Lectura de Propagación (LP). Es la lectura en el sitio o punto donde se va a determinar el nivel y se coloca un estadal para tomarla.

Monitoreo de asentamientos sobre la cubierta final.



Fuente: Tomada de SEDESOL, (2009).

El sistema de desalojo de lixiviados está soportado por la superficie del RS, razón por la cual es necesario que se identifiquen los asentamientos presentados para corroborar la inclinación de los tubos y verificar que mantengan el escurrimiento de diseño. Si los lixiviados no se evacúan adecuadamente se pueden generar problemas serios de contaminación subterránea.

5.10 Vinculación con las Leyes y Normas Ambientales Normatividad

Deberá identificar cada uno de los artículos aplicables a su proyecto de acuerdo con lo manifestado dentro de la guía, asimismo, deberá realizar la vinculación con cada uno de los artículos identificados, mencionando brevemente las acciones que se llevan a cabo para dar cumplimiento a los mismos.

Los elementos que deberán considerarse son:
Leyes generales (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Ley General de Vida Silvestre y otras. Las que le apliquen al proyecto).

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

De acuerdo con el artículo 7o., en su fracción XVI, la empresa es sujeta de evaluación de impacto ambiental por parte de gobierno del estado ya que su proceso no está considerado como actividad reservada a la federación.

Sin embargo, debido a que para el desarrollo del proyecto se requiere hacer un desmonte en una zona considerada como área forestal, con base en el artículo 28, corresponde a un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que se someterá a revisión el debido Estudio Técnico Justificativo, mismo que es competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Para la prevención y control de la contaminación de la atmósfera, se tiene vinculación con el artículo 113, el cual indica que no deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría, por lo que toda la maquinaria y equipo que se utilizará en las distintas etapas del proyecto se someterá a mantenimiento preventivo, a fin de evitar la acumulación de contaminantes en la atmósfera. En materia de prevención y control de la contaminación del suelo, el proyecto se vincula con el artículo 134, el cual, en su fracción II especifica que se deben controlar los residuos ya que constituyen la principal fuente de contaminación, es por esto que el presente proyecto de construcción y operación de un relleno sanitario cumplirá la función de prevención ante la problemática mencionada anteriormente, así como también, la que describe la fracción II del mismo artículo, ya que el proyecto integral incluirá la incorporación de técnicas y procedimientos para reciclaje de residuos y aquellos que no sean susceptibles de reciclarse se dispondrán de manera eficiente en las celdas correspondientes. Por otra parte, también se da cumplimiento a lo descrito en el artículo 135, el cual especifica los criterios para prevenir y controlar la contaminación, entre los cuales destaca la operación de sistemas de limpia y disposición final de residuos municipales en rellenos sanitarios, donde el presente proyecto, a través de su etapa de operación, encaja a la perfección.

La contaminación por ruido, vibraciones, olores y contaminación visual, está incluida en el artículo 155, en el cual se especifica el respeto a los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, sin embargo, a la fecha solo se cuenta con la NOM-081-SEMARNAT-1994; Que establece Los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

REGLAMENTO DE LA LGEEPA
En el artículo 5 del Reglamento se enlistan las obras y actividades que requieren autorización de impacto ambiental, entre ellas el cambio de uso de suelo en áreas

forestales, por lo que se pondrá a disposición de la autoridad competente el Estudio correspondiente para obtener la autorización.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

El proyecto contempla el cambio de uso de suelo por lo que, para cumplir con lo dispuesto en la Ley, se someterá a evaluación el estudio correspondiente, mismo que se menciona en el Art. 93 de la Ley y en el Art. 139 de su Reglamento.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

La operación del presente proyecto no incluye el aprovechamiento, exportación, o cualquier actividad que comprometa significativamente la vida silvestre, y para las que se requiere previa autorización de la secretaría, tal y como lo establece la presente ley y la ley de vida silvestre del estado de chihuahua; es por esto por lo que la presente ley no le aplica a este proyecto

LEY PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO

En el artículo 10 de la Ley, se establece que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos, lo cual incluye la disposición final. Por lo tanto, para cumplir con este precepto, el gobierno municipal de Chihuahua ha optado por la construcción de un nuevo relleno sanitario que permita brindar el servicio de manera eficiente a los municipios de Aquiles Serdán, Aldama y Chihuahua

Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua y su Reglamento.

LEY DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

El presente proyecto se vincula con lo establecido en el Art. 41 de la Ley, ya que en este se enuncian las obras o actividades que deben solicitar autorización en materia de impacto ambiental debido a pueden causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señaladas en las disposiciones aplicables, es así como en su fracción VII, hace referencia a las instalaciones de rellenos sanitarios, entre otras. Dado que este proyecto implica la construcción, operación y mantenimiento de un relleno sanitario metropolitano, se ingresa el presente estudio.

Por otro lado, el Art. 154, en su fracción V hace referencia a la condición de ubicar los rellenos sanitarios fuera de zonas habitacionales y de equipamiento urbano, con lo que el presente proyecto no tiene inconveniente ya que se localiza fuera de la mancha urbana y se cumplieron los criterios de selección del sitio que enuncia la NOM-083-SEMARNAT-2003 (ANEXO 1).

REGLAMENTO DE LA LEY DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

El presente reglamento, en su Art. 53 establece que los sitios para el establecimiento de rellenos sanitarios deberán sujetarse a lo que establezcan las normas que para tal efecto se expidan, en este caso la NOM-083-SEMARNAT-2003, en el Anexo 1 se puede constatar el cumplimiento de dicha norma.

De igual manera, en su Sección II: Procedimiento para la evaluación del impacto ambiental, específicamente en el Art. 104, hace referencia a la obligatoriedad de presentar una manifestación de impacto ambiental, debido a que el presente proyecto, por su naturaleza, causará desequilibrio ecológico, aunado a esto, el Art. 105, fracción

VI incluye a los rellenos sanitarios como una obra que deberá apegarse a lo establecido en el artículo 104. Es por esto por lo que se presenta ante esta dependencia el presente estudio para su evaluación.
Programas de Ordenamiento Ecológico, del territorio nacional, estatal y local.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)
El predio del proyecto se localiza dentro de la Región Ecológica 9.13, la cual está compuesta por la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 20: Bolsón de Mapimí Norte, localizada en el centro-este del estado de Chihuahua. La política ambiental que rige a esta UAB es la de aprovechamiento sustentable.
El rector de desarrollo de esta UAB es mayormente social, incluyendo también minería y ganadería, mismos que pueden estar asociados a la agricultura; entre los sectores de interés destacan PEMEX y la SCT.
El estado actual del medio ambiente, para el año 2008, era medianamente estable, con conflicto sectorial bajo. La zona no presenta superficie de ANP (Área Natural Protegida), existe una baja degradación de suelos y vegetación derivados de la desertificación. El uso de suelo presente corresponde a *otro tipo de vegetación y agrícola,* existe un déficit de agua subterránea.

Las estrategias que son aplicables al proyecto se presentan en la siguiente tabla:
Vinculación de los criterios de regulación ecológica aplicables al proyecto de acuerdo con el POEGT.

Tipo	Descripción	Vinculación
GRUPO I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Únicamente se realizarán trabajos en el área destinada a la construcción del relleno sanitario metropolitano.
	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se realizaron análisis de biodiversidad para conocer el grado de afectación por el proyecto.
	Recuperación de especies en riesgo	Dentro del área no se localizó alguna especie en riesgo durante los muestreos realizados, sin embargo, la zona está catalogada como área de distribución de tres especies con algún status bajo la NOM-059, por lo que se tomarán las medidas necesarias.
B) Aprovechamiento sustentable	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El suelo extraído como producto de la excavación en la etapa de construcción será utilizado para el arrope de los residuos.
	Valoración de los servicios ambientales	Se han realizado los estudios correspondientes para conocer el grado de afectación y, sobre todo, los servicios ambientales que se verán mermados con el desarrollo de la obra y la operación del mismo proyecto.

C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas	Se elaborará un programa que contenga las medidas de prevención y mitigación con el fin de atenuar los impactos ambientales negativos que se puedan presentar por el desarrollo de las obras y la actividad propia del relleno sanitario metropolitano de Chihuahua.
GRUPO II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura		
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El relleno sanitario metropolitano de Chihuahua es considerada una obra, que por su naturaleza, propiciará el desarrollo competitivo y sustentable de los municipios de Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua, a través del manejo integral de sus residuos, y viene a resolver una problemática socioambiental que existe en la actualidad fue descrita en el capítulo II de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Plan Director Urbano del centro de población
El predio del proyecto no se localiza dentro de la mancha urbana delimitada dentro del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Chihuahua Visión 2040, sin embargo, se realizará el trámite correspondiente para obtener la constancia de zonificación que avale el uso que se pretende dar al área

Adicionalmente a estas Normas, el presente proyecto se desarrolla bajo la **NOM-083-SEMARNAT-2003**, para lo cual se anexa un documento detallando los puntos que le aplican por ser un relleno sanitario tipo A y el cumplimiento de estos.
Vinculación con la NOM-083-SEMARNAT-2003: Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Programa de manejo del área natural protegida.
Como se ha mencionado en capítulos anteriores, el predio del proyecto no está localizado dentro de un Área Natural Protegida, por lo que el presente numeral no le aplica.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
Para la identificación de los impactos ambientales del presente proyecto se utilizó la metodología cualitativa de la matriz de causa-efecto Leopold. Dicha metodología consiste en

Selección de los factores relevantes, es decir, los componentes ambientales que se verán afectados por las acciones; se ubican en las filas de la matriz

Selección de las acciones relevantes, es decir, las que provocarán los impactos; se ubican en las columnas de la matriz.

Identificación mediante una diagonal (/), de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha, las celdas donde se produce una interacción, es decir, un impacto relevante
Construcción de la matriz reducida, conteniendo solamente las acciones y factores relevantes

Estimación de la magnitud del impacto, en una escala de 1 a 10 y disposición del valor en la mitad superior de cada casilla, precedido del signo + o – según sea positivo o negativo

Estimación de la importancia del impacto en una escala también de 1 a 10 y disposición de este en la parte inferior de la celda correspondiente

Valores de magnitud e impacto para la matriz Leopold

MAGNITUD				IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación		Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	-1		Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	-2		Media	Puntual	+2
Baja	Alta	-3		Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	-4		Temporal	Local	+4
Media	Media	-5		Media	Local	+5
Media	Alta	-6		Permanente	Local	+6
Alta	Baja	-7		Temporal	Regional	+7
Alta	Media	-8		Media	Regional	+8
Alta	Alta	-9		Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	-10		Permanente	Nacional	+10

La matriz va acompañada de un texto que explica los impactos identificados y la valoración realizada; en él se hará una especial referencia a los más importantes, así como las acciones y los factores más relevantes, que serán aquellos cuyas filas y columnas, respectivamente, aparezcan más llenas.

Aunque los valores no son sumables, ciertas totalizaciones tienen significado; así, la suma por columnas proporciona una idea de la agresividad de la acción que las encabeza, mientras la suma por filas (dividida por el número de impactos detectados en cada una de ellas) proporciona una estimación de la afección del conjunto de acciones al factor correspondiente.

Por otro lado, la evaluación de los impactos se realizó a través de la valoración cuantitativa. Una vez obtenidas las interacciones de la matriz Leopold se procedió a

determinar el índice de incidencia del impacto, el cual consiste en describir los impactos identificados y considerados como significativos, según una serie de atributos.

Signo: positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial.

Inmediatez: directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata sobre algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva del efecto primario.

Acumulación: simple o acumulativo. Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

Sinergia: sinérgico o no sinérgico. Sinergia significa reforzamiento de los efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.

Momento en que se produce: corto, medio o largo plazo. Efecto a corto, medio o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un período mayor respectivamente.

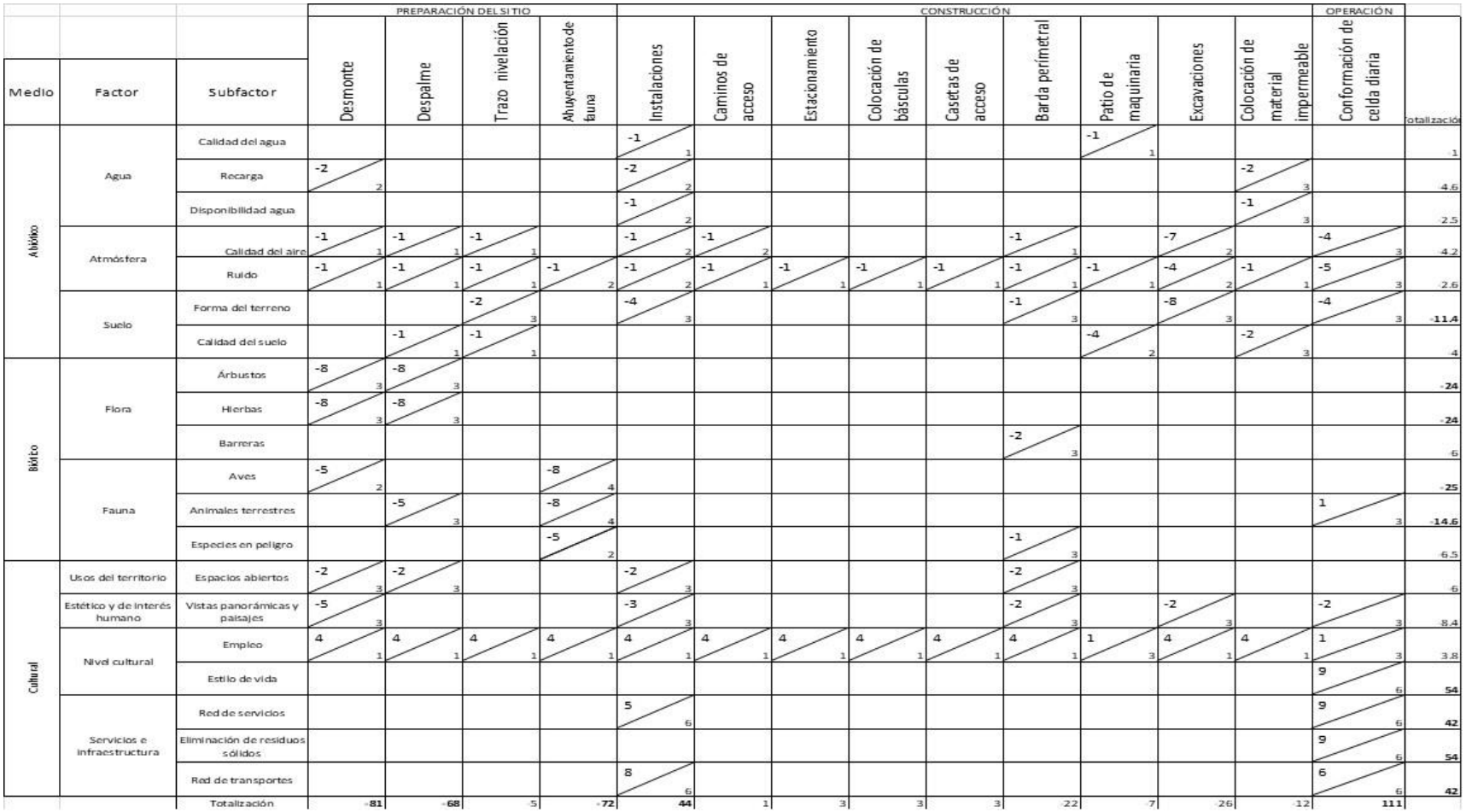
Persistencia: temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece.

Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo. Periodicidad: periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

Factor ambiental	Acción que puede causar el impacto	Descripción del impacto
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
Suelo	Trazo y nivelación	Alteración de la forma natural del terreno.
Agua	Desmonte, despalme	Alteración de la recarga natural de agua al subsuelo debido a la remoción de vegetación.
Atmósfera	Desmonte, despalme, trazo y nivelación	Alteración de la composición natural del aire, aunado a esto, el incremento de ruido en la zona debido al uso de maquinaria y desarrollo de las propias actividades.
Flora	Desmonte, despalme	Disminución de la presencia de especies vegetales en la zona.
Fauna	Despalme, desmonte, ahuyentamiento de fauna	Disminución de la presencia de especies animales en la zona.
Usos del territorio	Desmonte, despalme	Alteración de la vista panorámica y paisaje natural del espacio abierto.
Nivel cultural	Todas las actividades de preparación del sitio	Ocupación de personal para desarrollar las actividades planteadas en esta etapa.
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Agua	Construcción de instalaciones, patio de maquinaria, colocación de material impermeable	Alteración de la calidad, disponibilidad y recarga de agua con respecto al acuífero al que pertenece
Atmósfera	Todas las actividades enlistadas en esta etapa	Presencia de partículas en el aire, derivadas del uso de combustible para la maquinaria que se utilizará, así como una alteración en el confort sonoro
Suelo	Excavación	Alteración de la composición natural del suelo, cabe destacar que este impacto será permanente, pues ser rellenará con un material distinto, los residuos.

Factor ambiental	Acción que puede causar el impacto	Descripción del impacto
	Construcción de instalaciones	Alteración de la composición natural del suelo, al utilizar equipo y maquinaria para el desarrollo de la actividad.
Nivel cultural	Todas las actividades de la etapa	Generación de empleo
Servicios e infraestructura	Todas las actividades de esta etapa	Requerimiento de servicios de mantenimiento, abastecimiento de agua, combustible y energía para el desarrollo de las actividades
	Todas las actividades de esta etapa	Requerimiento de vehículos para el transporte de insumos al sitio del proyecto.
ETAPA DE OPERACIÓN		
Suelo	Conformación de la celda diaria	Alteración de la composición natural del suelo, cabe destacar que este impacto será permanente, pues ser rellenará con un material distinto, los residuos.
Atmósfera	Conformación de la celda diaria	Alteración del confort sonoro por el uso de maquinaria para llevar a cabo la actividad, así como la presencia de contaminantes en el aire.
Nivel cultural	Conformación de la celda diaria	Mejoramiento del estilo de vida de los habitantes de los municipios de Chihuahua, Aquiles Serdán y Aldama, al brindarles un servicio de manejo adecuado de sus residuos en un sitio que cumpla con las especificaciones de la normativa en esta materia.

Descripción de impactos significativos del proyecto



			PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN									OPERACIÓN	
Medio	Factor	Subfactor	Desmonte	Despalme	Trazo nivelación	Ahuyentamiento de fauna	Instalaciones	Caminos de acceso	Estacionamiento	Colocación de básculas	Casetas de acceso	Barda perimetral	Patio de maquinaria	Excavaciones	Colocación de material impermeable	Conformación de celda diaria	Totalización
Abiótico	Agua	Calidad del agua					-1 / 1						-1 / 1				1
		Recarga	-2 / 2				-2 / 2								-2 / 3		4.6
		Disponibilidad agua					-1 / 2								-1 / 3		2.5
	Atmósfera	Calidad del aire	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1		-1 / 2	-1 / 2				-1 / 1		-7 / 2		-4 / 3	4.2
		Ruido	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 2	-1 / 2	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	-4 / 2	-1 / 1	-5 / 3	2.6
	Suelo	Forma del terreno			-2 / 3		-4 / 3					-1 / 3		-8 / 3		-4 / 3	-11.4
		Calidad del suelo		-1 / 1	-1 / 1								-4 / 2		-2 / 3		4
Biótico	Flora	Árbustos	-8 / 3	-8 / 3													-24
		Hierbas	-8 / 3	-8 / 3													-24
		Barreras										-2 / 3					6
	Fauna	Aves	-5 / 2			-8 / 4											-25
		Animales terrestres		-5 / 3		-8 / 4										1 / 3	-14.6
		Especies en peligro				-5 / 2						-1 / 3					6.5
Cultural	Usos del territorio	Espacios abiertos	-2 / 3	-2 / 3			-2 / 3					-2 / 3					6
	Estético y de interés humano	Vistas panorámicas y paisajes	-5 / 3				-3 / 3					-2 / 3		-2 / 3		-2 / 3	8.4
	Nivel cultural	Empleo	4 / 1	4 / 1	4 / 1	4 / 1	4 / 1	4 / 1	4 / 1	4 / 1	4 / 1	4 / 1	1 / 3	4 / 1	4 / 1	1 / 3	3.8
		Estilo de vida														9 / 6	54
	Servicios e infraestructura	Red de servicios					5 / 6									9 / 6	42
		Eliminación de residuos sólidos														9 / 6	54
		Red de transportes					8 / 6									6 / 6	42
		Totalización	-81	-68	5	-72	44	1	3	3	3	22	7	26	12	111	

Resultados de la valoración cuantitativa

			PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN									OPERACIÓN													
Medio	Factor	Subfactor	Desmonte	Despalme	Trazo nivelación	Ahuyentamiento de fauna	Instalaciones	Caminos de acceso	Estacionamiento	Colocación de básculas	Casetas de acceso	Barda perímetral	Patio de maquinaria	Excavaciones	Colocación de material impermeable	Conformación de celda diaria	Interacciones	Signo	Inmediatez	Acumulación	Sinergia	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Frecuencia	Incidencia	Impacto parcial	Índice de incidencia estandarizado
Abiótico	Agua	Calidad del agua					-						-				2	-	1	3	2	3	3	1	2	0.02597403	27	0.096200096	0.53846154
		Recarga	-				-								-		3	-	1	1	2	2	1	2	2	0.03896104	20	0.194805195	0.26923077
		Disponibilidad agua					-								-		2	-	3	1	2	2	1	2	2	0.02597403	24	0.108225108	0.42307692
	Atmósfera	Calidad del aire		-	-		-	-				-		-		-	7	-	3	3	2	3	1	1	1	0.09090909	28	0.324675325	0.57692308
		Ruido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	3	1	2	3	1	1	1	0.18181818	22	0.826446281	0.34615385
	Suelo	Forma del terreno			-							-		-		-	4	-	3	3	2	3	3	2	2	0.05194805	33	0.157418339	0.76923077
		Calidad del suelo		-	-								-		-		4	-	3	3	2	3	3	2	2	0.05194805	33	0.157418339	0.76923077
Biótico	Flora	Árbustos	-	-													2	-	3	3	2	3	3	2	3	0.02597403	34	0.076394194	0.80769231
		Hierbas	-	-													2	-	3	3	2	3	3	2	3	0.02597403	34	0.076394194	0.80769231
		Barreras										-					1	-	1	1	2	3	3	2	2	0.01298701	23	0.056465274	0.38461538
	Fauna	Aves	-			-											2	-	3	1	2	3	1	2	2	0.02597403	25	0.103896104	0.46153846
		Animales terrestres		-		-										+	3	-	3	1	2	3	1	2	2	0.03896104	25	0.155844156	0.46153846
		Especies en peligro				-						-					2	-	3	1	2	3	1	2	2	0.02597403	25	0.103896104	0.46153846
Cultural	Usos del territorio	Espacios abiertos	-	-			-					-					4	-	3	3	2	2	3	2	2	0.05194805	32	0.162337662	0.73076923
	Estético y de interés humano	Vistas panorámicas y paisajes	-				-					-		-		-	5	-	3	3	2	2	3	2	2	0.06493506	32	0.202922078	0.73076923
	Nivel cultural	Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	14	+	3	1	2	3	1	1	1	0.18181818	22	0.826446281	0.34615385
		Estilo de vida														+	1	+	1	1	2	3	3	1	1	0.01298701	20	0.064935065	0.26923077
	Servicios e infraestructura	Red de servicios					+									+	2	+	3	1	2	2	1	2	2	0.02597403	24	0.108225108	0.42307692
		Eliminación de residuos sólidos														+	1	+	3	3	2	3	3	1	1	0.01298701	30	0.043290043	0.65384615
		Red de transportes					+									+	2	+	1	1	1	2	1	1	1	0.02597403	14	0.185528757	0.03846154

5.11 Medidas de prevención Y mitigación de los Impactos Ambientales identificados

Para la búsqueda y evaluación de propuestas de medidas de mitigación se siguieron los siguientes pasos

- Identificación de ideas/posibilidades, partiendo de los impactos identificados y valorados, así como de sus relaciones.
- Depuración de la lista de ideas/posibilidades y concretarlas hasta definirlas con el detalle adecuado para su comprensión y valoración.
- Creación de una o más alternativas seleccionando una o más propuestas para atender cada impacto.
- Evaluación multicriterio de las alternativas, se considerará los criterios técnicos, de eficacia y eficiencia, económicos y de gestión.
- Descripción de las medidas que componen la alternativa finalmente definida.

En las siguientes tablas se presentan las medidas de mitigación propuestas para cada impacto identificado

ATRIBUTOS A MEDIDA	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4
Impacto al que se dirige	Alteración de la composición natural del aire	Aumento de contaminantes en la atmósfera	Disminución de la disponibilidad de agua	Alteración de la recarga natural de agua en la zona
Objetivo	Minimizar la presencia de polvos y partículas en el aire	Minimizar la concentración de contaminantes en la atmósfera	Eficiente el uso del agua en el proyecto	Contribuir a mejorar la recarga de agua en la zona
Tipo	Mitigación	Mitigación	Mitigación	Compensación
Descripción	Se realizará un riego con agua tratada previo inicio de actividades.	El equipo y maquinaria utilizados se apegará a un estricto programa de mantenimiento y verificación en sitio de su óptimo funcionamiento.	Se utilizará agua tratada para el desarrollo de las actividades del proyecto.	Construcción de una franja perimetral con especies de flora endémicas de la zona.
Necesidades de mantenimiento	No es necesario	No es necesario	No es necesario	Requiere mantenimiento para asegurar la supervivencia de las especies
Prioridad	Alta	Alta	Alta	Alta

ATRIBUTOS A MEDIDA	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	MEDIDA 4
Indicadores de seguimiento y control	Bitácora de riego	Programa de mantenimiento a maquinaria y equipo y bitácora	Comprobantes de entregade agua tratada	Programa de compensación ambiental Número de especies plantadas y en crecimiento
Requiere costo de ejecución	Si	Si	No	Si

ATRIBUTOS A MEDIDA	MEDIDA 5	MEDIDA 6	MEDIDA 7	MEDIDA 8
Impacto al que se dirige	Disminución de la presencia de especies vegetales en la zona	Disminución de la presencia de fauna en la zona	Alteración de la vista panorámica y paisajística del espacio abierto	Alteración de la composición química del suelo
Objetivo	Propiciar el establecimiento y protección de especies en la periferia del predio del proyecto	Proteger las especies de fauna detectadas en el área del proyecto	Armonizar el proyecto con el espacio abierto y el paisaje	Proteger la capa superficial del suelo de contaminantes
Tipo	Compensación	Preventiva y mitigación	Mitigación y compensación	Preventiva
Descripción	Se tiene contemplada la construcción de una franja de amortiguamiento con especies de flora endémicas de la zona	Implementación de un programa de rescate y reubicación de flora y fauna, que incluye actividades de ahuyentamiento	Se tiene contemplada la construcción de una franja de amortiguamiento con especies de flora endémicas de la zona	Colocación de material impermeable
Necesidades de mantenimiento	Requiere mantenimiento para asegurar la supervivencia de las especies	No requiere mantenimiento, sin embargo, se actualizará conforme sea necesario	Requiere mantenimiento para asegurar la supervivencia de las especies	Requiere mantenimiento
Prioridad	Alta	Alta	Alta	Alta
Indicadores de seguimiento y control	Programa de rescate y reubicación de flora y fauna.	Programa de rescate y reubicación de flora y fauna	Programa de compensación ambiental Inventario de especies	Monitoreo del suelo

	Programa de compensación ambiental Inventario de especies plantadas y nivel de sobrevivencia	Bitácora de ahuyentamiento de fauna	plantadas y nivel de sobrevivencia	
Requiere costo de ejecución	Si	Si	Si	Si

ATRIBUTOS A MEDIDA	MEDIDA 9	MEDIDA 10
Impacto al que se dirige	Alteración en la composición física y química del suelo y agua.	Alteración del confort sonoro
Objetivo	Proteger la composición natural del suelo y agua del predio y su área de influencia	Determinar que el ruido generado en el proyecto no rebasa los límites permitidos
Tipo	Preventiva	Preventiva
Descripción	Implementación de un plan de manejo de residuos peligrosos mismos que son transportados y manejados por empresas autorizadas para tal actividad	Elaboración del estudio de ruido perimetral
Necesidades de mantenimiento	No requiere mantenimiento	No requiere mantenimiento
Prioridad	Alta	Alta
Indicadores de seguimiento y control	Manifiestos de generación, transporte y disposición final de los residuos	Resultados de la medición de ruido en comparación con la norma aplicable
Requiere costo de ejecución	Si	Si

Tabla Categorías de los sitios de disposición final

TIPO	TONELAJE RECIBIDO TON/DIA
A	Mayor a 100
B	50 hasta 100
C	10 y menor a 50
D	Menor a 10

Asimismo, en el numeral 6.1 de la citada Norma establece lo siguiente:
"Además de cumplir con las disposiciones legales aplicables, las condiciones mínimas que debe cumplir cualquier sitio de disposición final (tipo A, B, C o D) son las siguientes:

6.1.1 Cuando un sitio de disposición final se pretenda ubicar a una distancia menor de 13 kilómetros del centro de la(s) pista(s) de un aeródromo de servicio al público o aeropuerto, la distancia elegida se determinará mediante un estudio de riesgo aviario.

6.1.2 No se deben ubicar sitios dentro de áreas naturales protegidas, a excepción de los sitios que estén contemplados en el Plan de manejo de éstas.

6.1.3 En localidades mayores de 2500 habitantes, el límite del sitio de disposición final debe estar a una distancia mínima de 500 m (quinientos metros) contados a partir del límite de la traza urbana existente o contemplada en el plan de desarrollo urbano.

6.1.4 No debe ubicarse en zonas de: marismas, manglares, esteros, pantanos, humedales, estuarios, planicies aluviales, fluviales, recarga de acuíferos, arqueológicas; ni sobre cavernas, fracturas o fallas geológicas.

6.1.5 El sitio de disposición final se debe localizar fuera de zonas de inundación con periodos de retorno de 100 años. En caso de no cumplir lo anterior, se debe demostrar que no existirá obstrucción del flujo en el área de inundación o posibilidad de deslaves o erosión que afecten la estabilidad física de las obras que integren el sitio de disposición final.

6.1.6 La distancia de ubicación del sitio de disposición final, con respecto a cuerpos de agua superficiales con caudal continuo, lagos y lagunas, debe ser de 500 m (quinientos metros) como mínimo.

6.1.7 La ubicación entre el límite del sitio de disposición final y cualquier pozo de extracción de agua para uso doméstico, industrial, riego y ganadero, tanto en operación como abandonados, será de 100 metros adicionales a la proyección horizontal de la mayor circunferencia del cono de abatimiento. Cuando no se pueda determinar el cono de abatimiento, la distancia al pozo no será menor de 500 metros."

En adición para que el sitio sea viable para la implementación de un sitio de disposición final, la NOM establece en su numeral 6.2 "Estudios y análisis previos requeridos para la selección del sitio", se deberán contar con:

- Estudio geológico
- Estudios hidrogeológicos

Estudios y análisis previos requeridos para la construcción de sitios de disposición final

Estudios y Análisis	A	B	C
Geológico y Geohidrológico Regionales	**X**		
Evaluación Geológica y Geohidrológica	**X**	**X**	
Hidrológico	**X**	**X**	
Topográfico	**X**	**X**	**X**
Geotécnico	**X**	**X**	**X**
Generación y composición de los RSU y de Manejo Especial	**X**	**X**	**X**
Generación de biogás	**X**	**X**	
Generación de lixiviado	**X**	**X**	

Guía de cumplimiento de la NOM-083-SEMARNAT-2003

De conformidad Guía de cumplimiento de la NOM-083-SEMARNAT-2003 emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), las principales características que un relleno sanitario debe considerar son los siguientes:

Método	Descripción General	Riesgos ambientales y medidas para su prevención
Relleno Sanitario	Consiste en la disposición final de los RSU y RME generados en la localidad, de tal forma que no cause perjuicio al ambiente ni peligros a la salud y seguridad pública. Los residuos se colocan en capas compactadas, cubiertas con tierra, utilizando maquinaria pesada para la distribución, homogeneización y compactación. Antes de la colocación de los residuos, el suelo se prepara para prevenir la infiltración de líquidos lixiviados provenientes de la descomposición de los residuos, utilizando materiales naturales o sintéticos. Al mismo tiempo se construyen obras de control y monitoreo, como pozos de venteo y quemadores para el biogás o colectores para captar los lixiviados. Esta infraestructura se utiliza cuando se prevén ingresos de más de 10 toneladas de residuos al día.	▪ La degradación biológica de los residuos depende del grado de compactación, composición, humedad, temperatura, y de ella se obtienen gases (biogás) y lixiviados. ▪ Se requiere dar tratamiento a los lixiviados generados, ya sea a través de lagunas de evaporación o de su recirculación a las celdas del relleno sanitario, ya que se considera que tienen alto poder contaminante. ▪ Es posible aprovechar el biogás generado y así evitar su liberación como contaminante atmosférico. ▪ Para disminuir la presencia de aves, roedores e insectos se prevé un recubrimiento diario de los residuos depositados. ▪ Para evitar daños al ambiente, se requiere del monitoreo de lixiviados y biogás durante la operación y 25 años después de la clausura del sitio.

La citada Guía en referencia, presenta un resumen de los requisitos y especificaciones generales para los sitios de disposición final, de acuerdo con la categorización:

	Tipo de sitio de disposición final			
	A	B	C	D
Requisitos **A. Especificaciones de selección del sitio.**				
A.1 Restricciones	X	X	X	X
A.2 Estudios y análisis previos a la selección del sitio.	X			
A.3 Estudios y análisis previos a la construcción.				
A.3.1 Topográfico.	X	X		
A.3.2 Geotécnico.	X	X	X	
A.3.3 Geológico / Hidrogeológico.	X	X		
A.3.4 Generación y composición de los residuos.	X	X	X	
A.3.5 Generación de biogás.	X	X		
A.3.6 Generación de lixiviados.	X	X		
B. Características constructivas y operativas.				
B.1Barrera impermeable.	$1x10^{-7}$cm/s	$1x10^{-7}$cm/s	$1x10^{-7}$cm/s	$1x10^{-5}$cm/s
B.2 Extracción, captación, conducción y control del biogás.	X	X	X	
B.3 Captación y extracción de lixiviados.	X	X	X	
B.4 Drenaje pluvial.	X	X	X	
B.5 Área de emergencia.	X	X	X	
B.6 Compactación (Kg /m^3).	600 - 700	>500	>400	>300
B.7 Cobertura.	Diaria	Diaria	Diaria	Semanal
B.8 Control de entrada de residuos.	X	X	X	X
B.9 Obras complementarias.	Ver NOM	Ver NOM	Ver NOM	Cerca Perimetral
B.10 Manual de operaciones.	X	X	X	
B.11 Programa de monitoreo ambiental.	X	X	X	
C. Clausura del sitio.				
C.1 Cubierta final.	Ver NOM	Ver NOM	Ver NOM	Ver NOM
C.2 Conformación final.	X	X	X	X
C.3 Mantenimiento.	X	X	X	X
C.4 Programa de monitoreo.	X	X	X	X
C.5 Uso final.	X	X	X	X

Asimismo, de acuerdo con lo señala en la Guía, las entidades que pueden coadyuvar con el Municipio para cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-2003, son las siguientes:

	Entidad	Ejemplos de apoyo
V z	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).	Subsecretaría de Fomento y Normatividad. Capacitación y asesoría.

	Entidad	Ejemplos de apoyo
	Delegaciones de la SEMARNAT en los estados	Asesoría técnica y capacitación
	Secretarías, subsecretarias o direcciones encargadas de los asuntos ambientales de los gobiernos de los estados	Permisos, licencias de uso de suelo, licencias de construcción y operación, presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), etc.

5.12 Conclusiones

La construcción del Nuevo Relleno Sanitario Metropolitano de Chihuahua representa una oportunidad para mejorar la calidad de vida y brindar un mejor servicio en cuanto a manejo de residuos para los habitantes de los municipios de Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua. Es importante tener en cuenta que la selección de áreas potenciales para el desarrollo de rellenos sanitarios es una tarea complicada ya que se deben tomar en cuenta aspectos medioambientales, sociales, técnicos, económicos. La Zona Metropolitana de Chihuahua se encuentra bajo procesos de industrialización y urbanización, donde la gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU) continúa adquiriendo una enorme importancia y presión. En la Agenda 2030 y los Objetivos del Desarrollo Sostenible, en su Meta 12.5 se menciona que "*De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización*", sin embargo, aunque la reducción, reciclado y reutilización son eficaces para reducir los problemas de los RSU, sin medidas adicionales de gestión, como el desarrollo de nuevos rellenos sanitarios, seguirán siendo insuficientes.

Este proyecto pretende contribuir con el cumplimiento tanto de iniciativas internacionales como el propio Plan Municipal de Desarrollo, la selección del sitio y la elaboración de estudios requirió de esfuerzos, todo con el objetivo de encontrar el lugar adecuado. Para el desarrollo de las actividades será necesario impactar el área seleccionada, en su principal componente, el suelo, principal afectado por el desarrollo de las obras, para lo cual se han planteado una serie de medidas con el fin de minimizar la alteración, para la flora y fauna del sitio se tiene contemplado un programa de rescate y reubicación, que incluye actividades de ahuyenta miento, además de la conformación de una franja perimetral con especies vegetales endémicas de la zona, de igual forma, se cumplirá con la especificaciones de la NOM-083-SEMARNAT-2003 y demás normativa aplicable al proyecto y aquellas que proponga la propia Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

Los Rellenos Sanitarios son viables técnicamente, por dar cumplimiento a la NOM-083-SEMARNAT-2003, además que, desde el punto de vista económico, y ambiental son una de las alternativas que menores impactos ambientales genera, ya que para su implementación se consideran los productos resultantes de la degradación de la materia orgánica (composta, como una alternativa) y los lixiviados, para ellos contempla la construcción de ingeniería especializada, para el manejo de los productos resultantes.

Existen 380 pepenadores dentro del Rellenos sanitario, que realizan la selección y clasificación de los RSU, y venden los valorizables a empresas locales, sin reportar ingresos al municipio; la empresa que recibe los RSU en su SDF los clasifica y vende los valorizables, siendo estos los recaudadores de los recursos por la venta de los valorizables.

De manera conjunta se propone realizar un relleno sanitario que colecte los RSU y RME de los municipios de Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua. El actual relleno sanitario en

Chihuahua recibe los residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, del municipio; este ya está llegando a su capacidad máxima; dicho sitio de disposición final es propiedad del municipio. El actual sitio de disposición final cuenta con la celda número uno que ya se encuentra clausurada, y actualmente la celda dos recibe los RSU y RME de municipio de Chihuahua, Aldama y Aquiles Serdán.

Bibliografía y Referencia

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente es la máxima ley de derecho ambiental en México que regula lo relativo al quinto lugar del cuarto
artículo de la Constitución Política y el artículo 25.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos
Tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación
ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua
Tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial del estado de Chihuahua.

Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua. Tiene por objeto reglamentar la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua

Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Manual de operación del nuevo relleno metropolitano
Análisis de la Normatividad
El propósito de un relleno sanitario es el confinamiento de los residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial en un sitio determinado y especializado para su disposición,

que son generados por grandes poblaciones de personas, con el fin de darles un tratamiento adecuado para prevenir la contaminación al medio ambiente y afectaciones a la salud de los habitantes; además de llevar un monitoreo adecuado a los lixiviados que generan, la captura de biogás producido, y detener la contaminación a los cuerpos de agua próximos. La responsabilidad es abarcada por el Gobierno Municipal, quien es el encargado tanto de la recolección de los residuos en los hogares, la limpieza de las infraestructuras y calles de la ciudad como supervisar su disposición final que se lleve a cabo de forma correcta.

Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT

Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos Es el estudio que identifica la situación que presenta nuestro país en la generación y el manejo de los residuos a nivel nacional, donde se consideran temas como: la cantidad y su composición, infraestructura instalada, así como la capacidad y efectividad para manejarlos

Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos elaborado por INFRA P3 LATAM, Para le Dirección de Servicio Públicos Municipales (DGOP) – Gobierno Municipal.

Es el estudio que muestra la situación que presenta el municipio de Chihuahua en la generación y el manejo de los residuos a nivel municipal, donde se consideran temas como: la cantidad y su composición de RSU y RME, infraestructura instalada de recolección, barrido, relleno sanitario, así como la capacidad y efectividad para manejarlos integralmente, rutas de recolección que disponen en el SDF, entre otros temas

Manuel de operación del nuevo relleno sanitario metropolitano, elaborado por la Universidad Autónoma de Chihuahua, en enero de 2023, Para le Dirección de Obras públicas de Chihuahua – Gobierno Municipal.

VI. Las estimaciones de inversión y aportaciones, en numerario y en especie, tanto federales y de los particulares como, en su caso, estatales y municipales.

6. ESTIMACIONES DE INVERSIÓN Y APORTACIONES

6.1 Introducción

El estado de Chihuahua se localiza en la frontera norte de México. Colinda con los estados de Texas, Nuevo México y Arizona de los Estados Unidos de Norteamérica (donde la mayor parte de esta extensa frontera está delimitada por el río Bravo), y en México con Durango, Coahuila de Zaragoza, Sonora y Sinaloa. Su superficie representa 12.6% del territorio nacional con 247 455 km² es el estado más extenso y con 13,77 hab/km², el tercero menos densamente poblado, por delante de Durango y Baja California Sur, el menos densamente poblado. Fue fundado el 6 de julio de 1824. Se divide en 67 municipios.

Chihuahua oficialmente Estado Libre y Soberano de Chihuahua, es uno de los treinta y un estados que, junto con la Ciudad de México, conforman México. Su capital es Chihuahua. El clima, árido extremo un clima templado, seguido por uno seco templado; abarcando el 80%, un conjunto del área total del ayuntamiento. La superficie está ocupada por pastizales que representa casi el 40% del área total del municipio. La capital son: agricultura, ganadería, recolección, pesca, el 1% de la población trabaja en actividades como la minería, servicios, construcción e industria, (Secretaría General de Gobierno, 2022).

De acuerdo con el Instituto Nacional Geográfica y Estadística -INEGI-, (2021), el municipio de Chihuahua es el segundo más poblado del estado con un total de 937,674 habitantes, de los cuales el 51% son mujeres y el 49% hombres; cuenta con 281 localidades.

El principal problema de contaminación del suelo lo constituyen los residuos que provienen de casas habitación, de actividades de servicios públicos y privados, de construcciones y demoliciones, de establecimientos comerciales y de la actividad industrial, entre ellas la maquila.

El servicio municipal actual de RSU está compuesto por recolección y disposición final. Respecto del servicio de recolección y transportación de los RSU, se cuenta con una flotilla de 58 unidades de recolección propias y 57 concesionadas, las cuales atienden un total de 244 rutas de recolección, con lo que se tiene una cobertura de 92%, estos residuos son transportados desde el origen hasta el relleno sanitario ya que no se cuenta con estaciones de transferencia; en los que respecta a los RME, estos residuos son recolectados por un servicio particular el cual transporta dichos residuos al relleno sanitario de Chihuahua, los RME también pueden ser transportados por particulares que disponen estos residuos en el relleno sanitario (aunque su frecuencia es variable).

Los RSU y RME son depositados en el relleno sanitario del Municipio de Chihuahua, el cual fue fundado en 1993, tiene una dimensión de 50 hectáreas, cuenta con 2 celdas de almacenamiento, una ya clausurada, con una caseta de recepción y una báscula de pesaje a la entrada de este. De acuerdo con los registros del relleno sanitario, en 2021 entraron en

promedio 1,272.5 ton/día de residuos provenientes de los municipios de Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua, entre otros puntos y poblados cercanos y aledaños al sitio de disposición final.

6.2 Objetivo del Proyecto

La “PSTRS” tiene como objetivo la separación automatizada del material reciclable, así como el tratamiento, conversión y valorización de los RS a combustibles derivados de residuos CDR’s y/o en su caso para su aprovechamiento como composta.
El tratamiento reduce significativamente la cantidad de RS que se dispone en el NRSM minimizando el impacto ambiental y aumentando la vida útil del mismo.

6.3 Inversión Inicial

Con base en el Contrato de Servicios de Largo Plazo a estructurarse, el Desarrollador será el responsable de aportar el monto requerido para la inversión inicial; así mismo, se tiene contemplada una aportación del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN). Como se espera que las bases de licitación se publiquen en los siguientes meses, todos los precios y cotizaciones que se enlistan se encuentran expresados en pesos de enero de 2023. El monto de inversión inicial en la etapa de Construcción e Instalación, incluyendo la inversión para equipamiento, se estima en pesos sin IVA.

Las cifras mostradas en este documento están dadas en miles de pesos, salvo que se indique otra cosa.

6.3.1 Montos de inversión.

El monto de las Inversiones se estima alrededor de 659 millones de pesos a precios de enero de 2023 sin IVA y de 765 millones de pesos incluyendo el IVA, mismo que se integra por el Proyecto Ejecutivo, Obra Civil, Obra Mecánica, Obra Eléctrica, Equipo Móvil, Equipo Principal, Equipo Secundario, Supervisión Externa.

A continuación, se presenta el monto de inversión (sin IVA) a precios de enero de 2023:

Tabla 6.1 Inversión sin IVA

Inversiones	
Infraestructura	
Proyecto Ejecutivo	4,750
Obra Civil	82,928
Obra Mecánica	8,293
Obra Eléctrica	12,439

Inversiones	
Infraestructura	
Equipo Móvil	1,750
Equipo Principal	471,851
Equipo Secundario	58,022
Supervisión Externa	19,201
Suma:	**659,233**

Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que en el caso del IVA el Desarrollador puede pedir la devolución de las erogaciones de este impuesto; sin embargo, tal como se establece en la NIC20, el Artículo 5 numeral I de la Ley del IVA y del Artículo 28 numeral II de la Ley del ISR, el pago del IVA que sea proporcional a las Aportaciones Federales recibidas no se podrá pedir en devolución, a menos que las Aportaciones Federales recibidas se declaren como Ingreso Acumulable para ISR, en éste análisis se ha utilizado el *"método del capital"* definido en la NIC20.

Tabla 6.2 Inversión Con IVA

Inversiones	
Infraestructura	
Proyecto Ejecutivo	5,510
Obra Civil	96,196
Obra Mecánica	9,620
Obra Eléctrica	14,429
Equipo Móvil	2,030
Equipo Principal	547,347
Equipo Secundario	67,305
Supervisión Externa	22,273
Suma:	**764,711**

Fuente: Elaboración propia.

6.4 Metodología empleada para el cálculo de los requerimientos de la inversión inicial

Para la elaboración del presupuesto de los costos de inversión del proyecto se analizan las diferentes modalidades factibles dentro del entorno del municipio de Chihuahua y como resultado de ello se presenta la propuesta del plan de acciones básicas requeridas para que éstas se consoliden. Para lo anterior se identificaron los proyectos y acciones en los cuales

puede ser factible la incorporación de iniciativa privada como mecanismo de financiamiento de los proyectos y acciones que se identificaron en el documento de "Diagnostico RSU Chihuahua". **Los valores se presentan en miles de pesos mexicanos de enero de 2023 (pesos constantes)**.

6.4.1 Determinación de los costos de inversión, operación y mantenimiento

6.4.1.1 Plan de Acciones

Existen varios procesos probados a nivel mundial para el tratamiento de RS y su conversión a CDR's. y/o composta. Algunos de los procesos principales son los que se enlistan en la tabla siguiente:

Tabla 6.3 Ventajas y desventajas de algunos los principales procesos de tratamiento de RSU para su conversión a CDR's y/o composta.

Proceso principal	Ventajas	Desventajas
Físico: ▪ Separación ▪ Trituración ▪ Rompedoras, ▪ Clasificadoras, ▪ Compactado	▪ Sencilla y económica ▪ Conserva P.C.I.	▪ Materia orgánica sin digerir, requiere manejo apropiado para control de olores derivados de la descomposición bioquímica
Físico + Bioquímica aeróbica (Biodigestor Aeróbico) **TECNOLOGÍA PROPUESTA** ▪ Biopilas mezcladas ▪ Biopilas aireadas	▪ Estabilización permanente del CDR's orgánico ▪ Menor potencial de generación de olores ▪ Velocidad de reacción ▪ Control de proceso ▪ Buena calidad del residuo tratado	▪ Pérdida menor de P.C.I del CDRs orgánico por efecto de la reacción bioquímica.
Fisicoquímicos ▪ Neutralización ▪ Neutralización + encapsulamiento	▪ Conserva P.C.I. ▪ Estabilización temporal del CDR's ▪ Menor potencial de generación de olores ▪ Velocidad de reacción ▪ Control de proceso ▪ Buena calidad del residuo tratado	▪ La estabilización química es temporal. Si se dispone adecuadamente dentro de los tiempos correctos esto no representa mayor problema

Proceso principal	Ventajas	Desventajas
Térmicos ▪ Pirólisis ▪ Incineración controlada	▪ Estabilización permanente del CDR's ▪ Menor potencial de generación de olores ▪ Velocidad de reacción ▪ Control de proceso ▪ Buena calidad del residuo tratado	▪ Pérdida de P.C.I por efecto de la descomposición química de la materia orgánica.
Químicos ▪ Oxidación química	▪ Estabilización permanente del CDR's ▪ Menor potencial de generación de olores ▪ Velocidad de reacción ▪ Control de proceso ▪ Buena calidad del residuo tratado	▪ Pérdida de P.C.I por efecto de la descomposición química de la materia orgánica.

Fuente: El consultor

6.4.2 Resumen de costos de inversión, operación y mantenimiento

6.4.2.1 Costos de Inversión

Inversión Física.
Se estima un monto de inversión **de $659 millones de pesos mexicanos, a precios constantes de enero de 2023 (sin IVA)**, para ser erogados durante 15 meses, comenzando en enero de 2025 y concluyendo en marzo de 2026, a este monto de inversión habrá que agregarle el costo asociado por los Accesorios a la Inversión, así como el IVA de cada concepto.

Tabla 6.4 Monto Total del Proyecto

Inversión Física	Total	2025	2026
Inversión			
Infraestructura	659,233	602,273	56,960
Accesorios a la Inversión	1,658	1,299	359
Suma	**660,892**	**603,576**	**57,319**

IVA de la Inversión	105,743	96,572	9,171
Monto Total del Proyecto	**766,634**	**700,144**	**66,490**

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.2 Costos de Operación y Mantenimiento

Se calculan los costos de operación del proyecto durante el periodo de operación de 24 años, comenzando en abril de 2026 y concluyendo en diciembre de 2049, se muestra en la siguiente tabla a precios constantes:

Tabla 6.5 Costos de Operación y mantenimiento.

PSTRS Costos de Operación y Mantenimiento		**Año:**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
Administrativos	134,513	142,086	4,507	5,982	5,982	5,982	5,982
Maquinaria y Equipo	265,846	280,813	8,907	11,822	11,822	11,822	11,822
Operación	1,689,725	1,785,790	52,030	72,880	73,347	73,524	73,823
Reposición	602,171	651,166	0	0	0	0	0
Suma:	**2,692,255**	**2,859,856**	**65,444**	**90,683**	**91,151**	**91,328**	**91,627**
Valor Descontado	**2,536,380**	**2,692,255**	**64,916**	**89,588**	**89,686**	**89,497**	**89,427**

PSTRS Costos de Operación y Mantenimiento		**Año:**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**
Administrativos	134,513	142,086	5,982	5,982	5,982	5,982	5,982
Maquinaria y Equipo	265,846	280,813	11,822	11,822	11,822	11,822	11,822
Operación	1,689,725	1,785,790	74,108	74,519	74,632	74,872	75,096
Reposición	602,171	651,166	0	59,772	0	0	0
Suma:	**2,692,255**	**2,859,856**	**91,912**	**152,094**	**92,436**	**92,676**	**92,900**
Valor Descontado	**2,536,380**	**2,692,255**	**89,342**	**147,246**	**89,128**	**88,997**	**88,852**

PSTRS Costos de Operación y Mantenimiento		**Año:**	**2036**	**2037**	**2038**	**2039**	**2040**
Administrativos	134,513	142,086	5,982	5,982	5,982	5,982	5,982
Maquinaria y Equipo	265,846	280,813	11,822	11,822	11,822	11,822	11,822

Operación	1,689,725	1,785,790	75,448	75,496	75,672	75,832	76,121
Reposición	602,171	651,166	0	0	0	59,772	0
Suma:	**2,692,255**	**2,859,856**	**93,252**	**93,300**	**93,476**	**153,407**	**93,924**
Valor Descontado	**2,536,380**	**2,692,255**	**88,828**	**88,515**	**88,323**	**144,365**	**88,031**

PSTRS Costos de Operación y Mantenimiento		**Año:**	**2041**	**2042**	**2043**	**2044**	**2045**
Administrativos	134,513	142,086	5,982	5,982	5,982	5,982	5,982
Maquinaria y Equipo	265,846	280,813	11,822	11,822	11,822	11,822	11,822
Operación	1,689,725	1,785,790	76,104	76,218	76,317	76,549	76,471
Reposición	602,171	651,166	0	0	0	0	471,851
Suma:	**2,692,255**	**2,859,856**	**93,907**	**94,021**	**94,121**	**94,352**	**566,126**
Valor Descontado	**2,536,380**	**2,692,255**	**87,659**	**87,411**	**87,150**	**87,011**	**519,968**

PSTRS Costos de Operación y Mantenimiento		**Año:**	**2046**	**2047**	**2048**	**2049**	**2050**
Administrativos	134,513	142,086	5,982	5,982	5,982	5,982	0
Maquinaria y Equipo	265,846	280,813	11,822	11,822	11,822	11,822	0
Operación	1,689,725	1,785,790	76,541	76,611	76,829	76,751	0
Reposición	602,171	651,166	59,772	0	0	0	0
Suma:	**2,692,255**	**2,859,856**	**154,117**	**94,415**	**94,632**	**94,555**	**0**
Valor Descontado	**2,536,380**	**2,692,255**	**140,979**	**86,017**	**85,867**	**85,450**	**0**

Fuente: Elaboración propia

6.4.2.3 Gasto Financiero

Para hacer frente a los requerimientos de efectivo, se estima que el Desarrollador deberá adquirir créditos para hacer frente a las necesidades de capital, por lo que se calculan los gastos financieros del proyecto durante el periodo de 9 años, comenzando en enero de 2025 y concluyendo en diciembre de 2033, se muestra en la siguiente tabla a precios constantes:

Tabla 6.6 Gasto Financiero

Gasto Financiero		**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**
Crédito Senior										
Comisiones	18,817	13,682	935	600	600	600	600	600	600	600
Intereses	181,474	13,359	30,669	39,197	32,433	26,158	19,293	12,229	6,219	1,915

Gasto Financiero		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Amortizaciones	263,881	0	0	37,133	34,234	38,884	44,094	49,428	32,277	27,831
Suma:	**464,172**	**27,041**	**31,605**	**76,930**	**67,267**	**65,643**	**63,987**	**62,257**	**39,096**	**30,346**
Crédito IVA										
Comisiones	1,847	1,847	0	0	0	0	0	0	0	0
Intereses	27,522	5,741	14,644	7,137	0	0	0	0	0	0
Amortizaciones	85,821	0	0	85,821	0	0	0	0	0	0
Suma:	**115,190**	**7,588**	**14,644**	**92,958**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia

6.4.3 Fuente de cada uno de los Principales Rubros de Inversión y Aportaciones.

Las fuentes de financiamiento de recursos programadas para el Proyecto PSTRS del municipio de Chihuahua se detallan a continuación. El 100% del I.V.A. será financiado con recursos del Desarrollador.

Tabla 6.7 Principales Rubros de Inversión y Aportaciones

Inversión		2025	2026
Aportaciones del FONADIN	323,024	295,114	27,911

Fuente: Elaboración propia

6.4.4 Determinación de la Clase de Aportaciones que se Realizarán para el Desarrollo del Proyecto

Tabla 6.8 Clase de aportaciones

Concepto	Fuente de Pago
Tarifa a pagar el Desarrollador por la prestación de los servicios objeto del Contrato APP	Ingresos por Tipping Fee, Valorizables, CDR's y Bonos de Carbono.
Aportación del 49% del monto de inversión.	Apoyo no Recuperable del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN)

Fuente: Elaboración propia

VII. Análisis de la viabilidad económica y financiera del PROYECTO.

7. VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

7.1 Antecedentes

7.1.1 Objetivo y Estructura del Documento

El presente documento tiene la finalidad de presentar el procedimiento que se utilizó para el análisis de la viabilidad económica y financiera del proyecto previsto en el artículo 14, fracción VIII, de la Ley de Asociaciones Público Privadas. Las especificaciones del análisis presentado se basan en el artículo 28 del Reglamento de la Ley APP.

7.1.2 Origen del Proyecto

La "PSTRS" tiene como objetivo la separación automatizada del material reciclable, así como el tratamiento, conversión y valorización de los RS a combustibles derivados de residuos CDR's y/o en su caso para su aprovechamiento como composta.

El tratamiento reduce significativamente la cantidad de RS que se dispone en el NRSM minimizando el impacto ambiental y aumentando la vida útil del mismo.

Existen varios procesos probados a nivel mundial para el tratamiento de RS y su conversión a CDR's. y/o composta. Algunos de los procesos principales son los que se enlistan en la tabla siguiente:

Tabla 7.1 Ventajas y desventajas de algunos los principales procesos de tratamiento de RSU para su conversión a CDR's y/o composta.

Proceso principal	Ventajas	Desventajas
Físico: ▪ Separación ▪ Trituración ▪ Rompedoras, ▪ Clasificadoras, ▪ Compactado	▪ Sencilla y económica ▪ Conserva P.C.I.	▪ Materia orgánica sin digerir, requiere manejo apropiado para control de olores derivados de la descomposición bioquímica
Físico + Bioquímica aeróbica (Biodigestor Aeróbico) **TECNOLOGÍA PROPUESTA (PROVEEDOR BIANNA)** ▪ Biopilas mezcladas ▪ Biopilas aireadas	▪ Estabilización permanente del CDR's orgánico ▪ Menor potencial de generación de olores ▪ Velocidad de reacción ▪ Control de proceso	▪ Pérdida menor de P.C.I del CDRs orgánico por efecto de la reacción bioquímica.

Proceso principal	Ventajas	Desventajas
	▪ Buena calidad del residuo tratado	
Fisicoquímicos ▪ Neutralización ▪ Neutralización + encapsulamiento	▪ Conserva P.C.I. ▪ Estabilización temporal del CDR's ▪ Menor potencial de generación de olores ▪ Velocidad de reacción ▪ Control de proceso ▪ Buena calidad del residuo tratado	▪ La estabilización química es temporal. Si se dispone adecuadamente dentro de los tiempos correctos esto no representa mayor problema
Térmicos ▪ Pirólisis ▪ Incineración controlada	▪ Estabilización permanente del CDR's ▪ Menor potencial de generación de olores ▪ Velocidad de reacción ▪ Control de proceso ▪ Buena calidad del residuo tratado	▪ Pérdida de P.C.I por efecto de la descomposición química de la materia orgánica.
Químicos ▪ Oxidación química	▪ Estabilización permanente del CDR's ▪ Menor potencial de generación de olores ▪ Velocidad de reacción ▪ Control de proceso ▪ Buena calidad del residuo tratado	▪ Pérdida de P.C.I por efecto de la descomposición química de la materia orgánica.

Fuente: El consultor

Ubicación, características y equipamiento

Ubicación:
La “PSTRS” estaría ubicada dentro del terreno del NRSM en el área aproximada de 5.0 Ha. definida en el proyecto correspondiente.

Características

CRITERIOS DE DISEÑO BÁSICO

- Material de Entrada: Residuo Sólido Urbano y RME de características similares.
- Capacidad de Procesamiento: 1,200 T/día
- Turnos de trabajo: 6 días por semana, 2 turnos de operación + 1 de mantenimiento
- Horario trabajo: 8 horas/día por turno
- Horario de mantenimiento: Nocturno
- Líneas: 2 líneas de 40 ton/h
- Disponibilidad de planta: Mínimo de 85%

Tipo de instalación

- Separación orgánica – inorgánico
- Tratamiento biológico de la fracción orgánica
- Proceso mecánico para fracción inorgánica
- Afinación para producción de CDRs

Tecnología considerada.

Como línea base para este componente se analizó y evaluó la tecnología propuesta por el proveedor BIANNA la cual consiste en una separación mecánica automatizada del material reciclable más una combinación de tratamiento físico y bioquímico aeróbico que da como resultado dos calidades de CDR´s, la orgánica y la plástica.

La planta procesara el Residuo Sólido Urbano – RSU y RME de características similares, para llevar a cabo la separación de los subproductos que puedan ser valorizados y reciclados tanto para producción de bienes como para su aprovechamiento energético por la industria. Los materiales por separar en el proceso serán: papel y cartón; plásticos; metales férricos y no férricos, y otros que tengan bajo poder calórico. El material restante con poder calorífico se convertirá en CDR o FIRSU de calidad para su aprovechamiento energético dentro de la Industria Cementera.

Descripción del proceso

Entradas:

El RSU de la estación de transferencia (783 t/d) se conduce a la PST RSU.

Los RME de los cuales se retiran las llantas y hules escombros de construcción y RP que suman (8.2 t/d), (337.7 t/d) llegan a la PSTRS. En total la PST RSU recibe 1,122 t/d.

Proceso/Salidas:

El primer paso del proceso consiste en una separación manual de materiales voluminosos que pueden afectar el correcto funcionamiento de la línea de separación. Estos materiales pueden ser o no reciclables. Aquí podría existir una participación social.

Después se continua el proceso a una criba rotativa TROMMEL donde se separa la materia orgánica (291.8 t/d) la cual se conduce al proceso biológico aeróbico de pilas mezcladas cuyo resultado es CDR orgánico o verde (116.7 t/d), CO2 y agua (207.1 t/d). El agua se conduce a una PTARi biológica aeróbica para su tratamiento y reúso en el riego de caminos y zona de amortiguamiento.

Los residuos inorgánicos (576.5 t/d) son llevados a separadores ópticos, balísticos, densimétricos y magnéticos separando los materiales reciclables (253.7 t/d) y produciendo CDR plástico (363.0 t/d), rechazo de finos (136.1 t/d) y rechazo de gruesos (45.4 t/d). El material de rechazo (181.5 t/d) se deposita en el NRSM.

El material para separado y reciclado incluye:

- FILM
- CARTÓN
- BRICKS
- PAPEL
- PEAD
- PP
- PET
- ALUMÍNIO
- FÉRRICOS

Equipamiento

El equipamiento principal incluye:

- Bandas transportadoras
- Trituradoras
- Trommel
- Separadores balísticos, ópticos, magnéticos, densimétricos
- Biosecado en trincheras
- Prensa embaladora

El listado y especificación de los equipos se encuentra en la cotización de BIANNA fechada el 06/06/23 la cual forma parte anexa de este estudio.

Adicional a lo anterior se requiere el siguiente equipo:

Equipo adicional periférico recomendado

No.	Equipo	Cantidad
1	Camion levanta contenedores roll on roll off	3
2	Cajas abiertas de 34 m3	6
3	Plataforma articulada 12 m de altura	1
4	Montacargas de 5 ton	1
5	Montacargas de 10 ton	1
6	Pala cargadora para alimentar material a granel	1
7	Contenedor de 3 m3	4
8	Contenedor de 34 m3	10
9	Bobcat	2

7.2 Viabilidad Económica y Financiera

En la presente sección se detalla la metodología y la forma en que se determinó si el proyecto es viable económica y financieramente; para ello, en primer lugar, se describe la estructura del modelo económico – financiero que se utilizó para realizar los cálculos respectivos. En términos generales el modelo se estructuró tomando como referencia los principales criterios y parámetros señalados en el “Manual que establece las disposiciones para determinar la rentabilidad social, así como la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante el esquema de Asociación Público – Privada” (Manual), publicado en la página de internet de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Posteriormente, se explican los principales supuestos y parámetros empleados para calcular los flujos de ingresos y egresos del proyecto, así como la metodología empleada para calcular la tarifa anual a pagar al Desarrollador y la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto.

Con los elementos anteriormente descritos, se puede determinar si el proyecto es o no viable económica y financieramente.

7.2.1 Estructura y Contenido del Modelo

El objetivo del modelo económico - financiero del proyecto es contar con una herramienta que permita realizar un análisis de todos los flujos de ingresos y costos esperados en la realización del proyecto **Planta de separación de residuos reciclables y tratamiento para conversión de RS a CDR´s. (PSTRS)** mediante un esquema de asociación público privada, y determinar su viabilidad, desde un punto de vista financiero, para que un inversionista o

consorcio pueda interesarse en participar en la licitación del proyecto y, posteriormente, conseguir financiamiento en los mercados financieros.

El modelo utilizado se elaboró en Excel y cuenta con distintas secciones que sirven para determinar el flujo de ingresos y egresos del proyecto, el pago al Desarrollador, el impacto de los riesgos en los flujos del proyecto, el pago de impuestos, la depreciación, el costo del financiamiento, el pago de amortizaciones e intereses, además de realizar los análisis de sensibilidad sobre las principales variables que pudieran impactar los costos esperados de la construcción y operación del proyecto bajo distintos supuestos. Cabe señalar que el modelo servirá de base para estimar la conveniencia de llevar a cabo el proyecto de infraestructura bajo un esquema de asociación público-privada.

Los supuestos son datos de entrada y se identifican como cifra dura. Dichas celdas son las únicas que deberán ser modificadas por el usuario. Las hojas que contienen supuestos son:

- **Supuestos:** Contiene información de fechas, montos de inversión, tarifas, datos de financiamiento, premisas fiscales, etc.
- **Flags:** Contiene premisas de inflación, tasas de interés de referencia, programa de operación, mantenimiento y conservación.

A continuación, se presenta el esquema y la forma en que se alimentan las hojas de cálculo en el Modelo Financiero. El contenido de cada una de las hojas de cálculo se describe en secciones posteriores.

Figura 6.1 Esquema del Modelo Financiero



Hojas de cálculo que contienen premisas sobre las cuales se realizan las proyecciones de ingresos

Hojas de cálculo en las que realizamos cálculos con base en las premisas establecidas

Hojas de cálculo que contienen los resultados que arroja el Modelo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2 Esquema del Modelo Financiero

Hoja	Contenido	Tipo de Cédula	Conexión
Supuestos	Principales hipótesis: Fechas inicio de construcción, operación y terminación por tramo; montos de inversión, premisas de créditos, tarifas y confirmación de cálculos “Checks”	Entrada	Todas las hojas
Flags	Se muestran los datos macroeconómicos	Cálculo	Supuestos
Inversión	Cronograma de las diferentes obras e inversiones.	Cálculo	Flags, Supuestos
Deuda	Se hace la determinación de los requerimientos de inversión y financiamiento	Cálculo	Supuestos, Deuda (A), Edos Fin, Fiscal, Flujo
O y A	Se determina el origen de los recursos y como serán aplicados en el tiempo del proyecto	Cálculo	Inversion, Deuda, Flags
Ingresos	Flujo de Ingresos Cobrados por la Tarifa	Cálculo	Flags, Supuestos
Gastos	Gastos de operación, mantenimiento, conservación y otros.	Cálculo	Flags, Supuestos
Fondos	Programa de disposiciones de los créditos y aportaciones de diferentes orígenes de los recursos.	Cálculo	Flags, Ingresos, Inversión, Operación, Fiscal

Hoja	Contenido	Tipo de Cédula	Conexión
Fiscal	Cálculo de los principales impuestos federales, tales como IVA, Depreciaciones, ISR.	Cálculo	Estados Financieros, Flags, Inversión, Financiamiento
Estados Financieros	Cálculo de los estados financieros: Estado de resultados, orígenes y aplicación de recursos, y balance de posición	Salida	Ingresos, Operación, Financiamiento
Flujo	Flujo de efectivo y cálculo de TIR	Salida	Ingresos, Operación, Financiamiento, Fiscal, Flags, Inversión
Escenarios	Distintas sensibilidades de escenarios que se pudieran presentar.	Salida	Ingresos, Operación, Financiamiento, Fiscal, Flags, Inversión

Fuente: Elaboración propia.

7.2.1.1 Supuestos

La hoja de supuestos o de control permite modificar los parámetros básicos del proyecto como la fecha de inicio y la duración de las distintas etapas del proyecto, la tasa de descuento, la inflación, la tasa del ISR, la inflación, el costo promedio ponderado de capital que enfrentará el Desarrollador, entre otros.
Los supuestos y parámetros corresponden a variables generales que se utilizan en el modelo financiero y que afectan a los diferentes módulos diseñados. A continuación, se presentan los supuestos y parámetros utilizados:

1. **Inversión**
    a. Monto de inversión sin IVA de $659 millones de pesos.
    b. El costo de los accesorios a la inversión es de $2 millones de pesos, lo que suma un total de $661 millones de pesos

2. **Periodo de Construcción**
    a. El periodo de construcción es de 15 meses, comenzando en enero de 2025 y terminando en marzo de 2026.

3. **Horizonte de Evaluación.**
    a. El horizonte de evaluación corresponde al período en el cual se proyectan los flujos de costos de operación e ingresos.
    b. En este caso se ha considerado un horizonte de evaluación de 25 años, que corresponde aproximadamente al periodo de resultados de la mejora.

4. **Moneda.**
    a. Los valores se presentan en miles de pesos mexicanos de enero de 2023 (pesos constantes).

b. Todas las cifras se presentan en miles de pesos, salvo que se indique lo contrario.

5. **Años de Proyección.**
   a. El primer año de proyección corresponde al 2025, el último año considerado es el 2049.
   b. El año base corresponde a enero de 2023, el cual se estructuró con información histórica.

6. **Impuestos.**
   a. Se considera el Impuesto al Valor Agregado con una tasa del 16%. Este afecta el costo de las compras y los servicios y el valor de las inversiones; sin embargo, sólo se ha considerado su efecto en las inversiones, esto debido a que durante la operación normal de la PSTRS se puede pedir la devolución del IVA.
   b. El impuesto a la renta o impuesto sobre los ingresos netos del ejercicio se considera acorde a lo estipulado en la LISR, por lo que las depreciaciones del activo se realizan conforme a la vida remanente del Contrato.

7. **Inflación**
   a. Para efectos de la proyección se consideró una proyección de la inflación de México obtenida de la proyección de Banco de México.

8. **Accesorios**
   a. **Seguro en Construcción:** Considera el costo de asegurar los componentes del proyecto durante el periodo de construcción, el monto considerado se refiere al 0.20% del monto de inversión.
   b. **Fianza para Obras:** Es el costo que tendrá para el desarrollador contratar la fianza para la ejecución de las obras, el costo es del 17% de la inversión.
   c. **Supervisión de Obra.** Honorarios del ingeniero independiente, los cuales son del 3% de la inversión de infraestructura.
   d. **Comisión de aceptación Fiduciario:** 165,000 pesos que cobra el Fiduciario por aceptación.
   e. **Honorarios Fiduciarios:** Se estiman en 500,000 pesos mensuales.

7.2.1.2 Inversión Inicial del Proyecto

A continuación, se presenta el Monto Total del Proyecto en miles de pesos de enero de 2023, así como aquellos otros conceptos que componen los requerimientos de financiamiento, por lo que será responsabilidad del Desarrollador conseguir los recursos, seguros y coberturas que le permitan mantener los precios en caso de una eventual escalada de la moneda.

Tabla 7.3 Inversión Física más Accesorios

Inversiones	
Infraestructura	
Proyecto Ejecutivo	4,750
Obra Civil	82,928
Obra Mecánica	8,293
Obra Eléctrica	12,439
Equipo Móvil	1,750
Equipo Principal	471,851
Equipo Secundario	58,022
Supervisión Externa	19,201
Suma:	**659,233**
Accesorios	
Seguro en Construcción	387
Fianza para Obras	32
Garantía de Seriedad	262
Fianza de Cumplimiento	188
Comisión Aceptación Fiduciario	165
Gastos de la Concesionaria	0
Honorarios Fiduciarios	625
Costo de la Propuesta	0
Suma:	**1,658**
Suma:	**660,892**

Fuente: Elaboración propia.

7.2.1.3 Costos de Operación y Mantenimiento

A continuación, se muestran los gastos de operación en toda la vida del proyecto (en miles de pesos reales, a precios de enero de 2023) de cada rubro de gasto.

Tabla 7.4 Costos de Operación y Mantenimiento Totales

PSTRS	Año:	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Costos de Operación y Mantenimiento								
Administrativos	142,086	4,507	5,982	5,982	5,982	5,982	5,982	5,982
Maquinaria y Equipo	280,813	8,907	11,822	11,822	11,822	11,822	11,822	11,822
Operación	1,785,790	52,030	72,880	73,347	73,524	73,823	74,108	74,519
Reposición	651,166	0	0	0	0	0	0	59,772
Suma:	**2,859,856**	**65,444**	**90,683**	**91,151**	**91,328**	**91,627**	**91,912**	**152,094**
Valor Descontado	**2,692,255**	**64,916**	**89,588**	**89,686**	**89,497**	**89,427**	**89,342**	**147,246**

PSTRS	Año:	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039

Costos de Operación y Mantenimiento								
Administrativos	142,086	5,982	5,982	5,982	5,982	5,982	5,982	5,982
Maquinaria y Equipo	280,813	11,822	11,822	11,822	11,822	11,822	11,822	11,822
Operación	1,785,790	74,632	74,872	75,096	75,448	75,496	75,672	75,832
Reposición	651,166	0	0	0	0	0	0	59,772
Suma:	**2,859,856**	**92,436**	**92,676**	**92,900**	**93,252**	**93,300**	**93,476**	**153,407**
Valor Descontado	**2,692,255**	**89,128**	**88,997**	**88,852**	**88,828**	**88,515**	**88,323**	**144,365**

PSTRS	Año:	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Costos de Operación y Mantenimiento								
Administrativos	142,086	5,982	5,982	5,982	5,982	5,982	5,982	5,982
Maquinaria y Equipo	280,813	11,822	11,822	11,822	11,822	11,822	11,822	11,822
Operación	1,785,790	76,121	76,104	76,218	76,317	76,549	76,471	76,541
Reposición	651,166	0	0	0	0	0	471,851	59,772
Suma:	**2,859,856**	**93,924**	**93,907**	**94,021**	**94,121**	**94,352**	**566,126**	**154,117**
Valor Descontado	**2,692,255**	**88,031**	**87,659**	**87,411**	**87,150**	**87,011**	**519,968**	**140,979**

PSTRS	Año:	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053
Costos de Operación y Mantenimiento								
Administrativos	142,086	5,982	5,982	5,982	0	0	0	0
Maquinaria y Equipo	280,813	11,822	11,822	11,822	0	0	0	0
Operación	1,785,790	76,611	76,829	76,751	0	0	0	0
Reposición	651,166	0	0	0	0	0	0	0
Suma:	**2,859,856**	**94,415**	**94,632**	**94,555**	**0**	**0**	**0**	**0**
Valor Descontado	**2,692,255**	**86,017**	**85,867**	**85,450**	**0**	**0**	**0**	**0**

Fuente: Elaboración propia.

7.2.2 Principales Proyecciones

7.2.2.1 Inversión.

Se estima que la etapa de inversión se ejecute en 15 meses comenzando en enero de 2025.

Tabla 7.5 Origen y Aplicación de Recursos en el Periodo de Inversión

Origen y Aplicación de Recursos		2025	2026
Origen			
FONADIN	323,024	295,114	27,911
Crédito Senior	313,390	246,767	66,623
Crédito IVA	92,059	84,198	7,861

Origen y Aplicación de Recursos		2025	2026
Capital de Riesgo	141,861	111,180	30,681
Suma:	**870,334**	**737,258**	**133,076**

Aplicación			
Infraestructura	659,233	602,273	56,960
Accesorios	1,658	1,299	359
Fondo de Mantenimiento	53,870	0	53,870
IVA Pagado	108,305	99,056	9,248
Crédito Senior - Comisiones	14,165	13,682	483
Crédito Senior - Intereses	22,014	13,359	8,655
Crédito IVA - Comisiones	1,847	1,847	0
Crédito IVA - Intereses	9,242	5,741	3,501
Suma:	**870,334**	**737,258**	**133,076**

Fuente: Elaboración propia.

7.2.2.2 Costo Financiero

Para determinar el Costo Integral del Financiamiento se han cargado en el Modelo Financiero las características típicas que la Banca de Comercial en México determina para este tipo de proyectos, por lo que éstos supuestos deberán ser negociados por el Desarrollador durante el proceso de cierre financiero.

La tasa de interés del financiamiento al Desarrollador es de TIIE + 400 puntos base. Se considera la curva TIIE.

Tabla 7.6 TIIE

TIIE	Días	%
De 32 días a 92 días	92	11.51%
De 93 días a 184 días	184	11.46%
De 185 días a 366 días	366	11.35%
De 367 días a 731 días	731	10.42%
De 732 días a 1,096 días	1,096	9.30%
De 1,097 días a 1,461 días	1,461	9.17%
De 1,462 días a 1,827 días	1,827	9.01%
De 1,828 días a 2,557 días	2,557	8.93%
De 2,558 días a 3,653 días	3,653	8.91%
De 3,654 días a 5,479 días	5,479	8.78%
De 5,480 días a 7,305 días	7,305	8.77%
Más de 7,306 días	7,306	8.95%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.7 Variables de Financiamiento

Crédito Senior	
Financiar IVA	0
Comisión de Agencia	50,000
Comisión por Disposición	0.50%
Comisión por Apertura	2.50%
Margen Crédito Senior	400
Rva. Servicio de la Deuda	3 meses
RCSD	1.30x
Pena Cumplimiento RCSD	1
Amortización Extra	0
Capital Mínimo	10.00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7.8 Principales Gastos Financieros

Crédito Senior	
Comisiones	18,817
Intereses	181,474
Amortizaciones	263,881
Suma:	**464,172**

Fuente: Elaboración propia

7.2.2.3 CAPM

El costo de capital que se determinó utilizando CAPM es de 13.30%, en términos nominales y de 9.01% en términos reales.

Tabla 7.9 Cálculo del Costo del Capital

Costo del Capital	
a) Beta del Sector	0.85
b) Prima de Riesgo de Capital	7.89%
Prima Ajustada:	***6.71%***
c) Tasa Libre de Riesgo (T-Bills)	3.28%
d) Riesgo País	2.89%
Costo del Capital:	***12.88%***
e) Inflación LP en EEUUA	3.50%
f) Inflación LP en MEX	3.94%
Dev Inflación	***0.42%***
Costo Nominal del Capital:	**13.30%**
Costo Real del Capital:	**9.01%**

Fuente: Elaboración propia

7.2.3 Determinación de la Tarifa (Tipping Fee)

Para determinar el cálculo del pago al Desarrollador, es necesario modelar el flujo de todos los costos que enfrentará; en su caso, la Sociedad de Propósito Específico (SPV) o el Consorcio que forme el Desarrollador. Lo anterior incluye los costos relacionados a la construcción y operación del proyecto, además de los Riesgos Transferidos y todos los costos en los que incurriría el privado.

