



- I. **Unidad Administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Sonora.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:**

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.



Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
"LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

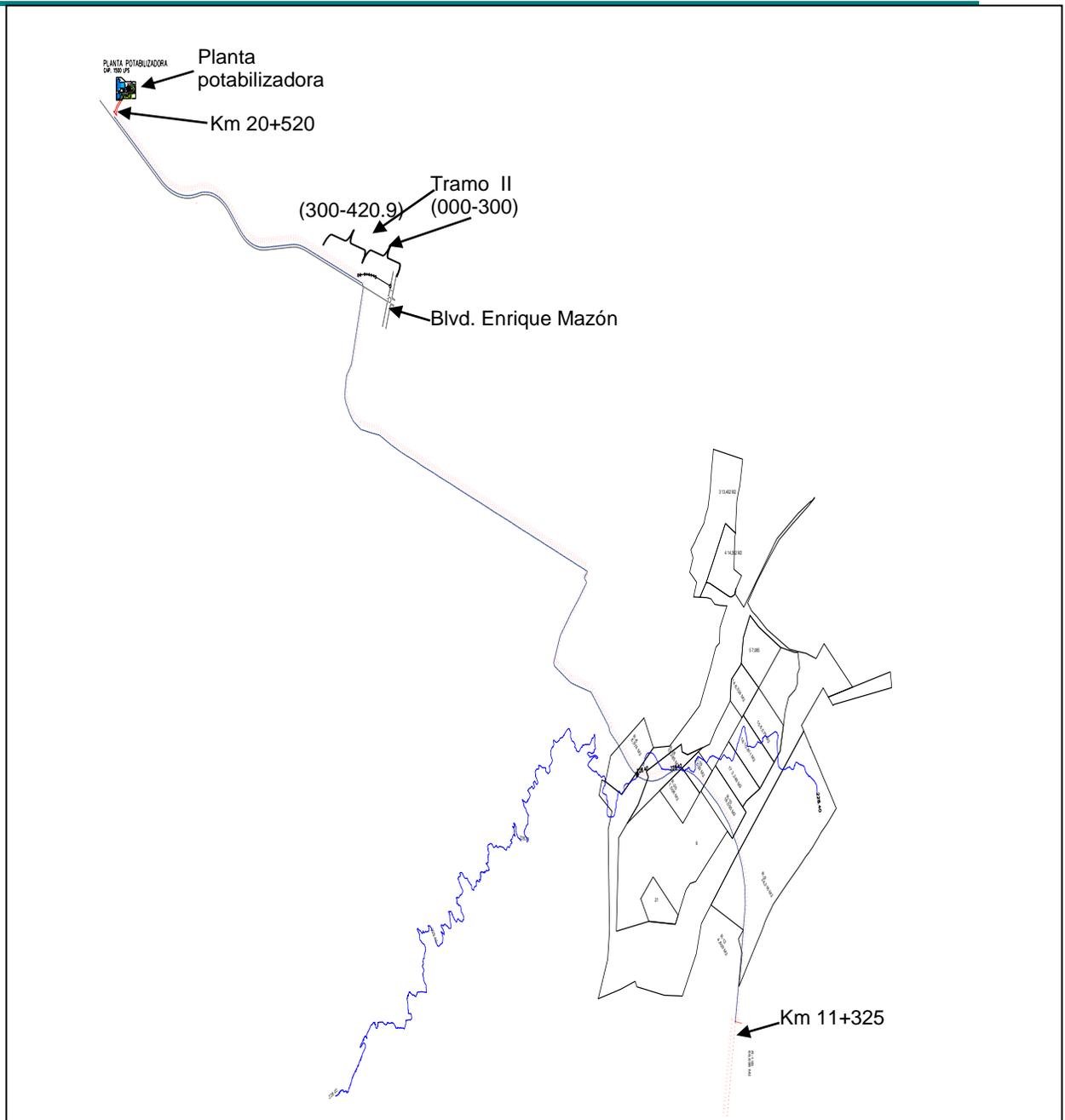
II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

En esta sección se caracterizará técnica y ambientalmente el proyecto que se pretende realizar, destacando sus principales atributos, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y describiendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada o de su desarrollo.

Asimismo, se deberá incorporar la justificación y objetivos técnicos y/o sociales y/o económicos y/o ambientales para el desarrollo del proyecto.

El presente proyecto constituye la segunda fase dentro del proyecto que se ha denominado "Línea de conducción de agua, desde el entronque con carretera Hermosillo-Mazatan, al Boulevard Morelos", comprendiendo el tramo del km 11+325 al km 20+520 y siendo la continuación del tramo I parcialmente construido (en evaluación en materia de impacto ambiental por la Delegación de la SEMARNAT SONORA en el Manifiesto "LINEA DE CONDUCCION DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA HERMOSILLO-MAZATAN, AL BOULEVARD MORELOS (SECCION DE TRAMOS I Y II EN CONSTRUCCION)"). En el presente tramo se modificó el trazo inicialmente manifestado del km 11+325 al 20+520, al ser más viable económica y técnicamente, por lo que no pasará por 300 mts del Tramo II (km 0+300) que parte a la altura del km 5.46 del Boulevard Enrique Mazón, del lado poniente y que va hacia el Blvd Prolongación Progreso que está planeado construirse por el H. Ayuntamiento de Hermosillo. Por lo anterior, el trazo de la Línea de conducción de agua del presente proyecto sólo se traslapa en 420.939 mts del Tramo II mencionado, como se puede apreciar en la siguiente imagen.



Vista de la Línea de conducción de agua desde el Tramo del km 11+325 al km 20+520, Municipio de Hermosillo, Sonora.



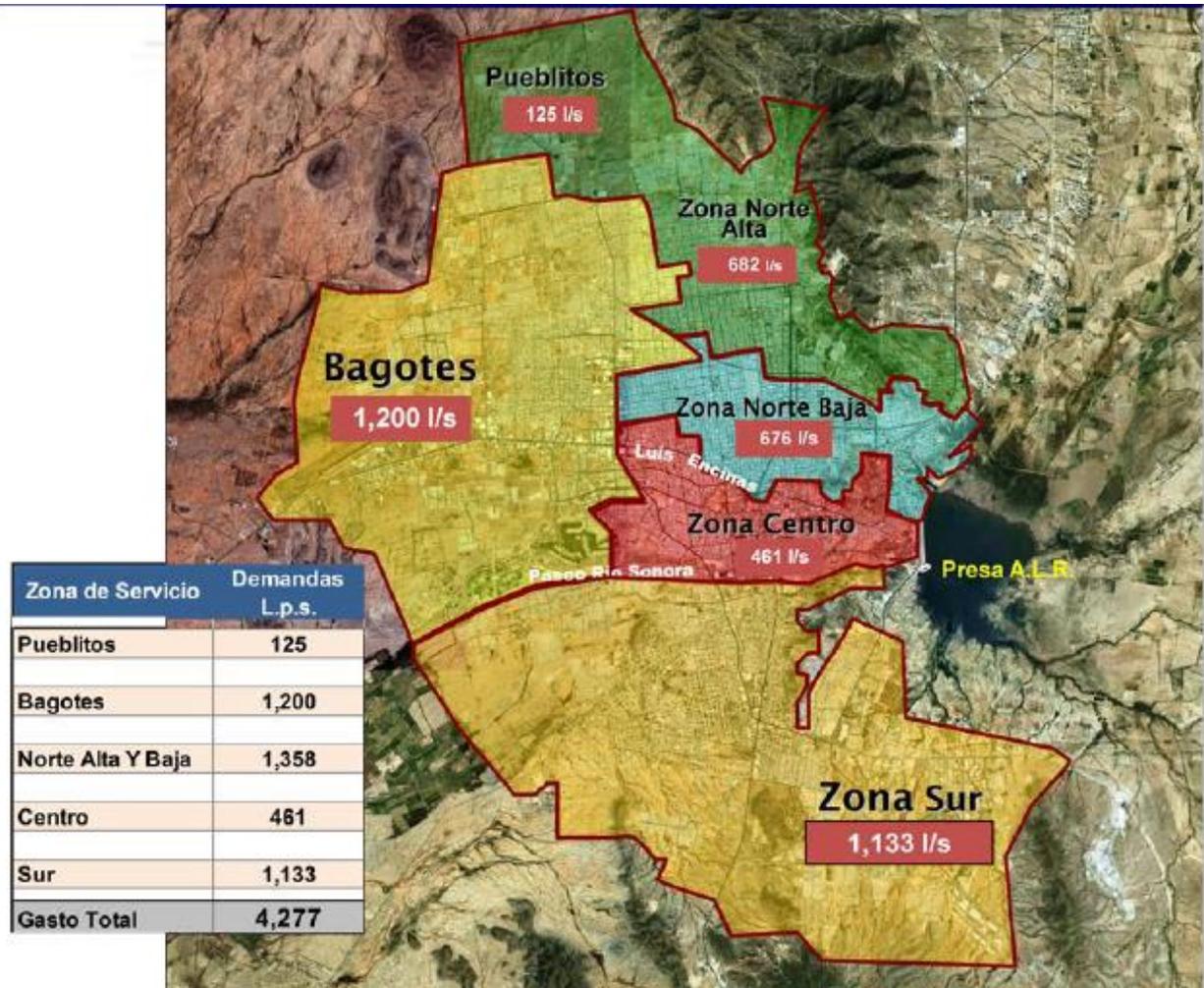
El problema de abastecimiento de agua en la ciudad de Hermosillo se agudiza en los meses de junio - septiembre, en los que la temperatura ambiente se incrementa notablemente así como la necesidad de agua. Estos "picos" de demanda son en cierta manera los que provocan desabasto y descompensan la operación y funcionamiento de las redes de la ciudad. Contar con la infraestructura para poder hacer frente a estos "picos" determina la necesidad de construir una línea de conducción de agua como un elemento fundamental para apoyar las bases del proyecto de distribución.

Un punto importante del esquema es la conducción estratégica de las líneas de distribución de agua existentes en la ciudad, para dar servicio de alimentación a los circuitos principales del sector norte, así como también la ubicación estratégica de los tanques de distribución ya existentes sobre la cota 350 m.s.n.m. donde se encuentra el tanque derivador o repartidor "La Victoria"- "Mesa del Seri", el cual es el más alto existente de la zona, el tanque "La Cementera" cuenta con una cota de 290 m.s.n.m., junto con el tanque "Pitic", este último en la cota 292 m.s.n.m. siendo esta estructura la más alta.

Aunque la demanda de la ciudad es mayor que el caudal que proporcionará la línea de conducción, se busca complementar el caudal de demanda con las fuentes existentes, seleccionando aquellas que sean más eficientes tanto en costos de operación como en la calidad del líquido. Otro aspecto importante del proyecto es el de aprovechar la infraestructura existente para lograr incrementar la eficiencia del sistema en cuanto a su capacidad.

El objetivo principal del proyecto consiste en que el agua será recibida en la red de la ciudad para su distribución final y aprovechar la presión de entrega del agua sin perder carga en los puntos altos y poder hacer entrega de agua a la red de distribución y a los tanques existentes de la ciudad o a líneas estratégicas sin necesidad de bombeo.

Habrà que considerar distintos factores relativos a la capacidad de la red de distribución de agua potable de la ciudad; No se deberá perder de vista que a la fecha se cuenta con una red con una capacidad instalada que se habrá de aprovechar al máximo, a la vez, se buscará que con el esquema planteado, se cuente con una flexibilidad de operación armónica con la operación de las fuentes actuales.



El proyecto de la línea de conducción únicamente corresponde a la línea de conducción de agua, la cual será entregada a una Planta potabilizadora. En particular las obras asociadas existentes a la línea de conducción están definidas prácticamente como la porción de la ciudad al norte del Paseo del Río Sonora, misma vialidad que corresponde al cauce del Río Sonora. Esta zona actualmente es atendida mediante redes de distribución por las captaciones del "Realito", "Sur", "Willard", "Parque Industrial".

Por lo tanto, las obras de construcción y operación de las cuales se busca obtener autorización en materia de impacto ambiental, a través de este Manifiesto, es el tramo del km 11+325 al 20+520 de la línea de conducción, en complemento a la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental que se encuentra en evaluación ante la SEMARNAT para el tramo I (km 0+000 al 11+325) y tramo II (720.939 mts). El material de construcción asociado a la trayectoria de la línea de conducción es tubería de acero de 48".



Con la ejecución del presente proyecto se impulsará el desarrollo de la zona norte de la Ciudad de Hermosillo, incorporando a la población el agua proveniente del Acueducto Independencia, lo que vendrá a mejorar la calidad del servicio de suministro de agua potable a la población norte de la Ciudad de Hermosillo, cubriendo así el rezago en el abasto de agua potable a este sector de la población y junto con el proyecto asociado Planta potabilizadora norte, se garantizará que se tenga un suministro de agua potable en condiciones óptimas para el consumo humano.

El trazo del proyecto se ha dividido en siete secciones de Tramos, más 42.2 metros para acceso a la Planta potabilizadora, como se muestra en el siguiente cuadro:

TRAMO	LONGITUD	LONGITUD
TRAMO SURESTE Km11+325 al Km12+421.214 (REQUIERE CUS)	1,096.214 m	
AREA AGRICOLA Del km 12+421.214 al km13+519.19	1,097.976 m	
DERECHO DE VIA Del km 13+519.19 al Km 14+379.372	860.182 m	
DERECHO DE VIA Del Km 14+379.372 al 17+004.349	2,624.977 m	
AREA INDUSTRIAL, URBANA Y PECUARIA Del km 17+004.349 al km18+009.6	1,005.251 m	
AREA CON EXCAVACION (Tramo II) Del km 18+009.6 al Km18+430.539	420.939 m	
TRAMO NOROESTE Del km 18+430.539 al Km 20+520 más 42.222 metros (REQUIERE CUS)	2089.461 m	más 42.222 m (acceso a planta potabilizadora)
	Subtotal 2,131.683 m	
TOTAL	(9195m +42.222m)= 9,237.222m	

El trazo del proyecto requiere de cambio de uso de suelo de terrenos forestales en dos tramos, que representan 80,697.425 m², con vegetación del tipo mezquital, matorral sarcocaulé y bosque inducido, el resto de los tramos ocupa una superficie de 150,233.125 m², que están desprovistas de vegetación forestal, al pasar por áreas agrícola, pecuaria, urbana-industrial, derecho de vía y parte del Tramo II, antes mencionado. Para la construcción del proyecto se utilizará un ancho de 25 metros, por lo que se requiere de una superficie de 23-09-30.55 Has y para la fase operativa y de mantenimiento se requiere de un ancho de 8 metros, es decir, 7-38-97.77 Has.



Por otro lado, cabe mencionar que el presente proyecto, del km 11+325 al km 16+960, se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento del Area Natural Protegida decretada bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica denominada "Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito" decretada en 1994 por el Gobierno del Estado de Sonora; actualmente no existe un Plan de Manejo ni un Programa de Monitoreo de la zona, dentro de ésta, se encuentra el tramo de 1,096.214 m que requiere de cambio de uso de suelo de terreno forestal.

II.1.2 Selección del sitio

Describir los criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, considerados para la selección del sitio. Ofrecer un análisis comparativo de otras alternativas estudiadas.

A partir del mes de junio del 2013 la estación de regulación y distribución de agua inicio operaciones teniendo como punto de entrega las instalaciones ubicadas en el km10+000 de la carretera Hermosillo-Mazatán a la entrada del entronque con la carretera hacia el poblado de la Mesa del Seri. A partir de dicha estación se inicia la red de distribución de agua para el Norte de la ciudad de Hermosillo, siendo en este caso el punto de inicio de la línea de conducción identificado como el km 0+000 y terminando en el km 20+520.

Para la selección del sitio, como criterio técnico, el presente proyecto constituye la segunda fase dentro del proyecto que se ha denominado "Línea de conducción de agua, desde el entronque con carretera Hermosillo-Mazatan, al Boulevard Morelos", por lo que necesariamente tiene que continuar desde el km 11+325, del Tramo I en construcción hasta donde se ubicará el proyecto asociado Planta potabilizadora norte (Km 20+520) a la cual se entregará el agua que conduzca el presente proyecto, por lo que el trazo pasará por área agrícola, para llegar al camino pavimentado que va a la Comunidad de La Victoria y continuar por derecho de vía de carretera pavimentada hacia el Blvd. Enrique Mazón, aprovechando derecho de vía y áreas ya perturbadas, continuando por zona también perturbada con uso de suelo pecuario, industrial y urbano, para seguir por 420.9 m del Tramo II en construcción y continuar por la proyectada vialidad Prolongación Blvd. Progreso, que tiene planeada construir el H. Ayuntamiento de Hermosillo, hasta llegar al sitio del proyecto asociado Planta potabilizadora norte, ya autorizada en materia de impacto ambiental por la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES); de este modo, el diseño del proyecto tiene la menor longitud, menor costo y aprovecha áreas impactadas hace años y sólo realizará cambio de uso de suelo de terrenos forestales en los primeros 1,096.214 m del trazo del proyecto dentro de la zona de amortiguamiento del Area Natural Protegida y en los últimos 2,131.68 m finales del trazo.



La selección de esta trayectoria para el proyecto Línea de conducción de agua a partir del km 11+325 al 20+520 permite que el proceso de construcción cause las menores afectaciones al entorno. La selección del trazo se realizó además buscando interconectar en la parte norte con la red de distribución de agua de la ciudad de tal manera que no pase por el centro de la ciudad.

Con la llegada de la Línea de conducción de agua al km 20+520, se impulsará el desarrollo de la zona norte de la Ciudad de Hermosillo, incorporando a la población el agua proveniente del Acueducto Independencia, lo que vendrá a mejorar la calidad del servicio de suministro de agua potable a la población norte de la Ciudad de Hermosillo, cubriendo así el rezago en el abasto de agua potable a este sector de la población y junto con el proyecto asociado Planta potabilizadora norte, se garantizará que se tenga un agua potable en condiciones óptimas para el consumo humano.

Por lo anterior, es que se seleccionó dicha trayectoria del trazo del proyecto.

Cabe señalar que esta trayectoria es la que finalmente fue seleccionada, después de revisar varias alternativas mismo que fue consensado con el Organismo Operador Municipal de Agua de Hermosillo quien finalmente será el operador de la Línea de conducción de agua (Ramal Norte) una vez que haya entrado en operación.

No se tiene otra alternativa al trazo del proyecto.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

a) Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo las de las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso estas últimas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto) y colindancias del o de los sitios donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal las vías de acceso del sitio donde será desarrollado el proyecto, dibujar la hidrología del sitio, incluyendo un recuadro en donde se indiquen las respectivas coordenadas Geográficas con aproximación a décimas de segundo.

Las zonas donde se pretende desarrollar el proyecto para la Línea de Conducción de agua, tramo del km 11+325 al km 20+520, se ubican a una distancia de 4.85 Km al Este de la ciudad de Hermosillo, Sonora, por el lado Norte del vaso de la Presa Abelardo L. Rodríguez y siguiendo carretera a La victoria y de ésta a la Carretera Federal No. 15 (Blvd. Enrique Mazón) hasta el sitio de la Planta Potabilizadora próximo al Blvd Morelos. Cabe mencionar que dada la cercanía del Blvd. Morelos al punto final de la Línea de conducción de agua, es que se denominó al proyecto total "Línea de conducción de agua, desde el entronque con carretera Hermosillo-Mazatan (Km 0+000) al Boulevard Morelos".



En el Anexo A se muestra plano topográfico de la trayectoria física de la línea de conducción de agua con poligonales en coordenadas UTM WGS 84.

En seguida se presentan las coordenadas UTM WGS 84 del trazo del proyecto, del tramo del km 11+325 al km 20+520, más 42.222 m de camino de acceso a la Planta potabilizadora :

Coordenadas UTM WGS 84 del trazo del proyecto LINEA DE CONDUCCION DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA HERMOSILLO-MAZATAN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL KM 20+520 MAS ACCESO A PLANTA POTABILIZADORA.

Tramo	Vértice	Coordenadas UTM WGS 84	
		Y	X
11+325	50	3,219,216.0000	511,679.0000
11+428	49	3,219,313.3080	511,694.0710
11+840	48	3,219,720.3190	511,756.3190
12+040	47	3,219,913.7488	511,783.1591
12+140	46	3,220,010.2683	511,778.6477
12+240	45	3,220,105.2293	511,755.0877
12+360	44	3,220,220.4659	511,706.0259
12+421.214	43	3,220,279.5300	511,666.6100
12+480	142	3,220,325.5057	511,636.9408
12+620	141	3,220,426.0157	511,539.1302
12+740	140	3,220,490.7607	511,452.1750
12+840	139	3,220,549.9479	511,369.4815
12+900	138	3,220,580.1590	511,316.4593
12+960	137	3,220,598.0646	511,262.6822
13+000	136	3,220,604.6642	511,220.6953
13+040	135	3,220,604.9632	511,173.5414
13+080	134	3,220,599.3990	511,133.8312
13+140	133	3,220,580.8256	511,075.5055
13+180	132	3,220,565.6975	511,039.7554
13+240	131	3,220,550.8510	510,984.8998
13+280	130	3,220,546.5556	510,935.2898
13+360	129	3,220,554.2517	510,866.7830
13+400	128	3,220,567.4404	510,824.3259
13+460	127	3,220,596.3473	510,768.7868
13+500	126	3,220,622.7360	510,734.5424
13+519.19	124	3,220,636.7472	510,720.9058
13+540	123	3,220,651.8548	510,706.0688
13+660	122	3,220,739.6709	510,625.9344
13+740	121	3,220,791.6658	510,564.3772
13+760	120	3,220,802.1468	510,554.6968
13+780	119	3,220,828.4409	510,544.9876
14+020	118	3,221,003.1192	510,385.5312



14+200	117	3,221,046.9800	510,215.5300
14+240	116	3,221,059.5560	510,188.6808
14+379.372	114	3,221,137.8148	510,054.2854
14+400	113	3,221,154.2221	510,047.9398
14+550	112	3,221,292.1720	510,106.6591
14+700	111	3,221,407.2253	510,204.1037
14+800	110	3,221,480.6019	510,273.7426
14+900	109	3,221,564.3661	510,345.4325
14+920	108	3,221,568.6437	510,345.5521
14+940	107	3,221,587.1273	510,325.5521
14+960	106	3,221,591.1930	510,324.7182
14+980	105	3,221,618.4332	510,351.0222
15+000	104	3,221,624.0073	510,350.8256
15+050	103	3,221,641.4614	510,302.7070
15+100	102	3,221,656.7288	510,259.7185
15+180	101	3,221,687.4061	510,174.5706
15+230	100	3,221,702.2637	510,133.9306
15+280	99	3,221,717.9017	510,091.6535
15+320	98	3,221,733.2753	510,049.2678
15+360	97	3,221,748.5391	510,006.6926
15+410	96	3,221,763.6979	509,964.5996
15+500	95	3,221,795.1661	509,877.1243
15+550	94	3,221,812.4087	509,830.2539
15+590	93	3,221,825.0877	509,795.5398
15+630	92	3,221,839.8741	509,753.3212
15+680	91	3,221,854.6140	509,711.6840
15+720	90	3,221,870.8508	509,668.9963
15+770	89	3,221,886.1523	509,625.9710
15+820	88	3,221,901.4911	509,583.8072
15+850	87	3,221,914.8905	509,546.2420
15+890	86	3,221,926.8296	509,510.6955
15+940	85	3,221,943.1729	509,468.0515
16+000	84	3,221,962.4093	509,414.2465
16+040	83	3,221,977.7381	509,373.2792
16+080	82	3,221,992.9290	509,330.2954
16+130	81	3,222,009.1727	509,286.2943
16+180	80	3,222,025.1821	509,241.4020
16+220	79	3,222,040.8335	509,197.8073
16+260	78	3,222,055.1877	509,157.8877
16+310	77	3,222,070.0062	509,117.5476
16+350	76	3,222,083.1392	509,080.3282
16+380	75	3,222,093.5374	506,052.4194
16+430	74	3,222,111.1570	509,003.0440
16+480	73	3,222,126.8343	508,960.8849
16+570	72	3,222,157.4723	508,875.4414
16+610	71	3,222,172.8851	508,833.9570
16+660	70	3,222,189.2330	508,791.5713
16+740	69	3,222,218.8984	508,706.6524
16+790	68	3,222,234.6083	508,664.3117

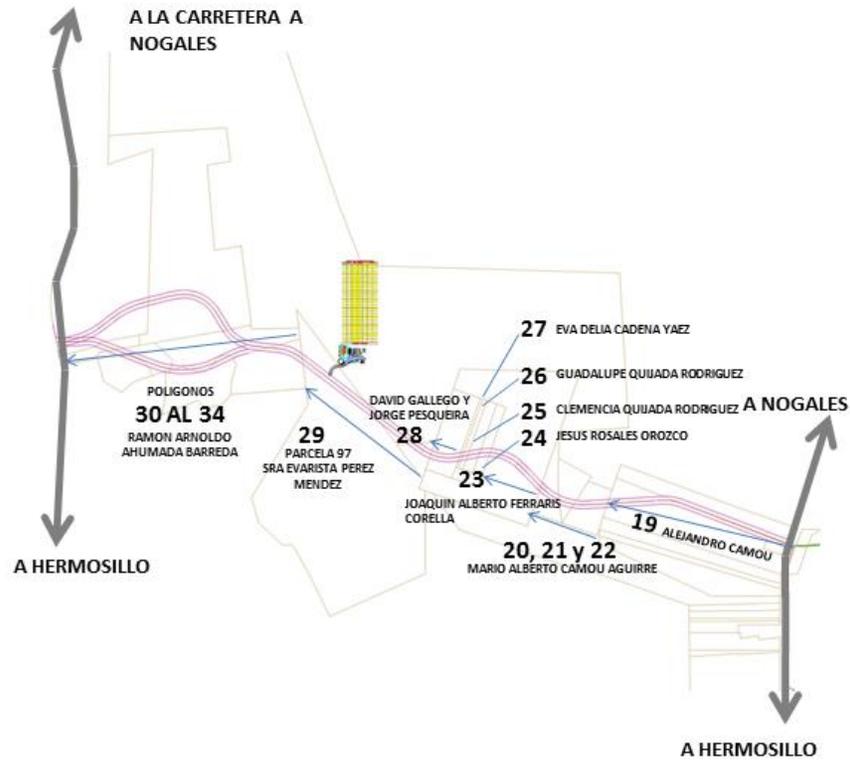


16+885	67	3,222,272.5791	508,573.6736
17+000	66	3,222,321.5224	508,469.8683
17+004.349	64	3,222,323.0900	508,460.8800
17+090	63	3,222,335.7478	508,384.7183
17+180	62	3,222,351.0629	508,300.7489
17+260	61	3,222,394.6650	508,230.8010
17+320	60	3,222,437.8534	508,196.1712
17+340	59	3,222,458.4700	508,183.4400
17+370	58	3,222,488.5576	508,164.5694
17+400	57	3,222,523.6300	508,154.5436
17+500	56	3,222,625.2708	508,170.4954
17+580	55	3,222,685.1090	508,217.3021
17+980	54	3,223,076.7251	508,323.1410
18+009.6	53	3,223,099.7100	508,315.6900
18+009.6	52	3,223,100.3310	508,315.2686
18+430.539	1	3,223,239.5937	507,918.0339
18+580	2	3,223,283.9978	507,791.7591
18+610	3	3,223,294.3199	507,754.8468
18+640	4	3,223,298.3126	507,727.4991
18+680	5	3,223,299.8482	507,691.3940
18+940	6	3,223,283.9003	507,431.5670
18+960	7	3,223,284.2151	507,407.7720
18+980	8	3,223,286.2115	507,385.4944
19+010	9	3,223,290.0625	507,360.8720
19+040	10	3,223,290.3587	507,335.2144
19+060	11	3,223,302.9658	507,315.3549
19+080	12	3,223,312.1797	507,293.3845
19+100	13	3,223,320.6258	507,276.7916
19+120	14	3,223,330.7611	507,259.7377
19+130	15	3,223,337.6815	507,250.2768
19+150	16	3,223,350.1262	507,233.0976
19+180	17	3,223,376.7263	507,203.8555
19+340	18	3,223,487.6253	507,098.1670
19+380	19	3,223,505.6060	507,076.0190
19+400	20	3,223,523.2954	507,051.1931
19+430	21	3,223,537.7907	507,025.6297
19+460	22	3,223,549.8293	506,997.6083
19+500	23	3,223,560.4205	506,964.8393
19+540	24	3,223,567.0540	506,927.7233
19+570	25	3,223,568.7738	506,892.8194
19+600	26	3,223,567.7910	506,865.5355
19+620	27	3,223,563.8600	506,835.5477
19+660	28	3,223,558.2093	506,809.2468
19+680	29	3,223,553.5413	506,779.9964
19+720	30	3,223,550.5431	506,747.0340
19+750	31	3,223,551.0039	506,713.0750
19+780	32	3,223,553.4613	506,682.6502
19+810	33	3,223,557.7642	506,654.7828
19+840	34	3,223,563.1398	506,632.5021

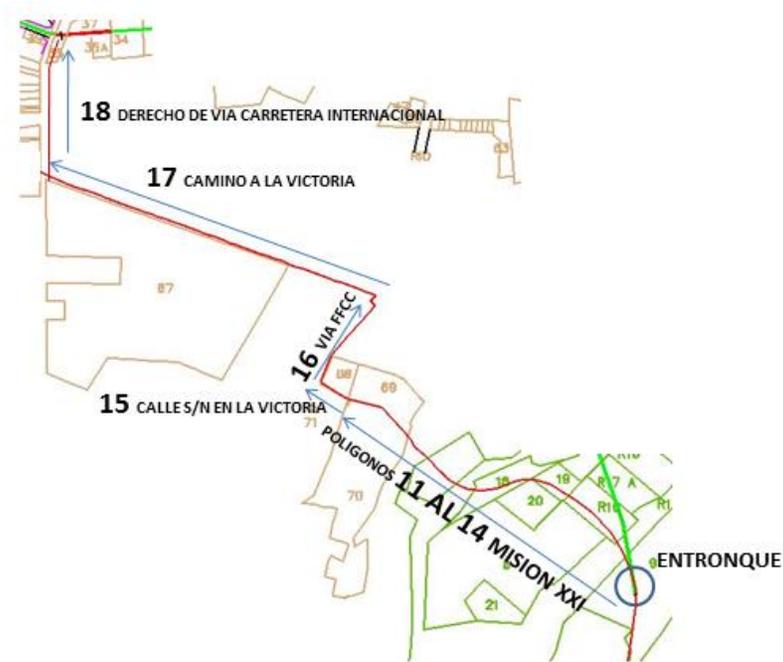


19+860	35	3,223,569.5905	506,609.6066
19+880	36	3,223,576.3483	506,589.7844
19+920	37	3,223,591.1786	506,555.2826
19+940	38	3,223,606.8446	506,526.5481
19+980	39	3,223,622.2034	506,502.7306
20+520	40	3,223,956.0807	506,065.9521
LONGITUD = 9,195 m			
Acceso a planta potabilizadora			
0+000.00	40	3,223,956.0807	506,065.9521
0+034.4991	41	3,223,991.5673	506,083.1450
0+042.222	42	3,223,998.0273	506,087.3771
LONGITUD = 42.222 m			
LONGITUD TOTAL = 9,237.222 m			

La trayectoria del tramo del km 11+325 al km 20+520, considerado en el presente proyecto cruza predios cuyos propietarios o asignatarios han otorgado las anuencias para la construcción de la línea de conducción, mismas que se incluyen en el Anexo 2 del manifiesto presentado.



Esquemas de la trayectoria del proyecto y su relación con el predio y anuencia otorgada para la ejecución del proyecto.



Esquemas de la trayectoria del proyecto y su relación con el predio y anuencia otorgada para la ejecución del proyecto.

II.1.4 Inversión requerida

- Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.
- Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.
- Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

El monto a invertir en el presente proyecto considerado el tramo del Km 11+325 al km 20+520 asciende a aproximadamente \$67,700,000.00.

Por la naturaleza del proyecto, no se considera una recuperación de capital ya que se trata de una pública hidráulica para suministro de agua potable a la población del sector Norte de la ciudad de Hermosillo.

Se estima que los costos necesarios para la aplicación de medidas de prevención y mitigación son del orden de los \$3'250,000.00

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

- Superficie total del predio (en m²).



- b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.*
- c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.*

El proyecto de la Línea de Conducción de agua del km 11+325 al km 20+520 más 42.222 m de camino de acceso a la Planta potabilizadora, tiene contemplada una superficie total de proyecto de 23-09-30.5 hectáreas a intervenir en un tiempo de vida útil estimado de 50 años, donde la remoción de la vegetación forestal se llevará a cabo paulatinamente en una superficie de 80,697.425 m² (8-06-97.425 hectáreas), ya que el resto de la superficie 150,233.125 m² (15-02-33.125 has) es un área considerada por el INEGI como área desprovista de vegetación.

Es de mencionar un derecho de vía para construcción y maniobras de hasta 25 metros de ancho y que durante la etapa de operación requerirá de manera permanente utilizar una amplitud del trazo de aproximadamente 8 metros de ancho ocupando una solamente una superficie total de 7-38-97.776 Has (32%) para mantenimiento.

El proyecto considera los siguientes polígonos distribuidos de la siguiente manera:

POLIGONO	TIPO DE SUPERIFICIE	SUPERFICIE EN M2
TRAMO Km11+325 al Km12+421.214 Longitud 1,096.214	En zona de amortiguamiento del Area Natural Protegida Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito", con vegetación tipo Bosque inducido (con elementos de la vegetación de mezquital y matorral sarcocaula). Requiere de cambio de uso de suelo forestal.	27,405.35 m ² (11.87%)
Del km 12+421.214 al km13+519.19 Longitud 1,097.976 m	Area Agrícola, dentro del Area Natural Protegida "Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito"	27,449.4 m ² (11.88%)
Del km 13+519.19 al Km 14+379.372 Longitud 860.182 m	Derecho de vía en camino a la Victoria, dentro del Area Natural Protegida "Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito"	21,504.55 m ² (9.31%)
Del Km 14+379.372 al 17+004.349 Longitud 2,624.977	Derecho de vía, de la carretera de La Victoria al Blvd. Enrique Mazón, dentro del Area Natural Protegida "Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito", hasta el km 16+960.	65,624.425 m ² (28.41%)
Del km 17+004.349 al km18+009.6 Longitud 1,005.251 m	Area considerada con usos industrial, urbana y pecuaria.	25,131.275 m ² (10.88%)
Del km 18+009.6 al Km18+430.539 Longitud 420.939 m	Area de uso pecuario (sitio del Tramo II en construcción, actualmente con la zanja excavada)	10,523.475 m ² (4.55%)



POLIGONO	TIPO DE SUPERFICIE	SUPERFICIE EN M2
Del km 18+430.539 al Km 20+520 más 42.222 metros. Longitud 2,131.683 m (incluye 42.222 m de camino para acceso a planta potabilizadora).	Zona con vegetación de mezquital Requiere de cambio de uso de suelo forestal.	53,292.075 m2 (23.07%)
Longitud total 9,237.222 TOTAL		Superficie total del proyecto : 230,930.55 m2 (100%)

Dichos polígonos se pueden apreciar en el plano del ANEXO A.
 En el siguiente cuadro se muestran las coordenadas geográficas de los polígonos de las áreas anteriormente mencionadas, en datum UTM WGS84.

CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO SURESTE DEL
 KM11+325 AL KM12+421.214
 (REQUIRE DE CAMBIO DE USO DE SUELO DE TERRENO FORESTAL)

Vértice	Coordenadas UTM	
	Y	X
43	3,220,279.5300	511,666.6100
44	3,220,220.4659	511,706.0259
45	3,220,105.2293	511,755.0877
46	3,220,010.2683	511,778.6477
47	3,219,913.7488	511,783.1591
48	3,219,720.3190	511,756.3190
49	3,219,313.3080	511,694.0710
50 (11+325)	3,219,216.0000	511,679.0000
LONGITUD = 1,096.214 m; SUPERFICIE= 27,405.35 M2		



CUADRO DE CONSTRUCCION AREA AGRICOLA,
 DEL KM 12+421.214 AL KM13+519.19

Vértice	Coordenadas UTM	
	Y	X
124	3,220,636.7472	510,720.9058
126	3,220,622.7360	510,734.5424
127	3,220,596.3473	510,768.7868
128	3,220,567.4404	510,824.3259
129	3,220,554.2517	510,866.7830
130	3,220,546.5556	510,935.2898
131	3,220,550.8510	510,984.8998
132	3,220,565.6975	511,039.7554
133	3,220,580.8256	511,075.5055
134	3,220,599.3990	511,133.8312
135	3,220,604.9632	511,173.5414
136	3,220,604.6642	511,220.6953
137	3,220,598.0646	511,262.6822
138	3,220,580.1590	511,316.4593
139	3,220,549.9479	511,369.4815
140	3,220,490.7607	511,452.1750
141	3,220,426.0157	511,539.1302
142	3,220,325.5057	511,636.9408
43	3,220,279.5300	511,666.6100
LONGITUD = 1,097.976 m; SUPERFICIE= 27,449.4		

CUADRO DE CONSTRUCCION DERECHO DE VIA,
 DEL KM 13+519.19 AL KM 14+379.372

Vértice	Coordenadas UTM	
	Y	X
114	3,221,137.8148	510,054.2854
116	3,221,059.5560	510,188.6808
117	3,221,046.9800	510,215.5300
118	3,221,003.1192	510,385.5312
119	3,220,828.4409	510,544.9876
120	3,220,802.1468	510,554.6968
121	3,220,791.6658	510,564.3772
122	3,220,739.6709	510,625.9344
123	3,220,651.8548	510,706.0688
124	3,220,636.7472	510,720.9058
LONGITUD = 860.182 m; SUPERFICIE= 21,504.55		



CUADRO DE CONSTRUCCION DERECHO DE VIA
DEL KM 14+379.372 AL 17+004.349

Vértice	Coordenadas UTM	
	Y	X
64	3,222,323.0900	508,460.8800
66	3,222,321.5224	508,469.8683
67	3,222,272.5791	508,573.6736
68	3,222,234.6083	508,664.3117
69	3,222,218.8984	508,706.6524
70	3,222,189.2330	508,791.5713
71	3,222,172.8851	508,833.9570
72	3,222,157.4723	508,875.4414
73	3,222,126.8343	508,960.8849
74	3,222,111.1570	509,003.0440
75	3,222,093.5374	506,052.4194
76	3,222,083.1392	509,080.3282
77	3,222,070.0062	509,117.5476
78	3,222,055.1877	509,157.8877
79	3,222,040.8335	509,197.8073
80	3,222,025.1821	509,241.4020
81	3,222,009.1727	509,286.2943
82	3,221,992.9290	509,330.2954
83	3,221,977.7381	509,373.2792
84	3,221,962.4093	509,414.2465
85	3,221,943.1729	509,468.0515
86	3,221,926.8296	509,510.6955
87	3,221,914.8905	509,546.2420
88	3,221,901.4911	509,583.8072
89	3,221,886.1523	509,625.9710
90	3,221,870.8508	509,668.9963
91	3,221,854.6140	509,711.6840
92	3,221,839.8741	509,753.3212
93	3,221,825.0877	509,795.5398
94	3,221,812.4087	509,830.2539
95	3,221,795.1661	509,877.1243
96	3,221,763.6979	509,964.5996
97	3,221,748.5391	510,006.6926
98	3,221,733.2753	510,049.2678
99	3,221,717.9017	510,091.6535
100	3,221,702.2637	510,133.9306
101	3,221,687.4061	510,174.5706
102	3,221,656.7288	510,259.7185
103	3,221,641.4614	510,302.7070
104	3,221,624.0073	510,350.8256
105	3,221,618.4332	510,351.0222
106	3,221,591.1930	510,324.7182
107	3,221,587.1273	510,325.5521



108	3,221,568.6437	510,345.5521
109	3,221,564.3661	510,345.4325
110	3,221,480.6019	510,273.7426
111	3,221,407.2253	510,204.1037
112	3,221,292.1720	510,106.6591
113	3,221,154.2221	510,047.9398
114	3,221,137.8148	510,054.2854
LONGITUD = 2,624.977 m; SUPERFICIE= 65,624.425		

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA INDUSTRIAL, URBANA Y PECUARIA,
 DEL KM 17+004.349 AL KM18+009.6

Vértice	Coordenadas UTM	
	Y	X
53	3,223,099.7100	508,315.6900
54	3,223,076.7251	508,323.1410
55	3,222,685.1090	508,217.3021
56	3,222,625.2708	508,170.4954
57	3,222,523.6300	508,154.5436
58	3,222,488.5576	508,164.5694
59	3,222,458.4700	508,183.4400
60	3,222,437.8534	508,196.1712
61	3,222,394.6650	508,230.8010
62	3,222,351.0629	508,300.7489
63	3,222,335.7478	508,384.7183
64	3,222,323.0900	508,460.8800
LONGITUD = 1,005.251 m; SUPERFICIE= 25,131.275		

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA CON EXCAVACION,
 DEL KM 18+009.6 AL KM18+430.539

Vértice	Coordenadas UTM	
	Y	X
1	3,223,239.5937	507,918.0339
52	3,223,100.3310	508,315.2686
LONGITUD = 420.939 m; SUPERFICIE= 10,523.475		



CUADRO DE CONSTRUCCION TRAMO NOROESTE, DEL KM 18+430.539 AL KM
 20+520 MÁS 42.222 METROS
 (REQUIRE DE CAMBIO DE USO DE SUELO DE TERRENO FORESTAL)

Vértice	Coordenadas UTM	
	Y	X
1	3,223,239.5937	507,918.0339
2	3,223,283.9978	507,791.7591
3	3,223,294.3199	507,754.8468
4	3,223,298.3126	507,727.4991
5	3,223,299.8482	507,691.3940
6	3,223,283.9003	507,431.5670
7	3,223,284.2151	507.407.7720
8	3,223,286.2115	507,385.4944
9	3,223,290.0625	507,360.8720
10	3,223,290.3587	507,335.2144
11	3,223,302.9658	507,315.3549
12	3,223,312.1797	507,293.3845
13	3,223,320.6258	507,276.7916
14	3,223,330.7611	507,259.7377
15	3,223,337.6815	507,250.2768
16	3,223,350.1262	507,233.0976
17	3,223,376.7263	507,203.8555
18	3,223,487.6253	507,098.1670
19	3,223,505.6060	507,076.0190
20	3,223,523.2954	507,051.1931
21	3,223,537.7907	507,025.6297
22	3,223,549.8293	506,997.6083
23	3,223,560.4205	506,964.8393
24	3,223,567.0540	506,927.7233
25	3,223,568.7738	506,892.8194
26	3,223,567.7910	506,865.5355
27	3,223,563.8600	506,835.5477
28	3,223,558.2093	506,809.2468
29	3,223,553.5413	506,779.9964
30	3,223,550.5431	506,747.0340
31	3,223,551.0039	506,713.0750
32	3,223,553.4613	506,682.6502
33	3,223,557.7642	506,654.7828
34	3,223,563.1398	506,632.5021
35	3,223,569.5905	506,609.6066
36	3,223,576.3483	506,589.7844
37	3,223,591.1786	506,555.2826
38	3,223,606.8446	506,526.5481
39	3,223,622.2034	506,502.7306
40	3,223,956.0807	506,065.9521
LONGITUD =2089.461 m		
41	3,223,991.5673	506,083.1450
42	3,223,998.0273	506,087.3771



LONGITUD =42.222 m (acceso a planta potabilizadora)
LONGITUD TOTAL = 2,131.683 m; SUPERFICIE= 53,292.075

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

Se recomienda describir el uso actual de suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo y de los cuerpos de agua:

- Usos de los cuerpos de agua: abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuario, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc.

Las actividades que se desarrollan a lo largo del trazo del proyecto corresponden una parte a suelos con vegetación, otra a sin uso aparente, otras áreas se encuentran ya intervenidas y otras corresponden a derechos de vía.

POLIGONO	TIPO DE USO DEL SUELO
TRAMO Km11+325 al Km12+421.214 Longitud 1,096.214	Zona de amortiguamiento del Area Natural Protegida Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito", con vegetación tipo Bosque inducido (con elementos de la vegetación de mezquital y matorral sarcocaule). Requiere de cambio de uso de suelo forestal.
Del km 12+421.214 al km13+519.19 Longitud 1,097.976 m	Area Agrícola, dentro Zona de amortiguamiento del Area Natural Protegida "Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito"
Del km 13+519.19 al Km 14+379.372 Longitud 860.182 m	Derecho de vía en camino a la Victoria, dentro Zona de amortiguamiento del Area Natural Protegida "Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito"
Del Km 14+379.372 al 17+004.349 Longitud 2,624.977	Derecho de vía, de la carretera de La Victoria al Blvd. Enrique Mazón, dentro Zona de amortiguamiento del Area Natural Protegida "Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito", hasta el km 16+960.
Del km 17+004.349 al km18+009.6 Longitud 1,005.251 m	Area considerada con usos industrial, urbana y pecuaria.
Del km 18+009.6 al Km18+430.539 Longitud 420.939 m	Area de uso pecuario (sitio del Tramo II en construcción, actualmente con la zanja excavada)
Del km 18+430.539 al Km 20+520 más 42.222 metros. Longitud 2,131.683 m (incluye 42.222 m de camino para acceso a planta potabilizadora).	Zona con vegetación de mezquital Requiere de cambio de uso de suelo forestal.
Longitud total 9,237.222	



II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Describir la disponibilidad de servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.) y de servicios de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas, etc.) en las cercanías del proyecto. De no disponerse en el sitio, indique cual es la infraestructura necesaria para otorgar servicios y quien será el responsable de construirla y/u operarla.

El área del proyecto es urbana y suburbana. La preparación del sitio, construcción y operación no requieren de servicios permanentes, solo de servicios que pueden ser suministrados de acuerdo a las necesidades durante la construcción del proyecto como lo son el agua requerida en la construcción de atraques la cual será suministrada mediante pipas, la energía eléctrica que será suministrada mediante generadores portátiles de gasolina y/o diésel y los servicios requeridos de sanitarios portátiles que serán arrendados a empresas dedicadas a este tipo de servicios, asimismo los servicios de limpieza serán realizados por las mismas empresas constructoras.

II.2 Características particulares del proyecto

Se recomienda que se ofrezca información sintetizada de las obras principales, asociadas y/o provisionales en cada una de las etapas que se indican en esta sección, debiendo destacar las principales características de diseño de las obras y actividades en relación con su participación en la reducción de las alteraciones al ambiente.

Los principales tipos de obras hidráulicas son los mencionados a continuación y se recomienda que incluyan la información señalada con la viñeta:

Obras para ganar terrenos a cuerpos de agua (depósito o relleno con materiales para ganar terreno al mar o a otros cuerpos de aguas nacionales).

- Volumen de material que será necesario para rellenar.*
- Especificaciones técnicas de la obra (tales como compactación, nivelaciones, sitios de disposición de excedentes, etc.).*

II.2.1 Programa General de Trabajo

Presentar a través de un diagrama de Gantt, un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado por etapas (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio, en su caso), señalando el tiempo que llevará su ejecución, en términos de semanas, meses o años, según sea el caso. Para el período de construcción de las obras, es conveniente considerar el tiempo que tomará la construcción los períodos estimados para la obtención de otras autorizaciones como licencias, permisos, licitaciones y obtención de créditos, que puedan llegar a postergar la construcción.

El periodo establecido para el programa de trabajo se ha estimado en 7 meses cuyas actividades iniciarán una vez recibida la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental. No se contempla Etapa de abandono, ya que la obra es



esencial para la población en el abasto de agua potable, por lo que será permanente, con sus adecuados trabajos de mantenimiento y sustitución de tubería dañada.

La siguiente tabla muestra el detalle de las actividades que comprenden el programa de trabajo a realizar.

Programa de trabajo.

ETAPAS/MESES	MES						
	1	2	3	4	5	6	7
ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO							
Apertura de derecho de vía (desmonte, despalde y limpieza)							
Maniobras, acarreo y descarga de tubería y colocación al lado de la zanja.							
ETAPA DE CONSTRUCCION							
Excavación de zanja							
Tendido de tubería							
Doblado, alineado y soldado							
Cambios en la dirección de tubería							
Cruces de carretera y vía del ferrocarril							
Protección de tuberías							
Limpieza exterior							
Protección mecánica anticorrosiva							
Parcheo de juntas, bajado y tapado de tubería							
Prueba hidrostática							
Tapado de zanja							
Señalización							
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
Inicio de Conducción de agua y entrega a Planta Potabilizadora para distribución a red hidráulica							

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

MUESTREO DE VEGETACIÓN

Se realizó un muestreo de vegetación en las secciones de las áreas donde se realizará el proyecto, para determinar la composición botánica de las especies.

Para obtener la intensidad de muestreo se consideró los límites del trazo, la superficie a impactar o sujeta a cambio de uso de suelo, el tipo de vegetación, y la pendiente del área, que en este caso es de 5.64% en promedio.

La superficie muestreada fue del 8.61% de la superficie total a impactar, es decir, 16,000 m². En total fueron 16 los sitios de muestreo. La superficie de cada sitio fue de 1,000 m², con forma circular, y con un radio de 17.84 m.



Con el análisis de la vegetación podemos determinar que el área del proyecto es una asociación vegetal dominada por especies herbáceas de *Cenchrus ciliaris* y *Bouteloua rothrockii*, con 45.71% y 26.96% respectivamente, considerando una densidad absoluta de 1,185 individuos por hectárea. En cuanto a la frecuencia de cada una de las especies vegetales presentes en el área del proyecto, se tiene que *Cenchrus ciliaris* es la especie con mayor frecuencia, presentándose en 10 sitios de muestreo de 16 sitios realizados, así mismo *Bursera sp.*, *Cercidium microphyllum* y *Opuntia arbuscula* fueron las especies que se presentaron en 8 sitios.

La cobertura de la vegetación en el área del proyecto abarca el 7.33%, incluyendo estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo con una cobertura absoluta por hectárea de 732.902 m². La especie con mayor cobertura en el área es *Tamarix aphylla* abarcando el 19.46%, seguido de *Cercidium microphyllum* con 16.20%, en cambio la especie con menor cobertura es *Lippia palmeri* con 0.002%.

Según los resultados del muestreo la especie de mayor importancia ecológica en el área del proyecto es *Chenchrus ciliaris*, obteniendo un valor de 56.064%.



Vista del área de desmonte en el tramo del km 18+430 al Km 20+520.



Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
"LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"



Vista del área de desmonte próxima al km 20+520.



Vista del área con zacate buffel en el tramo del km 11+325 al km 12+241, en zona de amortiguamiento del Area Natural Protegida "Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito"



Del muestreo realizado, se obtuvieron los siguientes resultados de especies vegetales y su composición botánica:

Nombre de la Especie	Nombre Científico	Densidad Absoluta	Densidad Relativa %	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %	Cobertura Absoluta (m ² /Has)	Cobertura Relativa %	Valor de Importancia %
Torote papelillo	<i>Bursera sp.</i>	34	1.782	8	8.163	98.843	13.486	23.432
Brea	<i>Cercidium sonora</i>	1	0.033	1	1.020	3.848	0.525	1.579
Buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	866	45.710	10	10.204	1.101	0.150	56.064
Choya	<i>Opuntia thurberi</i>	3	0.132	2	2.041	0.378	0.052	2.224
Maguey	<i>Agave sp.</i>	3	0.165	2	2.041	1.964	0.268	2.474
Bachata	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	2	0.099	1	1.020	13.745	1.875	2.995
Toloache	<i>Datura ferox</i>	16	0.825	1	1.020	0.044	0.006	1.852
Oregano	<i>Lippia palmeri</i>	1	0.033	1	1.020	0.011	0.002	1.055
Guayacán	<i>Guaiaacum coulteri</i>	3	0.132	2	2.041	6.455	0.881	3.054
Mezquite	<i>Prosopis velutina</i>	29	1.551	5	5.102	94.974	12.959	19.612
Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	12	0.627	4	4.082	74.736	10.197	14.906
Palo verde	<i>Cercidium microphyllum</i>	48	2.508	8	8.163	118.748	16.202	26.874
Piojito	<i>Caesalpinia pumila</i>	62	3.267	6	6.122	28.539	3.894	13.284
Rama blanca	<i>Encelia farinosa</i>	64	3.366	5	5.102	4.326	0.590	9.059
Sangrengado	<i>Jathopha cinerea</i>	47	2.475	6	6.122	13.691	1.868	10.466
Sibiri	<i>Opuntia arbuscula</i>	78	4.092	8	8.163	28.932	3.948	16.203
Torote prieto	<i>Bursera laxiflora</i>	12	0.627	7	7.143	18.678	2.548	10.318
Uña de gato	<i>Acacia greggii</i>	11	0.561	3	3.061	2.086	0.285	3.907
Vinorama	<i>Acacia famesiana</i>	32	1.683	3	3.061	42.338	5.777	10.521
Pitahaya	<i>Stenocereus thurberi</i>	2	0.099	2	2.041	24.298	3.315	5.455
Chicura	<i>Ambrosia ambrosioides</i>	1	0.066	2	2.041	9.940	1.356	3.463
Zacate liebrero	<i>Bouteloua rothrockii</i>	511	26.964	5	5.102	0.052	0.007	32.073
Pino salado	<i>Tamarix aphylla</i>	6	0.297	2	2.041	142.599	19.457	21.795
Gordolobo	<i>Verbascum thapsus</i>	41	2.145	1	1.020	0.044	0.006	3.172
Popotillo	<i>Bothriochloa laguroides</i>	14	0.759	3	3.061	2.533	0.346	4.166

Total individuos= 1896
 1185 Individuos por Hectárea

Según la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, los recursos forestales son la vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales.



Durante la realización del proyecto, las actividades pueden afectar los recursos mencionados anteriormente si no se toman las medidas pertinentes, sin embargo, se han tomado acciones para atenuar o eliminar sus impactos.

Se han identificado especies de flora y fauna silvestre que habitan o pueden transitar por el área y se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y se tomarán las medidas necesarias para protegerlas.

Con respecto a la flora silvestre se identificaron las siguientes especies de lento crecimiento y algunas en categoría de protección especial, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 :

FLORA SILVESTRE

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Estatus	Distribución
Choya	<i>Opuntia thurberi</i>	De lento crecimiento	No Endémica
Pitahaya	<i>Stenocereus thurberi</i>	De lento crecimiento	No Endémica
Maguey	<i>Agave sp.</i>	De lento crecimiento	No Endémica
Sibiri	<i>Opuntia arbuscula</i>	De lento crecimiento	No Endémica
Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	Protección Especial	No Endémica
Guayacán	<i>Guaiacum coulteri</i>	Amenazada	No Endémica

Especies de Interés Comercial

Diversos estudios han mostrado que en el Estado de Sonora existe una gran cantidad de especies vegetales que pueden brindar beneficios a sus pobladores, tanto en forma directa como indirecta, obviamente, las listas de tales especies son más extensas en las regiones del Estado donde las condiciones de aridez son menos pronunciadas y los recursos suelo y agua son más disponibles para el desarrollo de las comunidades vegetales. En el área del proyecto, las variaciones extremas de temperatura, así como otros factores del medio físico, hacen que la abundancia de especies benéficas sea muy reducida. En la siguiente tabla se presentan las especies en el área que tienen alguna característica aprovechable por el hombre:



NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FORMA DE USO *					
<i>Bursea laxiflora</i>	Torote prieto				Me		
<i>Bursera sp.</i>	Torote papelillo						P
<i>Cercidium sonora</i>	Brea					L	P
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	F					
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	F				L	P
<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo verde	F		Ap		L	
<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan			Ap			
<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitahaya		A				
<i>Bouteloua rothrockii</i>	Zacate Liebrero	F					P
<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro		L-Ar				

* F= Forraje Ap= Apicultura L=Leña A=Alimento Me=Medicinal P=Postería, Ar=Artesanía

Los habitantes de los ranchos cercanos son los pobladores locales que mayormente aprovechan las especies citadas en la tabla anterior. Como se aprecia en la tabla anterior, el principal uso de las especies es doméstico, siendo las forrajeras y las apícolas las que aprovechan con mayor intensidad, en la siguiente tabla se señalan las partes de las plantas que son aprovechadas para su uso:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	PARTES UTILIZADAS *					
<i>Bursea laxiflora</i>	Torote prieto		T				
<i>Bursera sp.</i>	Torote papelillo		T				
<i>Cercidium sonora</i>	Brea		T				
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	H					
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	H	T	F	Fr		
<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo verde	H	T	F	Fr		
<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan			F	Fr		
<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitahaya				Fr		
<i>Bouteloua rothrockii</i>	Zacate Liebrero	H					
<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro		T				

* H= Hojas F= Flores S=Semillas T=Tallos Fr=Frutos R=Raíces



Estas son las especies consideradas de interés existentes en el área del proyecto. Sin embargo, considerando sus densidades y que están en una zona perturbada, las plantas, a pesar de que se observan en buen estado, no tienen la calidad y tampoco están en cantidad para ser aprovechadas y se obtenga un rendimiento económico por lo que su aprovechamiento a nivel comercial no es viable.

Considerando las especies observadas en el predio, las que puedan ser rescatadas, serán rescatadas, trasplantándolas en el área colindante al sitio del trabajo y en las mismas áreas del proyecto en los 17 metros de ancho restantes una vez tapada la zanja que aloja la tubería, ya que para la operación se utilizará un ancho de 8 metros de los 25 m de ancho para la construcción del proyecto; y las especies que no sean susceptibles de rescate, serán trituradas y dispersados los residuos en las zonas de los 17 metros de ancho antes mencionados o en las colindancias para que la materia orgánica se incorpore al suelo.

FAUNA SILVESTRE

Al realizar el muestreo correspondiente hubo avistamiento de pequeños mamíferos y reptiles, por lo que las especies de fauna silvestre terrestres, que serán afectadas en esta etapa son las de tipo menor que aún prevalecen en la zona como algunas liebres y roedores, ya que el tránsito de vehículos por la carretera y caminos vecinales, presencia de ganado, actividades agrícolas y la baja cobertura de vegetación, han desplazado a la fauna, encontrándoles de manera ocasional en la zona, por lo tanto, se considera que se tendrá un impacto de muy bajo nivel en la fauna, ya que de ocurrir ésta en el sitio del proyecto en un momento dado, será capturada y liberada en lugares seguros, aledaños al área del proyecto y con las mismas características, siempre y cuando estén alejados de la zona urbana y/o será ahuyentada a los sitios colindantes que presenten hábitat para su continuidad en el ecosistema. Durante el recorrido por el sitio del proyecto no se detectaron especies de fauna mayores.

II.2.2 Preparación del sitio

Se recomienda que en este apartado se haga una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, señalando características, diseños o modalidades.

Rescate, desmonte y limpieza

Previo al desmonte, las plantas susceptibles de rescate, serán principalmente las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las de lento crecimiento, éstas serán señaladas o marcadas con cinta plástica, para su identificación en el rescate.



Los individuos chicos serán rescatados de un modo manual con implementos necesarios para ello y los grandes con maquinaria pesada.

Posteriormente, las plantas dentro del área de desmonte, que no sean susceptibles de rescate, serán retirados con maquinaria pesada y se utilizará retroexcavadora para coleccionar el residuo de vegetación que posteriormente será picado y acomodado entre la vegetación de las zonas colindantes al proyecto o bien, se almacenará temporalmente para utilizarlo en las mismas áreas del proyecto en los 17 metros de ancho restantes una vez tapada la zanja que aloja la tubería, ya que para la operación se utilizará un ancho de 8 metros de los 25 m de ancho que se requieren para la construcción del proyecto; así, se estará incorporando materia orgánica al suelo.

Las plantas susceptibles de rescatadas, se sujetarán al siguiente programa de rescate y serán reubicadas como se mencionó antes, en el área colindante al sitio del trabajo y en las mismas áreas del proyecto en los 17 metros de ancho restantes una vez tapada la zanja que aloja la tubería.

RESCATE DE ESPECIES NATIVAS

Las plantas susceptibles de ser rescatadas, se sujetarán a la siguiente técnica:

Cactáceas

Las plantas cactáceas por sus características fisiológicas son las de más fácil manejo ya que se pueden rescatar por semilla, esquejes aéreos o la planta completa sin considerar el tamaño de la misma logrando buen porcentaje de prendimiento aún con un mantenimiento pobre y trasplante retardado.

Especies tales como: *Stenocereus thurberi*, *Opuntia thurberi*, *Opuntia arbuscula*, *Agave sp.*

Plantas de raíz fibrosa

En éste caso se puede decir que el manejo es con un poco de mayor cuidado, pero también se logra un buen porcentaje de prendimiento aún cuando el



trasplante puede realizarse a raíz desnuda, no debe exceder del mismo día para su trasplante. No es indispensable el riego en el invierno.

Especies tales como: *Acacia spp*, *Bursera spp*, *Cercidium spp*, *Olneya tesota*, *Prosopis velutina*.

Planta de raíz pivotante

Para su rescate se considera un manejo muy cuidadoso ya que son muy delicadas.

Se inicia aplicando un riego y poda aérea con lo cual se reduce el estrés y se compensa la poda radicular. Posteriormente se extrae la planta, procurando que el tamaño de la raíz no rebase el tamaño de la bolsa forestal, la capacidad de la bolsa no será menor de cuatro galones.

Al momento de colocar la planta rescatada en la bolsa se tendrá cuidado de que no queden espacios con aire dentro de la misma. Finalmente se aplica un segundo riego con el fin de evitar que la tierra seca deshidrate la raíz.

Especies tales como: *Guaiacum coulteri*.

Actividades para el cuidado y conservación de los individuos rescatados

Cada especie posee características fisiológicas particulares, que marcan los cuidados que requieren para su sobrevivencia:

En el caso de especies con raíz pivotante (con una altura mayor a los 50 cm), se recomienda que antes del trasplante en el lugar definitivo, pase por un período de recuperación en un vivero, para que se recupere de los daños ocasionados al momento de extraer la planta, en este caso, en el sitio del proyecto se destinaría un área de ser necesaria de forma rústica, con postes de madera sosteniendo una malla sombra y colocando de bajo de esta a las plantas.

Para el caso de las especies con raíz fibrosa estas pueden tolerar perfectamente la poda radicular y aérea sin requerir de un trasplante inmediato, pero tampoco se



puede dejar expuesto su sistema radicular al aire libre durante mucho tiempo, por lo que se recomienda realizar el trasplante el mismo día del rescate.

Con respecto a las cactáceas, se da un manejo similar al de las plantas con raíz fibrosa, con la excepción que pueden lograrse en cualquier época del año.

Mantenimiento y seguimiento de la plantación

Mantenimiento y prevención

Con la ayuda de tijeras podadoras, se reducirá el área foliar para reducir el estrés hídrico que la planta sufriera durante el proceso de extracción y además que estimula al desarrollo de ramas y hojas de tejido meristemático apical.

Se procederá a eliminar la vegetación adyacente periódicamente hasta que la planta este totalmente recuperada, esto es para evitar el ataque de algún patógeno, etc.

Se vigilará periódicamente, el desarrollo de los individuos para evitar posibles necesidades hídricas.

Posterior a la plantación se procederá a realizar actividades de protección y mantenimiento con la aplicación de fertilizante de polvo (raizal 400) a los 15 días de ser plantada, para posteriormente llevarse a cabo una segunda aplicación al mes y a partir de esta fecha se llevará a cabo cada 3 meses hasta observarse que la planta es autosuficiente.

Se mantendrán en buenas condiciones los cajetes de cada plantación, de tal forma que capten agua de lluvia, en caso de ocurrir precipitaciones pluviales.

Como medida preventiva en caso de enfermedades de las plantas se les podrá aplicar algún producto químico, suministrado en las dosis recomendadas por el fabricante.

El periodo de mantenimiento de las especies trasplantadas será similar a la construcción del proyecto o bien durará aproximadamente 8 meses, tiempo en el cual las especies logran establecerse.

Se hará un monitoreo con la finalidad de observar su desarrollo y grado de sobrevivencia.



A los seis meses del trasplante final se llevara a cabo un censo para determinar el grado de supervivencia y mortalidad de las plantas y al asegurar la sobrevivencia de los individuos en ese período, se procederá a dejar el libre desarrollo de las plantas sin ningún tipo de cuidado.

Rescate de fauna

En el ecosistema varias especies juegan un papel importante, como por ejemplo, las aves que se encargan de la dispersión de semillas, los reptiles como lagartijas son principalmente insectívoros y las serpientes inciden sobre las poblaciones de roedores. Dentro de este grupo, cabe mencionar que en la zona ocurren especies que se catalogan como protegidas de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010: tales como *Taxidea taxus (A)*, *Ctenosaura hemilopha (Pr)*, *Sauromalus obesus (Pr)*, *Uma notata (P)*, *Masticophis flagellum (A)*, *Crotalus basiliscus (Pr)*,

En seguida se presentan un listado de la fauna silvestre reportada para la zona donde se ubica el trazo del proyecto, la cual pudiera llegar a presentarse de manera ocasional, ya que en los recorridos de campo efectuados se detectó pequeños mamíferos y reptiles.



AVES

Nombre Común	Nombre Científico
Halcón cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i> (No es la subespecie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010)
Búho cornudo	<i>Bubo virginianus</i> (No es la subespecie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010)
Codorníz	<i>Callipepla gambelli</i>
Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i> (No es la subespecie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010)
Gorrión común	<i>Carpodacus mexicanus</i> (No es la subespecie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010)
Aura común	<i>Cathartes aura septentrionalis</i>
Zopilote	<i>Coragyps atratus atratus</i>
Cuervo	<i>Corvus corax</i>
Colibrí latirrostro	<i>Cyananthus latirrostris</i>
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i> (No endémica, Sujeta a protección especial)
Correcaminos, churea	<i>Geococcyx californianus</i>
Colibrí pecho rojo	<i>Helimaster consatantii</i>
Codorníz desértica	<i>Lophortyx gambell fulvipectus</i>
Quelele	<i>Polyborus plancus</i>
Cardenal pardo	<i>Pyrrhuloxia sinatus</i>
Lechuza	<i>Tyto alba</i>
Paloma de alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>



MAMÍFEROS

Nombre Común	Nombre Científico
Ardilla antílope	<i>Ammospermophilus harrisi saxicola</i>
Ratón pigmeo	<i>Baiomys taylori</i>
Coyote	<i>Canis latrans mearnsi</i>
Ardilla terrestre	<i>Citellus tereticaudus neglectus</i>
Zorrillo espalda blanca	<i>Conepatus mesoleucus sonoriensis</i>
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana californica</i>
Ratón canguro	<i>Dipodomys deserti</i>
Ardilla listada	<i>Eutamias dorsalis sonoriensis</i>
Zarigüeya	<i>Marmosa canescens</i>
Tejón	<i>Taxidea taxus (No endémica, en estatus de Amenazada)</i>
Rata nopalera	<i>Neotoma albigula</i>
Ratón saltamontes	<i>Onychomys leucogaster</i>
Ratón canguro	<i>Peromyscus difficilis</i>
Ratón del sahuaro	<i>Peromyscus eremicus sinaloensis (No es la subespecie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010)</i>
Liebre	<i>Lepus alleni</i>

REPTILES Y ANFIBIOS

Nombre Común	Nombre Científico
Huico	<i>Cnemidophorus exsanguis</i>
Iguana negra	<i>Ctenosaura hemilopha (Endémica, Sujeta a protección especial)</i>
Iguana	<i>Sauromalus obesus (No endémica, Sujeta a protección especial)</i>
Cachora	<i>Uma notata (No endémica, en peligro de extinción)</i>
Cachora nocturna	<i>Uta stansburiana martinensis (Endémica, en estatus de Amenazada)</i>
Culebra	<i>Hypsiglena tanzeri</i>
Chirriónera	<i>Masticophis flagellum (No Endémica, en estatus de Amenazada)</i>
Víbora alicante	<i>Pituophis melanoceucus</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus atrox (No endémica, Sujeta a protección especial)</i>
Sapo toro	<i>Bufo alvarios</i>



Hoy en día son muy poco vistas estas especies, debido a que la zona está perturbada, por el tránsito de vehículos por la carretera y caminos vecinales, presencia de ganado, actividades agrícolas y la baja cobertura de vegetación, así como por el paso del ferrocarril y los establecimientos industriales y asentamientos humanos, los cuales han propiciado el desplazamiento de la fauna hacia mejores condiciones de hábitat en la región hacia el este del sitio del proyecto, por ello es que se tendrá un bajo impacto sobre la fauna con la ejecución del presente proyecto

Dentro de la zona de estudio no se realiza comercialización alguna de ninguna especie de fauna silvestre terrestre. La caza deportiva de algunas especies en la región, es permitida de manera regulada. Así mismo, es un factor que ejerce una presión de selección sobre las poblaciones naturales. Las especies de interés cinegético en la zona de influencia del proyecto son:

Codorniz

Ardilla

Coyote

Liebre y Conejo

Se encuentran en la zona especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, tales como *Taxidea taxus (A)*, *Ctenosaura hemilopha (Pr)*, *Sauromalus obesus (Pr)*, *Uma notata (P)*, *Masticophis flagellum (A)*, *Crotalus basiliscus (Pr)*.

Las medidas para la protección y rescate de fauna se describen en seguida:

- Previo al desmonte, se contará con los servicios de especialistas en vida silvestre a fin de que se realicen recorridos por el área del proyecto en búsqueda de individuos de las especies mencionadas.
- Los recorridos se realizarán al amanecer, por diferentes transectos en línea recta buscando evidencias como huellas, heces fecales, mudas, zonas de reproducción, nidos, madrigueras, etc. para toda especie de fauna que se reporta en la zona, esto tanto para aves como para mamíferos y los reptiles que se puedan detectar.
- Se emitirán ruidos, vibraciones o cualquier otra acción que incite a los individuos a abandonar el sitio y lograr que se desplacen a sitios más seguros, en donde no se les molestará, como hacia el lado Este del proyecto.
- Se realizarán trampeos nocturnos utilizando trampas Sherman, para la captura de mamíferos pequeños; asimismo se realizarán recorridos nocturnos para el trampeo de serpientes, debido al hábito que muestran algunas, esto último se



llevará a cabo en los sitios en que sea posible y que no representen riesgos a la salud de los que realizan dicho trabajo.

- Una vez localizados madrigueras y nidos estos serán marcados con cintas de un color distintivo, para su rápida ubicación y proceder con precaución al momento del desmonte, en caso de que aun existan individuos de las especies.
- Los organismos detectados, una vez capturados serán liberados en la zona de influencia (por el lado Este) al proyecto en los sitios que tengan las menores perturbaciones posibles y por el lado Norte y Sur en la porción final del trazo del proyecto.

Por otro lado, se contará con un Programa de protección y conservación de la flora y fauna, que es el siguiente:

El presente programa establece acciones orientadas a la protección y conservación de los hábitats y especies existentes tanto en la zona del proyecto como para aquellas áreas que no se toquen para el proyecto, estas acciones, están encaminadas a asegurar la continuidad de las especies, procesos y funciones que desempeñan en el ecosistema.

Este programa no plantea realizar inventarios de especies y estudios de hábitat que requieren un enfoque más allá del técnico; ya que nuestro propósito no es estudiar a las especies silvestres, sino evitar perturbarlas en lo menor posible por las actividades derivadas del presente proyecto.

Las acciones a seguir para lograr la protección y conservación de la fauna silvestre involucran a las especies de flora, ya que estas les brindan resguardo y alimento por lo que no pueden dejarse a un lado, por lo tanto, se mencionan acciones de protección y conservación que involucran tanto a la fauna como a la flora silvestres. Las acciones a seguir se agrupan en los apartados: hábitat, vigilancia, y residuos.

HABITAT:

1. La realización de desmontes estará restringida a las áreas autorizadas, y limitándose a lo necesario, a fin de evitar la destrucción de hábitat y la erosión del suelo.
2. La conservación del hábitat es primordial, ya que al estar presente la capa de cobertura vegetal, se evitará la erosión del suelo ocasionada por el viento, lo cual podría ocasionar que las partículas suspendidas se depositen sobre la vegetación de los alrededores. Por ello se evitará realizar desmontes fuera del área autorizada.



3. No se realizará la quema de vegetación, a fin de evitar ahuyentar masivamente la fauna y causarles efectos tóxicos que pudieran llevarlos incluso a la muerte.
4. Los residuos de vegetación producto de las actividades de desmonte, serán triturados y acomodado entre la vegetación de las zonas colindantes al proyecto o bien, se almacenará temporalmente para utilizarlo en las mismas áreas del proyecto en los 17 metros de ancho restantes una vez tapada la zanja que aloja la tubería, ya que para la operación se utilizará un ancho de 8 metros de los 25 m de ancho que se requieren para la construcción del proyecto; así, se estará incorporando materia orgánica al suelo.
5. Se prohibirá al personal que labore en el proyecto, el encender fogatas, por el riesgo que representa el no poder controlarlas y los efectos que podría causar en las zonas de hábitat (pérdida de hábitat) próximas al predio.
6. Se prohibirá introducir vehículos motorizados en las colindancias, por lo que el tránsito de vehículos se hará solo por los caminos existentes, a fin de respetar las áreas no transitables y proteger los refugios de fauna, lo cual de otra forma ocasionaría la migración de las especies.
7. Se regulará durante las actividades a realizar la velocidad de los vehículos a 40 km/h a fin de reducir el estrés sobre las especies, la migración de la fauna y el levantamiento de polvo.

VIGILANCIA:

8. Durante las actividades a realizar quedará estrictamente prohibido que el personal que interviene en las actividades, capture, persiga, cace, colecte, trafique y perjudique a la especies de flora y fauna silvestres que habitan tanto en la zona del proyecto como en su zona de influencia. Para detectar estas acciones se hará responsable de la supervisión a un empleado de confianza.
9. En caso de detectar en nuestro predio y/o zona de influencia algún animal que presente un comportamiento anormal, no se le dará atención médica debido a que nuestro personal no está capacitado para ello, además, no se cuenta con el equipo adecuado, por lo que se notificará a la PROFEPA, para que ella determine las acciones pertinentes.
10. En el dado caso de encontrar algún animal extraño fuera de los comúnmente vistos en la zona, tratándose quizás de alguna especie exótica se dará aviso a la PROFEPA, para que tome la acción correspondiente y se proteja a las especies nativas.



11. No se llevará control alguno de depredadores respecto a la fauna silvestre a fin de no alterar la dinámica natural de las cadenas alimenticias dentro del ecosistema.
12. Se realizará la instalación de letreros alusivos a la protección y conservación de especies silvestres, así como de las sanciones a las cuales se puede hacer acreedor el infractor.

RESIDUOS:

13. Se evitará que los residuos sólidos se dispongan en tiraderos a cielo abierto, tanto dentro de la zona del proyecto como su zona de influencia, para no afectar a la fauna silvestre, alterando su hábitat y creando focos de infección que aminoren su estado de salud; estos serán depositados en contenedores y retirados a los sitios autorizados para ello.
14. Se controlarán las fuentes de contaminación representadas en este caso por los hidrocarburos que pueden contaminar el suelo y posiblemente el subsuelo y el agua, afectando la disposición de estos recursos para las especies tanto de plantas como de animales.

No manejamos en que meses se realizará el cambio de uso de suelo, ya que esto depende del tiempo en que se obtenga la autorización de impacto ambiental y el cambio de uso de suelo en materia forestal, sin embargo, se planea eliminar la cubierta vegetal durante los meses en que no ocurren precipitaciones, ya que en la época de lluvias el terreno se humedece demasiado impidiendo el trabajo de las máquinas, las cuales incluso pueden quedar atrapadas en suelo.

La remoción de la vegetación será una de las primeras actividades que se realizarán, removiéndose toda la vegetación de la superficie requerida ya que se necesita de un terreno limpio previo al trazo de la obra, lo cual iniciará casi inmediato al desmonte.

Previo a las actividades de desmonte se platicará y concientizará al personal sobre la forma de trabajar y el respeto al medio natural, posteriormente se realizará el rescate de especies de fauna susceptibles de ello para su translocación; al momento del desmonte, se irán aplicando riegos para minimizar el levantamiento de polvo y los residuos de vegetación se triturarán para depositarse en las mismas áreas del proyecto en los 17 metros de ancho restantes una vez tapada la zanja que aloja la tubería.



Medidas de protección y conservación de suelos:

Rescate de suelo fértil del sitio del área a intervenir por las obras del proyecto.

Rescate de la mayor cantidad de plantas susceptibles de transplante, con su reubicación en las colindancias y en la misma área del proyecto.

Circulación de los vehículos sólo sobre los caminos definidos.

Restricción en la remoción de vegetación, siendo sólo la necesaria para las obras del proyecto.

No verter residuos en el sitio y área de influencia.

Traslado de tubería

Se efectuará el acarreo y descarga de tubería colocándola a un costado de la zanja proyectada.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Es importante que en este apartado se incluya una descripción completa pero resumida de las principales obras (apertura o rehabilitación de caminos de acceso, campamentos, almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio, comedores, instalaciones sanitarias, regaderas, obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible, etc.) y actividades (mantenimiento y reparaciones del equipo y maquinaria, apertura de préstamos de material, tratamiento de algunos desechos, etc) de tipo provisional y que se prevea realizar como apoyo para la construcción de la obra principal. Es necesario destacar dimensiones y temporalidad de las mismas. También es importante destacar las características de su diseño que favorezcan la minimización o reducción de los impactos negativos al ambiente.

Se utilizarán las instalaciones de servicio existentes en la zona.

Las siguientes actividades serán necesarias de realizar la preparación del sitio y construcción del proyecto y se consideran de tipo provisional ya que las actividades terminarán al finalizarse la construcción del proyecto y la infraestructura será desmantelada.

- Letrinas sanitarias impermeabilizadas y limpieza y mantenimiento por empresa autorizada, con disposición final en sitio autorizado.
- Almacenamiento de equipo y herramientas.
- Almacenamiento de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con envío a centro de acopio autorizado.



- Almacenamiento de residuos peligrosos con envío a empresas autorizadas por la SEMARNAT.
- Almacenamiento de combustibles y aceites.

En el desarrollo del proyecto no se utilizarán albergues, ya que el personal será principalmente de la localidad. Asimismo, las tareas de mantenimiento de maquinaria se realizarán en talleres de la localidad.

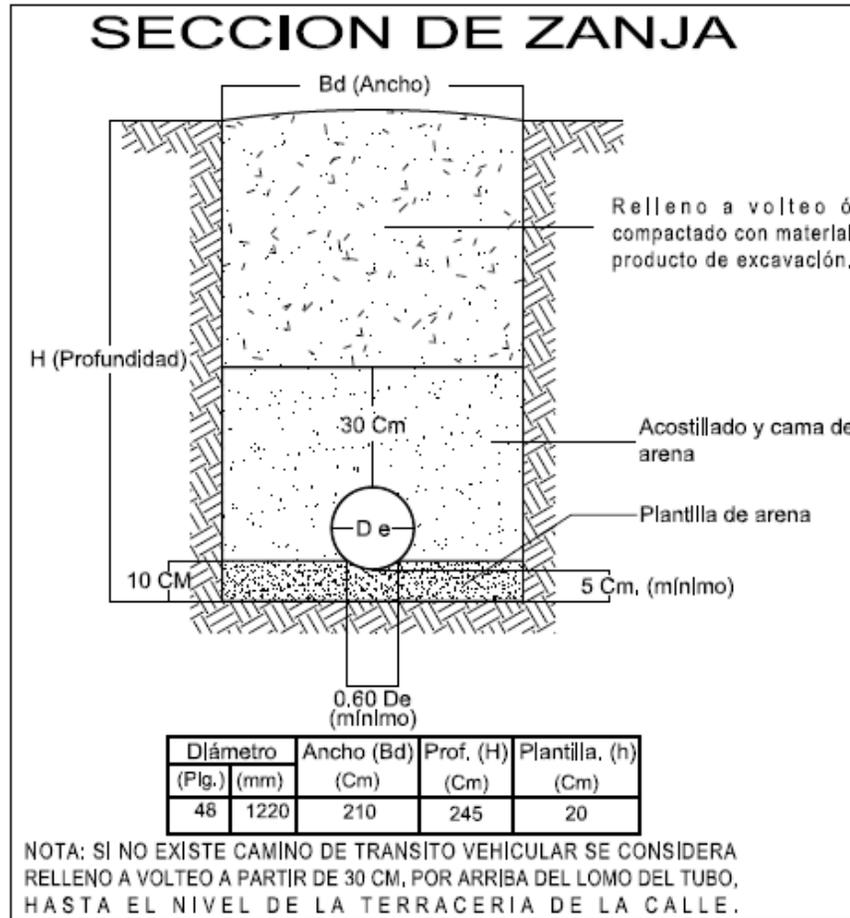
II.2.4 Etapa de Construcción

En este rubro se describirá al menos lo siguiente: obras permanentes, asociadas y sus correspondientes actividades de construcción, de ser el caso, tanto sobre tierra firme como en el medio acuático. Es recomendable se describan someramente los procesos constructivos, y en cada caso, señalar las características de estos que deriven en la generación de impactos al ambiente, así como las modificaciones previstas, cuando estas procedan, a dichos procesos para reducir sus efectos negativos. No es útil incluir el catálogo de los conceptos de la obra, sino únicamente la parte o etapa constructiva más representativa.

Para la construcción de la línea de conducción de agua, se realizarán las siguientes actividades:

- Excavación de zanja usando maquinaria, para un ancho promedio de 2 mts y profundidad promedio de 3 mts, a lo largo de 9,195 metros lineales.
- Colocación del material producto de excavación a pie de zanja
- Formación de plantilla apisonada de 5 a 10 cm usando compactadora manual.
- Acarreo y colocación de tubería a pie de zanja
- Instalación y junteo de tubería
- Pruebas de presión usando agua o aire
- Inspección y autorización de tramo
- Relleno y compactación de zanja usando material producto de excavación
- Formación de "lomo de toro" sobre la zanja con material producto de excavación en capa de 30 cm.
- Prueba final de operación

El esquema y detalle general de la zanja y colocación de la tubería es el siguiente:



Las principales cantidades y volúmenes de las obras de construcción se detallan a continuación:

CONCEPTO	CANTIDAD
Trazo y nivelación de la tubería	9,195 m
Excavación en material tipo B	55,748 m ³
Excavación en material tipo C	10,953 m ³
Plantilla	3,693 m ³
Acostillado y colchón de arena	17,789 m ³
Relleno compactado	2,096 m ³
Relleno a volteo	32,731 m ³

A lo largo del trazo se realizará la excavación de zanja, utilizando retroexcavadora, para alojar la tubería de la línea, donde el material predominante es del tipo B.



Seguidamente se procederá a la instalación y junteo de la tubería y a la realización de las pruebas hidrostáticas de operación para que, una vez autorizado por la supervisión, se proceda al relleno y la compactación de la zanja con el mismo material producto de excavación, el cual queda temporalmente colocado a pie de zanja. El material térreo que se sustituya por la tubería, será colocado en la parte superficial de la zanja, formando un promontorio lineal tipo "lomo de toro" para que se vaya recompactando a lo largo de la zanja con el paso del tiempo. El material no arcilloso o no plástico como gravas o arenas que resulten de la excavación y que no califique para formar el "lomo de toro", será considerado como material excedente y podrá ser utilizado para arreglos o emparejes de depresiones en la brecha del derecho de vía y en caso de no tener ningún aprovechamiento útil, deberá ser dispuesto en sitio autorizado por la supervisión de la obra que a la vez deberá ser sitio debidamente autorizado por las autoridades ambientales competentes.

Finalmente se realizarían las pruebas de funcionamiento y se iniciaría la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Requerimiento de personal

NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO DE EMPLEO	TURNOS	SITIOS DE LABOR***
10	7 meses	Diurno	Supervisión
60	5.5 meses	Diurno	Obra

Maquinaria y equipo

Equipo y maquinaria utilizados durante la etapa de construcción del proyecto.

Equipo	Etapa	Cantidad	Tiempo empleado en la obra ¹	Horas de trabajo diario	Tipo de combustible
Tractor D6	Const.	1	2 meses	6 horas	Gasolina
Pick-up	Const.	6	7 meses	3 horas	Gasolina
Estacas	Const.	4	7 meses	4 horas	Gasolina
Cargador Frontal	Const.	1	2 meses	6 horas	Diesel
Retroexcavadora	Const.	2	5 meses	7 horas	Diesel
Motoconformadora	Const.	2	2 meses	5 horas	Diesel
Camión de volteo	Const.	2	7 meses	5 horas	Gasolina
Camiones pipa	Const.	1	7 meses	4 horas	Gasolina
Grúas teles	Const.	2	3 meses	4 horas	Gasolina
Plataforma	Const.	2	1.5 meses	4 horas	Diesel
Equipo Topográfico	Const.	1	5 meses	6 horas	No utiliza
Vibrador	Const.	2	3 meses	7 horas	Gasolina
Camión de 6 toneladas	Const.	2	2 meses	4 horas	Gasolina
Grúa 8 Tonelada	Const.	2	2 meses	6 horas	Gasolina



II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

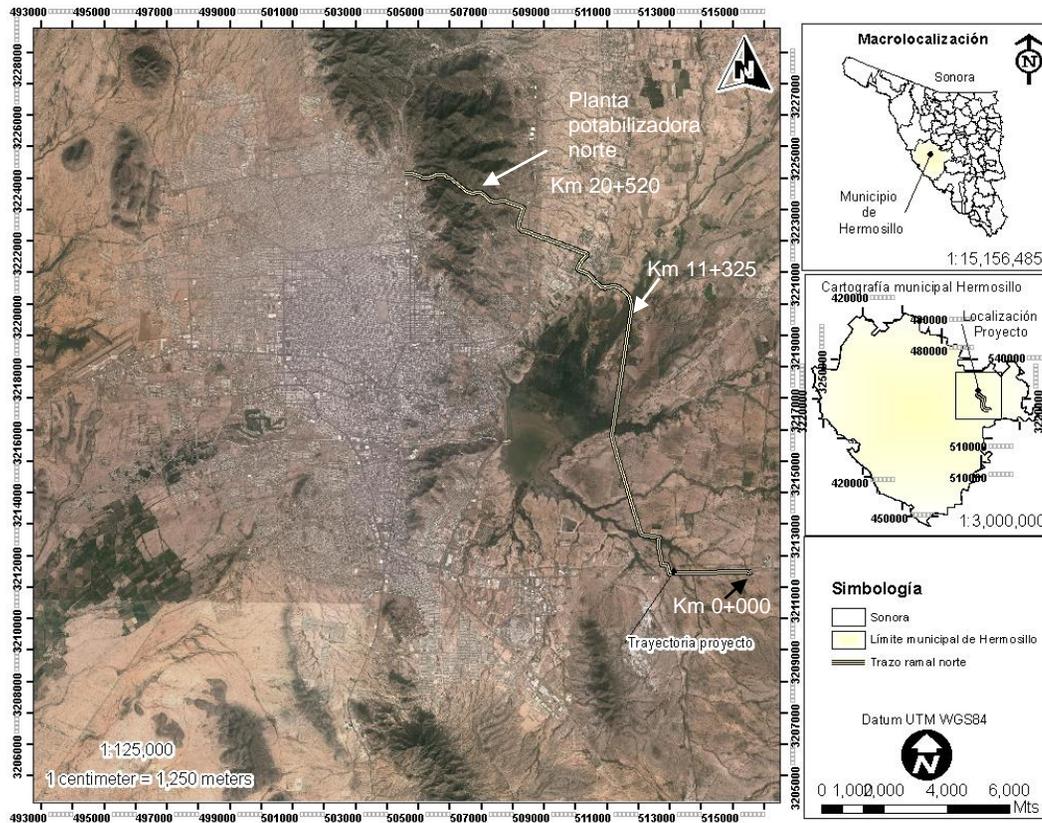
Con la misma orientación de los rubros anteriores, se recomienda describir los programas de operación y mantenimiento del proyecto, en los que se detalle lo siguiente: a) descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones y su periodicidad; b) tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos; c) tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.; d) especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control; tipo y volumen de residuos sólidos.

Una vez realizado el trabajo de construcción, se iniciará con el uso de la infraestructura hidráulica por un tiempo de vida útil de 50 años.

Para la entrega de agua de la línea de conducción a la Planta potabilizadora norte y posteriormente de esta a la red de distribución del sector norte de la ciudad, se tomaron en cuenta varios aspectos que conforman la base operativa del esquema de distribución del agua que a continuación se enumeran:

- ✚ El agua del Acueducto Independencia será entregada en el tramo I de la línea de conducción del ramal norte en la estación de regulación ubicada en el KM 10+000 de la carretera Hermosillo-Sahuaripa, tramo del km 0+000 al km 11+325, de aquí continuará por el tramo de Línea de conducción de agua del presente proyecto del km 11+325 al km 20+520 .
- ✚ En el punto de entrega (km 20+520) se dispondría de una presión suficiente para que pueda alimentar directamente a la Planta potabilizadora norte.
- ✚ La capacidad de conducción de la línea proyectada desde el punto de entrega hasta la terminación de la línea de conducción, se considera debe prever un 20% adicional del gasto estimado de la distribución. Lo anterior con el fin de poder tener una mayor flexibilidad de operación enviando un mayor o menor gasto hacia la parte norte de la ciudad.

En la siguiente gráfica se puede ver el esquema de entrega de agua a la Planta potabilizadora en el sector norte de la Ciudad de Hermosillo y en el que se puede apreciar los componentes de este sistema, complementado el presente tramo del km 11+325 al km 20+520, con el tramo I (km 0+000 al km 11+325).



Línea total de distribución del ramal norte del km 0+000 al km 20+520, hasta a la Planta potabilizadora norte.

Cabe señalar que esta trayectoria es la que finalmente fue seleccionada, después de revisar varias alternativas mismo que fue consensado con el Organismo Operador Municipal de Agua de Hermosillo quien finalmente será el operador de la Línea de conducción de agua (Ramal Norte) una vez que haya entrado en operación.

Interconexión con el sistema y estación reductora

La tubería que suministrara el líquido de la estación de regulación a la Línea de distribución se conectara al sistema en una pieza de acero en forma de "ye" la cual a su vez hará la distribución hacia el ramal norte.

Para el ramal de distribución del presente proyecto, no se tiene contemplado la construcción de ninguna estación reductora ya que mantiene las mismas cotas de la estación de regulación de suministro de agua ubicada en el km 10+000 de la carretera Hermosillo-Mazatan, sosteniendo la misma presión sin pérdidas. La



capacidad de manejo de la estación donde se interconecta el tramo I de este ramal es de 2,200 l/s

La carga de presión en el funcionamiento del ramal norte es del orden de los 9 kg/cm², por lo que se diseñó mediante tuberías de acero. Este ramal se diseñó con una capacidad del orden de los 2.2 m³/s con la finalidad de poder conducir un gran porcentaje del caudal de líquido requerido para este sector Norte de la Ciudad. Lo anterior se tomó considerando que pudiera presentarse algún inconveniente en los otros ramales que surten agua a la ciudad.

Diseño Hidráulico.-

Originalmente se consideró que la capacidad del ramal norte sería de 1,500 l/s, de acuerdo a la capacidad de distribución existente, sin embargo y debido a un análisis más a fondo, se vio la necesidad de tener capacidad para una contingencia en el suministro actual de la ciudad hacia el sector sur, de tal manera que se pudiera desviar el agua por este ramal.

Posteriormente, se vio la posibilidad de en una primera etapa aprovechar esta capacidad remanente para alimentar a otras redes existentes en la ciudad fuera o cercanas al sector norte, por lo que el caudal nominal de diseño sería de los 2,200 l/s. Este último aspecto le dio más sustento a la necesidad de dejar un diámetro "sobrado" ya que a nivel ciudad la capacidad total requerida de acuerdo a las necesidades sería del orden de los 4 m³/s.

En cuanto a mantenimiento de esta obra, se tendrá:

a) Mantenimiento general

Mantenimiento al derecho de vía.

Control de malezas mediante el uso de herramientas manuales.

Mantenimiento al derecho de vía donde se requiera de relleno.

b) Mantenimiento preventivo

Se refiere a las actividades de carácter preventivo que se realizan a la instalación

Protección anticorrosiva (frecuencia anual)

Mantenimiento a válvulas

c) Mantenimiento correctivo

Se refiere a las actividades de carácter correctivo como,

Sustitución de válvulas y accesorios (frecuencia la necesaria)



Sustitución de tramos (frecuencia la necesaria)
Sustitución de señalamientos
Reparación de fugas
Fugas menores, soldado y pintura

Se formulará un programa de atención a contingencias que básicamente consistirá en atender las posibles fallas de funcionamiento como derrames accidentales de agua o control de fugas.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales como podrían ser: zonas de riego y canales para una presa, zona de tiro para un dragado, así como los edificios de áreas administrativas, de servicios, entre otros. El tratamiento a desarrollar en este caso es similar al de los rubros anteriores.

En seguida se hace una reseña del proyecto asociado Planta potabilizadora norte: El terreno donde se pretende instalar la Planta potabilizadora, carece de vegetación forestal, por lo que no se requiere de permiso para cambio de uso de suelo ante la federación.

Planta potabilizadora, estará ubicada hacia la parte noreste de la ciudad de Hermosillo, a un costado del Blvd Prolongación Progreso que está planeado construirse por el H. Ayuntamiento de Hermosillo, entre el Blvd. José María Morelos y el Blvd. Enrique Mazón (a la altura del km 5.46), en la salida a Nogales, Son.

En base con los resultados de análisis de la calidad del agua que se han realizado en la fuente para la Planta Potabilizadora, se tiene que se trata de un agua de procedencia superficial y para prever las variaciones de su calidad, se determinó como tren ó proceso de tratamiento, el del tipo de clarificación de alta tasa, precedido de floculación, con opción a filtración directa o posterior, y desinfección con hipoclorito de sodio, para asegurar que la calidad resultante del tratamiento cumpla con la norma NOM-127-SSA1-1994.

El proceso propuesto es el adecuado para el tratamiento de un agua del tipo superficial, como es este caso, con capacidad para tratar agua de calidad variable en cuanto a la turbiedad, en los casos extremos de épocas de lluvia y de estiaje. En consideración con los resultados de análisis de agua realizados en la Planta potabilizadora Sur de Hermosillo y abastecida de agua del Acueducto Independencia, en la época de estiaje o de baja turbiedad, se



presenta una turbiedad baja, apta para ser tratada por filtración directa, por lo cual en la Planta potabilizadora se considera una desviación (by pass) para la conducción directa del agua hacia filtración, aunque por motivo de la conservación de las unidades intermedias y sus accesorios de plástico que se podrían deteriorar al exponerse directamente al sol, las unidades de floculación y sedimentación podrían funcionar como unidades de paso, y sólo se vaciarán para la limpieza o mantenimiento y reparación.

Las coordenadas UTM WGS 84 de ubicación de la Planta Potabilizadora norte son:

CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA
PLANTA POTABILIZADORA NORTE

Vértice	Coordenadas UTM	
	Y	X
1	3,224,155.131	506,090.232
2	3,244,040.131	506,090.231
3	3,224,040.131	506,146.827
4	3,224,,047.401	506,146.827
5	3,224,047.401	506,265.231
6	3,224,133.401	506,265.231
7	3,224,133.401	506.177.338
8	3,224,155.130	506,135.721
AREA TOTAL DEL POLÍGONO 16,902.035 m ²		

La Planta Potabilizadora contará con las siguientes áreas en un predio de 16,902.035 m².

Caja de llegada, distribución, medición y mezcla rápida; floculador, sedimentador, filtros, tanque de aguas claras (desinfección), tanque de almacén de agua potable, tanque de recuperación de agua de lavado de filtros y sistemas de tratamiento de lodos, espesador de lodos, dosificación de reactivos, almacenamiento y dosificación de Hipoclorito de sodio, laboratorio, oficinas, caseta de vigilancia y taller; en estas instalaciones, se tendrá la capacidad de potabilizar un flujo o caudal de agua de 1,500 lps-2,200 lps.

Dentro de las actividades a realizar en la Planta Potabilizadora, no se contempla llevar a cabo actividades altamente riesgosas, por lo que no tiene competencia la federación en ésta.



La Planta Potabilizadora proyectada corresponde a un sistema de tratamiento del tipo convencional, para remoción de turbiedad, color, sólidos disueltos y suspendidos, microorganismos totales y fecales y otros parámetros, apta para tratar el agua superficial. Se cuenta ya con autorización para su construcción y operación en materia de impacto ambiental para esta obra asociada Planta Potabilizadora, por la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES) a través de la Licencia Ambiental Integral LAI No. DGGA-LAI-19BIS/14 emitida mediante oficio No. DGGA-118/14 con fecha 10 de febrero de 2014. (Se anexa copia de autorización **ANEXO B**), cuya construcción aun no ha iniciado.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución. En caso de que el proyecto no contemple esta etapa, mencionar las razones.

La vida útil del proyecto se considera de 50 años.

No se contempla Etapa de abandono, ya que la obra es esencial para la población en el abasto de agua potable, por lo que será permanente, con sus adecuados trabajos de mantenimiento y sustitución de tubería dañada.

II.2.8 Utilización de explosivos

En la eventualidad de que se pretenda utilizar algún tipo de explosivo, es conveniente especificar lo siguiente: tipo de explosivo, cantidad a utilizar, actividad o etapa en la que se utilizará (por ejemplo en la construcción de la cimentación de la cortina de una presa, durante la extracción de roca de bancos de materiales para enrocamiento, etc.). En este caso, el promovente deberá justificar plenamente el uso de estos materiales.

El proyecto no contempla el uso de explosivos.

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

Resulta conveniente identificar los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y describir su manejo y disposición, considerando al menos lo siguiente: tipo de residuos (sólido o líquido, orgánico o inorgánico), volúmenes, y emisiones a la atmósfera.



Etapas de preparación del sitio:

Residuos sólidos:	Residuos de vegetación muerta y basura
Emisiones a la atmósfera:	La tierra y polvo que se genera de la excavación, además de los que se emiten como producto de los motores de combustión interna de la maquinaria.
Descargas de aguas residuales:	No se aplica en esta etapa del proyecto.
Emisiones de ruido:	Los normales que emiten las máquinas durante su trabajo, en algunas ocasiones por encima de los 68 dB durante el día.

Etapas de construcción:

Residuos sólidos:	Escombros.
Emisiones a la atmósfera:	El polvo y partículas de tierra que se levantan en la etapa de cimentación, cantidades pequeñas.
Descargas de aguas residuales:	No aplicable en este caso, ya que se utilizan sanitarios portátiles.
Emisiones de ruido:	El normal de la construcción, es decir alrededor de los 68 decibeles en horarios diurnos.
Otros:	No aplica.

Etapas de operación y mantenimiento:

Residuos sólidos:	Escombros por sustitución de tubería. Residuos de malezas.
Emisiones a la atmósfera:	Tubería y materiales desgastados. El polvo y partículas de tierra que se levantan con el retiro de malezas y en la sustitución de tubería, en cantidades pequeñas.
Descargas de aguas residuales:	No aplicable, ya que se utilizarán sanitarios portátiles.
Emisiones de ruido:	Alrededor de los 68 decibeles en horarios diurnos.
Otros:	No aplica.



II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Es necesario identificar y reportar si existen servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad y/o región, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, entre otros. En caso de pretender usarlos, indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona.

No se prevé la instalación de campamentos a lo largo de la línea de conducción, ya que los trabajos del trazo de la misma se encuentran prácticamente en el área suburbana de la ciudad, sin embargo la utilización de una serie de materiales provoca la generación de residuos sólidos que deberán ser manejados y dispuestos adecuadamente una vez que haya sido sembrado o enterrado la tubería, tal es el caso de la generación de pedacería de cartón asfaltado o enchapopotado que sirve de recubrimiento anticorrosivo de los tubos de la línea de conducción. Dichos materiales podrán ser reutilizados o en caso contrario se trasladarán al relleno sanitario de la ciudad.

Por otra lado, parte de los residuos sólidos que se generan en este tipo de obras en muchos de los casos son reutilizados dentro de la obra para guardar o almacenar objetos, alimentos o precisamente para disponer la basura, como por ejemplo bolsas de plástico y cajas de madera y cartón, envases de plástico y de vidrio. Además al llegar los residuos al relleno sanitario son seleccionados por los denominados pepenadores, quienes comercializan los desperdicios con potencial de reciclaje.

No hay generación de aguas residuales. Se dispone de un sanitario portátil cada 20 trabajadores que se contratan en la obra.



Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
"LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"

CAPÍTULO III

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



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

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regionales, marinos o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.*
 - Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población. En este rubro es recomendable describir el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), niveles o alturas permitidas para la construcción de las edificaciones en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, las densidades de ocupación permitidas y demás restricciones establecidas en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano aplicable para el proyecto. En tal sentido, se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos con los usos que propone el propio proyecto.*
 - Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.*
 - Normas Oficiales Mexicanas.*
 - Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. En este rubro se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará total o parcialmente dentro de un Área Natural Protegida (ANP) y la categoría a la que ésta pertenece, de ser el caso, indicará si se afecta la zona núcleo o de amortiguamiento. Asimismo, se señalará claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.*
 - Bandos y reglamentos municipales.*
- En caso de que existan otros ordenamientos legales aplicables es recomendable revisarlo e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones sobre el uso de suelo que estos establezcan.*

III.1 Información sectorial

Hermosillo es la 19^{na} ciudad más grande de México de acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI, en donde la ciudad contaba con 707.890 habitantes y el municipio con 734.506. Gran parte del crecimiento poblacional de la ciudad es debido a la fuerte industrialización que ha experimentado la urbe, sobre todo a las grandes inversiones en la industria automotriz y sus proveedores; La tasa de



crecimiento anual durante el último periodo para la ciudad fue del 3.13% y para el municipio del 2.5%.

Las fuentes de captación de agua tradicionales de la Ciudad de Hermosillo, han aprovechado los escurrimientos superficiales y subterráneos de la cuenca alta del río Sonora, para ello, una gran cantidad de obras se han construido durante los últimos 40 años, tendientes atender las necesidades de agua potable, las cuales han resultado en su oportunidad insuficientes, debido al incremento de la demanda y/o la inestabilidad de las captaciones hidráulicas, tanto superficiales como subterráneas, principalmente debido a los factores climáticos.

A partir de la sequía iniciada en 1995 en la cuenca del río Sonora, las disponibilidades de agua disminuyeron en los años subsecuentes, al grado de no contar con agua disponible en la Presa Abelardo L. Rodríguez (ALR), y las captaciones subterráneas disminuyeron sus gastos, obligando a la construcción de nuevas captaciones dentro de la propia área de influencia de los escurrimientos superficiales y sus almacenamientos.

La construcción o ampliación de captaciones subterráneas en la zona de la presa ALR, sustituyeron los volúmenes ofertados pero la falta de un adecuado nivel de lluvias en la cuenca en años consecutivos afectó la disponibilidad de aguas subterráneas que se manifestaron en una crisis de suministro para el organismo operador durante el periodo 2004 - 2006.

Las obras ejecutadas durante los últimos 12 años, han sido acciones con una visión de corto plazo o emergentes, que han demostrado que existe una alta vulnerabilidad y riesgo en el sistema de captaciones del Organismo Operador de Agua de Hermosillo, por lo que es necesario contar con una fuente estable que garantice agua suficiente para el crecimiento de Hermosillo en los próximos 25 años.

Debido a la situación hidrológica actual y las expectativas de crecimiento de la Ciudad de Hermosillo, así como la intensa actividad agrícola de las planicies de la cuenca baja, plantean un conflicto de sobreexplotación de las fuentes superficiales y subterráneas en el corto plazo. Esto complicará satisfacer la demanda con el manejo actual de las fuentes de abastecimiento que ofrece la cuenca del río Sonora, teniéndose hoy en día un déficit mayor a los 700 lps (litros por segundo).

Con la ejecución del proyecto una vez interconectado, se pretende asegurar e incrementar el abasto de agua potable actual y futura al 100% en beneficio de la población de la Ciudad de Hermosillo y poder contribuir con los objetivos planteados tanto por el gobierno federal como por el estatal. Lo anterior se logrará mediante el complemento y sustitución parcial de las fuentes subterráneas actuales por el agua superficial de la presa El Novillo conducida y distribuida mediante dos líneas de conducción de agua: ramal norte y ramal sur.



El presente proyecto corresponde a la segunda fase dentro del proyecto que se ha denominado "Línea de conducción de agua, desde el entronque con carretera Hermosillo-Mazatan, al Boulevard Morelos" (Ramal Norte), comprendiendo el tramo del km 11+325 al km 20+520 y siendo la continuación del tramo I parcialmente construido (en evaluación en materia de impacto ambiental por la Delegación de la SEMARNAT SONORA en el Manifiesto "LINEA DE CONDUCCION DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA HERMOSILLO-MAZATAN, AL BOULEVARD MORELOS (SECCION DE TRAMOS I Y II EN CONSTRUCCION)"); cuyo objetivo se enfoca en conducir el agua proveniente del Acueducto Independencia hasta la parte norte de la Ciudad de Hermosillo para ser entregada en el km 20+520 a la Planta Potabilizadora Norte y de esta, ser ingresada a la red existente con el fin de re-direccionar los flujos del vital líquido en las tuberías del sector norte de la ciudad para abastecimiento de la población considerando la demanda de los asentamientos actuales y futuros.

III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

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

El programa de ordenamiento ecológico está integrado por la **regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

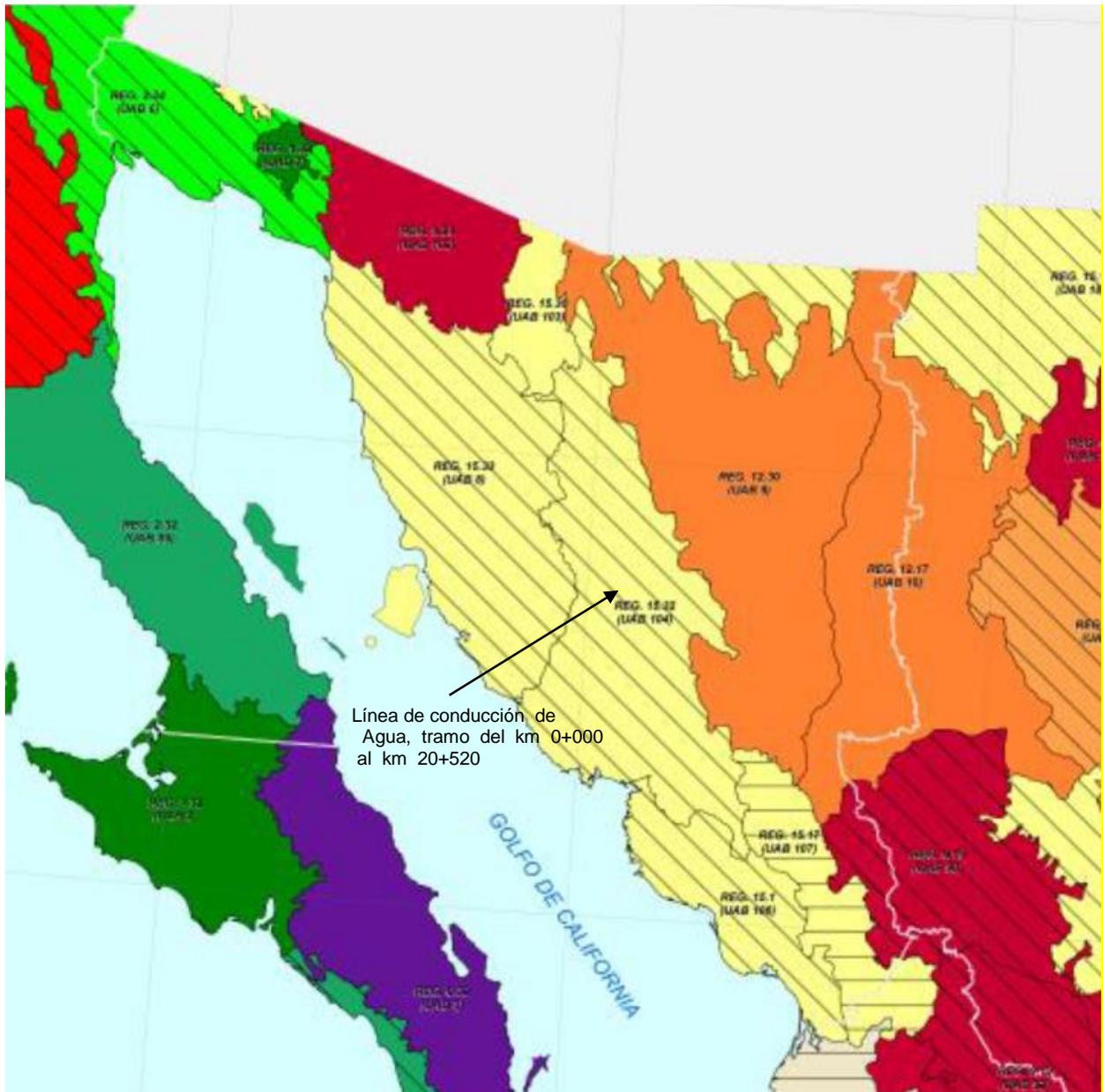
Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.



Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
"LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"

El área del proyecto se encuentra dentro de la UAB 104 que corresponde a Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales, con una superficie de 30,374.48 km² y el área que la comprende se localiza en el Centro - Sur de Sonora. La siguiente figura muestra la UAB-104 y la ubicación del proyecto.



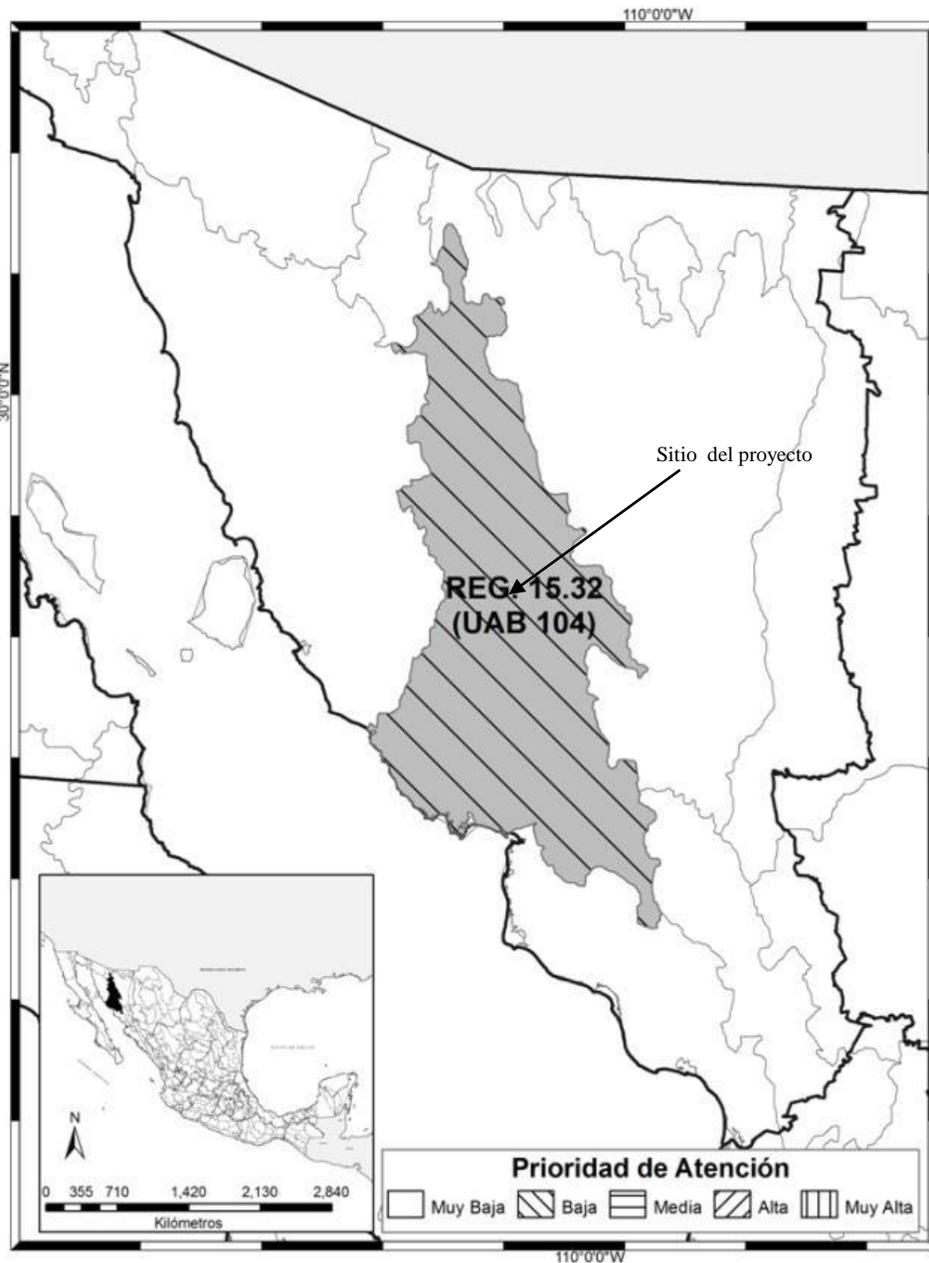
Ubicación de la Línea de conducción de agua, del km 0+000 al km 20+520, dentro de la Unidad Ambiental Biofísica 104 (Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales), se incluye el tramo del presente proyecto del km 11+325 al km 20+520.



De acuerdo a la definición descrita en el POEGT el estado actual del ambiente es **Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.** Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los suelos. Baja degradación de la vegetación. Media degradación por desertificación. La modificación antropogénica es de baja a media. Longitud de carreteras (km): media. Porcentaje de zonas urbanas: muy baja. Porcentaje de cuerpos de agua: muy baja. Densidad de población (hab/km²): baja. El uso de suelo es de otro tipo de vegetación. **Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea.** Porcentaje de zona funcional alta: 21.1. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera. Actividad agrícola de subsistencia. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Las **políticas ambientales** (aprovechamiento sustentable y restauración) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable.

Esta UAB es parte de la Región Ecológica 15.32, donde la política ambiental es de Aprovechamiento Sustentable y Restauración, desarrollo Preservación de Flora y Fauna, Prioridad de Atención Baja.



El proyecto denominado LINEA DE CONDUCCION DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA HERMOSILLO-MAZATAN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL KM 20+520, se ubica en la Región Ecológica 15:32 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 104 Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales.



Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 "LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
 HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"

	REGION ECOLOGICA: 15.32 Unidades Ambientales Biofisicas que la componen: 104. Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales				
	Localización: Centro sur de Sonora				
Superficie en km²: 30,374.48	Población Total: 994,504 hab	Población Indígena: Mayo - Yaqui			
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de baja a media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 21.1. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	Crítico a muy crítico				
Política Ambiental:	Aprovechamiento sustentable y restauración.				
Prioridad de Atención:	Baja				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales



104	Preservación de Flora y Fauna	Ganadería Minería	-	Forestal	Agricultura	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 33, 36, 37, 42, 43, 44
-----	----------------------------------	----------------------	---	----------	-------------	---

Las estrategias definidas para la zona son las siguientes:

Estrategias. UAB 104	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovable. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.



Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

El proyecto LINEA DE CONDUCCION DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA HERMOSILLO-MAZATAN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL KM 20+520), se ubica en zona con política ambiental de Aprovechamiento sustentable y restauración, y de Prioridad de Atención: baja, por lo que es factible la ejecución del proyecto; En la zona donde se ubica el proyecto dentro de esta Unidad Ambiental Biofísica 104, la actividad minera tiene una alta importancia, la actividad agrícola está altamente tecnificada y la actividad ganadera tiene poca importancia, sin embargo, en la zona del proyecto se lleva a cabo la agricultura y la ganadería que han ocasionado que haya una baja densidad de vegetación del tipo mezquital, y matorral sarcocaula, además, en la zona ocurren asentamientos humanos, establecimientos industriales caminos pavimentados y de terracería, así como infraestructura hidráulica (parte del acueducto independencia, Tramo I de esta línea de conducción de agua, reservorio de agua, pozos de agua profundos y el embalse de la presa Abelardo L. Rodríguez, siendo a fin a este tipo de infraestructura el presente proyecto.

Por lo anterior, el sitio del proyecto tiene aptitud para poder establecer la Línea de conducción de agua, dentro del apartado otros sectores de interés y en el de coadyuvante del desarrollo, ya que como cita el presente Programa de Ordenamiento Ecológico: por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, apegándose a este postulado el presente proyecto, para dotar de agua a la población de la zona Norte de la Ciudad Hermosillo, la cual contribuirá a su desarrollo.

Dentro de las estrategias para esta Unidad Ambiental Biofísica 104, el proyecto se vincula con A) preservación: 1 Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad, en este caso el proyecto viene a ser la continuación del Tramo I y II de la línea de conducción de agua y, se continuará en un sitio perturbado,



donde la biodiversidad del sitio del proyecto y en sus colindancias es muy baja ya que ocurren actividades como la ganadería y agricultura, así como asentamientos humanos e infraestructura de servicios, por lo que se mantendrá la integridad del ecosistema en esta Unidad Ambiental, aún y cuando se requiere de efectuar cambio de uso de suelo de terreno forestal para el proyecto en dos áreas que suman 80,697.425 m² (8-06-97.425 Has), ya que las especies que puedan ser rescatadas, serán trasplantadas en el área colindante al sitio del trabajo y en las mismas áreas del proyecto en los 17 metros de ancho restantes una vez tapada la zanja que aloje a la tubería, ya que para la operación del proyecto se utilizará sólo un ancho de 8 metros de los 25 m de ancho para la construcción del proyecto; 2) Recuperación de especies en riesgo, dado que en el sitio del proyecto ocurren especies de las listadas en la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010, *Olneya tesota* y *Guaiaecum coulteri*, en la categoría de protección especial y amenazada, respectivamente, se contempla efectuar su rescate y reubicación en el mismo sitio del proyecto y/o en las colindancias, además, se contempla indicar al personal que no se introduzca en la zona de influencia a áreas con esas especies para no afectarlas, por lo que de este modo se contribuirá a mantener la presencia de este tipo de especies en el Sistema Ambiental. 3) Conocimiento, análisis, monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad, se ha previsto en la elaboración de esta Manifestación de impacto ambiental efectuar inventarios de vegetación y de fauna, para conocer la diversidad de especies y condiciones ambientales en las que se encuentran y estatus de protección, para determinar el impacto ambiental que se tendría en el medio con la construcción y operación del proyecto, al considerarse el sitio del proyecto como un sitio de aprovechamiento sustentable, además con esto también se da cumplimiento a la Estrategia B) Aprovechamiento sustentable, número 4-Aprovechamiento sustentable de ecosistemas y recursos naturales. Por otro lado, el presente proyecto se relaciona con estas otras estrategias:

Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales, dado que el sitio del proyecto requiere de desmonte de vegetación en 8.06 Has, no se afectan los servicios ambientales, ya que el proyecto se ha llevará a cabo en un área que cumple con las características aptas para su ejecución y en un sitio que por sus condiciones de deterioro, se reduce substancialmente el peligro de generar impactos graves al ambiente, no compromete la biodiversidad, no provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua ó la disminución en su captación y el uso del suelo que se propone es más productivo a largo plazo, ya que esta Línea de conducción de agua abastecerá de agua a la Planta Potabilizadora Norte, que una vez potabilizada a su vez la abastecerá a parte de la Población de la Ciudad de Hermosillo, para su desarrollo. Con esta Estrategia, también se da cumplimiento a la estrategia No. 12, ya que al utilizar para el proyecto un sitio con baja cobertura de vegetación (7.33% predominando la



asociación vegetal dominada por especies herbáceas de *Cenchrus ciliaris* y *Bouteloua rothrockii*) y de hábitat para la fauna, se estará contribuyendo a la protección y conservación del ecosistema desierto, al no utilizar áreas que sí poseen hábitat esencial para la fauna, favoreciéndose la conservación del ecosistema desierto.

Las Estrategias número 5, 6, 7, (relacionadas con actividades agropecuarias y forestales y mejoramiento de pastizales y agostaderos), 13, 14, 15, 15 Bis, 36, 37, 43 y 44, no se vinculan con el proyecto, ya que se relacionan a actividades agrícolas, mismas que no se vinculan con la naturaleza propia del presente proyecto y algunas son de ejecución por parte del Gobierno, como el ordenamiento territorial.

Las estrategias 33 y 35, hacen énfasis en apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza y; a inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos, sin embargo, estas estrategias también aplican al medio urbano, ya que se requiere de aplicación de recursos públicos que conlleven al bienestar de la población, como lo es el abasto de agua potable a la población norte de la Ciudad de Hermosillo, mediante el presente proyecto, con cuyo abasto de agua, podrá hacer frente a impactos climatológicos adversos como lo son las altas temperaturas, sobre todo en verano.

Estrategia 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. La trayectoria del tramo del km 11+325 al km 20+520, cruza predios cuyos propietarios o asignatarios han otorgado las anuencias para la construcción de la línea de conducción, por lo que se respetará los derechos de propiedad de los predios colindantes, a fin de no interferir y obstaculizar sus actividades y tener colaboración en acciones que conduzcan a una armonía social y de respeto al medio ambiente.

Por lo anterior, al ubicarse el sitio del proyecto en un área que es de Aprovechamiento sustentable, de Prioridad de Atención: baja, ser un sitio perturbado por actividad pecuaria, agrícola, asentamientos humanos, establecimientos industriales, caminos de terracería, pavimentados y haber infraestructura hidráulica y, ejecutando la propuesta de medidas de mitigación a los impactos a generar por las actividades de construcción y operación del proyecto, se tiene elementos para determinar que es factible la ejecución del proyecto en el sitio



propuesto ya que acorde a los criterios del **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, no se comprometerá los recursos y el proyecto no se contrapone a las políticas de la Unidad ambiental Biofísica 104 de la Región Ecológica 15:32 de este Programa y como este mismo cita que, por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, apegándose a este postulado el presente proyecto.

Por otra parte, el Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETSON) fue propuesto por la Secretaría de Infraestructura urbana y Ecología del Gobierno del Estado de Sonora y elaborado en 1996 por el Centro de Investigación y Desarrollo Ecológico de Sonora (CIDESON), posteriormente Instituto del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable en el Estado de Sonora (IMADES) y hoy Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES); presentado ante el Instituto Nacional de Ecología (INE) para su revisión, aceptación y decreto: A la fecha se encuentra sin decreto respectivo y en estado de revisión.

III.3. Programas sectoriales

III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018

En resumen, el *Plan Nacional de Desarrollo* considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país. El *Plan* expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial.

Para poder lograr el objetivo de este plan, se establecen 5 metas a cumplir:

1. México en Paz
2. México Incluyente
3. México con Educación de Calidad
4. México Prospero
5. México con Responsabilidad Global



Esquema Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

El *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018* propone para alcanzar las Metas Nacionales y llevar a México a su máximo potencial, un total de 31 objetivos, 118 estrategias y 819 líneas de acción, de las cuales el proyecto se vincula con las siguientes:



PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018</p>	<p>VI.2. México Incluyente</p> <p>Objetivo 2.5. Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna. Estrategia 2.5.3. Lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional que garantice la concurrencia y corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno, para el ordenamiento sustentable del territorio, así como para el impulso al desarrollo regional, urbano, metropolitano y de vivienda.</p> <p>Líneas de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consolidar una política unificada y congruente de ordenamiento territorial, desarrollo regional urbano y vivienda, bajo la coordinación de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y que presida, además, la Comisión Intersecretarial en la materia. • Fortalecer las instancias e instrumentos de coordinación y cooperación entre los tres órdenes de gobierno y los sectores de la sociedad, con el fin de conjugar esfuerzos en materia de ordenamiento territorial y vivienda. <p>Estrategia I. Democratizar la Productividad.</p> <p>Líneas de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover el uso eficiente del territorio nacional a través de programas que otorguen certidumbre jurídica a la tenencia de la tierra, reduzcan la fragmentación de los predios agrícolas y promuevan el ordenamiento territorial en zonas urbanas, así como el desarrollo de ciudades más competitivas. 	<p>Objetivo 2.5. El proyecto se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en el aspecto del ordenamiento ecológico y usos del suelo, al ubicarse el proyecto en una zona perturbada por caminos de terracería, pavimentados, actividades pecuaria y agrícola y usos industriales y urbano y su zona de influencia perturbada por línea de transmisión eléctrica, caminos de terracería, pavimentados, asentamientos humanos e infraestructura hidráulica, así como uso del suelo de Area Natural Protegida Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Luján – El Molinito, bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, del tramo del km 11+325 al km 16+960, en zona de amortiguamiento, pero que se permite la instalación del proyecto Línea de conducción de agua, al ser ésta para beneficio social de la Ciudad de Hermosillo. Por otro lado, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, considera que la zona donde se ubica el proyecto es de política ambiental de Aprovechamiento sustentable y restauración, por lo que el sitio del proyecto al tener una baja cobertura de vegetación (7.33%) y de hábitat para la fauna, con la ejecución del proyecto no se interfiere en áreas que tengan alta biodiversidad o relevancia ecológica y que sean necesario conservar, por lo que al estar perturbada el área donde se ubica, es factible la construcción y operación del proyecto en el sitio propuesto.</p> <p>Asimismo, se vincula al aspecto de preservar el patrimonio natural, al tratarse el sitio del proyecto de un área con baja</p>



Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
"LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"

		cobertura y diversidad de especies de vegetación y fauna silvestres, por lo que no se afecta al patrimonio natural y las especies silvestres permanecerán en la zona de influencia del proyecto, al preverse el rescate de las que sean susceptibles de ello, incluidas las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
--	--	---



PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la informalidad y generar empleos mejor remunerados, a través de políticas de seguridad social que disminuyan los costos que enfrentan las empresas al contratar a trabajadores formales. • Fomentar la generación de fuentes de ingreso sostenibles, poniendo énfasis en la participación de la mujer en la producción en comunidades con altos niveles de marginación. <p>Estrategia III. Perspectiva de Género. Líneas de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres para ejercer sus derechos, reduciendo la brecha en materia de acceso y permanencia laboral. <p>VI.3. México con Educación de Calidad Objetivo 3.5. Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible. Estrategia 3.5.3. Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente.</p> <p>Líneas de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la formación de recursos humanos de alto nivel, asociados a las necesidades de desarrollo de las entidades federativas de acuerdo con sus vocaciones. 	<p>cumplándose con la protección y conservación del patrimonio natural.</p> <p>Por otra parte, el presente proyecto, contribuirá al desarrollo económico de la parte norte de la ciudad de Hermosillo.</p> <p>Estrategia I y III. El proyecto hará uso de un sitio factible para su desarrollo, al ser considerado de naturaleza hidráulica al ocurrir una porción del tramo (km 11+325 al km 16+960) en la zona de amortiguamiento de la ANP Presa Abelardo L. Rodríguez, así como en terrenos de particulares y Gobierno del estado, que han otorgado la anuencia para la ejecución del proyecto lo que da una certeza jurídica para la ejecución del proyecto. Por otro lado, el proyecto será un generador de empleos, más los de apoyo en oficinas entre los cuales se incluye a personal femenino.</p> <p>Objetivo 3.5. Estrategia 3.5.3. El presente proyecto, captará, una parte de los recursos humanos generados en la rama de las ciencias químico-biológicas, así como del sector de la ingeniería en las instituciones educativas de la región, aprovechando sus conocimientos en la materia e innovando con sus conocimientos en este tipo de proyecto para conducir agua a la población norte de la Ciudad de Hermosillo, con un bajo impacto al medio ambiente; de este modo, se podrá contribuir al progreso económico y social sostenible con los recursos humanos generados en la región.</p> <p>Objetivo 4.4. Estrategia 4.4.1 La promovente asume el compromiso de cumplir con las leyes ambientales del equilibrio</p>



PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar al establecimiento de ecosistemas científico-tecnológicos que favorezcan el desarrollo regional. <p>VI.4. México Próspero Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.</p> <p>Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.</p> <p>Líneas de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales. • Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono. • Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable. • Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales. • Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental. 	<p>ecológico y protección al ambiente, con normas oficiales mexicanas, con Programas de ordenamiento Ecológico, programa de cultura y educación ambiental y del manejo de residuos que regulen la actividad del proyecto en el sitio propuesto, así como impartir cursos de capacitación que generen conciencia ambiental y corresponsabilidad al personal que labore en el proyecto, lo cual nos lleve a tener un desarrollo sustentable y lograr una eficiente gestión ambiental con las autoridades.</p> <p>La promovente asume un compromiso de operar el proyecto respetando al medio ambiente, de forma tal que se contribuya a lograr un medio ambiente saludable para las generaciones futuras.</p> <p>Para monitorear y evaluar el desempeño ambiental del proyecto en sus diferentes etapas, en relación a la autorización de impacto ambiental que se obtenga, se establecerá un Programa de monitoreo y vigilancia ambiental lo que asegurará un control y menor impacto ambiental durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, asegurando a su vez la subsistencia en el tiempo de esta obra y actividad.</p>



PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. <p>Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.</p> <p>Líneas de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria. • Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo. <p>Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.</p> <p>Líneas de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales. 	<p>Estrategia 4.4.2.</p> <p>Dado que la operación del proyecto requiere de agua, ésta será abastecida por la obra Acueducto Independencia, y para poder suministrarla a la población del sector norte de la ciudad de Hermosillo, en calidad adecuada para consumo humano, es que se estará construyendo y operando una Planta potabilizadora en el norte de la Ciudad como proyecto asociado, pero se requiere de una Línea de conducción de agua (ramal norte, tramo del km 11+325 al km 20+520, que viene a complementar el tramo en construcción del km 0+000 al km 11+325) que le suministre el agua proveniente del Acueducto independencia, dado que la línea de conducción es una tubería hermética, que en teoría no admite fugaz (pero que pueden ocurrir de manera ocasional), se estará contribuyendo en esta forma al manejo sustentable del agua y haciendo posible que la población norte de la Ciudad de Hermosillo tenga acceso al recurso agua para consumo humano.</p>



PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte. • Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero. • Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente. • Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente. • Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática. • Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos. • Contribuir a mejorar la calidad del aire, y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles. 	<p>Estrategia 4.4.3.</p> <p>Se contribuirá a promover una cultura ecológica, a través de una serie de pláticas con temas ambientales que se dirigirán a los trabajadores, a fin de prevenir afectaciones severas al medio por desconocimiento de los trabajadores durante las actividades que desarrollen en el proyecto, las cuales pudieran tener un impacto al medio y, buscando con ello también una sustentabilidad de la actividad, de este modo, se tendrá una menor afectación al medio ambiente.</p> <p>Por otro lado, en relación a los residuos, se establecerá un programa para el manejo de residuos sólidos comunes, peligrosos y de manejo especial, dándoles su adecuada disposición, contribuyendo con el estado a la regulación de la generación y manejo integral de los residuos, lo cual prevendrá que haya residuos dispersos en el paisaje y que afecten al ecosistema, previendo así la afectación a la salud pública.</p> <p>Además, se promoverá la cultura del reciclaje de residuos, la separación de material orgánico e inorgánico de desechos y su aprovechamiento económico. Se contará con brigadas de recolección de residuos a fin de contribuir a la limpieza del área.</p>



PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018		El proyecto no contribuye a las emisiones de Gases Efecto Invernadero y su efecto en el Cambio Climático, ya que un vez terminada la instalación de la tubería, la función de ésta será sólo conducción de agua; y durante la construcción, las emisiones de Gases Efecto Invernadero y su efecto en el Cambio Climático, son mínimas y temporales, provenientes de la maquinaria pesada.
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	<p>Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural. Líneas de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural. • Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales. 	<p>Para prevenir la alteración de la calidad del aire, los equipos que se empleen, serán periódicamente revisados para que estén en buenas condiciones de funcionamiento.</p> <p>Estrategia 4.4.4. El presente proyecto se desarrollara en sitio con baja cobertura de vegetación (7.33%) y baja presencia de fauna y donde la zona de influencia también está perturbada, por lo que el proyecto no afectará áreas relevantes para la protección del patrimonio natural.</p> <p>Además, se prohibirá al personal que labore en el proyecto el aprovechamiento de cualquier especie que llegue a ocurrir en el sitio del proyecto y colindancias, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre; de este modo, se contribuirá a la conservación de la poca biodiversidad que ocurre en la zona.</p>



PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	<p>Enfoque transversal (México Próspero) Estrategia II. Gobierno Cercano y Moderno. Líneas de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Combatir y castigar el delito ambiental, fortaleciendo los sistemas de prevención, investigación, vigilancia, inspección y sanción 	<p>Estrategia II. Gobierno Cercano y Moderno. Se platicará con el personal que labore en el proyecto, concientizándoles en que hay delitos ambientales que son castigados y que inclusive pueden llevar a la pérdida de la libertad, para que tomen conciencia de sus actos y se apeguen a un reglamento ambiental, que se estará elaborando para evitar caer en delitos ambientales.</p>
	<p>Estrategia 4.10.4. Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país. Líneas de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover la tecnificación del riego y optimizar el uso del agua. • Aprovechar el desarrollo de la biotecnología, cuidando el medio ambiente y la salud humana. 	<p>Se aprovechara las innovaciones tecnológicas que surjan en el ramo de las líneas de conducción de agua para consumo humano, que lleve a abastecer una buena calidad de agua a la población del sector norte de la Ciudad de Hermosillo, y que tengan un bajo impacto al medio ambiente; de este modo, se estará teniendo un aprovechamiento sustentable del recurso natural agua y cuidando la salud humana.</p>

III.3.2. Programa Nacional Hídrico 2014 – 2018

El PNH 2014-2018 recoge los esfuerzos y experiencias del gobierno y la sociedad para alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos y simultáneamente, estructurar una fórmula de desarrollo hídrico compatible con las posiciones plurales que guardan las corrientes políticas, las percepciones y demandas sociales, las desigualdades de género y económicas, los desafíos ambientales y la necesidad de perfilar gradualmente un México nuevo, más justo, productivo, consciente y en mejor sintonía con el ambiente que lo rodea; y que tiene como objetivo: **Lograr la seguridad y la sustentabilidad hídrica de México.**

Con apego al PND 2013-2018, se establecen cinco lineamientos rectores para el sector hídrico en México:

1. El agua como elemento integrador de los mexicanos.
2. El agua como elemento de justicia social.



3. Sociedad informada y participativa para desarrollar una cultura del agua.
4. El agua como promotor del desarrollo sustentable.
5. México como referente en el tema del agua a nivel internacional.

El presente proyecto viene a complementar el denominado proyecto "LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA HERMOSILLO-MAZATÁN AL BOULEVARD MORELOS, para proveer de agua al sector norte del Ciudad de Hermosillo, con la cual se coadyuve al desarrollo de dicho sector y a cumplir con el derecho constitucional de acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible.

III.3.3. Plan Estatal de Desarrollo 2009 – 2015 del Estado de Sonora.

El Instrumento de Desarrollo General del Estado de Sonora señala como prioridad en su Desarrollo el promover una Política Ambiental con criterios Técnicos y Científicos que garanticen el aprovechamiento Sustentable, la Restauración, la Protección y Conservación de los Recursos Naturales del Estado; Recursos Naturales que se propone llevarse a cabo en un marco de actividades Productivas.

El Plan Estatal de Desarrollo de Sonora 2009-2015, se vincula con nuestro proyecto, en su Eje rector 1: Sonora Solidario con:

Objetivos Estratégicos:

Estrategia 1.2. Puente al desarrollo

1.2.3. Abatir los rezagos y mejorar la calidad de los servicios e infraestructura social básica, a fin de que todos los sonorenses puedan vivir una vida saludable, creativa y con medios adecuados que propicien su inserción digna y adecuada en el entorno social.

El presente proyecto Línea de conducción de agua, vendrá a mejorar la calidad del servicio de suministro de agua potable a la población norte de la Ciudad de Hermosillo, cubriendo así el rezago en el abasto de agua potable a este sector de la población y que tenga una vida saludable.

Eje rector 2: Sonora Saludable:

2.1.7. Contar con estrategias de control contra riesgos sanitarios que aminoren la vulnerabilidad de la población.



Al presente proyecto está asociada una Planta Potabilizadora, la cual incluirá acciones de desinfección del agua que le entregue el presente proyecto, potabilizándola para consumo humano previniendo así riesgos sanitarios a la población, para ello en la planta potabilizadora se consideraran los criterios que establece la Modificación a la NOM-127-SSA1-1994, a efecto de hacer que el agua que conduzca el presente proyecto una vez potabilizada sea apta para uso y consumo humano.

Eje rector 4: Sonora competitivo y sustentable:

Estrategia 4.1. Infraestructura productiva

Potenciar la infraestructura física, legal y educativa, para abrir oportunidades de negocios y cooperación, como prioridad de las políticas públicas del desarrollo económico.

Objetivos Estratégicos:

4.1.1. Impulsar la infraestructura de apoyo al desarrollo, como lo es la infraestructura carretera, aeroportuaria, portuaria y de comunicaciones, así como el desarrollo y fortalecimiento de parques industriales para garantizar a la población el acceso a los servicios y a las actividades económicas.

Con este objetivo se vincula nuestro proyecto Línea de conducción de agua, ya que con éste, se estará incrementando la infraestructura de apoyo al desarrollo a la zona norte de la Ciudad de Hermosillo, mismo que contribuirá al desarrollo económico del Municipio y del Estado.

Estrategia 4.3. Compromiso con el futuro

Impulsar el desarrollo económico y social con responsabilidad ambiental y con compromiso hacia las nuevas generaciones.

Objetivos Estratégicos:

4.3.1. Integrar la conservación del capital natural del estado de Sonora con el desarrollo social y económico.

4.3.2. Inducir la instrumentación de tecnologías más limpias y amigables con el medio ambiente en el ámbito doméstico, industrial, agrícola y de transporte en el estado de Sonora.

4.3.5. Promover el desarrollo de prácticas de gestión ambiental que contribuyan a la competitividad y crecimiento económico.

4.3.6. Fomentar la participación del sector privado en la incorporación de prácticas de ecoeficiencia en sus actividades productivas y en el desarrollo de la infraestructura ambiental.



4.3.7. Propiciar el desarrollo ordenado, productivo y corresponsable, así como la recuperación de los suelos estatales con criterios de sustentabilidad, para aprovechar eficientemente su potencial y vocaciones productivas.

4.3.8. Evaluar los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en diferentes sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos de Sonora.

4.3.10. Lograr la ampliación en el abastecimiento y cobertura del servicio de agua potable, mejorando su calidad en las localidades, fortaleciendo las capacidades técnicas, comerciales y financieras de los organismos operadores del agua en Sonora.

Para el presente proyecto Línea de conducción de agua, se asume el compromiso de operar el proyecto respetando al medio ambiente, de forma tal que se contribuya a lograr un medio ambiente saludable para las generaciones futuras, por ello no se realizará descargas de residuos al medio; se tendrá un control en la emisión de gases a la atmósfera que se originan sólo en la etapa de construcción por la operación de maquinaria; se dará manejo y disposición adecuada a los residuos generados; el trazo de la línea de conducción de agua, requiere de cambio de uso de suelo de terrenos forestales en dos tramos, que representan 80,697.425 m², con vegetación del tipo mezquital, matorral sarcocuale y bosque inducido, el resto de los tramos ocupa una superficie de 150,233.125 m², que están desprovistas de vegetación forestal, al pasar por áreas agrícola, pecuaria, urbana-industrial, derecho de vía y parte del Tramo II, por lo que se aprovecha en su mayor parte suelos que no poseen vegetación y son caminos existentes, teniendo así un desarrollo del proyecto ordenado y sin afectar vocaciones productivas del suelo y; se tendrá una gestión ambiental permanente con las autoridades ambientales y, se ampliará la cobertura del servicio de agua potable en la zona norte de la ciudad, con una buena calidad para su consumo humano.

Plan Municipal de Desarrollo 2013-2015 del H. Ayuntamiento de Hermosillo, Sonora.

La visualización de Desarrollo, Competitividad y Prosperidad para Hermosillo, así como su posicionamiento como capital líder en el país se construye a partir de 5 ejes rectores:

- 1) Infraestructura y desarrollo para Hermosillo
- 2) Una nueva y mejor generación



- 3) Conciliación y tolerancia
- 4) Transparencia en la gestión. Administración con resultados.
- 5) Seguridad, prevención y protección civil.

El presente proyecto Línea de conducción de agua (ramal norte), se vincula con el Eje Rector 1.

Eje Rector I: Infraestructura y Desarrollo para Hermosillo

- Infraestructura de la ciudad para garantizar e impulsar el desarrollo.
- Crecimiento ordenado con soporte técnico y concertación ciudadana.
- Construcción de infraestructura para el desarrollo sustentable.
- Servicios públicos de alta calidad y mejor imagen urbana.
- Garantizar el suministro de agua potable en condiciones de operación óptima y sostenible.

Programa

1.4. AGUA Y DESARROLLO

Objetivo específico

Ampliar las principales líneas de agua potable y alcantarillado sanitario en diferentes calles y avenidas, coordinando estas obras con el organismo operador Agua de Hermosillo.

Estrategias

1.4.1. Coordinarnos con IMPLAN y Desarrolladores para prever la obra hidráulica que se ocupara y los terrenos por donde se conducirá.

1.4.2. Coordinarnos con Agua de Hermosillo sobre las ampliaciones de red hidráulica o modificaciones a las existentes para la incorporación del agua que suministrará el Acueducto Independencia.

Líneas de acción

1.4.1.1. Elaborar con IMPLAN los proyectos ejecutivos de las ampliaciones de red que se estiman tomando en cuenta el crecimiento poblacional.

1.4.2.1. Elaborar con Agua de Hermosillo los proyectos ejecutivos que requiera el Gobierno del Estado para incorporar el agua del Acueducto Independencia.

Metas

1.4.1.1.1. Tener al 100% los proyectos ejecutivos para conocer de manera precisa la participación de la Dependencia en las obras.

1.4.2.1.1. Coordinarse con el organismo operador de Agua para la realización del 100% de los proyectos que se incorporarán al Acueducto Independencia.



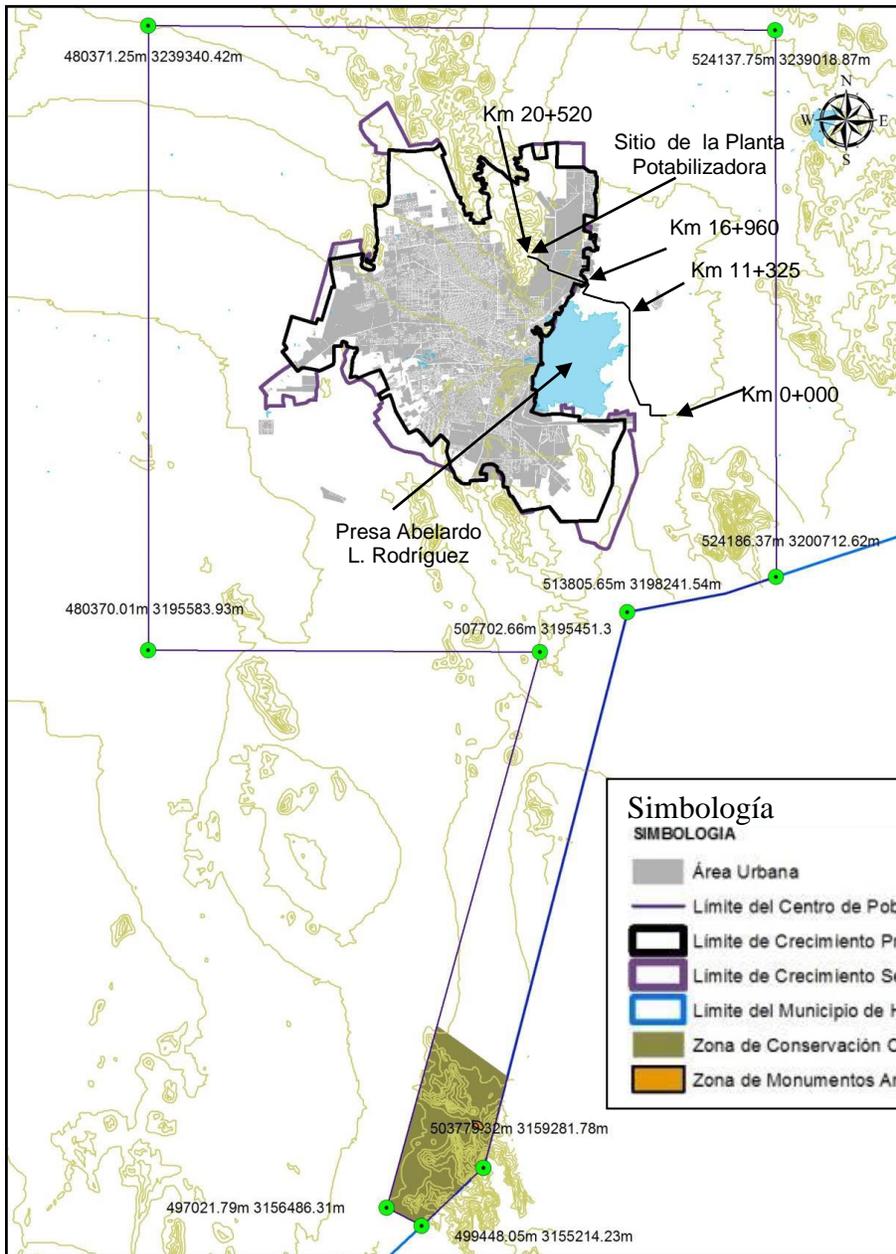
El presente proyecto LINEA DE CONDUCCION DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA HERMOSILLO-MAZATAN, AL BOULEVAR MORELOS Tramo del km 11+325 al km 20+520, se vincula con el Eje Rector 1 del Plan Municipal de Desarrollo 2013-2015 del H. Ayuntamiento de Hermosillo, Sonora, por que constituye un proyecto de infraestructura hidráulica para impulsar el desarrollo de la zona norte de la Ciudad de Hermosillo, incorporando a la población el agua proveniente del Acueducto Independencia, lo que vendrá a mejorar la calidad del servicio de suministro de agua potable a la población norte de la Ciudad de Hermosillo, cubriendo así el rezago en el abasto de agua potable a este sector de la población y junto con el proyecto asociado Planta potabilizadora norte, se garantizará que se que tenga un agua potable en condiciones óptimas para el consumo humano.

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACION DE HERMOSILLO MODIFICACION 2014

El límite del Centro de Población de Hermosillo se ha definido como un polígono de 209,361.23 Has., cuyos vértices en coordenadas UTM tienen la siguiente ubicación:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 "LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
 HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"



Simbología
 SIMBOLOGIA

- Área Urbana
- Límite del Centro de Población
- ▭ Límite de Crecimiento Primera Etapa
- ▭ Límite de Crecimiento Segunda Etapa
- ▭ Límite del Municipio de Hermosillo
- ▭ Zona de Conservación Controlada
- ▭ Zona de Monumentos Arqueológicos La Pintada

<p>H. AYUNTAMIENTO DE HERMOSILLO 2012-2015</p>	<p>IMPLAN INSTITUTO MUNICIPAL DE PLANEACIÓN URBANA DE HERMOSILLO</p> <p>SIMBOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Área Urbana — Límite del Centro de Población ▭ Límite de Crecimiento Primera Etapa ▭ Límite de Crecimiento Segunda Etapa ▭ Límite del Municipio de Hermosillo ▭ Zona de Conservación Controlada ▭ Zona de Monumentos Arqueológicos La Pintada 	<p>PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE HERMOSILLO, SONORA.</p>
	<p>LÍMITE DEL CENTRO DE POBLACIÓN</p>	



El sitio del proyecto LINEA DE CONDUCCION DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA HERMOSILLO-MAZATAN, AL BOULEVAR MORELOS, Tramo del Km 11+325 al km 20+520, se ubica dentro de los límites del Centro de Población de Hermosillo, el subtramo del km 16+960 al 20+520, se encuentra dentro de la zona considerada como Límite de Crecimiento Primera Etapa y el subtramo del km 11+325 al 16+960, se encuentra dentro de la zona considerada como de amortiguamiento del Area Natural Protegida Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Luján – El Molinito, bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica.

POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

El estado actual del Centro de Población y en congruencia con las diferentes fuentes de consulta y opiniones recibidas durante el proceso de formulación de éste, se ha definido el objetivo general de este Programa de Desarrollo Urbano para el Centro de Población de Hermosillo, Sonora, modificación 2014 que constituye la visión que queremos para el futuro, y se vierte en el siguiente enunciado:

“Ordenar y regular la actividad desarrollada en el territorio del centro de población, potenciando su actividad económica y propiciando oportunidades de desarrollo competitivo y sustentable con visión de largo plazo.”

La exposición de objetivos representa el planteamiento de directrices que orientan a la estrategia de crecimiento urbano en el área definida así como el conjunto de acciones y proyectos derivados y que se refieren en los módulos de Programación y Corresponsabilidad Sectorial y de Instrumentación.

Los objetivos reflejan también los principios, normas y criterios establecidos en el marco jurídico y otros instrumentos provenientes de niveles superiores de planeación así como las aspiraciones de la comunidad y los propósitos y compromisos del quehacer del servicio público para con la población.

Las metas resultan de la búsqueda del logro de los objetivos en confrontación con la realidad concreta del caso de estudio, con miras a su transformación bajo la perspectiva de un desarrollo equilibrado y el mejoramiento del nivel de vida de la población. Tienen la característica de identificar las respuestas específicas con la localización, cantidad y términos definidos en corto, mediano y largo plazo.



Las metas servirán para evaluar el desempeño de la planeación urbana.

Objetivos generales

- Elevar el grado de la competitividad de la ciudad propiciando el desarrollo económico y social mediante la planeación del desarrollo urbano ordenado y sustentable que fomente la igualdad de oportunidades; la inserción al trabajo formal; y, establezca políticas de transporte, vivienda y capacitación acelerando el proceso de integración social de toda la población a la vida de la ciudad.
- Prever las reservas de suelo, vivienda, servicios de infraestructura y equipamiento urbano para el crecimiento de la población dependiente de los empleos que se generan principalmente por el desarrollo industrial y los servicios.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

ZONIFICACION PRIMARIA.- Contar con áreas debidamente identificadas y clasificadas para su ocupación correspondiente, indicando las restricciones de conservación en su caso o sus aptitudes y actividades.

EQUIPAMIENTO URBANO.-Contar con los equipamientos que la población requiere para satisfacer sus necesidades básicas, suficientes en número, uniformemente distribuidos y accesibles para todos los habitantes del centro de población y propiciando el establecimiento de equipamiento especializado recreativo, cultural y deportivo.

INFRAESTRUCTURA BASICA.-Tener una cobertura total de infraestructura básica (agua, drenaje, electricidad) en todo el centro de población. El presente proyecto constituye parte de la infraestructura básica en el rubro agua, para la población del sector norte del Centro de Población de Hermosillo.

MEDIO AMBIENTE.-Preservar y mejorar el medio ambiente y hacer uso racional y sustentable de los recursos naturales del centro de población, incluidos el agua, el aire, el suelo, la biodiversidad y la energía, permitiendo el desarrollo sostenible, sin comprometer los recursos de las generaciones futuras. El presente proyecto Línea de conducción de agua es una tubería hermética, que en teoría no admite fugaz (pero que pueden ocurrir de manera ocasional), por lo que al ser hermética, estará contribuyendo en esta forma al manejo sustentable del agua y haciendo posible que la población norte de la Ciudad de Hermosillo tenga acceso al recurso agua para consumo humano. Por otro lado, al pasar el



trazo de la línea de conducción por zonas perturbadas con baja cobertura vegetal y áreas carentes de vegetación forestal, no incrementa el deterioro del suelo al ser una infraestructura hidráulica subterránea, tampoco afecta a la biodiversidad, por lo que con el presente proyecto, no se compromete los recursos de las generaciones futuras.

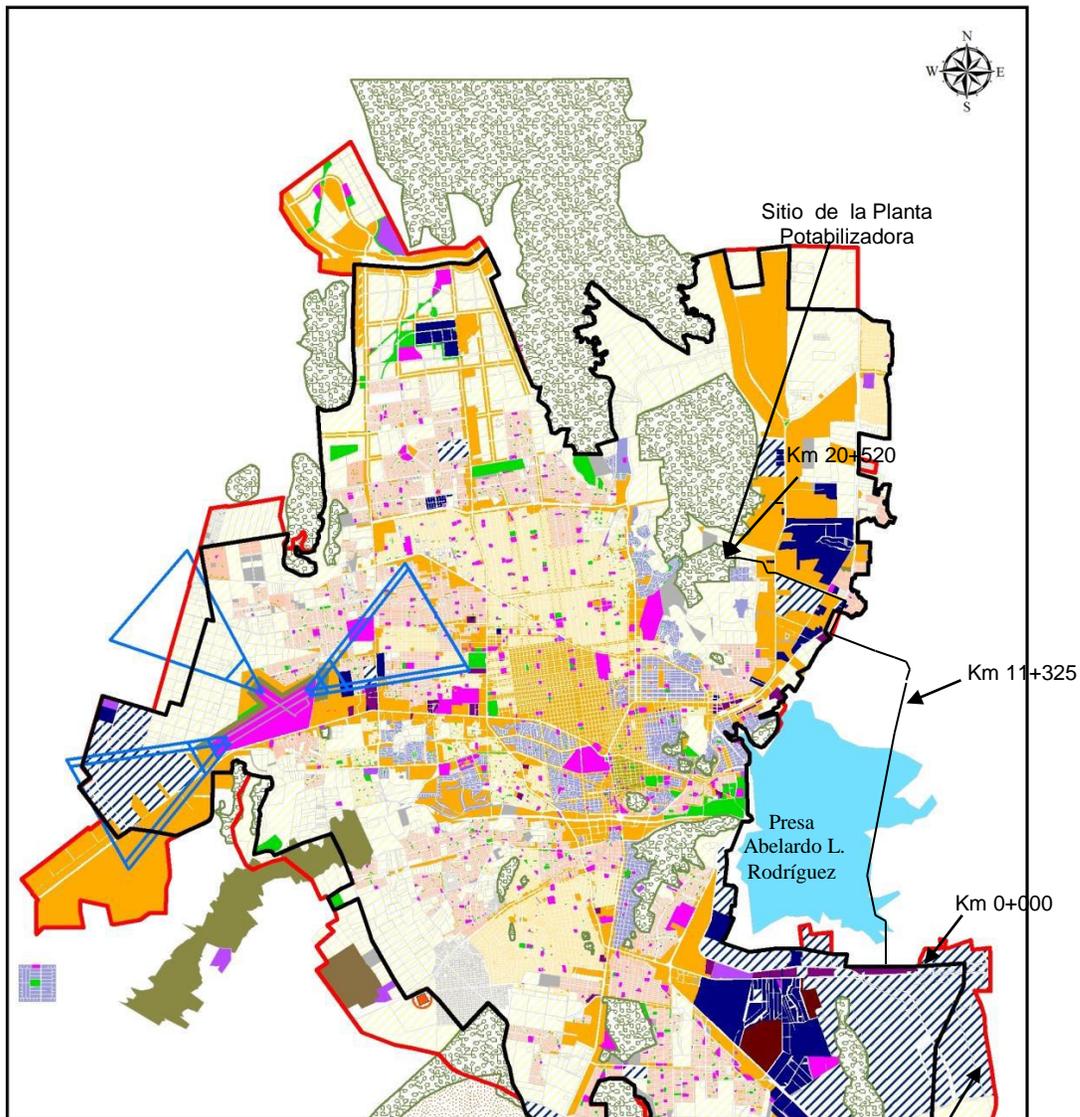
POLITICAS DE CONSERVACIÓN

Las zonas sujetas a conservación son aquellas que deberán conservar los espacios destinados a áreas verdes, equipamientos, zonas de conservación y área natural protegida, evitando darles algún uso u aprovechamiento diferente al que fueron destinados; en este aspecto al pasar parte del trazo de la Línea de conducción de agua (subtramo del km 11+325 al km 16+960) por el Area Natural Protegida Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Luján – El Molinito, que se encuentra bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, y que la Línea de conducción de agua, será un tendido de tubería hidráulica subterránea y alojada en una zanja, al ser subterránea se mantendrá superficialmente el uso de area natural protegida y los usos actuales de la zona; además, el proyecto no se contrapone al Area Natural Protegida, ya que el presente proyecto también es de naturaleza hidráulica.

ZONIFICACIÓN PRIMARIA

Dentro del Centro de Población de Hermosillo se considera una zonificación primaria, estableciendo las áreas necesarias para el funcionamiento del centro de población: el área urbanizada actual (área urbana), el área de reserva de crecimiento futuro (área urbanizable) y el área no urbanizable.

La zonificación primaria del Centro de Población de Hermosillo se muestra en el siguiente **Plano de Zonificación primaria (E1)**:



SIMBOLOGIA					
	Limite de Crecimiento Primer Etapa	Usos de Suelo			
	Limite de Crecimiento Segunda Etapa				
	Relleno Sanitario		Agropecuario		Industria de Bajo Riesgo
	<all other values>		Área Verde / Deportiva		Industria de Mediano Riesgo
	Conservación Ecológica		Centro Urbano		Infraestructura
	Pista		Equipamiento		Mixto
	Zona de Salvaguarda		Habitacional 1		Reserva Gubernamental
	Conos de Aproximación Aeropuerto		Habitacional 2		Reserva Habitacional Condicionada
	Cauce Rio Sonora		Habitacional 3		Reserva Industrial Condicionada
			Industria de Alto Riesgo		Zona de Desarrollo Controlado y Salvaguarda
					Presas



SIMBOLOGIA					
	Limite de Crecimiento Primer Etapa	Usos de Suelo			
	Limite de Crecimiento Segunda Etapa				
	Relleno Sanitario		Agropecuario		Industria de Bajo Riesgo
	<all other values>		Área Verde / Deportiva		Industria de Mediano Riesgo
	Conservación Ecológica		Centro Urbano		Infraestructura
	Pista		Equipamiento		Mixto
	Zona de Salvaguarda		Habitacional 1		Reserva Gubernamental
	Conos de Aproximación Aeropuerto		Habitacional 2		Reserva Habitacional Condicionada
	Cauce Rio Sonora		Habitacional 3		Reserva Industrial Condicionada
			Industria de Alto Riesgo		Zona de Desarrollo Controlado y Salvaguarda
					Presas

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO
 DEL CENTRO DE POBLACIÓN
 DE HERMOSILLO, SONORA.

**PLANO DE USO, RESERVAS
 Y DESTINOS DE SUELO**



De acuerdo al plano de reservas y destinos de suelo, el sitio del proyecto en el subtramo del km 16+960 al km 20+520, se ubica en Zona de Uso Mixto, terminando en zona de conservación ecológica donde se instalará la Planta Potabilizadora y para lo cual el H. Ayuntamiento de Hermosillo emitió factibilidad para su instalación al ser una obra para beneficio social. Por otro lado, el subtramo del km 11+325 al 16+960, se encuentra fuera del Límite de Crecimiento Primera etapa en zona de amortiguamiento del Area Natural Protegida Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Luján – El Molinito.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
"LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"



COORDINACION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA,
DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

INFORMACION DE USO DE SUELO



H. AYUNTAMIENTO
DE HERMOSILLO
2012-2015

Hermosillo, Sonora a 07 de Enero del 2014
OFICIO No: CIDUE/DGDU/EBR/03894/14
FOLIO: 359967

CLAVE CATASTRAL DEL PREDIO:3600-52-001-329
NOMBRE DEL SOLICITANTE:..... FONDO DE OPERACIÓN DE OBRAS SONORA SI
DIRECCION:..... EJIDO LA VICTORIA ENTRE LOS BULEVARES
JOSÉ MARIA MORELOS Y ENRIQUE MAZÓN (CARR. HILLO. NOGALES).
COLONIA:..... AL NORTE DE LA CIUDAD
USO REQUERIDO:..... PLANTA POTABILIZADORA
USO DE SUELO DE LA ZONA:..... CONSERVACION ECOLOGICA
TIPO DE CORREDOR:..... NO APLICA
DERECHO(S) DE VIA:..... EXISTENTE
RESTRICCION (ES):..... NO APLICA
COS:..... NO APLICA
CUS:..... NO APLICA
ALTURA MAXIMA DE LA EDIFICACION:..... SEGÚN PROYECTO
ESTACIONAMIENTO REQUERIDOS:..... 1 CAJÓN DE ESTACIONAMIENTO NORMAL POR CADA
100 M² CONSTRUIDOS Y 1 CAJÓN DE ESTACIONAMIENTO DE DISCAPACIDAD POR CADA 18 NORMALES.

ASIMISMO LE INFORMAMOS QUE SE CONSIDERA PROCEDENTE SU SOLICITUD Y PARA OBTENER DE LA LICENCIA DE USO Y APROBACION DEL ANTEPROYECTO DEBERÁ CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES CONDICIONANTES:

- Contemplar los cajones normales de estacionamiento requeridos para este tipo de giros y dentro del predio, en el entendido que deben de ser de 5.50 metros de largo x 2.50 metros de ancho para los cajones normales y 5.00x 5.50 mts para cajones con discapacidad del acuerdo al Nuevo Reglamento de Construcción para el Municipio de Hermosillo, Sonora, en el entendido de no cumplir con lo antes estipulado el anteproyecto no será procedente.
- Dos tantos del anteproyecto arquitectónico firmados y sellados por el DRO (Director Responsable de Obra) impresos en hoja 90x60 cms a escala convencional (1:50, 1:75, 1:100, 1:200, 1:250, 1:500, 1:1000), donde contenga lo siguiente: PLANTA DE CONJUNTO que incluya croquis de localización y su orientación, cuadro de datos, ejes, cotas totales del predio de acuerdo a las escrituras, y en caso de haber construcción adentro del predio: cotas totales de construcción, estacionamiento, niveles del predio, pendientes de azoteas y del predio, acceso y salidas vehiculares con detalle de banqueta y rampa, área total del predio, área de maniobras para carga y descarga, etc.). PLANTAS ARQUITECTÓNICAS en donde se señalen ejes, cotas acumulativas y generales, niveles de piso terminado, nomenclatura, abatimiento de puertas, ubicación de cortes generales, muebles fijos, cuadro de datos, indicación de sube y baja en escalera en su caso, cuantificaciones de áreas totales de construcción, los servicios sanitarios, abatimiento de puertas, ventanas, nombre de cada espacio, área para depósito de basura. FACHADAS Y CORTES que incluyan ejes, cotas verticales, niveles de piso terminado, niveles de alturas, nomenclatura, altura y niveles de ventanas, prolongaciones de losas, cuadro de datos.