En este sentido, se debe modelar también la estrategia fiscal y el correspondiente pago de impuestos, el costo de financiamiento (deuda y capital), el rendimiento real esperado del capital del Desarrollador (9.01%), y cualquier otro costo que se tenga que erogar debido a la ejecución del proyecto.

La regla que se siguió para el cálculo del flujo de pagos al Desarrollador es que el valor de todos los costos en que incurre por la ejecución y operación del proyecto, incluyendo el Rendimiento del Capital, el Costo Base y los Riesgos Transferidos, sea equivalente, a los flujos estimados de ingresos o contraprestación que recibirá.

En este sentido, el cálculo del pago al Desarrollador se determinó de manera integral, buscando un pago al desarrollador de manera que cumpla con las siguientes condiciones a lo largo de la vida del proyecto:

I. Cubrir los costos de construcción y equipamiento,
II. Cubrir el servicio de la deuda,
III. Cubrir gastos fiscales,
IV. Cumplir con el índice de cobertura sobre el servicio de la deuda,
V. Obtener el rendimiento especificado del capital invertido por el Desarrollador, y
VI. Cubrir riesgos transferidos asociados al proyecto.

Tabla 7.10 Ingresos al Desarrollador (Miles de pesos corrientes)

Pago al Desarrollador	801,457	847,129

Fuente: Elaboración propia

7.2.4 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno para el Desarrollador

Con base en las cifras y supuestos anteriores, se elaboró el Estado de Flujo de Efectivo del Desarrollador que participaría en el Proyecto. El cálculo de la TIR del Capital se obtuvo del flujo de efectivo que el Desarrollador pueda tener a lo largo de la vigencia del Proyecto, después de cubrir todos los gastos y obligaciones del proyecto.

Tabla 7.11 Cálculo de TIR del Capital (pesos)

Tasa Interna de Retorno (TIR)	
TIR Capital	
Capital de Riesgo	141,861
Pagos al Capital	992,139

	Suma		**850,278**
Valor Presente Neto		**9.01%**	**82,470**
TIR			**12.70%**

Fuente: Elaboración propia

7.2.5 Aportación del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN)

Para la determinación de la tarifa en el inciso anterior se considera un apoyo a la inversión por el 49% de la inversión en infraestructura de 323 millones de pesos más el costo de la supervisión de obra (3.00%). El objetivo principal de esta aportación es reducir el pago al Desarrollador a lo largo de la duración del contrato.

La aportación de Recursos Federales ascendería a $323 millones de pesos de enero de 2023.

Con lo anterior, la aportación a la inversión queda como se muestra a continuación:

Tabla 7.12 Aportación de Recursos Federales

Inversión		**2025**	**2026**
Aportaciones del FONADIN	323,024	295,114	27,911

Fuente: Elaboración propia

7.2.6 Conclusión de la Viabilidad Económica y Financiera

El objetivo principal del modelo económico-financiero es demostrar si el proyecto generará interés del sector privado para participar en la licitación del proyecto. Tomando en consideración todos los supuestos, variables y estimaciones realizadas, se puede concluir que el proyecto es **viable económica y financieramente**, pues genera los flujos suficientes para cubrir todas las obligaciones del proyecto y generar un rendimiento razonable al capital de riesgo del Desarrollador.

Se adjunta el modelo financiero como Anexo 1 de esta Viabilidad.

7.3 Aportaciones de Recursos Federales Presupuestarios

De acuerdo con el análisis de “Estimaciones de inversión y aportaciones en numerario y especie”, al que hace referencia el marco normativo de las Asociaciones Público Privadas, se considera que la fuente de pago de las aportaciones que haga el Desarrollador para la realización del Proyecto (inversión y operación), provendrá de los recursos propios del municipio de Chihuahua.

Lo anterior se deberá aprobar mediante Decreto, que autorice al Ayuntamiento de Chihuahua, Chihuahua lleve a cabo el Proyecto “Planta de separación de residuos reciclables y tratamiento para conversión de RS a CDR´S” (PSTRS).

Las siguientes son las aportaciones presupuestarias al proyecto.

Tabla 7.13 Aportaciones Presupuestarios al Proyecto

Concepto	Fuente de Pago
Tarifa a pagar el Desarrollador por la prestación de los servicios objeto del Contrato APP	Recursos propios del municipio operador provenientes de los ingresos por el servicio de separación de residuos reciclables y tratamiento para conversión de RS a CDR's
Aportación del 49% del monto de inversión.	Apoyo no Recuperable de Recursos Federales
Garantía de pago	Autorización del municipio de Chihuahua de ceder, afectar y comprometer irrevocablemente un porcentaje suficiente y necesario de los ingresos que le correspondan, presentes y/o futuros, derivados del Fondo General de Participaciones.

Fuente: Elaboración propia

7.4 Conclusión del Análisis de Factibilidad de las Aportaciones

A partir de esta sección del Análisis de Viabilidad Económica y Financiera, se concluye que es factible recibir las aportaciones requeridas para la operación del Proyecto a lo largo de la vigencia del Contrato APP.

En conclusión, el presente análisis se elaboró considerando supuestos razonables sobre las asignaciones y erogaciones presupuestarias de la dependencia y entidad interesada, así como la distribución de riesgos del Proyecto, por lo que se reitera que es factible recibir las aportaciones requeridas para la operación del Proyecto a lo largo de la vigencia del Contrato APP.

VIII. Análisis de la conveniencia de llevar a cabo el PROYECTO mediante un esquema de APP, en el que se incluya un análisis respecto de otras opciones.

8. CONVENIENCIA DE LLEVAR A ACABO EL PROYECTO MEDIANTE UN ESQUEMA APP

8.1 Resumen Ejecutivo

Índice de Elegibilidad
El Índice de Elegibilidad (IEAPP) es una combinación lineal de variables explicativas de un problema, en forma de preguntas a través de un cuestionario estructurado, cuya finalidad es obtener una sola puntuación que indicará el grado que describe a la variable objetivo. Para la construcción del IEAPP, se han agrupado una serie de variables específicas en criterios generales a través de la determinación de factores.

El taller del Índice de Elegibilidad se llevó a cabo el 10 de noviembre de 2023 en modalidad mixta, es decir, de manera virtual y en las oficinas del Ayuntamiento de Chihuahua en el municipio de Chihuahua, Chihuahua, México. El panel de expertos estuvo compuesto por especialistas en la materia, entre los que se encontraban la directora de DPIG Verónica Rodulfo Borunda, la Oficial Mayor del municipio Marcela Piedra, el director de Servicios Públicos, Jose Luis de la Madrid, entre otros. El taller fue moderado por Jorge Avalos Pérez, Director de Infra P3 Latam S.A de C.V.

El procedimiento llevado a cabo en el taller fue la presentación, explicación y debate de cada una de las preguntas que conforman el índice de elegibilidad conforme al “Manual que establece las disposiciones para determinar la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante el esquema de Asociación Público-Privada” (Manual APP), cada uno de los expertos que conformaron el panel respondieron por separado las copias de los cuestionarios.

El resultado de la aplicación de la metodología indica que definitivamente es conveniente usar un esquema APP, manteniendo los siguientes resultados por área de integración del índice de elegibilidad:

Tabla 8.1. Resultado de Índice de Elegibilidad

Índice de Elegibilidad	**4.97**
Institucionalidad	**5.00**
Competencia	**4.92**

Involucrados	**5.00**
Complejidad	**4.80**
Macroeconomía	**5.00**

Fuente: Elaboración propia con el apoyo de un panel de expertos en la materia

Figura 8.1 Resultados del Índice de Elegibilidad



Fuente: Elaboración propia con el apoyo de un panel de expertos en la materia

Taller de Riesgos

Para la realización del Taller de Riesgos del Proyecto, se compuso un Grupo de Enfoque con diversas especialidades y funcionarios tanto de la DPIG, Ayuntamiento de Chihuahua, BANOBRAS y el grupo de consultores.

En el taller, una vez identificados los riesgos se procedió a calificarlos de acuerdo con el criterio de Pareto, es decir de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y la severidad de su impacto. Entre más severo y más grave sea el impacto se considerará más importante, así de forma análoga entre menos severo sea su impacto y menos su probabilidad de ocurrencia se le considerará menos importante. De esta forma los riesgos se identificados se clasificaron en tres categorías: riesgos altos (A), moderados (M) y bajos (B). A continuación, se muestra la matriz con el criterio de selección para los riesgos:

Tabla 8.2 Resumen de la Clasificación de Riesgos

Resumen de Resultados				
Clasificación del Riesgo	**Bajo**	**Medio**	**Alto**	**Total**
No. de Observaciones	9	37	1	**47**
Distribución	*19.15%*	*78.72%*	*2.13%*	**100.00%**

Fuente: Elaboración propia con el apoyo de un panel de expertos en la materia

Como puede observarse la mayoría de los riesgos identificados están en la categoría de medio, equivaliendo éstos un 78.72% del total, los riesgos clasificados como alto representan el 2.13% y los riesgos bajo representan un 19.15%.

A continuación, se presentan los riesgos más relevantes para el Proyecto, así como la asignación de éstos:

Tabla 8.3 Principales Riesgos y Asignación

No	Riesgo	Asignación	
		Publico	Privado
	Riesgo de cambios en la legislación permanente	66.67%	33.33%
	Conflictos laborales por reestructura de la prestación de servicio de recolección	65.00%	35.00%
	Riesgo de sobrecostos en la construcción	2.08%	97.92%
	Riesgo de determinación de normativa aplicable	68.75%	31.25%
	Riesgo del cambio en el precio de los valorizables	20.00%	80.00%
	Riesgo de terminación del proceso de contratación	70.83%	29.17%
	Riesgo de incremento en el precio de los insumos	29.17%	70.83%

No	Riesgo	Asignación	
		Publico	Privado
	Riesgo en el aprovechamiento de los materiales reciclables	17.08%	82.92%
	Riesgo de diseño	12.50%	87.50%
	Riesgo de demanda	73.75%	26.25%
	Riesgo de interferencia de terceros	38.33%	61.67%
	Riesgo de discontinuidad del servicio	7.50%	92.50%
	Riesgo por Desarrollo Urbano	80.42%	19.58%
	Riesgo de catástrofes naturales	36.46%	63.54%
	Riesgo Operativo	10.83%	89.17%
	Riego de prestación de servicio no autorizado	25.42%	74.58%
	Riesgos de materiales de baja calidad	9.74%	90.26%
	Riesgo tipo de cambio	19.58%	80.42%
	Riesgo de quiebra	23.33%	76.67%
	Riesgos contractuales	50.00%	50.00%
	Riesgos de nuevas inversiones	68.33%	31.67%
	Riesgo de conflicto social ajeno al proyecto	60.83%	39.17%

Fuente: Elaboración propia con el apoyo de un panel de expertos en la materia

Valor por el Dinero

Para el cálculo del Valor por dinero se tomaron como base en los criterios definidos por la Unidad de Inversión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (UISHCP) en el Manual APP, para la selección entre ejecutar una obra en el esquema tradicional (costo total de provisión pública) o a través de un esquema de Asociación Público Privada (APP), por lo

que se llevó a cabo el cálculo para determinar la conveniencia de utilizar un esquema APP al comparar los costos específicos de dichas opciones.

De esta manera, se define el indicador “Valor por Dinero” (VPD) como la diferencia entre los costos totales de provisión tradicional y el costo por un contrato APP[1]. Por lo tanto, si el indicador es positivo, ejecutarlo bajo un esquema APP representa la opción de menor costo.

Con base en los cálculos realizados, se tiene que el indicador de Valor por Dinero es por un monto de 3,380 millones de pesos, que corresponde a 67.63% de ahorro por lo que la alternativa de ejecución del proyecto vía un contrato APP es mejor que la del Proyecto Público de Referencia (PPR).

A continuación, se presentan los resultados del comparativo entre los costos del Proyecto Público de Referencia (PPR) y los costos del Proyecto vía APP:

Tabla 8.4 Valor por dinero

Desglose del VFM	**PPR**	**APP**
Inversión Inicial	656,340	
Operación	2,692,255	
Espera Pública	419,433	
Ingresos	0	
Riesgos Transferible	743,167	
Riesgos Retenibles	487,092	487,092
Pago al Desarrollador		801,457

[1] El análisis corresponde a la definición de todos los costos específicos que envuelven a cada uno de los procesos, de tal forma que se estima un costo general tanto para la alternativa de Proyecto Público de Referencia (esquema tradicional) y otro para la ejecución vía APP. Una vez definido el costo de implementación de cada acción, se selecciona la que implique menor costo.

Aportaciones y Subvenciones		321,606
Costo Administración		8,015
Suma:	**4,998,286**	**1,618,170**
Valor por el Dinero:		**3,380,116**
		67.63%

Fuente: Elaboración propia

8.2 Antecedentes

Objetivo del Documento

El presente documento se preparó para evaluar y demostrar la conveniencia de realizar el proyecto “Conveniencia de Llevar a cabo el Proyecto Mediante un Esquema de Asociación Público-Privada”, bajo un esquema de Asociación Público Privada, frente a su realización mediante Obra Pública Tradicional, de conformidad con lo previsto en los artículos 14, fracción IX, y 17 de la Ley de Asociaciones Público Privadas, así como 26 y 29 de su Reglamento.

Dicha evaluación incorpora la pertinencia de la oportunidad del plazo en que tendrá inicio el Proyecto, así como la alternativa de realizar otro proyecto o financiarlo de otra manera.

El presente documento se preparó con base en los alcances señalados en los “Lineamientos que establecen las disposiciones para determinar la rentabilidad social, así como la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante un esquema de asociación público-privada” (Lineamientos) publicados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2012, así como en el “Manual que establece las disposiciones para determinar la rentabilidad social, así como la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante el esquema de Asociación Público – Privada” (Manual APP) publicado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

El presente proyecto se considera como un Proyecto de Asociación Público Privada Combinado, de conformidad con la clasificación del artículo 3, inciso b) del Reglamento de la Ley de Asociaciones Público Privadas, ya que el origen de los recursos para el pago de la prestación de servicios al sector público y de los costos de inversión, operación,

mantenimiento y conservación de la infraestructura, provendrán de recursos del Fondo Nacional de Infraestructura y recursos del municipio de Chihuahua.

Antecedentes del Proyecto

El estado de Chihuahua se localiza en la frontera norte de México. Colinda con los estados de Texas, Nuevo México y Arizona de los Estados Unidos de Norteamérica (donde la mayor parte de esta extensa frontera está delimitada por el río Bravo), y en México con Durango, Coahuila de Zaragoza, Sonora y Sinaloa. Su superficie representa 12.6% del territorio nacional con 247 455 km² es el estado más extenso y con 13,77 hab/km², el tercero menos densamente poblado, por delante de Durango y Baja California Sur, el menos densamente poblado. Fue fundado el 6 de julio de 1824. Se divide en 67 municipios.

Chihuahua oficialmente Estado Libre y Soberano de Chihuahua, es uno de los treinta y un estados que, junto con la Ciudad de México, conforman México. Su capital es Chihuahua. El clima, árido extremo un clima templado, seguido por uno seco templado; abarcando el 80%, un conjunto del área total del ayuntamiento. la superficie está ocupada por pastizales que representa casi el 40% del área total del municipio. la población se encuentra en su mayoría 98.7% en la mancha urbana y solo el 1.3% vive en alguna de las 303 comunidades rurales que tiene el ayuntamiento. las actividades primarias de la capital son: agricultura, ganadería, recolección, pesca, el 1% de la población trabaja en actividades como la minería, servicios, construcción e industria, (Secretaría General de Gobierno, 2022).

De acuerdo con el Instituto Nacional Geográfica y Estadística -INEGI-, (2021), el municipio de Chihuahua es el segundo más poblado del estado con un total de 937,674 habitantes, de los cuales el 51% son mujeres y el 49% hombres; cuenta con 281 localidades.
El principal problema de contaminación del suelo lo constituyen los residuos que provienen de casas habitación, de actividades de servicios públicos y privados, de construcciones y demoliciones, de establecimientos comerciales y de la actividad industrial, entre ellas la maquila.

El servicio municipal actual de RSU está compuesto por recolección y disposición final. Respecto del servicio de recolección y transportación de los RSU, se cuenta con una flotilla de 58 unidades de recolección propias y 57 concesionadas, las cuales atienden un total de 244 rutas de recolección, con lo que se tiene una cobertura de 92%, estos residuos son transportados desde el origen hasta el relleno sanitario ya que no se cuenta con estaciones de transferencia; en los que respecta a los RME, estos residuos son recolectados por un servicio particular el cual transporta dichos residuos al relleno sanitario de Chihuahua, los RME también pueden ser transportados por particulares que disponen estos residuos en el relleno sanitario (aunque su frecuencia es variable).

Los RSU y RME son depositados en el relleno sanitario del Municipio de Chihuahua, el cual fue fundado en 1993, tiene una dimensión de 50 hectáreas, cuenta con 2 celdas de almacenamiento, una ya clausurada, con una caseta de recepción y una báscula de pesaje a la entrada de este. De acuerdo con los registros del relleno sanitario, en 2021 entraron en promedio 1,272.5 ton/día de residuos provenientes de los municipios de Aldama, Aquiles

Serdán y Chihuahua, entre otros puntos y poblados cercanos y aledaños al sitio de disposición final.

Localizacion

En el estado de Chihuahua se distinguen tres provincias fisiográficas: la Sierra Madre Occidental, en la cual se localiza la Sierra Tarahumara que atraviesa de norte a sur el oeste del estado; las Sierras, Lomeríos y Valles Centrales, y el Altiplano y Sierras de Oriente, caracterizado por el Desierto Chihuahuense. Por su geoformas y relieves, estas tres provincias fisiográficas se agrupan en dos regiones geomorfológicas: 1) la del Altiplano de Sierras y Cuencas que se caracteriza por sierras angostas y cuencas muy alargadas y paralelas entre sí, y 2) la Sierra Madre Occidental compuesta por una cadena de montañas de origen volcánico en forma de bloques inclinados.

En cuanto a la hidrología subterránea, el estado cuenta con 61 acuíferos. La zona de recarga natural se encuentra en la parte alta de la Sierra Madre Occidental.

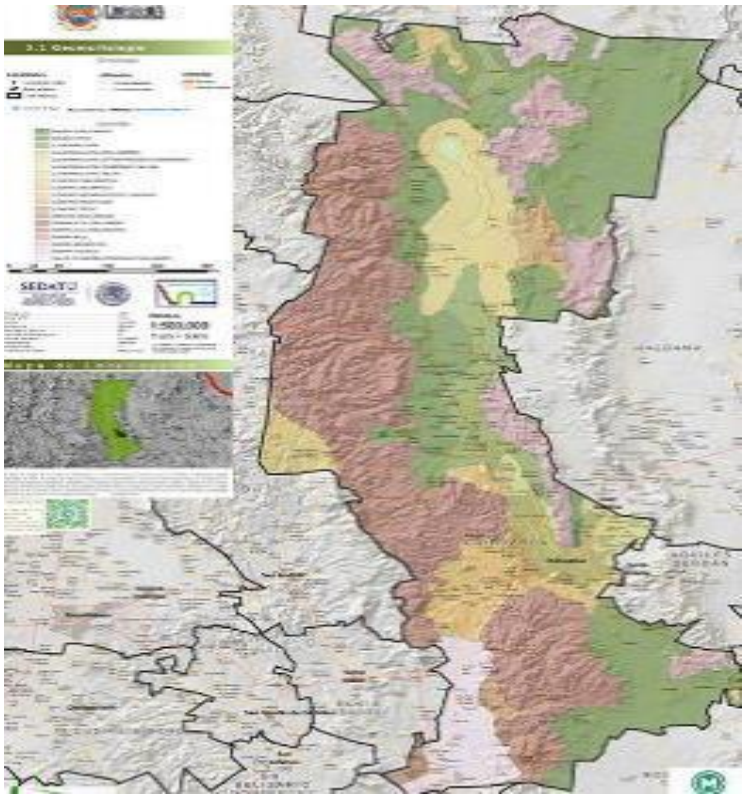
El clima del estado se caracteriza por presentar tres periodos a lo largo del año: verano (de junio a septiembre), de secas (marzo a mayo) e invierno (octubre a febrero). De acuerdo con la temperatura media mensual de 30 años, el mes de junio es el más caliente y enero el más frío. De los climas dominantes, se presentan tres grandes grupos: seco o árido (B), que predomina en el estado con 75% de la superficie estatal, templado (C), el cual ocupa 13%, y el semicálido templado subhúmedo (A) ubicado al suroeste del estado.

Características Físicas

GEOMORFOLOGÍA

El territorio del municipio es mayoritariamente plano, con llanuras que se extienden a partir de la ciudad de Chihuahua, que se ubica en la parte sur del municipio, hacia el norte, hasta el límite con el municipio de Ahumada. No obstante, existen algunas serranías importantes. Las principales se ubican en el oeste, en el límite con el municipio de Cuauhtémoc. De entre ellas destaca la Sierra Azul, que observa la mayor elevación del municipio, con casi 2,800 msnm. En el sureste del municipio existen otras serranías entre las que destaca la Sierra Nombre de Dios.

La ciudad de Chihuahua, que es la cabecera municipal, está flanqueada por dos elevaciones emblemáticas: los cerros Grande y El coronel. En la 0 se puede observar las elevaciones que rodean al municipio de Chihuahua.



Geomorfología del municipio de Chihuahua
Fuente: INEGI 2020

Climatología

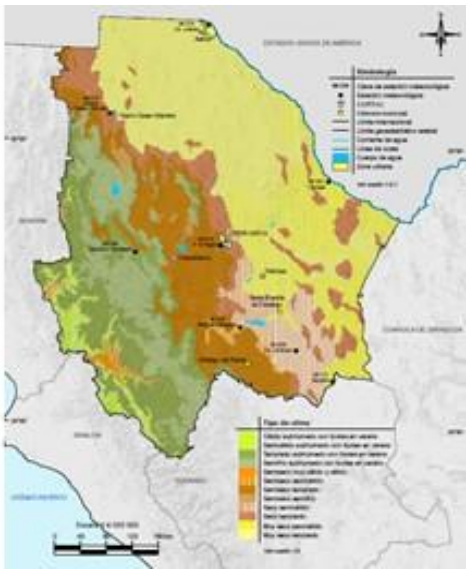
En el 40% de su territorio existe clima Muy seco, localizado en las sierras y Llanuras del Norte; 33% de clima Seco y semiseco en las partes bajas de la Sierra Madre Occidental y en el 24% Templado subhúmedo, localizado en las partes altas de la misma. Sólo una pequeña proporción del territorio (3%) presenta clima Cálido subhúmedo.

La temperatura media anual en el estado es de 17°C.; la temperatura más alta es mayor de 30°C, y se presenta en los meses de mayo a agosto y la más baja, alrededor de 0°C, en el mes de enero. Las lluvias son escasas y se presentan durante el verano, la precipitación total anual es alrededor de 500 mm anuales.

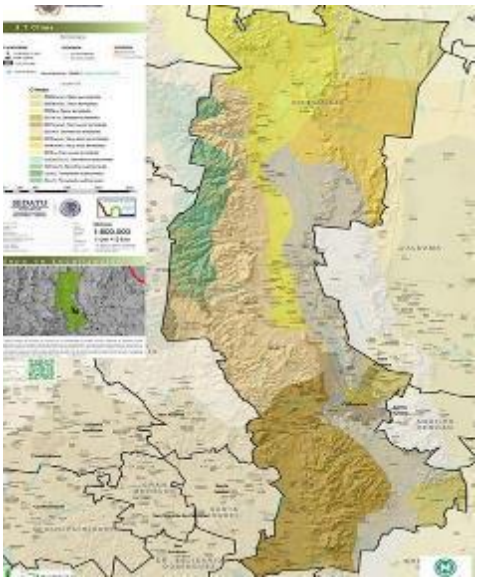
A pesar de que la escasez de agua es una limitante para la actividad agrícola, esta se practica de temporal y de riego, se cultiva: maíz, frijol, avena, alfalfa, algodón, sorgo, trigo, manzana entre otros. El clima seco y semiseco, favorece el crecimiento de pastizales en las planicies lo que ha favorecido el desarrollo de la ganadería.

En el municipio de Chihuahua se tiene un clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (48.67%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor

humedad (30.33%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (14.70%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (6.30%). En la 0 se muestra una carta de clima del estado de Chihuahua y en la 0 se muestra una carta del municipio de Chihuahua.



Climas del estado de Chihuahua



Climas del municipio de Chihuahua

Fuente: INEGI. *Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas*

En la 0 se muestran la información más relevante referente al clima del municipio de Chihuahua, seco templado es lo que domina el territorio del municipio.

Tabla 8.5 Información principal del clima en el Municipio de Chihuahua

Rango de temperatura	Rango de lluvia	Rango de temperatura
10 – 20°C	200 - 600 mm	seco templado (35.0%), muy seco templado (16.4%), seco semicálido (4.0%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (3.3%), semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (2.9%) y semiseco semifrío (0.9%)

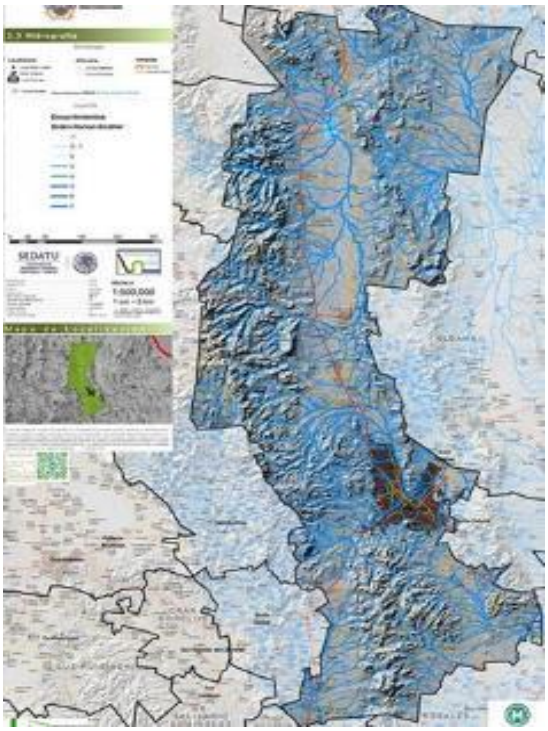
Fuente: Compendio de información geográfica municipal 2010, INEGI

Hidrografía

Chihuahua se localiza en una región semiárida, caracterizada por la poca presencia de cuerpos de agua. Las dos principales corrientes son los ríos Chuviscar y Sacramento, que desembocan en el río Conchos, que a su vez es afluente del Río Bravo. Adicionalmente cuenta con cuatro presas: Chuviscar, Rejón, San Marcos y Chihuahua. En la 0se observan las corrientes y cuerpos de agua existentes en el estado de Chihuahua y en la siguiente figura se observan las corrientes y cuerpos de agua existentes en el Municipio de Chihuahua



Corriente y cuerpos de agua estado de chihuahua



Hidrografía del Municipio de Chihuahua

Fuente: INEGI-CONAGUA. Mapa de red hidrográfica digital de México

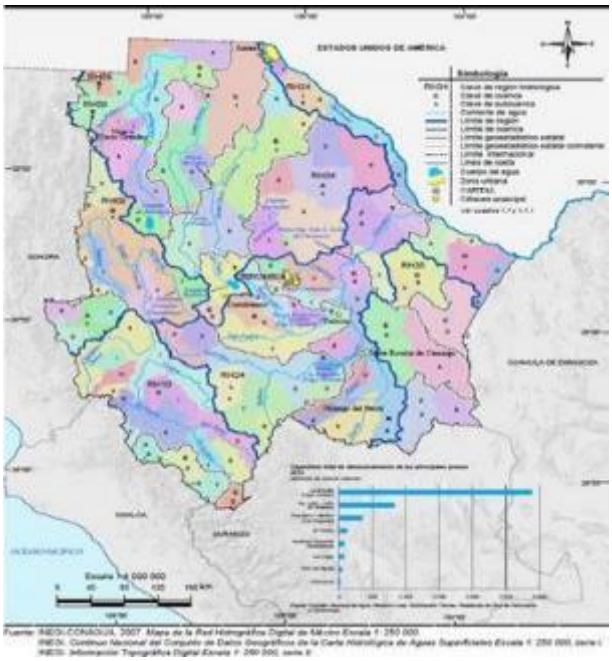
El potencial hidrológico del estado de Chihuahua está conformado por los ríos, las lagunas y presas de aguas superficiales y pozos de aguas subterráneas. Actualmente el Estado de Chihuahua se encuentra en una condición de alta vulnerabilidad hidrológica, afrontando problemas severos de escases, sobreexplotación y contaminación de agua. Situación agravada por las bajas precipitaciones y el uso irracional.

El territorio del estado abarca cuatro regiones hidrográficas que son: RH 09 “Sonora Sur”, RH 10 “Sinaloa”, RH 24 “Bravo-Conchos”, RH 34”, Cuencas Cerradas del Norte” y RH 35 “Mapimí”. Las dos primeras vierten sus aguas al Golfo de California, la siguiente al Golfo de México y las dos últimas son vertientes internas.

El Estado de Chihuahua cuenta con once presas y a excepción de La Boquilla todas son pequeñas. La evaporación del agua en los embalses afecta la disponibilidad real de estos por lo que presentan una variabilidad muy alta entre años. Las cuatro principales presas son: La Boquilla, Luis L. León, Francisco I. Madero y El Tintero.

Con respecto a las aguas subterráneas la CONAGUA tiene delimitados 61 acuíferos en la entidad, de los cuales 19 están sobreexplotados. En general el estado presenta un balance hídrico negativo; es decir que la extracción supera a la recarga, con un déficit de 376 millones de metros cúbicos. Los acuíferos más sobreexplotados son: 0805 Cuauhtémoc, 0831 Meoqui-Delicias, 0821 Flores Magón-Villa Ahumada, 0801 Ascensión y 0847 Los Juncos

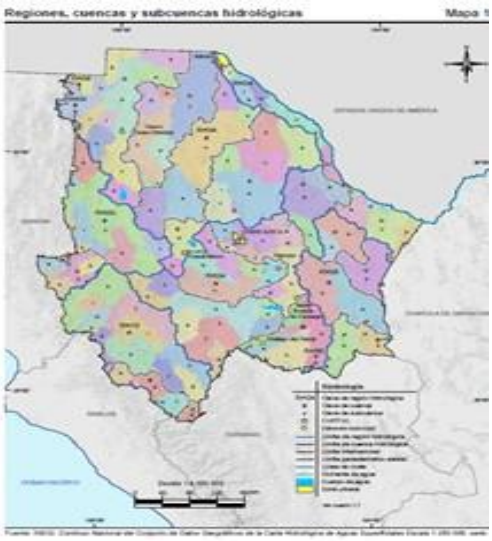
En la siguiente 0 se muestra un Mapa de la Hidrografía correspondiente al estado de Chihuahua, en ella se pueden identificar los principales acuíferos del estado.



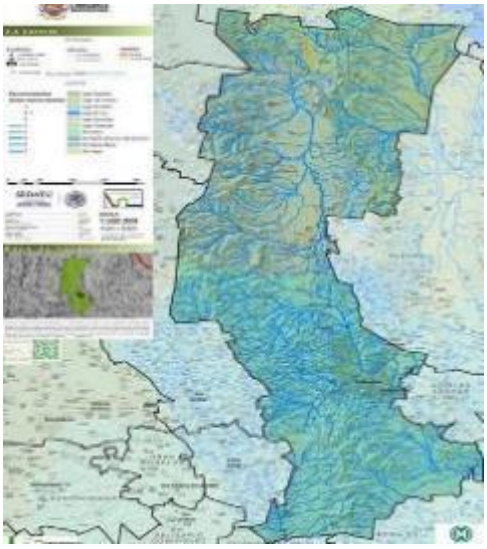
Mapa hidrografía del estado de Chihuahua

CUENCAS Y SUBCUENCAS

El municipio de Chihuahua está ubicado dentro de las regiones hidrológicas denominadas “Cuencas Cerradas del Norte” y “Bravo-Conchos”. La primera región tiene un área aproximada de 88,418 km² y cubre los Estados de Chihuahua y Sonora, además de prolongarse dentro del territorio de los Estados Unidos. La segunda se extiende sobre los territorios de los Estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León y Tamaulipas, y abarca una superficie de 226,275 km², ocupando porciones tanto de México como de los Estados Unidos de América, por lo que ha sido motivo de tratados, acuerdos y convenios binacionales, para proteger y aprovechar los recursos naturales que comparten ambos países.



1. Cuencas y subcuentas estado de Chihuahua



5. Cuencas y subcuentas municipio de Chihuahua

Fuente: INEGI, Continuo nacional del conjunto de datos Geográficos de la carta hidrológica de agua

En la 05 se muestran la información más relevante referente a información hidrográfica del municipio de Chihuahua.

Tabla 8.6 Principales características hidrográficas del Municipio de Chihuahua

Región hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Corrientes de agua	Cuerpos de agua
Cuencas Cerradas del Norte (Casas Grandes) (54.5%) y Bravo Conchos (45.5%)	A. El Carrizo y otros (52.8%), R. Conchos – P. El Granero (32.5%), R. San Pedro (13.0%), R. del Carmen (1.2%) y L. de Bustillos y de los mexicanos (0.5%)	L. Encinillas (30.3%), L. del Cuervo (21.0%), Sacramento (12.6%), R. Chuvízcar (9.4%), R. Santa Isabel (9.3%), A. Bachimba (6.7%), P. chihuahua (3.7%), P. Francisco I. Madero (3.7%), L. del Diablo (1.4%), R. del Carmen (1.1%), L. Bustillos (0.5%), R. Santa clara (0.2%) y L. Tarabillas (0.1%)	Intermitentes: Arroyo Seco, Los Nogales, Chuvíscar, Guadalupe, El Sauz, El Álamo, Sacramento, La Campana, Barriga, Los Fresnos, El Coyote	Perennes (0.1%): Encinillas, Chihuahua, El Rejón y Chuvíscar Intermitentes 0.1%): Laguna el Diablo y Laguna Palomas

Fuente: Compendio de información geográfica municipal 2010, INEGI

Fisiografía

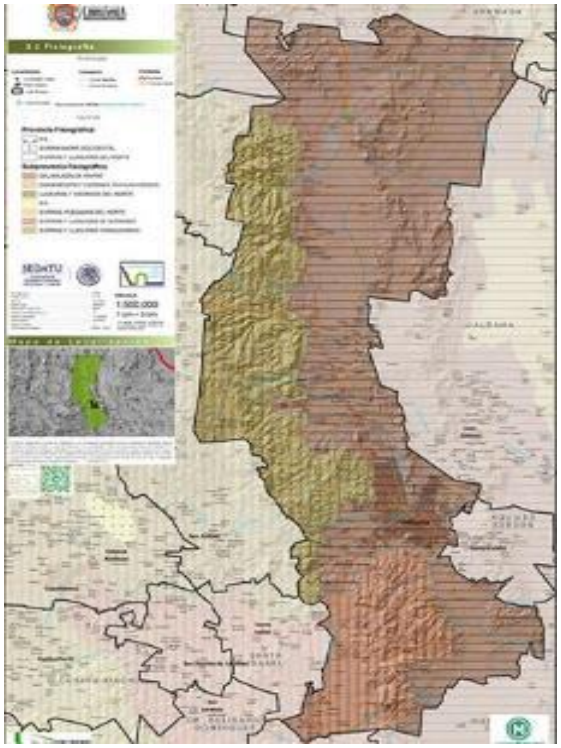
El territorio municipal de Chihuahua se ubica en dos provincias fisiográficas: la parte oeste pertenece a la Sierra Madre Occidental y la parte Este a la denominada Sierras y Llanuras del Norte. En su territorio se intercalan amplias planicies con grandes serranías que corren en sentido norte sur.

El municipio de Chihuahua pertenece a la vertiente occidental del Río Conchos, que se nutre de las principales corrientes del municipio. Existen 18 arroyos de importancia de los cuales aproximadamente 10 se encuentran canalizados en algunos tramos: Chamizal, Galera, Saucito, Mimbre, Nogales, Chuvíscar, Cantera, San Jorge, San Rafael, Plaza de Toros, La Manteca y el Picacho. De las regiones hidrológicas que comprende el estado, se desprenden dos vertientes: los ríos Chuvíscar y Sacramento que se unen en las inmediaciones del municipio Chihuahua.

Existen cuatro presas de importancia en el municipio de las cuales tres están situadas dentro de los límites de la ciudad: Chihuahua, Chuvíscar y El Rejón, mientras que La Presa de San Marcos se encuentra fuera del área metropolitana. La Presa Chihuahua abastece de agua a una pequeña parte de la ciudad y es utilizada como uso recreativo para la pesca. La Presa El Rejón, tiene una cortina de 33 metros de altura y 320 metros de largo, su capacidad útil es de 6.6 millones de metros cúbicos.



Fisiografía estado Chihuahua

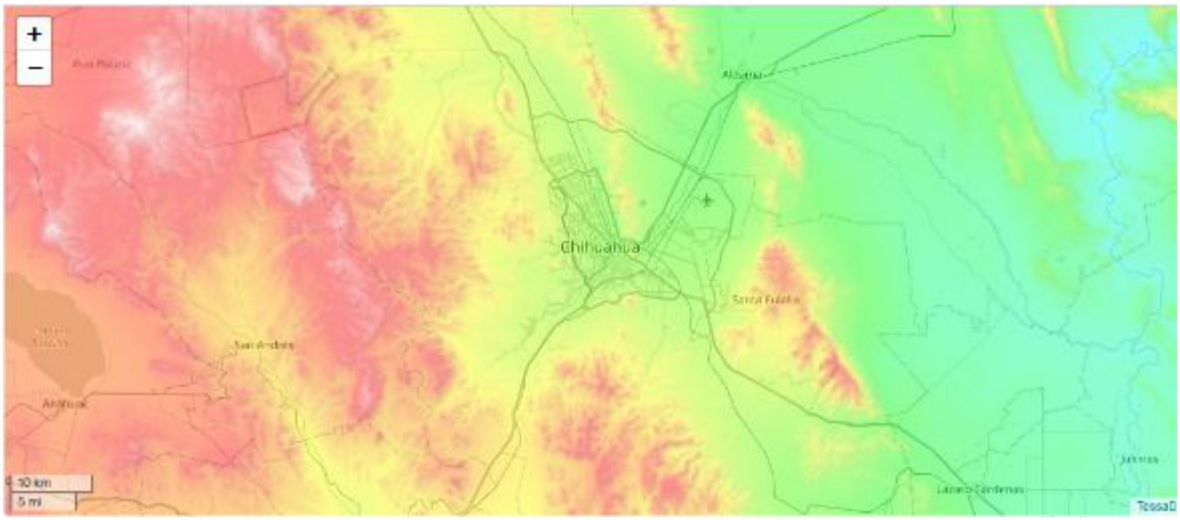


Fisiografía del municipio de Chihuahua

Fuente: Datos INEGI 2020

Topografía

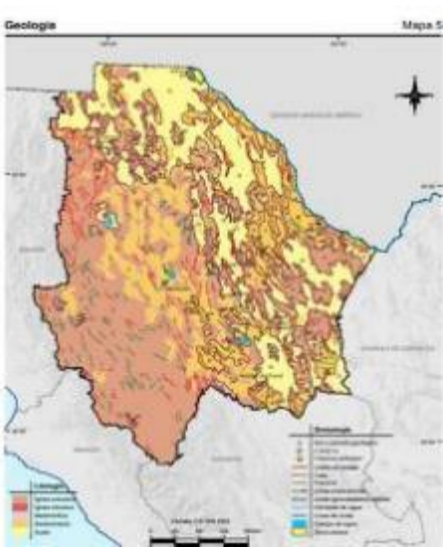
La ciudad de Chihuahua se encuentra enclavada en un valle rodeada de las pequeñas serranías que recorren el municipio en dirección norte-sur, al oeste las serranías de Huerachi, Majalca, La Campana, El Nido, El Pajarito y la Sierra azul, al este Nombre de Dios, El Cobre, La Parrita y Ojo Laguna, por el suroeste las serranías de La Silla, El Charco, Mápula, y El Cerro grande. Al noreste de la ciudad se ubica el valle Tabalaopa-Aldama, bordeado por las sierras de Nombre de Dios al occidente, Peña Blanca y la Gloria al oriente. Su elevación varia en sentido este-oeste, en el aeropuerto Roberto Fierro es de 1348 m s. n. m., en el centro de la ciudad es de 1420 m s. n. m. y al oeste y norte alcanza los 1550 m s. n. m. sus principales elevaciones son el Cerro Grande con 1900 m s. n. m. y el Cerro Coronel 1650 m s. n. m. en el sur de la ciudad. En la Figura 1.8 se pueden observar algunas de las elevaciones principales en los alrededores del municipio de Chihuahua



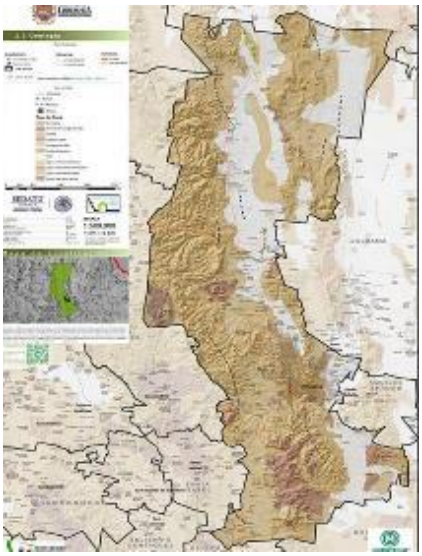
5. Mapa topográfico de chihuahua

Geología

El municipio de Chihuahua se localiza en el centro de una extensa meseta asísmica y por tanto los rasgos geológicos son estables. La litología de la región se compone fundamentalmente de conglomerados sedimentarios, aunque también se presentan rocas ígneas como amalgamas de riolita y toba andesítica en los cerros de mayor altura. En algunos puntos de la ciudad de Chihuahua hay abundancia de rocas, lo que dificulta la edificación convencional de construcciones. En la Figura 1.7 se puede observar la Geología del estado de Chihuahua y en la Figura 1.7 se observa la Geología del municipio de Chihuahua.



7. Geología del estado de Chihuahua



8. Geología del Municipio de Chihuahua

Fuente INEGI datos geográficos de la carta geológica Escala

En la 0 se puede observar los datos más relevantes en cuanto a la geología del municipio de Chihuahua, y destaca roca ígnea extrusiva

Tabla 8.7 Principales características geológicas del Municipio de Chihuahua

	Periodo	Roca
Geología	Terciario (86.58%) Cretácico (7.35%) Neógeno (4.69%), Paleógeno (1.00%)	Ignea extrusiva: riolita-toba ácida (86.21%), andesita (1.00%) y toba ácida (0.38%) Sedimentaria: arenisca conglomerado (10.90%), conglomerado (0.81%) y caliza (0.32%)

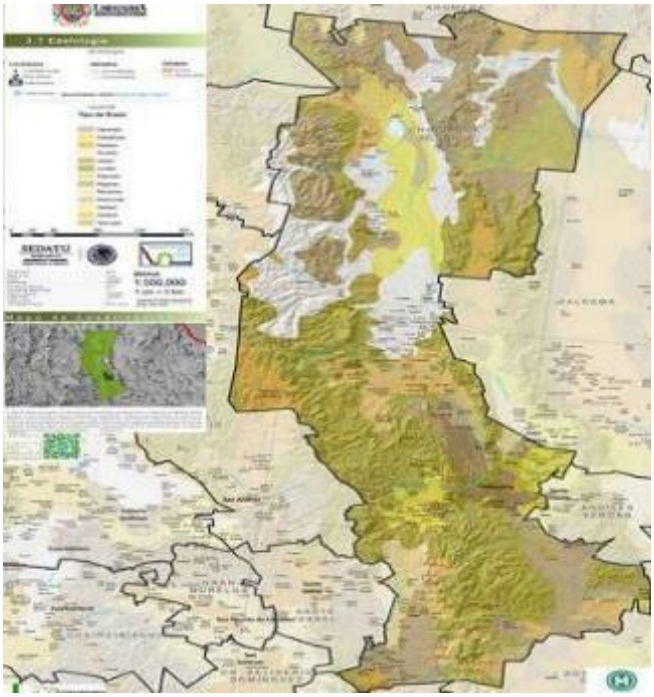
	Periodo	Roca
	No aplicable (0.22%) No disponible (0.15%)	Metamórfica: esquisto (0.22%) y metasedimentaria (0.14%) Ígnea intrusiva: pórfido reolítico (0.01%)

Fuente: Compendio de información geográfica municipal 2010, INEGI

Edafología

La composición del suelo del municipio de Chihuahua es variada: al oeste predominan los suelos fluvisol, que se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por el agua; son suelos con muy poco desarrollo, de profundidad mediana y su estructura es débil y suelta. En la misma región también hay presencia de cambisol, que se caracteriza por presentar acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, manganeso y fierro. Por su parte, en la región oriental, prevalecen los suelos feozem, que se caracterizan por su capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y muchos nutrientes.

En la siguiente figura se muestra la composición del suelo del municipio de Chihuahua de acuerdo con el tipo y ubicación.



Fuente: Atlas de riesgos del municipio de Chihuahua
Composición del suelo del municipio de Chihuahua

Agricultura

La agricultura en el extenso territorio de Chihuahua ocupa una mínima superficie, sólo 4%. La baja proporción que existe entre las tierras de labor y el amplio territorio se debe sobre todo a la adversidad de las condiciones meteorológicas que influyen en forma negativa en el desarrollo de esta importante actividad y dificultan su expansión.

La entidad se encuentra, en su mayor parte, bajo la influencia de climas con un alto índice de aridez, donde las lluvias son escasas y mal distribuidas, la sequía es muy recurrente, de gran magnitud, sus efectos se van acumulando lentamente y su presencia en ocasiones tiene varios años de duración, impactando las actividades agropecuarias y las urbano-industriales.

La estructura económica de la entidad se caracteriza por el predominio de los sectores de Servicios (Comercio, Restaurantes y Hoteles) e Industria Manufacturera, los cuales generaron en 1999, poco más de la mitad del PIB estatal. El sector Agropecuario, Silvicultura

y Pesca contribuyó solamente con 7.2% del PIB estatal, que en pesos (a precios de 1993) significó una derrama de $4,370,167,000.
Según datos del Centro de Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SAGARPA, 2001), Chihuahua ocupó durante el ciclo agrícola el lugar número once respecto de la superficie dedicada a la agricultura. De acuerdo con la fuente de suministro de agua, este espacio se divide en: tierras de temporal, donde el territorio ocupa también un onceavo sitio y tierras de riego donde se coloca en quinto lugar nacional.

Chihuahua se coloca como el principal productor de manzana, chile verde, alfalfa acicalada y avena grano a nivel nacional, y se encuentra entre los más importantes productores de frijol, avena para forraje, durazno, membrillo, sandía y maíz grano, entre otros.

En la entidad, la agricultura se desarrolla básicamente bajo dos modalidades: de temporal, supeditado a la ocurrencia, intensidad y frecuencia de las lluvias y de riego, donde se cuenta con agua suficiente y regulable.

La mayor parte de la agricultura de temporal se concentra hacia los valles y llanuras del pie de la Sierra Madre Occidental, planos o ligeramente ondulados y de origen aluvial, que poseen suelos con características apropiadas , profundos, sin obstrucciones superficiales y con texturas que les confiere un drenaje adecuado para retener buena parte de las escasas precipitaciones pluviales, poseen fertilidad moderada y baja, y presentan cierta susceptibilidad a la erosión, las temperaturas imperantes en buena parte de estos lugares son frescas, con lo que se atenúa en parte el déficit de evapotranspiración

De acuerdo con la fuente de suministro de agua, las tierras sembradas en Chihuahua comprenden dos sistemas de producción: terrenos habilitados con riego, que constituyen la menor proporción en superficie , pero con el más alto rendimiento y valor de las cosechas, y terrenos que dependen de la precipitación pluvial para suministrar la humedad necesaria al cultivo, llamados de temporal o secano, a los cuales corresponde la mayoría de las tierras de labor y ocupa la mayor parte de mano de obra en el sector.

Los municipios que concentran la mayor parte de las tierras agrícolas son: Namiquipa, Cuauhtémoc, Guerrero, Cusihuiriachi, Riva Palacio, Madera, Guachochi y Buenaventura, que en conjunto reúnen poco más de la mitad de las tierras agrícolas. Solamente los dos primeros representan la cuarta parte de las tierras de cultivo. En la 0 se muestra la superficie sembrada en el estado de Chihuahua.

Tabla 8.8 Superficies sembrada y cosechada, y volumen de la producción agrícola de los cultivos con representatividad en la muestra

Cultivo	Superficie sembrada hectáreas	Superficie cosechada hectáreas	Volumen Toneladas
Alfalfa	68730	67 790	ND
Algodón	95362	94 528	226 625
vena forrajera	202893	198 379	ND
Frijol	99 265	95 060	97 715
Maíz blanco	151 802	141 981	488236

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadísticas Económicas. Encuesta Nacional Agropecuaria 2014.

Vegetación

En el Estado de Chihuahua existe una rica biodiversidad florística que se compone aproximadamente de 770 especies, repartidas en 184 géneros y 121 familias concentrándose la mayoría de las especies en la zona de selvas. Predominan los matorrales desérticos que se encuentran distribuidos desde las llanuras y desiertos del noreste (dunas de Samalayuca). Le siguen los bosques de coníferas y encinos que se desarrollan en la Sierra Madre Occidental, además de los pastizales en las mesetas centrales. También existen áreas naturales protegidas de conservación de flora y fauna silvestre y de reserva forestal. La agricultura se practica en los valles y ocupa 8% de la superficie del estado.

El 47% de la superficie está cubierta por matorrales, el 25% por bosques y 18% por pastizales; siendo estos los ecosistemas predominantes en la entidad. Existen también, pero en menor medida, zonas cubiertas de selvas, dunas, chaparrales y mezquitales. Solo el 7% del territorio es usado con fines agrícolas.

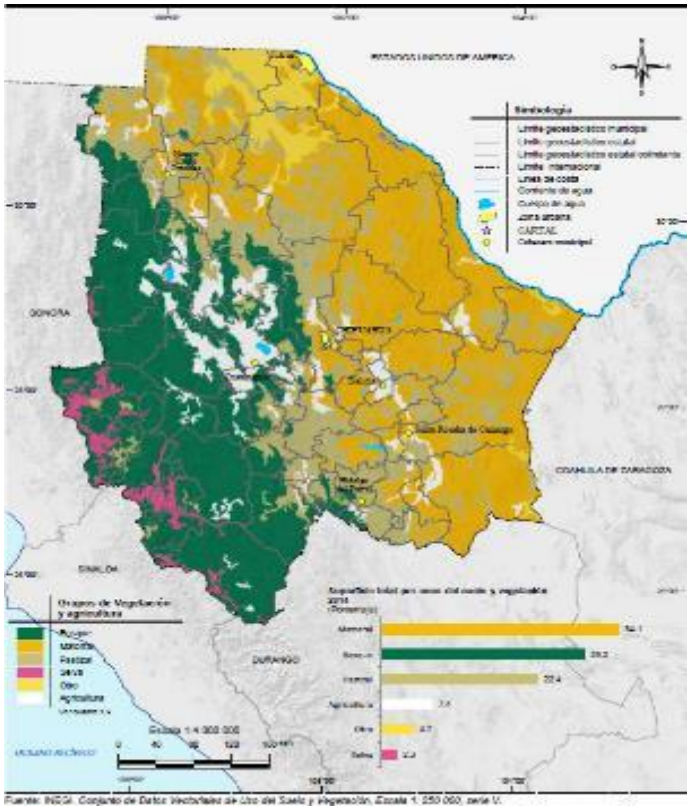
Los matorrales ocupan una franja desde el noroeste hasta el sureste del estado ocupando una gran extensión de la región fisiográfica “Sierras y Llanuras del Norte”. Crecen principalmente en las zonas áridas y semiáridas de Chihuahua y se distinguen cuatro tipos

de matorrales: desértico micrófilo, desértico rosetófilo, submontano y subtropical. El matorral desértico micrófilo está dominado por la gobernadora y sus asociaciones con mezquite, largoncillo, hojasén y Mariola. En los matorrales desérticos rosetófilos dominan las cactáceas y agaváceas, como el nopal y la lechuguilla.

Los bosques ocupan una franja territorial al oeste del estado sobre la “Sierra Madre Occidental”. Son característicos de las regiones templadas, semicálidas y semifrías. Las principales comunidades vegetales que se presentan son: bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino y bosque de pino-encino-táscate. Las especies características son los pinos, encinos, juníperos y algunas otras especies arbustivas y arbóreas, como madroños, manzanitas, pinabetes, abetos, táscates y sabinos. A nivel del suelo existe un estrato conformado por helechos, musgos, líquenes, hongos, hierbas y pastos, que son importantes para retener la humedad.

Los Pastizales ocupan grandes extensiones al oeste de las “Sierras y Llanuras del Norte”. Se identifican tres tipos: natural, de montaña y halófito – gypsófilo (de suelos salinos y yesos). La vegetación dominante son las gramíneas, pastos y zacates de los géneros: Muhlenbergia, Bouteloua, Aristida, Panicum y Machaeranthera. Con especies como: tres barbas, banderilla, gigante, zacate colorado, navajita morado, navajita velluda, liendrillas, zacate toboso, zacate guía, zacate salado, zacatón alcalino-jigüite, zacatón salado y zacatón alcalino. También están los pastizales inducidos por las actividades humanas, los cuales están constituidos por gramíneas que se establecen cuando se elimina la cubierta vegetal original.

La selva cubre el 2% de la superficie del estado en el extremo suroeste, ocupando los fondos de las profundas barrancas por donde corren los numerosos ríos que bajan de la Sierra Madre Occidental con dirección al océano Pacífico. Está clasificada como selva baja caducifolia, con árboles que alcanzan alturas máximas de 10 m a 15 m y que pierden sus hojas durante la temporada seca, más de la mitad del año. Se identifican cuatro grandes grupos de comunidades vegetales, las cuales se presentan en forma descendente, desde las partes más altas hasta el fondo de las barrancas: bosque de encinos, matorral de acacias, bosque alto de mauto y bosque bajo de mauto. En Figura 1.9 se muestra el tipo de vegetación predominante en el estado de Chihuahua



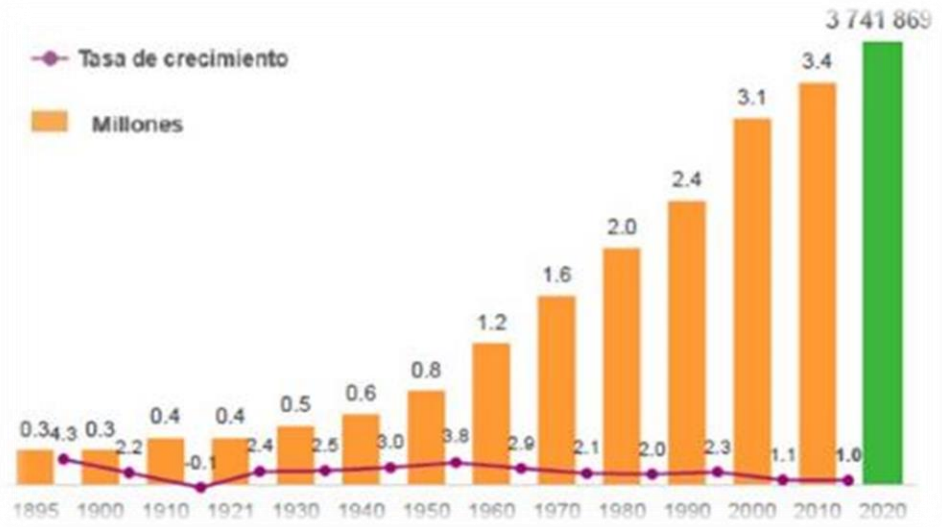
). Mapa Vegetación Estado Chihuahua México

Descripción y aspectos socioeconómicos de la zona de estudio

Principales aspectos socioeconómicos relevantes

Análisis demográfico

La población total en Chihuahua es de 3 741 869 habitantes. De ellos, E1 888 822 son mujeres (50.5%) y 1 853 822 son hombres (49.5%). Chihuahua ocupa el lugar 12 a nivel nacional por número de habitantes, mientras que en el 2010 ocupaba el lugar número 11. En la 0 se puede observar el número total de habitantes del estado de Chihuahua, así como el crecimiento promedio anual.



Fuente: Censo de población y vivienda 2020, INEGI

Gráfica 8.1 Población total y tasa de crecimiento promedio anual, 1895-2020

La edad mediana en el 2000 era de 29 años; para 2010, de 26 años, y en 2020 es de 23 años, esta información se puede observar en 0.



Fuente: Censo de población y vivienda 2020, INEGI

Gráfica 8.2 Estructura de la población 2000, 2010 y 2020

Por municipios, Juárez es el más poblado con 1 512 450 habitantes, mientras que Huejotitán es el menos poblado, con 824 habitantes. En la 0 se muestra el número de habitantes por municipio, donde se puede observar que en el municipio de Chihuahua se tienen 937,674 habitantes de acuerdo al Censo de población y vivienda 2020, INEGI.

Tabla 8.9 Número de habitantes por municipio en el estado de Chihuahua

Clave del municipio	Municipio	Habitantes 2020
001	Ahumada	14,635
002	Aldama	26,047
003	Allende	8,487
004	Aquiles Serdán	24,344
005	Ascensión	26,093
006	Bachíniva	5,807
007	Balleza	16,440
008	Batopilas de Manuel Gómez Morín	11,270
009	Bocoyna	23,351
010	Buenaventura	25,146
011	Camargo	49,499
012	Carichí	8,113
013	Casas Grandes	11,815
014	Coronado	2,034
015	Coyame del Sotol	1,230
016	La Cruz	3,704
017	Cuauhtémoc	180,638
018	Cusihuiriachi	5,099
019	Chihuahua	937,674
020	Chínipas	6,222

Fuente: Censo de población y vivienda 2020, INEGI

En el 2000, el promedio de hijas e hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más era de 2.0; en 2010 fue de 26 y en 2020 es de 2.3 hijas e hijos nacidos vivos por mujer.
De acuerdo con los resultados del Censo 2020,62 de cada 100 personas de 12 años y más son económicamente activas. La tasa de participación económica es de 74.9 en hombres y 50.0 en mujeres.

La población residente en el estado y nacida en otro país es de 101 229 habitantes. De este universo, 93 373 personas nacieron en Estados Unidos de América, 1 598 persona en la República de Cuba, 996 son originarios de Canadá y 5 262 de otros países.

La población de tres años y más hablante de alguna lengua indígena asciende a 110 498 personas (3.1% de la población total). En proporción, este grupo de población bajo en relación con 2010 cuando conformaban 3.5% del total de la población (109 378 habitantes).

El 1.6% de la población total del estado (60 918 personas) se autor reconoce como afromexicana o afrodescendiente

En la 0 se muestra una proyección de la población y de la vivienda en la ciudad de chihuahua

Tabla 8.10 Proyecciones de población y vivienda de la Ciudad de Chihuahua

Indicador	2000	2005	2010	2012	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Población	657,876	748,518	809,232	834,642	866,031	911,109	948,706	977,517	1,006,849	1,037,061
Tasa Media de Crecimiento	1.37	2.62	1.64	1.56	1.27	1.02	0.81	0.6	0.6	0.6
Incremento Poblacional		90,642	60,714	25,410	56,799	45,078	37,597	28,811	29,332	30,212
Demanda de Vivienda		23,853	17,847	7,473	17,807	14,741	12,816	10,287	11,530	12,817
Rezago de Vivienda		1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950
Demanda Efectiva de Vivienda		25,803	19,797	9,423	19,757	16,691	14,766	12,237	13,480	14,767

Indicador	2000	2005	2010	2012	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Demanda Efectiva de Vivienda		3.8	3.4	3.4	3.2	3.1	2.9	2.8	2.5	2.4

Fuente de la información: elaboración IMPLAN con datos del portal del INEGI, Censos y Conteos de Vivienda.

Crecimiento Urbano

El Crecimiento del área urbana ha sido acelerado a partir de la década de los noventa. Durante el período de 1980 a 1995 el ritmo de expansión fue del 48%. De la misma forma de 1980 al 2005 la superficie urbana creció más del doble, es decir paso de 8489 has. a 19,024 has. En la 0 se tiene datos de superficie poblada, tasa de crecimiento y densidad de población para la ciudad de chihuahua.

Tabla 8.11 Superficie del área urbana en la Ciudad de Chihuahua:

Año	Población Total	Tasa de Crecimiento Poblacional	Superficie Urbana (has)	Superficie Urbana (km2)	Densidad de Población (Hab/Ha)
1960	150,430				
1970	257,027	5.5	3,815.78	38.16	67.36
1980	385,603	3.9	8,489.16	84.89	45.42
1990	516,153	3	15,097.91	150.98	34.19
1995	613,722	3	16,515.04	165.15	37.16

2000	657,876	1.6	18,055.04	180.55	36.44
2005	748,518	2.62	19,024.07	190.24	39.35
2010	809,232	1.64	24,367.22	243.67	33.21

Servicios

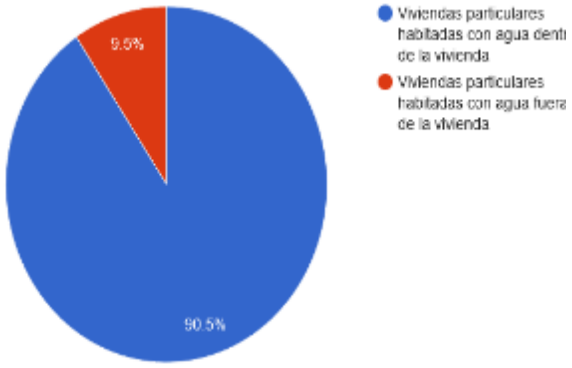
Los servicios abarcan una serie de instalaciones relacionadas con energía eléctrica, agua potable, saneamiento, drenaje, entre otros. Aspectos todos ellos relevantes en la satisfacción de las necesidades de la población.

El objetivo funcional de la infraestructura urbana trata sobre obtener los máximos beneficios que permitan dar movilidad y calidad de vida, generando un territorio más competitivo. Es por esto que se relaciona con la dotación de servicios para el desarrollo de las actividades en la ciudad y las condiciones de vida de la población.

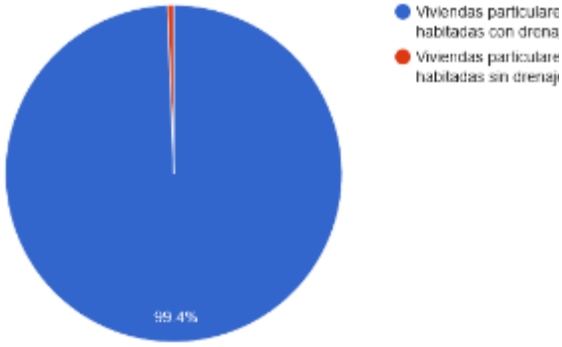
La cobertura general de la infraestructura de la ciudad se considera aceptable, no obstante, existen puntos críticos como el caso del Centro Histórico donde las redes debido a su antigüedad son obsoletas, para incrementar el volumen de servicio lo que va en contra de las políticas de desarrollo y redensificación promovidas por el PDU 2040. Es necesario establecer un programa de estrategias y acciones de modernización de la red hidrosanitaria en este importante sector.

Por otro lado, existen zonas de la ciudad, principalmente de uso habitacional, que aún no cuentan con abastecimiento de agua y cobertura de drenaje sanitario. Asimismo, el modelo extendido, poco denso y periférico dado en los últimos años genera altos costos tanto para la ciudadanía como para el municipio.

En la 07.3 y 0, se presenta el análisis sintetizado con respecto a la infraestructura, así como las estrategias desarrolladas a fin de dar respuesta las problemáticas y oportunidades de mejora identificadas.

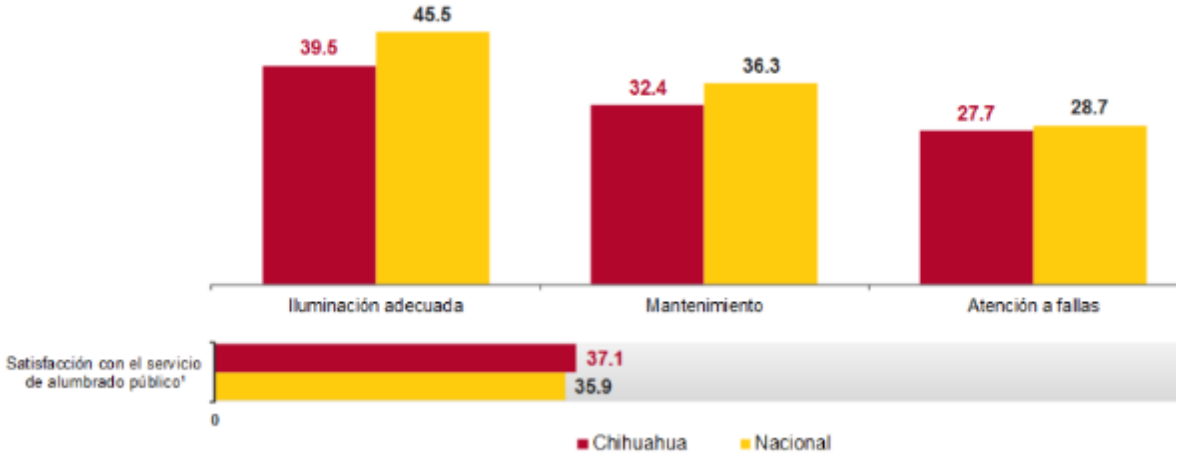


Cobertura de agua potable



Cobertura de drenaje

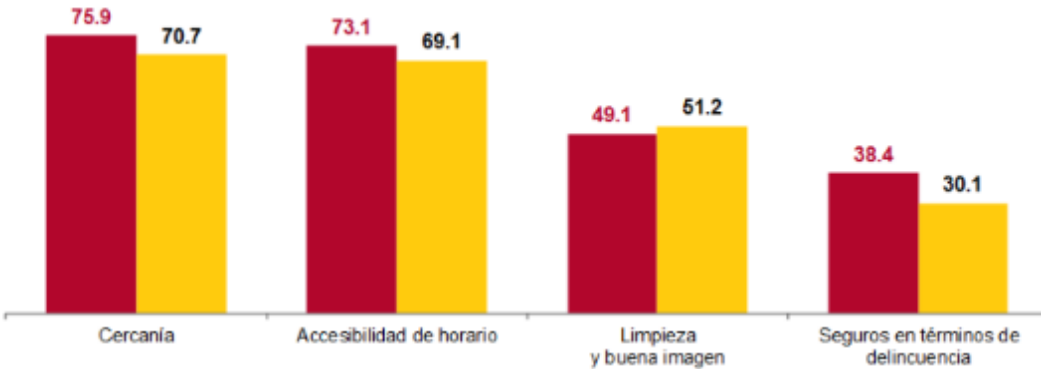
En el estado de Chihuahua en 2017, 39.5% de la población de 18 años y más refirió que el servicio de alumbrado público en su ciudad ilumina adecuadamente. Por otro lado, 27.7% experimentó una atención inmediata en caso de reportar fallas en el servicio. En la 0 se muestra las características del servicio de alumbrado público en el estado de Chihuahua.



Fuente: Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental

Características del servicio de alumbrado público

En el estado de Chihuahua, 75.9% de la población de 18 años cuenta con parques y jardines públicos cerca del lugar en donde vive. Por otra parte, 38.4% declaró que éstos son seguros en términos de delincuencia. En la 0se muestran las principales características de los parques y jardines públicos en el estado de Chihuahua



Fuente: Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental
Características de los parques y jardines públicos

En el estado de Chihuahua, 87.4% de la población de 18 años y más cuenta con servicio de recolección de basura oportuno. Por otra parte, al 2.6% le solicitaron la separación de residuos.



Fuente: Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental

Características del servicio de recolección de basura

Infraestructura

El municipio de Chihuahua se caracteriza además por ser el más poblado de México. Destacando que este municipio se divide en 281 localidades, donde las principales son; El Sauz, San Isidro, Nuevo Delicias, Labor de Terrazas, El Charco, La Casita, y el Valecillo, por nombrar algunas. Las que siempre se pueden conocer gracias al mapa de Chihuahua, que muestre información relevante acerca de las localidades y principales calles y rutas del lugar, pudiendo desplazarse de manera más sencilla por cada sector del municipio

También se pueden observar en la Figura 1.10 los límites del municipio de Chihuahua en los distintos mapas, notando como limita al norte con Ahumada, al noroeste con Buenaventura, al oeste con Riva Palacio y Namiquipa; mientras que lo hace con Satevó y Santa Isabel en su lado suroeste, al sur con Rosales, y al este con Aldama y Aquiles Serdán, destacando que cada límite, es un municipio diferente de México



). Localidades y principales calles del municipio de Chihuahua

En cuanto a las carreteras que conforman el municipio de Chihuahua, en la 0 se pueden destacar las principales vías de comunicación que cruzan el territorio, como es el caso de; la carretera federal 16, la carretera federal 24 y la carretera federal 45. Donde la más importante y principal carretera de Chihuahua es la federal 45, la que recorre de norte a sur

el lugar y la que cruza toda la ciudad. Otra importante infraestructura de la zona es el ferrocarril, donde dos vías son las que cruzan todo el municipio de Chihuahua.



Principales vías de comunicación en el municipio e Chihuahua

Aeropuerto

La ciudad de Chihuahua es servida por el Aeropuerto Internacional General Roberto Fierro Villalobos (código IATA: CUU) El cual cuenta con 3 pistas para despegue y aterrizaje, la más grande mide 2600 metros de largo, las otras dos 2400 y 1100 metros, aunque, se habla de una fuerte remodelación y cambio del Aeropuerto para el 2016. este aeropuerto mueve a una gran cantidad de vuelos diarios de carácter nacional e internacional, actualmente sus vuelos nacionales son a: Monterrey, Ciudad de México, Ciudad Juárez, Chihuahua, Guadalajara, Cancún, Mérida, Querétaro, Puerto Vallarta, Tijuana y en julio de 2020 a San José del Cabo. Los vuelos internacionales son a ciudades importantes y cercanas de Estados Unidos como: Houston, Dallas, Denver y Phoenix. Anteriormente el aeropuerto contaba con vuelo a Albuquerque esto en 2019 y a La Habana en el año 2017. Se habla de que agreguen vuelos ciudades un poco más lejanas al este y oeste de Estados Unidos para atraer más turismo al estado y a la ciudad de Chihuahua.

En la Tabla 7.13 se puede observar la infraestructura en materia de aeropuertos y aeródromos con los que cuenta cada uno de los municipios del estado de Chihuahua

Tabla 8.12 Algunos Aeropuertos y aeródromos por municipio en el Estado de Chihuahua

Municipio	Aeropuertos a/			Aeródromos
	Total	Nacionales	Internacionales	
Estado	**2**	**0**	**2**	**157**
Ahumada	0	0	0	11
Aldama	0	0	0	6
Allende	0	0	0	2
Ascensión	0	0	0	2
Batopilas	0	0	0	6
Bocoyna	0	0	0	4
Buenaventura	0	0	0	5
Camargo	0	0	0	3
Carichí	0	0	0	1
Casas Grandes	0	0	0	2
Chihuahua	1	0	1	6
Chínipas	0	0	0	3
Coyame del Sotol	0	0	0	2
Cuauhtémoc	0	0	0	6

En la 07.14 se puede observar las operaciones de aviación realizadas en los diferentes aeropuertos del Sistema Aeroportuario Mexicano por municipio según el tipo de aviación

Tabla 8.13 Operaciones de aviación realizadas en los diferentes aeropuertos

Municipio	**Total**	Comercial regular		Chárter a/	Comercial no regular		Aviación general a/	Carga
		Nacional	Inter-nacional		Nacional	Inter-nacional		
Estado	**52 284**	**29 547**	**2 238**	**54**	**7 556**	**1 205**	**11 684**	**0**
Chihuahua	**33 869**	16 631	2 186	0	5 412	970	8 670	0
Juárez	**18 415**	12 916	52	54	2 144	235	3 014	0

Nota: La información comprende llegadas y salidas, y corresponde a los aeropuertos administrados por Grupo Aeroportuario Centro Norte (OMA).
a/ Comprende servicio nacional e internacional.
Fuente: ASA. Gerencia de Proyectos Especiales. Área de Investigación y Estadística.

En la 08.14 se puede observar el número de pasajeros atendidos en los diferentes aeropuertos del Sistema Aeroportuario Mexicano por municipio según el tipo de aviación

Tabla 8.14 Pasajeros atendidos en los aeropuertos del Sistema Aeroportuario Mexicano

Municipio	Total	Comercial regular		Chárter a/	Comercial no regular		Aviación general a/
		Nacional	Inter-nacional		Nacional	Inter-nacional	
Estado	**2 408 816**	**2 242 968**	**113 515**	**5 132**	**20 603**	**1 210**	**25 388**
Chihuahua	**1 305 961**	1 175 583	106 153	0	15 349	682	8 194
Juárez	**1 102 855**	1 067 385	7 362	5 132	5 254	528	17 194

Nota: La información comprende llegadas y salidas, y corresponde los aeropuertos administrados por Grupo Aeroportuario Centro Norte (OMA).
El número de pasajeros internacionales no necesariamente corresponde al número de operaciones internacionales debido a que en vuelos nacionales también abordan pasajeros internacionales.
a/ Comprende servicio nacional e internacional.
Fuente: ASA. Gerencia de Proyectos Especiales. Área de Investigación y Estadística.

Ferrocarril

La ciudad es también el punto inicial del Ferrocarril Chihuahua al Pacífico, el cual fue galardonado como una de las 13 maravillas de México hechas por el hombre. Dicho ferrocarril, también llamado El Chepe (por sus siglas Ch-P) enlaza la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, con la ciudad de Los Mochis, Sinaloa, pasando en su trayecto por la Sierra Tarahumara, cadena montañosa que forma parte de la Sierra Madre Occidental. Este recorrido es reconocido por ser uno de los recorridos en tren más bellos del mundo, y gracias a esto, atrae turistas de los cinco continentes. Actualmente el servicio de El Chepe es administrado por Grupo Ferromex, que le han dado un enfoque de https://chepe.mx/ casi por completo, lo que hace de este tren uno de los últimos que aún transporta pasajeros en México.

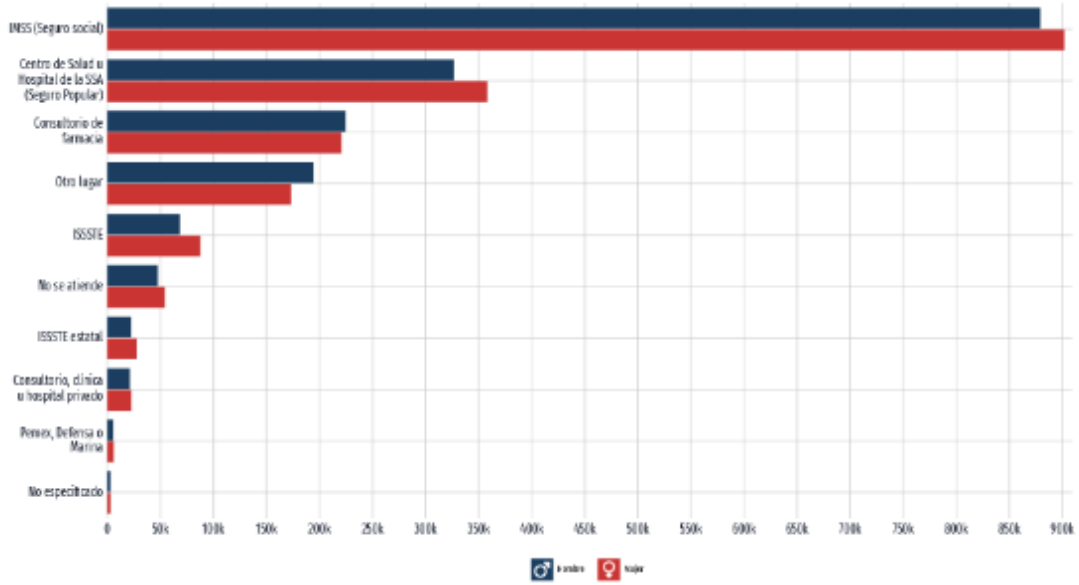
Transporte urbano

La ciudad cuenta con un sistema de autobús de tránsito rápido (Bus Rapid Transit) llamado MetroBús Chihuahua, que tiene hasta el momento una ruta troncal que recorre la ciudad de norte a sur, contando con 44 estaciones y 2 terminales (Sur y Norte). Su planificación, control y administración estuvo a cargo de la empresa Coordinadora de Transporte Colectivo (CTC). Además, existen diversas rutas de autobús urbano alimentadoras y auxiliares que cubren toda la mancha urbana.

Para 2017 se espera la segunda parte del proyecto aumentando las unidades de transporte, así como las estaciones de la ruta troncal, mejoramiento de las unidades de las rutas alimentadoras, así como autobuses con rack para bicicletas en la parte frontal del autobús.

Salud Pública

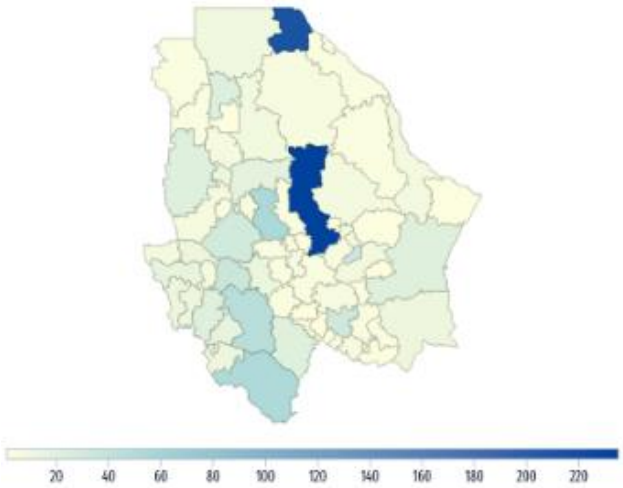
En Chihuahua, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron IMSS (Seguro social) (1.78M), Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (685k) y Consultorio de farmacia (445k). En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI) (2.02M) y Pemex, Defensa o Marina (715k). en la 03 se muestra la distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo



Fuente: Secretaría de Salud

Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo (2020)

En la figura, se muestra el número de unidades de salud en los municipios de Chihuahua. Con los selectores superiores puede ver la distribución de establecimientos de salud según el tipo de establecimiento y la institución.