ADEMAS DEBERÁ PRESENTAR LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

- *Copia del presente documento.
- *Copia simple de las escrituras del predio inscritas en el Registro Público de la Propiedad.
- *Copia de la Constancia actual de No Adeudos Municipales del dueño del predio y (del arrendatario en caso).
- *Copia de la Resolución Favorable de la Licencia Ambiental Integral emitida por las instancias correspondientes.
- *Llenar solicitud de la Constancia de Zonificación, para lo cual ésta Coordinación General le otorgará un formato.

ATENTAMENTE

ARQ. ERNESTO BRAU ROJAS
DIRECCION GENERAL DE DESARROLLO URBANO



DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO URBANO

C. c.p.- Minutario.
C. c.p.- Archivo.
EBR/Joel
OFICIOS/DUS/Plantas Potabilizadoras/Zona de Conservación/ DUS 03894, Ejido La Victoria



En la matriz de Programación y corresponsabilidad sectorial del **PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACION DE HERMOSILLO**, está considerada en el rubro AGUA POTABLE, numeral 15, el proyecto asociado Planta Potabilizadora Hermosillo Norte, Sector HN, unidad de medida: obra, a corto plazo, Sector público: AGUAHH, CEA y CONAGUA, por lo que el presente proyecto Línea de conducción de agua, viene a ser el medio de suministro de agua para dicha Planta Potabilizadora.

El sitio del proyecto no se constituye como una zona de alto interés paisajístico, ya que el sitio del proyecto es un sitio que ha sido perturbado con anterioridad, de este modo, se utilizará un área perturbada y no se afecta a elementos esenciales del ecosistema, además el **PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACION DE HERMOSILLO**, considera el **establecimiento de la** Planta Potabilizadora Hermosillo Norte y ésta requiere de una línea de conducción de agua que es el presente proyecto, para que le suministre dicho líquido.

NORMATIVIDAD:

En seguida se cita los puntos normativos con los cuales se vincula el proyecto LINEA DE CONDUCCION DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA HERMOSILLO-MAZATAN, AL BOULEVAR MORELOS Tramo del km 11+325 al km 20+520:

INFRAESTRUCTURA

INFRAESTRUCTURA DE AGUA Y DRENAJE

13 La realización de la infraestructura de agua potable, alcantarillado y saneamiento se basará en la normatividad de la Comisión Nacional del Agua.

16 El agua captada, antes de su conducción y/o distribución al centro de población, deberá ser potabilizada.

18 Todo tendido hidráulico deberá ser subterráneo y alojado en una zanja. Solo en casos excepcionales, se usara tubería de acero en desarrollos superficiales. Cuando el agua tenga propiedades incrustantes se deberá estabilizar desde su captación para evitar daños en tubería e instalaciones.

20 Los rellenos posteriores al tendido de las redes de tuberías, de cualquier tipo deberán tener una compactación equivalente a la del terreno o a la estructura de pavimento en que se instalan.

24 Para la protección de la tubería del paso vehicular, deberá haber una profundidad mínima de 0.90 metros, entre nivel de piso y lomo superior de tubería, en diámetros de hasta 0.45 metros. En diámetros mayores, la profundidad deberá ser por lo menos de 1.20 metros.



El presente proyecto, considera sujetarse a los puntos normativos antes señalados, al ser una infraestructura hidráulica en base a tubería de acero de 48 pulgadas de diámetro, será subterránea, por lo que será cubierta con suelo y compactada al nivel del terreno adyacente dejando un promontorio tipo "lomo de toro" para que se vaya recompactando con el paso del tiempo y el agua que conduzca será entregada a una planta potabilizadora antes de ser distribuida a la población, de este modo, se cumplirá con los aspectos normativos del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo.

III.4. Áreas de interés especial

III.4.1. Áreas naturales protegidas

Parte del trazo de la línea de conducción motivo de la presente manifestación cruza por el Área Natural Protegida decretada bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica denominada "Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito" decretada en 1994 por el Gobierno del Estado de Sonora; actualmente no existe un Plan de Manejo ni un Programa de Monitoreo de la zona.

La zona donde actualmente se encuentra el Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez – El Molinito con anterioridad fue decretada en 1938 como Zona Protectora Forestal de la Ciudad de Hermosillo y posteriormente por ser territorio de importancia ecológica y por ser la principal fuente de abastecimiento de agua potable, se decretó como Área Natural Protegida bajo la categoría de Zona sujeta a Conservación Ecológica en el año de 1994, circunvecina a las localidades de Hermosillo, La Victoria, El Tazajal, San Isidro, Molino de Camou, Topahue, Buena Vista, Fructuoso Méndez, San Juan, San Bartolo, Mesa del Seri y El Realito.

La declaratoria establece como considerando que "Mediante Decreto presidencial publicado el 4 de junio de 1938 se estableció, con categoría de Zona Protectora Forestal de la Ciudad de Hermosillo, una superficie de 17,250.00.00 hectáreas, ubicada precisamente dentro de los linderos de lo que ahora constituye el sistema de presas "Abelardo Rodríguez Luján - El Molinito", de tal manera que si desde ese entonces se está considerando a dichos terrenos con una importancia ecológica fundamental, es menester e imprescindible su recuperación y restauración, a efecto de preservar los ecosistemas propios de esas latitudes para de esa manera coadyuvar a la obtención de una vida más sana de los pobladores de esas regiones y de la propia capital del Estado tomando en cuenta que, en la actualidad, la presa Abelardo Rodríguez Luján es la principal fuente de abastecimiento de agua potable para la población de Hermosillo". Sin embargo como se ha señalado en el presente documento la presa Abelardo L. Rodríguez ha dejado de ser la principal fuente de abastecimiento de agua potable para la ciudad de Hermosillo, permaneciendo seca desde hace aproximadamente 18 años.

Los objetivos para la conservación de esta zona son:



- Asegurar la calidad del agua provenientes de las presas "Abelardo Rodríguez Lujan y El Molinito", en función de los criterios ecológicos y/o de las Normas Técnicas Ecológicas aplicables, así como la conservación de los volúmenes mínimos en el embalse, que garanticen la calidad de la misma.
- Conservar, proteger y/o restaurar aquellos elementos biológicos importantes para el comportamiento de la calidad del agua y el mantenimiento de los procesos biológicos y ecológicos.
- Fomentar el aprovechamiento racional de los recursos naturales del área, que contribuyen directa e indirectamente a determinar la calidad y cantidad del agua contenida en las presas "Abelardo Rodríguez Lujan y El Molinito".
- Propiciar el desarrollo de actividades de investigación y monitoreo científico sobre los recursos naturales del área.
- Fomentar la conciencia ecológica de los habitantes de Hermosillo, mediante el establecimiento de programas de sensibilización y cuidado del agua, así como la creación de áreas destinadas a la educación e interpretación ambiental y el establecimiento de zonas de esparcimiento y recreación.

El decreto de referencia establece que:

ARTICULO SEGUNDO.- Con el objeto de facilitar el manejo y operatividad del área natural protegida que se fija mediante el presente acto gubernamental, ésta se divide en dos zonas núcleo y una de amortiguamiento, de la siguiente manera:

A) Zona Núcleo 1, correspondiente a la Presa Abelardo Rodríguez Luján, con una superficie de 3,691.63-34.5 hectáreas, misma que tiene como punto inicial el ubicado en las coordenadas geográficas: 29°04'19" Latitud Norte y 110°55'11.53" Longitud Oeste y a un rumbo S 11°39'37" E con una distancia de 103.26 m. del punto número 39 del polígono de la zona prioritaria de preservación y conservación del equilibrio ecológico.

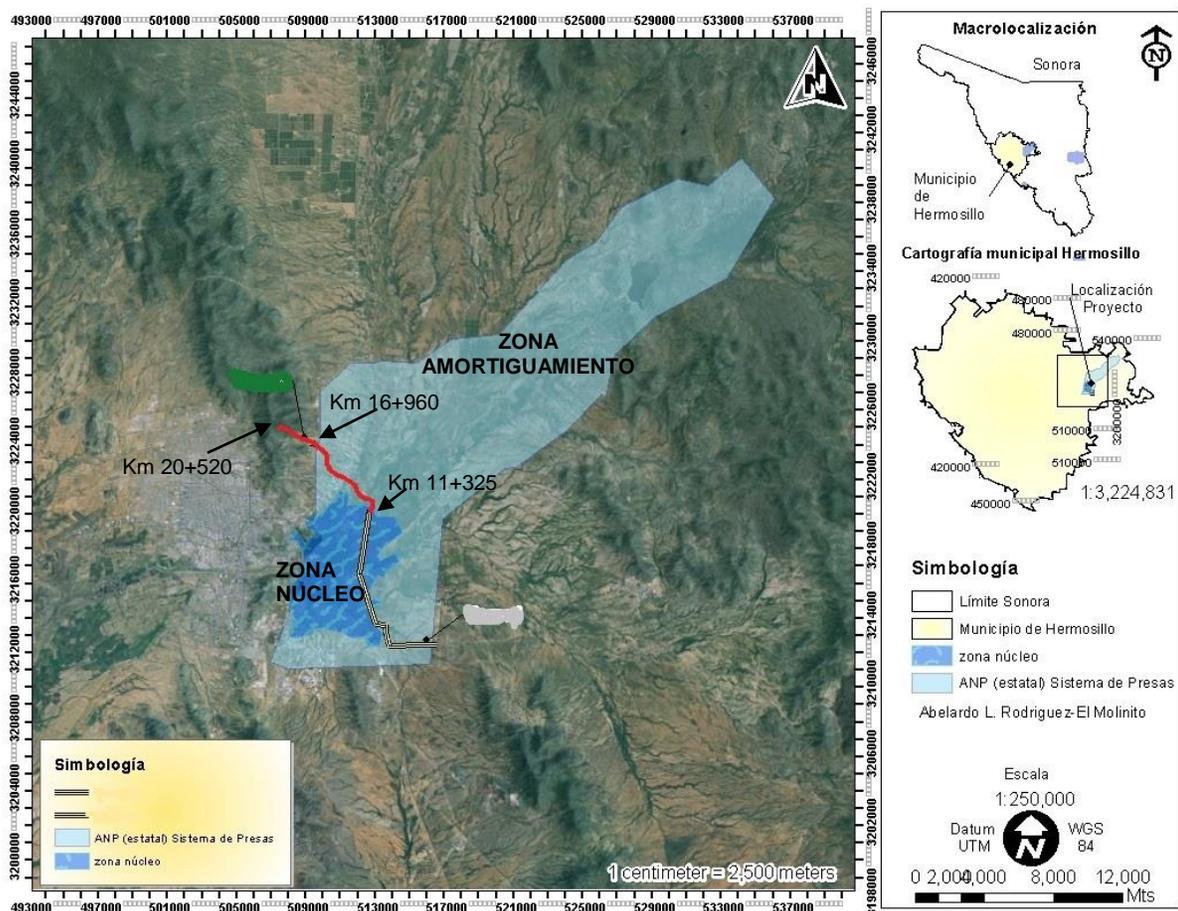
B) Zona Núcleo 2, correspondiente a la presa El Molinito, con una superficie de 2,938.12.63.9 hectáreas, misma que tiene como punto inicial el ubicado en las coordenadas geográficas: 29°12'47.51" Latitud Norte y 110°43'38.89" Longitud Oeste y a un rumbo S57°00'5"E con una distancia de 2853.57 m. del punto número 8 del polígono de la zona prioritaria de preservación y conservación del equilibrio ecológico.

C) Zona de amortiguamiento, con una superficie de 21,555.45.85.2 hectáreas y que corresponde al resto del área, dentro del polígono señalado dentro del artículo 1º. de esta Declaratoria, siendo su descripción limítrofe la correspondiente a las



coordenadas establecidas para dicho polígono. El área total de amortiguamiento se obtiene al restar al área del polígono general las áreas de las presas El Molinito y la presa Abelardo Rodríguez Luján.

El presente proyecto, Línea de conducción de agua, inicia en el km 11+325, en zona de amortiguamiento del Area Natural Protegida al norte de la zona núcleo de la Presa Abelardo L. Rodríguez, y se desplaza por la zona de amortiguamiento hasta el km 16+960 llegando a la carretera Federal No 15 que es limite de la zona de amortiguamiento y del Area Natural Protegida. En la siguiente imagen se puede apreciar el trazo del proyecto dentro del Area Natural Protegida.



Trayecto de la Línea de conducción de agua del km 11+325 al km 20+520, pasando por el ANP Estatal Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez – El Molinito



De acuerdo a los objetivos para la cual fuera decretada el Area Natural Protegida, la actividad de conducción de agua es compatible a los usos de la misma, independientemente de que no almacene agua desde hace 18 años aproximadamente

ARTICULO TERCERO.- La Zona sujeta a Conservación Ecológica "Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Luján - El Molinito" tiene como objetivos de conservación:

1. Asegurar la calidad del agua proveniente de las presas "Abelardo Rodríguez Luján y El Molinito", en función de los criterios ecológicos y/o de las Normas Técnicas Ecológicas aplicables, así como la conservación de los volúmenes mínimos en el embalse, que garanticen la calidad de la misma;

El presente proyecto, al conducir agua mediante tubería de acero subterránea, no ocasionará que ocurra mezcla de agua con la que contenga la presa Abelardo Rodríguez Luján", independientemente de que no almacene agua desde hace 18 años aproximadamente. Por lo que se asegura, se mantendrá la calidad del agua de estas presas, no contraviniendo criterios ecológicos y/o de las Normas Técnicas Ecológicas de calidad de agua y no se afectará los volúmenes de agua que almacenen, ya que el agua a conducir por el proyecto proviene del Acueducto Independencia que tiene su origen en la presa el Novillo.

2. Conservar, proteger y/o restaurar aquellos elementos biológicos importantes para el comportamiento de la calidad del agua y el mantenimiento de los procesos biológicos y ecológicos;

Línea de conducción de agua del km 11+325 al km 20+520, cruza el río San Miguel en el punto UTM WGS 84 X=510.583.42 Y=3,220,774.29 (km 13+740) asimismo, cruza el río Sonora en el punto X=511,694.07, Y=3,219,313.30 (km 11+428), no se considera modificar la topografía, manteniéndose el curso natural de los ríos los cuales son intermitentes y por lo tanto no se altera el comportamiento de la calidad del agua, más que sólo cuando se trabajará cuando ocurran precipitaciones pluviales, sin embargo sería temporal y poco significativa considerando los arrastres de suelo que traerían los ríos de aguas arriba, pero además está el poner en riesgo a los trabajadores, por lo que los trabajos se realizarían cuando no ocurran precipitaciones pluviales. Por lo tanto, no se alterará la hidrología de la zona y se mantendrán los procesos biológicos y ecológicos existentes, siendo factible el establecimiento del proyecto, que va siguiendo el trayecto de caminos vecinales que pasan entre terrenos agrícolas.



Línea de conducción de agua en sitios que cruza el Río San Miguel y Río Sonora.

3. Fomentar el aprovechamiento racional de los recursos naturales del área, que contribuyen directa e indirectamente a determinar la calidad y cantidad del agua contenida en las presas "Abelardo Rodríguez Luján y El Molinito";

Este objetivo no se vincula con los propósitos del proyecto, ya que no se aprovecha recursos naturales más que el suelo para enterrar la tubería de la Línea de conducción de agua, sin embargo, este será compactado una vez enterrada la tubería, previniendo la erosión del suelo; por otro parte, se brindará pláticas al personal, para prevenir que por descuido en sus actividades se afecte la calidad del agua de la presa, tal como por disponer residuos sólidos, de manejo especial y/o peligrosos al aire libre y estos se dispersen en el medio y en áreas con almacenamiento de agua y/o realicen descarga de agua de sanitarios a arroyos y ríos.



4. Propiciar el desarrollo de actividades de investigación y monitoreo científico sobre los recursos naturales del área, y

Este objetivo no se vincula con los propósitos del proyecto.

5. Fomentar la conciencia ecológica de los habitantes de Hermosillo, mediante el establecimiento de programas de sensibilización y cuidado del agua, así como la creación de áreas destinadas a la educación e interpretación ambiental y el establecimiento de zonas de esparcimiento y recreación.

Este objetivo no se vincula con los propósitos del presente proyecto, pero el Gobierno del Estado y del H. Ayuntamiento de Hermosillo, promueven campañas de concientización a la población sobre el uso racional del agua.

ARTICULO CUARTO.- Las modalidades a que se sujetarán, por virtud de la presente Declaratoria, el uso y aprovechamiento de los recursos naturales en la zona objeto del presente instrumento, así como el desarrollo de cualquier actividad dentro de los límites geográficos de la misma, son las siguientes:

A). En las zonas núcleo:

I. Se prohíbe la realización de obras o actividades, públicas o privadas, que puedan causar desequilibrio ecológico en los ecosistemas existentes en la zona o rebasar los límites y condiciones señalados en las normas técnicas ecológicas aplicables. El Programa de Manejo a que se refiere el artículo quinto de la presente Declaratoria contemplará las obras o actividades cuya realización esté permitida dentro de la zona y que en todo caso, se limitarán a aquellas que sean compatibles con los propósitos de la presente Declaratoria.

Toda obra o actividad dentro de la zona requerirá, para su realización de la autorización previa de la Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología, sustentada en la manifestación de impacto ambiental presentada por el Interesado en cuya evaluación se considerará:

a) Lo que establezcan las disposiciones que regulan el Sistema Estatal de Areas Naturales Protegidas, y

b) Las normas generales de manejo para áreas naturales protegidas de jurisdicción local.

II. Se prohíbe arrojar o depositar en la zona desechos sólidos o líquidos, orgánicos o inorgánicos, o cualesquiera otras sustancias que dañen o alteren los ecosistemas existentes en la zona.

III. Se prohíbe la realización de actividades pecuarias, industriales, y

IV. La Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología, concertará con las comunidades de la región, propietarios privados o arrendatarias, el respeto a estas normas y la cooperación mutua.



Al presente proyecto no le aplican las disposiciones establecidas para la zona núcleo del ANP, ya que el trazado del proyecto no cruza por ésta.

B). En la zona de amortiguamiento:

I. La ejecución de cualquier obra o actividad, pública o privada, que pretenda desarrollarse dentro de la zona, deberá contar con la autorización de la Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología, para lo cual el interesado deberá presentar la manifestación de impacto ambiental correspondiente.

El presente proyecto Línea de conducción de agua tiene su trazo del km 11+325 al km 16+960 por la zona de amortiguamiento del área natural protegida Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Luján – El Molinito.

Por lo anterior, el presente documento constituye la Manifestación de impacto ambiental del proyecto, para ser evaluado y autorizado, siendo presentado ante la SEMARNAT al ser un proyecto de competencia federal de acuerdo al Art. 5 del Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, inciso A) Hidráulicos, Fracc IV: Obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10 km de longitud, que tengan un gasto de más de quince litros por segundo y cuyo diámetro de conducción exceda los 15 cm, por lo anterior se presenta dicho Manifiesto de impacto ambiental a la SEMARNAT, al rebasar el proyecto las características antes mencionadas.

Al pasar parte del trazo de la Línea de conducción de agua por la zona de amortiguamiento del área natural protegida Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Luján – El Molinito, que se encuentra bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, y dado que la Línea de conducción de agua, será un tendido de tubería hidráulica subterránea y alojada en una zanja, al ser subterránea se mantendrá superficialmente el uso de área natural protegida y los usos actuales de la zona y, al conducir agua mediante tubería de acero subterránea, no se ocasionará que ocurra mezcla de agua con la que contenga la presa "Abelardo Rodríguez Luján", independientemente de que no almacene agua desde hace 18 años aproximadamente, por lo que se asegura, se mantendrá la calidad del agua de la presa, no contraviniendo criterios ecológicos y/o de las Normas Técnicas Ecológicas de calidad de agua y no causará desequilibrio ecológico en el ecosistema, ni se afectará los volúmenes de agua que almacenen, ya que el agua a conducir por el proyecto proviene del Acueducto Independencia que tiene su origen en la presa el Novillo. Además, el proyecto no



se contraponen al Área Natural Protegida, y es compatible con esta ya que éste también es de naturaleza hidráulica.

ARTICULO QUINTO.- En un plazo no mayor de 180 días, contados a partir de la publicación de la presente Declaratoria, la Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología, elaborará el Programa de Manejo de la Zona sujeta a Conservación Ecológica.

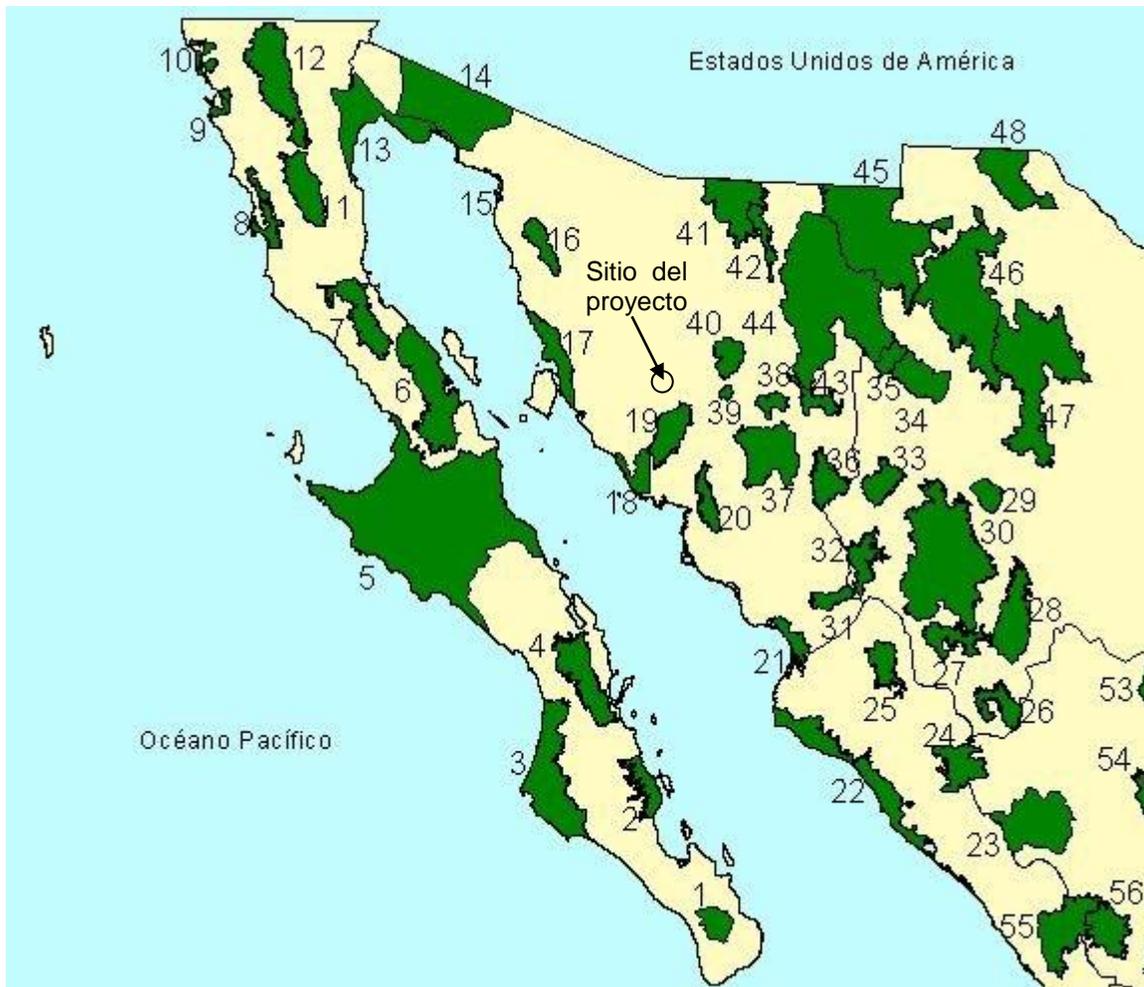
A la fecha no existe un Programa de Manejo de la Zona sujeta a Conservación Ecológica, mediante el cual se determine los usos del suelo.

De acuerdo a lo anteriormente establecido en la declaratoria, el proyecto no interfiere en ninguna forma con las políticas y planes de la misma.

Por otra parte, en relación a las Regiones Prioritarias citaremos las **Regiones Terrestres Prioritarias, Hidrológicas y Áreas de importancia para la Conservación de las Aves** (de acuerdo a la CONABIO), en la zona de ubicación del proyecto.

III.4.2. Regiones Terrestres Prioritarias

En cuanto a las Regiones Terrestres Prioritarias, el sitio del proyecto no tiene incidencia sobre éstas, las más cercanas son la No. 40 Cañada Mazocahui y No. 39 Sierra Mazatán ubicadas al lado Este del sitio del proyecto y, la No. 19 Sierra Libre, localizada al sur del sitio del proyecto, estas se ubican a una distancia del proyecto de alrededor de 90 km, mismas que se observan en la siguiente figura:



Ubicación del sitio del proyecto LINEA DE CONDUCCION DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA HERMOSILLO-MAZATAN, AL BOULEVARD MORELOS Tramo del km 11+325 al km 20+520, en relación a las Regiones Terrestres Prioritarias No. 19 Sierra Libre, No. 40 Cañada Mazocahui y No. 39 Sierra Mazatán. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

RTP Cañada Mazocahui

Región de importancia biogeográfica que parece ser el límite norte para muchas especies de plantas tropicales como *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Ceiba acuminata*. Presenta un alto valor paisajístico-turístico, existiendo una gran diversidad de aves y mamíferos. El tipo de vegetación predominante es el matorral subtropical.



RTP Sierra Mazatán

Región propuesta como prioritaria por constituir una "isla" de biodiversidad templada en un entorno árido (desierto sonorense) con lagunas en la mesa superior. Presenta hábitats únicos de árboles micrófilos y más de 300 especies de plantas y animales, entre las que figuran: *Odocoileus virginianus*, *Mimus polyglottos*, *Cardinalis cardinalis*, *Gopherus agassizii*, *Heloderma suspectum* y *Dioon tomasellii*. Constituye una geoforma muy bien definida a partir de la cota de 600 msnm, excepto al este en que limita con un puerto que se forma al constituir esta serranía una estribación de la Sierra Madre Occidental. El tipo de vegetación dominante es bosque de encino por arriba de la cota de 1,200 msnm, bordeado por matorral subtropical ubicado entre los 600 y 1,200 msnm. En la parte externa a la región, hacia el sur, se presenta matorral subtropical alterado, al norte mezquital y al oriente y poniente agricultura de riego.

RTP Sierra Libre

La importancia biogeográfica definió como prioritaria a esta región, en virtud de constituir el límite norte de especies de origen neotropical y sur de especies boreales. Presenta endemismos de flora (*Acacia willardiana*) y de mariposas (*Euchloe guaymasensis*). Dentro de las especies claves destacan el venado bura, el jabalí y el puma. La vegetación predominante es la de matorral sarcocaula en la Sierra Libre y mezquital en la planicie.



Regiones Terrestres Prioritarias cercanas al sitio del proyecto

III.4.3. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves, sin embargo las más cercanas al sitio son las que se muestran en la siguiente figura:

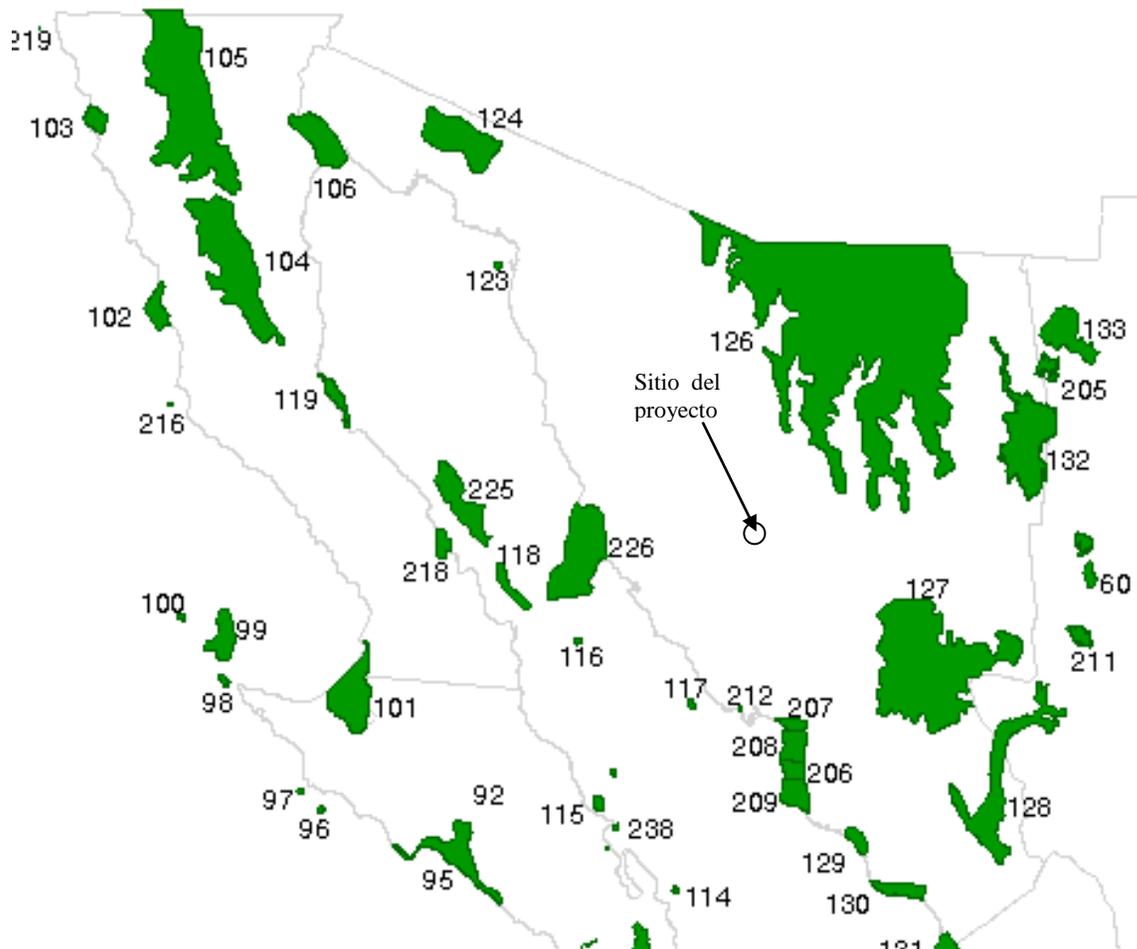


Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
"LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"



AICAS cercanas al área del proyecto



Ubicación del sitio del proyecto LINEA DE CONDUCCION DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA HERMOSILLO-MAZATAN, AL BOULEVARD MORELOS Tramo del Km 11+325 al km 20+520, esta se ubica aproximadamente a 132 km al Este del Area de Importancia para la Conservación de las Aves No.226. Isla Tiburón-Canal del Infiernillo-Estero Santa Cruz, a 114 km al norte del Area de Importancia para la Conservación de las Aves No. 127 Cuenca del río Yaqui y a 94 km al Oeste de la Area de Importancia para la Conservación de las Aves No. 126 Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.



AICA 126 Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental

El AICA Sistema de Islas Sierra Madre Occidental. Con una superficie de 2, 289, 950 ha. Se trata de un conjunto de sierras de diferente tamaño que necesitan estar conectadas creando un corredor importante y un puente entre las zonas consideradas AICAs del sur de las sierras y con las islas del norte en las Chiricahuas, Arizona (Sky Islands). Este complejo de islas son peldaños entre sierras de mayor longitud que permiten que haya un flujo continuo. Es a través de las islas del norte que algunas especies como *Pachyramphus aglaiae* y *Euptilotis neoxenus*, entre otras, llegan hasta las pequeñas sierritas en Arizona.

AICA 127 Cuenca del Río Yaqui

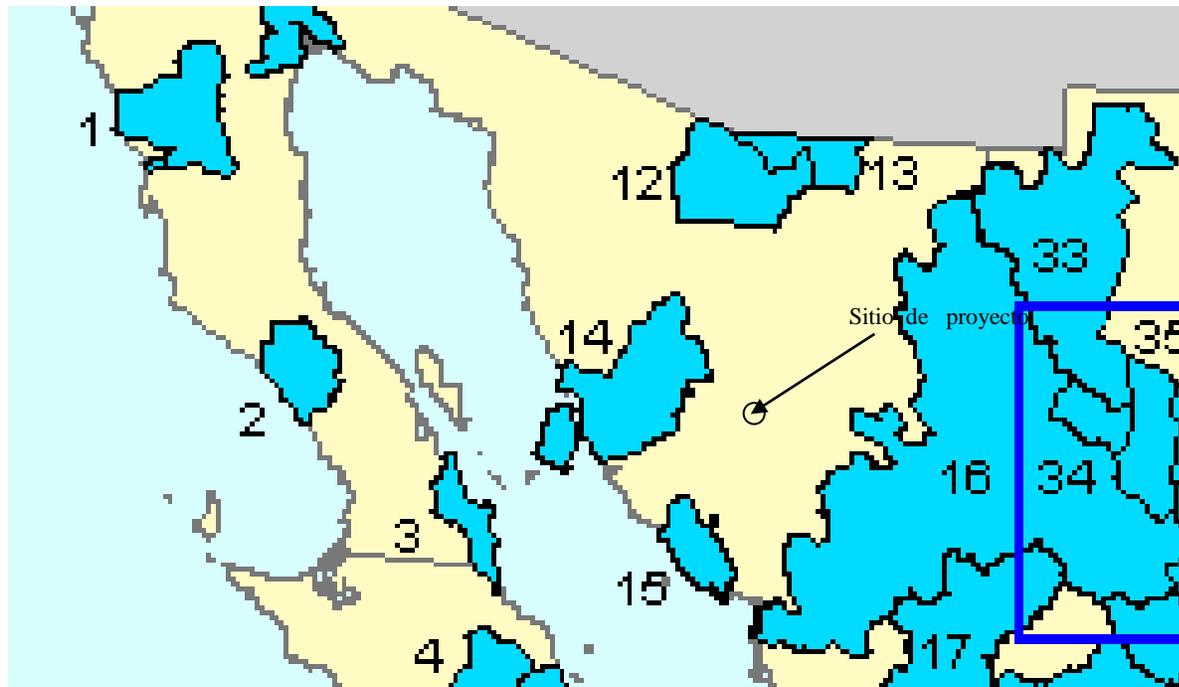
Esta AICA se encuentra al Sureste del proyecto, cuenta con una superficie de 671,652 ha. y posee el tipo de vegetación de bosque espinoso y bosque de coníferas. Se encuentra bajo la categoría G-1 ya que contiene una población de una especie considerada globalmente como amenazada, en peligro o vulnerable (según el libro rojo BIRDLIFE).

AICA 226 Isla Tiburón - Canal del Infiernillo - Estero Santa Cruz

El AICA 226 Isla Tiburón-Canal del Infiernillo-Estero Santa Cruz, posee una superficie de 137,330.74 ha. Se encuentra bajo la categoría G-1 ya que contiene una población de una especie considerada globalmente como amenazada, en peligro o vulnerable (según el libro rojo BIRDLIFE).

III.4.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias

En cuanto a las Regiones Hidrológicas prioritarias (CONABIO 2002, www.conabio.gob.mx) y la ubicación del sitio del proyecto, éste no se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica prioritaria, la más cercana al sitio se muestran en la siguiente figura.



Ubicación del sitio del proyecto LINEA DE CONDUCCION DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA HERMOSILLO-MAZATAN, AL BOULEVAR MORELOS Tramo 11+325 al km 20+520, se señala la ubicación del proyecto, el cual está a 56 km al este de la Región Hidrológica Prioritaria No. 14 Isla Tiburón - Río Bacoachi y a 134 km al Oeste de la No. 16 Río Yaqui-Cascada Basaseachic. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

RHP Isla del Tiburón- Río Bacoachí

La RHP 14 Isla Tiburón-Río Bacoachí cuenta con una extensión de 10,027.41 km². Los tipos de vegetación que se encuentran son manglares, marismas, selva baja caducifolia, matorral sarcocaulé, mezquital, matorral desértico micrófilo y halófitas. Presenta zonas de ocurrencia de especies endémicas y en peligro de extinción; áreas de reproducción y crianza de especies marinas, alta diversidad de invertebrados acuáticos, áreas de anidación y zonas de alta productividad biológica. En la isla existe una población establecida de borrego cimarrón *Ovis canadensis* constituida a partir de algunos ejemplares introducidos de la sierra costera de Sonora.



III.5. Análisis de los instrumentos normativos

Los instrumentos normativos a los cuales se sujetará el proyecto son los Reglamentos y Normas en materia de Protección Ambiental, cuya observancia será obligatoria en cualquier etapa de su ejecución para lograr una adecuada vinculación entre la legislación vigente y la ejecución del Proyecto, adicional al cambio de Uso del Suelo, también en materia de residuos, emisiones a la atmósfera generadas por la maquinaria, vehículos y equipos durante la construcción.

La siguiente Tabla muestra el instrumento normativo que regula al proyecto y la vinculación con el desarrollo del proyecto.

Vinculación del proyecto con leyes y reglamentos aplicables.

Instrumento normativo	Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Art. 4...Párrafo quinto... Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. Art. 25. ...Párrafo sexto... Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado... Cuidando su conservación y el medio ambiente. Art. 27. ...Párrafo segundo... La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad las modalidades que dicte el interés público... para lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.	En apego a lo anterior, el proyecto considera las medidas necesarias para establecer adecuadas medidas de mitigación para preservar y restaurar el equilibrio ecológico. En nuestra Constitución se expresa claramente que todas las personas tienen derecho a tener un medio ambiente que les permita desarrollarse satisfactoriamente, pero a la vez marca la pauta para que haya un desarrollo sustentable de las regiones, esto se presenta teniendo una infraestructura eficaz y segura, tomando las medidas que se asientan en la legislación ambiental actual.
Ley General de Vida Silvestre	En la presente ley, se especifica en el Art. 4º que es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre, y prohíbe cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la nación. Art. 56 La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad en la NOM ... Art. 61. La Secretaría elaborará las listas de especies y poblaciones prioritarias para la conservación y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación.	El proyecto contemplará las medidas necesarias de vigilancia para la protección de la fauna y flora con la finalidad de establecer medidas eficientes de protección de éstas y asegurar su continuidad en el sistema Ambiental.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	El art. 117, donde indica que se podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales mediante una serie de estudios, donde demuestren que la obra no compromete la biodiversidad, ni provocará la erosión de los suelos, el deterioro del agua y su captación. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.	En este aspecto, dadas las condiciones particulares de la zona donde se aprecia una zona alterada por desmontes para la construcción de áreas habitacionales, establecimientos industriales, caminos y carretera, así como para actividades agrícolas y ganaderas y considerando la carta temática de vegetación y uso de suelo de INEGI, se observa que sólo aplica cambio de uso de suelo en dos áreas del proyecto que suman 8.06 Has, y que corresponden a los subtramos Km 11+325 al km 12+421 y del km 18+430 al km 20+5230 más 42.222 m de acceso a Planta potabilizadora, por lo que se realizara Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo de terrenos forestales, ingresado el Estudio a la SEMARNAT para su autorización.



Instrumento normativo	Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Art. 121 Referente a la información que debe contener el estudio técnico justificativo, al que se hace referencia en el artículo 117 de la Ley; además de los artículos 122, 123, 124, 126 y 127, que indica el proceder de los trámites a realizarse para la autorización de cambio de uso de suelo..	El promovente a través del técnico forestal elaborará el Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo de terrenos forestales, para su ingreso a la SEMARNAT y posterior evaluación y autorización.
Ley de Aguas Nacionales	Título Séptimo Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental; Capítulo I Prevención y Control de la Contaminación del Agua. Art. 85 En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley. Art. 86 bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales... Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	El proyecto se sujeta a la presente Ley de acuerdo a la descripción del análisis sectorial del proyecto
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	Art. 18.- Relativo a la clasificación de residuos sólidos urbanos..., de conformidad con los Programas Estatales y Municipales. Art. 19.- Los residuos de manejo especial...: Art. 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos... se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas.	Los residuos descritos en el Cap II del proyecto serán depositados diariamente en contenedores debidamente rotulados y tapados los cuales serán colectados al menos dos veces por semana para su disposición final en el relleno sanitario.
Código Penal Federal	Libro segundo, Título décimo Tercero. Falsedad Capítulo V. Falsedad en declaraciones judiciales y en informes dados a la autoridad Art. 247. Se impondrá de dos a seis años de prisión y multa ...; II.- Al que examinado por la autoridad judicial...tergiverse documentación o testimonio para establecer la naturaleza o particularidades de orden técnico o científico.	Por esta razón especificada en la fracción II, corresponde el escrito que se firma como responsable de la veracidad de la información.
Ley General del Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente.	En la Sección VI de la Ley, existen preceptos con carácter jurídico, obligatorio y general, para cierto número de acciones. Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental...I.- Obras hidráulicas,....., VII Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.	<u>El proyecto se vincula con la LGEEPA, en su artículo 28, Fracc I por ser una obra Hidráulica que requiere evaluación en materia de impacto ambiental, así como con la Fracc VII, ya que se requiere de realizar cambio de uso de suelo de terrenos forestales.</u>
Reglamento de LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental	<u>Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabos algunas de las siguientes obras requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental</u> <u>Inciso A)Proyectos hidráulicos. Fracción IV.- Obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional.....</u> <u>Inciso O) Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.</u>	Las obras del proyecto involucran tuberías superiores a los 15 cm, flujos superiores a los 15 l/s y longitudes de tubería superiores a los 10 km ya que es la continuación del tramo del km 0+000 al km 11+325, por lo que es aplicable la presentación de una manifestación de impacto ambiental. Además por el cambio de uso de suelo de una superficie de 8.06 Has que poseen elementos de la vegetación nativa del tipo Mezquital y Matorral sarcocaula

En materia de recursos hídricos es necesario referirse a la Ley de Aguas Nacionales, que establece en su Artículo 7 que se declara de utilidad pública la adquisición o aprovechamiento de los bienes inmuebles que se requieran para la construcción, operación, mantenimiento, conservación, rehabilitación, mejoramiento o desarrollo de las obras públicas hidráulicas y de los servicios respectivos, y la adquisición



y aprovechamiento de las demás instalaciones, inmuebles y vías de comunicación que las mismas requieran.

A su vez, este ordenamiento establece en su Artículo 9 que son atribuciones de "la Comisión" programar, estudiar, construir, operar, conservar y mantener las obras hidráulicas federales directamente o a través de contratos o concesiones con terceros, y realizar acciones que correspondan al ámbito federal para el aprovechamiento integral del agua, su regulación y control y la preservación de su cantidad y calidad, en los casos que correspondan o afecten a dos o más regiones hidrológico -administrativas; así como apoyar, concesionar, contratar, convenir y normar las obras de infraestructura hídrica que se realicen con recursos totales o parciales de la federación o con su aval o garantía, en coordinación con otras dependencias y entidades federales, con el gobierno del Distrito Federal, con gobiernos de los estados que correspondan y, por medio de éstos, con los gobiernos de los municipios beneficiados con dichas obras.

Adicionalmente, el Artículo 113 señala que la administración de las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, queda a cargo de "la Comisión".

En cuanto al uso del agua que será conducida a través de esta línea de conducción, la operación será entregada al Organismo Operador de Agua Potable de tal manera que será menester que esta cuente con la autorización por parte de la CONAGUA debido a la fuente, la cual tiene dicha concesión. Por lo anterior, se considera que la realización del proyecto es factible desde el punto legal.

Actualmente no existe una norma oficial mexicana específica que rijan el proceso constructivo en el aspecto de impacto ambiental; sin embargo, existen algunas normas vinculadas, algunas de observancia general para todos los sectores, razón por la que se aplican al presente proyecto, principalmente en lo referente a la tolerancia de contaminantes en las aguas residuales y a la protección de especies nativas de flora y fauna silvestre.

De las normas que se encuentran relacionadas con el sector se pueden citar aquellas relacionadas con la maquinaria de construcción, y en las que se establecen los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustibles y que se utilizará para la propulsión de vehículos automotores, así como los referentes a las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de residuos sólidos.



Vinculación del proyecto con normas oficiales mexicanas

NOM	Disposición legal	Vinculación con el proyecto
NOM-059-SEMARNAT-2001	Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.	Al identificar las especies de fauna y la flora silvestre en el área del proyecto y sistema Ambiental, se verifica su presencia en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la finalidad de identificarla plenamente para que la autoridad ambiental tenga el conocimiento de la presencia de especies en algún estatus, y considere avalar las medidas que se ejecutarán, para su rescate, protección, conservación y continuidad en el Sistema ambiental.
NOM-060-SEMARNAT-1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.	No se llevará a cabo ningún aprovechamiento forestal; pero si habrá un retiro de suelo fértil, mismo que posteriormente será colocado en el mismo sitio una vez cerrada la zanja.
NOM-027-SEMARNAT-1996	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.	El programa de conservación de suelos contempla el aprovechamiento de suelo orgánico obtenido en el despalme y luego utilizarlo en acciones de reforestación.
NOM-041-SEMARNAT-1999	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	En el sitio del proyecto se desplazaran los vehículos, y por lo tanto habrá emisiones de gases en la zona, por lo que se deben de tomar en cuenta el mantenimiento y verificación de los vehículos a gasolina a utilizar en la obra
NOM-045 - SEMARNAT 1996	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible	La maquinaria que es utilizada en las obras del proyecto usa como combustible el diesel, por lo que se manifiesta que contará con un buen mantenimiento para estar dentro de la normativa
NOM-079-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición.	Se deberá monitorear la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en la construcción, sobre todo cuando trabajen cerca de poblaciones, para que no se exceda la norma.
NOM-138-SEMARNAT-SSA-2003	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y especificaciones para caracterización y remediación.	Esta situación se podría presentar pues la maquinaria puede presentar derrames propiciados y accidentales, por lo que se aplicarán las medidas de remediación especificadas en la presente norma.



Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
"LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL



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

Inventario Ambiental

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental.

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

a) dimensiones del proyecto (distribución de obras y actividades, sean principales, asociadas o provisionales, sitios para la disposición de desechos); b) factores sociales (poblados cerca nos); c) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros; d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

El sistema ambiental del proyecto fue demarcado considerando diversos factores, entre los que se encontraban las particularidades de cada una de las obras que se planea desarrollar, en especial la trayectoria de la línea de conducción involucrando las características del medio natural y la interacción de las actividades previstas con el entorno natural. La hidrología es el elemento del entorno natural de mayor importancia para delimitar el sistema ambiental, así también los elementos biológicos climáticos, fisiográficos geológicos, edafológicos, tipos de vegetación y las implicaciones socio-ambientales del proyecto.

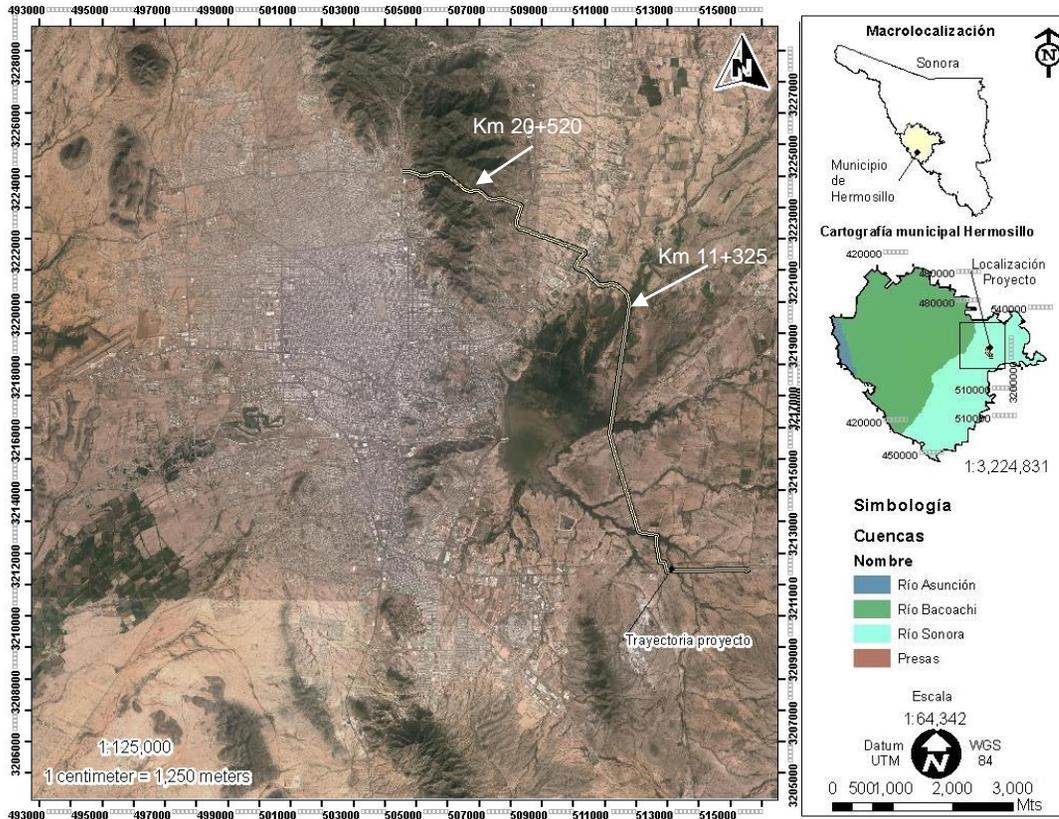
La delimitación del área de estudio se realizó utilizando como indicadores ambientales dos acciones relevantes del proyecto cuya magnitud e importancia pudieran indicar la amplitud del área de influencia. Dichas acciones son:

- El sitio del proyecto.

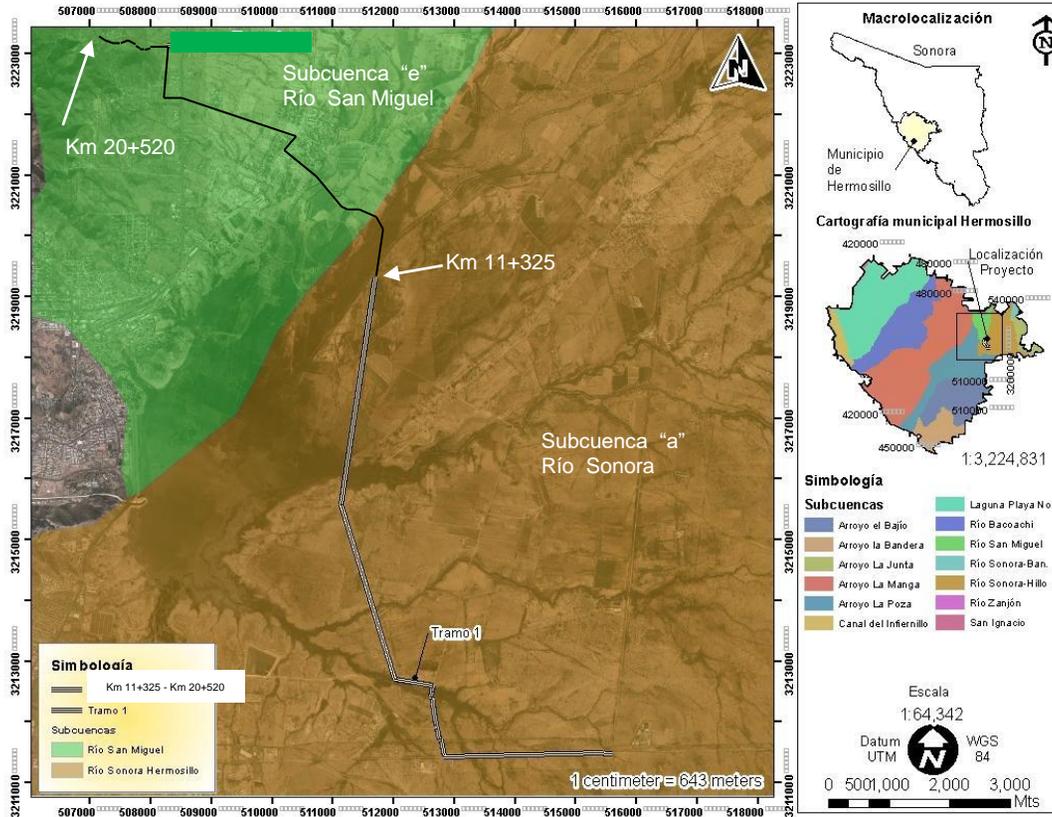


- El requerimiento de mano de obra y servicios para la correcta construcción y operación del proyecto.

Con base en lo anterior, se determinó que el área de estudio se analizará en dos escalas: La caracterización del medio natural, la cual se delimitó a nivel de Región Hidrológica-Cuenca-Subcuenca-sitio del proyecto, es decir Región Hidrológica No. 9, denominada Sonora Sur (RH9), cuenca Río Sonora (Cuenca "D") y subcuencas Río Sonora-Hermosillo (subcuenca "a") y Río San Miguel (subcuenca "e"), donde se encuentra ubicado el proyecto. Mientras que el análisis socioeconómico y de desarrollo urbano de la región se analizó con base en la relación que habrá entre el proyecto y la ciudad de Hermosillo.



Ubicación del proyecto Línea de conducción de agua desde el Tramo del km 11+325 al km 20+520, Municipio de Hermosillo, Sonora, con respecto a la cuenca del Río Sonora, Región Hidrológica No. 9, denominada Sonora Sur (RH9).



Ubicación del proyecto con respecto a la Subcuenca Rio Sonora (subcuenca "a") y Rio San Miguel (subcuenca "e")

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con fotografías aéreas, si es posible.

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.a) Clima

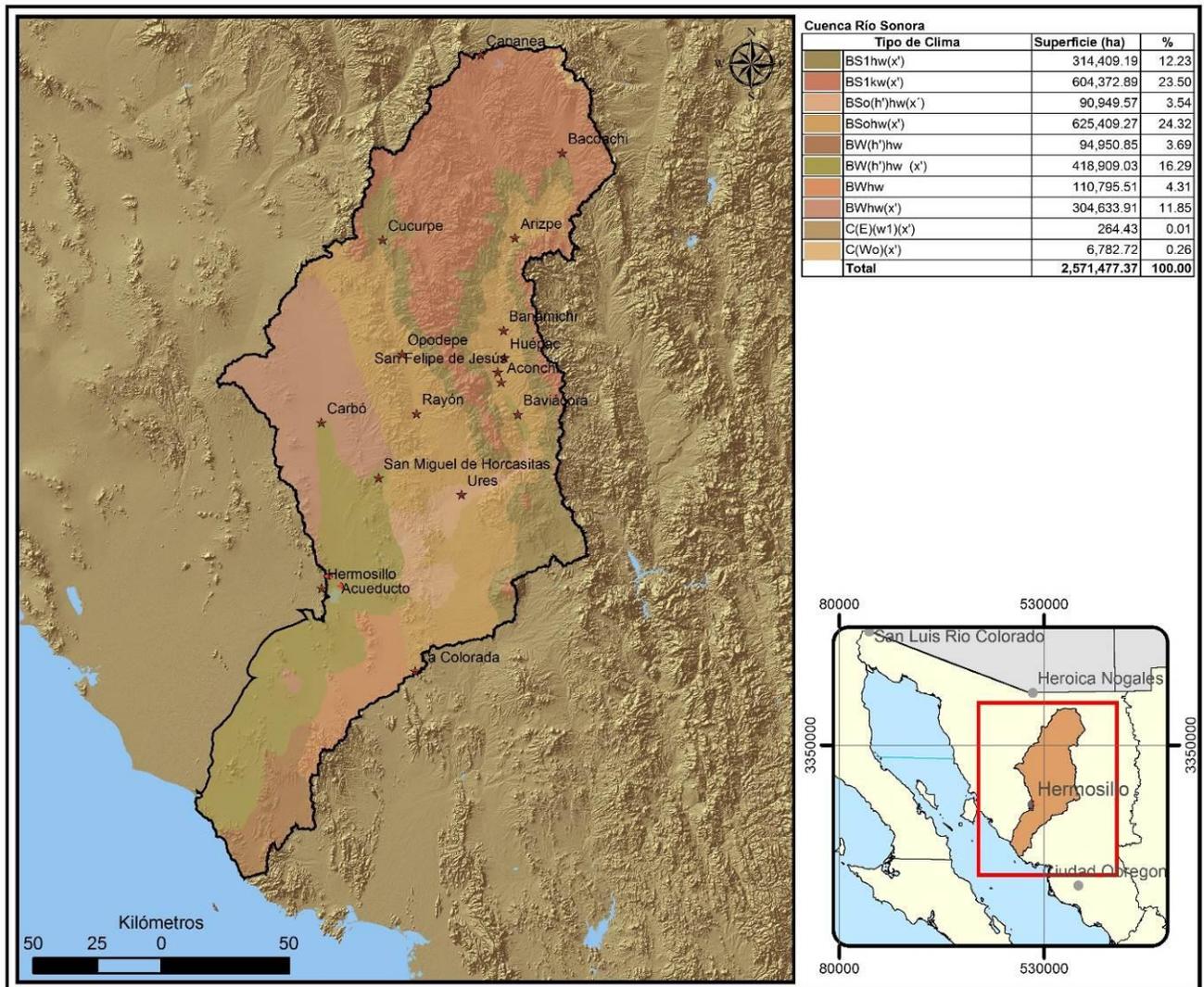
- Tipo de clima: describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981).
- Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).



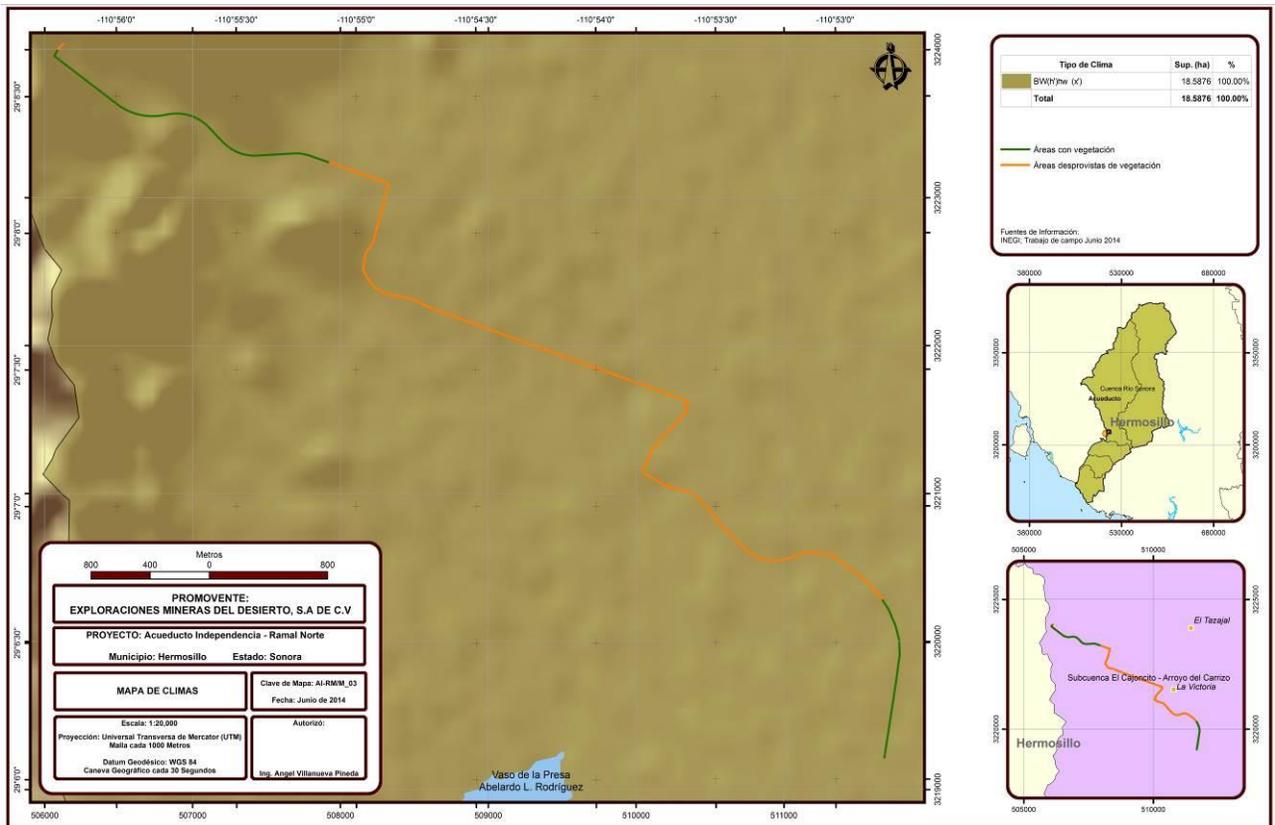
Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 "LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
 HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"

Los tipos de climas que se presentan en la Cuenca Río Sonora, según Köppen modificado por Enriqueta García, son: con una mayor distribución dentro de la cuenca se presenta el clima es Seco Semicálido con lluvias de verano, porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2 con invierno fresco ($BS_0hw(x')$); al Norte se presenta el clima Semiseco Templado con lluvias en verano, porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2 y verano cálido ($BS_1kw(x')$); al Sur y al Este el clima es Muy Seco Cálido con lluvias de verano, porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2, cálido ($BW(h')hw(x')$), entre otros.



Clima en la cuenca del río Sonora.



Clima en la zona del proyecto

En la zona del proyecto, se presenta el tipo de clima Muy Seco Cálido con lluvias de verano, porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2, cálido (BW(h')hw(x')).

Temperatura

Las temperaturas promedio se estimaron a partir de los valores máximos y mínimos de esta variable. Los datos corresponden a la Estación de Hermosillo por ser la más representativa de la zona, siendo analizadas durante el periodo de 1986 a 2001, en cuanto a los valores promedios se observa que el periodo más caliente del año comprende de junio a septiembre, pero es en agosto cuando se registran las más altas temperaturas, 44°C.

En el citado periodo se alcanzan temperaturas medias superiores a los 30°C y máximas de casi 44 °C, mientras que las temperaturas más bajas se presentan en el mes de noviembre y diciembre, 5.5°C.



Temperaturas analizadas para la estación Hermosillo. Periodo 2001.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Tmáx.	28.5	32.0	36.5	37.5	41.5	42.0	43.0	44.0	42.0	36.5	36.0	31.0	37.54
Tmín.	3.5	5.5	8.5	10.0	15.5	21.5	20.0	20.5	17.0	17.0	5.5	5.5	12.5
Tmed.	15.9	17.8	20.5	23.6	29.4	31.9	31.8	32.8	32.0	27.2	22.6	16.8	25.19

*Datos registrados en el cuaderno estadístico municipal, edición 2002, Hermosillo, Sonora.

Precipitación.

El carácter muy seco del clima se explica claramente con la relación entre la precipitación y la evaporación, P/E, la cual siempre es menor que la unidad o en otras palabras la evaporación siempre es mayor que la precipitación.

Valores promedio de Precipitación en Hermosillo, correspondientes al período 1986 a 2001.

PARÁMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Precipitación Hermosillo 2001	13.2	3.3	1.8	5.2	0.0	24.2	101.6	46.2	101.0	0.0	0.0	2.0	298.5
Promedio de 1986 a 2001	15.1	23.2	8.4	5.5	2.3	11.2	92.3	110.5	63.9	24.4	19.4	32.0	408.2
Año más seco 1987	0.0	34.2	0.0	3.5	5.0	10.5	52.2	55.4	12.4	12.0	0.0	34.3	219.5
Año más lluvioso 1990	25.8	0.0	0.0	0.0	1.3	37.6	127.5	220.6	95.2	3.7	19.9	46.8	578.4

*Datos registrados en cuaderno estadístico municipal, edición 2002, Hermosillo, Sonora.

Se observa que la precipitación total anual es de 343.03 mm. Los meses más lluviosos se encuentran entre julio y septiembre, con lluvias mensuales superiores a los 48 mm, aunque en invierno (dic-feb) también se presentan lluvias moderadas, llamadas equipatas. En este caso las lluvias se encuentran entre 19 y 31 mm.

Intemperismos severos

Entre los intemperismos considerados en las estaciones climatológicas u observatorios se analizan principalmente los días con Tormentas o tempestad eléctrica, Granizadas, y Heladas.

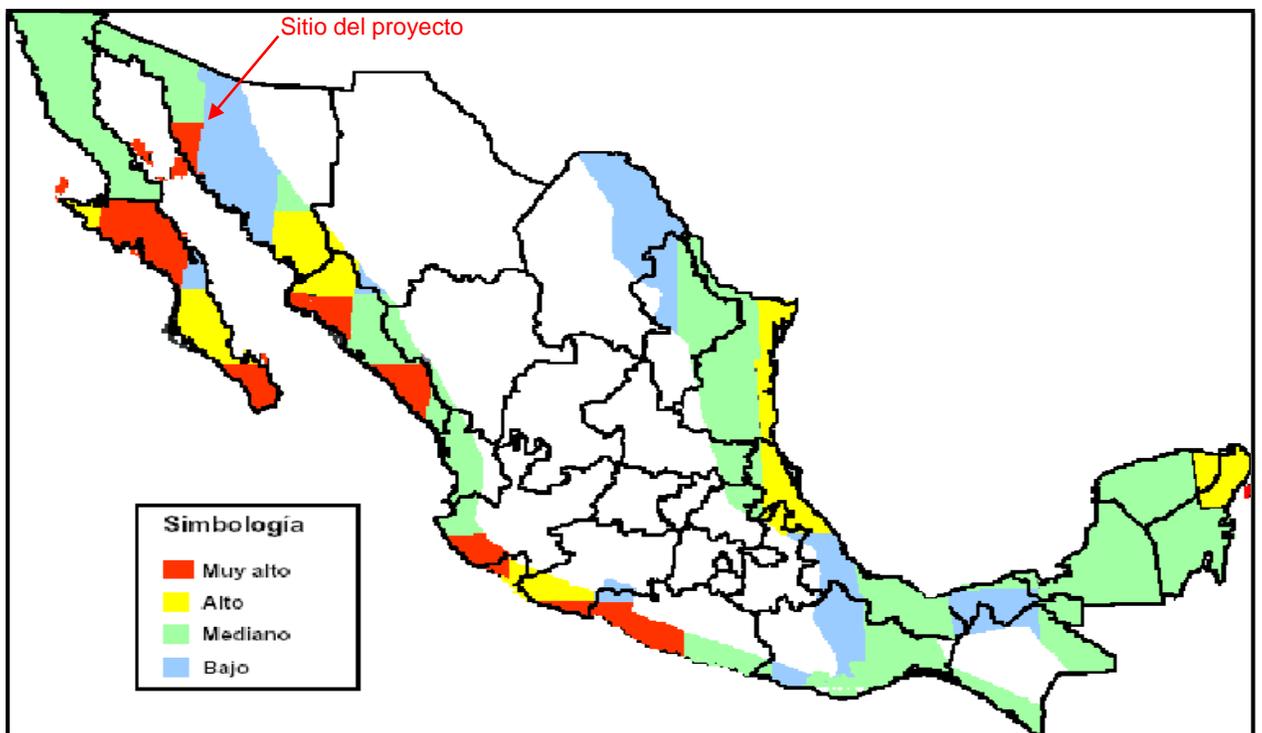
En este sentido se aprecia que aún cuando no ocurren con periodicidad, los más comunes de estos eventos son las tormentas y las heladas. Asimismo en se observa que en contraste con las tormentas y granizadas que coinciden con el periodo de lluvias, Julio - Septiembre las heladas ocurren principalmente durante el invierno, Dic - Feb.

Variables climatológicas analizadas durante el periodo de 1965-1996.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Tormentas	1	2	5	2	7	10	99	86	45	14	2	4	277
Días con granizo	2	1	2	2	4	0	2	5	7	4	0	5	34
Días con heladas	32	11	1	0	0	0	0	0	0	0	2	26	72



El Pacífico de México se caracteriza por ser una zona expuesta a los fenómenos meteorológicos, en el caso de los huracanes tropicales son ocasionados por las intensas depresiones atmosféricas que se generan en la zona intertropical de convergencia y, que a su vez generan vientos en torbellino de gran magnitud, la dirección de los vientos que tienen importancia para el área de estudio coinciden con los vientos de los frentes. La susceptibilidad en presentarse un ciclón en el área de estudio es en los meses de mayo a octubre



Clasificación de las zonas de riesgo contra Huracanes para la República Mexicana.

El área de estudio se considera una zona de bajo riesgo debido a que es poco probable la llegada de huracanes. Las tormentas tropicales están influenciadas por las condiciones meteorológicas de las cordilleras o elevaciones de la Sierra madre Occidental en temporada de lluvias. La presencia eventual de estos fenómenos meteorológicos ha dejado resultados negativos para la economía del Estado y de manera positiva para los ecosistemas existentes.

Vientos dominantes

En base a los datos de la estación Hermosillo, los vientos dominantes persisten hacia el SW con una velocidad de 2.43 m/s en promedio y frecuencia del 22%, mientras que el porcentaje de calmas es del 18%.



Calidad del aire

Desde el punto de vista cualitativo la calidad del aire es en general buena, debido a que no existen fuentes contaminantes, industriales o de automotores importantes. Por el contrario, las áreas verdes aledañas, podrían mejorar la calidad del mismo.

Los eventos de inversión térmica ocurren en Hermosillo en los periodos de invierno. Que aunado a una alta generación de polvos, repercute sobre la salud de los hermosillenses. De acuerdo a monitoreos realizados por SEDESOL durante 1992-95, sobre la concentración de partículas suspendidas totales en la ciudad de Hermosillo, se han tenido mediciones de partículas suspendidas totales que varían de 148 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, en el centro de la ciudad hasta 565 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en las estaciones del Poniente y Norte de la ciudad, lo cual repercute en un impacto negativo en la Calidad de vida de las personas.

IV.2.1.b) Geología y geomorfología

- Características litológicas del área: breve descripción centrada en el área de estudio (anexar un plano de la geología, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A) , este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.
- Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.
- Características del relieve: presentar un plano topográfico del área de estudio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.
- Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A.).
- Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

La ciudad de Hermosillo está ubicada en una planicie de sedimentos cuaternarios; gravas, arenas, limos y arcillas. Dicha planicie se encuentra enmarcada por diversos afloramientos cuyas edades varían desde el paleozoico al reciente.

En el centro y sureste de la ciudad se pueden observar a grandes rasgos, variados afloramientos paleozoicos; calizas y diversos tipos de mármoles. Así mismo, al noreste de la ciudad, en las cercanías del Aeropuerto se observan paquetes de riolitas y esferulíticas y fluidales además de paquetes de tobas, estos mismos paquetes cuya edad se les asigna al Terciario también se pueden localizar al suroeste del mismo aeropuerto.

En la parte norte y este de la ciudad (Cerro Bachoco, Coloso y Mariachi) de manera general están representados por cuerpos intrusivos granodiorítico con una textura

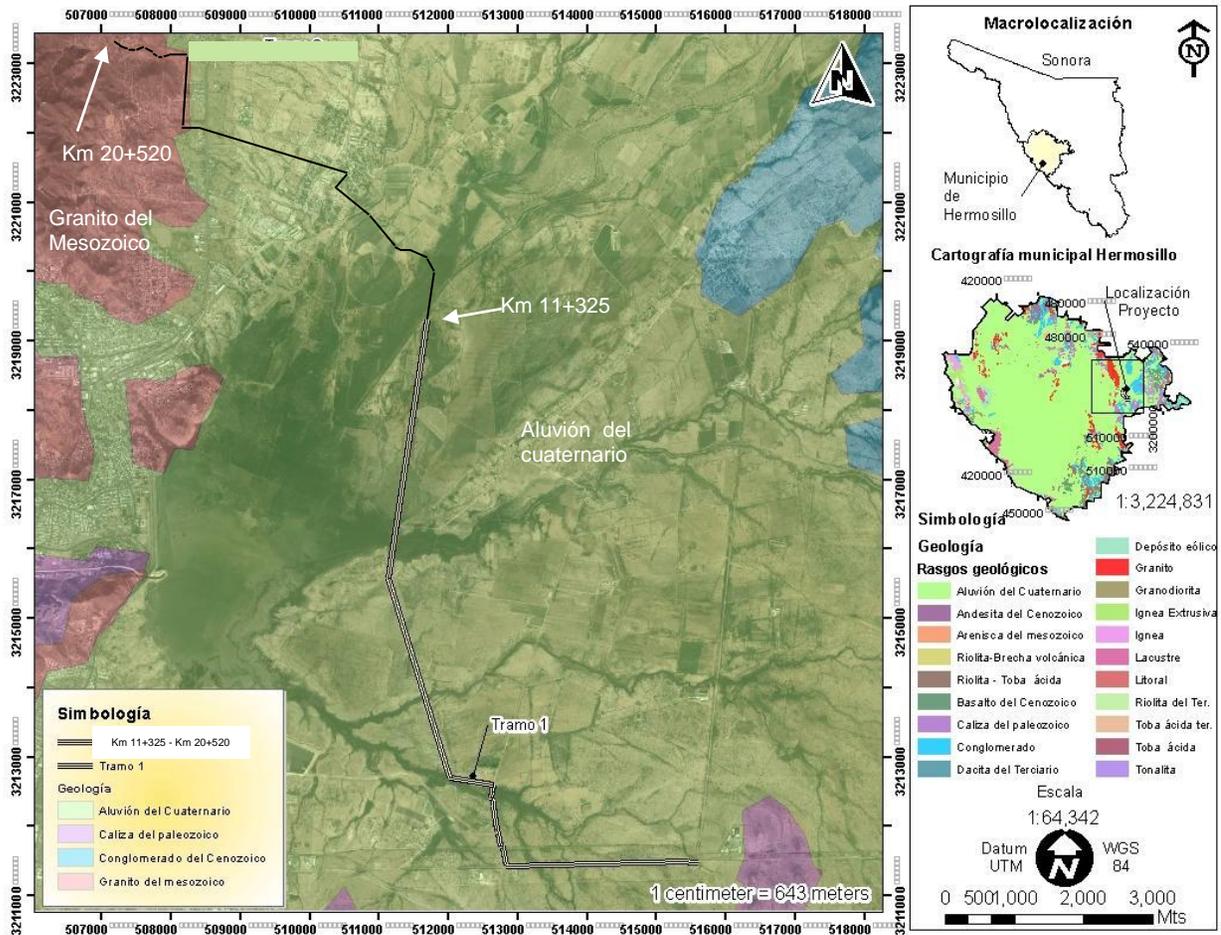


Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 "LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
 HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"

fanerítica, los cuales se ven afectados por diversos diques de composición pegmatítica y aplítica.

En su mayor parte el intrusivo se encuentra muy alterado y con un intenso fracturamiento. Los principales rasgos geológico-estructurales que se manifiestan en la zona de estudio están directamente relacionados a procesos ocurridos regionalmente.



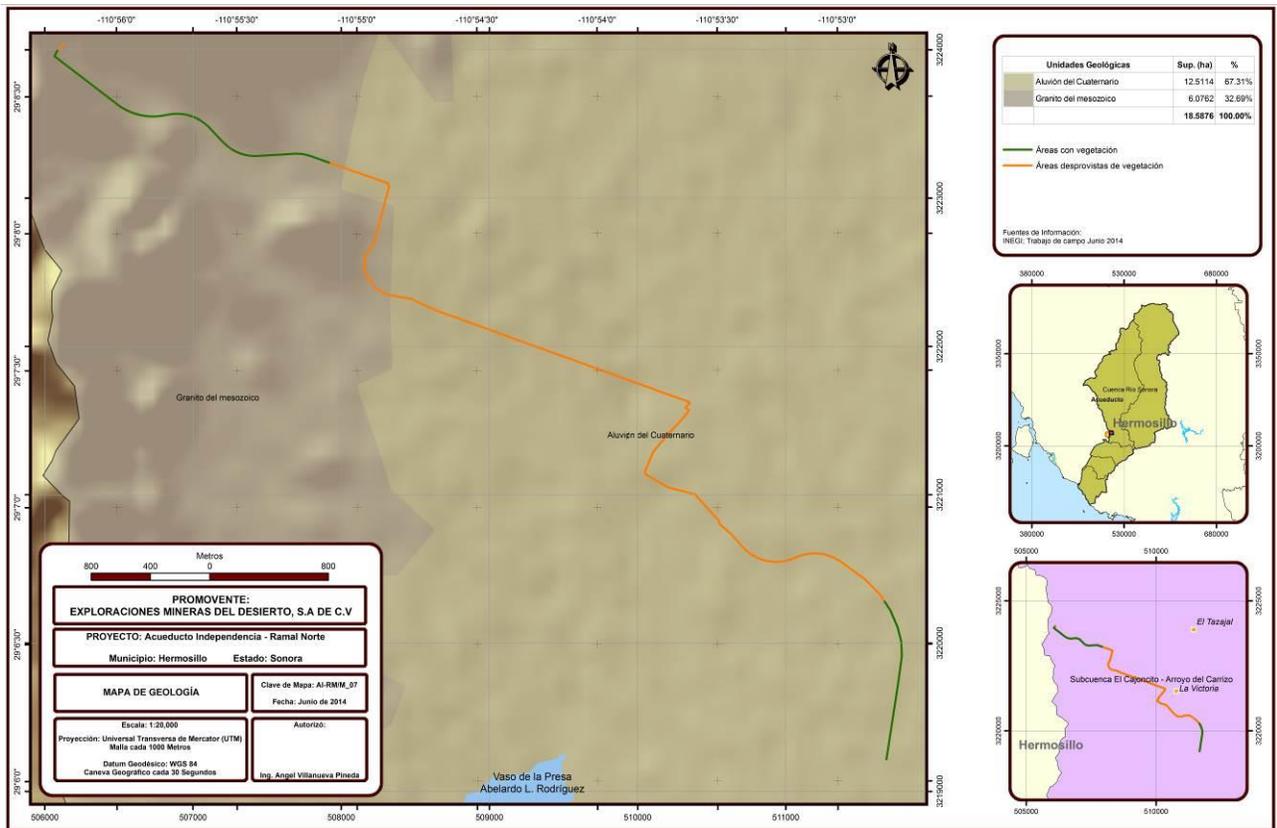
Geología en el Municipio de Hermosillo y Cuenca del Río Sonora.

El trazo del proyecto se lleva a cabo principalmente en zonas de aluvión del cuaternario y, del km 18+430 al km 20+520 se llevará a cabo en zona de Granito del Mesozoico.



Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 "LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
 HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"



Geología

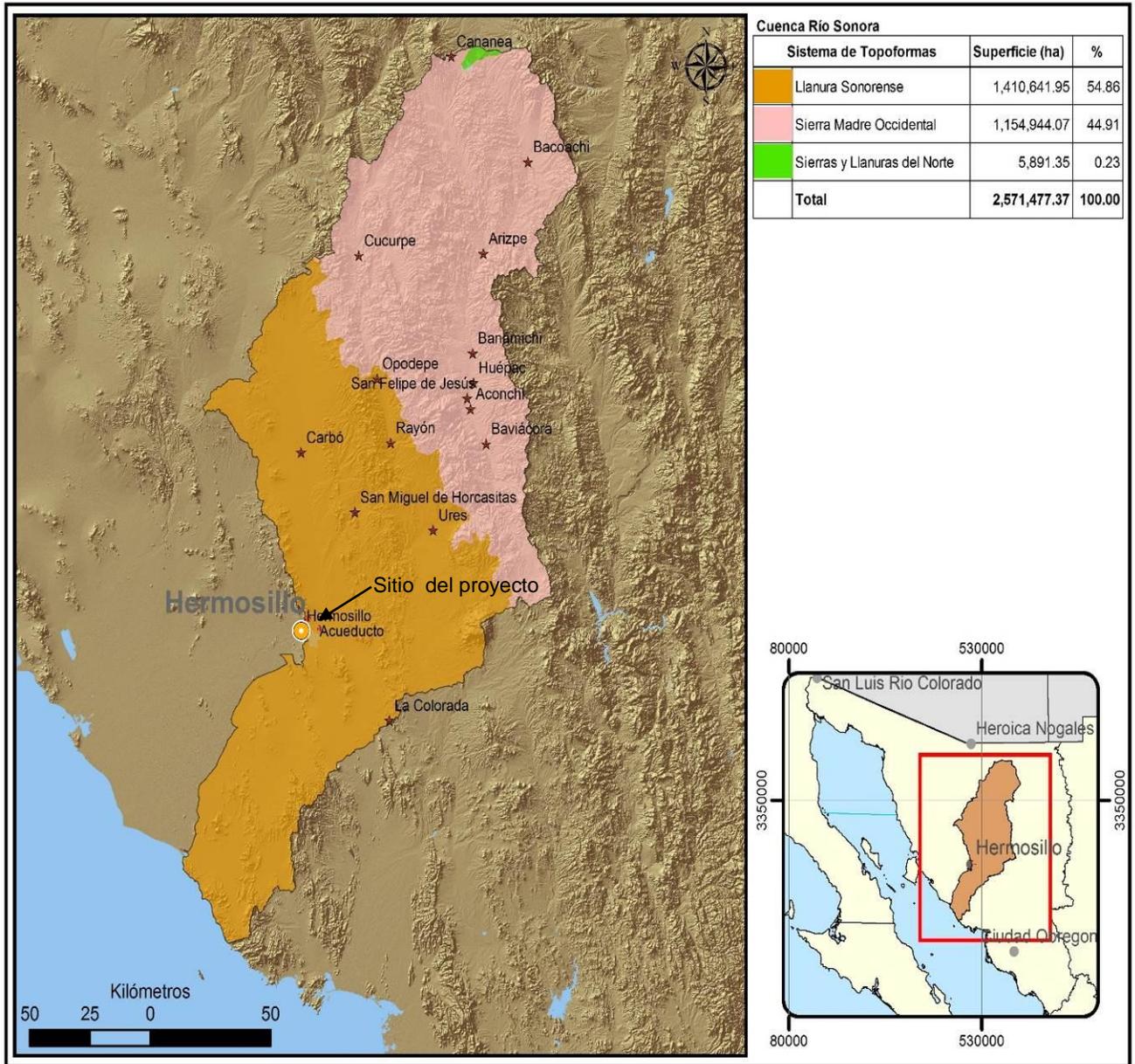
Fisiografía

La Cuenca Río Sonora se localiza dentro de las Provincias Llanura Sonorense, Sierra Madre Occidental y Sierras y Llanuras del Norte, específicamente en las Subprovincias Sierras y Llanuras Sonorenses, Sierras y Valles del Norte y Llanuras y Médanos del Norte, respectivamente.

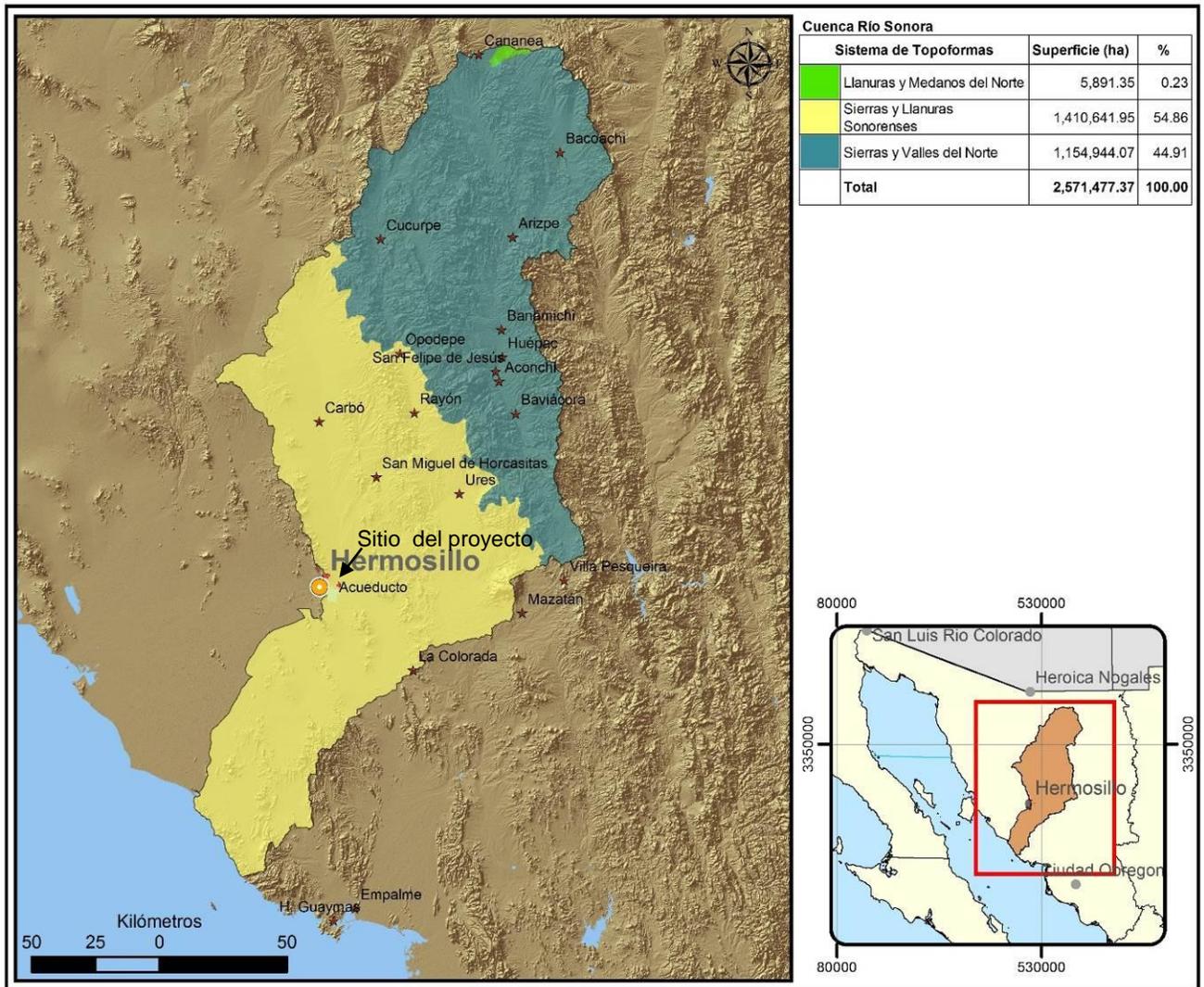


Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 "LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
 HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"

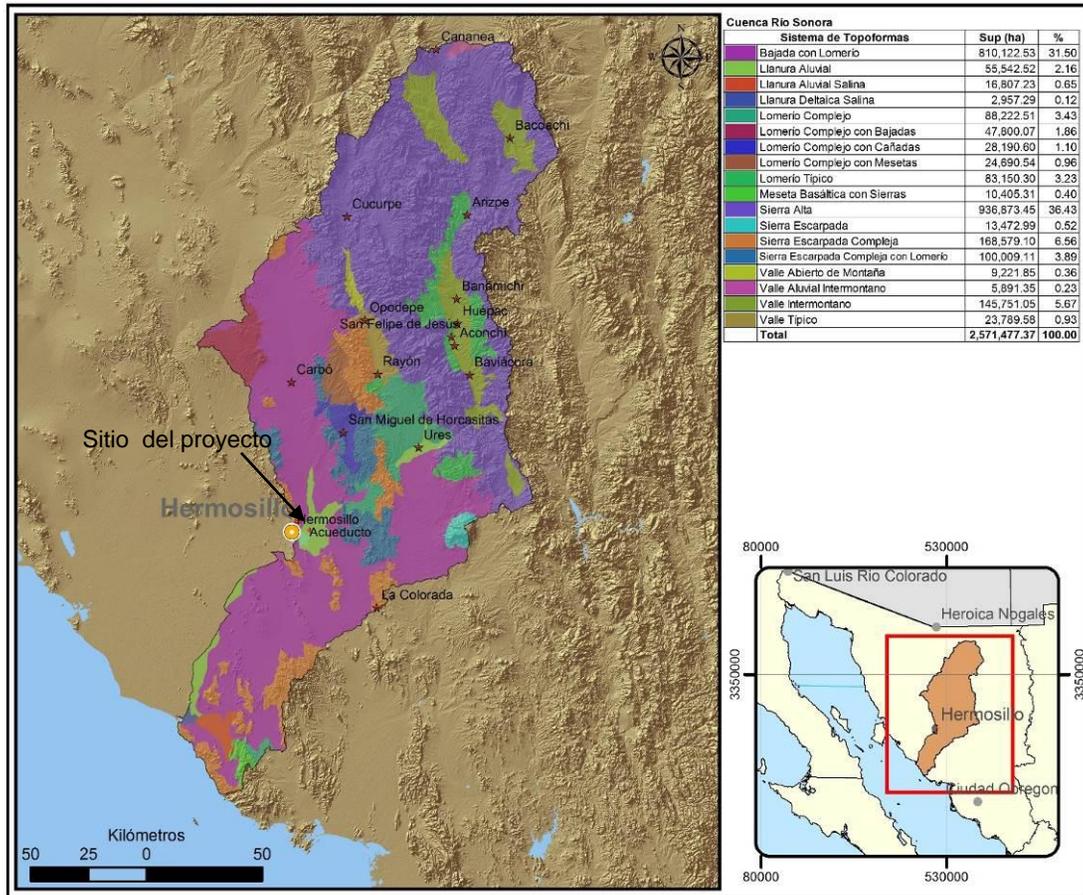


Distribución de las Provincias fisiográficas en la Cuenca Río Sonora.



Distribución de las Subprovincias fisiográficas en la Cuenca Río Sonora.

Dentro de la cuenca se presentan diversos tipos de topoformas, de los cuales los que ocupan una mayor distribución dentro de la misma es la sierra alta, extendiéndose de la parte central hacia el Noreste de la cuenca, y bajada con lomerío, la cual se extiende de la parte central al Suroeste de la cuenca; en menor proporción se presentan sierra escarpada compleja, valle intermontano, lomerío complejo y lomerío típico. En la siguiente figura se puede apreciar la distribución de cada sistema de topoforma existente en la cuenca.



Distribución de los Sistemas de Topoformas dentro de la cuenca.

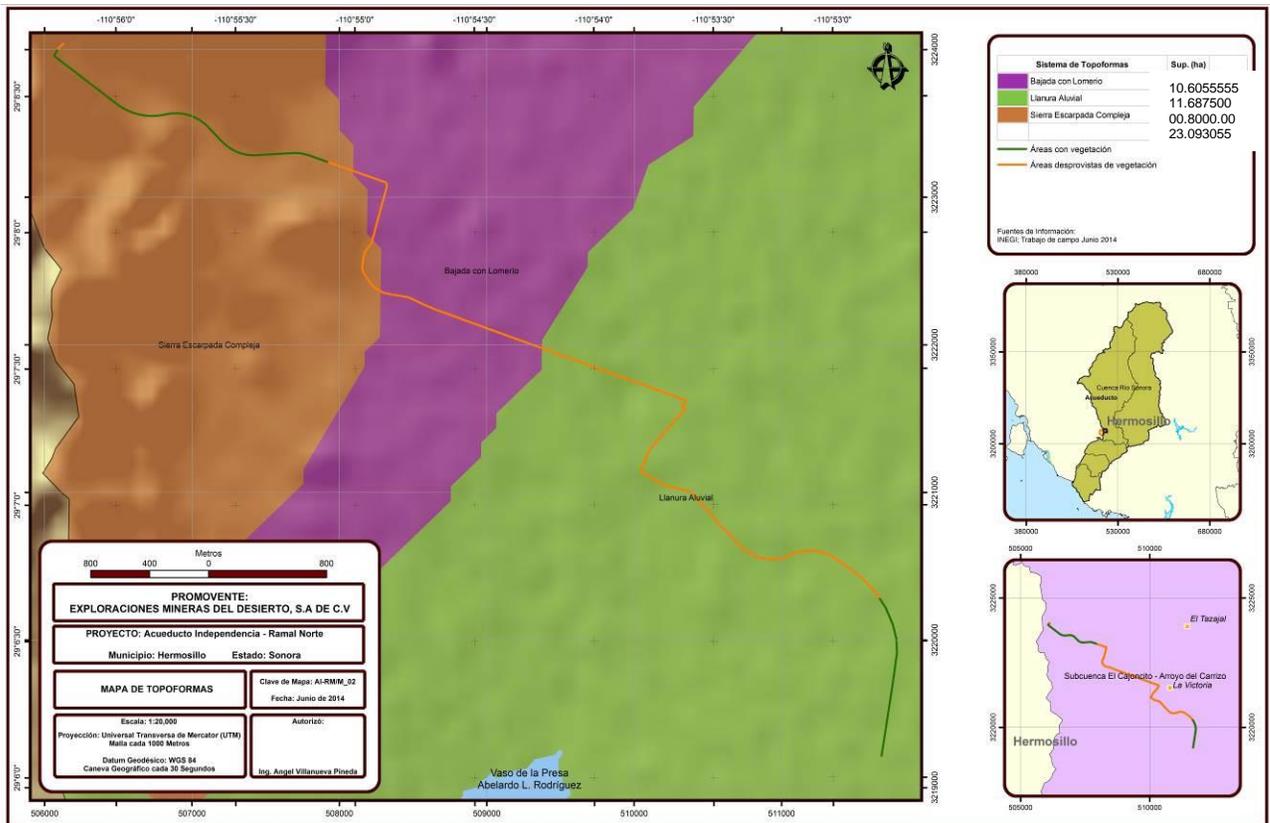
El área del proyecto se localiza en la parte Suroeste de la cuenca Río Sonora, la cual ocupa una superficie de 2'578,875.87 hectáreas dentro del Estado de Sonora; así mismo, el proyecto se ubica en la Provincia Llanura Sonorense, específicamente en la Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses, cuyos sistemas de topoformas se pueden apreciar en el siguiente cuadro, en el cual se plasma el porcentaje de afectación por el proyecto en cada sistema de topoforma dentro de la cuenca

Sistema de Topoformas	Cuenca Río Sonora (Superficie en ha)	% en cuenca	Superficie a afectar por el proyecto en ha	% en cuenca
Bajada con lomerío	810,122.53	31.5	10.605555	0.0013
Llanura aluvial	55,542.52	2.16	11.687500	0.021
Sierra escarpada compleja	168,579.10	6.56	00.800000	0.00047
			23.093055	



Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

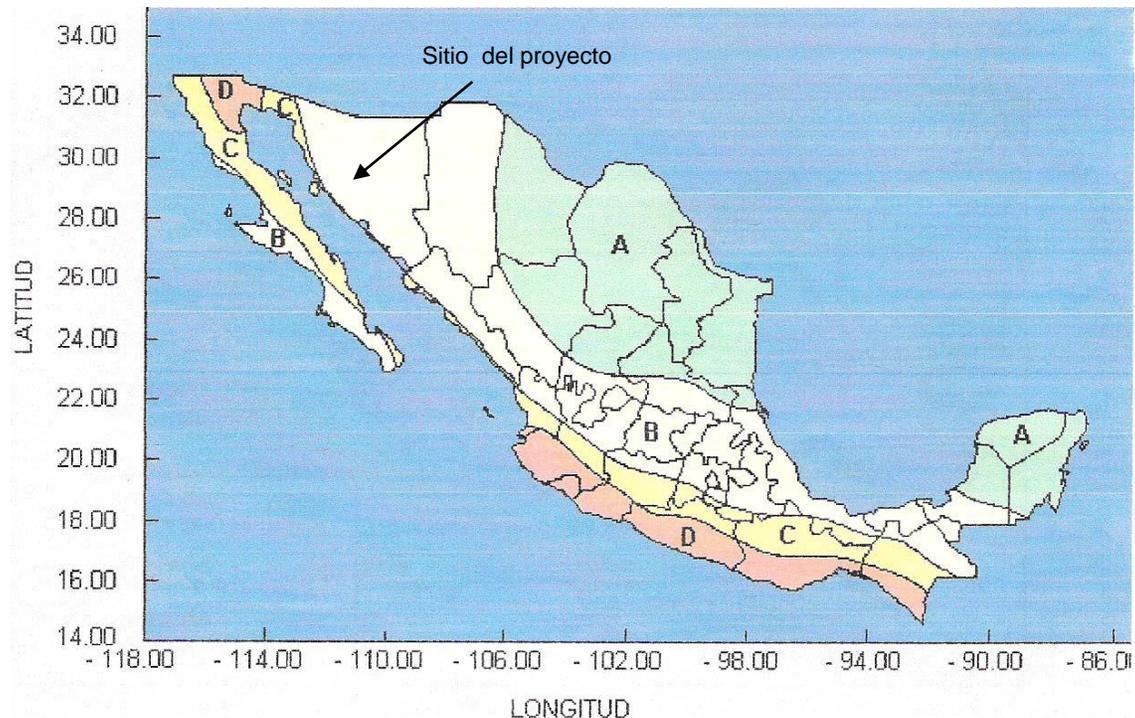
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
"LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"



Ya que el proyecto tiene contemplada una superficie de 23-09-30.55 ha para las etapas de preparación del sitio y construcción, la afectación a la fisiografía de la cuenca derivada de las actividades a desarrollar en el proyecto no es significativa, ya que la superficie a afectar para los sistemas de topoformas es menor al 1% por lo que no es significativa.

SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA

Para fines de diseño sísmico, el territorio de la república mexicana se encuentra clasificado en cuatro (4) zonas. Estas cuatro zonas denominadas como A, B, C y D representan las regiones de menor a mayor riesgo sísmico respectivamente, y se han definido básicamente en función de la sismicidad propia de cada región.



Regionalización Sísmica de la República Mexicana

Según la carta de regionalización sísmica el predio en estudio se encuentra ubicado dentro de la REGIÓN B.

ACTIVIDAD VOLCÁNICA

Hasta la fecha se considera que las posibilidades de que haya actividad volcánica en la zona de estudio son remotas

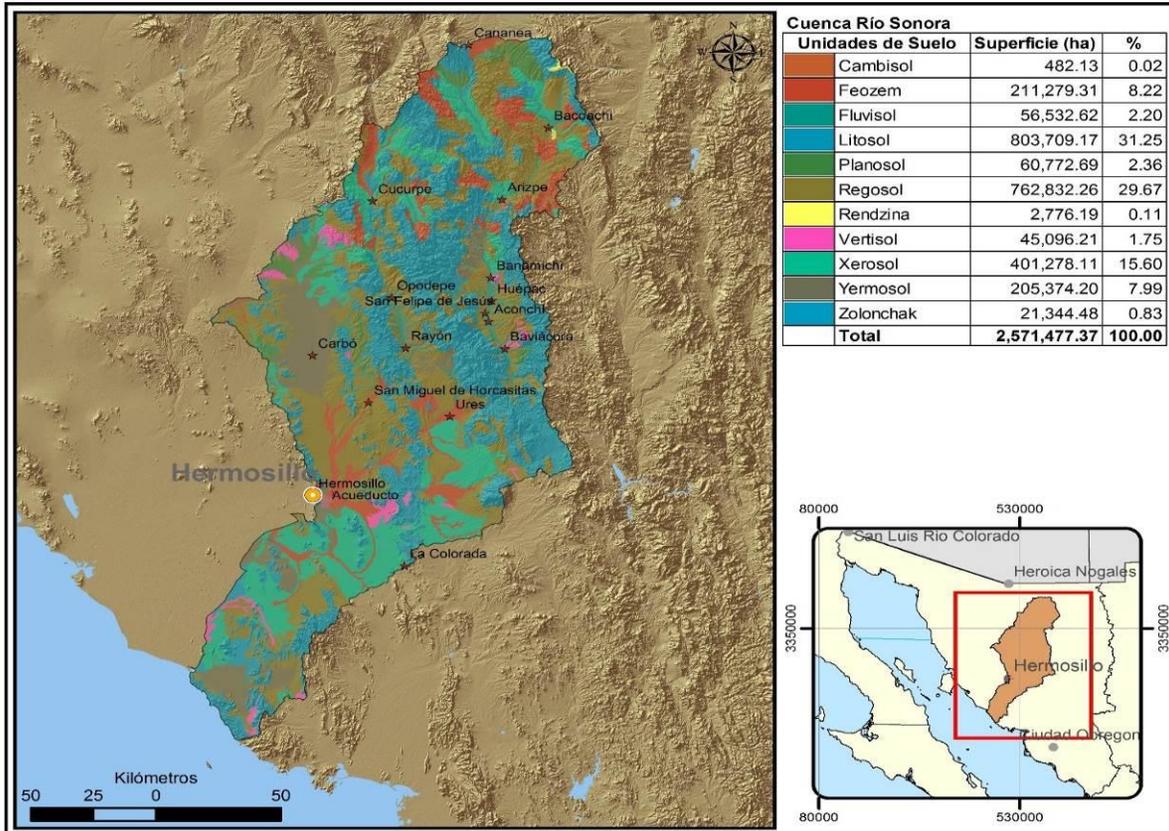
IV.2.1.c) Suelos

- *Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A. Este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.*

La cuenca cuenta con una gran diversidad de tipos de suelo por ocupar una gran parte del territorio estatal, entre los que sobresalen el Regosol, Litosol, Xerosol y Yermosol como suelos dominantes asociados entre sí o bien con Litosol, Vertisol y Feozem entre otros. En su mayoría presentan clases textural media, aunque la gruesa y fina no se descartan, se presentan con menos frecuencia; se presentan también las tres fases físicas: lítica, pedregosa y gravosa.



Las características que tienen en común este tipo de suelos (Regosol, Yermosol, Xeroslo y Litosol) es que son pobres en materia orgánica y tienen una textura arenosa, migajón arenosa y migajón arcilloso, comunes en las zonas áridas y semiáridas.



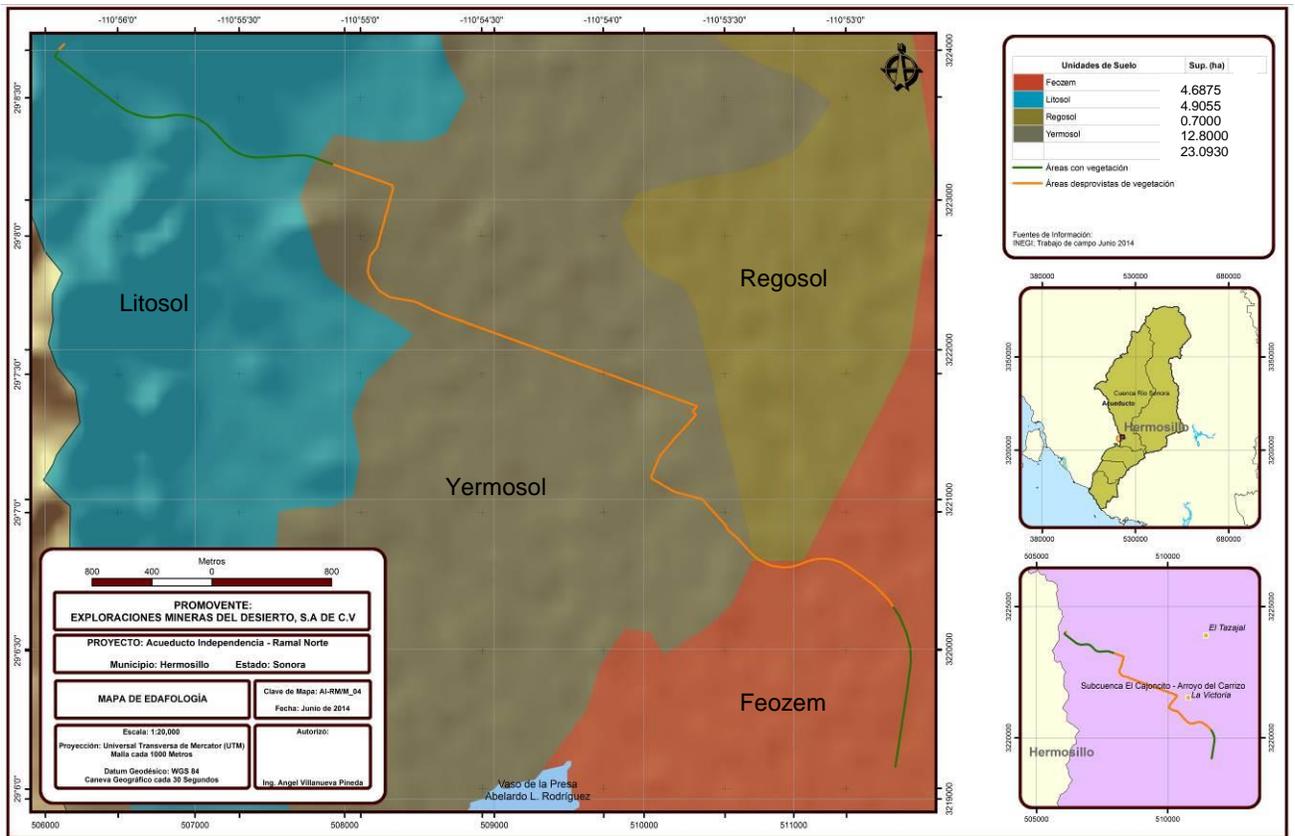
Distribución edafológica en la cuenca.

Utilizando la Unidad de Clasificación de la FAO UNESCO, en los terrenos donde se pretende ubicar el proyecto encontramos con una mayor distribución a Yermosol, en la parte Sur de la Línea de conducción de agua se presenta Feozem, y en la parte Norte se encuentra Litosol, tal como se aprecia en la siguiente figura.



Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 "LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
 HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"



Los suelos de tipo Litosol se caracterizan por que son menores de 10 cm de profundidad, dentro del estado se encuentran en las sierras y lomeríos distribuidos a manera de manchones. Su cobertura estatal es de 38 180.0 Km², equivalentes a 21.14%. Estos suelos son de textura gruesa (arenosa) en las zonas cercanas a la costa, y de textura media en la parte oriental. Sustentan diferentes tipos de vegetación, como son: matorrales, selva baja, bosques de pino y encino y algunas áreas de pastizal.

Los suelos de tipo Regosol son los más abundantes en el estado, ocupan 71 032.0 Km², lo cual representa 39.33%. Se han formado a partir de rocas ígneas ácidas y básicas, como también de algunos conglomerados y lutitas-areniscas. Algunos son de origen residual (in situ), es decir, que se encuentran en el mismo sitio que el material del cual se derivan; otros son de origen aluvial, coluvial o eólico, en los cuales el material intemperizado que los constituye ha sido acarreado de otras zonas por medio del agua, la gravedad y el viento, respectivamente.

Estos suelos son muy parecidos al material parental, sólo presentan una capa superficial de colores pardo amarillento o pardo rojizo, que pertenece al horizonte A ócrico, y carecen de estructura. Son muy pobres en materia orgánica, sus texturas van de arena a migajón arenoso y su capacidad de intercambio catiónico total (CICT) es baja o muy baja (de 3 a 12 meq/100 g). En general son moderadamente alcalinos los



distribuidos en la porción noroeste y en la franja costera, los ubicados en la parte central son neutros y los que se localizan en zonas de mayor humedad, en los límites con Chihuahua, son ligeramente ácidos. La saturación de bases es alta, pero éstas se encuentran en cantidades bajas o muy bajas. Se localizan principalmente en la zona occidental, como es el Desierto de Altar, donde sustentan vegetación de desiertos arenosos.

Por otra lado, los suelos denominados *Feozem* ocupan una extensión de 7 007.0 km² (3.88%) y la mayoría se localiza en los valles intermontanos de la Sierra Madre Occidental, donde la vegetación aporta mayor cantidad de materia orgánica, proporcionando los colores pardo oscuro y gris oscuro del horizonte superficial. Este horizonte, denominado A mólico, contiene entre 1.2 y 3.3% de materia orgánica, es rico en nutrientes y de consistencia suelta y mullida.

En la superficie la textura va de migajón arenoso a franca, mientras que en el subsuelo es de migajón arcillo-arenoso, pues como se distribuyen en zonas de mayor humedad el intemperismo de las partículas del suelo es más acelerado y algunas de ellas, como las arcillas, migran de la parte superior hacia la inferior para formar un horizonte B argílico. Estos suelos fluctúan entre moderadamente alcalinos hasta ligeramente ácidos. En general su potencialidad para adsorber cationes (CICT) es moderada. La cantidad de calcio disponible va de moderada a alta, pero en el caso del Feozem calcárico puede llegar a ser muy alta; el magnesio se encuentra también en cantidades de moderadas a altas y el potasio va de bajas a moderadas.