Fuente: Secretaría de salud

Unidades de salud por entidad federativa

En la 08.15 se muestra el número de unidades de salud por tipo e institución y las unidades por cada 1000 habitantes. Los datos están actualizados a marzo de 2022.

Tabla 8.15 Número de unidades de salud con base en tipo de unidad

Institución	Tipo de unidad	Camas	Unidades de salud	Unidades de salud por cada 1000 habitantes
IMSS	De asistencia social	0	3	0.000775117
FGE	De apoyo	0	4	0.00103349
IMSS	De apoyo	0	2	0.000516745
SME	De apoyo	0	11	0.002842097

Institución	Tipo de unidad	Camas	Unidades de salud	Unidades de salud por cada 1000 habitantes
SMP	De apoyo	0	7	0.001808607
SSA	De apoyo	0	77	0.019894682
IMSS	De hospitalización	1514	11	0.002842097
IMSS-BIENESTAR	De hospitalización	29	3	0.000775117
ISSSTE	De hospitalización	230	5	0.001291862
SEDENA	De hospitalización	162	5	0.001291862
SMM	De hospitalización	31	1	0.000258372
SMP	De hospitalización	1510	91	0.023511897
SSA	De hospitalización	1791	25	0.006459312
CIJ	De consulta externa	0	2	0.000516745
IMSS	De consulta externa	20	49	0.012660252
IMSS-BIENESTAR	De consulta externa	0	172	0.044440069
ISSSTE	De consulta externa	0	44	0.01136839
PEMEX	De consulta externa	0	1	0.000258372

Institución	Tipo de unidad	Camas	Unidades de salud	Unidades de salud por cada 1000 habitantes
PGR	De consulta externa	0	1	0.000258372
SCT	De consulta externa	0	2	0.000516745
SME	De consulta externa	0	4	0.00103349
SMM	De consulta externa	0	1	0.000258372
SMP	De consulta externa	84	263	0.067951966
SSA	De consulta externa	287	403	0.104124116

En la tabla 8.16 se muestra el porcentaje de habitantes en el estado de Chihuahua con derecho a servicios de salud.

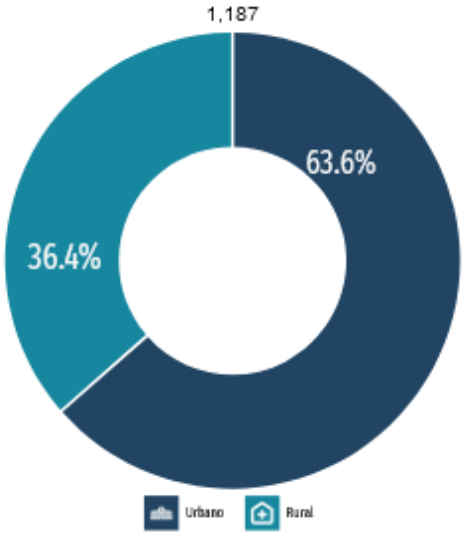
Tabla 8.16 Derechohabientes en el estado de Chihuahua

	Municipio de Chihuahua	Estado de Chihuahua	Nacional
Derechohabientes**	**91.74**	**86.55**	**82.18**
En IMSS	58.34	56.88	39.18
En ISSSTE estatal	12.23	7.11	7.71
En PEMEX, Defensa o Marina	0.86	0.47	1.15
Con Seguro popular	23.60	31.76	49.90
En instituciones privadas	5.54	4.13	3.27
En otras instituciones***	4.07	3.38	1.55
No derechohabientes	**7.88**	**11.15**	**17.25**
No especificado	**0.38**	**2.30**	**0.57**

Derecho de las personas a recibir servicios médicos en instituciones de salud públicas o privadas, como resultado de una prestación laboral por ser pensionado o jubilado, por inscribirse o adquirir un seguro médico o por ser familiar designado beneficiario.

** La suma de los derechohabientes en las distintas instituciones de salud puede ser mayor al total por aquella población que tiene derecho a este servicio en más de una institución de salud. *** Incluye instituciones de salud pública o privada. Fuentes: INEGI. Encuesta Intercensal 2015. Tabulados Chihuahua. Servicios de salud. México. 2016. INEGI. Encuesta Intercensal 2015. Tabulados Nacional. Servicios de salud. México. 2016.

En la 0 muestran la distribución de unidades de salud por estrato rural o urbano y por tipo de establecimiento hasta marzo de 2022.



Distribución por estrato urbano-rural

Educación

La población estudiantil es una variable que está muy asociada a la tasa de natalidad en el municipio, se espera todavía un comportamiento dinámico en los próximos años, por lo que es lógico asumir que la población estudiantil tendrá un comportamiento similar.

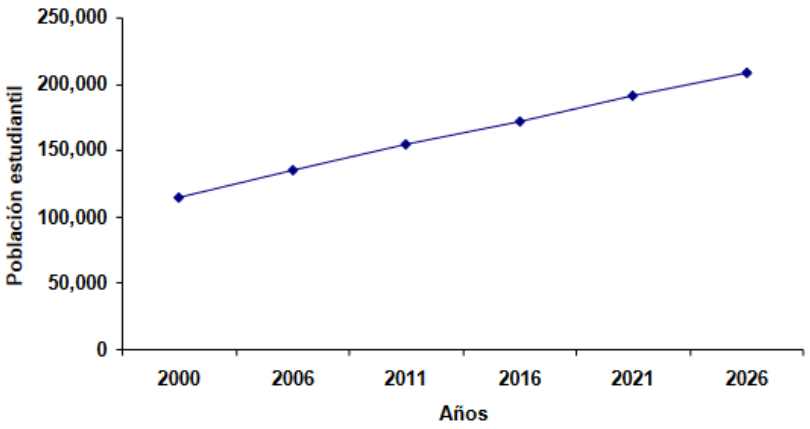
En la 0 7.18, se visualiza que el comportamiento dinámico se espera hasta finales del lustro 2006-2011, cuando se espera un incremento de 2.84 % y que la tasa de crecimiento media anual, tendrá un comportamiento más estable en los siguientes periodos, hasta llegar a un 1.77% de crecimiento promedio en el lustro 2021-2026.

Tabla 8.17 Tasa de crecimiento de población estudiantil

Periodo	Tasas de crecimiento promedio anual población estudiantil
2000-2006	2.74%
2006-2011	2.84%

Periodo	Tasas de crecimiento promedio anual población estudiantil
2011-2016	2.14%
2016-2021	2.13%
2021-2026	1.77%

En la 0se encuentran representados los datos presentados en la tabla, se puede observar que los datos presentados tienden una tendencia lineal que se va incrementando con el transcurso de los años



Fuente: Plan sectorial de movilidad urbana sustentable de la ciudad de Chihuahua

Pronóstico de población estudiantil para el AMCH

En la 08.18 se presenta una tabla de indicadores del nivel de educación que se tiene en el estado de Chihuahua de acuerdo con la edad, también se indica el porcentaje que representa de la población respectiva.

Tabla 8.18 Indicadores del nivel de educación en el estado de Chihuahua

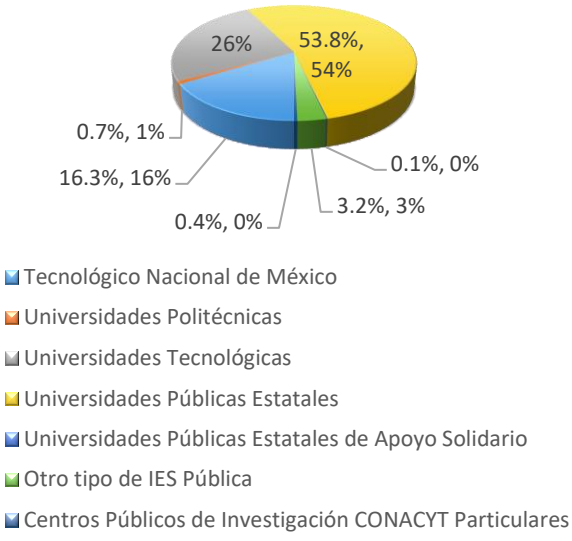
CONCEPTO	INDICADOR	PORCENTAJE
Población de 8 a 14 años que sabe leer y escribir	121,477	89.52%
Población de 8 a 14 años que no sabe leer y escribir	8,134	8.99%
Población de 3 a 5 años que asiste a la escuela	35,190	-
Población de 3 a 14 años que no asiste a la escuela	17,234	9.56%
Población de 3 a 14 años que asiste a la escuela	162,499	90.14%
Población de 18 años y más con al menos un grado aprobado en educación media superior	-	24.29%
Población de 18 años y más con al menos un grado aprobado en educación media superior	-	29.53%
Población de 15 años y más sin escolaridad	-	1.38%
Población de 15 años y más con educación pos-básica	-	53.84%
Población de 15 años y más con educación básica incompleta	-	10.63%
Población de 15 años y más con educación básica completa	-	89.09%
Población de 15 años y más analfabeta	6,485.90	0.99%
Población de 15 años y más alfabeta	645,518	98.53%

CONCEPTO	INDICADOR	PORCENTAJE
Grado promedio de escolaridad	10.87	

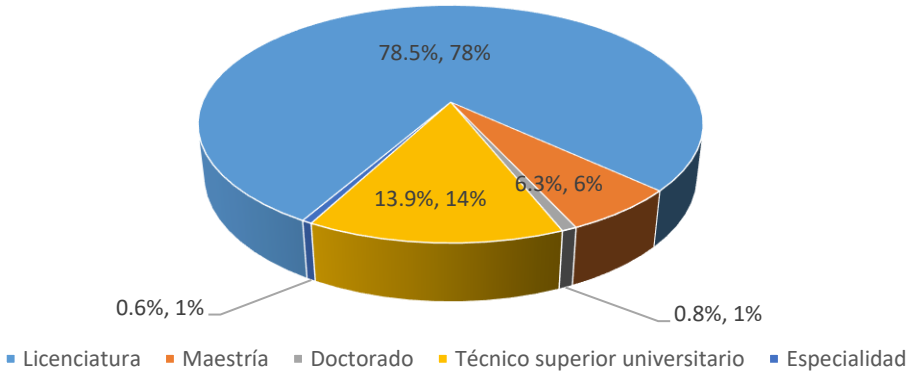
Según el tipo de institución de educación superior, la mayor cantidad de egresados en el ciclo escolar 2020-2021 en Chihuahua egresaron de: Universidades Públicas Estatales (53.8%, 8,226 egresados), Universidades Tecnológicas (25.6%, 3,915 egresados) y Tecnológico Nacional de México (16.3%, 2,499 egresados).

Por nivel educativo, destacan los egresados de licenciatura (78.5%, 12,009 egresados) y técnico superior universitario (13.9%, 2,119 egresados).

En la 04 y 05 se muestran los egresados por tipo de institución de educación superior y nivel educacional.



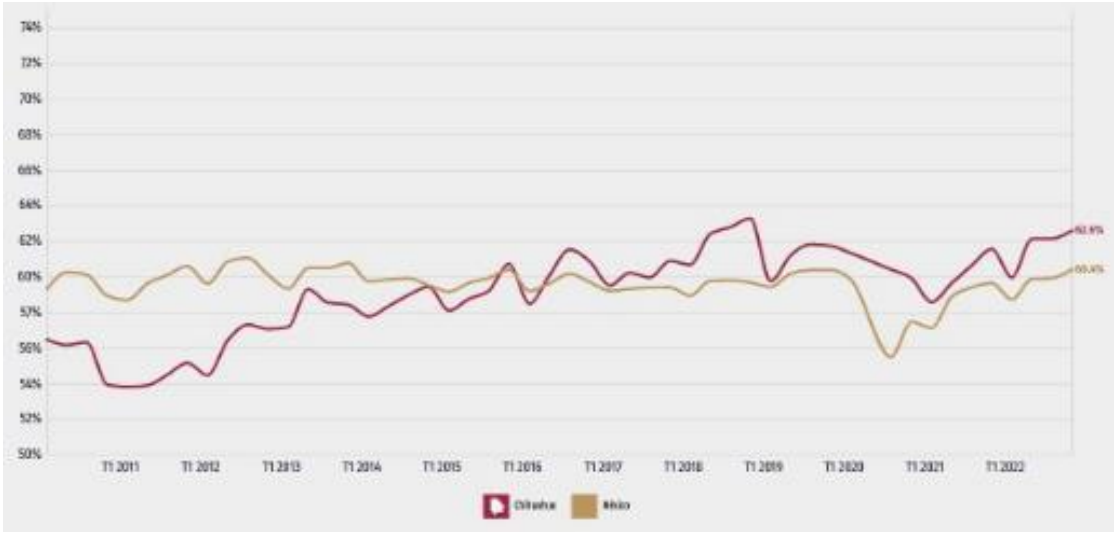
Egresados por tipo de institución de educación superior



Egresados por tipo de institución de educación superior

Empleo

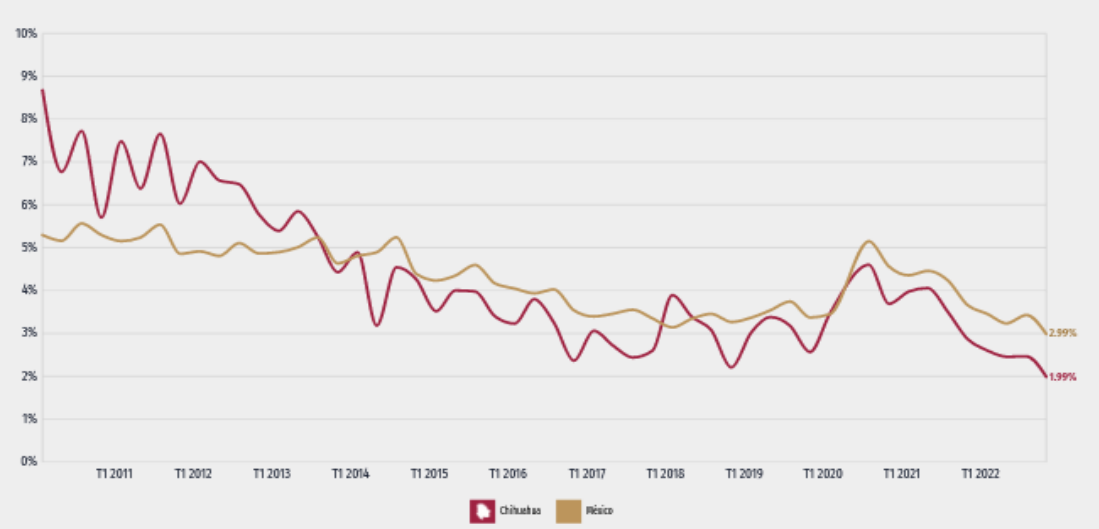
En el cuarto trimestre de 2022, como se puede observar la tasa de participación laboral en Chihuahua fue 62.6%, lo que implicó un aumento de 0.45 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (62.2%).



Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)

Evolución de la población económicamente activa en Chihuahua

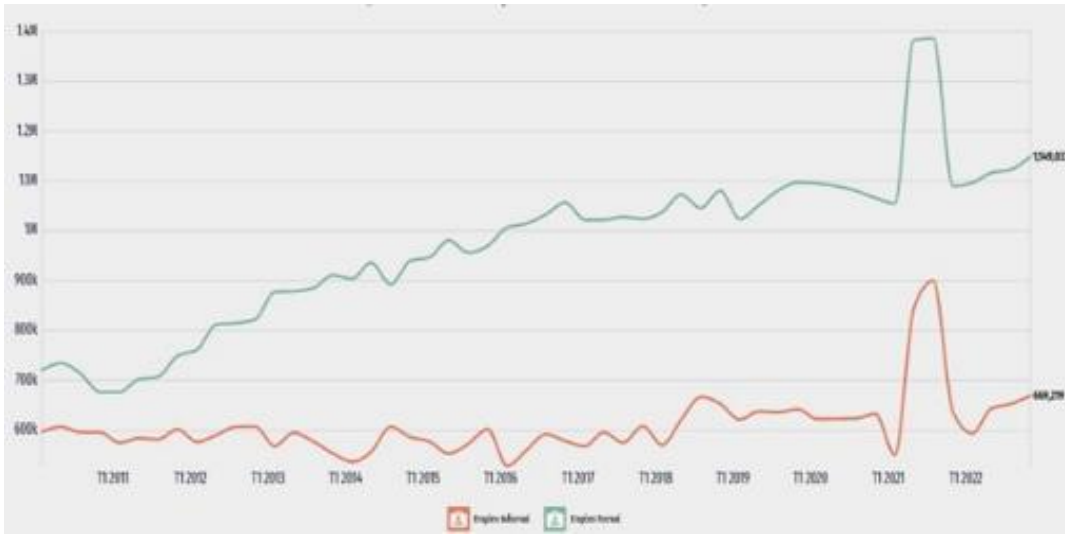
La tasa de desocupación fue de 1.99% (36.9k personas), lo que implicó una disminución de 0.48 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (2.47%), estos datos se pueden observar en la gráfica.



Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)

Evolución de la tasa de desempleo en Chihuahua

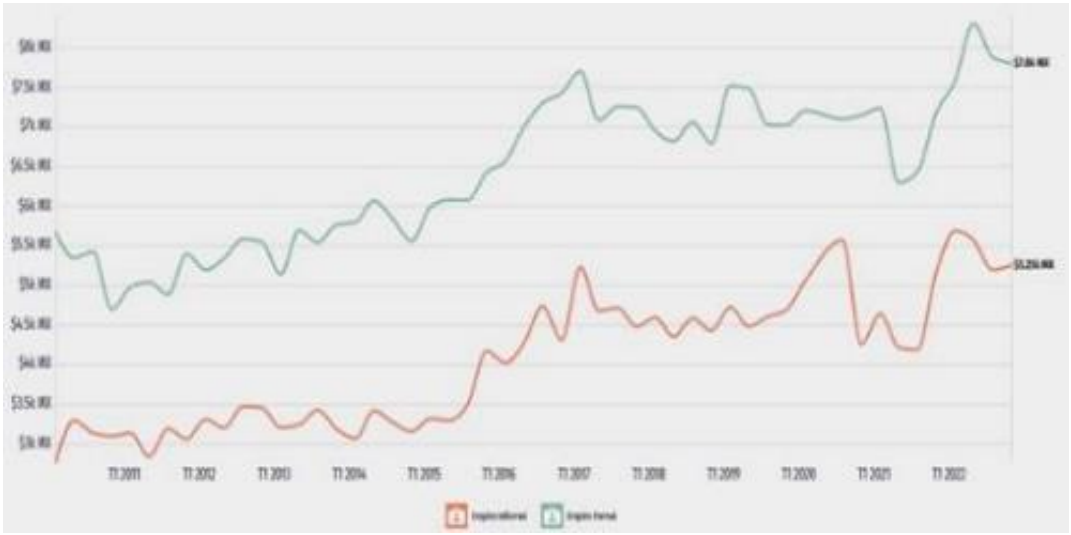
La población ocupada en Chihuahua en el cuarto trimestre de 2022 fue 1.82M personas, siendo superior en 2.42% al trimestre anterior (1.78M ocupados), esta información se puede observar en la siguiente gráfica.



Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)

Evolución de la población ocupada en Chihuahua

El salario promedio mensual en el cuarto trimestre de 2022 fue de $6.86k MX siendo inferior en $34.9 MX respecto al trimestre anterior ($6.9k MX), ver 0.

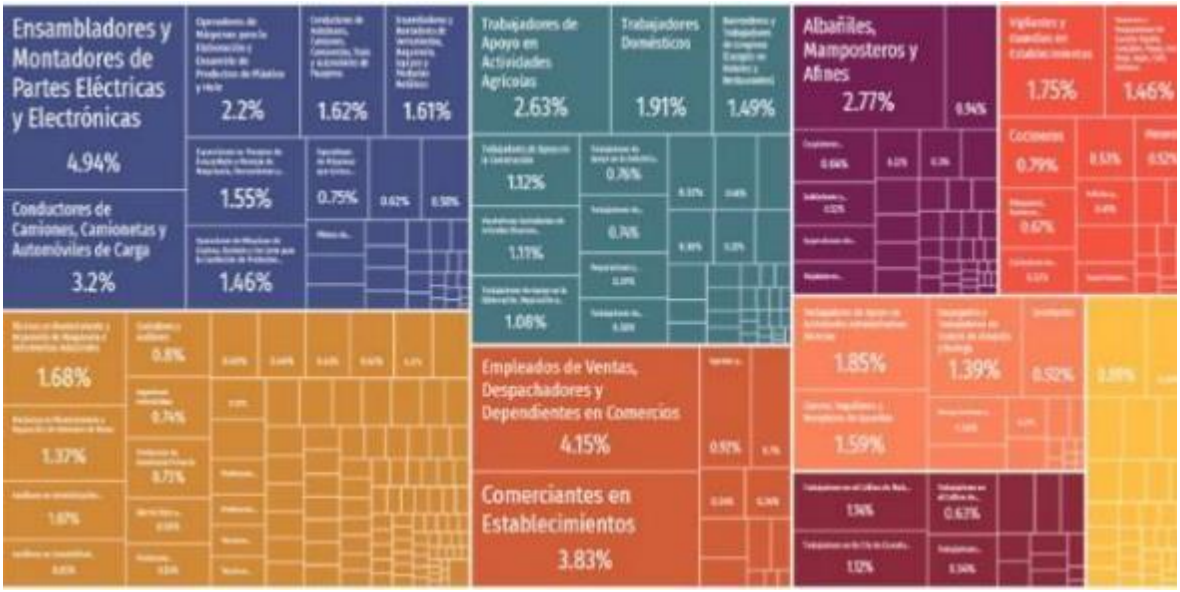


Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)

Evolución salario promedio mensual en Chihuahua

Las ocupaciones con más trabajadores durante el cuarto trimestre de 2022 fueron Ensambladores y Montadores de Partes Eléctricas y Electrónicas (89.3k), Empleados de Ventas, Despachadores y Dependientes en Comercios (75k) y Comerciantes en Establecimientos (69.1k), la información competa se puede ver en la tabla.

Distribución fuerza laboral Total por ocupaciones en Chihuahua, 2022



Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)

Mercado

En la 08.19 se muestran las plazas comerciales, mercados, supermercados y parques industriales plazas comerciales, Dado que existen más de 100 grandes comercios, solo identificaremos los más representativos por su valor unitario en pesos por m^2

Tabla 8.19 Mercados, tiendas de autoservicio y plazas en el Municipio de Chihuahua

Plazas comerciales, mercados y parques industriales. Valores unitarios por m^2		
104-011	ALSÚPER LEONES	$3,205.00

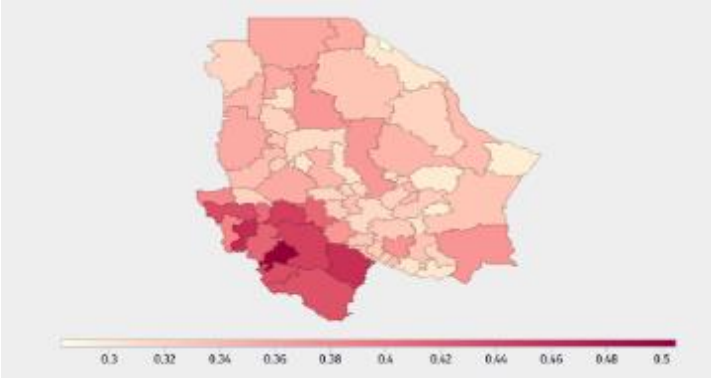
Plazas comerciales, mercados y parques industriales. Valores unitarios por m^2		
141-001	ALSÚPER UNIVERSIDAD	$3,258.00
348-080	CITADELA	$3,371.00
251-010	CONDOMINIO COMERCIAL ALTURA	$4,157.00
251-010	EDIFICIO ROMA	$4,157.00
251-50,55	HOSPITAL CIMA TORRES DE CONSULTORIOS	$3,371.00
002-(024-028)	MERCADO CHIHUAHUA	$3,317.00
251-(041-044,092-095)	PARQUE DE NEGOCIOS	$3,595.00
002-020	PLAZA CENTRO	$3,371.00
251-010	PLAZA COMERCIAL ALTURA	$3,429.00
325-047	PLAZA CUMBRES	$3,595.00
117-031	PLAZA EL PEDREGAL	$3,595.00
104-046	PLAZA GALERÍAS	$3,146.00
251-090	PLAZA HOLLYWOOD	$3,371.00
447-(081-086)	PLAZA LAS CANTERAS	$3,371.00
251-(101-102)	PLAZA LAS HACIENDAS	$3,595.00
313-000	PLAZA LAS PALMAS	$3,371.00

Plazas comerciales, mercados y parques industriales. Valores unitarios por m^2		
026-022	PLAZA LIBERTAD	$4,280.00
251-044	PLAZA LORETO	$3,595.00
251-043	PLAZA TOLSA	$3,595.00
00-323	PLAZA TRES VÍAS	$3,852.00
050-010	PLAZA VICTORIA	$3,932.00
313-(016,023,024,051,052)	PLAZA VISTAS DEL SOL	$3,371.00
445-030	PUNTO ALTO I	$3,932.00
445-030	PUNTO ALTO II	$4,494.00
251-050 A 055	TORRES DE CONSULTORIOS HOSPITAL CIMA	$3,371.00
251-091	WALMART CHIHUAHUA	$3,932.00

Marginalidad

El coeficiente o índice de Gini, es una medida estadística diseñada para representar la distribución de los ingresos de los habitantes, en concreto, la inequidad entre estos. Índices más cercanos a 0, representan más equidad entre sus habitantes, mientras que valores cercanos a 1, expresan máxima inequidad entre su población.

En 2020, en Chihuahua, los municipios con menor desigualdad social, de acuerdo con el índice de GINI, fueron: Práxedis G. Guerrero (0.283), Manuel Benavides (0.297), La Cruz (0.298), Julimes (0.300) y Guadalupe (0.302). Por otro lado, los municipios con menor igualdad social por esta métrica fueron: Batopilas de Manuel Gómez Morín (0.505), Guazapares (0.460), Balleza (0.456), Bocoyna (0.442) y Guachochi (0.440). En la 0 se puede observar los coeficientes de Gini en los diferentes municipios del estado de Chihuahua

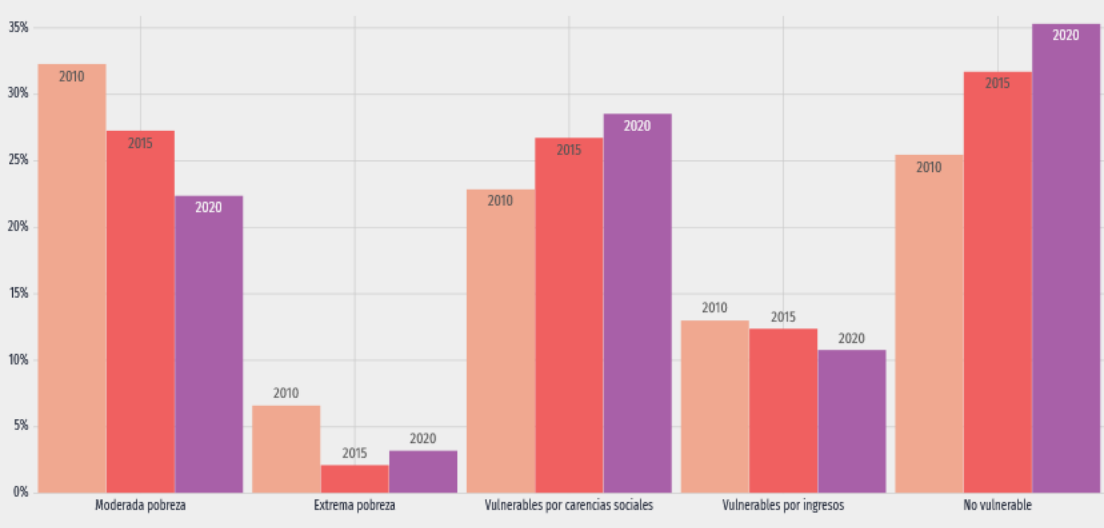


Fuente Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL),.y Censo Población y Vivienda

Desigualdad social según GINI en Chihuahua (2020)

En 2020, 22.3% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 3.17% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 28.5%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 10.7%.

Las principales carencias sociales de Chihuahua en 2020 fueron carencia por acceso a la seguridad social, carencia por acceso a los servicios de salud y rezago educativo. En la 0se comparan diversos indicadores de pobreza y carencias sociales.



Fuente Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL),.y Censo Población y Vivienda

Distribución de personas según condición de pobreza

Objetivos del Proyecto

La “PSTRS” tiene como objetivo la separación automatizada del material reciclable, así como el tratamiento, conversión y valorización de los RS a combustibles derivados de residuos CDR’s y/o en su caso para su aprovechamiento como composta.

El tratamiento reduce significativamente la cantidad de RS que se dispone en el NRSM minimizando el impacto ambiental y aumentando la vida útil del mismo.

Monto Total y Calendario de Inversión

El monto de inversión asciende a **$659,233.00** (Seiscientos cincuenta y nueve millones doscientos treinta y tres pesos 00/100 M.N.) sin IVA, y con IVA **$764,711.00** (Setecientos sesenta y cuatro millones setecientos once pesos 00/100 M.N.), y se desglosa por componente como sigue:

Tabla 8.20 Monto de Inversión

Inversión	
Proyecto Ejecutivo	4,750
Obra Civil	82,928
Obra Mecánica	8,293
Obra Eléctrica	12,439
Equipo Móvil	1,750
Equipo Principal	471,851
Equipo Secundario	58,022
Supervisión Externa	19,201
Suma:	**659,233**

Fuente: ACB Proyecto.

El calendario de inversión se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 8.21 Calendario de Actividades

Planta de Separación y Tratamiento de RSU	**Año:**	**2025**	**2026**
Valor por Dinero	**Fecha:**	**12-25**	**12-26**
Miles de pesos.		**1**	**2**
Inversión			
Proyecto Ejecutivo	4,750	4,750	0
Obra Civil	82,928	82,928	0
Obra Mecánica	8,293	8,293	0
Obra Eléctrica	12,439	12,439	0
Equipo Móvil	1,750	1,575	175
Equipo Principal	471,851	424,666	47,185
Equipo Secundario	58,022	52,220	5,802
Supervisión Externa	19,201	15,403	3,798
Suma:	**659,233**	**602,273**	**56,960**

Fuente: ACB del Proyecto.

Indicadores de Rentabilidad

Conforme al Análisis Costo-Beneficio (ACB), una vez cuantificados y valorados los costos y beneficios, se procedió a calcular la Rentabilidad Social del proyecto, considerando una tasa social del 10%, para lo cual se elaboró el flujo de evaluación del mismo.

Como resultado de la comparación de los costos y beneficio social estimado de la realización del proyecto; dichos conceptos se encuentran detallados en el ACB, se obtuvieron los siguientes resultados, mismos que se presentan en la Tabla que se muestra a continuación.

Tabla 8.22 Resultados de la evaluación social del proyecto.

Indicadores de Rentabilidad	
VPN	$2,399,026,959.69
TIR	26.62%
TRI	25.49%

Fuente: ACB del Proyecto.

Como se puede apreciar, el proyecto es rentable desde el punto de vista social con un **VPN** de **$2,399,026,959.69**

Se estimaron los indicadores de rentabilidad pertinentes para este tipo de proyecto, como es el caso de la **TIR**, la cual es de **26.62%,** y la **TRI**, del **25.49%**, lo cual nos indica que el momento óptimo para el inicio de operaciones del proyecto es 2025, y, en consecuencia, el año óptimo para realizar las inversiones del proyecto es a partir del 2025, año en el que se planea iniciar la ejecución del proyecto.

Con base en los resultados de la evaluación socioeconómica de este proyecto podemos ver que los beneficios esperados del mismo sobre pasan los costos de inversión, de operación y de mantenimiento del mismo, lo cual demuestra la rentabilidad socioeconómica del mismo.

8.3 Índice de Elegibilidad

El Índice de Elegibilidad para Seleccionar Proyectos de Asociación Público – Privada (IEAPP) es una combinación lineal de variables explicativas de un problema, en forma de preguntas a través de un cuestionario estructurado, cuya finalidad es obtener una sola puntuación que indicará el grado que describe a la variable objetivo. La confección del índice, responde a la necesidad de medir fenómenos complejos, no directamente observables por variables individuales ya existentes.

Para la construcción del IEAPP se han agrupado una serie de variables específicas en criterios generales a través de la determinación de factores. Estos criterios generales se muestran a continuación:

Tabla 8.23 Ponderadores Índice de Elegibilidad

Factores	Criterios Generales	Descripción	Ponderador
F1	Institucionalidad	Cualidad referida al funcionamiento y organización del sector público para llevar adelante un esquema APP	0,45
F2	Competencia	Presencia de condiciones de mercado que generan comportamientos adecuados de los agentes participantes y retornos normales dado el riesgo del proyecto, en un contexto de oferta y demanda	0,42
F3	Licitación	Procedimiento público de selección objetiva del oferente	0,45
F4	Involucrados	Consideración del impacto de cualquier grupo que puede afectar o ser afectado por la consecución de los objetivos del proyecto	0,43
F5	Complejidad	Procesos de difícil desarrollo y donde intervienen una serie de variables	0,42
F6	Macroeconomía	Condiciones de la economía relacionadas con el clima de inversión y acceso a financiamiento de largo plazo	0,45

Factores	Criterios Generales	Descripción	Ponderador
F7	Tamaño	Dimensión en duración y tiempo de ejecución el proyecto	0,44

Fuente: Manual para determinar la conveniencia de llevar a cabo el proyecto por esquema de Asociación Público Privada, SHCP 2012

8.3.1 Taller del IEAPP

El taller del Índice de Elegibilidad se llevó a cabo el 10 de noviembre de 2023 en modalidad mixta, es decir, de manera virtual y en las oficinas del Ayuntamiento de Chihuahua en el municipio de Chihuahua, Chihuahua, México. El panel de expertos estuvo compuesto por especialistas en la materia, entre los que se encontraban la directora de DPIG Verónica Rodulfo Borunda, la Oficial Mayor del municipio Marcela Piedra, el director de Servicios Públicos, Jose Luis de la Madrid, entre otros. El taller fue moderado por Jorge Avalos Pérez, Director de Infra P3 Latam S.A de C.V.

El procedimiento llevado a cabo en el taller fue la presentación, explicación, y debate de cada una de las preguntas del índice mientras que cada uno de los expertos que conformaron el panel respondieron los cuestionarios de manera individual, de los cuales se adjuntan la lista de asistencia y cuestionarios de cada uno de los participantes como Anexos respectivamente. Una vez que se contestaron todas las preguntas se procedió a capturar la información recopilada en los cuestionarios y calcular el promedio del valor asignado a las respuestas para después integrarla en la hoja de cálculo proporcionada por la SHCP para calcular el índice de elegibilidad.

De acuerdo con la metodología dispuesta en el Manual APP de la Secretaría de Hacienda, se generó una dinámica grupal en la que cada participante pudo aportar experiencias, opiniones y observaciones en torno a la estructuración del Proyecto mediante una Asociación Público – Privada. Las discusiones concluyeron en un acuerdo conjunto sobre la nota de cada tema evaluado mediante el consenso de redondear el promedio de las calificaciones asignadas por cada uno de los participantes. Es importante señalar que, de acuerdo con los lineamientos, esta metodología de discusión abierta permite evitar sesgos

o valoraciones subjetivas individuales sobre los proyectos públicos o privados, permitiendo formar un consenso de expertos.

Una vez analizadas las variables mencionadas, el IEAPP tomará valores comprendidos entre 1 y 5, haciendo la analogía con la escala de Likert, que definen los siguientes intervalos de toma de decisiones con respecto a la conveniencia de realizar un esquema APP sobre el proyecto realizado:

Tabla 8.24 Rangos Conveniencia del Índice de Elegibilidad

Valor del IEAPP	Descripción
(1.0 a 2.0)	Definitivamente no es conveniente usar un esquema APP
(2.1 a 2.9)	Probablemente no es conveniente usar un esquema APP
3.0	Es indiferente usar un esquema APP
(3.1 a 3.9)	Probablemente es conveniente usar un esquema APP
(4.0 a 5.0)	Definitivamente es conveniente usar un esquema APP

Fuente: Manual para determinar la conveniencia de llevar a cabo el proyecto por esquema de Asociación Público Privada, SHCP 2012

El formato utilizado como auxiliar para la recopilación de la información es el que se presenta a continuación, el cual se llena con las respuestas de consenso:

Pregunta 1: ¿El proyecto forma parte de algún plan de desarrollo o programa a mediano y largo plazo?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
El proyecto no forma parte absolutamente en nada del plan de gobierno ni en el mediano ni largo plazo.	El proyecto no forma parte integral del plan de gobierno de mediano plazo o largo plazo.	El proyecto si bien no forma parte integral de manera explícita del plan de gobierno de mediano/largo plazo, es posible interpretarlo en un ítem que si pueda involucrarlo.	El proyecto forma parte del plan de gobierno de mediano/largo plazo.	El proyecto forma parte de manera integral y explícita del plan de gobierno de mediano/largo plazo.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
• **Plan Estatal de Desarrollo Chihuahua 2022-2027.** El Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2027 es el documento rector que establece el quehacer y las prioridades de la administración estatal con el objetivo de mejorar las condiciones actuales del estado y encauzarlo hacia el desarrollo pleno y la prosperidad de sus habitantes. El proyecto forma parte del del **eje 3 "Ordenamiento territorial moderno y sustentable"**, el cual esta formado por 10 objetivos, 17 estrategias y 80 líneas de acción. **Objetivo estratégico del eje:** Ampliar y modernizar la infraestructura pública del estado como detonador del desarrollo para mejorar la calidad de vida de los chihuahuenses en todas las regiones del estado, con respeto a la biodiversidad y la conservación de los servicios ecosistémicos para las próximas generaciones.

Justificación
Dentro del apartado **Ecología y medio ambiente** que tiene como **objetivo específico:** Impulsar acciones que garanticen un medio ambiente sano y un desarrollo sustentable del territorio, la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas, promoviendo la mitigación y adaptación al cambio climático. **Estrategia:** Implementar mecanismos y acciones para mejorar la gestión y disposición final de residuos sólidos. **Linea de acción:** Coadyuvar a la elaboración de proyectos de modernización y mejoramiento de la infraestructura y equipamiento municipal para una adecuada gestión y disposición final de residuos sólidos. • **Plan municipal de Desarrollo 2021 – 2024** El proyecto forma parte de las medidas de mitigación de alto impacto, no solo en la mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) sino tambien en lo social y en lo económico.

Medida de mitigación	Sector	Prioridad
Fortalecer las acciones de mitigación de GEI en el relleno sanitario.	Residuos	2
Realizar y fortalecer campañas de promoción y capacitación para la separación y reciclaje de los residuos a través de las Estaciones de Reciclaje ya establecidas; así como en las colonias y centros educativos para incentivar en	Residuos	3

Justificación		
la ciudadanía la separación y disposición correcta de sus residuos.		
Desarrollar un Programa de Canje de Residuos estableciendo puntos de acopio y canjeando los residuos ya separados por boletos para eventos y festivales municipales, árboles, u otros incentivos.	Residuos	3
Construir centros de acopio regionales para residuos sólidos urbanos, acordes a la normatividad, en comunidades con menos de 2,500 habitantes.	Residuos	4

Tambien forma parte del **Programa 4.8 Ciudad limpia y sustentable**. **Componente 4.8.2 Sistema de Recolección de Residuos Sólidos Habitacionales Eficientado.**

Actividades:

4.8.2.1 Construir el nuevo relleno sanitario de la ciudad.

4.8.2.2 Implementar el Programa de Reducción de Residuos Sólidos.

4.8.2.3 Mejorar el tratamiento de los residuos lixiviados del relleno

sanitario.

4.8.2.4 Continuar con la dotación y reemplazo de contenedores de

basura en las escuelas públicas.

Pregunta 2: ¿El proyecto está relacionado con alguna estrategia de desarrollo sectorial?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
El proyecto no forma parte de la estrategia sectorial de desarrollo.	El proyecto no forma parte integral de la estrategia de desarrollo sectorial, pero podría serlo en el largo plazo.	El proyecto si bien no forma parte de la estrategia de desarrollo sectorial de manera explícita, si podría ser interpretarlo. como parte de ella	El proyecto forma parte en cierta medida de la estrategia sectorial.	El proyecto forma parte de manera integral y explícita de la estrategia sectorial.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
El Proyecto PSTRS se alinea con diversos planes y estrategias sectoriales a nivel federal vigentes: • **Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024** Es un “Programa Especial”, derivado del Plan Nacional de Desarrollo, encaminado a la implementación de acciones para que México enfrente los impactos negativos del cambio climático sobre el patrimonio biocultural, la infraestructura nacional, la economía y el Estado de Bienestar. **Objetivo Prioritario 2.** Reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero a fin de generar un desarrollo con bienestar social, bajo en carbono y que proteja la capa de ozono, basado en el mejor conocimiento científico disponible.

Justificación
Estrategia 2.6 Promover, en coordinación con otros órdenes de gobierno, la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos bajo un enfoque de territorialidad y valorización.

Pregunta 3: De acuerdo al monto de inversión del proyecto, determine su tamaño.

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
El proyecto o grupo de proyectos en su conjunto, alcanza a una inversión inferior a los USD 10 millones.	El proyecto o grupo de proyectos en su conjunto, alcanza a una inversión entre USD 10 y USD 15 millones.	El proyecto o grupo de proyectos en su conjunto, alcanza a una inversión entre USD 15 y USD 20 millones.	El proyecto o grupo de proyectos en su conjunto, alcanza a una inversión entre USD 20 y USD 100 millones.	El proyecto o grupo de proyectos en su conjunto, alcanza a una inversión superior a los USD 100 millones.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**4**	

Justificación
El monto de inversión es superior a los 660 MDP a precios de enero 2023, lo cual lo deja en el rango de 20 a 100 MDD.

Pregunta 4: ¿La localización del proyecto permite atender a zonas de marginación alta?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:

El proyecto se ubica totalmente lejano al área de influencia que permite atender zonas de marginación alta	El proyecto se ubica algo lejos del área de influencia que permite atender zonas de marginación alta	El proyecto se ubica medianamente cerca del área de influencia que permite atender zonas de marginación alta	El proyecto se ubica cercano al área de influencia que permite atender zonas de marginación alta	El proyecto se ubica totalmente en un área de influencia que permite atender zonas de marginación alta
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
Como muestra el análisis Costo-Beneficio, las zonas de impacto del Proyecto, han sido muy desatendidas en este aspecto y están en una fuerte necesidad de soluciones como las que se presentan. El proyecto se ubica totalmente en un área de influencia que permite atender zonas de marginación alta.

Pregunta 5: ¿El proyecto presenta alguna innovación institucional?

Colocar nota 1 si:	**Colocar nota 2 si:**	**Colocar nota 3 si:**	**Colocar nota 4 si:**	**Colocar nota 5 si:**
El proyecto no genera ninguna innovación institucional	El proyecto genera varias innovaciones institucionales pero existe muy poca capacidad institucional para adaptarse a ellas	El proyecto genera algunas innovaciones institucionales y existe mediana capacidad institucional para adaptarse a ellas	El proyecto genera algunas innovaciones institucionales y existe gran capacidad institucional para	El proyecto genera varias innovaciones institucionales y existe total capacidad institucional para adaptarse a ellas

			adaptarse a ellas	
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
Este Proyecto genera varias innovaciones institucionales y es parte de una nueva generación de obras de infraestructura y de asociaciones Público-Privadas que ha ido evolucionando y que los empresarios mexicanos, así como las entidades gubernamentales, han adoptado cada vez más.

Pregunta 6: ¿Cuál es el nivel de complejidad del proyecto?

Colocar nota 1 si:	**Colocar nota 2 si:**	**Colocar nota 3 si:**	**Colocar nota 4 si:**	**Colocar nota 5 si:**
El proyecto tiene un muy alto grado de complejidad en sus especificaciones técnicas, de ingeniería (arquitectura), ambientales y de niveles de servicio	El proyecto tiene alto grado de complejidad en sus especificaciones técnicas, de ingeniería (arquitectura), ambientales y de niveles de servicio	El proyecto tiene mediano grado de complejidad en sus especificaciones técnicas, de ingeniería (arquitectura), ambientales y de niveles de servicio	El proyecto tiene poco grado de complejidad en sus especificaciones técnicas, de ingeniería (arquitectura), ambientales y de niveles de servicio	El proyecto no tiene ningún grado de complejidad en sus especificaciones técnicas, de ingeniería (arquitectura), ambientales y de niveles de servicio
Nota resultante del acuerdo colectivo			**4**	

Justificación
La ingeniería necesaria tiene poco grado de complejidad en sus especificaciones técnicas, de ingeniería, ambientales y de niveles de servicio, ya se tiene experiencia y conocimientos para este tipo de proyectos tanto en México como en otros países.

Pregunta 7: ¿Existen casos a nivel nacional que puedan servir como experiencia previa al proyecto?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
No hay experiencia en México de aplicación ni de mejores prácticas para el desarrollo del proyecto	Hay una baja experiencia en México, así como de mejores prácticas para el desarrollo del proyecto	Hay mediana experiencia previa en México, así como de mejores prácticas para el desarrollo del proyecto	Hay bastante experiencia previa en México, así como de mejores prácticas para el desarrollo del proyecto	Hay una gran experiencia previa en México, así como de mejores prácticas para el desarrollo del proyecto
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
Hay una gran experiencia en casos a nivel nacional. Ya ha habido proyectos similares; es un tema cuyos detalles técnicos, operativos, sociales y financieros son conocidos por las personas que no han estado directamente involucradas.

Pregunta 8: ¿Existe una probabilidad de rechazo por parte de los involucrados?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
Se estima que hay total probabilidad de rechazo por parte de los agentes participantes del proyecto	Se estima que hay alta probabilidad de rechazo por parte de los agentes participantes del proyecto	Se estima que hay mediana probabilidad de rechazo por parte de los agentes participantes del proyecto	Se estima que hay escasa probabilidad de rechazo por parte de los agentes participantes del proyecto	Se estima que hay nula probabilidad de rechazo por parte de los agentes participantes del proyecto
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
Se considera que habrá nula probabilidad de rechazo de alguno de los participantes del proyecto, ya que los diferentes agentes (Municipio, Banobras, SHCP) vienen participando juntos en la estructuración del proyecto. Para los habitantes de Chihuahua es un proyecto que les permitirá tener un mejor manejo de los residuos sólidos, por lo que, aún considerando inversión privada, debería ser bien visto por la ciudadanía.

Pregunta 9: ¿Qué tan grande es el número de actores involucrados?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
Existe un número excesivo de agentes involucrados, lo que impide el logro de acuerdos para	Existe un gran número de agentes involucrados, lo que dificulta el logro de acuerdos para el desarrollo del proyecto.	Aun cuando hay varios agentes, es posible lograr acuerdos para el desarrollo del proyecto.	Existen varios agentes involucrados, pero se puede llegar al logro de acuerdos para el desarrollo del proyecto.	Existe un número apropiado de agentes involucrados, lo que permite el logro de acuerdos para

el desarrollo del proyecto.				el desarrollo del proyecto.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
El proyecto contará con un numero apropiado agentes involucrados (Municipio, Banobras, SHCP); lo que permitirá el logro de acuerdos para el desarrollo del proyecto.

Pregunta 10: ¿Qué tan amplio se espera que sea el número de proveedores?

Colocar nota 1 si:	**Colocar nota 2 si:**	**Colocar nota 3 si:**	**Colocar nota 4 si:**	**Colocar nota 5 si:**
Es muy improbable que exista un amplio número de proveedores que puedan otorgar los servicios para la ejecución del servicio	Es improbable que exista un amplio número de proveedores que puedan otorgar los servicios para la ejecución del servicio	Es medianamente probable que exista un amplio número de proveedores que puedan otorgar los servicios para la ejecución del servicio	Es probable que exista un amplio número de proveedores que puedan otorgar los servicios para la ejecución del servicio	Es muy probable que exista un amplio número de proveedores que puedan otorgar los servicios para la ejecución del servicio
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
Se estima una probabilidad muy alta de que exista un amplio número de proveedores de servicio, actualmente hay pocos proyectos en el mercado por lo que el sector privado está esperando poder participar en proyectos de éste tipo, no obstante, el tipo de proyecto requiere un operador especializado en distribución de agua.

Pregunta 11: ¿El proyecto es atractivo para el sector privado?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
El proyecto es muy poco atractivo tanto para inversionistas como para instituciones financieras	El proyecto es poco atractivo tanto para inversionistas como para instituciones financieras	El proyecto es indiferente tanto para inversionistas como para instituciones financieras	El proyecto es atractivo tanto para inversionistas como para instituciones financieras	El proyecto es altamente atractivo tanto para inversionistas como para instituciones financieras
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
Se considera que el proyecto será altamente atractivo para inversionistas privados e instituciones financieras, ya que como se mencionó anteriormente no hay muchos proyectos en el mercado, y las garantías que se otorgarán (participaciones) y la participación con apoyo no recuperable del FONADIN permiten tener un proyecto atractivo y bancable.

Pregunta 12: ¿El proyecto generará una configuración monopólica?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
El proyecto genera totalmente una configuración monopólica donde se implementa	El proyecto genera algo de configuración monopólica donde se implementa	El proyecto si bien no genera configuración monopólica donde se implementa, si lo pudiese generar en el mediano y largo plazo	El proyecto no tiene grandes probabilidades de generar configuración monopólica donde se implementa	El proyecto no genera en lo absoluto ninguna configuración monopólica donde se implementa
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
El proyecto no genera en lo absoluto ninguna configuración monopólica.

Pregunta 13: ¿Existen mecanismos que puedan generar un escenario competitivo en la licitación?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
El proyecto tiene una muy baja potencialidad para generar competencia durante el	El proyecto tiene una potencialidad baja para generar competencia durante el	El proyecto tiene la potencialidad para generar suficiente competencia durante el	El proyecto tiene la potencialidad de generar una alta competencia durante el	El proyecto tiene la potencialidad de generar una muy alta competencia durante el

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
proceso de licitación.	proceso de licitación.	proceso de licitación.	proceso de licitación.	proceso de licitación.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
Sí existen mecanismos y bases de licitación que pueden generar una muy alta competencia en la licitación ya que el apetito del mercado para este tipo de proyectos es alto entre los participantes. Así mismo, al haber pocos proyectos en licitación se considera que se contará con suficientes participantes que darán su mejor propuesta para conseguir el proyecto.

Pregunta 14: ¿El proyecto tiene uso intensivo de tecnologías específicas que puedan enfrentar cambios rápidos?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
El proyecto es fuertemente intensivo en tecnologías que pueden enfrentar rápidos cambios.	El proyecto es intensivo en tecnologías que pueden enfrentar rápidos cambios.	El proyecto no es ni muy ni poco intensivo en tecnologías que pueden enfrentar rápidos cambios.	El proyecto es poco intensivo en tecnologías que pueden enfrentar rápidos cambios.	El proyecto es muy poco intensivo en tecnologías que pueden enfrentar rápidos cambios.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
El equipamiento contemplado en el proyecto es muy poco intensivo en las tecnologías que pueden enfrentar cambios tecnológicos importantes en mucho tiempo.

Pregunta 15: ¿El proyecto puede atraer la participación de empresas nacionales de ingeniería y construcción?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
Se estima con total certeza que el proyecto no tendrá una participación importante de empresas de ingeniería y construcción nacional.	Se estima con una baja certeza que el proyecto tendrá una participación importante de empresas de ingeniería y construcción nacional.	Se estima con mediana certeza que el proyecto tendrá una participación importante de empresas de ingeniería y construcción nacional.	Se estima con alta certeza que el proyecto tendrá una participación importante de empresas de ingeniería y construcción nacional.	Se estima con total certeza que el proyecto tendrá una participación importante de empresas de ingeniería y construcción nacional.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
Se considera que el proyecto tendrá una total certeza que habrá participación de empresas nacionales dedicadas a la construcción e ingeniería, esto debido al tipo de industria en el que el proyecto se encuentra. Así mismo se ha observado que en este tipo de proyectos la ingeniería y obra civil normalmente es ejecutada por empresas nacionales.

Pregunta 16: ¿El proyecto permitirá la transferencia de tecnología de punta de empresas extranjeras a empresas nacionales?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
El proyecto permitirá nula transferencia de tecnología extranjera de punta a empresas nacionales.	El proyecto permitirá una baja transferencia de tecnología extranjera de punta a empresas nacionales.	El proyecto permitirá una mediana transferencia de tecnología extranjera de punta a empresas nacionales.	El proyecto permitirá una alta transferencia de tecnología extranjera de punta a empresas nacionales.	El proyecto permitirá la total transferencia de tecnología extranjera de punta a empresas nacionales.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
El proyecto permitirá la total transferencia de tecnología extranjera, que al asociarse con empresas nacionales habrá una transferencia de conocimientos en la operación del equipo.

Pregunta 17: ¿El proyecto presenta cierto grado de avance en los estudios requeridos?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
No hay estudios a nivel de prefactibilidad o perfil avanzado por lo que no es posible estimar	Hay ciertos estudios a nivel de prefactibilidad pero permiten estimar con	Hay algunos estudios a nivel de prefactibilidad o perfil avanzado que permiten	Hay estudios a nivel de prefactibilidad o perfil avanzado que permiten estimar con	Hay estudios a nivel de prefactibilidad y de perfil avanzado que permiten

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
los costos del proyecto de manera confiable.	poca precisión los costos del proyecto.	estimar con cierta confiabilidad los costos del proyecto.	precisión los costos del proyecto.	estimar con un alto grado de confianza los costos del proyecto.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
A fecha actual existen estudios técnicos, legales, ambientales, financieros y socioeconómicos a nivel perfil avanzado que permiten estimar con precisión los costos del proyecto.

Pregunta 18: ¿Es posible identificar un líder del proyecto con la experiencia requerida?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
No se es posible identificar un líder de proyecto que tenga la capacidad técnica y de liderazgo como para asegurar la coordinación, interacción y cooperación de los entes	Se ha logrado identificar un líder de proyecto con poca capacidad técnica y de liderazgo que como para asegurar la coordinación, interacción y cooperación de los entes	Se ha identificado un líder de proyecto con cierta capacidad técnica y de liderazgo para realizar coordinación interacción y cooperación de los entes involucrados	Se ha identificado un líder de proyecto con capacidad técnica y de liderazgo que puede coordinar, interactuar y lograr la cooperación de los entes involucrados	Se ha identificado un líder de proyecto que ha generado consenso que reúne las capacidades técnicas y de liderazgo que permite asegurar la coordinación, interacción y

involucrados para el proyecto.	involucrados para el proyecto.	para el proyecto.	para el proyecto.	cooperación de los entes involucrados para el proyecto.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
Sí, se cuenta con el líder del proyecto con capacidad técnica y liderazgo que permite asegurar la coordinación. En este caso el municipio de Chihuahua cuenta con el apoyo de BANOBRAS en la estructuración del Proyecto.

Pregunta 19: ¿Existe un marco institucional sólido que facilite la ejecución del proyecto bajo el esquema APP?

Colocar nota 1 si:	**Colocar nota 2 si:**	**Colocar nota 3 si:**	**Colocar nota 4 si:**	**Colocar nota 5 si:**
No hay un marco institucional sólido en APP, que permita la coordinación eficiente entre la entidad contratante con otras dependencias del gobierno local.	Hay un débil marco institucional en APP, que permita la coordinación eficiente entre la entidad contratante con otras dependencias del gobierno local.	Hay un marco institucional medianamente sólido en APP, que puede permitir la coordinación eficiente entre la entidad contratante con otras dependencias del gobierno local.	Hay un marco institucional en APP, que permite una adecuada coordinación eficiente entre la entidad contratante con otras dependencias del gobierno local.	Hay un marco institucional en APP, que permite la total coordinación eficiente entre la entidad contratante con otras dependencias del gobierno local.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
Existe un marco institucional que permite la coordinación adecuada y eficiente entre instituciones y dependencias del gobierno local. Se cuenta con un estudio de viabilidad legal en el que se establece el marco normativo y regulatorio de este contrato, así mismo los participantes en el proyecto se encuentran trabajando en conjunto aportando y resolviendo las diferentes problemáticas en éste tipo de proyectos, siempre basándose en el Marco Institucional tal como la Ley de APP, y los diferentes reglamentos que regulan a los participantes (Reglamento de la Ley de Asociaciones Público-Privadas, Reglamento Orgánico del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, BANOBRAS, entre otros).

Pregunta 20: ¿El proyecto generará cohesión institucional?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
El proyecto genera una muy baja cohesión institucional entre las dependencias del sector público.	El proyecto presenta baja genera cohesión institucional entre las dependencias del sector público.	El proyecto genera un nivel intermedio de cohesión institucional entre las dependencias del sector público.	El proyecto genera un nivel alto de cohesión institucional entre las dependencias del sector público.	El proyecto genera un muy alto nivel de cohesión institucional con la totalidad de las dependencias del sector público.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación

Los trabajos hasta ahora realizados, permiten comprobar la generación de un muy alto grado de cohesión institucional con todas las instituciones del sector público involucradas.

Pregunta 21: ¿Es posible que el contrato tenga cláusulas que le den flexibilidad para adaptarse a imprevistos y contingencias?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
No es posible suponer que habrán cláusulas que le den flexibilidad al contrato para ajustarse a imprevistos y contingencias.	Hay por lo menos una cláusula que le pudiese dar algo de flexibilidad al contrato para ajustarse a imprevistos y contingencias.	Es posible suponer que habrían algunas cláusulas que le den algo de flexibilidad al contrato para ajustarse a imprevistos y contingencias.	Podrían haber varias cláusulas que le den flexibilidad al contrato para ajustarse a imprevistos y contingencias.	Podrían haber múltiples cláusulas que le den total flexibilidad al contrato para ajustarse a imprevistos y contingencias.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**4**	

Justificación
Podrían haber múltiples cláusulas necesarias para dar flexibilidad y permitir al contrato ajustarse ante imprevistos y contingencias, no obstante, este tipo de contratos asignan riesgos al privado y solamente se realizan ajustes o reequilibrios por variables definidas previamente.

Pregunta 22: ¿Qué tan probable es que el proyecto se ejecute de acuerdo al calendario previsto?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
Existe nula probabilidad que el proyecto sea ejecutado dentro del plazo previsto.	Existe una muy baja probabilidad que el proyecto sea ejecutado dentro del plazo previsto.	Existe mediana probabilidad que el proyecto sea ejecutado dentro del plazo previsto.	Existe una alta probabilidad que el proyecto sea ejecutado dentro del plazo previsto.	Existe una total certeza que el proyecto sea ejecutado dentro del plazo previsto.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
El Desarrollador privado manejará los tiempos de suministro, construcción e instalación del sistema de manera eficiente reduciendo tiempos y resolviendo problemas técnicos y financieros y será responsabilidad de éste ejecutar el proyecto en el tiempo previsto.

Pregunta 23: ¿Qué tan probable es que existan modificaciones en su fase de construcción?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
Existe una alta probabilidad que el proyecto sufra modificaciones en su fase de construcción.	Existe una mediana probabilidad que el proyecto sufra modificaciones en su fase de construcción.	Existe una muy baja probabilidad que el proyecto sufra modificaciones en su fase de construcción.	Existe alta probabilidad que el proyecto no sufra modificaciones en su fase de construcción.	Existe total certeza que el proyecto no sufra modificaciones en su fase de construcción.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
Existe una total certeza de que el proyecto no sufra cambios en su etapa de construcción; sin embargo, la experiencia nos indica que éste tipo de esquemas ayudan a afrontar los cambios que se presenten.

Pregunta 24: ¿Qué tan probable es que el proyecto sea financiado por el sector privado según lo previsto a la fecha de adjudicación?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
Existe una muy baja probabilidad que el proyecto sea financiado por el sector privado según lo previsto a la fecha de adjudicación.	Existe una baja probabilidad que el proyecto sea financiado por el sector privado según lo previsto a la fecha de adjudicación.	Existe mediana probabilidad que el proyecto sea financiado por el sector privado según lo previsto a la fecha de adjudicación.	Existe una alta probabilidad que el proyecto sea financiado por el sector privado según lo previsto a la fecha de adjudicación.	Existe una total certeza que el proyecto sea financiado por el sector privado según lo previsto a la fecha de adjudicación.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
Existe una total certeza de que el proyecto sea financiado según lo previsto ya que el mecanismo establecido en las bases de licitación obligan al Desarrollador a tener los recursos para financiar el proyecto previo a la firma del contrato, mediante la presentación de una carta de crédito y la obligación de financiar el proyecto en el tiempo previsto.

Pregunta 25: ¿Qué tan probable es que los procesos de licitación sean manejados con transparencia?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
No existe en lo absoluto, certeza que los procesos de licitación sean manejados con gran transparencia antes, durante y después de la licitación.	Existe muy poca certeza que los procesos de licitación sean manejados con gran transparencia antes, durante y después de la licitación.	Existe mediana certeza que los procesos de licitación sean manejados con gran transparencia antes, durante y después de la licitación.	Existe una alta certeza que los procesos de licitación sean manejados con gran transparencia antes, durante y después de la licitación.	Existe total certeza que los procesos de licitación sean manejados con gran transparencia antes, durante y después de la licitación.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
El proceso de licitación se hará con estricto apego a las leyes aplicables en la materia durante los procesos de licitación, en donde las diferentes etapas del proyecto, desde los estudios de factibilidad hasta el concurso y la operación, han sido y serán vigiladas por las distintas instituciones participantes.

Pregunta 26: ¿Se cree que se promoverá la participación de empresas internacionales?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
Hay nula convicción que se promoverá	Hay una baja convicción que se promoverá	Hay mediana convicción que se promoverá	Hay una alta convicción que se promoverá	Hay total convicción que se promoverá

ampliamente la participación de empresas internacionales en la licitación del proyecto	ampliamente la participación de empresas internacionales en la licitación del proyecto	ampliamente la participación de empresas internacionales en la licitación del proyecto	ampliamente la participación de empresas internacionales en la licitación del proyecto	ampliamente la participación de empresas internacionales en la licitación del proyecto
Nota resultante del acuerdo colectivo			**4**	

Justificación
Para un proyecto de estas características y bajo los esquemas de APP, existe una total convicción de la participación de empresas internacionales. Como se ha dicho antes, tanto las garantías, como los estudios realizados y la experiencia en otros proyectos sugieren que el proyecto será interesante para participantes internacionales.

Pregunta 27: ¿Cuál es la disponibilidad de recursos financieros de la entidad ejecutora?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
A la fecha, la entidad ejecutora no cuenta con ningún recurso financiero para llevar adelante las etapas posteriores relacionadas con el desarrollo de los estudios	A la fecha, la entidad ejecutora cuenta con pocos recursos financieros para llevar adelante las etapas posteriores relacionadas con el desarrollo de los estudios de prefactibilidad y factibilidad.	A la fecha, la entidad ejecutora cuenta con algunos recursos financieros (alrededor del 50%) para llevar adelante las etapas posteriores relacionadas con el desarrollo de	A la fecha, la entidad ejecutora cuenta con casi la totalidad de los recursos financieros para llevar adelante las etapas posteriores relacionadas con el desarrollo de los estudios de prefactibilidad y factibilidad.(más	A la fecha, la entidad ejecutora cuenta con la totalidad de los recursos financieros para llevar adelante las etapas posteriores relacionadas con el desarrollo de los estudios de

de prefactibilidad y factibilidad.	(menos del 50%)	los estudios de prefactibilidad y factibilidad.	del 50% pero menos del 100%)	prefactibilidad y factibilidad.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
Se cuenta con la totalidad de los recursos para llevar a cabo las actividades de las etapas posteriores del Proyecto.

Pregunta 28: ¿Cómo se percibe el clima de inversión y condiciones macroeconómicas del país?

Colocar nota 1 si:	**Colocar nota 2 si:**	**Colocar nota 3 si:**	**Colocar nota 4 si:**	**Colocar nota 5 si:**
El clima de inversiones y condiciones macroeconómicas del país y de la región son muy altamente desfavorables.	El clima de inversiones y condiciones macroeconómicas del país y de la región son desfavorables.	El clima de inversiones y condiciones macroeconómicas del país y de la región se encuentra en etapa normal (ni favorable ni desfavorable).	El clima de inversiones y condiciones macroeconómicas del país y de la región son favorables.	El clima de inversiones y condiciones macroeconómicas del país y de la región son altamente favorables.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
Se cuenta con un interés de parte del sector privado nacional e internacional en realizar inversiones en el país, ya que hay un clima de estabilidad en el tipo de cambio, además del apetito de los inversionistas por este tipo de proyectos.

Pregunta 29: ¿La entidad ejecutora cuenta con la organización y los recursos humanos para desarrollar el proyecto bajo el esquema APP?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
La entidad ejecutora no cuenta con ningún recurso humano, ni capacidad organizativa adecuada para desarrollar proyectos de Asociación Pública Privada.	La entidad ejecutora cuenta con pocos recursos humanos, así como capacidad organizativa adecuada para desarrollar proyectos de Asociación Pública Privada.	La entidad ejecutora cuenta con algunos recursos humanos, así como capacidad organizativa adecuada para desarrollar proyectos de Asociación Pública Privada.	La entidad ejecutora cuenta con casi la totalidad de recursos humanos y capacidad organizativa adecuada para desarrollar proyectos de Asociación Pública Privada.	La entidad ejecutora cuenta con la totalidad de recursos humanos y capacidad organizativa adecuada para desarrollar proyectos de Asociación Pública Privada.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
El municipio cuenta con casi la totalidad de recursos humanos y capacidad organizativa para desarrollar proyectos de Asociación Pública Privada, teniendo áreas de oportunidad ya que cuentan con experiencia en ésta materia.

Pregunta 30: ¿La entidad ejecutora tiene identificados, valorados y cuantificados los riesgos posibles de mitigar?

Colocar nota 1 si:	Colocar nota 2 si:	Colocar nota 3 si:	Colocar nota 4 si:	Colocar nota 5 si:
La entidad ejecutora no tiene identificados, cuantificados, ni valorados ninguno de los riesgos posibles de mitigar.	La entidad ejecutora tiene identificados, cuantificados y valorados muy pocos riesgos posibles de mitigar.	La entidad ejecutora tiene identificados, cuantificados y valorados algunos de los riesgos posibles de mitigar.	La entidad ejecutora tiene casi totalmente definidos, cuantificados y valorados los riesgos posibles de mitigar.	La entidad ejecutora tiene totalmente definidos, cuantificados y valorados los riesgos posibles de mitigar.
Nota resultante del acuerdo colectivo			**5**	

Justificación
Casi todos los riesgos posibles están identificados en los estudios de pre inversión, los cuales han sido valorados y con posibles líneas de acción para su mitigación. En la siguiente sección se presenta el resultado de la valoración de los riesgos y su mitigación.

8.3.2 Conclusiones del Taller del Índice de Elegibilidad

Después de que el moderador del grupo estableció la dinámica de discusión con las que se llegó a las respuestas consensuadas, se completaron las 30 preguntas del cuestionario de elegibilidad. Los resultados obtenidos se computaron de acuerdo a la herramienta en Excel referida en el Manual APP de la SHCP, a continuación, se presenta la tabla de decisión para la puntuación del Índice de Elegibilidad, conforme al Manual APP.

Tabla 8.25 Rangos Conveniencia del Índice de Elegibilidad

Valor del IEAPP	Descripción	
(1.0 a 2.0)	Definitivamente no es conveniente usar un esquema APP	**NO es conveniente usar un esquema APP**
(2.1 a 2.9)	Probablemente no es conveniente usar un esquema APP	
3.0	Es indiferente usar un esquema APP	**Indiferente**
(3.1 a 3.9)	Probablemente es conveniente usar un esquema APP	**Es conveniente usar un esquema APP**
(4.0 a 5.0)	Definitivamente es conveniente usar un esquema APP	

Fuente: Manual para determinar la conveniencia de llevar a cabo el proyecto por esquema de Asociación Público Privada, SHCP 2012

El resultado de la aplicación de la metodología indica que **Definitivamente es conveniente usar un esquema APP**, manteniendo los siguientes resultados por área de integración del índice de elegibilidad:

Tabla 8.26 Resultados de Índice de Elegibilidad

Índice de Elegibilidad	4.97
Institucionalidad	5.00
Competencia	4.92
Involucrados	5.00

Complejidad	4.80
Macroeconomía	5.00

Fuente: Elaboración propia con el apoyo de un panel de expertos en la materia

Resultados del Índice de Elegibilidad



Fuente: Elaboración propia con el apoyo de un panel de expertos en la materia

8.4 Análisis de Riesgos

8.4.1 Taller de Riesgos

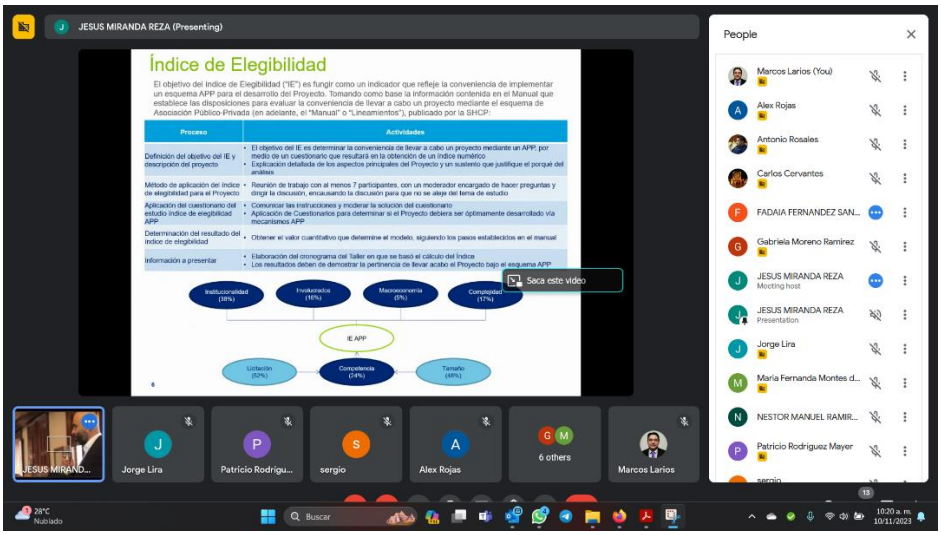
Con el resultado del índice de elegibilidad en el que el Proyecto Planta de separación de residuos reciclables y tratamiento para conversión de RS en CDR's (PSTRS) en el Municipio de Chihuahua, mediante un Esquema de Asociación Público Privada es susceptible de ser llevado a cabo como una Asociación Público – Privada, se determinó la conveniencia de continuar con las actividades para la realización de un taller de riesgos como parte integrante de los elementos que conforman al Análisis de Comparación Público – Privado.

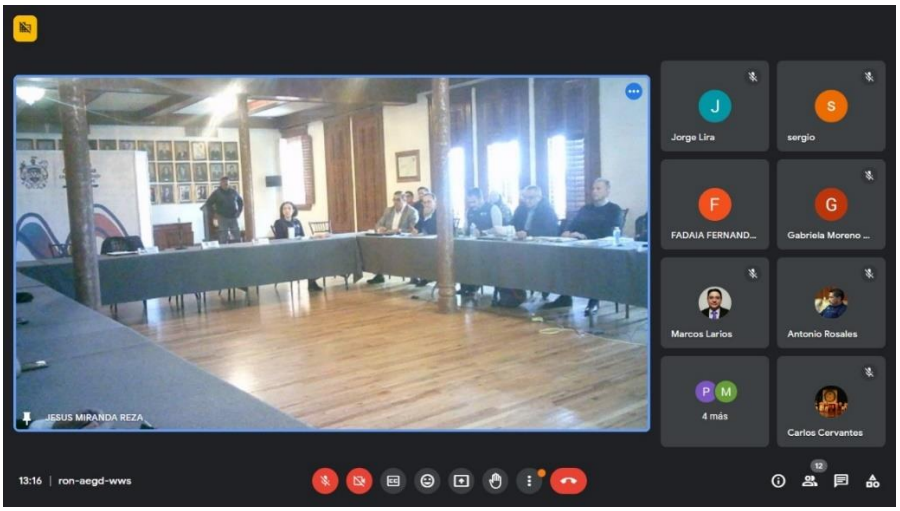
El taller de Riesgos se llevó a cabo el 10 de noviembre de 2023 en modalidad mixta, es decir, de manera virtual y en las oficinas del Ayuntamiento de Chihuahua en el municipio de Chihuahua, Chihuahua, México. El panel de expertos estuvo compuesto por especialistas en la materia, entre los que se encontraban la directora de DPIG Verónica Rodulfo Borunda, la Oficial Mayor del municipio Marcela Piedra, el director de Servicios Públicos, Jose Luis de la Madrid, entre otros. El taller fue moderado por Jorge Avalos Pérez, director de Infra P3 Latam S.A de C.V.

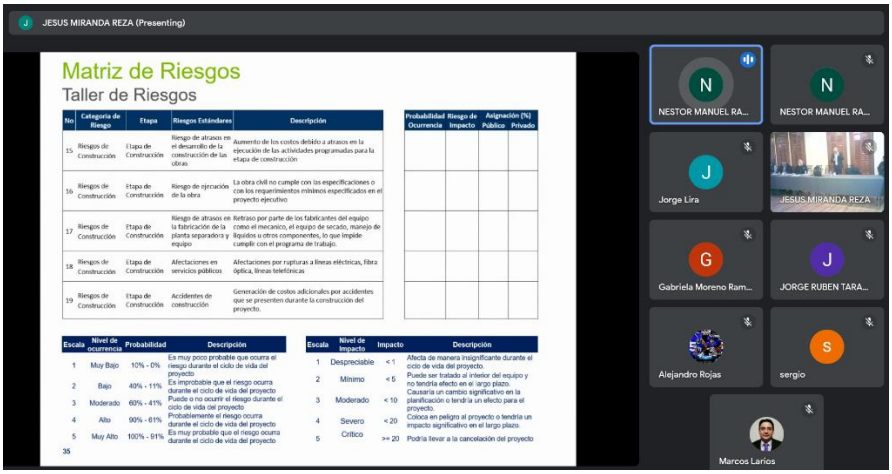
La realización del Taller de Riesgos del Proyecto se compuso un Focus Group, con diversas especialidades y funcionarios tanto de la DGIP, Oficialía Mayor, Ayuntamiento, FONADIN y el grupo de consultores. La dinámica del taller organizada por el moderador, fue la implementación de una sesión que combinó técnicas de *Brainstorming* o lluvia de ideas junto con un cuestionario estructurado. Los participantes del taller aportaron información sobre experiencias previas y debatieron sobre cada uno de los riesgos identificados. Asimismo, los expertos debatieron sobre el riesgo de impacto y la probabilidad de ocurrencia. Después del debate y análisis de cada uno de los riesgos, los integrantes del panel anotaron sus resultados en los cuestionarios individuales, mismos que se usaron para integrar la muestra usada para el análisis del Comparador Público-Privado, más adelante.

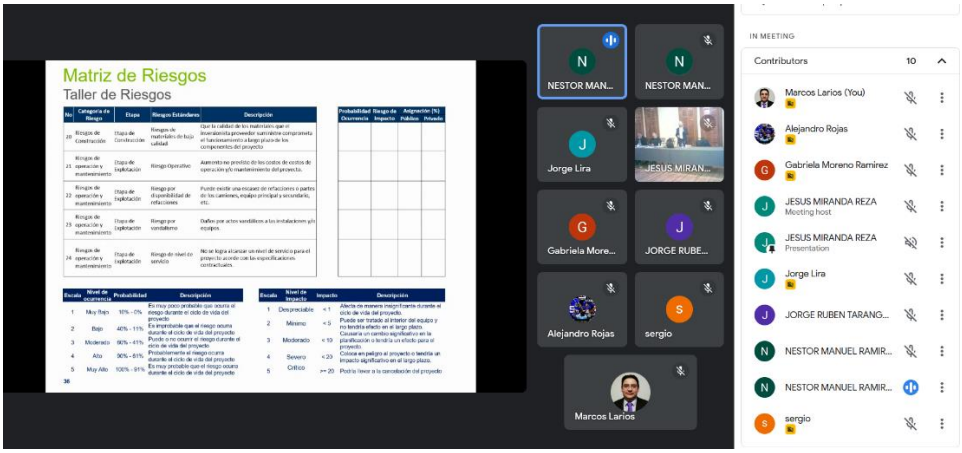
La duración del Taller fue de 2 horas y la lista de asistencia y las encuestas de cada uno de los participantes se adjuntan como Anexo 2.

Taller de Riesgos.









Fuente: Elaboración propia.

Lo anterior de conformidad con lo establecido en el artículo 14 fracción IX de la Ley de Asociaciones Público Privadas y el numeral 36, Sección XIII, de los Lineamientos de la SHCP, y en apego a la metodología referida en el Manual APP que establece las disposiciones para determinar la rentabilidad social, así como la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante el esquema de Asociación Público – Privada.

El análisis de riesgos constituye un elemento fundamental en el cálculo del Valor por Dinero en los proyectos de infraestructura pública, cuyas inversiones/operación se consideren elegibles para ser llevadas a cabo bajo un esquema de Asociación Público-Privada. Dicha

determinación deriva de un análisis que se divide en cuatro fases: identificación, descripción, valoración y asignación de riesgos.

Identificación y descripción
En primera instancia, se seleccionan y describen aquellos eventos que tienen un mayor nivel de impacto y una mayor probabilidad de ocurrencia dentro de un conjunto exhaustivo de eventos susceptibles de ocurrencia y que potencialmente puedan alterar el desarrollo planeado de un proyecto. Estos eventos, seleccionados conforme a criterios previamente establecidos, se denominan riesgos.

Valoración
El Manual establece tres mecanismos para obtener la información estadística requerida para conocer la volatilidad y la media de las variables aleatorias que permiten la construcción de los percentiles, usados para valorar cada uno de los riesgos previamente identificados y descritos. Los mecanismos sugeridos en el Manual son:

- Información obtenida a través de datos históricos
- Información obtenida a través de percepción cualitativa de riesgos
- Información obtenida a través de estudios referenciales

En la medida que se cuente con información histórica de las distintas variables aleatorias, costos y/o ingresos, cuyo comportamiento futuro se desea predecir o valorar, se puede utilizar y procesar esta información para transformarla en un histograma, el cual se ajusta a una distribución de probabilidad conocida. Este proceso permite la obtención de parámetros que a su vez permiten la inferencia razonable del comportamiento de las variables y su aplicación al análisis de riesgos del proyecto.