Los *Yermosol* son suelos característicos de zonas áridas y ocupan en conjunto 20.10% de la superficie estatal (36 301.0 km²). Tienen una capa superficial llamada horizonte A ócrico, de colores claros (pardo, pardo rojizo y pardo claro), cuyo porcentaje de materia orgánica es bajo y muy bajo (de 0.1 a 0.5%). Además en ellos se efectúa un proceso de acumulación de arcillas en las capas subsuperficiales, dando origen a un horizonte B, que cuando el contenido de dicho material es mínimo es denominado B cámbico, pero al incrementarse ese contenido recibe el nombre de B argílico. En algunos casos se encuentran acumulaciones de carbonatos de calcio o cristales de yeso. En general son moderadamente alcalinos, con pH entre 7.9 y 8.3, pero en los suelos que presentan fase salina, sódica o salina-sódica el pH sube de 8.4 hasta 9.3. Las texturas de estos suelos son de migajones arenosos en la superficie y de migajones arcillosos o arcillas en los horizontes subsuperficiales, por lo que su potencial para adsorber iones(CICT) va de moderada a alta (de 13.8 a 31.8 meq/100 g), siendo más baja en los yermosoles. La saturación de bases es mayor de 50%, predominando el calcio sobre el potasio. Su fertilidad es alta cuando se dispone de agua para riego, como sucede en las áreas de Hermosillo, Caborca, Ciudad Obregón y a orillas de los ríos El Zanjón y San Miguel de Horcasitas, entre otros, donde se realiza una floreciente actividad agrícola. En las zonas que no están dedicadas a esta actividad, la vegetación que se desarrolla es de matorral sarcocaulé y mezquital.

Con la operación del proyecto se considera que no habrá pérdida de suelo ya que la cubierta de suelo fértil, aproximadamente 20 cm de espesor, se removerá y almacenará para su posterior utilización en la rehabilitación de cada área.



La totalidad de la superficie donde se encuentra localizado el proyecto es una zona donde las unidades de suelo presentes son Regosol, Yermosol, Feozem y Litosol, las cuales comprenden sólo el 0.000091%, 0.00623%, 0.002% y 0.0061%, respectivamente, de la superficie total de cada unidad edafológica dentro de la cuenca del Río Sonora, lo que nos indica que el área del proyecto no representa una afectación considerable a estas unidades edafológicas ya que la superficie a afectar no es representativa en comparación con la superficie total que ocupan estas mismas unidades de suelo dentro de la cuenca.

Unidades Edafológicas	Cuenca Río Sonora (Superficie en ha)	% en cuenca	Superficie a afectar por el proyecto en ha	% en ambas cuencas
Feozem	211,279.31	8.22	4.6875	0.002
Litosol	803,709.17	31.25	4.9055	0.00061
Regosol	762,832.26	29.67	0.7000	0.000091
Yermosol	205,374.20	7.99	12.8000	0.00623
			23.093	

IV.2.1.d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

• *Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio: representar la hidrología en un plano a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A. Este plano se utilizará para hacer sobreposiciones; en el plano deberá detallarse la hidrología superficial y subterránea del predio o de su zona de influencia, que identifique la red de drenaje superficial. Identificar cuenca y subcuenca.*

Describir los aspectos geohidrológicos de la cuenca y subcuenca hidrológica en la que se encuentre enclavada el área del proyecto, donde se puedan inferir los fenómenos físicos y químicos de recarga de los acuíferos, transporte y aprovechamiento actuales de las aguas subterráneas. Por tanto, es importante al menos presentar datos relativos a la profundidad y extensión de los acuíferos, geología de los estratos que constituyen el subsuelo entre la superficie y el nivel freático, porosidad, tasas de infiltración de los estratos superiores del suelo, presencia de fallas y fracturas, ubicación de pozos y norias explotadas, recarga y explotación y datos de calidad del agua de las aguas subterráneas.

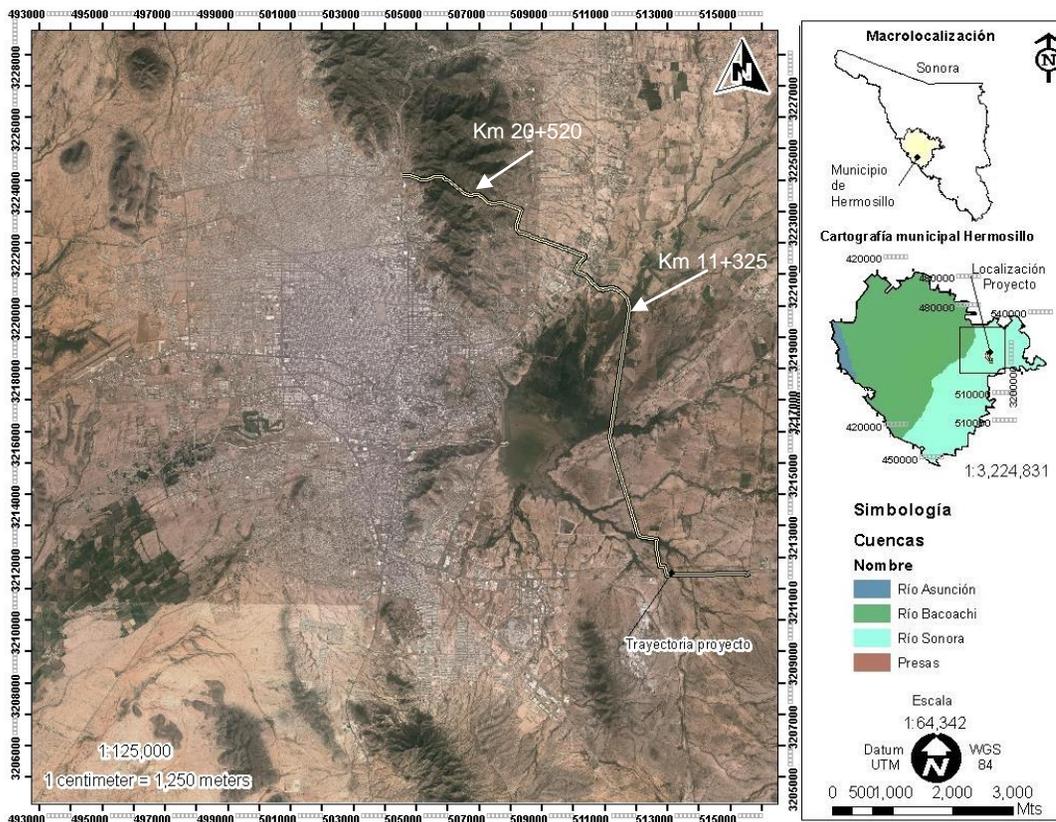
Esta información deberá ser presentada en planos de superficie, donde se señale la ubicación y extensión de los acuíferos presentes en el área del proyecto y otros datos importantes, tales como fallas y fracturas y extensiones de diversas capas superficiales de suelo. Además, es necesario presentar un plano de corte longitudinal donde se presente el arreglo estratigráfico y el nivel freático determinado. Para los casos en que no se tengan acuíferos presentes, la presentación de este capítulo tiene como propósito, dejar evidencia de la ausencia de acuíferos en el área del proyecto.

El proyecto se encuentra en la Región Hidrológica 9 Sonora Sur, es la que abarca mayor superficie en Sonora, se extiende en la porción oriental desde Agua Prieta hasta Yavaros, prolongándose por Chihuahua, ocupa 63.64% de la superficie estatal. Tiene un relieve con fuertes contrastes altimétricos, la mayoría de sus corrientes nacen en la Sierra Madre Occidental; las cuencas que la conforman son:

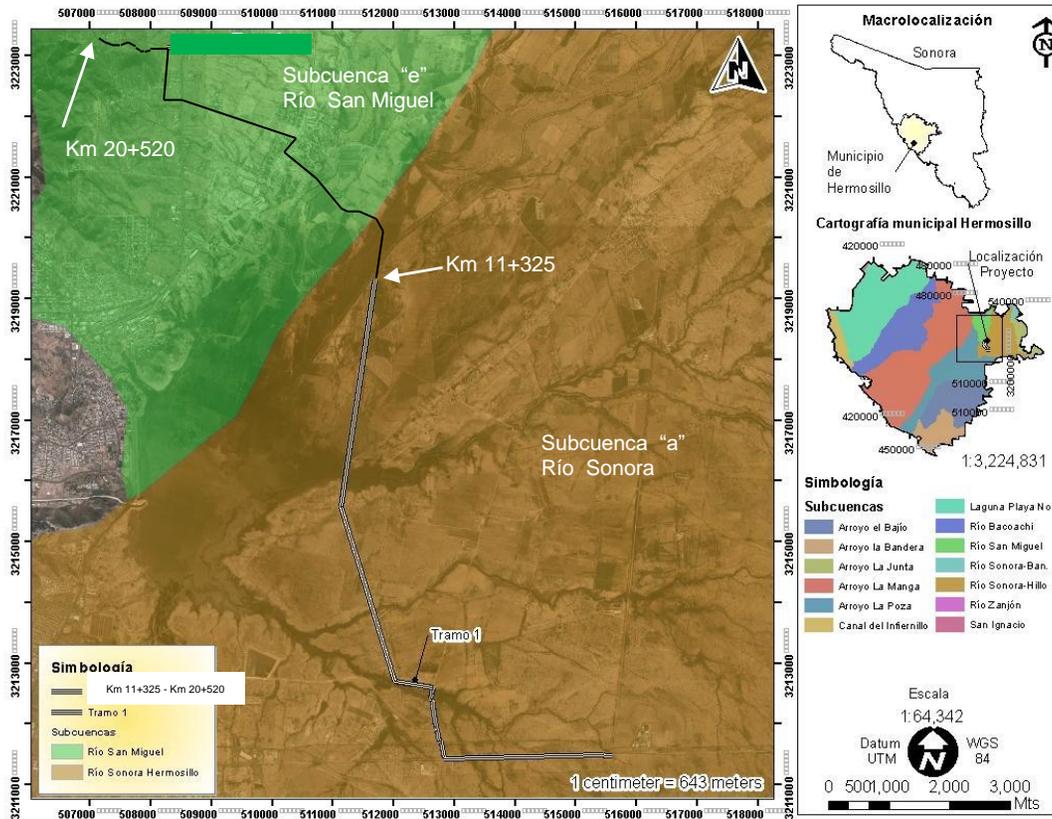


Región Hidrológica (RH-9) Sonora Sur	
Cuencas	
A	Río Mayo (7.03%)
B	Río Yaqui (26.98%)
C	Río Mátape (5.03%)
D	Río Sonora (14.78%)
E	Río Bacoachí (6.82%)

El área del proyecto se localiza específicamente en la Cuenca Río Sonora, ubicándose en las Subcuencas Río Sonora-Hermosillo (subcuenca "a") y Río San Miguel (subcuenca "e").



Ubicación del proyecto Línea de conducción de agua desde el Tramo del km 11+325 al km 20+520, Municipio de Hermosillo, Sonora, con respecto a la cuenca del Río Sonora, Región Hidrológica No. 9, denominada Sonora Sur (RH9).



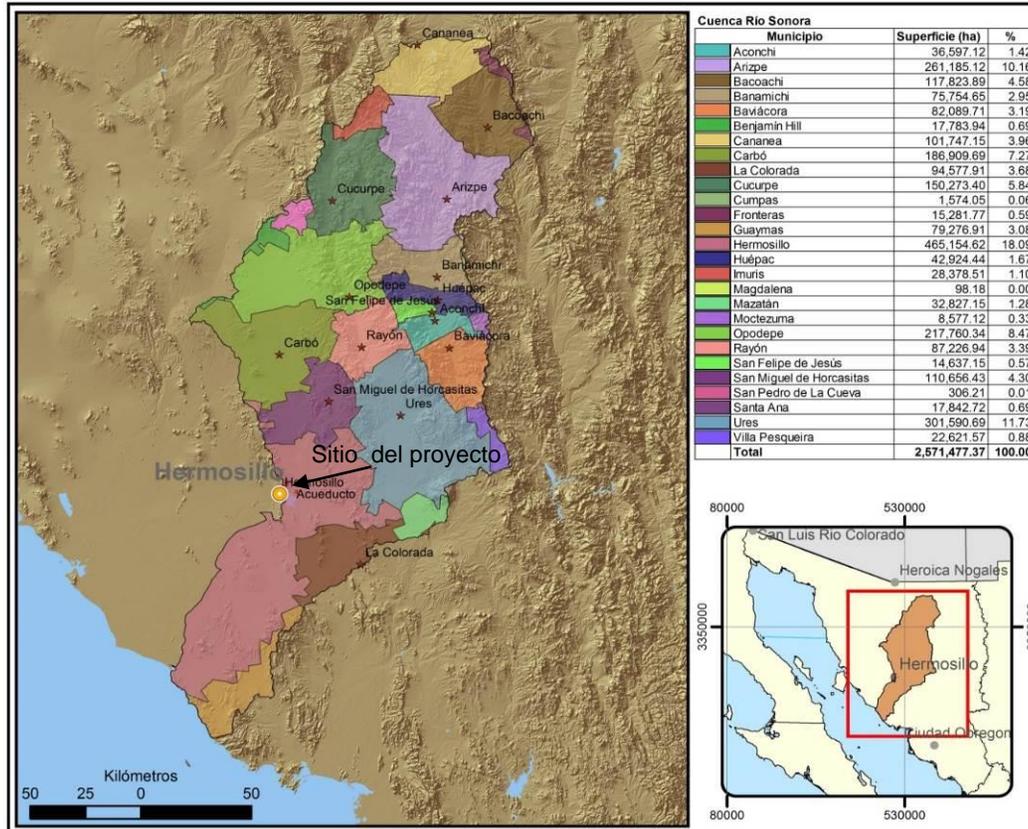
Ubicación del proyecto con respecto a la Subcuenca Rio Sonora (subcuenca "a") y Rio San Miguel (subcuenca "e")

CUENCA RÍO SONORA.

La Cuenca del Río Sonora ocupa el segundo lugar dentro de la región en cuanto a superficie estatal (14.78%). En ella se ubica la zona este del Distrito de Riego No. 51 "Costa de Hermosillo". El río Sonora inicia su recorrido en las cercanías de Cananea, con rumbo general al sur hasta la capital estatal. El afluente más trascendente que lo alimenta es el río Bacanuchi. Esta cuenca posee además otros dos ríos, el San Miguel de Horcasitas y El Zanjón, que se unen justo antes de pasar por El Alamito, para confluir con el río Sonora en las afueras de la ciudad de Hermosillo. Estas corrientes alimentan a la presa Abelardo L. Rodríguez, cuyas aguas son empleadas para riego, control de avenidas y uso doméstico; otra presa es Teopari en el arroyo La Junta. Se registra una precipitación media anual de 376 mm, volumen medio anual precipitado de 9 779.8 Mm³, coeficiente de escurrimiento de 2.8% que generan un escurrimiento de 273.83 Mm³ anuales. El uso principal es agrícola, seguido por doméstico, industrial, pecuario y recreativo. Esta cuenca abarca los municipios de Aconchi, Arizpe, Bacoachi, Banamichi, Baviácora, Benjamín Hill, Cananea, Carbó, La Colorada, Cucurpe, Cumpas



Fronteras, Guaymas, Hermosillo, Huépac, Imuris, Magdalena, Mazatán, Moctezuma, Opodepe, Rayón, San Felipe de Jesús, San Miguel de Horcasitas, San Pedro de La Cueva, Santa Ana, Ures y Villa Pesqueira.



Municipios dentro de la Cuenca Río Sonora.

La ciudad de Hermosillo se encuentra dentro de la región hidrológica Sonora Sur (RH9) la cual cuenta con una superficie de 17,472 Km², y dentro de las cuencas hidrológicas Río Sonora (d) con una superficie de 5,324 Km² y la Río Bacoachi (e) con una superficie de 2,858 Km².

La Zona Norte del área comprendida dentro del límite del centro de población se encuentra en la subcuenca La Manga (b) con una superficie de 245 Km² que pertenece a la cuenca hidrológica Río Bacoachi y en las subcuencas La Poza (i) con una superficie de 1,756 Km², Río San Miguel (e) con una superficie de 1,820 Km² y Río Sonora-Hillo (a) con una superficie de 224 Km², las cuales pertenecen a la cuenca hidrológica Río Sonora. Hacia el sur se extiende sobre las



subcuencas La Poza (i), Río Sonora-Hillo (a) y La Manga (b). Dentro de la cuenca operan dos estaciones hidrométricas, ambas sobre el Río Sonora.

La estación El Orégano, 28 Km. aguas arriba del vaso de la presa Abelardo L. Rodríguez que consigna 103.9 millones de m³ anuales y la estación Hermosillo, al oriente de la ciudad, reporta un volumen medio anual de 216.3 millones de m³.

El Río Sonora y su principal afluente, el Río San Miguel, que unen sus cauces al noreste de la mancha urbana, desembocan en la presa General Abelardo L. Rodríguez. Esta presa forma un sistema con la presa Rodolfo Félix Valdez, comúnmente conocida como El Molinito, misma que tiene una función principal de control de avenidas y la cual se encuentra dentro de la categoría de área natural protegida como zona de preservación ecológica denominada "Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito".

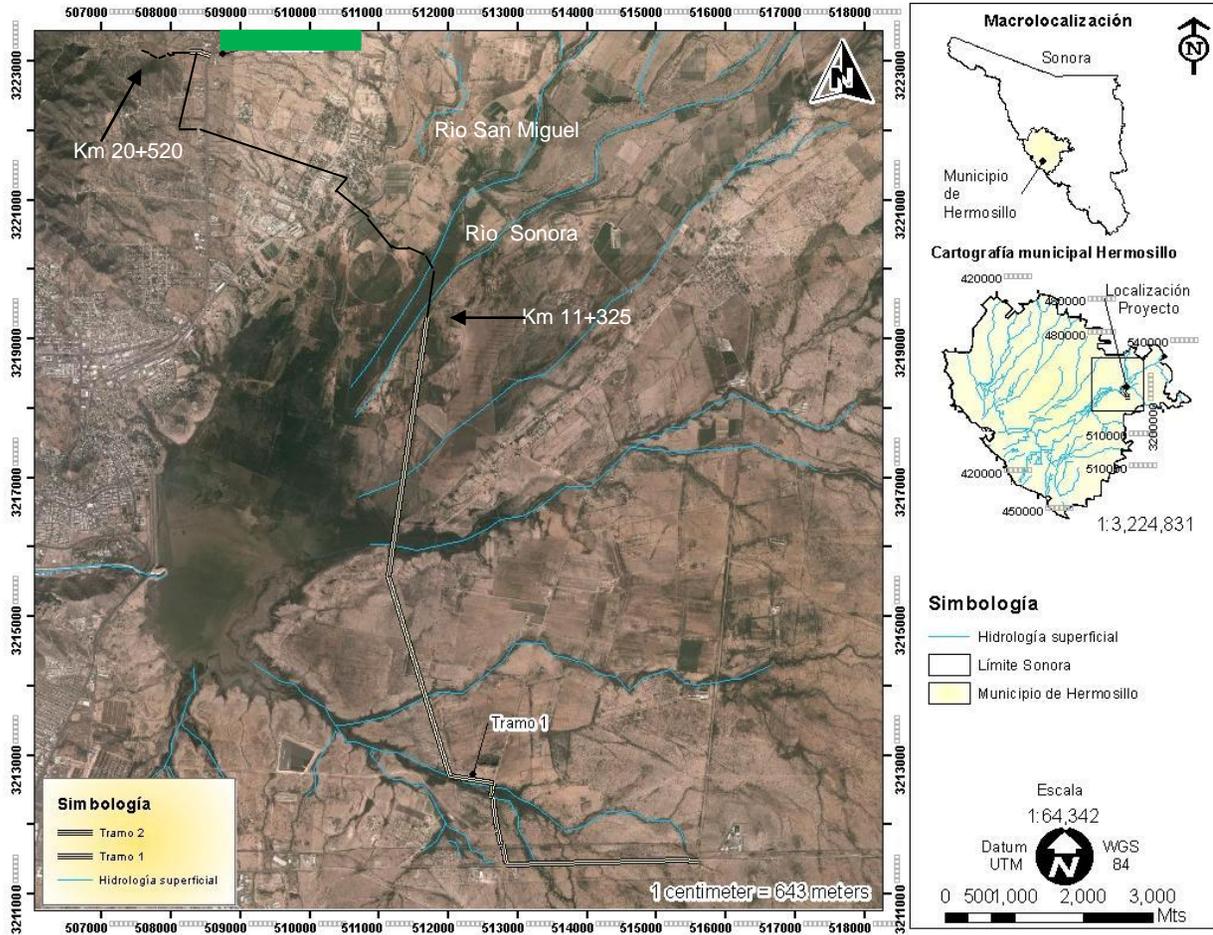
Los principales ríos del área se encuentran localizados al Noeste del área proyecto, el Río Sonora y el Río San Miguel que es el punto donde unen sus aguas y son captadas por la presa Abelardo L. Rodríguez. Como se mencionó antes, el área se encuentra en dos subcuencas del Río Sonora.

Como puede apreciarse en la siguiente figura, existen gran cantidad de arroyos, todos de carácter intermitente y que fluyen hacia el SW, es decir a la costa del Estado de Sonora. Se localiza dentro de la Región Hidrológica No 9 (RH9) Sonora Sur, donde las formaciones cerriles forman parte de la división entre la cuenca del Río Bacoachi (hacia la parte oeste) en la subcuenca del Arroyo La Manga, y la cuenca del Río Sonora (hacia la parte este) en la subcuenca Río Sonora-Hermosillo.



Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 "LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
 HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"



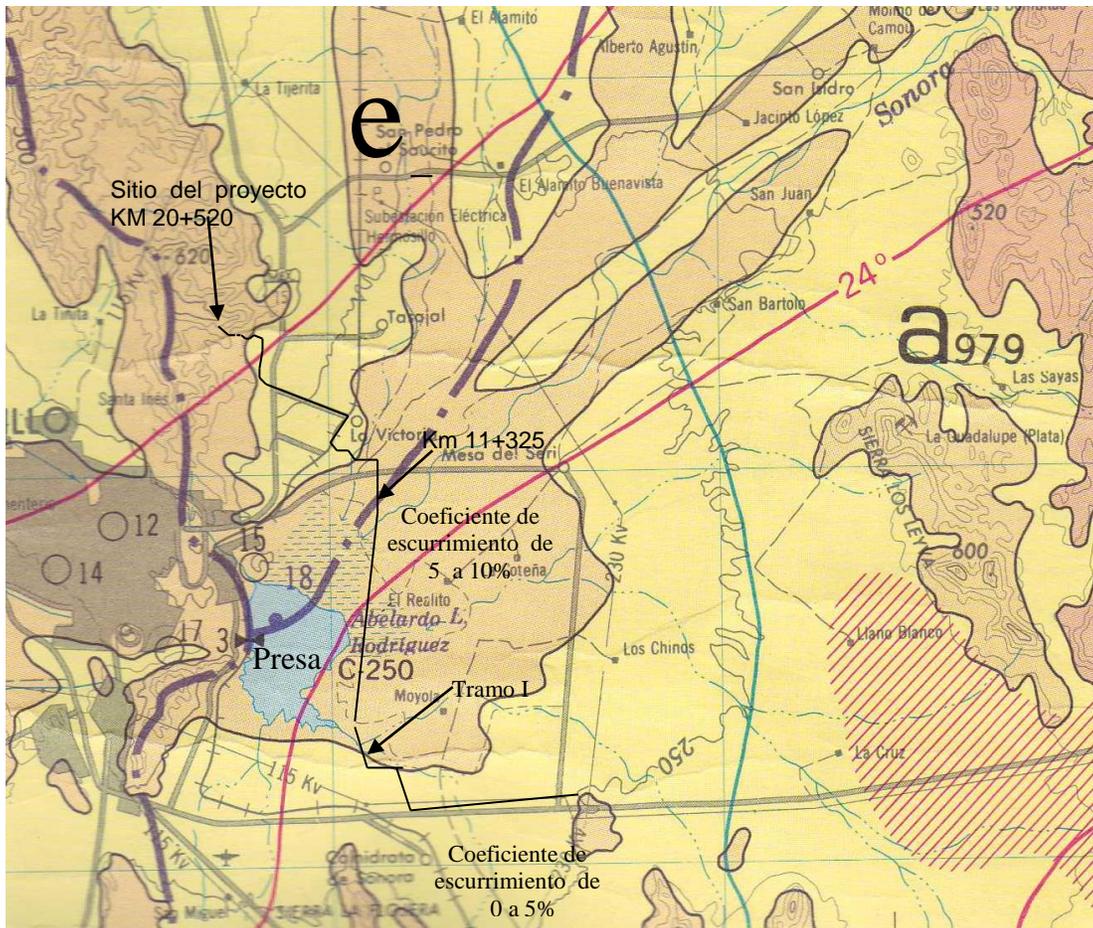
Hidrología superficial

Línea de conducción de agua del km 11+325 al km 20+520, cruza el río San Miguel en el punto UTM WGS 84 X=510.583.42 Y=3,220,774.29 (km 13+740) asimismo, cruza el río Sonora en el punto X=511,694.07, Y=3,219,313.30 (km 11+428), no se considera modificar la topografía, manteniéndose el curso natural de los ríos los cuales son intermitentes y por lo tanto no se altera el comportamiento de la calidad del agua, más que sólo cuando se trabajará cuando ocurran precipitaciones pluviales, sin embargo sería temporal y poco significativa considerando los arrastres de suelo que traerían los ríos de aguas arriba, pero además está el poner en riesgo a los trabajadores, por lo que los trabajos se realizarían cuando no ocurran precipitaciones pluviales. Por lo tanto, no se alterará la hidrología de la zona y se mantendrán los procesos biológicos y ecológicos existentes, siendo factible el establecimiento del proyecto, que va



siguiendo el trayecto de caminos vecinales que pasan entre terrenos agrícolas.

Coeficientes de escurrimiento:



Area de estudio y sitio del proyecto Tramo del km 11+325 al km 20+520. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, Hermosillo, H-12-8. SPP, 1983. Esc. 1:250,000.



En la zona del proyecto se presentan dos diferentes coeficientes de escurrimientos.

El coeficiente de escurrimiento de 5 a 10%, rodea a la ciudad de Hermosillo y al vaso de la presa Abelardo Rodríguez Luján, en el sitio del proyecto se encuentra del km 11+325 al km 13+740 y del km 19+020 al km 20+520; la permeabilidad de la roca en estos terrenos es baja; la densidad de la vegetación en general es de media a alta y la precipitación de 300 mm o menor donde el terreno es permeable.

En la porción central del trazo del proyecto del km 13+740 al km 19+020, se presenta el coeficiente de escurrimiento superficial de la precipitación media anual de 0 a 5%, la permeabilidad es alta con cubierta vegetal de densidad media y una precipitación menor de 200 mm. Actualmente esta zona del proyecto carece de vegetación nativa.

Embalses y cuerpos de agua cercanos:

El principal cuerpo de agua existente es la presa Abelardo Rodríguez L.; cabe aclarar que parte de los escurrimientos superficiales del área de estudio drenan hacia el embalse de la presa, el proyecto no interferirá con estos, ya que será una instalación subterránea.

Los ríos más próximos se ubican por el lado Noreste del sitio del proyecto siendo el Río Sonora, que llega al vaso de la presa Abelardo Rodríguez Luján, ubicado inmediatamente al norte del trazo y el proyecto lo cruza en el punto X=511,694.07, Y=3,219,313.30 (km 11+428) y el río San Miguel que es cruzado por el proyecto en el punto UTM WGS 84 X=510.583.42 Y=3,220,774.29 (km 13+740); no se considera modificar la topografía y la trayectoria de dichos ríos, manteniéndose su curso natural aguas abajo, los cuales son intermitentes y por lo tanto no se alterará el comportamiento de la calidad del agua, más que sólo cuando se trabajará cuando ocurran precipitaciones pluviales, sin embargo sería temporal y poco significativa considerando los arrastres de suelo que traerían los ríos de aguas arriba, pero además está el poner en riesgo a los trabajadores, por lo que los trabajos se realizarían cuando no ocurran precipitaciones pluviales. Por lo tanto, no se alterará la hidrología de la zona y se mantendrán los procesos biológicos y ecológicos existentes, siendo factible el establecimiento del proyecto, que va siguiendo el trayecto de caminos vecinales que pasan entre terrenos agrícolas.

El presente proyecto no afectará el curso de ningún río y arroyo, ya que se contempla que la tubería sea subterránea por lo que los escurrimientos que lleven seguirán su curso hacia la presa Abelardo Rodríguez Luján.



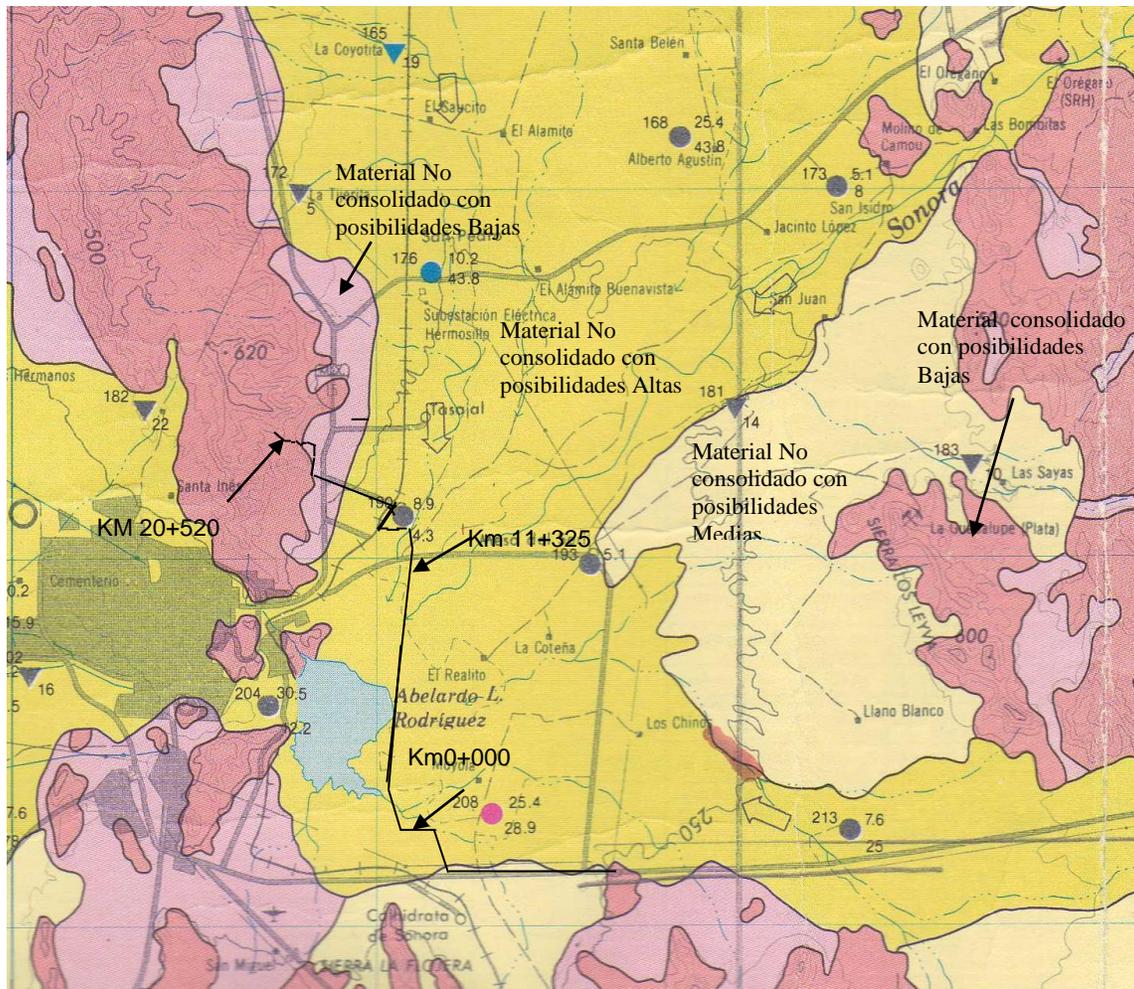
Drenaje subterráneo:

En la porción oriental del área, los principales acuíferos están constituidos por los valles de los ríos Sonora, San Miguel de Horcasitas y Zanjón, ubicados sobre fosas tectónicas rellenas, en su base, por sedimentos conglomeráticos de la Formación Báucarit, del Terciario Medio y cubiertos de depósitos aluviales recientes. En los dos primeros valles se encuentran en depósitos aluviales de poco espesor, en los cuales la mayoría de los aprovechamientos son norias y algunos pozos con gastos que varían de 4l/seg. Hasta mayores a 144 l/seg.

Los niveles freáticos estáticos se encuentran entre 1 y 30 m de profundidad. Por lo general, la calidad del agua es buena, variando a tolerable, ya que la concentración de sólidos disueltos está entre 400 a 800 mg/l.

En el área de estudio se presentan cuatro unidades geohidrológicas:

Material no consolidado con posibilidades altas, Material no consolidado con posibilidades medias, Material no consolidado con posibilidades bajas y Material consolidado con posibilidades bajas.



Area de estudio y sitio del proyecto. Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, Hermosillo, H-12-8. SPP, 1983. Esc. 1:250,000.

Material no consolidado con posibilidades altas.- Geohidrológicamente esta unidad es de gran importancia, ya que en ella se encuentran localizados los acuíferos, los cuáles son la base para el desarrollo económico de la región. Se encuentra constituida por material granular del Cenozoico, representado por conglomerado, grava, arena, limo y arcilla. En ésta Unidad Geohidrológica se encuentra en el sitio del proyecto del km 11+325 al km 16+380 y predomina ampliamente en la región.

Material no consolidado con posibilidades Medias, está unidad se encuentra distribuida principalmente en los bordes de las Sierra y la constituyen gravas



que forman los abanicos aluviales del Terciario, así como pequeñas porciones de suelo aluvial. Estos depósitos, en general, tienen una matriz arenosa y una consolidación variable. Los aprovechamientos localizados consisten principalmente en norias, las cuales tienen el nivel estático entre 4 y 43 m de profundidad, con gasto reducido, siendo la salinidad del agua de dulce a tolerable. Esta unidad Geohidrológico se encuentra de la parte media del área delimitada de estudio hacia el Este.

El uso que se destina al agua es doméstico y pecuario.

Material No consolidado con posibilidades bajas.- Esta unidad se presenta en toda la region y abarca pequeñas extensiones. Está constituida por depósitos de talud, los cuáles se encuentran constituidos por fragmentos angulosos y subangulosos en una matriz areno arcillosa, junto con acarreos aluviales aislados, ambos de poco espesor y situados en las partes topográficamente elevadas, no obstante se localizan algunas norias, las cuáles se agostan en épocas de estiaje; los niveles estáticos varían de 3 a 6 metros; la calidad del agua es entre dulce y salada y presenta características de agua incrustante; el uso que se le dá es generalmente pecuario. En ésta Unidad Geohidrológica se encuentra el tramo del km 16+380 al km 18+480.

Material consolidado con posibilidades bajas.- Esta unidad se encuentra constituida por grandes batolitos de composición ácida, que presentan una orientación noreste-sureste. Otros tipos de roca que la constituyen son: rocas volcánicas ácidas, gneis granítico y sedimentarias, caliza y conglomerado.

Existen pocos aprovechamientos ubicados en esta unidad, como son norias con niveles estáticos que varían de 1.5 y 15 m de profundidad, las cuales se abaten en la época de estiaje, los gastos que se extraen son pequeños y se utilizan para uso doméstico. La mayoría de estos aprovechamientos se encuentran en la parte fracturada e intemperizada del granito, la cual tiene poco espesor. Esta unidad Geohidrológico se encuentra de la Sierra los Leyva en el lado Este del área delimitada de estudio y en el cerro Bachoco, en el sitio del proyecto se encuentra del tramo del km 18+480 al km 20+520.

La principal fuente de recarga de estos acuíferos la constituye la infiltración fluvial, de acuerdo con las cotas sobre el nivel del mar de los niveles estáticos, el flujo subterráneo tiene una dirección preferente norte-sur que coincide con los escurrimientos de los ríos Sonora y San Miguel y en la zona del proyecto la dirección es de Norte a sur y de Sureste a Noroeste hacia la presa Abelardo Rodríguez Luján. Se puede considerar que la descarga de estos acuíferos es sobre los ríos antes mencionados debido al poco espesor del material de relleno y el afloramiento de la roca basal que impide la infiltración a niveles inferiores.



El presente proyecto no contempla el aprovechamiento del agua subterránea, por lo que no tendrá efecto alguno en el acuífero.

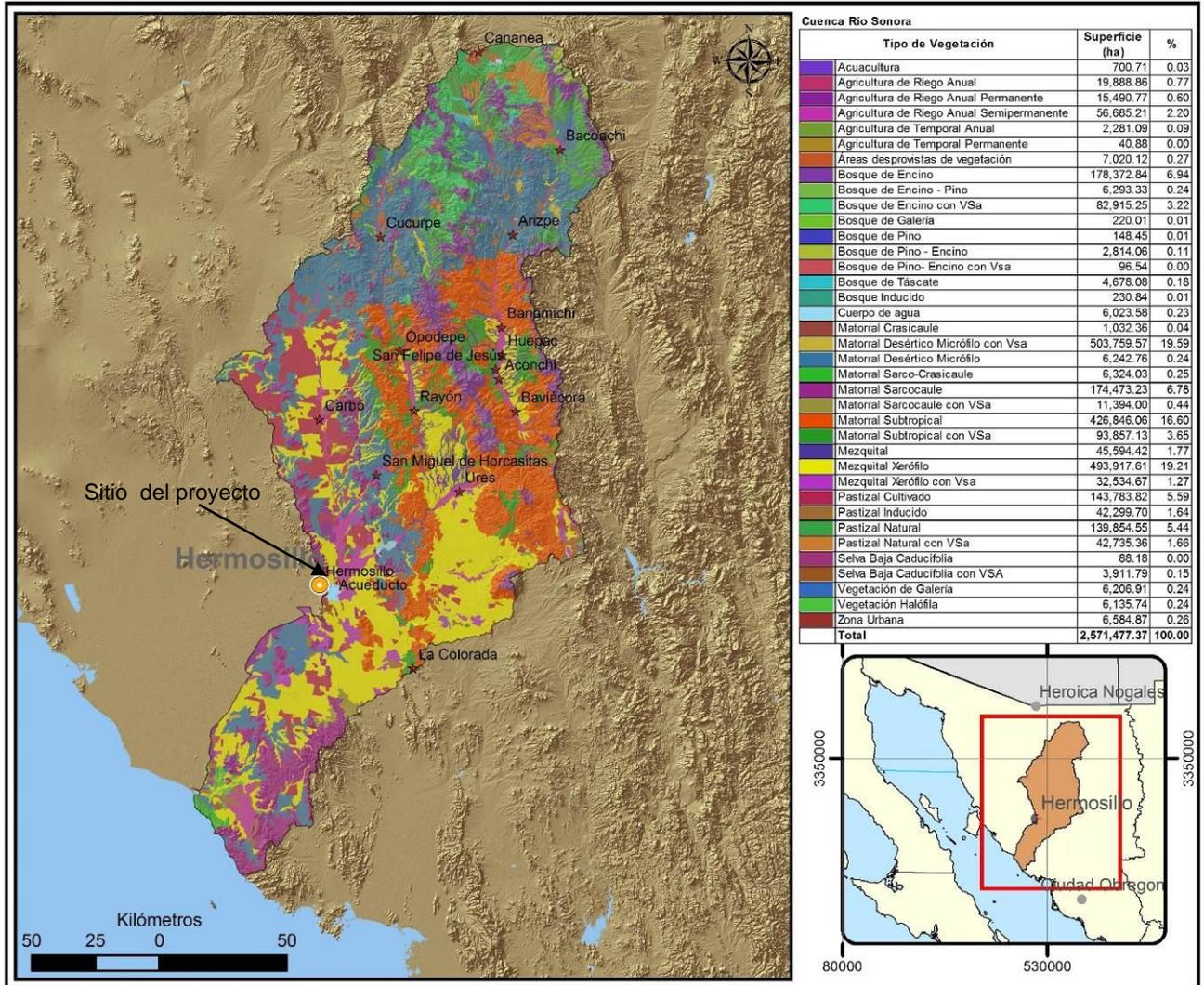
IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.2.a) Vegetación

Describir los tipos de vegetación terrestre y acuática (si aplica) y su distribución de conformidad con la clasificación del INEGI. Identificar las especies bajo estatus de protección, así como aquellas que se puedan considerar de relevancia ecológica o comercial.

La vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades consideradas en el proyecto debido a: a) ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales; b) aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto; c) incremento del riesgo de incendios, y d) efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas, biocidas, etc.) y los contaminantes atmosféricos.

Los tipos de vegetación presentes en el área que ocupa la cuenca se pueden observar en la siguiente figura, entre los que predominan son Matorral Desértico Micrófilo con vegetación secundaria arbustiva distribuyéndose en la mayor parte de la cuenca, de la parte central hacia el Sur de la cuenca predomina el Mezquital Xerófilo, hacia el Este de Matorral Subtropical, al Norte se presenta Bosque de Encino, y en el resto de la cuenca se distribuye Mezquital, Pastizal Natural, Pastizal Cultivado, Matorral Desértico Micrófilo, entre otros.



Distribución de los tipos de vegetación presente en la cuenca Río Sonora.

Una descripción de los tipos de vegetación más importantes:

Matorral Subtropical:

Esta comunidad vegetal se conforma por arbustos o árboles bajos, inermes o espinosos que se desarrolla en una amplia zona de transición ecológica entre la Selva Baja Caducifolia y los bosques templados (de Encino o Pino-Encino) y matorrales de zonas áridas y semiáridas.

La mayor parte de las plantas que la constituyen pierden su follaje durante un período prolongado del año. Los principales componentes son: *Ipomoea spp.*



(Cazahuates), *Bursera spp.* (Copales, Papelillos), *Eysenhardtia polystachya* (Vara dulce), *Acacia pennatula* (Tepame), *Forestiera sp.* (Acebuche), *Erythrina spp.* (Colorín), etcétera.

Este tipo de vegetación se localiza únicamente en el estado de Sonora, para el resto del país, considerando que estas comunidades representan un estado sucesional de la Selva Baja Caducifolia, han sido reclasificados como vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia.

Matorral Desértico Micrófilo:

Comunidad formada de arbustos cuyas hojas o folíolos son pequeños, ocupa con la vegetación de desiertos arenosos, las zonas más áridas de México. En Sonora tiene una amplia distribución sobre los terrenos de las provincias Llanura Sonorense y Sierras y Llanuras del Norte. Se encuentra en terrenos con una altitud entre 0 y 1 200 m, en climas muy secos semicálidos y cálidos con temperaturas medias anuales entre 20 y 24 grados centígrados y precipitación total anual por abajo de 400 mm y en climas secos semicálidos y semisecos semicálidos y templados con temperaturas medias anuales entre 17 y 21 grados centígrados y precipitación total anual entre 300 y 500 mm. Los suelos que lo sustentan son yermosoles, regosoles, litosoles, feozems y fluvisoles.

Este matorral ocupa grandes extensiones, pero en algunas zonas forma mosaicos con el matorral sarcocaulé, el mezquital y el pastizal natural. Presenta principalmente tres fisonomías: la más común es la de matorral subinermé, en la que alrededor del 70% de las plantas no tienen espinas y cerca del 30% son espinosas; le sigue el matorral espinoso, donde más del 70% de las especies son espinosas; y por último, el matorral inermé, en el cual más del 70% de las especies carecen de espinas. Lo integran diversas asociaciones vegetales que varían en composición florística y en el lugar de ubicación de acuerdo con factores físicos y bióticos, de tal manera que sólo algunas especies características tienen una amplia distribución y a la vez llegan a dominar, tal es el caso de gobernadora o hediondilla (*Larrea tridentata*), palo verde (*Cercidium microphyllum*, *Cercidium floridum*), palo fierro (*Olneya tesota*), ocotillo (*Fouquieria splendens*), gato (*Acacia spp.*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), chamizo (*Ambrosia chenopodiifolia*), hierba del burro (*Ambrosia dumosa*) y rama blanca o hierba del vaso (*Encelia farinosa*).

Estas comunidades están compuestas de tres estratos: en el de 2 a 3 metros hay especies de palo verde (*Cercidium microphyllum*, *C. praecox*), ocotillo, palo fierro, mezquite, sahuaro (*Carnegiea gigantea*), cina (*Lophocereus schottii*), gato o mezquitillo (*Acacia spp.*), torote (*Bursera microphylla*), sangregado (*Jatropha sp.*) y *Fouquieria sp.*; en este mismo estrato se presentan los géneros *Lycium* y *Eysenhardtia*, además en las zonas cercanas al pastizal natural se encuentran *Quercus sp.* y táscates (*Juniperus monosperma*, *Juniperus sp.*) y en las próximas a la vegetación de galería hay especies como el guayacán (*Guaicum coulteri*) o tepeguaje (*Lysiloma divaricata*). En el estrato de 1 a 1.5 metros, que junto con el anterior contiene las especies dominantes, se encuentran principalmente *Larrea tridentata*, *Acacia neovernicosa*, *A. greggii*, sangregados (*Jatropha cardiophylla*, *J. cuneata*, *J. cinerea*, *J. cordata*), vinorama o granada (*Lycium sp.*), cholla (*Opuntia cholla*) y tasajillo (*O. leptocaulis*); pero en los terrenos menos secos o en las zonas de escurrimiento se presentan *Prosopis glandulosa* y *Cercidium sp.*, al igual que



Mimosa sp., jojoba (*Simmondsia chinensis*), *Eysenhardtia orthocarpa*, piojito (*Caesalpinia pumila*), *Lophocereus* sp., *Condalia warnockii*, *Condalia lycioides*, *Lysiloma watsonii*, granjeno (*Celtis pallida*), *Tecoma stans* y *Dodonaea viscosa*.

En el estrato más bajo (0.5 metros) dominan: las compuestas, entre ellas hierba del vaso y hierba del burro (*Encelia californica*); leguminosas, como *Calliandra eriophylla*, *Cassia covesii*, *Mimosa* sp. y *Dalea* sp.; gramíneas, tal es el caso de zacate banderita (*Bouteloua curtipendula*), *Bouteloua* spp., *Aristida adscensionis* y *Cathastecum erectum*; quenopodiáceas, como el chamizo (*Atriplex canescens*) y saladita (*Suaeda* sp.); y varias especies de *Jatropha*.

Este tipo de matorral se desarrolla también en llanuras de suelo profundo, en la parte baja de abanicos aluviales y en ocasiones sobre laderas; su cobertura varía del 3% en zonas con menos de 100 mm anuales de precipitación, a un 20% en lugares más húmedos.

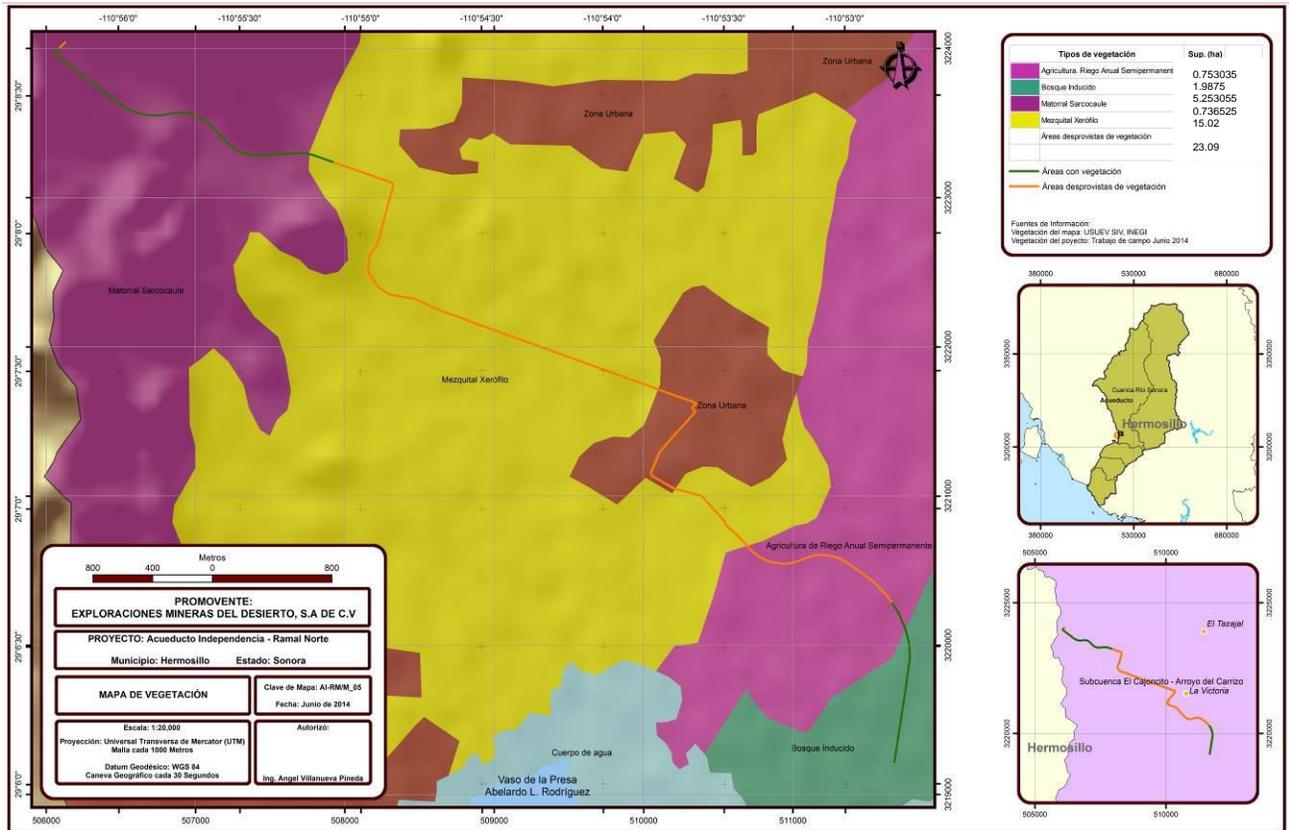
Para este caso en particular, los tipos de vegetación en los que se encuentra ubicado el proyecto son:

Tipo de Vegetación	Cuenca Río Sonora (Superficie en ha)	% en cuenca	Superficie a afectar por el proyecto en ha	% en cuenca
Agricultura de Riego Anual Semipermanente	56,685.21	2.2	2.74494	0.0048
Agricultura de Riego Anual Semipermanente (con vegetación, se requiere desmonte)			0.753035	0.0013
Matorral Sarcocaula (se requiere desmonte)	174,473.23	6.78	5.253055	0.003
Mezquital Xerófilo (área sin vegetación)	493,917.61	19.21	1.702025	0.00034
Mezquital Xerófilo (área sin vegetación)			7.976348	0.0016
Mezquital Xerófilo (con vegetación, se requiere desmonte)			0.0736525	0.000014
Bosque inducido (con vegetación, se requiere desmonte)	230.84	0.01	1.9875	0.86
Zona urbana (sin vegetación)			2.6	
TOTAL			23.0905555	
			8.06 Has	
Superficie de cambio de uso de suelo forestal				



Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 "LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
 HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"



El Matorral Sarcocaulé se caracteriza por estar formado por arbustos de tallos carnosos o jugosos, algunos con corteza papirácea. Se distribuye en forma de manchones, desde el nivel del mar hasta 1 100 m de altitud. En el noroeste del Estado está en contacto con el matorral desértico micrófilo, en la parte central con el mezquital y en el noreste y este con matorral subtropical, selva baja caducifolia y selva baja espinosa con los cuales se mezcla, lo que influye, entre otros factores, en la gran diversidad de su composición florística.

Este matorral se desarrolla en climas muy secos y secos cálidos y semicálidos, y semisecos semicálidos, con temperaturas medias anuales entre 18 y 24 grados centígrados y precipitación total anual inferior a 400 mm. Sobre diferentes tipos de suelo, como son: litosol, regosol, yermosol y xerosol, de los cuales, algunos presentan fase lítica o gravosa.

Las especies que caracterizan este tipo de vegetación son torotes o copales (*Bursera* spp.) y sangregados (*Jatropha* spp.), aunque a veces son rebasadas en número por: palo fierro (*Olneya tesota*), palo verde (*Cercidium floridum*), ocotillo (*Fouquieria*



splendens) y mezquite (*Prosopis glandulosa* var. *torreyana*). Dichas especies codominan con *Bursera microphylla*, *Jatropha cinerea*, *Jatropha cuneata* y *Opuntia bigelovii* en la parte norte de la zona de distribución, como es en las planicies y bajadas ubicadas desde Puerto Libertad hasta Isla Tiburón; lo mismo que en las sierras localizadas en el noroeste de la subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses. Tales elementos arbustivos se agrupan en el estrato superior de la comunidad, que va de 1 a 2 metros; otros estratos que integran este matorral son: el medio, con arbustos de aproximadamente 0.70 metros y el inferior herbáceo, de 0.15 metros.

En el municipio de Hermosillo son citadas además: ocotillo (*Fouquieria splendens*), choyas (*Opuntia fulgida*, *O. spinosior*), navajita anual (*Bouteloua barbata*) y toboso (*Cenchrus myosuroides*).

Este matorral se utiliza también en la actividad pecuaria, pero su grado de alteración es mayor que en el caso del micrófilo. Algunos de sus elementos forrajeros son: *Acacia cymbispina*, *Caesalpinia pumila*, *Cercidium* spp., *Bursera laxiflora*, *Prosopis glandulosa* y diferentes especies de gramíneas. Además, se aprovechan localmente para obtener madera, *Prosopis* spp., *Olneya tesota*, *Guaicum coulteri*, *Haematoxylon brasiletto*, *Ipomoea arborescens* y *Ziziphus sonorensis*, entre varias más.

El Bosque Inducido se conforma por especies arbóreas que son producto de actividades de reforestación o bien de introducción deliberada con fines de ornato, como es el caso de los bosques creados en los estados de México y Michoacán a partir de reforestación con eucalipto o cedro.