La calidad de los resultados en la fase de identificación de riesgos es una función del conocimiento técnico con el que se cuente, así como la cantidad y calidad de la información sobre eventualidades sucedidas en proyectos comparables, ejecutados en condiciones similares. Un estudio que recurra a registros históricos será viable en la medida en que la información requerida esté efectivamente disponible y que los costos de obtener la información sean menores o iguales a los de obtener datos con la aplicación de metodologías alternativas.

En este sentido, la obtención de información relativa a los riesgos de un proyecto a partir de los conocimientos y experiencias aportados por un panel de expertos, resulta una metodología difícil de superar, considerando su costo relativo y el nivel de eficacia en la obtención de resultados. En el caso del proyecto, no fue posible obtener un volumen significativo de información objetiva y confiable para utilizar este enfoque, por lo que se recurrió al segundo mecanismo sugerido, obtención de información a través de la percepción cualitativa de riesgos.
Obtener información a través de la percepción cualitativa de riesgos con base en los juicios de valor o en la experiencia de una persona o grupo de personas, no presenta el requerimiento de la frecuencia con la que se ha producido realmente un determinado

resultado en el pasado. La metodología se basa en probabilidades declaradas con sustento en información cualitativa proporcionada por un panel de expertos.

La aplicación del taller de riesgos como método alternativo a la obtención de información de información histórica es una adaptación de metodologías generales como el método Delphi, que es un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal para tratar problemas complejos. Lo anterior se traduce en el panel de expertos previamente mencionado, tratando una problemática compleja y permitiendo el registro de los eventos que en consenso sean considerados como susceptibles de ocurrir y que impacten a los objetivos previstos para el Proyecto. En línea con lo anterior, durante la etapa de identificación dentro del análisis de riesgos efectuado para el Proyecto, se aplicó un taller de riesgos siguiendo las pautas metodológicas expresadas en el Manual. Previo al desarrollo del taller se consideró como base en la Matriz Estándar General (“MEG”) propuesta por el Manual.

Tabla 8.27 Matriz Estándar General (MEG)

No	Categoría de Riesgo	Etapa	Riesgos Estándares	Descripción
1	Riesgos de Implementación	Etapa de licitación	Riesgo de adquisición de terrenos	Dificultad en la entrega del área de contrato en concordancia con un programa previamente definido.
2	Riesgos de Implementación	Etapa licitación	Riesgo de demora en la aprobación de la adjudicación del contrato	El contrato no se suscribe en la fecha programada y retrasa el inicio del proyecto, generando perjuicios financieros.
3	Riesgos de construcción	Etapa de construcción	Riesgo de diseño	El diseño de ingeniería y/o arquitectura establecida para el proyecto puede ser insuficiente, lo que puede generar la realización de nuevas obras y/o complementarias respecto al diseño original.

No	Categoría de Riesgo	Etapa	Riesgos Estándares	Descripción
4	Riesgos legales y regulatorios	Todas las etapas del proyecto	Riesgos contractuales	Divergencias entre el mandante y el privado respecto de interpretaciones del contrato.
5	Riesgos legales y regulatorios	Todas las etapas del proyecto	Riesgo de determinación de normativa aplicable	Aplicación de normativa que incorpora ciertas exigencias y requisitos adicionales al proyecto.
6	Riesgos políticos	Todas las etapas del proyecto	Riesgos de cambios en la legislación permanente	Cambio en la legislación y/o regulación de los estándares (técnicos, ambientales, entre otros) genera efectos en los costos, ingresos e inversiones afectando la viabilidad del proyecto.
7	Riesgos políticos	Todas las etapas del proyecto	Riesgo de terminación del proceso de contratación	Por decisiones políticas se deja de desarrollar el proyecto y se genera una terminación anticipada.
8	Riesgos sociales	Todas las etapas del proyecto	Riesgo de conflicto social ajeno al proyecto	Protestas, paros, huelgas y/o aspectos culturales que interfieran con el normal desarrollo del proyecto produciendo plazos y costos mayores a los estimados inicialmente.
9	Riesgos sociales	Todas las etapas del proyecto	Riesgo de interferencia de terceros	Aumento de los plazos y daño a las obras debido a interferencias de terceros.
10	Riesgos de ingresos	Etapa de explotación	Riesgo de demanda	La cantidad de demanda de usuarios del servicio es diferente a la prevista, lo que

No	Categoría de Riesgo	Etapa	Riesgos Estándares	Descripción
				tiene efectos en la dimensión del proyecto y los ingresos percibidos.
11	Riesgos de ingresos	Etapa de explotación	Riesgos tarifarios	El nivel de la tarifa es resistido por los usuarios y los cambios en los ajustes tarifarios no se efectúan en los plazos establecidos y/o no son sustentables de acuerdo a la disposición a pagar por el servicio.
12	Riesgos tecnológicos	Etapa de explotación	Riesgo de obsolescencia tecnológica	Los equipos y tecnología necesarios para la operación cumplen su ciclo de vida y quedan obsoletos, o no se encuentran operativos para satisfacer los requerimientos del proyecto.
13	Riesgos de mercado	Etapa construcción/operación	Riesgo de incremento en el precio de los insumos	El precio de insumos necesarios para la construcción de las obras o de la operación del proyecto aumenta debido a contingencias macroeconómicas.
14	Riesgos de nuevas inversiones	Etapa de explotación	Riesgos de nuevas inversiones	El mandante puede juzgar necesario la realización de nuevas inversiones, ya sea en el proyecto que administra el privado o en infraestructura, alternativa que impacta los beneficios del proyecto.

No	Categoría de Riesgo	Etapa	Riesgos Estándares	Descripción
15	Riesgos financieros	Etapa de licitación	Riesgo de bancabilidad	No obtención del financiamiento apropiado (deuda) porque el proyecto no puede levantar los fondos suficientes en los mercados financieros.
16	Riesgos financieros	Etapa operación	Riesgo tasa de interés	Las tasas de interés fluctúan en forma desfavorable encareciendo los costos financieros.
17	Riesgos financieros	Etapa operación	Riesgo tipo de cambio	El tipo de cambio entre la moneda del financiamiento y de ingresos fluctúa en forma adversa generando un desajuste cambiario.

Fuente: Manual para determinar la conveniencia de llevar a cabo el proyecto por esquema de Asociación Público Privada, SHCP 2012

Posteriormente el grupo de asesores en conjunto con el municipio de Chihuahua y BANOBRAS preparó la Matriz Estándar Específica (“MEE”), La MEE fue conformada por un total de 47 riesgos para ser validados por el panel de expertos durante el taller, como se puede constatar en los cuestionarios de identificación y evaluación de riesgos entregados a los panelistas al inicio del taller.

A continuación, se presenta la Matriz de Riesgos Específica identificados para el Proyecto Mediante un Esquema de Asociación Público Privada.

Tabla 8.28 Matriz Estándar Específica (MEE)

No	Categoría de Riesgo	Etapa	Riesgos Estándares	Descripción
1	Riesgos de Implementación	Etapa licitación	Riesgo de adquisición de terrenos	Dificultad en la entrega del área de contrato (terreno de la disposición final, caminos de acceso)
2	Riesgos de Implementación	Etapa licitación	Riesgo de obtención de permisos	Demora en la obtención de permisos, derechos de paso, servidumbre y factibilidad de servicios de Energía eléctrica, agua, etc.
3	Riesgos de Implementación	Etapa licitación	Riesgo de demora en la aprobación de la adjudicación del contrato	El contrato no se suscribe en la fecha programada y retrasa el inicio del proyecto, generando perjuicios financieros.
4	Riesgos de Implementación	Etapa licitación	Riesgo en la falta de claridad en los documentos del concurso	Los documentos de concurso presentan deficiencias para la integración de propuestas
5	Riesgos de Implementación	Etapa licitación	Riesgo de impugnación del fallo	Posibilidad de inconformidades de los licitantes que demoren los procesos (desde la publicación de la convocatoria hasta la firma de contrato)
6	Riesgos de Implementación	Etapa de Operación	Conflictos laborales por reestructura de la prestación de servicio de recolección	Paros, huelgas u otros conflictos laborales derivado de la nueva asignación de personal al proyecto

No	Categoría de Riesgo	Etapa	Riesgos Estándares	Descripción
7	Riesgos de Implementación	Etapa Construcción / Explotación	Experiencia del administrador del Proyecto	Falta de experiencia en la prestación del servicio por desconocimiento de normatividades y procedimientos de operación.
8	Riesgos de Implementación	Etapa licitación	Riesgo de demora en el cierre financiero del proyecto	Demora en el cumplimiento de las condiciones suspensivas para la entrada en vigor del contrato. (Incluye Carta de Crédito, seguros, fianzas).
9	Riesgos de Construcción	Etapa de Construcción	Riesgo de diseño	El diseño de ingeniería y/o arquitectura establecido para el proyecto puede ser insuficiente para soportar movimientos sísmicos y eventos de la naturaleza, lo que puede generar la realización de nuevas obras y/o complementarias respecto al diseño original.
10	Riesgos de Construcción	Etapa de Construcción	Riesgo de sobrecostos en la construcción	Aumento de costos de distintos items en la etapa de construcción debido a incrementos en las cubicaciones, precios de materiales, mano de obra y especificaciones de diseño.
11	Riesgos de Construcción	Etapa de Construcción	Riesgo de hallazgos arqueológicos	En los terrenos donde se construirá el proyecto se encuentran vestigios arqueológicos que detiene o atrasan el programa de ejecución de los trabajos.
12	Riesgos de Construcción	Etapa construcción / operación	Riesgos geológicos	Las ubicaciones de los terrenos se encuentran fallas geológicas que pueden afectar los caminos de acceso, instalaciones o cualquier otro equipamiento.

No	Categoría de Riesgo	Etapa	Riesgos Estándares	Descripción
13	Riesgos de Construcción	Etapa de Construcción	Riesgo en la obtención de permisos	Las diferentes autoridades pertinentes no otorgan los diferentes permisos en el plazo establecido.
14	Riesgos de Construcción	Etapa de Construcción	Riesgo de atraso por fenómeno hidrometeorológico durante la construcción	Fenómenos hidrometeorológicos no permiten cumplir el programa de trabajo.
15	Riesgos de Construcción	Etapa de Construcción	Riesgo de atrasos en el desarrollo de la construcción de las obras	Aumento de los costos debido a atrasos en la ejecución de las actividades programadas para la etapa de construcción
16	Riesgos de Construcción	Etapa de Construcción	Riesgo de ejecución de la obra	La obra civil no cumple con las especificaciones o con los requerimientos mínimos especificados en el proyecto ejecutivo
17	Riesgos de Construcción	Etapa de Construcción	Riesgo de atrasos en la fabricación de la planta separadora y equipo	Retraso por parte de los fabricantes del equipo como el mecánico, el equipo de secado, manejo de líquidos u otros componentes, lo que impide cumplir con el programa de trabajo.
18	Riesgos de Construcción	Etapa de Construcción	Afectaciones en servicios públicos	Afectaciones por rupturas a líneas eléctricas, fibra óptica, líneas telefónicas
19	Riesgos de Construcción	Etapa de Construcción	Accidentes de construcción	Generación de costos adicionales por accidentes que se presenten durante la construcción del proyecto.

No	Categoría de Riesgo	Etapa	Riesgos Estándares	Descripción
20	Riesgos de Construcción	Etapa de Construcción	Riesgos de materiales de baja calidad	Que la calidad de los materiales que el inversionista proveedor suministre comprometa el funcionamiento a largo plazo de los componentes del proyecto
21	Riesgos de operación y mantenimiento	Etapa de Explotación	Riesgo Operativo	Aumento no previsto de los costos de costos de operación y/o mantenimiento del proyecto.
22	Riesgos de operación y mantenimiento	Etapa de Explotación	Riesgo por disponibilidad de refacciones	Puede existir una escasez de refacciones o partes de los camiones, equipo principal y secundario, etc.
23	Riesgos de operación y mantenimiento	Etapa de Explotación	Riesgo por vandalismo	Daños por actos vandálicos a las instalaciones y/o equipos.
24	Riesgos de operación y mantenimiento	Etapa de Explotación	Riesgo de nivel de servicio	No se logra alcanzar un nivel de servicio para el proyecto acorde con las especificaciones contractuales.
25	Riesgos de operación y mantenimiento	Etapa de Explotación	Riesgo de discontinuidad del servicio	Interrupción parcial o permanente de los servicios afectaciones y protestas de los usuarios.
26	Riesgos de operación y mantenimiento	Etapa de Explotación	Riesgo de sobrecosto de personal	Cualquier sobrecosto relacionado al personal utilizado en el proyecto.
27	Riesgos Ambientales	Etapa de Construcción / Explotación	Riesgo ambiental	Infracción medioambiental a las normas establecidas, obstrucciones geológicas, climáticas, físicas y arqueológicas, entre otras que

No	Categoría de Riesgo	Etapa	Riesgos Estándares	Descripción
				producen sobrecostos y/o sobreplazos.
28	Riesgos de fuerza mayor	Todas las etapas del proyecto	Riesgo de catástrofes naturales	Hechos de la naturaleza que impiden el desarrollo del proyecto, destruyen activos, no permiten su operación y desajustan el balance económico-financiero
29	Riesgos de fuerza mayor	Etapa construcción / Explotación	Riesgo de quiebra	Impacto de variables macroeconómicas, crisis financieras internacionales o actos terroristas afectan el equilibrio económico-financiero esperado y aumentan probabilidad de llevar el negocio a la quiebra.
30	Riesgos legales y regulatorios	Todas las etapas del proyecto	Riesgos contractuales	Divergencias entre el mandante y el privado respecto de interpretaciones del contrato
31	Riesgos legales y regulatorios	Todas las etapas del proyecto	Riesgo de determinación de normativa aplicable	Aplicación de normativa que incorpora ciertas exigencias y requisitos adicionales al proyecto.
32	Riesgos políticos	Todas las etapas del proyecto	Riesgo de cambios en la legislación permanente	Cambio en la legislación y/o regulación de los estándares (técnicos, ambientales, entre otros) genera efectos en los costos, ingresos e inversiones afectando la viabilidad del proyecto.
33	Riesgos políticos	Todas las etapas del proyecto	Riesgo de terminación del proceso de contratación	Por decisiones políticas se deja de desarrollar el proyecto y se genera una terminación anticipada.

No	Categoría de Riesgo	Etapa	Riesgos Estándares	Descripción
34	Riesgos sociales	Todas las etapas del proyecto	Riesgo de conflicto social ajeno al proyecto	Protestas, paros, huelgas y/o aspectos culturales que interfieran con el normal desarrollo del proyecto produciendo plazos y costos mayores a los estimados inicialmente.
35	Riesgos sociales	Etapa construcción / operación	Riesgos por Inseguridad	Problemas de inseguridad que modifiquen los alcances y especificaciones del proyecto, robo de equipos, daño a instalaciones, a personas, extorsiones, derechos de piso, que generen mayores costos y plazos a los estimados
36	Riesgos sociales	Etapa operación	Riesgo por Desarrollo Urbano	Crecimiento de asentamientos humanos cercanos a la zona del proyecto, que provoquen sombras, afectaciones sociales o demandas durante la operación de los equipos.
37	Riesgos sociales	Todas las etapas del proyecto	Riesgo de interferencia de terceros	Aumento en los plazos de ejecución y daño a las obras debido a interferencias de terceros.
38	Riesgos de ingresos	Etapa de Explotación	Riesgo de demanda	La cantidad de demanda del servicio es diferente a la prevista, lo que tiene efectos en la dimensión del Proyecto y los ingresos percibidos
39	Riesgos de ingresos	Etapa de Explotación	Riesgo del cambio en el precio de los valorizables	La comercialización y venta de la basura Valorizable, CDR's y Bonos de Carbono no se concreta conforme a lo estimado.
40	Riesgos de ingresos	Etapa de Explotación	Riesgo en el aprovechamiento de	Riesgo de que el porcentaje de reciclables proyectado sea menor al

No	Categoría de Riesgo	Etapa	Riesgos Estándares	Descripción
			los materiales reciclables	rescatada, con lo cual se genere un problema de flujo para el proyecto
41	Riesgos de ingresos	Etapa de Explotación	Riego de prestación de servicio no autorizado	El concesionario, presta el servicio a municipios no pactados en el contrato, incrementando con esto la cantidad de toneladas ingresadas al sitio de disposición final
42	Riesgos tecnológicos	Etapa de Explotación	Riesgo de obsolescencia tecnológica	Los equipos y tecnología necesarios para la operación, cumplen su ciclo de vida y quedan obsoletos, o no se encuentran operativos para satisfacer los requerimientos del proyecto.
43	Riesgos de mercado	Etapa construcción / operación	Riesgo de incremento en el precio de los insumos	El precio de insumos necesarios para la construcción de las obras o de la operación del proyecto aumenta debido a contingencias macroeconómicas.
44	Riesgo de nuevas inversiones	Etapa de Explotación	Riesgos de nuevas inversiones	El mandante puede juzgar necesario la realización de nuevas inversiones, ya sea en el proyecto que administra el privado o en infraestructura, alternativa que impacta los beneficios del proyecto
45	Riesgos financieros	Etapa de licitación	Riesgo de bancabilidad	No obtención del financiamiento apropiado (deuda) porque el proyecto no puede levantar los fondos suficientes en los mercados financieros.

No	Categoría de Riesgo	Etapa	Riesgos Estándares	Descripción
46	Riesgos financieros	Etapa operación	Riesgo tasa de interés	Las tasas de interés fluctúan en forma desfavorable encareciendo los costos financieros.
47	Riesgos financieros	Etapa operación	Riesgo tipo de cambio	El tipo de cambio entre la moneda del financiamiento y de ingresos fluctúa en forma adversa generando un desajuste cambiario.

Fuente: Manual para determinar la conveniencia de llevar a cabo el proyecto por esquema de Asociación Público Privada, SHCP 2012

Valoración de los Riesgos

En el taller y con base al "Manual que establece las disposiciones para determinar rentabilidad social, así como conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante un esquema de Asociación Público-Privada" establecido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), a partir de la MEE mostrada anteriormente se procedió a revisar y discutir cada uno de estos riesgos para obtener como resultado la Matriz Específica del Taller de Identificación de Riesgos (METR) del proyecto.

La discusión en el taller consistió en revisar y discutir cada uno de los riesgos de la MEE y posteriormente realizar la valoración y asignación de los mismos.

Con el análisis del panel de expertos y la información recabada en cada uno de los formularios entregados, se cuantificaron los porcentajes de sobrecostos en la etapa de inversión, operación y mantenimiento. Las hojas de trabajo en las cuales se documentaron los inputs de probabilidad e impacto para cada uno de los riesgos se anexan al presente documento como Anexo 2.

Con la ayuda de la información y análisis del panel de expertos, se desarrollaron las medidas de tendencia central por cada riesgo para definir las variables que definen las distribuciones de probabilidad lognormal, con ayuda de las cuales se cuantifican los porcentajes de sobrecostos en la etapa de inversión, operación y mantenimiento.

Las distribuciones se construyeron de forma lognormal, debido al supuesto subyacente de éstas probabilidades en que no pueden ser menor que cero (0), estableciendo con la ayuda del panel de expertos los valores más probables, con éste información fue posible preparar la simulación de una distribución lognormal mediante el uso de las siguientes fórmulas matemáticas:

$$\mu = \ln\left(\frac{m^2}{\sqrt{v+m^2}}\right), \sigma = \sqrt{\ln\left(1+\frac{v}{m^2}\right)}$$

Reescribimos la expresión dentro del logaritmo:

$$\varphi = \sqrt{v+m^2}$$

Obviando el trabajo matemático, obtenemos las siguientes fórmulas:

$$\mu = \ln\left(\frac{m^2}{\varphi}\right), \sigma = \ln\left(\frac{\varphi^2}{m^2}\right)$$

En donde: $m = Media,\ v = Varianza$

A continuación, se ejecutó en Excel la generación de 1,500 números aleatorios siguiendo las características descritas previamente, mediante la fórmula de aleatorio incorporada en el programa.

Las Matrices mostradas anteriormente forman en su conjunto la Matriz Específica del Taller de Riesgos (METR) del proyecto, sustentada de manera previa con base en información real y probada de proyectos realizados y coordinados por el Ayuntamiento de Chihuahua y BANOBRAS y con la experiencia y trabajo en grupo de los asistentes al taller, ya que fue posible estimar la probabilidad y los impactos de los diversos riesgos inherentes a cada una de las etapas del ciclo de vida del proyecto y obtener una cuantificación de tales riesgos.

Finalmente, fue posible concluir el análisis que se presenta en las siguientes páginas y que se apega en principio a los criterios para evaluar la conveniencia de que un proyecto sea llevado a cabo bajo una modalidad APP, criterios que tienen un sustento metodológico esencial al comparar los flujos de costos del proyecto bajo un esquema de obra pública tradicional (denominado en adelante Proyecto Público de Referencia o PPR) versus su realización mediante una modalidad de Asociación Público Privada (denominado en adelante proyecto APP).

El resumen de los resultados de la probabilidad de ocurrencia e impacto de cada uno de los riesgos se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 8.29 Media de la Probabilidad de Ocurrencia del Riesgo

No	Categoría de Riesgo	Riesgos Estándares	Probabilidad (%)		
			Min	Más Prob.	Max
1	Riesgos de Implementación	Riesgo de adquisición de terrenos	9.75%	*20.15%*	25.71%
2	Riesgos de Implementación	Riesgo de obtención de permisos	7.67%	*17.54%*	21.88%
3	Riesgos de Implementación	Riesgo de demora en la aprobación de la adjudicación del contrato	7.89%	*14.69%*	18.83%
4	Riesgos de Implementación	Riesgo en la falta de claridad en los documentos del concurso	6.53%	*17.75%*	22.30%
5	Riesgos de Implementación	Riesgo de impugnación del fallo	12.67%	*21.85%*	27.09%
6	Riesgos de Implementación	Conflictos laborales por reestructura de la prestación de servicio de recolección	34.16%	*44.83%*	52.92%
7	Riesgos de Construcción	Experiencia del administrador del Proyecto	8.03%	*15.85%*	20.37%
8	Riesgos de Construcción	Riesgo de demora en el cierre financiero del proyecto	18.29%	*28.04%*	35.02%
9	Riesgos de Construcción	Riesgo de diseño	16.30%	*28.88%*	36.29%
10	Riesgos de Construcción	Riesgo de sobrecostos en la construcción	63.23%	*76.94%*	93.13%

11	Riesgos de Construcción	Riesgo de hallazgos arqueológicos	2.83%	*9.11%*	10.99%
12	Riesgos de Construcción	Riesgos geológicos	5.52%	*13.50%*	16.63%
13	Riesgos de Construcción	Riesgo en la obtención de permisos	11.36%	*23.28%*	29.41%
14	Riesgos de Construcción	Riesgo de atraso por fenómeno hidrometeorológico durante la construcción	10.65%	*19.82%*	24.95%
15	Riesgos de Construcción	Riesgo de atrasos en el desarrollo de la construcción de las obras	15.58%	*27.87%*	35.06%
16	Riesgos de Construcción	Riesgo de ejecución de la obra	9.40%	*18.35%*	24.09%
17	Riesgos de Construcción	Riesgo de atrasos en la fabricación de la planta separadora y equipo	11.08%	*21.97%*	27.70%
18	Riesgos de Construcción	Afectaciones en servicios públicos	6.79%	*13.00%*	16.25%
19	Riesgos de Operación y Mantenimiento	Accidentes de construcción	9.62%	*20.30%*	25.65%
20	Riesgos de Operación y Mantenimiento	Riesgos de materiales de baja calidad	8.99%	*18.19%*	23.49%
21	Riesgos de Operación y Mantenimiento	Riesgo Operativo	16.42%	*31.06%*	38.86%
22	Riesgos de Operación y Mantenimiento	Riesgo por disponibilidad de refacciones	12.12%	*23.77%*	30.09%

23	Riesgos de Operación y Mantenimiento	Riesgo por vandalismo	8.44%	*17.97%*	22.42%
24	Riesgos Ambientales	Riesgo de nivel de servicio	14.28%	*23.28%*	29.16%
25	Riegos de Fuerza Mayor	Riesgo de discontinuidad del servicio	16.29%	*27.85%*	35.26%
26	Riesgos de Fuerza Mayor	Riesgo de sobrecosto de personal	11.52%	*22.71%*	28.99%
27	Riesgos Ambientales	Riesgo ambiental	12.75%	*22.85%*	28.32%
28	Riesgos de fuerza mayor	Riesgo de catástrofes naturales	10.67%	*20.53%*	25.86%
29	Riesgos políticos	Riesgo de quiebra	15.47%	*26.04%*	32.55%
30	Riesgos políticos	Riesgos contractuales	22.93%	*36.20%*	45.43%
31	Riesgos Sociales	Riesgo de determinación de normativa aplicable	18.85%	*31.09%*	38.30%
32	Resigos Sociales	Riesgo de cambios en la legislación permanente	24.12%	*35.58%*	43.78%
33	Riesgos Sociales	Riesgo de terminación del proceso de contratación	20.41%	*33.38%*	41.23%
34	Riesgos Sociales	Riesgo de conflicto social ajeno al proyecto	17.47%	*25.61%*	31.29%
35	Riesgos Sociales	Riesgos por Inseguridad	14.71%	*21.03%*	25.10%
36	Riesgos de ingresos	Riesgo por Desarrollo Urbano	20.81%	*31.70%*	38.96%
37	Riesgos de ingresos	Riesgo de interferencia de terceros	16.81%	*26.25%*	32.78%

38	Riesgos de ingresos	Riesgo de demanda	16.69%	*25.74%*	31.00%
39	Riegos Tecnológicos	Riesgo del cambio en el precio de los valorizables	21.85%	*34.43%*	42.72%
40	Riesgos de mercado	Riesgo en el aprovechamiento de los materiales reciclables	19.35%	*33.07%*	41.19%
41	Riesgos de nuevas inversiones	Riego de prestación de servicio no autorizado	15.40%	*27.34%*	34.43%
42	Riesgos de nuevas inversiones	Riesgo de obsolescencia tecnológica	11.26%	*22.97%*	28.60%
43	Riesgos Financieros	Riesgo de incremento en el precio de los insumos	24.94%	*34.81%*	41.97%
44	Riesgos Financieros	Riesgos de nuevas inversiones	22.80%	*33.23%*	40.83%
45	Riesgos Financieros	Riesgo de bancabilidad	17.79%	*28.60%*	35.70%
46	Riesgos Financieros	Riesgo tasa de interés	16.69%	*27.00%*	34.53%
47	Riesgos Financieros	Riesgo tipo de cambio	17.44%	*29.53%*	36.88%

Fuente: Elaboración propia con el apoyo de un panel de expertos en la materia

Tabla 8.30 Media del Impacto del Riesgo

No	Categoría de Riesgo	Riesgos Estándares	Riesgo de Impacto		
			Min	Más Prob.	Max
1	Riesgos de Implementación	Riesgo de adquisición de terrenos	4.82%	9.29%	11.60%

No	Categoría de Riesgo	Riesgos Estándares	Riesgo de Impacto		
			Min	Más Prob.	Max
2	Riesgos de Implementación	Riesgo de obtención de permisos	2.28%	5.76%	7.15%
3	Riesgos de Implementación	Riesgo de demora en la aprobación de la adjudicación del contrato	1.74%	5.16%	6.17%
4	Riesgos de Implementación	Riesgo en la falta de claridad en los documentos del concurso	1.85%	5.09%	6.20%
5	Riesgos de Implementación	Riesgo de impugnación del fallo	1.88%	5.17%	6.14%
6	Riesgos de Implementación	Conflictos laborales por reestructura de la prestación de servicio de recolección	6.52%	10.06%	12.39%
7	Riesgos de Construcción	Experiencia del administrador del Proyecto	1.72%	4.72%	5.70%
8	Riesgos de Construcción	Riesgo de demora en el cierre financiero del proyecto	3.35%	6.95%	8.65%
9	Riesgos de Construcción	Riesgo de diseño	3.46%	6.37%	7.98%
10	Riesgos de Construcción	Riesgo de sobrecostos en la construcción	10.24%	12.99%	15.07%
11	Riesgos de Construcción	Riesgo de hallazgos arqueológicos	2.74%	6.60%	8.12%
12	Riesgos de Construcción	Riesgos geológicos	2.27%	5.99%	7.73%

No	Categoría de Riesgo	Riesgos Estándares	Riesgo de Impacto		
			Min	Más Prob.	Max
13	Riesgos de Construcción	Riesgo en la obtención de permisos	4.32%	7.79%	9.72%
14	Riesgos de Construcción	Riesgo de atraso por fenómeno hidrometeorológico durante la construcción	1.63%	3.32%	4.26%
15	Riesgos de Construcción	Riesgo de atrasos en el desarrollo de la construcción de las obras	3.71%	7.10%	8.79%
16	Riesgos de Construcción	Riesgo de ejecución de la obra	4.73%	8.76%	10.92%
17	Riesgos de Construcción	Riesgo de atrasos en la fabricación de la planta separadora y equipo	2.44%	6.00%	7.57%
18	Riesgos de Construcción	Afectaciones en servicios públicos	1.01%	2.81%	3.43%
19	Riesgos de Operación y Mantenimiento	Accidentes de construcción	1.85%	4.63%	5.81%
20	Riesgos de Operación y Mantenimiento	Riesgos de materiales de baja calidad	3.62%	7.47%	9.34%
21	Riesgos de Operación y Mantenimiento	Riesgo Operativo	2.55%	5.34%	7.01%
22	Riesgos de Operación y Mantenimiento	Riesgo por disponibilidad de refacciones	2.06%	4.60%	5.67%

No	Categoría de Riesgo	Riesgos Estándares	Riesgo de Impacto		
			Min	Más Prob.	Max
23	Riesgos de Operación y Mantenimiento	Riesgo por vandalismo	1.45%	3.89%	4.98%
24	Riesgos Ambientales	Riesgo de nivel de servicio	2.19%	4.98%	6.32%
25	Riegos de Fuerza Mayor	Riesgo de discontinuidad del servicio	3.30%	6.33%	7.85%
26	Riesgos de Fuerza Mayor	Riesgo de sobrecosto de personal	1.42%	3.77%	4.69%
27	Riesgos Ambientales	Riesgo ambiental	3.00%	5.72%	6.99%
28	Riesgos de fuerza mayor	Riesgo de catástrofes naturales	4.00%	7.13%	8.77%
29	Riesgos políticos	Riesgo de quiebra	5.50%	9.32%	11.42%
30	Riesgos políticos	Riesgos contractuales	4.18%	7.41%	9.23%
31	Riesgos Sociales	Riesgo de determinación de normativa aplicable	4.69%	7.58%	9.21%
32	Resigos Sociales	Riesgo de cambios en la legislación permanente	5.23%	8.07%	9.89%
33	Riesgos Sociales	Riesgo de terminación del proceso de contratación	7.03%	12.13%	14.86%

No	Categoría de Riesgo	Riesgos Estándares	Riesgo de Impacto		
			Min	Más Prob.	Max
34	Riesgos Sociales	Riesgo de conflicto social ajeno al proyecto	3.64%	7.62%	9.54%
35	Riesgos Sociales	Riesgos por Inseguridad	1.85%	5.13%	6.26%
36	Riesgos de ingresos	Riesgo por Desarrollo Urbano	3.85%	7.03%	8.93%
37	Riesgos de ingresos	Riesgo de interferencia de terceros	3.77%	6.94%	8.60%
38	Riesgos de ingresos	Riesgo de demanda	3.77%	7.16%	8.99%
39	Riegos Tecnológicos	Riesgo del cambio en el precio de los valorizables	3.85%	7.08%	9.11%
40	Riesgos de mercado	Riesgo en el aprovechamiento de los materiales reciclables	3.69%	6.73%	8.38%
41	Riesgos de nuevas inversiones	Riego de prestación de servicio no autorizado	2.87%	5.90%	7.31%
42	Riesgos de nuevas inversiones	Riesgo de obsolescencia tecnológica	2.58%	6.47%	7.81%
43	Riesgos Financieros	Riesgo de incremento en el precio de los insumos	6.05%	9.55%	11.75%
44	Riesgos Financieros	Riesgos de nuevas inversiones	3.72%	6.24%	7.69%

No	Categoría de Riesgo	Riesgos Estándares	Riesgo de Impacto		
			Min	Más Prob.	Max
45	Riesgos Financieros	Riesgo de bancabilidad	7.89%	12.19%	14.93%
46	Riesgos Financieros	Riesgo tasa de interés	3.91%	7.79%	9.66%
47	Riesgos Financieros	Riesgo tipo de cambio	4.39%	8.86%	11.04%

Fuente: Elaboración propia con el apoyo de un panel de expertos en la materia

Los resultados de las matrices anteriores permitieron establecer las bases que sustentan una buena parte del análisis de comparación público – privado que se presenta en este documento, gracias a la adecuada asignación de los riesgos entre el municipio de Chihuahua y un inversionista privado que participarían en la puesta en operación del proyecto.

Los criterios para asignar el riesgo al sector público o al privado fueron los siguientes:

- ¿Qué parte tiene el mayor control para evitar o minimizar la ocurrencia y la magnitud del riesgo?
- ¿Tiene alguna parte el conocimiento especializado relevante y la capacidad para gestionar y administrar el riesgo de tal forma de minimizar el sobrecosto, el sobreplazo y la severidad si éste ocurre?
- ¿Quién pude absorber mejor el riesgo o lo puede compartir con terceras partes tales como seguros comerciales y/o subcontratistas? ¿Si el riesgo ocurre, puede realmente sostener sus consecuencias?
- ¿Qué parte recibirá el mayor beneficio (financiero, credibilidad, reputación) al realizar un adecuado manejo del riesgo?
- ¿Cuál es el marco legal y las limitaciones jurídicas para la transferencia de riesgo del proyecto?
- ¿Cuál es el apetito del sector privado por tomar el riesgo? ¿Cuál es el costo por hacerlo, y si es aceptable para el sector público?
- ¿Cuál es la costumbre y la mejor práctica que se ha observado en un contrato de características similares respecto a la localización del riesgo?
- ¿Tiene efectos en la bancabilidad del contrato la asignación en estudio de un riesgo en particular?

- ¿Qué parte tiene los mayores incentivos para administrar el riesgo en el tiempo?

El resultado de dicha asignación para cada uno de los riesgos evaluados en el taller entre el sector público y privado se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 8.31 Asignación del Riesgo

No	Riesgo	Asignación	
		Publico	Privado
1	Riesgo de adquisición de terrenos	100.00%	0.00%
2	Riesgo de obtención de permisos	92.92%	7.08%
3	Riesgo de demora en la aprobación de la adjudicación del contrato	76.25%	23.75%
4	Riesgo en la falta de claridad en los documentos del concurso	82.50%	17.50%
5	Riesgo de impugnación del fallo	75.00%	25.00%
6	Conflictos laborales por reestructura de la prestación de servicio de recolección	65.00%	35.00%
7	Experiencia del administrador del Proyecto	38.75%	61.25%
8	Riesgo de demora en el cierre financiero del proyecto	54.58%	45.42%
9	Riesgo de diseño	12.50%	87.50%
10	Riesgo de sobrecostos en la construcción	2.08%	97.92%
11	Riesgo de hallazgos arqueológicos	70.00%	30.00%
12	Riesgos geológicos	58.33%	41.67%

No	Riesgo	Asignación	
		Publico	Privado
13	Riesgo en la obtención de permisos	52.08%	47.92%
14	Riesgo de atraso por fenómeno hidrometeorológico durante la construcción	22.92%	77.08%
15	Riesgo de atrasos en el desarrollo de la construcción de las obras	6.25%	93.75%
16	Riesgo de ejecución de la obra	6.25%	93.75%
17	Riesgo de atrasos en la fabricación de la planta separadora y equipo	0.00%	100.00%
18	Afectaciones en servicios públicos	9.17%	90.83%
19	Accidentes de construcción	0.00%	100.00%
20	Riesgos de materiales de baja calidad	9.74%	90.26%
21	Riesgo Operativo	10.83%	89.17%
22	Riesgo por disponibilidad de refacciones	7.50%	92.50%
23	Riesgo por vandalismo	20.42%	79.58%
24	Riesgo de nivel de servicio	7.50%	92.50%
25	Riesgo de discontinuidad del servicio	7.50%	92.50%
26	Riesgo de sobrecosto de personal	6.25%	93.75%
27	Riesgo ambiental	22.50%	77.50%

No	Riesgo	Asignación	
		Publico	Privado
28	Riesgo de catástrofes naturales	36.46%	63.54%
29	Riesgo de quiebra	23.33%	76.67%
30	Riesgos contractuales	50.00%	50.00%
31	Riesgo de determinación de normativa aplicable	68.75%	31.25%
32	Riesgo de cambios en la legislación permanente	66.67%	33.33%
33	Riesgo de terminación del proceso de contratación	70.83%	29.17%
34	Riesgo de conflicto social ajeno al proyecto	60.83%	39.17%
35	Riesgos por Inseguridad	37.50%	62.50%
36	Riesgo por Desarrollo Urbano	80.42%	19.58%
37	Riesgo de interferencia de terceros	38.33%	61.67%
38	Riesgo de demanda	73.75%	26.25%
39	Riesgo del cambio en el precio de los valorizables	20.00%	80.00%
40	Riesgo en el aprovechamiento de los materiales reciclables	17.08%	82.92%
41	Riego de prestación de servicio no autorizado	25.42%	74.58%
42	Riesgo de obsolescencia tecnológica	10.42%	89.58%
43	Riesgo de incremento en el precio de los insumos	29.17%	70.83%

No	Riesgo	Asignación	
		Publico	Privado
44	Riesgos de nuevas inversiones	68.33%	31.67%
45	Riesgo de bancabilidad	33.75%	66.25%
46	Riesgo tasa de interés	17.08%	82.92%
47	Riesgo tipo de cambio	19.58%	80.42%

Fuente: Elaboración propia con el apoyo de un panel de expertos en la materia

En el taller y con base al “Manual que establece las disposiciones para determinar rentabilidad social, así como conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante un esquema de Asociación Público-Privada” establecido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) se identificaron los riesgos relevantes para el Proyecto, mismos que se muestran a continuación y con lo que se obtuvo la Matriz Específica del Taller de Identificación de Riesgos (METR) del proyecto.