El Mezquital se encuentra desde el nivel del mar hasta 1,200 m de altitud. En climas muy secos, secos y semisecos; con temperaturas medias anuales de 18 a 24 grados centígrados y lluvia total anual de 180 a 400 mm.

Este tipo de vegetación se caracteriza por la dominancia de diferentes especies de mezquites (principalmente *Prosopis glandulosa*, *P. glandulosa* var. *torreyana* y *P. velutina*), acompañadas por otros arbustos espinosos e inermes que también se encuentran en los matorrales adyacentes, ya sea micrófilo o sarcocaulé. Su altura varía de 3 a 5 metros, los elementos que lo constituyen están agrupados en dos o tres estratos. Ocupa gran parte de los terrenos pertenecientes a la subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses, y una pequeña zona de los de la Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa. Se localiza en suelos profundos de los valles, en zonas de escurrimiento o en bajadas; sobre yermosoles, regosoles, fluviosoles o xerosoles.

En la porción central del estado, Shreve cita la dominancia de *Prosopis velutina* y *Acacia cymbispina*, presentándose al norte de Ures con una cobertura del 20 al 60% y abundantes gramíneas; y más al sur, entre ese mismo poblado y Tecoripa, con una mayor densidad sobre llanuras y cerros bajos, acompañadas por *Cercidium sonora*, *Haematoxylon brasiletto*, *Caesalpinia pumila*, *Karwinskia humboldtiana*. Otros autores,



mencionan en el área de bajadas asociadas con lomeríos -tramo Heroica Guaymas, Hermosillo, Santa Ana y alrededores- un matorral abierto de *Cercidium microphyllum*, *Olneya tesota* y *Encelia farinosa*, asociados con cactáceas como *Stenocereus thurberi*, *Lophocereus schottii*, *Opuntia cholla* y, en algunos casos, con especies de condiciones más húmedas, como *Caesalpinia pumila*, *Calliandra eriophylla*, *Cassia covesii*, *Randia thurberi* y otras encontradas en el valle de Guaymas, al este de Sierra Libre, y en los valles situados alrededor de la sierra El Bacatete, formando matorrales subinermes que, en varios casos, por encontrarse en sitios típicos de mezquital es probable que se deriven de este tipo de vegetación. En el municipio de Hermosillo se reporta una comunidad similar acompañada por ocotillo macho (*Fouquieria splendens*), torotes, sanjuanico (*Jacquinia pungens*), palo chino (*Pithecellobium mexicanum*), gatuña (*Mimosa laxiflora*) y zacates, entre ellos, aceitilla, liebrero, grama china, zacate araña (*Aristida ternipes*) y cola de zorra (*Polypogon monspeliensis*).

Gran parte de las especies que constituyen estas comunidades se utilizan en la ganadería extensiva, en algunas localidades con mayor intensidad que en otras, aprovechándose tanto gramíneas forrajeras como elementos arbustivos. Además, del mezquite se elaboran carbón y postes para cercas, lo que ha provocado su sobreexplotación en algunas zonas. El uso no planificado de este recurso ha alterado dichas comunidades, las cuales han sido invadidas por choyas, gatuños, sangregados, hierba del vaso y otras de menor valor forrajero; asimismo, ha propiciado la erosión de los terrenos.

El Mezquital Xerófilo está representado principalmente por *Prosopis laevigata* y *Prosopis glandulosa*, se asocian a climas secos y se caracteriza por presentar elementos arbustivos o subarbóreos, aunque las especies que los constituyen son tolerantes a drenaje deficiente y salinidad del suelo. Se asocian con este mezquital géneros como *Celtis*, *Koerbelinia* y *Opuntia*.

Las áreas desprovistas de vegetación en este concepto se incluyen aquellas zonas que han sido desprovistas de vegetación por actividades humanas (según INEGI, Guía para la interpretación de cartografía de uso de suelo y vegetación, Escala 1:250,000, Serie III, 2009).

Ya que el proyecto tiene contemplada una superficie total de 23-09-30.55 Has para ejecutar el proyecto y de éstas 8.06 Has requieren de cambio de uso de suelo de terreno forestal, ocupando sólo el 0.0013% de Agricultura de Riego Anual Semipermanente que aun posee vegetación, el 0.003% del área de Matorral Sarcocaulé, el 0.000014% en el área de Mezquital Xerófilo y el 0.86% en el área de Bosque inducido dentro de la cuenca del Río Sonora en el Estado; por ello se considera que el área a afectar de dichos tipos de vegetación forestal no es significativa en comparación con la totalidad de la superficie de dichos tipos de vegetación en la cuenca.



Se reporta para la zona del proyecto algunas de las especies que se mencionan a continuación y que son comunes en los tipos de vegetación que se encuentran en la cuenca:

Nombre Común	Nombre Científico
Vinorama	<i>Acacia constricta, A. farnesiana</i>
Palo liso	<i>Acacia willardiana</i>
Lechuguilla	<i>Agave lechuguilla</i>
Maguey lechuguilla	<i>Agave schottii</i>
Zacate	<i>Andropogon hirtiflorus</i>
Zacate dulce	<i>Andropogon saccharoides</i>
Costilla de vaca, chamizo	<i>Atriplex canescens</i>
Navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>
Torote	<i>Bursera sp.</i>
Torote blanco	<i>Bursera microphylla</i>
Piojito negro	<i>Caesalpinia pumila</i>
Sahuaro	<i>Carnegiea gigantea</i>
Choya pencil	<i>Opuntia arbuscula</i>
Palo verde azul	<i>Cercidium floridum</i>
Palo verde	<i>Cercidium mucrophyllum</i>
Cenizo	<i>Cortón sonorae</i>
Zacate salado	<i>Distichlis spicata</i>
Choya	<i>Opuntia cholla</i>
Candelilla	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>
Biznaga	<i>Ferocactus emoryi</i>
Ocotillo macho	<i>Fouquieria macdougalii</i>
Ocotillo hembra	<i>Fouquieria splendens</i>
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>
Gatuño	<i>Acacia greggii</i>
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>
Orégano	<i>Lippia palmeri</i>
Biznaga	<i>Mammillaria sp.</i>
Mimosa	<i>Mimosa púdica</i>
Garambullo	<i>Celtis pallida</i>
Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>
Choya	<i>Opuntia thurberi</i>
Choya	<i>Opuntia bigelovii</i>
Nopal	<i>Opuntia echinocarpa</i>
Choya güera	<i>Opuntia fulgida</i>
Nopal	<i>Opuntia streptacantha</i>
Tasajo	<i>Opuntia tesajo</i>
Choro	<i>Opuntia thorberi</i>
Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>
Joba	<i>Simmondsia chinensis</i>



Romerito	<i>Suaeda nigra</i>
Cenicilla	<i>Zaluzania augusta</i>
Brasil	<i>Haematoxylon brasiletto</i>
Brea	<i>Cercidium sonora</i>
Garambullo	<i>Celtis pallida</i>
Mezquite	<i>Prosopis velutina</i>
Papache	<i>Condalia flobosa</i>
Rama blanca	<i>Encelia farinosa</i>
Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>
Sangrengado	<i>Jatropha cinerea</i>
Torote papelillo	<i>Bursea fagoroides</i>
Torote prieto	<i>Bursera laxiflora</i>
Biznaga	<i>Ferocactus emoryi</i>
Sibiri	<i>Opuntia leptocaulis</i>
Sina	<i>Lophocereus schottii</i>
Pitahaya	<i>Stenocereus thurberi</i>
Viejito	<i>Mammillaria microcarpa</i>
Zacate buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>
Salicieso	<i>Lycium sp.</i>
Cosahui	<i>Krameria sp.</i>
Tullidora	<i>Karwinskia humboldtiana</i>
Zamota	<i>Coursetia glandulosa</i>
Chicura	<i>Ambrosia ambrosoides</i>
Jagüita	<i>Condalia spathulata</i>
Gatuño	<i>Mimosa dysocarpa</i>
Bachata	<i>Condalia globosa</i>
Cabeza de viejo	<i>Mammillaria sp.</i>
Hierba de la flecha	<i>Sebastiania cornuta</i>
Hierba del burro	<i>Ambrosia dumosa</i>
Pitahayita espinosa	<i>Echinocereus engelmannii</i>
Rosa María	<i>Seena purpusii</i>
Sangrengado liso	<i>Jatropha cinerea</i>
Sangrengado rugoso	<i>Jatropha cuneata</i>

Se realizó el muestreo de vegetación señalado en el apartado II.2.1.1 del presente documento, cuyos resultados indican lo siguiente:

El área del proyecto es una asociación vegetal dominada por especies herbáceas de *Cenchrus ciliaris* y *Bouteloua rothrockii*, con 45.71% y 26.96% respectivamente, considerando una densidad absoluta de 1,185 individuos por hectárea. En cuanto a la frecuencia de cada una de las especies vegetales presentes en el área del proyecto, se tiene que *Cenchrus ciliaris* es la especie con mayor frecuencia, presentándose en 10 sitios de muestreo de 16 sitios realizados, así mismo *Bursera sp.*, *Cercidium microphyllum* y *Opuntia arbuscula* fueron las especies que se presentaron en 8 sitios.



La cobertura de la vegetación en el área del proyecto abarca el 7.33%, incluyendo estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo con una cobertura absoluta por hectárea de 732.902 m². La especie con mayor cobertura en el área es *Tamarix aphylla* abarcando el 19.46%, seguido de *Cercidium microphyllum* con 16.20%, en cambio la especie con menor cobertura es *Lippia palmeri* con 0.002%.

Según los resultados del muestreo la especie de mayor importancia ecológica en el área del proyecto es *Chenchrus ciliaris*, obteniendo un valor de 56.064%.

Se han identificado especies de flora y fauna silvestre que habitan o pueden transitar por el área y se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y se tomarán las medidas necesarias para protegerlas.

Con respecto a la flora silvestre se identificaron las siguientes especies de lento crecimiento y algunas en categoría de protección especial, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 :

FLORA SILVESTRE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	Estatus	Distribución
Choya	<i>Opuntia thurberi</i>	De lento crecimiento	No Endémica
Pitahaya	<i>Stenocereus thurberi</i>	De lento crecimiento	No Endémica
Maguey	<i>Agave sp.</i>	De lento crecimiento	No Endémica
Sibiri	<i>Opuntia arbuscula</i>	De lento crecimiento	No Endémica
Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	Protección Especial	No Endémica
Guayacán	<i>Guaiaacum coulteri</i>	Amenazada	Endémica

• Especies de Interés Comercial

Diversos estudios han mostrado que en el Estado de Sonora existe una gran cantidad de especies vegetales que pueden brindar beneficios a sus pobladores, tanto en forma directa como indirecta, obviamente, las listas de tales especies son más extensas en las regiones del Estado donde las condiciones de aridez son menos pronunciadas y los recursos suelo y agua son más disponibles para el desarrollo de las comunidades vegetales. En el área del proyecto, las variaciones extremas de temperatura, así como otros factores del medio físico,



hacen que la abundancia de especies benéficas sea muy reducida. En la siguiente tabla se presentan las especies en el área que tienen alguna característica aprovechable por el hombre:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FORMA DE USO *					
<i>Bursea laxiflora</i>	Torote prieto				Me		
<i>Bursera sp.</i>	Torote papelillo						P
<i>Cercidium sonora</i>	Brea					L	P
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	F					
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	F				L	P
<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo verde	F		Ap		L	
<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan			Ap			
<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitahaya		A				
<i>Bouteloua rothrockii</i>	Zacate Liebrero	F					P
<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro		L-Ar				

* F= Forraje Ap= Apicultura L=Leña A=Alimento Me=Medicinal P=Postería, Ar=Artesanía

Los habitantes de los ranchos cercanos son los pobladores locales que mayormente aprovechan las especies citadas en la tabla anterior. Como se aprecia en la tabla anterior, el principal uso de las especies es doméstico, siendo las forrajeras y las apícolas las que aprovechan con mayor intensidad, en la siguiente tabla se señalan las partes de las plantas que son aprovechadas para su uso:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	PARTES UTILIZADAS *					
<i>Bursea laxiflora</i>	Torote prieto		T				
<i>Bursera sp.</i>	Torote papelillo		T				
<i>Cercidium sonora</i>	Brea		T				
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	H					
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	H	T	F	Fr		
<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo verde	H	T	F	Fr		
<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan			F	Fr		
<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitahaya				Fr		
<i>Bouteloua rothrockii</i>	Zacate Liebrero	H					
<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro		T				

* H= Hojas F= Flores S=Semillas T=Tallos Fr=Frutos R=Raíces



Estas son las especies consideradas de interés existentes en el área del proyecto. Sin embargo, considerando sus densidades y que están en una zona perturbada, las plantas, a pesar de que se observan en buen estado, no tienen la calidad y tampoco están en cantidad para ser aprovechadas y se obtenga un rendimiento económico por lo que su aprovechamiento a nivel comercial no es viable.

De acuerdo a los resultados del muestreo se determina que no se afectará ni la presencia ni la abundancia de la biodiversidad de la flora, ya que las poblaciones vegetales que se encuentran presentes en el área que se solicita para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (8-06-97.42 Has), son especies características del mezquital xerófilo y del matorral sarcocaulé, tipos de vegetación que presentan las áreas de interés; además de que son especies nativas que toleran y están adaptadas a las condiciones adversas del medio ambiente. Aunado a ello, se contempla el rescate de los individuos susceptibles a ser rescatados de las especies consideradas de lento crecimiento y/o difícil regeneración como las cactáceas, además de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas serán rescatadas, trasplantándolas en el área colindante al sitio del trabajo y en las mismas áreas del proyecto en los 17 metros de ancho restantes una vez tapada la zanja que aloja la tubería, ya que para la operación se utilizará un ancho de 8 metros de los 25 m de ancho para la construcción del proyecto; y las especies que no sean susceptibles de rescate, serán trituradas y dispersados los residuos en las zonas de los 17 metros de ancho antes mencionados o en las colindancias para que la materia orgánica se incorpore al suelo.

IV.2.2.b) Fauna

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas tanto terrestres como acuáticas, en su caso, en un estudio de impacto ambiental radica, por un lado, en la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico.

Por lo anterior, esta etapa de la evaluación se orienta a satisfacer tres objetivos, uno es el de seleccionar un grupo faunístico que describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental de sitio donde se establecerá el proyecto o la actividad, el segundo se orienta a identificar a especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-ECOL-2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.) y el tercero es el considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección.



México es reconocido como uno de los países de mayor riqueza biológica del mundo al poseer una alta proporción de especies vertebrados terrestres son endémicas: 60.7% de los anfibios, 53.7% de los reptiles, 7.6% de las aves y 30.2% de los mamíferos (Flores- Villela y Gerez, 1988).

En este orden de ideas, Hetschel (1986) indica que en Sonora las especies registradas en protección son 37 especies de anfibios, que representan el 13% de las especies presentes en México; 135 de reptiles, que corresponden al 19% de las especies nacionales; 484 de aves, que representan el 47%, y 149 de mamíferos, que corresponden al 33%. Ramammoorthy (1993), identifica al estado dentro de la provincia biogeográfica Sonorense.

La fauna, al igual que la flora, dentro del área del proyecto prácticamente no existe, sin embargo a nivel de la zona, está integrada por elementos de origen neártico y neotropicales (Fa y Morales, 1998), obedeciendo a patrones de distribución determinados por el clima, fisiografía y vegetación.

De acuerdo con Burt (1938) los mamíferos del área de estudio pertenecen a la Provincia Biótica Sonorense. Flores Villela (1998), considerando la distribución de la herpetofauna, coloca al área de estudio dentro de la denominada Región Natural Tierras Áridas Extratropicales¹ comprendiendo a los reptiles y anfibios De acuerdo con la propuesta de Smith (1941), modificado por Escalante Pliego et al. (1998), considerando la avifauna, el área de trabajo cae dentro de la Provincia Biótica No. 23 Costa Oeste Norte.

Con el desarrollo de las actividades productivas antropogénicas en la zona de ubicación del proyecto y Sistema Ambiental, tales como actividades agrícolas, pecuarias, presencia de líneas de transmisión eléctrica, caminos de terracería, carreteras, ferrocarril, así como establecimientos industriales y asentamientos humanos y que el sitio del proyecto va siguiendo en su mayor parte caminos vecinales de terracería, estas acciones previas al proyecto desde hace años, han propiciado una baja densidad de vegetación que provea de hábitat a la fauna, por lo que ha ocurrido el desplazamiento de la fauna silvestre, que halla su hábitat hacia las zonas más densas de vegetación de mezquital y matorral sarcocaulé, hacia el Norte, Este y Sur del área del proyecto (aproximadamente a 5 km), por lo que la fauna silvestre se concentra principalmente en dichas zonas y no serán significativamente afectadas por el desarrollo del proyecto.

En seguida se presentan un listado de la fauna silvestre reportada para la zona donde se ubica el trazo del proyecto, la cual pudiera llegar a presentarse de manera ocasional, ya que en los recorridos de campo efectuados se detectó pequeños mamíferos y reptiles.



AVES

Nombre Común	Nombre Científico
Halcón cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i> (No es la subespecie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010)
Búho cornudo	<i>Bubo virginianus</i> (No es la subespecie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010)
Codorníz	<i>Callipepla gambelli</i>
Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i> (No es la subespecie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010)
Gorrión común	<i>Carpodacus mexicanus</i> (No es la subespecie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010)
Aura común	<i>Cathartes aura septentrionalis</i>
Zopilote	<i>Coragyps atratus atratus</i>
Cuervo	<i>Corvus corax</i>
Colibrí latirrostro	<i>Cyananthus latirrostris</i>
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i> (No endémica, Sujeta a protección especial)
Correcaminos, churea	<i>Geococcyx californianus</i>
Colibrí pecho rojo	<i>Helimaster consantantii</i>
Codorníz desértica	<i>Lophortyx gambell fulvipectus</i>
Quelele	<i>Polyborus plancus</i>
Cardenal pardo	<i>Pyrrhuloxia sinatus</i>
Lechuza	<i>Tyto alba</i>
Paloma de alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>



MAMÍFEROS

Nombre Común	Nombre Científico
Ardilla antílope	<i>Ammospermophilus harrisi saxicola</i>
Ratón pigmeo	<i>Baiomys taylori</i>
Coyote	<i>Canis latrans mearnsi</i>
Ardilla terrestre	<i>Citellus tereticaudus neglectus</i>
Zorrillo espalda blanca	<i>Conepatus mesoleucus sonoriensis</i>
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana californica</i>
Ratón canguro	<i>Dipodomys deserti</i>
Ardilla listada	<i>Eutamias dorsalis sonoriensis</i>
Zarigüeya	<i>Marmosa canescens</i>
Tejón	<i>Taxidea taxus (No endémica, en estatus de Amenazada)</i>
Rata nopalera	<i>Neotoma albigula</i>
Ratón saltamontes	<i>Onychomys leucogaster</i>
Ratón canguro	<i>Peromyscus difficilis</i>
Ratón del sahuaro	<i>Peromyscus eremicus sinaloensis (No es la subespecie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010)</i>
Liebre	<i>Lepus alleni</i>

REPTILES Y ANFIBIOS

Nombre Común	Nombre Científico
Huico	<i>Cnemidophorus exsanguis</i>
Iguana negra	<i>Ctenosaura hemilopha (Endémica, Sujeta a protección especial)</i>
Iguana	<i>Sauromalus obesus (No endémica, Sujeta a protección especial)</i>
Cachora	<i>Uma notata (No endémica, en peligro de extinción)</i>
Cachora nocturna	<i>Uta stansburiana martinensis (Endémica, en estatus de Amenazada)</i>
Culebra	<i>Hypsiglena tanzeri</i>
Chirriónera	<i>Masticophis flagellum (No Endémica, en estatus de Amenazada)</i>
Víbora alicante	<i>Pituophis melanocephalus</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus atrox (No endémica, Sujeta a protección especial)</i>
Sapo toro	<i>Bufo alvarius</i>

Hoy en día son muy poco vistas estas especies, debido a que la zona está perturbada, por el desarrollo de actividades humanas como la agricultura,



ganadería y el flujo vehicular en las carreteras y caminos de terracería y asentamientos humanos, los cuales han propiciado el desplazamiento de la fauna hacia mejores condiciones de hábitat en la región hacia el norte, este y sur del sitio del proyecto.

Dado lo impactado del terreno, es probable que solamente haya pequeños roedores o reptiles donde se pretende la instalación de la Línea de conducción de agua, sin embargo, no se prevén afectaciones a estas comunidades ya que tienen la capacidad de desplazarse a otros sitios dentro de la zona.

Especies de valor comercial.

No hay en el área del proyecto

Especies de interés cinegético.

No hay en el área del proyecto

Especies amenazadas o en peligro de extinción.

Se encuentran en la zona especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, tales como:

AVES

Nombre Común	Nombre Científico
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i> (No endémica, Sujeta a protección especial)

MAMÍFEROS

Nombre Común	Nombre Científico
Tejón	<i>Taxidea taxus</i> (No endémica, en estatus de Amenazada)
Ratón del sahuaro	<i>Peromyscus eremicus sinaloensis</i> (No es la subespecie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010)



REPTILES Y ANFIBIOS

Nombre Común	Nombre Científico
Iguana negra	<i>Ctenosaura hemilopha</i> (Endémica, Sujeta a protección especial)
Iguana	<i>Sauromalus obesus</i> (No endémica, Sujeta a protección especial)
Cachora	<i>Uma notata</i> (No endémica, en peligro de extinción)
Cachora nocturna	<i>Uta stansburiana martinensis</i> (Endémica, en estatus de Amenazada)
Chirrionera	<i>Masticophis flagellum</i> (No Endémica, en estatus de Amenazada)
Víbora de cascabel	<i>Crotalus atrox</i> (No endémica, Sujeta a protección especial)

Abundancia.- Las especies de fauna en categoría de protección, no son muy abundantes el resto de las especies mencionadas tienen una presencia común en la zona.

Distribución.- Se distribuyen por todo el estado.

Densidad relativa.-. No fue posible estimar su densidad relativa, dado que el sitio del proyecto tiene una muy baja calidad de hábitat para las especies de fauna, además de que han sido desplazadas por las actividades antropogénicas.

IV.2.3 Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

- La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.*



- *La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m, en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.*
- *La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares, etc.).*

El paisaje se analiza en función de tres variables: a) visibilidad; b) calidad paisajística; y, c) fragilidad.

- a) **Visibilidad:** La zona donde se establece el proyecto, está perturbada por la transformación del área en áreas sin vegetación, áreas con baja densidad de vegetación de mezquital y matorral sarcocuale, bosque inducido; áreas agrícolas, pecuarias, línea de transmisión eléctrica, caminos de terracería, carreteras, ferrocarril, así como establecimientos industriales y asentamientos humanos, creando éstas últimas barreras en forma aislada que limitan la visibilidad del área; con la ejecución del presente proyecto, al ser una Línea de conducción de agua subterránea, no se limita, ni ocurre afectación de la visibilidad del área.
- b) **Calidad paisajística:** el paisaje de la zona donde se establece el proyecto, tiene una baja calidad ya que ha sido alterado principalmente por la actividad agrícola y pecuaria; asentamientos humanos e industriales y vías de comunicación, particularmente el sitio del proyecto ha sido afectado por camino vecinal de terracería y agricultura, ocasionándose la reducción de hábitat y el desplazamiento de fauna silvestre, aprovechando esta baja calidad de paisaje y la perturbación de la zona por actividades antropogénicas, la ejecución del presente proyecto, aprovecha las áreas de baja calidad paisajística y estrictamente necesarias para las obras del proyecto, de este modo, se mantendrán la calidad del paisaje de la zona, al ser el proyecto una línea de conducción de agua subterránea.



- c) **Fragilidad:** dado que no se trata de una zona con un alto valor paisajístico y que está perturbada por áreas de agricultura, pecuarias, línea de transmisión eléctrica, caminos de terracería, carreteras, ferrocarril, así como establecimientos industriales y asentamientos humanos, y que éstas han propiciado la reducción de la cobertura vegetal el ahuyentamiento de la fauna silvestre, no se considera al área como paisajísticamente frágil. Por otro lado, la zona es muy frecuentada, dado el flujo vehicular por el camino vecinal para acceder a los terrenos agrícolas.

Por lo antes expuesto, del análisis del paisaje en el sistema ambiental, se resume que éste corresponde a un área perturbada con remanentes de vegetación nativa del tipo mezquital-matorral sarcocaulé y bosque inducido, dada la actividad agrícola y pecuaria que se lleva a cabo en la zona y, dada la naturaleza del proyecto de utilizar las áreas estrictamente necesarias para las obras, en derecho de vía de carretera y caminos vecinales y ser el proyecto una Línea de conducción de agua subterránea, se asegura de este modo mantener la zona con el paisaje que la caracteriza actualmente.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social están íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio. Dentro de este capítulo se deben estudiar los factores que configuran el medio social en sentido amplio, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar.

IV.2.4.a) Demografía

Se recomienda este análisis para determinar la cantidad de población que será afectada, sus características estructurales, culturales y la dinámica poblacional, para finalmente diseñar la proyección demográfica previsible, sobre la que se han de incorporar las variaciones que genere el proyecto o la actividad. Algunos de los factores a considerar, sin que sean limitativos, pueden ser:

- *Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto. Su estudio debe realizarse a través de un análisis comparativo de los datos estadísticos disponibles, pudiendo tomarse un período de referencia de al menos 30 años. Es recomendable utilizar los datos de la población total, ya que reflejan el dato de las personas que comúnmente residen en las localidades.*



- *Crecimiento y distribución de la población.*
- *Estructura por sexo y edad.*
- *Natalidad y mortalidad.*
- *Migración. Están referidos al ámbito territorial y consideran el traslado de las personas, temporal o permanentemente.*
- *Población económicamente activa. Este es uno de los rubros que mejor permiten caracterizar a las personas que conforman una población. Normalmente se considera a una población activa al conjunto de personas que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios. La expresión de la población activa puede sintetizarse, por ejemplo, con los siguientes indicadores:*
 - a) *Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil, etc.).*
 - b) *Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.*
 - c) *Población económicamente inactiva.*
 - d) *Distribución de la población activa por sectores de actividad.*

Dado que el área de estudio se encuentra en el municipio de Hermosillo, Sonora, a continuación se presenta los datos correspondientes a dicho municipio.

a) Demografía

La población estimada en el municipio según el Censo de Población y Vivienda 2010 es de 784,342 habitantes, sin embargo Hermosillo a nivel localidad tiene una población total de 715,061 habitantes, que representa el 91.16 % de la población municipal, de los cuales 355,799 son hombres y 359,262 mujeres.

Una característica importante en este último censo fue el incremento en la población femenina así como su participación en la fuerza laboral a diferencia de los censos anteriores.

Hermosillo ha tenido un crecimiento poblacional tal que ha obligado al despegue del desarrollo, además de haber experimentado una fuerte industrialización. Según la distribución geográfica se le puede caracterizar como primordialmente urbana ya que aquí se concentra el mayor número de habitantes, esto debido a que es la capital del Estado y en ella se localizan los poderes del Ayuntamiento y del Estado.

A continuación se muestran algunos indicadores sobre el comportamiento que ha tenido la población en la localidad, según el Censo de Población y Vivienda 2010.

Población por entidad y sexo

Nacimientos en la Entidad	
Población nacida en la entidad	618,156
Población masculina nacida en la entidad	605,878
Población femenina nacida en la entidad	312,278
Población nacida en otra entidad	80,846

Del total de la población de la localidad el 86.44% corresponde a población nacida en la entidad y sólo el 11.30% corresponde a población nacida en otra entidad. Así mismo



del total nacidos en la entidad el 98% corresponde al sexo masculino, mientras que el 51.54 al sexo femenino.

Religión

Población con religión católica	603,048
Población con religión no católica	63,492
Población con otras religiones diferentes a las anteriores	773
Población sin religión	35,478

En lo que respecta a religión el 84.33% del total de la población de la localidad practican la religión católica, mientras que el 8.87% de la población pertenecen al grupo de religión no católica y sólo el 4.96% forman parte de la población sin religión.

Capacidades Diferentes

Población con limitación en la actividad	27,675
Población con limitación para caminar o moverse; subir o bajar; vestirse, bañarse p comer	15,447
Población con limitación para ver, aun usando lentes	7,455
Población con limitación para hablar	2,810
Población con limitación para escuchar	2,774
Población con limitación mental	3,275
Población sin limitación en la actividad	676,089

Estado Civil

Población soltera o nunca unida de 12 años y más	202,582
Población casada o unida de 12 años y más	288,391
Población que estuvo casada o unida de 12 años y más	56,242

Hermosillo refleja un crecimiento constante, vinculado principalmente al crecimiento de la ciudad, donde el sector servicios sostiene en gran parte a todos los habitantes que residen dentro de la región. Mucho de este crecimiento se debe también en gran parte a la absorción de personas de otros municipios del estado.

Tasa De Crecimiento Del Municipio

Población			Tasa de Crecimiento (%)	
1995	2000	2005	1995-2000	2000-2005
559,154	609,829	701,838	1.75%	2.85%

Fuente: INEGI. Sonora, Censo General de Población y Vivienda 1995- 2005



Mortalidad

El número de partos de tipo normal anual es 8,023 mientras que en atenciones especializadas como es el caso de cesáreas es de 4,523. Los nacidos vivos registran a 12,556 mientras que en nacidos de bajo peso es de 339.

El número de embarazadas atendidas es de 6,943 mientras que las mujeres menores a 20 años dentro de este rubro es de 2,653 personas. En intervenciones quirúrgicas se tiene registro de un total de 32,471 mientras que las usuarias activas de planificación familiar son de 53,224 según los datos de SNIM.

Indicadores de mortalidad y salud, Hermosillo

Tasa de mortalidad infantil	Índice de salud (componente del IDH)	Índice de salud incorporando la desigualdad de género (componente del IDG)
21.05994	0.844619	0.828862

La tasa de mortalidad infantil de acuerdo a información de INAFED es de 21.04 seguido del índice de salud es de 0.84 mientras que incorporando la desigualdad de género resalta en 0.82 siendo muy bajo con respecto al utilizado en el índice de desarrollo humano.

Distribución de la población por localidades: población urbana y rural

Hermosillo cuenta con 1,035 localidades en las cuales se encuentra distribuida la población total.

Las localidades más importantes del municipio de Hermosillo son: Miguel Alemán, San Pedro el Saucito, Bahía de Kino, Kino Nuevo, La Victoria y la Manga.

Nombre Localidad	Población 2005	Población 2010	Status
Bahía de Kino	4,990	6,050	Urbano
La Victoria	1830	1970	Rural
Miguel Alemán	25,738	30,869	Urbano
San Pedro el Saucito	2,556	2,938	Urbano

Población por edad y sexo

Los habitantes del municipio de Hermosillo se encuentran en la categoría de población joven, de acuerdo a la distribución que presenta su población por grupos de edad. En base a los datos del censo del 2010, la mayor concentración de personas está en los rangos inferiores a los 40 años.

Por grupos específicos de edad, la población se distribuyó en los rangos comprendidos entre los 3 y 5 años, 6 y 11, 8 y 14 y de 15 a 17, 18 a 24 y de 60 años y más.



De manera acumulada estos datos sugieren que la mayor concentración de la población se encuentra entre los rangos de 8 a 14 años y de 18 a 24 años por lo que se observa que Hermosillo está compuesto en su mayoría por población juvenil.

Edades Por Rango Y Distribución Por Sexo

	Población total	Hombres	Mujeres
Hermosillo	784,342	355,799	359,262
3 - 5 años	39,376	20,110	19,266
6 - 11	80,118	40,985	39,133
8 - 14	92,978	47,666	45,312
15 - 17	39,880	20,394	19,486
18 - 24	92,094	46,521	45,573
15 - 49			197,457
60 años y más	54,919	24,905	30,014

FUENTE: INEGI. Sonora, XII Censo General de Población y Vivienda 2010.

Sin embargo aún cuando la población en general es joven, los datos según los últimos censos nos permiten estimar que el número de personas mayores de 60 años se incrementan, por lo que a continuación se presenta la situación actual que prevalece en este grupo de la población, ya que los adultos mayores dejan de participar en las actividades económicas de la población por lo que constituyen uno de los grupos más vulnerables de la sociedad.

Los siguientes datos nos revelan un panorama general de las condiciones de salud y de vida actual de este sector de la población.

Datos socioeconómicos de Adultos Mayores en Hermosillo

Total adultos Mayores	39,164	
Total por sexo	Mujeres	Hombres
	17,232 56%	21,932 44%
Promedio edad (años)	70.15	71.54
Estado Civil %		
Casado (a)	39	65
Viudo (a)	45	22
Divorciado(a) separado(a)	9	6
Soltero (a)	6	4
Unión Libre	1	3
N° de hijos	5.91	5.29
Tipo de Vivienda (%)		
Propia	80	83
De hijos	10	4
Rentada	2	4
Prestada	8	9
Con quien viven %		
Esposo (a)	19	27
Esposo (a) e hijos	20	40
Solo (a)	41	20
Hijos (as)	5	5
Familiares	15	8
Trabajan (%)	13	27
Jubilado(a) Pensionado(a) (5)	26	60



Los datos anteriores reflejan que del total de adultos mayores; 17,232 son mujeres que corresponde al 56% y 21,932 son hombres lo que representa el 44%; la media en la edad fue de 70 años para las mujeres y 71 para los hombres.

En cuanto al aspecto económico es mayor la proporción de los hombres que trabajan (27%) en comparación con la proporción de las mujeres (13%), de igual forma se refleja en los jubilados o pensionados los hombres representan el 60% mientras que las mujeres el 26%.

Estos datos nos muestran como la ocupación ha diferido de unas décadas a la fecha ya que era mayor la proporción de hombres que trabajaba en comparación a las mujeres, situación que hoy en día ha variado debido a que se ha incrementado la participación de la mujer en el mercado de trabajo.

Distribución de la PEA

De acuerdo a los resultados del Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, la población económicamente activa en la localidad de Hermosillo se estima en 316,365, que representa el 44.24% del total de la población, de los cuales 196,474 corresponden al sexo masculino, es decir el 62.10% de la PEA y el 27.47% de la población total; así como 119,891 corresponden a la población femenina, que representa el 37.89% del total de la PEA. Un dato importante es que a partir de la década de los setenta se incrementó la participación femenina en la fuerza de trabajo y se generalizó sobre todo a partir de los noventa. Esto debido a varios factores como las circunstancias económicas prevalecientes a partir de la crisis de 1982; el aumento en las rupturas conyugales y que ha ocasionado que muchas mujeres se conviertan en jefas de familia proveedoras del sustento familiar. Otro factor ha sido el aumento de sus niveles de escolaridad.

Así mismo del total de la Población Económicamente Activa 299,059 corresponde a la población ocupada que representa el 94.52%, mientras que la población desocupada se estima en 17,306 habitantes representando el 5.47%.

Población Económicamente Activa	
Población Económicamente Activa	316,365
Población masculina Económicamente Activa	196,474
Población femenina Económicamente Activa	119,891
Población No económicamente Activa	230,083
Población Ocupada	299,059
Población desocupada abierta	17,306

Fuente: Censo de Población Vivienda INEGI 2010



Vivienda

En materia de vivienda en los últimos años se ha presentado un crecimiento acelerado en la localidad de Hermosillo, llegando a contar según el censo INEGI 2010 con 196,969 viviendas habitadas. Así mismo se cuenta con un total de 242,200 viviendas particulares, de las cuales 194,096 están habitadas y 39,557 deshabitadas, que corresponde al 80.13% y 16.33% respectivamente con relación al número de viviendas habitadas.

Las colonias con mayor densidad de población son colonia Palo Verde, Sahuaro, Olivares, Solidaridad, Nuevo Hermosillo, Balderrama, Ley 57, Habitacional Jardines, San Benito y Jesús García.

Un problema que se presenta en la ciudad de Hermosillo es la invasión de terrenos así como la proliferación de lotes baldíos, por lo que se deben redoblar esfuerzos en el proceso de regularización de dichos terrenos, esto con el fin de evitar problemas y frenar el que los predios sean abordados por grupos sociales ajenos que pretenden apoderarse de los mismos.

Existen 24 asentamientos irregulares que albergan a 4,895 familias aproximadamente.

El equipamiento por colonias, de acuerdo al inventario de bienes inmuebles del Ayuntamiento de Hermosillo es de 4 millones 352 mil metros cuadrados aproximadamente.

Las zonas comerciales están asentadas en 66,960 metros cuadrados aproximadamente. Las zonas industriales están asentadas en 60,608 metros cuadrados aproximadamente. Y las zonas habitacionales se asientan en 64,571 metros cuadrados.

Los materiales más utilizados en la construcción de viviendas en la zona urbana son: ladrillo, y block, adobe, varilla, alambón, cemento, grava, piedra, arena y hule impermeable.

En cuanto a clase de vivienda, en Hermosillo predominan las casas independientes, seguido por los llamados departamentos en edificio, los datos se muestran en la siguiente tabla.



Viviendas Particulares Habitadas Según Clase De Vivienda

	VIVIENDAS PARTICULARES		OCUPANTES	
	ESTADO	MUNICIPIO	ESTADO	MUNICIPIO
CI	560 730	169 142	2 176 295	646 929
DEE	24 305	3 625	91 270	13 333
VEV	3 423	462	10 776	1 254
CA	184	89	616	264
LNCPH	868	234	2 933	770
VM	896	27	2 793	83
R	53	16	97	20
NE	24 136	8 612	91 215	32 540
TOTAL	614 595	182 207	2 375 995	695 193

CI Casa independiente; DEE Departamento en edificio; VEV Vivienda en vecindad; CA Cuarto de azotea; local no construido para habitación; VM Vivienda móvil; R Refugio; NE No especificada.
 FUENTE: PLAN MUNICIPAL 2009 2012.

b) Servicios

La ciudad de Hermosillo, cabecera municipal y principal centro de población del Municipio, cuenta con los principales servicios como son: agua potable y alcantarillado, energía eléctrica, alumbrado público, televisión, teléfonos, correos, telégrafos, transportes, hoteles, restaurantes y otros más.

Servicios Básicos Proporcionados En El Municipio de Hermosillo

Concepto	Cobertura (%)
Salud	90.3
Agua Potable	97.0
Alcantarillado	68.0
Electrificación	95.0

FUENTE Plan Municipal de Desarrollo 2009-2012, Centro Estatal de Estudios Municipales y XII Censo General de Población y Vivienda 2000, INEGI

Disponibilidad de agua potable, energía eléctrica y drenaje

Aqua potable

En lo que se refiere al agua potable tiene una demanda creciente con relación a la disponibilidad del recurso y que ha ocasionado un drástico agotamiento del vital líquido, principalmente en los acuíferos cercanos a lo que era la Presa Abelardo L. Rodríguez y El Molinito. La poca disponibilidad de agua y el mal estado en que se encuentran las redes de suministro de agua potable y de drenaje sanitario, dificultan al organismo operador prestar y garantizar un servicio suficiente y seguro a los usuarios. Esto ha originado limitaciones en el crecimiento demográfico de la ciudad.

La infraestructura existente dificulta la eficacia del servicio, tanto para el suministro como la distribución del líquido.



La zona que presenta un fuerte descenso en los niveles de los pozos es el acuífero Meza del Seri-La Victoria, en las siguientes captaciones:

Acuífero Mesa del Seri-La Victoria

Captaciones	Pozos abatidos
La Saucedá	4 pozos
Mesa del Seri	2 pozos
La Victoria	2 pozos
El Realito	1 pozo
Pitic	1 pozo
Parque Industrial	1 pozo
Fuera de operación	11 pozos

Mantos Acuíferos

La situación actual se ha tornado crítica. Independientemente de los fenómenos que se presentan a nivel mundial como la contaminación y el calentamiento global, nuestra posición geográfica que nos ubica en una zona desértica, cálida y seca donde cada vez más escasean las lluvias ha ocasionado que nuestras fuentes de abastecimiento de agua, como las corrientes de los ríos San Miguel Sonora se hayan reducido al mínimo.

El crecimiento de la mancha urbana no ha sido compatible con la infraestructura existente de distribución, esto debido al surgimiento de asentamientos humanos irregulares y la existencia de fraccionamientos alejados entre sí.

Las fuentes actuales de captación de agua para consumo doméstico de la Ciudad de Hermosillo son en número catorce subterráneas y tres de aguas superficiales y en lo general ha sido el agua proveniente de más de 100 pozos, lo que ha permitido su disponibilidad en cantidad y de calidad para la población durante el año y especialmente los meses de verano, donde se presentan los consumos máximos. Actualmente el organismo operador cuenta con 130 pozos, de los cuales 90 pozos se encuentran en operación y 40 pozos fuera de servicio.

Fuentes de Captación de Agua actuales de la Ciudad de Hermosillo

Fuentes superficiales	Fuentes Subterráneas
Potabilizadora N° 2 Potabilizadora N° 3 Acueducto El Molinito	La Victoria Pueblitos La Saucedá Central Hacienda de la Flor Pitic Parque Industrial Palo Verde Willard Mesa del Seri Realito Conducción Sur Las Malvinas Los Bagotes



Para resolver las necesidades de agua potable de Hermosillo, se construyeron cuatro nuevas captaciones subterráneas, las Malvinas en 2005, los Bagotes en 2006, además de un pozo en la zona de Palo Verde y el Acueducto El Molinito (2007 – 2008).

Cabe mencionar que para el 2010 el total del agua para el abastecimiento de la ciudad de Hermosillo, es de origen subterránea casi en su totalidad (90%), provenientes de las captaciones de noventa pozos en operación.

El servicio de agua potable en la ciudad de Hermosillo tiene una cobertura del 98 por ciento y los sistemas operan en condiciones normales, requiriéndose las obras necesarias para la ampliación de la red de distribución donde se presentan nuevos asentamientos. A nivel municipal la principal fuente de captación son los mantos acuíferos subterráneos y en la ciudad de Hermosillo, además se aprovechan los almacenamientos de la presa Abelardo L. Rodríguez.

La toma domiciliaria instalada y descargas de alcantarillado, se muestran en la siguiente tabla.

	Tomas de Agua Potable		Descargas de Alcantarillado	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Doméstico	222,131	14,803	216,488	4,805
Comercial	11,127	546	10,996	166
Industrial	365	19	361	13
Edificios Públicos	809	42	795	15
Total según tipo de usuario	234,432	15,410	228,640	4,999

Fuente: Agua de Hermosillo.

La red de agua potable en Hermosillo está compuesta aproximadamente por 2,898.7 kilómetros, mientras que la longitud de la red de alcantarillado es de 2,185.0 kilómetros, así mismo el registro que se tiene para el año 2009 en lo que se refiere al volumen anual de agua potable suministrada fue de 106.0 MM³. Para mayor referencia se detalla la información en la siguiente tabla.

Volumen y Longitudes de la Red de Agua Potable y Alcantarillado

Volumen anual de Agua potable suministrada en 2009	106.00 MM ³	
	Urbano	Rural
	99.3 MM ³	6.7 MM ³
Longitud de la red de agua potable	2,898.7	
	Urbano	Rural
	2,616.5 Km	282.2 Km
Longitud de la Red de Alcantarillado	2,185.0 Km	
	Urbano	Rural
	2,089.3 Km	95.7 Km



Electrificación

En lo que se refiere a electrificación, este servicio es prestado por la Comisión Federal de Electricidad, beneficiando al 95% de la población.

Viviendas Particulares Que Disponen de Energía Eléctrica

Hermosillo	Viviendas habitadas que disponen de energía eléctrica
	186,406

Comprende viviendas que disponen de agua entubada de la red pública y drenaje.

Como se aprecia en la tabla, existen 186,406 viviendas particulares que cuentan con el servicio de energía eléctrica, las cuales la mayoría se localizan en la cabecera municipal que es Hermosillo.

Alumbrado Público y Pavimentación

Hermosillo, siendo la capital del Estado de Sonora, no cuenta al 100% con la cobertura del servicio de alumbrado público. En la zona urbanizada del municipio se tienen rezagos en cuanto a este servicio, existen programas que han planteado tanto los gobiernos como los candidatos a alcaldes en sus propuestas que no han sido eficientes o no han resultado, además de que sus habitantes no le dan el adecuado uso.

Educación

En cuanto a infraestructura educativa la ciudad de Hermosillo cuenta con los siguientes centros educativos. Es una de las ciudades con el nivel más bajo a nivel nacional en analfabetismo, debido a que cuenta con planteles desde el nivel básico hasta la educación superior.

Nivel educativo	Total de escuelas	Total de alumnos
Inicial	56	5,340
Especial	82	7,418
Preescolar	325	26,896
Primaria	376	95,953
Secundaria	118	41,573
Capacitación para el trabajo	27	11,379
Educación Artística	4	817
Profesional Medio	8	2,412
Bachillerato	53	24,187
Educación Superior	24	41,518
Total	1,073	244,735

Fuente: Secretaría de Educación y Cultura.

Según información obtenida del Plan Municipal 2009-2012, Hermosillo alcanza el décimo grado en promedio, destacando que el 90.30% de la población de entre 6 y 24 años cursan algún grado de educación, considerando que hay un total de 5,640 niños que



cursan educación inicial y 11,379 se encuentran en algún programa de capacitación para el trabajo, aclarando que estos grupos no están considerados como formación formal, por lo que el porcentaje es mayor.

La variedad en cuanto a centros educativos va desde los estatales, federalizados, particulares, de educación especial, capacitación para el trabajo, educación para los grupos de indígenas, hasta un programa especial para niños migrantes apoyando a este sector de la población que llega a México. Estos centros educativos brindan educación de calidad en cada una de sus especialidades.

Cabe destacar que el 90.30% del total de la población que se encuentran entre los 6 y 24 años cursan algún grado de educación.

En lo que se refiere a la oferta educativa en el nivel superior es muy amplia, contando en el municipio con universidades tanto públicas como privadas lo que permite a los jóvenes elegir la que se adapte mejor a sus necesidades y a su vez les permite permanecer en el país y que la migración en cuanto a estudiantes sea casi nula.

Oferta Educativa en el Municipio de Hermosillo

Universidad	Total de Carreras	Carreras		
		Licenciatura	Ingeniería	Profesional Técnico
Universidad de Sonora	39	31	8	0
Universidad de Hermosillo	6	6	0	0
UVM	19	16	3	0
Universidad Kino	11	8	3	0
Universidad Contemporánea	10	6	0	4
UNIDEP	15	6	1	8
Universidad Tecnológica de Hermosillo	10	0	0	10
Universidad Pedagógica Nacional	2	2	0	0
Universidad Interamericana para el Desarrollo	5	5	0	0
Unilider	6	5	1	0
Instituto Tecnológico de Hermosillo	8	2	6	0
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey	7	4	3	0
Instituto de Ciencias y Educación Superior	11	1	0	10
Tec Milenio	11	5	6	0
Centro de Estudios Superiores del Edo. De Son.	8	6	2	0
Escuela Normal del Estado	2	2	0	0
Escuela Normal Superior de Hermosillo	2	2	0	0
Escuela Normal de Educación Física	1	1	0	0
Total	173	108	33	32

A continuación se muestran algunas variables de educación en la localidad de Hermosillo:



Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	1,366
Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	1,630
Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela	31,585
Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela	37,885
Población e 8 a 14 años analfabeta	1,206
Población de 15 años y más analfabeta	7,267
Población de 15 años y más sin escolaridad	10,025
Población de 15 años y más con primaria incompleta	33,993
Población de 15 años y más con primaria completa	44,950
Población de 15 años y más con secundaria incompleta	26,504
Población de 15 años y más con secundaria completa	112,070
Población de 18 años y más con educación post-básica	257,740
Grado promedio de escolaridad	10.72
Grado promedio de escolaridad población femenina	10.68
Grado promedio de escolaridad población masculina	10.76

De las Universidades de Hermosillo egresa el 50% de profesionistas y técnicos del estado. 35% corresponden a técnicos e ingenieros.

Hermosillo cuenta con el 72% de los investigadores de tiempo completo en: Ciencias exactas, naturales, sociales, en alimentos y tecnólogos de Sonora. Se cuenta con una base de conocimiento e innovación local, en áreas de software, automatización, electrónica, robótica.

Salud

En cuanto a este servicio por su importancia no se deben escatimar los esfuerzos para brindar a la población de Hermosillo una atención eficaz e integral contando con un moderno equipo y recursos humanos profesionalizados y actualizados.

La cobertura en el municipio de Hermosillo es a través del Seguro Social, ISSSTE, ISSSTESON, SEDENA, SEMAR, seguro Popular y Asistencia social a través de la Secretaría de Salud Pública. Se cuenta con 45 Unidades Médicas que se dividen en 9 Hospitales y Clínicas de carácter Público, así como 16 privados. Todas estas clínicas y hospitales se encuentran ubicados en Hermosillo debido a la cantidad de habitantes y al desarrollo socioeconómico que se ha alcanzado en los últimos años.

Se cuenta con un total de 553 médicos entre ellos especialistas en las diferentes ramas de la medicina así como un amplio grupo de médicos que se dedican a la medicina alternativa.



Características de los centros de atención de salud en Hermosillo					
Camas		Médicos		Enfermeras	
Censables	1,027	Generales	311	Generales	859
No censables	395	Especialistas	705	Especializadas	198
Consultorios	351	En otra actividad	241	Otras	959

Actualmente otra modalidad con la que se cuenta en lo que a salud se refiere es el Seguro Popular, el cual forma parte del Sistema de Protección Social en Salud, y que busca otorgar cobertura de servicios de salud a través de un aseguramiento público y voluntario, para aquellas personas de bajos recursos que no cuentan con empleo o que trabajan por cuenta propia y que no son derechohabientes de ninguna institución de seguridad social. El seguro popular tiene un 97% de cobertura en Sonora, lo que representa a unos 753 mil afiliados.

Las diversas instituciones del sector salud así como los gobiernos tanto del estado y municipal buscan mejorar el nivel de salud de la población, estableciendo programas de prevención destinados a inhibir los riesgos. En cuanto a las principales causas y número de casos de mortalidad registradas en Hermosillo en el 2010, destacan las que se muestran en la siguiente tabla.

Principales Causas De Mortalidad En 2010

Causas de mortalidad	Número de casos
Enfermedades del corazón	13.6
Enfermedades endocrinas y metabólicas	10.5
Otras enfermedades del aparato respiratorio	8.0
Enfermedades de otras partes del aparato digestivo	7.2
Enfermedades cerebro vasculares	5.7
Accidentes de transporte	5.7
Ciertas afecciones originadas en el período perinatal	4.0
Tumores malignos de los órganos digestivos	3.6
Otros accidentes, incluso los efectos tardíos	3.1
Tumores malignos de los órganos genitourinarios	3.0
Tumor maligno de órganos respiratorios e intratorácicos	2.7
Enfermedades de la circulación pulmonar y otras enfermedades del corazón	2.5
Enfermedades del sistema nervioso	2.4
Enfermedades del aparato urinario	2.3
Agresiones	2.3
Otras	23.4

FUENTE.. Plan Municipal de Desarrollo. 2009-2012

Como se aprecia las causas de mortalidad más frecuentes son las que se relacionan con las enfermedades del corazón, seguidas por las enfermedades endocrinas



y metabólicas y entre las de menor incidencia se encuentran las de tumores malignos, así como las enfermedades del sistema nervioso y aparato urinario.

A partir de las actas de defunción registradas durante 1998 en el Registro Civil del estado de Sonora se estimaron las tasas de mortalidad para el grupo de 10 a 19 años. El análisis de la información se realizó por sexo y por grupo de edad.

El 67% de las muertes entre adolescentes fueron provocadas por factores externos, predominando en las mujeres los traumatismos y en los hombres además, de éstas, las heridas provocadas por arma de fuego. La tasa de mortalidad fue mayor en los hombres, en el grupo de 15 a 19 años.

La mortalidad de los y las adolescentes es un problema de salud que debe atenderse en forma prioritaria ya que estas muertes son prematuras y evitables en una alta proporción.

Comunicaciones y transportes

Hermosillo como cabecera municipal cuenta con una extensa infraestructura de comunicaciones como son:

- Líneas telefónicas
- Servicio de correo
- Servicio de telégrafo
- Telefonía celular
- Frecuencia de estaciones de radio y señal de canales de televisión
- Diarios tanto locales como estatales y nacionales.

Cuenta con periódicos entre los más importantes se encuentran El Imparcial y Expreso; Canales de televisión uno del gobierno que es Telemax y 2 canales privados uno perteneciente al Grupo Televisa y el otro Azteca 13.

Cuenta también con varias estaciones de radio en amplitud modulada y en frecuencia modulada como: Stereo 100, Radio Universidad, Radio Sonora, Máxima 96.3, así como La Fuerza de la Palabra, La Mejor.

La ciudad cuenta con un sistema de transporte público concesionado a particulares por parte del Gobierno del Estado y que presta servicio a los cientos de usuarios que requieren de él.

La ciudad de Hermosillo cuenta con el Aeropuerto Internacional General Ignacio Pesqueira, con conexión a varios estados del país y países del extranjero. Así mismo cuenta con terminal de autobuses con corridas a diferentes estados de la República Mexicana y de Estados Unidos.



En lo que se respecta a carreteras Hermosillo cuenta con la carretera número 15 México-Nogales, la cual recorre a partir del Distrito Federal zonas de varios estados como México, Michoacán, Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Sonora. Esta carretera comunica las porciones suroccidental y centro norte, de relieve predominantemente llano, donde pasa por Navojoa, Ciudad Obregón, Empalme, Guaymas, Hermosillo, Benjamín Hill, Santa Ana, Magdalena de Kino, Imuris y Nogales. En el trayecto de Santa Ana a Imuris recibe doble denominación, federal número 2 y 15.

Así mismo Hermosillo se encuentra comunicado a través de carreteras pavimentadas y caminos rurales, cuenta con el servicio de transporte foráneo de pasajeros, taxis y camiones de carga transporte ferroviario y aéreo

Vías de comunicación de Hermosillo

Red Total de carretera	2,851 kilómetros
Carreteras principales	207 kilómetros
Caminos vecinales y rurales	1,940 kilómetros

c) Economía

Según información de la Comisión de Fomento Económico del Municipio de Hermosillo las actividades agropecuarias que se desarrollan en el municipio desde hace tiempo enfrentan fuertes limitantes en la disponibilidad del agua debido al abatimiento de los acuíferos por la sobreexplotación, que aunado a la descapitalización del campo por la escasez de financiamiento y elevados costos de producción, ha impactado la economía derivada del sector primario, dando paso a otros sectores más dinámicos como es el comercial y servicios, y el de manufactura y la industria.