Tabla 8.32 Matriz Específica del Taller de Riesgos (METR)

No	Categoría de Riesgo	Riesgo Estándar	Probabilidad (%)	Riesgo de Impacto
1	Riesgos de Implementación	Riesgo de adquisición de terrenos	*20.15%*	9.29%
2	Riesgos de Implementación	Riesgo de obtención de permisos	*17.54%*	5.76%
3	Riesgos de Implementación	Riesgo de demora en la aprobación de la adjudicación del contrato	*14.69%*	5.16%

No	Categoría de Riesgo	Riesgo Estándar	Probabilidad (%)	Riesgo de Impacto
4	Riesgos de Implementación	Riesgo en la falta de claridad en los documentos del concurso	*17.75%*	5.09%
5	Riesgos de Implementación	Riesgo de impugnación del fallo	*21.85%*	5.17%
6	Riesgos de Implementación	Conflictos laborales por reestructura de la prestación de servicio de recolección	*44.83%*	10.06%
7	Riesgos de Construcción	Experiencia del administrador del Proyecto	*15.85%*	4.72%
8	Riesgos de Construcción	Riesgo de demora en el cierre financiero del proyecto	*28.04%*	6.95%
9	Riesgos de Construcción	Riesgo de diseño	*28.88%*	6.37%
10	Riesgos de Construcción	Riesgo de sobrecostos en la construcción	*76.94%*	12.99%
11	Riesgos de Construcción	Riesgo de hallazgos arqueológicos	*9.11%*	6.60%
12	Riesgos de Construcción	Riesgos geológicos	*13.50%*	5.99%
13	Riesgos de Construcción	Riesgo en la obtención de permisos	*23.28%*	7.79%
14	Riesgos de Construcción	Riesgo de atraso por fenómeno hidrometeorológico durante la construcción	*19.82%*	3.32%

No	Categoría de Riesgo	Riesgo Estándar	Probabilidad (%)	Riesgo de Impacto
15	Riesgos de Construcción	Riesgo de atrasos en el desarrollo de la construcción de las obras	*27.87%*	7.10%
16	Riesgos de Construcción	Riesgo de ejecución de la obra	*18.35%*	8.76%
17	Riesgos de Construcción	Riesgo de atrasos en la fabricación de la planta separadora y equipo	*21.97%*	6.00%
18	Riesgos de Construcción	Afectaciones en servicios públicos	*13.00%*	2.81%
19	Riesgos de Operación y Mantenimiento	Accidentes de construcción	*20.30%*	4.63%
20	Riesgos de Operación y Mantenimiento	Riesgos de materiales de baja calidad	*18.19%*	7.47%
21	Riesgos de Operación y Mantenimiento	Riesgo Operativo	*31.06%*	5.34%
22	Riesgos de Operación y Mantenimiento	Riesgo por disponibilidad de refacciones	*23.77%*	4.60%
23	Riesgos de Operación y Mantenimiento	Riesgo por vandalismo	*17.97%*	3.89%
24	Riesgos Ambientales	Riesgo de nivel de servicio	*23.28%*	4.98%
25	Riegos de Fuerza Mayor	Riesgo de discontinuidad del servicio	*27.85%*	6.33%
26	Riesgos de Fuerza Mayor	Riesgo de sobrecosto de personal	*22.71%*	3.77%

No	Categoría de Riesgo	Riesgo Estándar	Probabilidad (%)	Riesgo de Impacto
27	Riesgos Ambientales	Riesgo ambiental	*22.85%*	5.72%
28	Riesgos de fuerza mayor	Riesgo de catástrofes naturales	*20.53%*	7.13%
29	Riesgos políticos	Riesgo de quiebra	*26.04%*	9.32%
30	Riesgos políticos	Riesgos contractuales	*36.20%*	7.41%
31	Riesgos Sociales	Riesgo de determinación de normativa aplicable	*31.09%*	7.58%
32	Resigos Sociales	Riesgo de cambios en la legislación permanente	*35.58%*	8.07%
33	Riesgos Sociales	Riesgo de terminación del proceso de contratación	*33.38%*	12.13%
34	Riesgos Sociales	Riesgo de conflicto social ajeno al proyecto	*25.61%*	7.62%
35	Riesgos Sociales	Riesgos por Inseguridad	*21.03%*	5.13%
36	Riesgos de ingresos	Riesgo por Desarrollo Urbano	*31.70%*	7.03%
37	Riesgos de ingresos	Riesgo de interferencia de terceros	*26.25%*	6.94%
38	Riesgos de ingresos	Riesgo de demanda	*25.74%*	7.16%
39	Riegos Tecnológicos	Riesgo del cambio en el precio de los valorizables	*34.43%*	7.08%
40	Riesgos de mercado	Riesgo en el aprovechamiento de los materiales reciclables	*33.07%*	6.73%

No	Categoría de Riesgo	Riesgo Estándar	Probabilidad (%)	Riesgo de Impacto
41	Riesgos de nuevas inversiones	Riego de prestación de servicio no autorizado	*27.34%*	5.90%
42	Riesgos de nuevas inversiones	Riesgo de obsolescencia tecnológica	*22.97%*	6.47%
43	Riesgos Financieros	Riesgo de incremento en el precio de los insumos	*34.81%*	9.55%
44	Riesgos Financieros	Riesgos de nuevas inversiones	*33.23%*	6.24%
45	Riesgos Financieros	Riesgo de bancabilidad	*28.60%*	12.19%
46	Riesgos Financieros	Riesgo tasa de interés	*27.00%*	7.79%
47	Riesgos Financieros	Riesgo tipo de cambio	*29.53%*	8.86%

Fuente: Elaboración propia con el apoyo de un panel de expertos en la materia

Clasificación de los Riesgos

De la misma forma se analizaron los riesgos más representativos que intervienen en la etapa de construcción o de inversión inicial, así como los riesgos en la etapa de operación y mantenimiento, con la finalidad de establecer el valor del riesgo en el escenario más probable y así tener los elementos necesarios para cuantificar el costo del riesgo.

Entre más severo y más grave sea el impacto se considerará más importante, así de forma análoga entre menos severo sea su impacto y menos su probabilidad de ocurrencia se le considerará menos importante. De esta forma los riesgos se identificados se clasificaron en tres categorías: riesgos altos (A), moderados (M) y bajos (B). A continuación, se muestra la matriz con el criterio de selección para los riesgos:

Tabla 8.33 Clasificación de los riesgos identificados

Probabilidad de ocurrencia		Riesgo de Impacto				
		Despreciable	Mínimo	Moderado	Severo	Crítico
Muy alto	99% - 91%	M	A	A	A	A
Alto	90% - 61%	M	M	M	A	A
Moderado	60% - 41%	B	M	M	M	A
Bajo	40% - 11%	B	B	M	M	A
Muy bajo	10% - 1%	B	B	B	M	M

Fuente: Manual para determinar la conveniencia de llevar a cabo el proyecto por esquema de Asociación Público Privada, SHCP 2012

Tabla 8.34 Resumen de la clasificación de riesgos

Resumen de Resultados				
Clasificación del Riesgo	Bajo	Medio	Alto	Total
No. de Observaciones	9	37	1	**47**
Distribución	*19.15%*	*78.72%*	*2.13%*	**100.00%**

Fuente: Elaboración propia con el apoyo de un panel de expertos en la materia

Como puede observarse la mayoría de los riesgos identificados están en la categoría de medio, equivaliendo éstos a un 78.72% del total, los riesgos clasificados como alto representan el 2.13% y los riesgos bajos representan el 19.15%.

Tabla 8.35 Priorización de Riesgos

Riesgo	Ponderación	Acumulado	Pareto
Riesgo de cambios en la legislación permanente	5.84%	5.84%	1
Conflictos laborales por reestructura de la prestación de servicio de recolección	5.74%	11.58%	1
Riesgo de sobrecostos en la construcción	5.31%	16.89%	1
Riesgo de determinación de normativa aplicable	4.95%	21.84%	1
Riesgo del cambio en el precio de los valorizables	4.68%	26.52%	1
Riesgo de terminación del proceso de contratación	4.50%	31.02%	1
Riesgo de incremento en el precio de los insumos	4.30%	35.32%	1
Riesgo en el aprovechamiento de los materiales reciclables	4.27%	39.60%	1
Riesgo de diseño	3.87%	43.46%	1
Riesgo de demanda	3.30%	46.76%	1
Riesgo de interferencia de terceros	3.26%	50.03%	1
Riesgo de discontinuidad del servicio	3.23%	53.25%	1
Riesgo por Desarrollo Urbano	3.08%	56.33%	1
Riesgo de catástrofes naturales	3.07%	59.40%	1
Riesgo Operativo	2.97%	62.37%	1
Riego de prestación de servicio no autorizado	2.89%	65.26%	1

Riesgo	Ponderación	Acumulado	Pareto
Riesgos de materiales de baja calidad	2.85%	68.11%	1
Riesgo tipo de cambio	2.74%	70.85%	1
Riesgo de quiebra	2.73%	73.58%	1
Riesgos contractuales	2.63%	76.21%	1
Riesgos de nuevas inversiones	2.34%	78.55%	1
Riesgo de conflicto social ajeno al proyecto	2.31%	80.86%	1
Riesgo de nivel de servicio	1.97%	82.83%	0
Riesgo de bancabilidad	1.89%	84.72%	0
Riesgo por disponibilidad de refacciones	1.86%	86.58%	0
Riesgo ambiental	1.54%	88.12%	0
Riesgo de obsolescencia tecnológica	1.36%	89.49%	0
Riesgos por Inseguridad	1.27%	90.76%	0
Riesgo tasa de interés	1.13%	91.89%	0
Riesgo de sobrecosto de personal	1.09%	92.98%	0
Riesgo de demora en el cierre financiero del proyecto	1.04%	94.02%	0
Riesgo de atrasos en la fabricación de la planta separadora y equipo	0.98%	94.99%	0
Experiencia del administrador del Proyecto	0.89%	95.89%	0

Riesgo	Ponderación	Acumulado	Pareto
Riesgo por vandalismo	0.84%	96.73%	0
Riesgo de atrasos en el desarrollo de la construcción de las obras	0.79%	97.52%	0
Riesgo de ejecución de la obra	0.64%	98.16%	0
Riesgo de impugnación del fallo	0.45%	98.61%	0
Riesgo en la falta de claridad en los documentos del concurso	0.36%	98.97%	0
Riesgo de demora en la aprobación de la adjudicación del contrato	0.30%	99.28%	0
Riesgos geológicos	0.16%	99.44%	0
Riesgo de adquisición de terrenos	0.13%	99.56%	0
Riesgo en la obtención de permisos	0.12%	99.69%	0
Riesgo de hallazgos arqueológicos	0.12%	99.80%	0
Riesgo de obtención de permisos	0.07%	99.87%	0
Accidentes de construcción	0.06%	99.93%	0
Riesgo de atraso por fenómeno hidrometeorológico durante la construcción	0.04%	99.98%	0
Afectaciones en servicios públicos	0.02%	100.00%	0

Fuente: Elaboración propia.

Con base en lo anterior, se obtuvo como resultado la **Matriz Final de Identificación de Riesgos (MFIR)** que incluye únicamente los riesgos que representan el 80% del impacto en los costos del Proyecto, conforme al Principio de Pareto.

Matriz Final de Identificación de Riesgos (MFIR)
Una vez definidos la probabilidad de ocurrencia y el impacto de los riesgos identificados, fue necesario su análisis mediante el método de Pareto para clasificarlos en alto, medio y bajo. Las hojas de trabajo en las cuales se documentaron los inputs de probabilidad e impacto para cada uno de los riesgos se anexan al presente documento.

Posterior al análisis de riesgos y con la determinación de las probabilidades, se cuantificó el costo total del riesgo del PPR en la etapa de construcción (inversión) y en la etapa de operación y mantenimiento.

Tabla 8.36 Matriz Final de Identificación de Riesgos (MFIR)

Matriz Final de Identificación de Riesgos (MFIR)

Riesgo de adquisición de terrenos		0
Riesgo de obtención de permisos		0
Riesgo de demora en la aprobación de la adjudicación del contrato		0
Riesgo en la falta de claridad en los documentos del concurso		0
Riesgo de impugnación del fallo		0
Conflictos laborales por reestructura de la prestación de servicio de recolección		91,644
Experiencia del administrador del Proyecto		0
Riesgo de demora en el cierre financiero del proyecto		0
Riesgo de diseño		61,805
Riesgo de sobrecostos en la construcción		84,853

Riesgo de hallazgos arqueológicos		0
Riesgos geológicos		0
Riesgo en la obtención de permisos		0
Riesgo de atraso por fenómeno hidrometeorológico durante la construcción		0
Riesgo de atrasos en el desarrollo de la construcción de las obras		0
Riesgo de ejecución de la obra		0
Riesgo de atrasos en la fabricación de la planta separadora y equipo		0
Afectaciones en servicios públicos		0
Accidentes de construcción		0
Riesgos de materiales de baja calidad		45,527
Riesgo Operativo		47,404
Riesgo por disponibilidad de refacciones		0
Riesgo por vandalismo		0
Riesgo de nivel de servicio		0
Riesgo de discontinuidad del servicio		51,597
Riesgo de sobrecosto de personal		0
Riesgo ambiental		0

Riesgo de catástrofes naturales		49,049
Riesgo de quiebra		43,621
Riesgos contractuales		42,061
Riesgo de determinación de normativa aplicable		79,105
Riesgo de cambios en la legislación permanente		93,309
Riesgo de terminación del proceso de contratación		71,910
Riesgo de conflicto social ajeno al proyecto		36,871
Riesgos por Inseguridad		0
Riesgo por Desarrollo Urbano		49,216
Riesgo de interferencia de terceros		52,103
Riesgo de demanda		52,712
Riesgo del cambio en el precio de los valorizables		74,853
Riesgo en el aprovechamiento de los materiales reciclables		68,254
Riego de prestación de servicio no autorizado		46,165
Riesgo de obsolescencia tecnológica		0
Riesgo de incremento en el precio de los insumos		68,720
Riesgos de nuevas inversiones		37,362
Riesgo de bancabilidad		0

Riesgo tasa de interés		0
Riesgo tipo de cambio		43,760
Suma:		**1,291,904**

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, fue posible concluir el análisis que se presenta en las siguientes páginas y que se apega en principio a los criterios para evaluar la conveniencia de que un proyecto sea llevado a cabo bajo una modalidad APP, criterios que tienen un sustento metodológico esencial al comparar los flujos de costos del proyecto bajo un esquema de obra pública tradicional (denominado en adelante Proyecto Público de Referencia o PPR) versus su realización mediante una modalidad de Asociación Público Privada (denominado en adelante proyecto APP).

El grupo de consultores junto con autoridades discutieron los principales mecanismos de mitigación de los riesgos identificados en la MIFR:

Tabla 8.37 Mitigación de Riesgos

Riesgo	Mitigación
Riesgo operativo	La responsabilidad de cómo operar será de Desarrollador y en el Contrato estipulará, asimismo se solicitará el respectivo Manual de Operación al que deberá de apegarse la misma, cualquier desviación de esta por causas imputables al desarrollador tendrá su pena convencional y correspondiente consecuencia.
Riesgo de nivel de servicio	El Contrato estipulará los índices de servicio, cualquier desviación de esta por causas imputables al desarrollador tendrá su pena convencional y correspondiente consecuencia.
Riesgos de sobrecostos en la construcción	Se deberá de vigilar de manera puntal el calendario de ejecución para detectar desfases en los plazos y tomar acciones al respecto

Riesgo	Mitigación
Riesgo de atrasos en el desarrollo de la construcción de las obras	El Contrato tendrá la obligatoriedad de cumplir con los plazos de construcción previstos, cuando estos no se cumplan por causas imputables al Desarrollador aplicarán penas y la posible Recisión del Contrato.
Riesgo de demora en la aprobación de la adjudicación del contrato	Se llevará a cabo un proceso de licitación con bases de licitación que contienen un borrador de los principales contratos y alcance del proyecto, teniendo el tiempo necesario para que los participantes puedan revisar la documentación, así mismo, dichos documentos parten de versiones ya revisadas e incluso firmadas en proyectos previos.
Riesgo de Demanda	El mecanismo de pago considera una contraprestación por usuario en el padrón, no por cantidad de agua consumida.
Riesgo de incremento en el precio de insumos	Recopilación de datos estadísticos e información sobre comportamiento histórico de precios, durante la etapa precontractual
Riesgo de llegada de agua en calidad y/o cantidad diferente a la contratada	Plan de monitoreo de la calidad del agua por parte del privado, de acuerdo con la dinámica identificada en el afluente Ajuste de protocolo de operación de la PTAR, para cumplimiento de indicadores.
Riesgo de demora en el cierre financiero del proyecto	"(i) Evaluar experiencia relevante del proponente adjudicatario (ii) Capacidad financiera del proponente adjudicatario (iii) Solicitud de aportación de cartas de garantía para la inversión y el capital"
Riesgo tipo de cambio	Se deberá analizar la viabilidad financiera del proyecto, incluidos los cierres de financiamiento previos de proyectos de similar tipología y complejidad, contactando con las entidades financieras nacionales y/o extranjeras que puedan

Riesgo	Mitigación
	participar del financiamiento del proyecto mediante un sondeo de mercado.
Riesgos contractuales	Realizar una definición contractual clara de las obligaciones y condiciones por medio de las cuales se regirán las relaciones emanadas de los contratos de condiciones uniformes.
Riesgo de catástrofes naturales	"(i) El privado se responsabiliza por la cobertura de eventos de fuerza mayor asegurables (ii) Exigir en las cláusulas del contrato las pólizas necesarias para cubrir estos riesgos"
Conflictos laborales por implementación del SOF	Se tiene contemplado en los contratos con el Desarrollador, involucrar al personal que actualmente labora en el Organismo, dando diferentes esquemas de trabajo con el Desarrollador, al mismo tiempo que se garantizan sus derechos sindicales.
Riesgo de terminación del proceso de contratación	El mecanismo de mitigación más idóneo para este riesgo es el establecimiento de cláusulas debidamente detalladas en el contrato que prevean y regulen el mecanismo de compensación y cálculo ante la eventualidad de su ocurrencia.
Riesgo de bancabilidad	Las bases del proceso de promoción respectivo deben definir los parámetros financieros de precalificación para los postores, y en este sentido garantizar capacidad financiera suficiente de éstos para los requerimientos de capital que implica la ejecución del proyecto
Riesgos de materiales de baja calidad	El CAPP estipula que el pago es por el servicio prestado conforme a los niveles de calidad, no por el diseño, cualquier falla de diseño por parte del Desarrollador se verá reflejada en los niveles de servicio, ante lo cual se aplicarán las penas convencionales correspondientes.

Fuente: Elaboración Propia

Posterior al análisis de riesgos y con la determinación de las probabilidades, se cuantificó el costo total del riesgo del PPR en la etapa de construcción (inversión) y en la etapa de operación y mantenimiento.

A continuación, se presentan los valores de los riesgos retenibles y de los riesgos transferibles resultantes de la Matriz Final de Identificación de Riesgos (MIFR).

Tabla 8.38 Asignación de Riesgos

	Asignación de Riesgos	Público	Privado	
1	Riesgo de adquisición de terrenos	100.00%	0.00%	0
2	Riesgo de obtención de permisos	92.92%	7.08%	0
3	Riesgo de demora en la aprobación de la adjudicación del contrato	76.25%	23.75%	0
4	Riesgo en la falta de claridad en los documentos del concurso	82.50%	17.50%	0
5	Riesgo de impugnación del fallo	75.00%	25.00%	0
6	Conflictos laborales por reestructura de la prestación de servicio de recolección	65.00%	35.00%	91,644
7	Experiencia del administrador del Proyecto	38.75%	61.25%	0
8	Riesgo de demora en el cierre financiero del proyecto	54.58%	45.42%	0
9	Riesgo de diseño	12.50%	87.50%	61,805
10	Riesgo de sobrecostos en la construcción	2.08%	97.92%	84,853
11	Riesgo de hallazgos arqueológicos	70.00%	30.00%	0
12	Riesgos geológicos	58.33%	41.67%	0

	Asignación de Riesgos	Público	Privado	
13	Riesgo en la obtención de permisos	52.08%	47.92%	0
14	Riesgo de atraso por fenómeno hidrometeorológico durante la construcción	22.92%	77.08%	0
15	Riesgo de atrasos en el desarrollo de la construcción de las obras	6.25%	93.75%	0
16	Riesgo de ejecución de la obra	6.25%	93.75%	0
17	Riesgo de atrasos en la fabricación de la planta separadora y equipo	0.00%	100.00%	0
18	Afectaciones en servicios públicos	9.17%	90.83%	0
19	Accidentes de construcción	0.00%	100.00%	0
20	Riesgos de materiales de baja calidad	9.74%	90.26%	45,527
21	Riesgo Operativo	10.83%	89.17%	47,404
22	Riesgo por disponibilidad de refacciones	7.50%	92.50%	0
23	Riesgo por vandalismo	20.42%	79.58%	0
24	Riesgo de nivel de servicio	7.50%	92.50%	0
25	Riesgo de discontinuidad del servicio	7.50%	92.50%	51,597
26	Riesgo de sobrecosto de personal	6.25%	93.75%	0
27	Riesgo ambiental	22.50%	77.50%	0
28	Riesgo de catástrofes naturales	36.46%	63.54%	49,049

	Asignación de Riesgos	Público	Privado	
29	Riesgo de quiebra	23.33%	76.67%	43,621
30	Riesgos contractuales	50.00%	50.00%	42,061
31	Riesgo de determinación de normativa aplicable	68.75%	31.25%	79,105
32	Riesgo de cambios en la legislación permanente	66.67%	33.33%	93,309
33	Riesgo de terminación del proceso de contratación	70.83%	29.17%	71,910
34	Riesgo de conflicto social ajeno al proyecto	60.83%	39.17%	36,871
35	Riesgos por Inseguridad	37.50%	62.50%	0
36	Riesgo por Desarrollo Urbano	80.42%	19.58%	49,216
37	Riesgo de interferencia de terceros	38.33%	61.67%	52,103
38	Riesgo de demanda	73.75%	26.25%	52,712
39	Riesgo del cambio en el precio de los valorizables	20.00%	80.00%	74,853
40	Riesgo en el aprovechamiento de los materiales reciclables	17.08%	82.92%	68,254
41	Riego de prestación de servicio no autorizado	25.42%	74.58%	46,165
42	Riesgo de obsolescencia tecnológica	10.42%	89.58%	0
43	Riesgo de incremento en el precio de los insumos	29.17%	70.83%	68,720
44	Riesgos de nuevas inversiones	68.33%	31.67%	37,362
45	Riesgo de bancabilidad	33.75%	66.25%	0

	Asignación de Riesgos	Público	Privado	
46	Riesgo tasa de interés	17.08%	82.92%	0
47	Riesgo tipo de cambio	19.58%	80.42%	43,760
	Suma:			**1,291,904**

Fuente: Elaboración Propia

*Los valores en cero (0) en la columna Total, es por el uso de la MFIR.

El monto asignado al Privado se conoce como “Riesgo Transferible” mientras que el monto asignado al sector Público se denomina “Riesgo Retenible”.

Tabla 8.39 Cálculo del costo total del riesgo

% de Sobrecostos Correspondiente a Inversión	*19.39%*
% de Sobrecostos Correspondiente a Op y Mtto	*80.61%*

Etapa	Riesgo Total	Retenible	Transferible	Retenible	Transferible
Inversión	309,796	122,893	186,903	7.69%	11.70%
Op y Mtto	1,287,940	510,914	777,026	31.98%	48.63%
Total	**1,597,736**	**633,807**	**963,929**	**39.67%**	**60.33%**

Fuente: Elaboración Propia

8.5 Valor por Dinero

8.5.1 Elementos del Costo del Proyecto Público de Referencia (PPR)

Costos Base
El costo base del Proyecto se compone de la inversión inicial, la aportación inicial necesaria para cubrir las inversiones, los costos de operación y mantenimiento del Proyecto y el costo de la espera social.

Inversión inicial
El monto total requerido, para inversión física (a precios constantes de enero de 2023), es de $659 mdp sin contar IVA ni Inversiones Accesorias. Estos conceptos se detallan en la siguiente tabla:

Para la evaluación del Proyecto Público de Referencia (PPR) se asume un calendario de inversión similar a como lo haría un privado, quedando de la siguiente manera.

Tabla 7.41 Inversiones del Proyecto (Millones de pesos a enero de 2023)

Inversión	
Proyecto Ejecutivo	4,750
Obra Civil	82,928
Obra Mecánica	8,293
Obra Eléctrica	12,439
Equipo Móvil	1,750
Equipo Principal	471,851
Equipo Secundario	58,022
Supervisión Externa	19,201

Suma:	**659,233**

Fuente: Elaboración propia.

Costos de operación y mantenimiento

Para la estimación de los costos de operación y mantenimiento del proyecto de referencia se estimaron los siguientes costos de diseño y construcción tomando como base el proyecto.

Los costos de operación y mantenimiento se descontaron tomando como referencia la tasa de rendimiento de UDIBONOS a 30 años a septiembre 2023, la cual es de 4.98%.

Tabla 7.42 Costos de Operación y Mantenimiento (Descontado)

Costos de Operación y Mantenimiento		
Administrativos	134,513	142,086
Maquinaria y Equipo	265,846	280,813
Operación	1,689,725	1,785,790
Reposición	602,171	651,166
Suma:	**2,692,255**	**2,859,856**

Fuente: Elaboración propia.

Costo de la espera pública

Se estima de acuerdo a obras de similares condiciones y dificultades técnicas, económicas y financieras, la ejecución de la obra tardaría en promedio 24 meses adicionales en terminar los trabajos del Proyecto. La conclusión de un sobre plazo de 2 años se deriva de la información de sobre plazos para proyectos de dimensiones semejantes y el apoyo de las opiniones de un panel de expertos. En consecuencia, el PPR debe ajustarse a fin de reflejar el costo social de la espera en términos de lo dispuesto en el Manual APP de la SHCP.

Asimismo, como parte del Estudio Socioeconómico, los asesores elaboraron una valuación de la rentabilidad social del Proyecto, cuyos resultados para el cálculo de los beneficios sociales han sido utilizados para el cálculo de la espera pública.

Utilizando la información del Estudio Socioeconómico para el Proyecto y bajo el supuesto de un sobre plazo de 3 meses se calculó el beneficio anual uniforme equivalente ($BAUE_{social}$) de la evaluación social conforme a la siguiente fórmula:

$$BAUE\ social = VAN\ social * \frac{r_A(1+r_A)^P}{(1+r_A)^P - 1}$$

Posteriormente se calculó el valor actual de los costos del retraso (VAC_{espera}) tomando la tasa de descuento mensual con la siguiente fórmula:

$$VAC\ espera = \frac{BAUE\ social}{12} * \frac{(1+r_m)^m - 1}{r_m(1+r_m)^m}$$

Donde:

$$r_m = (1+r_A)^{1/12} - 1$$

Con base en lo mencionado con anterioridad se obtuvo el Valor Actual del Costo de la Espera Pública equivalente a $421 millones de pesos a valor presente tomando la tasa de descuento social de 10% anual.

Tabla 7.43 Estimación del costo de la Espera Pública

Costo de la Espera Pública	
Espera para Fondos Públicos (años)	2
VAN Social MXN '000	2,399,027
Tasa de Descuento Social	*10%*

Años de Evaluación Social	47
Tasa de Descuentos Social Mensual	0.80%
BAUE Social:	**242,654**
VAC Espera:	**421,135**

Fuente: Elaboración propia.

Proyecto Público de Referencia

De esta forma obtenemos el costo base del PPR que se muestra a continuación.

Tabla 7.44 Costo base del PPR a valor presente

Proyecto Púbico de Referencia	
Inversión	659,233
Operación y Mantenimiento	2,859,856
Espera Pública	421,135
Total:	**3,940,224**

Fuente: Elaboración propia.

Riesgos y su impacto en el Valor por Dinero.

Una vez identificados y clasificados los riesgos según lo que se establece en el Manual APP de la SHCP se procedió a calcular los sobrecostos correspondientes. Una vez determinado esto, se estableció el porcentaje de sobrecostos transferibles y retenibles en 60.33% y 39.67% respectivamente. A continuación, se presentan los estimados de los sobrecostos ya mencionados.

Tabla 7.45 Sobrecostos en Inversión y Costos de Operación y Mantenimiento

Etapa	Riesgo Total	Retenible	Transferible	Retenible	Transferible
Inversión	309,796	122,893	186,903	7.69%	11.70%
Op y Mtto	1,287,940	510,914	777,026	31.98%	48.63%
Total	**1,597,736**	**633,807**	**963,929**	**39.67%**	**60.33%**

Fuente: Elaboración propia.

Costos Ajustados del PPR

Con base a lo mencionado anteriormente se procedió a estimar el sobrecosto total, incluyendo éste los sobrecostos por la espera pública y los sobrecostos relacionados a los riesgos.

Tabla 7.46 Sobrecosto total

Sobrecosto Total	
Espera Pública	419,433
Riesgos Transferibles	743,167
Riesgos Retenibles	487,092

Suma	**1,649,691**

Fuente: Elaboración propia

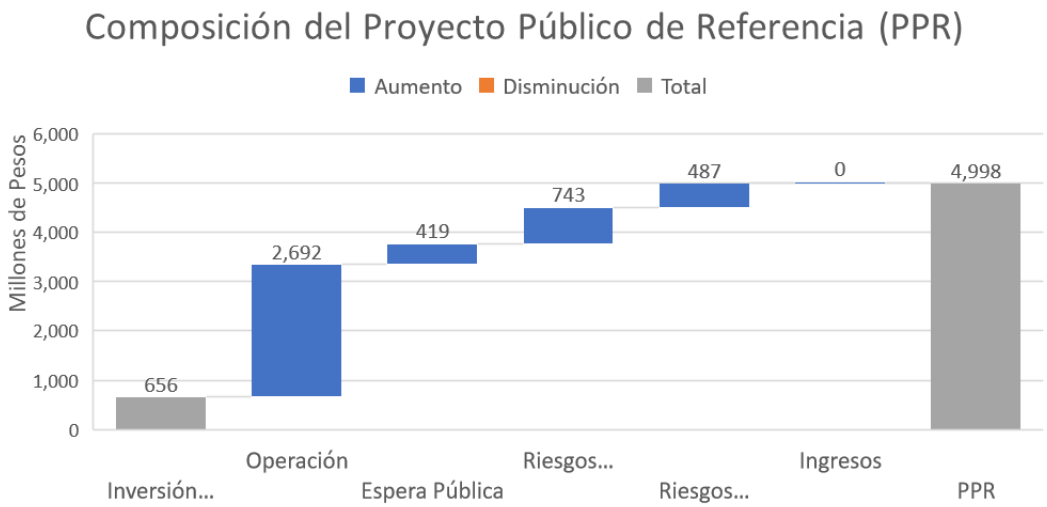
Proyecto Público de Referencia

A partir de lo anterior se calculó el costo del Proyecto Público de Referencia (PPR). Estos costos se presentan en valor presente considerando una tasa de descuento libre de riesgo de 4.98% (UDIBONOS a 30 años), en términos del Manual APP de la SHCP:

Tabla 7.47 Costos Ajustados PPR

Costo Base del PPR	Monto (MXN)
Inversión Inicial	656,340
Operación y Mantenimiento	2,692,255
Espera Pública	419,433
Riesgos Transferible	743,167
Riesgos Retenibles	487,092
Suma:	**4,998,286**

Fuente: Elaboración propia



8.5.2 Elementos del costo del proyecto de APP

Costo de administración del contrato

Este costo se compone del costo de los estudios necesarios para la estructuración y realización del proceso de licitación más los costos de supervisión y regulación del contrato.

En este caso cabe mencionar que la mayoría de los costos de estructuración del Proyecto serán repagados con la aportación inicial realizada por el privado una vez que el proyecto se ejecute, por lo cual no se considerarán dichos costos para el cálculo del costo de administración del contrato. Una vez iniciado el Proyecto, El municipio de Chihuahua deberá de supervisar y regular el contrato, verificar que los servicios contratados sean entregados en tiempo y calidad, cumpla con los indicadores establecidos en el respectivo contrato de prestación de servicios. Se considera un costo en que incurrirá el municipio por la administración de este contrato de aproximadamente $1.5 millones de pesos mensuales, esto una vez que el proyecto esté operando al 100%.

Pago al desarrollador

La regla que se siguió para el cálculo del flujo de pagos al Desarrollador es que el valor de todos los costos en que incurre por la ejecución y operación del proyecto, incluyendo el Rendimiento del Capital, el Costo Base y los Riesgos Transferidos, sea equivalente, a los flujos estimados de ingresos o contraprestación que recibirá.

En este sentido, el cálculo del pago al Desarrollador se determinó de manera integral, buscando un pago al desarrollador de manera que cumpla con las siguientes condiciones a lo largo de la vida del proyecto:

VII. Cubrir los costos de construcción y equipamiento,

VIII. Cubrir el servicio de la deuda,
IX. Cubrir gastos fiscales,
X. Cumplir con el índice de cobertura sobre el servicio de la deuda,
XI. Obtener el rendimiento especificado del capital invertido por el Desarrollador, y
XII. Cubrir riesgos transferidos asociados al proyecto.

Cabe destacar que el pago al desarrollador estará ligado al cumplimiento de estándares estrictos de calidad en la prestación de servicios y en la calidad y oportunidad en la entrega de información. En caso de no cumplirse con las metas establecidas en el contrato existirán penalizaciones en el pago al desarrollador.

Tabla 7.48 Contraprestación al Desarrollador (Pesos enero 2023)

Pago al Desarrollador	801,457	847,129

Fuente: Elaboración propia

Aportaciones y subvenciones

El proyecto APP considera una participación del Fondo Nacional de Infraestructura por el 49% del monto de inversión, este importe asciende a $322 millones de pesos a valor descontado.

Tabla 7.49 Aportaciones y subvenciones.

Proyecto APP		
Aportaciones y Subvenciones	321,606	323,024

Fuente: Elaboración propia.

Riesgos retenidos

Además de lo anteriormente mencionado, el municipio también incurrirá en riesgos. A diferencia del esquema del proyecto de referencia, bajo este esquema el municipio sólo cargará con el peso de los riesgos no transferibles, es decir con los riesgos retenidos.

Costos totales del proyecto de APP

En la tabla que a continuación se presenta se muestran los costos adicionales atribuibles al esquema APP:

Tabla 7.50 Costos atribuibles al APP

Proyecto APP	
Pago al Desarrollador	847,129
Aportaciones y Subvenciones	323,024
Riesgos Retenibles	512,486
Costo Administración	8,471
Suma:	**1,691,111**

Fuente: Elaboración propia

Costos ajustados del proyecto de APP

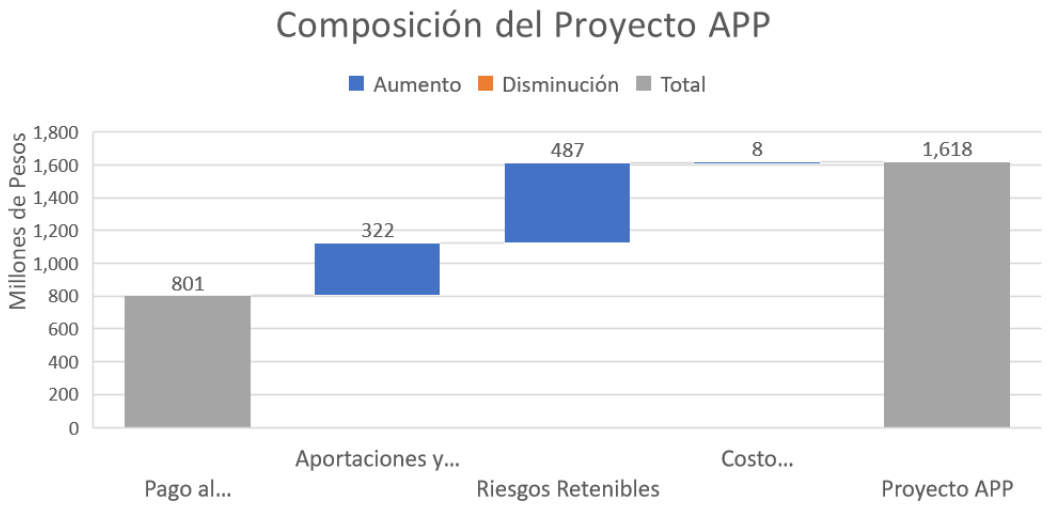
Con base en los elementos descritos anteriormente se calcularon los costos ajustados del Contrato APP. Dichos costos se presentan en valor presente considerando una tasa de descuento libre de riesgo de 4.98% (UDIBONOS a 30 años), en términos del Manual APP:

Tabla 7.51 Costos ajustados del proyecto de APP

Costos APP

Pago al Desarrollador	801,457
Aportaciones y Subvenciones	321,606
Riesgos Retenibles	487,092
Costo Administración	8,015
Suma:	**1,618,170**

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia.

8.5.3 Valor Por Dinero

El Valor por el Dinero es un indicador que mide la diferencia entre el costo de un Proyecto Público de Referencia desarrollado bajo el esquema de obra pública tradicional, contra un Proyecto desarrollado bajo el esquema de Asociación Público-Privada, en donde se espera

que éste último esquema genere beneficios netos iguales o mayores a los que se obtendría en caso de que los servicios o infraestructura fuera proporcionada por el Sector Público.

El comparador representa cuanto le costaría al Sector Público proveer el mismo servicio mediante una licitación tradicional de construcción de activos de infraestructura, por un lado, y operación, mantenimiento y conservación por el otro (Obra Pública Tradicional).

En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis y el Valor por Dinero resultante:

Tabla 7.52 Valor por dinero

Desgloce del VFM	PPR	APP
Inversión Inicial	656,340	
Operación	2,692,255	
Espera Pública	419,433	
Ingresos	0	
Riesgos Transferible	743,167	
Riesgos Retenibles	487,092	487,092
Pago al Desarrollador		801,457
Aportaciones y Subvenciones		321,606
Costo Administración		8,015
Suma:	**4,998,286**	**1,618,170**
Valor por el Dinero:		**3,380,116**
		67.63%

Fuente: Elaboración propia

Comparación de los costos de PPR y la APP



Fuente: Elaboración propia

8.6 Conclusiones

Con base en los criterios definidos por la SHCP para la selección entre ejecutar una obra en el esquema tradicional (costo total de provisión pública) o un desarrollo a través de un contrato de Asociación Público Privada (APP), se determinó que el indicador de Valor por Dinero es por un monto de $3,380 millones de pesos, equivalente al 67.63%, por lo que la alternativa de ejecución del proyecto vía un esquema de Asociación Publico - Privado es mejor alternativa que realizarlo bajo un esquema de Obra Pública. Se adjunta el Modelo en Excel como Anexo 1.

8.7 Recomendaciones

El proyecto denominado “Conveniencia de Llevar a cabo el Proyecto Mediante un Esquema de Asociación Público-Privada”; después de un análisis exhaustivo, los estudios arrojan que

el proyecto es factible desde el punto de vista técnico, económico, financiero, social, legal y ambiental. Así mismo el “Índice de Elegibilidad” obtenido mediante taller de expertos abre la posibilidad de considerar un esquema de Asociación Público Privada.

El Índice de Elegibilidad estimado en el proyecto resultó mayor en 4.97 lo que indica que es definitivamente conveniente para el país la realización del proyecto de inversión en estudio bajo el esquema de Asociación Púbico Privada, motivo por el cual el Manual APP de SHCP sugiere continuar con los estudios correspondientes para determinar económicamente el Valor por Dinero de esta alternativa.

El Proyecto de Inversión, al ser analizado bajo la metodología Comparador Público Privado proporciona evidencia que demuestra un ahorro para el país, esto se obtuvo al comparar la estructura de costos al realizar como obra pública tradicional comparado con la estructura de costos bajo el modelo de Asociación Público Privada, una vez distribuidos los riesgos correspondientes.

Considerando un horizonte de planeación de 25 años conformado por 15 meses de construcción y el remanente de operación con una tasa libre de riesgo de 4.98% se obtuvo un diferencial entre el costo total bajo esquema PPR contra costo total bajo esquema APP de 3,380 millones de pesos a valor presente, equivalente a un Valor Por Dinero (VPD) de 67.63%.

Los resultados del Comparador se estimaron con base a la información presentada por el municipio, a los resultados del Modelo Financiero, así como el resultado de las simulaciones y correspondientes análisis de riesgos tal y como se plantearon en este estudio.

Anexo 1: Modelo Excel de Conveniencia APP

Anexo 2: Lista de Asistencia y Cuestionarios Taller Índice de Elegibilidad

Anexo 3: Lista de asistencia y Encuestas del Taller Riesgos

Anexo 4: Curriculum Vitae de los Asistentes