De las actividades que más ha resentido este impacto negativo ha sido la agrícola, la cual depende principalmente de la explotación de aguas subterráneas; las limitantes que enfrentan actualmente los productores de este sector es debido al uso irracional e ineficiente que durante años hicieron de este recurso, lo cual los ha obligado a cambiar el patrón de cultivos de los tradicionales por cultivos intensivos, con riego tecnificado para un menor consumo de agua y que ofrezcan mayor rentabilidad por metro cúbico y vinculados a la exportación.

A pesar del incremento en la superficie del cultivo de la vid para mesa en la región de Pesqueira, de la explotación de camarón en la modalidad de granjas y de que la Costa de Hermosillo ocupa el tercer lugar en volumen de producción en el Estado, después de los valles del Yaqui y del Mayo, este sector ha sido rebasado por el sector Industrial y por el de comercio y servicios en los rubros de ocupación de mano de obra y en el de valor bruto de la producción.

Agricultura

La superficie con la que se cuenta es de 250,319 hectáreas de las cuales 146,522 son de riego, 37,792 de temporal y 66,005 de medio riego. La tendencia actual en este



sector va encaminada hacia la sustitución de los cultivos tradicionales por cultivos vinculados al mercado exterior y que ofrezcan mayor rentabilidad, como vid y hortalizas.

La actividad agrícola se desarrolla principalmente en la Costa de Hermosillo, mediante el uso de riego por bombeo; sistema que actualmente enfrenta limitantes para los cultivos que demandan un mayor volumen de agua, particularmente el trigo, que ha sido el cultivo predominante.

La tendencia actual en esta actividad va encaminada hacia la sustitución de los cultivos tradicionales por cultivos vinculados al mercado exterior y que ofrezcan mayor rentabilidad, como vid y hortalizas, buscando además un uso más racional del agua.

Los principales cultivos del campo Hermosillense son: Granos, semillas, frutales, nueces y hortalizas. En total se producen 38 cultivos con un valor total de 2,686 Millones de pesos, lo que ubica a Hermosillo en 5to Lugar Nacional en producción agrícola.

Cultivos	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	Variación %
Total	555,041	780,243	769,260	824,499	1,588,873	92.71
Brócoli	2,115	4,547	5,240	4,815	4,356	-9.54
Calabacita	38,024	65,520	70,500	70,000	90,000	28.57
Calabaza Kobacha	2,120	14,952	24,088	20,000	10,000	-50.00
Coliflor	139	228	2473	200	438	119.20
Cebollín	16,651	15,724	17,310	15,000	13,000	-13.33
Chiles	9,698	30,851	54,398	45,000	40,000	-11.11
Espárrago	27,545	22,477	23,425	22,917	31,149	35.92
Rábano	4,835	1,504	2,500	3,000	500	-83.33
Repollo	4,975	4,893	4,320	3,500	2,500	-28.57
Lechuga		1,728	1,671	800	210	-73.75
Apio		2,854	2,015	3,000	3,432	14.38
Tomate	42,129	28,474	35,726	30,000	36,638	22.13
Melón	65,089	55,263	34,220	12,497	45,926	267.50
Melón cantaloupe	5,496	7,152	11,175	13,184	36,164	174.30
Sandía	92,313	110,000	100,000	100,000	240,000	140.00
Uva Mesa	148,625	165,868	102,990	60,000	95,232	58.72
Uva pasa	8,000	7,000	2,160	1,000	1,649	64.88
Naranja	22,000	14,594	9,506	9,500	8,182	-13.87
Nogal	293	827	201	250	2,025	709.80
Trigo Grano	52,235	187,066	190,506	250,000	876,007	250.40
Olivo	4,540	7,332	5,008	5,000	11,528	130.56
Pepino	8,219	7,000	18,477	11,500	15,000	30.43
Otros		24,389	53,581	143,336	24,938	-82.60

Fuente: SAGARPA, SAGARHPA, SNIM, INFOASERCA, USDA, OEIDRUS

Para el periodo 2007-2008 Hermosillo destaca por su producción en los cultivos de trigo grano con 876,007; sandía 240,000, uva de mesa 95,232 y calabacita con 90,000 toneladas.



Volumen de la producción agrícola por principales cultivos 2009

Principales cultivos	Toneladas
Cíclicos	
Trigo grano	1,825,578
Papa	346,932
Sandía	195,418
Maíz grano	103,488
Calabacita	102,912
Melón	53,749
Garbanzo grano	46,891
Chile verde	46,386
Tomate rojo	41,400
Cebolla	37,751
Perennes	
Alfalfa verde	2'204839
Uva	198,156
Naranja	167,371
Espárrago	42,726
Nuez	7,888
Durazno	4,151
Dátil	1,725

Fuente: Estadísticas Sonora 2011

En cuanto al volumen de exportaciones las estadísticas se reflejan en la siguiente tabla:

Volumen Producción Agrícola. Distrito de Desarrollo Rural N° 144 (Hermosillo). Ciclo Agrícola 2009-2010 Otoño-Invierno

Cultivos	Superficie (Has)		Producción obtenida TON	Valor de la producción Miles de \$
	Sembrada	Cosechada		
Otoño Invierno				
Granos y Oleaginosas	22,981	22,981	110,542.7	458,659.7
Forrajes	4,519	4,519	38.31	103,879.2
Hortalizas	2,154	2,154	61,048.0	202,755.6
Subtotal	29,654	29,654	344,722.7	765,294.5
Primavera Verano				
Granos y Oleaginosas	1,125	1,125	2,845	26,476.50
Hortalizas	8,943	8,943	248,628.0	798,582.7
Forrajes	3,310	3,310	52,960	26,480.0
Subtotal	13,378	13,378	304,433	851,539.2
Total	43,032	43,032	649,155.7	1'619,833.7

Ganadería

La ganadería ha sido un sector tradicionalmente importante para la economía del Municipio practicándose de manera extensiva.



La población ganadera está compuesta por 115,900 bovinos, 46,930 porcinos, 4,750 ovinos, 2,045 caprinos y 3,785 equinos. Además son atendidas 3'354,240 aves y 8,263 colmenas. El Municipio produce 15'066,000 lts. de leche anualmente en 14 establos en los cuales se cuenta con 3,348 vacas.

La producción ganadera Hermosillense se concentra en: Producción de ganado bovino, porcino y carne de bovino, cerdo. La ganadería local tiene avances importantes en materia genética, nutricional y en el aspecto sanitario por que ha logrado producir carne en grado de excelencia, conquistando nichos de mercado tan exigentes como E.U.A., Japón y Corea.

A continuación se muestran los datos obtenidos de la base de datos de OEIDRUS de la producción pecuaria al cierre del año 2010.

Producción Pecuaria de Hermosillo en el año 2010

Especie-Producto	Producción	Volumen)
Abeja-Miel	3,150 colmenas	63 Ton
Ave-Carne	15'799,280 cabezas sacrificadas	30,622 Ton
Bovino-Carne	83,420 cabezas sacrificadas	37,613 Ton
Bovino-Leche	6,428 cabezas	21,471 lts
Caprino-Carne	796 cabezas sacrificadas	28 Ton
Huevo	1'265,694	22,600 Ton
Ovino	3,861	139 Ton
Porcino	834,320	89,429 Ton

Fuente: OEIDRUS con base en datos proporcionados por los Distritos de Desarrollo Rural de Sagarpa.

Pesca

Hermosillo cuenta con un litoral de pesca de 230 kms, En la captura se aprovechan diversas especies y el significativo crecimiento de la camaronicultura que encabeza la producción estatal. En el municipio de Hermosillo encontramos dos oficinas de pesca localizadas una en la cabecera municipal Hermosillo y la otra en Bahía de Kino. Esta actividad se desarrolla principalmente en las siguientes comunidades pesqueras:

- Punta Chueca
- Bahía de Kino
- El Cardonal
- Sahuimaro
- Tastiota
- Choyudo
- El Colorado

Según información de OEIDRUS estas comunidades se dedican a la pesca ribereña, contando con una población de 410 pescadores que capturan especies de escama, cazón, manta y jaiba en promedio anual de 950 toneladas.



Así como la producción de tilapia, bagre y carpa con volúmenes de más de 600 toneladas anuales.

En cuanto a la acuicultura existen 8 granjas camaronícola en la Costa de Hermosillo con una producción promedio de 9,600 toneladas anuales que representan un 52.2 % de aportación al total estatal de camarón de cultivo.

Industria

El sector industrial ha sido en los últimos años el soporte de su dinámica económica, principalmente la industria manufacturera, la cual repuntó al final de los ochenta por las inversiones en la industria automotriz. Con respecto a la industria maquiladora ésta ha experimentado un repunte en los últimos años existiendo 26 empresas, generando 8,292 empleos directos. Este importante sector absorbe el 28 por ciento de la población ocupada y aporta el 47.1 por ciento de los ingresos totales.

En total se cuenta con 1,660 establecimientos de los cuales 507 corresponden a la producción de alimentos y bebidas, 99 son de textiles, 347 pertenecen a la industria de la madera, 143 a productos de papel, imprentas y editoriales, 43 a sustancias químicas, derivados del petróleo y del carbón de hule y plástico, 36 productos minerales y 408 productos metálicos, maquinaria y equipo.

El ramo con mayor personal es la industria de productos metálicos, maquinaria y equipo con un 35 por ciento del sector, siguiéndole la producción de alimentos y bebidas con 24.3 por ciento.

Esta actividad ha tenido un desarrollo importante, a partir de la década de los ochenta principalmente por las inversiones en la industria automotriz aunado al desarrollo experimentado por la industria maquiladora, siendo estas las ramas que absorben el mayor número de personas. Dentro de las actividades que abarca la industria sobresalen la automotriz, alimenticia, eléctrica, textil y cementera.

En Hermosillo se localizan 12 parques industriales que dan asiento a 111 empresas manufactureras, que ocupan a más de 23 mil trabajadores. Se localizan también aquí 27 de las 50 principales empresas del Estado de acuerdo al número de empleados registrados.

La industria en Hermosillo, presenta un alto grado de diversificación, encabezando los sectores de alto nivel tecnológico y de mayor calificación de la mano de obra. Entre estos sectores de corte global se encuentran la industria automotriz (Planta de ensamble FORD) y su cadena de proveeduría, así como la industria del cemento y electrónica que participan de manera dinámica y creciente en la economía local y nacional. Asimismo destaca también la industria Alimentaria, Metalmecánica y Textil.



Comercio y Servicios

En este importante rubro existen 6,813 establecimientos, de los cuales 675 son comercios al por mayor y 6,138 se dedican al menudeo; creando un promedio de 26,124 empleos directos.

De los 4,419 establecimientos de servicios 721 son restaurantes y hoteles, 1,069 pertenecen a servicios profesionales y técnicos, 1,510 ofrecen servicios de mantenimiento, 893 proporcionan servicios educativos, de investigación y asistencia social, 127 de esparcimiento, culturales, recreativos y deportivos y 99 están relacionados con la agricultura, ganadería, construcción, transporte, financieros y comercios.

La actividad comercial capta el 13.5 por ciento de población ocupada y servicios el 39.4 por ciento lo que representa la actividad más importante en la economía del municipio.

Los principales ramos de comercio al menudeo son: abarrotes, zapaterías, expendios de cerveza, mueblerías, papelerías, boutiques y farmacias.

Cabe mencionar que el desarrollo de la infraestructura urbana se distingue por haber dado lugar al surgimiento de grandes áreas para el desarrollo comercial y de servicios, que importantes empresas nacionales y extranjeras ya esta aprovechando.

Ejemplo de esto es la instalación en Hermosillo de grandes empresas como son: Costco, Walt Mart, Sams Club, Cinemark 10 y las franquicias Mc'Donalds, BlockBuster Video, Domino's Pizza, Pizza Hut, Subway, Carl's Junior, entre otros. Lo que ha permitido la diversificación de la actividad comercial.

Turismo

Para el desarrollo de esta actividad, la infraestructura existente es de 41 hoteles, en diversas categorías. Además se encuentran 265 restaurantes, 40 centros nocturnos y bares, 33 agencias de viajes, 14 arrendadoras de autos y 10 campos para remolques.

Como atractivos turísticos de este municipio no pueden pasarse por alto los balnearios de Bahía de Kino, de Kino Nuevo y de Punta Chueca; las pinturas rupestres de la pintada y el parque recreativo de la Saucedá.

La actividad turística crece en el municipio por los atractivos naturales como son: Bahía de Kino y Punta Chueca como lugares de playa, así como por la infraestructura hotelera, restaurantes, centros nocturnos, agencias de viajes, arrendadoras de autos entre otros, ubicada en la ciudad capital. En total, en Hermosillo operan 43 establecimientos de hospedaje que ofrecen más de 2,900 habitaciones, incluyendo más de 1,500 con categoría de 4 y 5 estrellas y gran turismo.



Para atender la demanda de servicios de esta actividad, el municipio requiere de un decidido apoyo del sector público de los dos niveles de gobierno mediante la aportación de recursos para la construcción de la infraestructura requerida, por ser en esta instancia en quien recae la prestación de los servicios públicos directos e indirectos que se prestan al turismo.

Hoteles

Hermosillo cuenta con 21 hoteles de calidad turística, de los cuales 13 están clasificados con categoría de 4 estrellas o superior:

Categoría	N° de Hoteles	N° de habitaciones
5 Estrellas	1	221
4 Estrellas	12	1,387
Total	13	1,608

Hermosillo cuenta con 2,254 habitaciones de calidad turística, de las cuales 1,608 están clasificadas con categoría de 4 estrellas o superior.

Oferta Turística 2009

Establecimientos de Hospedaje	Nacional	Lugar Nacional	Entidad
	16,526	16°	448
Cuartos	621,946	12°	19,195
5 Estrellas %	26.5	10°	16.9
4 Estrellas %	19.4	12°	21.3
3 Estrellas %	16.8	14°	16.6
2 Estrellas %	9.6	13°	9.8
1 Estrella %	8.5	13°	5.6
Sin categoría turística %	19.1	6°	29.8
Discotecas y centros nocturnos	1,339	7°	55
Bares turísticos	3,580	9°	116
Restaurantes turísticos	25,944	14°	852
Agencias de viajes	5,373	23°	68
Centros de convenciones	664	9	14

Hermosillo ofrece a sus turistas los siguientes lugares para visitar y divertirse:

- Bahía de Kino se localiza a poco menos de 100 kilómetros de la capital cuenta con impecables playas y una gran variedad de actividades acuáticas.
- La Isla del Tiburón, la más grande del país, alberga a una de las principales comunidades indígenas de la etnia Seri, portadora de una legendaria cultura. Es una reserva ecológica deshabitada, ideal para el ecoturismo, la pesca deportiva, buceo y snorkel. Se puede visitar con un permiso otorgado por la comunidad Seri de Punta Chueca.



- Estero de la Santa Cruz se ubica en Kino Viejo y es un ecosistema natural, con flora y fauna distintiva donde se pueden degustar riquísimos ostiones y almejas frescas extraídas del lugar.
- El Centro Cultural Musas ofrece diversidad de obras de artistas sonorenses, mexicanos e internacionales El Museo de Sonora está localizado en la antigua penitenciaría de Sonora y ofrece al visitante pasajes de la historia sonorenses, así como muestras ancestrales del pasado mexicano.
- La Casa de la Cultura abrió sus puertas en 1980. Su misión es promover y rescatar las manifestaciones artísticas y culturales que dan identidad a los sonorenses.
- El Museo Biblioteca de la Universidad de Sonora alberga al Museo Regional de Antropología e Historia, el Museo de Arqueología, el Teatro Emiliana de Zubeldía, hemeroteca, biblioteca, librería, galería de artes plásticas, radio y televisión universitaria. Está ubicado en el corazón de la ciudad.
- El Centro de las artes de la Universidad de Sonora
- El Centro Ecológico de Sonora el cual alberga una extensa variedad de flora y fauna de los distintos ecosistemas del Estado.
- La Saucedá Parque Recreativo
- La Burbuja Museo del Niño se encuentra dentro del Parque Recreativo La Saucedá.
- El Parque Popular Infantil DIF Sonora.
- Paseos eco turísticos: visitas a Ranchos, ciclismo: existen en la ciudad, rutas de ciclismo de montaña para el reto de los aficionados al ciclismo en todos sus niveles.
- Cacería cinegética: existen más de 300 ranchos constituidos en organizaciones cinegéticas en todo el Estado.
- La Ruta del Río Sonora es un recorrido de encuentro con la naturaleza
- Cines, centros de boliche, golf, varios centros comerciales, además de la gran variedad de restaurantes de primer nivel, bares y centros nocturnos, así como diferentes casinos para todos los gustos.

Rastros

La Planta TIF proporciona toda clase de servicios relacionados con el sacrificio de ganado, frigorífico, subproductos derivados y embarque a los clientes. El servicio se presta a toda persona que solicite introducir ganado a la Planta para su sacrificio para lo cual deben sujetarse al Reglamento Interior de la misma.

La Planta cuenta con las siguientes áreas: Área de recepción e Inspección de ganado; Área de sacrificio de ganado, pesaje, identificación de carnes en canal y refrigeración; Área de víscera, manejo de la víscera, subproductos, refrigeración y embarque; Área de corte, deshuesado, refrigeración y embarque; Área de embarque, transportación y entrega a domicilio de canales; Área de sanidad y Área de mantenimiento.

En el 2011 fue otorgada la concesión de la Planta TIF de Hermosillo (Planta Tipo de Inspección Federal) a dos empresas ganaderas con el objetivo de generar un ahorro



para el Ayuntamiento debido a que el Rastro Municipal ya no cumplía con los gastos financieros que se requerían.

La concesión fue otorgada a Procesadora y Empacadora Ganadera de Sonora en lo que a carne de res se refiere y en carne de puerco a la procesadora Genpro, por aprobación unánime de los regidores de Cabildo.

Con esta medida se está generando un ahorro al Ayuntamiento, es una obligación del Municipio tener un servicio de Rastro.

Existe una plantilla laboral de 84 trabajadores, 56 fueron reubicados en otras áreas del Ayuntamiento como lo es alumbrado público, parques y jardines, recolección de basura, mientras que alrededor de 15 fueron jubilados y otros 15 aceptaron ser liquidados.

IV.2.4.b) Factores socioculturales

Este concepto es referido al conjunto de elementos que, bien sea por el peso específico que les otorgan los habitantes de la zona donde se ubicará el proyecto, o por el interés evidente para el resto de la colectividad, merecen su consideración en el estudio. El componente subjetivo del concepto puede subsanarse concediendo a los factores socioculturales la categoría de recursos culturales y entendiendo en toda su magnitud que se trata de bienes escasos y en ocasiones, no renovables.

Los recursos culturales de mayor significado son:

El sistema cultural: entendida la cultura como modelos o patrones de conocimiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad, los elementos a tener en cuenta en el análisis son los siguientes: 1) aspectos cognoscitivos, 2) valores y normas colectivas, 3) creencias y 4) signos. El análisis del sistema cultural debe suministrar la siguiente información: 1) uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto; así como a las características del uso, 2) nivel de aceptación del proyecto, 3) valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo, 4) patrimonio histórico, en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en su zona de influencia, estos sitios se localizarán espacialmente en un plano. Sin embargo, si bien los sitios ya descubiertos y registrados son fácilmente respetables, no sucede lo mismo con los sitios arqueológicos no descubiertos todavía, o con los conjuntos urbanos singulares. Por lo tanto, se debe inventariar el patrimonio histórico existente dentro de los terrenos donde se establecerá el proyecto y en su zona de influencia.

El sitio del proyecto no es un punto de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo.

El sitio del proyecto no representa un patrimonio histórico.



IV.2.5 Diagnóstico ambiental

En este punto se realizará un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

IV.2.5.a) Integración e interpretación del inventario ambiental

La elaboración del inventario, desarrollada en el capítulo precedente, es un primer e importante paso ya que con la información obtenida se dispone, por una parte, de la caracterización preoperacional del área donde se establecerá el proyecto y, por otra parte, de una base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental. Es recomendable que, al momento de evaluar los componentes del inventario y particularmente, al comparar las alternativas, puede resultar conveniente valorar diferenciadamente cada componente del medio físico y socioeconómico.

El problema de abastecimiento de agua en la ciudad de Hermosillo se agudiza en los meses de junio - septiembre, en los que la temperatura ambiente se incrementa notablemente así como la necesidad de agua. Estos "picos" de demanda son en cierta manera los que provocan desabasto y descompensan la operación y funcionamiento de las redes de la ciudad. Contar con la infraestructura para poder hacer frente a estos "picos" determina la necesidad de construir una Línea de conducción de agua (Ramal Norte) como un elemento fundamental para apoyar las bases del proyecto de distribución a la población del sector norte de la ciudad de Hermosillo.

La tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro ambiental en la zona donde se ubicará el proyecto, se orientan hacia una reducción de hábitat, como resultado de los cambios de uso de suelo, destinados, unos a uso agrícola, pecuario y otros a carreteras, caminos, establecimientos comerciales, industriales y asentamientos humanos (urbano y suburbano).

La zona es considerada como un área adecuada para el desarrollo del proyecto, de acuerdo al **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, que determina que el proyecto se ubica en un área con política ambiental de Aprovechamiento sustentable y restauración, y de Prioridad de Atención baja, mientras que el **Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo**, de acuerdo al plano de reservas y destinos de suelo establece que el sitio del proyecto en el subtramo del km 16+960 al km 20+520, se ubica en Zona de Uso Mixto, terminando en zona de conservación ecológica donde se instalará la Planta Potabilizadora y para la cual el H. Ayuntamiento de



Hermosillo emitió factibilidad para su instalación al ser una obra para beneficio social. Por otro lado, el subtramo del km 11+325 al 16+960, se encuentra fuera del Límite de Crecimiento Primera etapa del Centro de población en zona de amortiguamiento del Area Natural Protegida Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Luján – El Molinito y dicho Programa de Desarrollo Urbano, establece que las zonas sujetas a conservación son aquellas que deberán conservar los espacios destinados a áreas verdes, equipamientos, zonas de conservación y área natural protegida, evitando darles algún uso u aprovechamiento diferente al que fueron destinados; en este aspecto al pasar parte del trazo de la Línea de conducción de agua (subtramo del km 11+325 al km 16+960) por la zona de amortiguamiento del Area Natural Protegida Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Luján – El Molinito y que la Línea de conducción de agua, será un tendido de tubería hidráulica subterránea y alojada en una zanja, al ser subterránea se mantendrá superficialmente el uso de área natural protegida y los usos actuales de la zona; además, el proyecto no se contrapone al Area Natural Protegida, ya que el proyecto también es de naturaleza hidráulica; el sitio del proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Prioritaria Terrestre, Hidrológica y Áreas de importancia para la Conservación de las Aves, de acuerdo a la CONABIO (2002); por lo tanto, es factible la ejecución del proyecto en el sitio propuesto, porque no se compromete la conservación del ecosistema desértico, ya que el sitio del proyecto se ubica en zona perturbada por la actividad agrícola, pecuaria, carretera, caminos, establecimientos comerciales, industriales y asentamientos humanos (urbanos y suburbanos).

De acuerdo a lo anterior, en la zona se aprecia un cambio de uso del suelo delimitado destinado al uso agrícola, pecuario, carretera, caminos, establecimientos comerciales, industriales y asentamientos humanos (urbanos y suburbanos), conservándose en torno a éstos vegetación nativa del tipo mezquital y matorral sarcocaulé.

En general en la zona no se aprecian afectaciones ambientales serias, salvo el desplazamiento de especies de fauna por las actividades antropogénicas.

El aspecto más relevante del sistema ambiental que se verá impactado por la ejecución del proyecto es la remoción de vegetación en una superficie de 8.06 ha, en una zona que se encuentra perturbada y donde es muy baja la presencia de fauna.

En cuanto a remoción del suelo por la ejecución del proyecto, el producto de la excavación será utilizado para rellenar nuevamente la zanja.



Es de considerarse también que la zona de proyecto en general no constituye un área de interés turístico, ni es una zona de reproducción, crianza y / o alimentación de fauna, dada las actividades antropogénicas que ocurren.

El proyecto no trae consigo un incremento demográfico, ya que podrá dar empleo a residentes de la ciudad Hermosillo y comunidades de los alrededores.

IV.2.5.b) Síntesis del inventario

En algunos Estudios de Impacto Ambiental, a efecto de resumir la información derivada del inventario ambiental, ofrecen una cartografía única en la que se intenta reflejar las características de cada punto del territorio, agrupándolas posteriormente en unidades homogéneas, bien internamente, bien respecto a la respuesta ante una determinada actuación. Para ello, se han propuesto diversas metodologías de integración, partiendo de dos enfoques distintos, que han sido ampliamente empleadas en estudios de ordenamiento territorial.

Para la determinación del grado de alteración ambiental en la zona se ha realizado una valoración semicuantitativa de los aspectos ambientales y socioeconómicos. Para tal determinación las unidades de grado de alteración se han clasificado como alto, medio y bajo.

Cuadro de la Síntesis del Inventario Ambiental:

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	ESTADO AMBIENTAL	GRADO DE AFECTACIÓN
CLIMA	MICROCLIMA	SIN CAMBIO	NULO
	CARACTERÍSTICAS ATMOSFÉRICAS	AFECTACIÓN DE VISIBILIDAD EMISIONES DE POLVO	BAJO
GEOLOGÍA Y MORFOLOGÍA	ESTRUCTURA	AFECTACIÓN DE CONTINUIDAD LITOLÓGICA	NULO
	RELIEVE	CAMBIOS TOPOGRÁFICOS	BAJO
		PAISAJE	MEDIO
SUELOS	PROPIEDADES	PERDIDA DE SUSTRATO	BAJO
	INFILTRACIÓN	PERDIDA DE CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN – EROSIÓN	BAJO
HIDROLOGÍA	AGUA SUBTERRÁNEA	AFECTACIÓN DE MANTOS	MEDIA
	CORRIENTES SUPERFICIALES	LEVE AFECTACIÓN	NULA
VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	AFECTACIÓN	MEDIO
	COBERTURA	PERDIDA DE DENSIDADES POBLACIONALES	MEDIO
FAUNA	HÁBITAT	AFECTACIÓN DE NICHOS	MEDIO
	POBLACIÓN	REDUCCIÓN POR DESPLAZAMIENTO	MEDIO



POBLACIÓN	CALIDAD DE VIDA	OFERTA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	ALTA
	ALTERNATIVAS ECONÓMICAS	CONTINUIDAD DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS	MEDIA

Los resultados de integración e interpretación de los componentes del inventario ambiental, se fundamentaron en el análisis de los factores ambientales de mayor relevancia.

De esta forma, se analizaron siete factores ambientales, 14 componentes y 15 posibles elementos impactables, identificándose 1 con afectación alta, 7 con grado de afectación media, 4 afectaciones bajas y 3 nulos.

De esta interpretación se derivan o se reconocieron los impactos críticos, que obtuvieron la calificación más alta y que merecen la mayor atención en el sitio del proyecto, a efecto de evitar la sinergia de los mismos.

Sistema Ambiental	Provincia Llanura Sonorense
Subsistema Ambiental	Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses
Región Hidrológica	Sonora Sur RH-9
Cuenca	Río Sonora
Tipo de clima	Muy Seco Cálido con lluvias en verano y con precipitaciones invernales entre 5 y 10.2, BW(h')hs(x').
Temperatura media	30°C
Precipitación	343.03 mm
Inundación	Sin afectación
Agua subterránea	Sin afectación
Condición de explotación	Sin afectación
Grado de interacción del proyecto con las aguas subterráneas	Sin afectación
Flora	Mezquital-Matorral Sarcocaula
Fauna	Presenta distribución regional
Medio socioeconómico	El proyecto se encuentra en la ciudad de Hermosillo, capital del estado de Sonora
Aspectos culturales	El sitio del proyecto no es un punto de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo. El sitio del proyecto no representa un patrimonio histórico.



- **Análisis de Puntos Críticos**
- **Afectación del paisaje**

La presencia en el sitio del proyecto y zona de influencia, de áreas sin vegetación y áreas con baja densidad de vegetación de mezquital-matorral sarcocaulé, aunado a la infraestructura que existe en la zona de influencia, como las carreteras, caminos, establecimientos comerciales, industriales, asentamientos urbanos y suburbanos, así como terrenos ganaderos y áreas de agricultura, afectan la calidad del paisaje, catalogándose éste con un grado de alteración medio.

- **Geología y morfología**

Los cambios en la topografía de la zona son imperceptibles, ya que en general se trata de un área semi-plana, donde los cambios topográficos ocasionados son principalmente en el trazo de los terrenos agrícolas por la pendiente que requieren para el buen drenaje de éstos, no obstante esto, se considera que se tiene un grado de afectación bajo. No hay afectación a la continuidad litológica

- **Vegetación**

El desarrollo de actividades de pastoreo en la región y zona del proyecto dentro del área delimitada de estudio, además de las áreas de agricultura, establecimientos comerciales, industriales, asentamientos urbanos y suburbanos, y vías de comunicación, propiciaron que cambiara la vegetación de la zona, predominando aun hoy en día la vegetación de mezquital-matorral sarcocaulé y especies no nativas de amplia dispersión como los pastos (zacate buffel) y ocurriendo dos especies de flora listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Olneya tesota*, en la categoría de protección especial, y *Guaiaacum coulteri*, en la categoría de Amenazada) las cuales tienen en el predio una baja densidad, pero una amplia distribución en la región: ante esta situación de la vegetación, el grado de afectación en el área de estudio se considera medio. De acuerdo a la carta de Uso del Suelo y Vegetación de INEGI, el sitio del proyecto corresponde a una zona de Mezquital-matorral sarcocaulé y próxima a esta se localiza una amplia zona de agricultura de riego (SPP, 1982) y del lado Oeste de la presa Abelardo Rodríguez Luján la zona urbana de la ciudad de Hermosillo y entre estas un área de mezquital asociada con vegetación secundaria arbustiva.

- **Fauna silvestre**

La reducción del hábitat por los cambios de uso de suelo ha ocasionado el desplazamiento de varias especies de fauna, principalmente de hábitos terrestres.



En la actualidad en el área delimitada de estudio son poco vistas las especies citadas en el apartado de fauna, debido a la perturbación ocasionada por las actividades de agricultura, ganadería y al tránsito de vehículos por las vías de comunicación y la presencia de establecimientos comerciales, industriales, asentamientos urbanos y suburbanos, los que en conjunto han ocasionado el desplazamiento de la fauna hacia mejores condiciones de hábitat y menos perturbaciones en la misma zona de influencia, hacia el lado Norte, Sur y Este, por ello se considera el grado de afectación como medio.

Para la zona y área de influencia se tiene enlistada en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, especies como *Taxidea taxus (A)*, *Ctenosaura hemilopha (Pr)*, *Sauromalus obesus (Pr)*, *Uma notata (P)*, *Masticophis flagellum (A)*, *Crotalus basiliscus (Pr)*, que aunque no son abundantes tienen una presencia común en la zona y se distribuyen por todo el estado, con la ejecución del proyecto se considera que las especies de fauna serán desplazadas temporalmente, pero se mantendrán el sistema ambiental.

▪ **Hidrología**

Se identifica que el diseño del proyecto cruza el río Sam miguel y el río Sonora, mismos que conducen agua de los escurrimientos de las precipitaciones pluviales en la cuenca del río Sonora hacia el vaso de la presa Abelardo Rodríguez Luján, dichos ríos no presentan obstáculos al flujo hidrológico aguas abajo, por lo que con la ejecución del proyecto y dado que es una obra subterránea, no habrá afectaciones al flujo hidrológico, por lo que se mantendrá el curso natural de los escurrimientos hacia el sur con dirección al vaso de la presa, por lo anterior, la afectación en la hidrología superficial se considera nula.

Por otra parte, la extracción de agua subterránea en la zona ocurre, sobre todo para la actividad agrícola siendo regulada la extracción por la Comisión Nacional del Agua, considerándose el grado de afectación como medio.

▪ **Suelos**

Dada la cubierta del suelo con vegetación de mezquital-matorral sarcocaulé y la presencia de áreas sin vegetación pero con hierbas anuales y pastos, la erosión del suelo por el viento se considera baja, además, la erosión del suelo se reduce con la cortina de cubierta vegetal que existe en la zona, misma que se forma con la distribución aislada de las plantas.



- **Población**

La ciudad de Hermosillo paulatinamente se ha ido extendiendo hacia el norte llegando casi a alcanzar las comunidades suburbanas que nacieron con expectativas de explotación agropecuaria, y poco a poco se estableció el desarrollo comercial e industrial y asentamientos humanos, mismos que han requerido de infraestructura en bienes y servicios para llevar a cabo sus actividades, conservándose áreas con vegetación, ante esto se tiene un grado de afectación medio en la demografía de la zona y medio en la generación de empleos y en el mejoramiento de la calidad de vida, así como una alta demanda en el requerimiento de agua.

En general el diagnóstico ambiental se traduce en una afectación media del Sistema Ambiental, resultando esta afectación por las actividades antropogénicas más que por los procesos naturales.

Por lo anterior, es necesario actuar sobre las causas de deterioro no naturales, previniendo y mitigando las afectaciones que ocurren en la zona, manteniendo los servicios ambientales que proporciona el ecosistema.



Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
"LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, la cuales podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación. En esta guía se presenta el empleo de indicadores de impacto, como un ejemplo metodológico.

Tomando en consideración la recopilación, análisis y evaluación de la información disponible para el desarrollo del proyecto, presentada ampliamente en los **Capítulos II** (Descripción del proyecto), **III** (Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables) y **IV** (Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región), se estima que las técnicas idóneas para la identificación de impactos es mediante la Matriz de Leopold.

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Los indicadores de impacto ambiental que se identifican son los siguientes:

En la etapa de Preparación del sitio: Vegetación y Fauna silvestre.

En la etapa de construcción, como indicador de impacto se identifican: el paisaje, el aire, el suelo y fauna silvestre.

En la etapa de operación como indicadores de impacto están, el elemento agua, aire y medio socioeconómico.



V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases de un proyecto, sólo como un ejemplo, será tarea del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, el determinar los indicadores particulares para el proyecto que aborde, por ello, la lista siguiente no es exhaustiva, sino sólo indicativa.

En la etapa de Preparación del sitio se identifican como indicadores de impacto, la eliminación de vegetación y el desplazamiento de fauna silvestre.

En la etapa de construcción, como indicador de impacto se identifican la calidad del paisaje, del aire, la alteración de la topografía, obstrucción de flujos hidrológicos y el efecto del ruido sobre la fauna silvestre.

En la etapa de operación como indicadores de impacto están, obstrucción de flujos hidrológicos, generación de residuos sólidos, formación de áreas de inundación por fugaz de agua en la línea de conducción.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

V.1.3.1 Criterios

Los criterios de valoración del impacto que pueden aplicarse en un Estudio de Impacto Ambiental son variados y su selección depende en gran medida del autor y del estudio.

Los resultados de la identificación de impactos, serán valorados en términos de magnitud e importancia en la relación proyecto-sistema ambiental, que aporte elementos de juicio en la descripción de impactos y las medidas de mitigación de impactos ambientales aplicables en cada caso. Para ello, se determinó la definición y el alcance de los criterios en la calificación de los impactos en los términos señalados (magnitud e importancia). Los impactos se califican en una escala de 0 a +/-10 según su magnitud y de 0 a 5 según su importancia. Como resultado de ello, se identifican los impactos más



relevantes que requieren su atención y tratamiento. En la calificación de impactos, se identifica y marca cada acción propuesta y su correspondiente efecto. El procedimiento consiste en recorrer la hilera correspondiente a cada acción, a fin de marcar con una diagonal (de la esquina superior derecha a la esquina inferior izquierda) cada una de las celdas de interacción con los elementos de deterioro del medio que recibirán el impacto de esas acciones. En cada una de las celdas marcadas con diagonal se anotará el valor de la magnitud en la mitad superior izquierda y el valor de la importancia en la mitad inferior derecha, pasando a analizar y discutir cada impacto para ajustar los valores preliminares asignados a las interacciones o para modificar el diseño de las obras propuestas. El peso relativo que se asigna a cada variable y los ajustes que se hacen a los valores, se determinan a nivel de grupo interdisciplinario.

En particular, para la estimación de los valores de **magnitud** de los impactos ambientales de cada una de las acciones consideradas, inicialmente se determinaron las interacciones existentes entre acción programada y factor ambiental; los valores de magnitud se estimaron considerando los siguientes elementos:

1. Extensión o cobertura del impacto
2. Duración del impacto
3. Continuidad
4. Intensidad del impacto
5. Acumulación y/o sinergia del impacto considerado

Estos elementos fueron evaluados por el consenso de los expertos (cualitativa), en escala de 1 a 10 asignándose valores negativos a los impactos adversos y positivos a los impactos benéficos. El valor 0 no existe y es en ese caso cuando no hay interacción directa entre el factor ambiental y el componente del proyecto. A continuación se describe cada uno de los conceptos de calificación utilizados en la evaluación de impactos:

Criterios de magnitud en la valoración de impactos ambientales

Término	Definición
Extensión del efecto (E):	Tamaño de la superficie o volumen afectado por una determinada acción.
Duración del impacto (D):	Lapso de tiempo durante el cual se manifiesta el efecto ambiental de la ejecución de una acción de proyecto.
Continuidad o frecuencia del efecto (C):	Frecuencia con la cual se produce determinado efecto o presencia del mismo en relación con el periodo de tiempo que abarca la acción que lo provoca.
Intensidad del impacto (I):	Nivel de aproximación del efecto con respecto a estándares existentes (límites permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas, la proporción de las existencias del factor ambiental en el área de estudio que serán afectadas por el impacto o, valores predeterminados en la literatura).
Acumulación del efecto (A):	Presencia de los efectos aditivos en los impactos.
Sinergia (S):	Interacción de orden mayor entre impactos que resulta en la potencialización del efecto de uno o varios de ellos.



Evaluar de 1 - 10 la extensión o cobertura del impacto. Ejemplo: si la acción a evaluar cubre toda el área del proyecto o comprende todo o una fracción del recurso ambiental afectado Será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 10: La acción comprende el 100% del área del proyecto o bien tiene efectos en toda el área y en alrededores.
- 5: La acción comprende la mitad del área del proyecto o bien el recurso afectado se encuentra presente en el 50% del área y este es afectado por la acción en su totalidad.
- 1: La cobertura del impacto comprende solo una pequeña fracción del área del proyecto o del recurso afectado, impacto puntual.

Evaluar la duración del impacto de 1 a 10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 10: Equivale a un impacto de duración prolongada en la etapa evaluada
- 5: Equivale a impacto de duración significativa en acciones de una etapa evaluada
- 1: Equivale a impacto sin duración de afectación

Evaluar la continuidad del impacto de 1 -10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 10: Equivale a un impacto de continuidad prolongada en la etapa evaluada que sin duda deriva en otras repercusiones al ambiente
- 5: Equivale a impacto de duración significativa en acciones de una etapa evaluada repercusión local
- 1: Equivale a impacto sin continuidad, solo de repercusión directa

Evaluar la Intensidad (profundidad) del impacto de 1 a 10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 10: Equivale a un impacto de intensidad muy alta en la etapa evaluada, siendo un impacto muy fuerte
- 5: equivale a impacto de intensidad significativa en acciones de una etapa evaluada
- 1: Equivale a impacto sin intensidad de afectación, prácticamente imperceptible

Evaluar la Acumulación y/o Sinergia del impacto de 1 a10. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

- 10: Acumulativo y sinérgico, inevitable (hay certeza de que ocurrirá)
- 5: Potencialmente acumulativo o sinérgico (no hay certeza de que ocurrirá)
- 1: No acumulativo, no sinérgico,

Para la estimación de la **importancia** se consideraron los elementos siguientes:

- 1. Reversibilidad



2. Mitigabilidad
3. Residualidad
4. Valor económico
5. Valor sociocultural

Estos elementos fueron evaluados en escala de +1 a + 5. Para la estimación de cada uno de los elementos se requirió de la participación de un equipo multidisciplinario, con conocimiento de campo de la zona del proyecto, sobre la base de una evaluación preliminar realizada por el área encargada de la integración de la evaluación.

Criterios de importancia en la valoración de impactos ambientales

Término	Definición
Reversibilidad del impacto (R):	Posibilidad de que el factor afectado pueda volver a su estado original, una vez producido el impacto y suspendida la acción tensionante.
Mitigabilidad (M):	Posibilidad que existe para aplicar medidas preventivas, correctivas y/o compensatorias a un determinado impacto.
Residualidad (Re):	Aquellos impactos que aún con medidas de mitigación no es posible controlar la totalidad de la afectación.
Valor económico (Ve):	Aquellos impactos que inciden directamente en la inversión del promovente y la afectación de recursos económicos de externos al proyecto.
Valor sociocultural (Vs):	Aquellos impactos que modifican parámetros poblacionales como migración, usos y costumbres del entorno del proyecto.

Para explicar el empleo de los rangos de valoración, se enlistan los siguientes criterios:

Criterios de importancia

Evaluar la reversibilidad del impacto de 1 a 5. El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

5: Equivale a un impacto 100% irreversible

1: Impacto 100% reversible

Evaluar la mitigabilidad (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

5: El impacto no tiene mitigabilidad / ecosistema frágil

1: La zona prácticamente no requiere medida de mitigación por el proyecto.

Evaluar la residualidad de factor ambiental a evaluar (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

5: El impacto ambiental es residual sin medida de mitigación efectiva

1: No hay residualidad del impacto, existe medida de mitigación efectiva

Evaluar la importancia por el valor económico del recurso (de 1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

5: Recurso con muy alto valor económico

1: Recurso prácticamente sin valor económico.

Evaluar la importancia por el valor sociocultural del recurso (1 a 5). El signo será positivo si es benéfico o negativo si es adverso. Ejemplo:

5: Recurso con muy alto valor sociocultural

1: Recurso prácticamente sin valor socio-cultural



Identificando con un signo negativo al impacto adverso y con signo positivo a los impactos benéficos.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los estudios de ordenamiento ecológico del territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental.

Criterios y metodologías de evaluación

La metodología que se utiliza en el proyecto se basa en la identificación, predicción, y evaluación de los impactos ambientales considerando las características del proyecto, cubriendo sus diferentes etapas.

Mediante una revisión exhaustiva del proyecto, se elaboró el inventario de las actividades que intervienen, dando como resultado cuatro etapas del proyecto, que involucran un total de 15 actividades. La etapa de preparación del sitio presenta 4 actividades, la construcción fue la etapa que presentó la mayor cantidad de actividades diferentes analizadas con 7, en operación y mantenimiento con 4, mismas que se señalan en la siguiente tabla.

Listado de actividades del proyecto por etapas.

Preparación del sitio	Trazo del derecho de vía de la línea de conducción
	Transporte de maquinaria, materiales, insumos y personal
	Contratación de mano de obra
	Desmante, despalle y limpieza del derecho de vía
Construcción del Tramo	Excavación de zanja
	Transporte y maniobras, acarreo y descarga de tubería y colocación al lado de la zanja
	Instalación y soldado de tuberías
	Pruebas hidrostáticas y limpieza de tuberías
	Tapado de zanja
	Manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos
	Contratación de mano de obra especializada y no especializada



Operación y mantenimiento	Señalización
	Operación de la línea de conducción
	Mantenimiento preventivo y correctivo
	Contratación de mano de obra

En particular, las actividades que involucran la etapa de construcción, involucran a su vez varias actividades mismas que se citan a continuación, y que son contempladas al momento de analizar la valoración de impactos ambientales.

Los componentes del sitio fueron seleccionados tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del Sistema Ambiental del proyecto. Los componentes están agrupados en medio físico con 4 receptores y 11 emisores, el medio biológico con 2 emisores y 4 receptores, el paisaje con 2 receptores y el ambiente socioeconómico con 3 receptores y 8 emisores, resultando un total de 25 factores ambientales, de acuerdo a lo señalado en la tabla siguiente.

Componentes del sistema ambiental del proyecto

Ambiente físico	Atmósfera	Gases contaminantes
		Partículas suspendidas
		Ruido
	Geología	Relieve y geoformas
		Material de sustrato
	Suelo	Calidad del suelo
		Propiedades del suelo
		Riesgo de erosión
	Agua superficial y subterránea	Calidad de agua superficial
		Nivel de agua subterránea
		Patrón de drenaje



Ambiente biológico	Vegetación y flora	Flora presente y especies de interés
		Especies en estatus
	Fauna	Especies presentes y de interés
		Especies en estatus
Paisaje		Cualidades estéticas
		Intervisibilidad
Ambiente socio-económico	Población	Densidad de población
		Indicadores socioeconómicos
		Calidad de vida
	Servicio	Demanda de servicios e infraestructura
		Interacción de las comunidades
	Economía	Economía regional
		Empleo y mano de obra
		Actividades productivas

Para la identificación de impactos, se diseñó una matriz de interacción basada en la Matriz de Leopold y adaptada a las condiciones particulares del proyecto, en la cual se correlacionan las actividades que se realizarán durante las diferentes etapas del proyecto, con los atributos ambientales; en la que cada intersección de columna y renglón determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto.

Para el llenado de la matriz de identificación de impactos, se empleó la siguiente simbología:

A = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.

a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.



B = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.

b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

Las celdas vacías representan las etapas del proyecto que no presentan impacto sobre los recursos.

Una vez identificados los impactos ambientales y aplicando los criterios en términos de magnitud e importancia descritos con anterioridad de acuerdo a la metodología propuesta en la relación proyecto-sistema ambiental, los resultados acumulados pueden analizarse a detalle en la tabla de Matriz de identificación de impactos ambientales mediante Leopold. (ver Anexo 7 del Manifiesto de impacto ambiental ingresado correspondiente a este proyecto).

Justificación de la metodología empleada:

a). Se adapta al tipo de obras y actividades a ejecutar, ya que permite detectar en cada una de ellas el impacto que causará.

b) Involucra las acciones y los factores del medio natural y socioeconómico que, presumiblemente serán afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.

c). Mide el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto. estableciendo en ese momento, la posible medida de mitigación.

d). Permite darle un valor positivo o negativo a cada impacto causado por las obras o actividades en cada etapa.



e). La metodología permite su aplicación desde la concepción del proyecto, de tal forma que al avanzar en cada una de las etapas de diseño, sea conceptual, básica o de detalle, sean detectados los impactos ambientales a causar y la forma en que pueden ser mitigados, reducidos o minimizados durante el desarrollo del proyecto.

V.2 Impactos ambientales generados

V.2.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto

Una vez realizado el proyecto, se modificará el paisaje, sumándose este efecto al existente en la zona del área delimitada de estudio, desmontándose elementos de la vegetación del tipo Mezquital y Matorral sarcocaulé, la cual cubre 8.06 has del área del proyecto (23-09-30.55 Has), esta superficie a desmontar, será parte de las 7-38-97.77 Has de área de operación para el proyecto, ya que en los 17 metros de ancho restantes de los 25 metros de ancho requeridos para la construcción del proyecto, una vez tapada la zanja que aloja la tubería, se utilizará un ancho de 8 metros de esos 25 m de ancho y dicha franja de 17 metros de ancho irá recuperando parte de la vegetación en forma natural, además de que será zona de trasplante de las especies rescatadas.

Por lo tanto, la ejecución del proyecto implica cambiar ligeramente el paisaje de cubierta vegetal, sin embargo, no se afectan en la zona los servicios ambientales que la vegetación ofrece al medio, al predominar en la zona las áreas agrícolas, asentamientos humanos y establecimientos comerciales e industriales en el área de influencia inmediata al proyecto en el sistema ambiental, cabe destacar que las 8.06 Has que requieren de cambio de uso de suelo de terreno forestal, ocupan sólo el 0.0013% del área de Agricultura de Riego Anual Semipermanente que aun posee vegetación, el 0.003% del área de Matorral Sarcocaulé, el 0.000014% en el área de Mezquital Xerófilo y el 0.86% en el área de Bosque inducido dentro de la cuenca del Río Sonora en el Estado; por ello se considera que el área a afectar de dichos tipos de vegetación forestal no es significativa en comparación con la totalidad de la superficie de dichos tipos de vegetación en la cuenca, y en una zona que ha estado perturbada por actividades antropogénicas.

El cambio en el paisaje se considera irrelevante ya que el proyecto es una línea de conducción subterránea, por lo que de manera superficial, el paisaje tiene poco cambio sobre todo en la etapa de operación.



Por lo tanto, no serán evidentes en la etapa de operación las obras que se pretende construir y que estarán entre las áreas con vegetación nativa del área delimitada de estudio y los usos del suelo diversos (agricultura, ganadería caminos, carreteras, asentamientos humanos, establecimientos industriales y comerciales, etc).

El relieve del suelo será ligeramente modificado, para alcanzar los niveles que se requieren para la construcción de las obras, ya que la zona es de por sí un área de planicie en su mayor parte.

Por otra lado, no se tendrá afectación sobre arroyos y ríos de temporal, ya que la obra será subterránea, sin afectar su curso natural.

Fuera de estas perturbaciones no se consideran otras posibles afectaciones al escenario que prevalece *in situ*.

V.2.2 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental

A continuación se presenta la identificación y descripción de las acciones del proyecto que afectarán al sistema ambiental.

Asimismo, se determinan las perturbaciones ocasionadas por dichas fuentes de cambio.



Descripción de actividades, perturbaciones del proyecto y efecto en los impactos ambientales durante la etapa de Preparación del sitio.

Actividades del proyecto	Perturbaciones generadas	Efecto en impactos ambientales
Desmante, despalme y limpieza del sitio del proyecto	Considerado como el retiro de vegetación y de la capa fértil del suelo, así como la limpieza (retiro y disposición de la vegetación muerta). La apertura de brecha se llevará a cabo solamente en las zonas donde se considere necesario. Algunas de las operaciones incluidas en la apertura de brecha son: desmante, limpia, corte, relleno, remoción y afinamiento en un derecho de vía de 8 m principalmente; a partir de esta sección, se realizará la apertura de brechas o ampliaciones en determinados tramos dentro del derecho de vía para efectos de construcción hasta 25 metros	Durante esta actividad se retirará vegetación y capa fértil del suelo.
Excavaciones de zanja en ambiente terrestre	Se llevan a cabo las excavaciones para la línea de conducción esta se realizará hasta 2 m de profundidad para preparar la zanja.	Esta actividad ocasiona la emisión de partículas de polvos.
Uso de maquinaria y equipo	Uso de maquinaria pesada y equipo en acciones de desmante, despalme y limpieza del sitio.	Se generan impactos por emisiones de gases contaminantes, generación de polvos y ruido.
Transporte de maquinaria, materiales, insumos y personal (maniobras, acarreo y descarga de tubería y colocación al lado de la zanja).	Transporte de maquinaria, equipo, materiales, personal, residuos sólidos (producto del despalme y limpieza del terreno) e insumos. La compra de insumos consiste en materiales, combustibles y lubricantes en las estaciones más cercanas a la ciudad.	Se generan impactos por emisiones de gases contaminantes, generación de polvos, ruido y flujo vehicular.
Manejo de residuos sólidos	Durante esta etapa se generan residuos sólidos derivados de la preparación del sitio consisten principalmente en material vegetal, suelo, así como de las actividades propias de los trabajadores.	Un inadecuado manejo de los residuos sólidos puede provocar contaminación del suelo.
Manejo de residuos líquidos	Durante esta etapa se generan residuos líquidos derivados de los servicios sanitarios de los trabajadores.	Un inadecuado manejo de los residuos líquidos puede provocar contaminación del agua superficial principalmente cuando se trabaje cerca de la presa Abelardo L. Rodríguez.
Manejo de residuos peligrosos	Debido a la utilización de maquinaria se generan residuos peligrosos, derivados del mantenimiento, consistentes en filtros usados, sólidos impregnados de hidrocarburos y envases con aceites y lubricantes residuales.	Un inadecuado manejo de los residuos peligrosos puede provocar contaminación del suelo y del agua superficial.



Descripción de actividades, perturbaciones del proyecto y efecto en los impactos ambientales durante la etapa de construcción.

Actividades del proyecto	Perturbaciones generadas	Efecto en impactos ambientales
Instalación de tubería	Instalación de tubería dentro de la zanja y soldado de la misma	Durante esta actividad se llevan a cabo acciones de soldadura, por lo que en caso de un inadecuado manejo de los residuos de la soldadura, provocarán contaminación del suelo.
Prueba hidrostática y limpieza de tubería	Prueba hidrostática con la utilización de agua, y limpieza de la tubería. Durante la construcción se realizarán las pruebas necesarias que conduzcan a la certificación del equipo y maquinaria integrante de los sistemas operativos del proyecto, lo cual garantizará su correcto funcionamiento y condiciones de operación segura, minimizando así riesgos de accidentes que impactarían negativamente a los trabajadores, a la instalación y al ambiente.	Durante esta prueba se utilizará agua cruda, la cual una vez que se termina la prueba lleva residuos de pintura protección epóxica, entre otros; por lo que en caso de ser vertida a cuerpos de agua cercanos provocarían su contaminación.
Transporte de maquinaria materiales, insumos y personal	Transporte de maquinaria, equipo, materiales, personal, residuos sólidos (producto del despalme y limpieza del terreno) e insumos. La compra de insumos consistirá en materiales combustibles y lubricantes en las cercanías al proyecto	Se generan impactos por emisiones de gases contaminantes, generación de polvos, ruido y problemas de flujo vehicular.
Uso de maquinaria y equipo.	Uso de maquinaria pesada y equipo.	Se generan impactos por emisiones de gases contaminantes, generación de polvos, ruido y problemas de flujo vehicular.
Manejo de residuos sólidos	Durante esta etapa se generan residuos sólidos derivados de los diferentes materiales de construcción a utilizar y de las actividades propias de los trabajadores.	Un inadecuado manejo de los residuos sólidos puede provocar contaminación del suelo.
Manejo de residuos líquidos	Durante esta etapa se generan residuos líquidos derivados de los servicios sanitarios de los trabajadores	Un inadecuado manejo de los residuos líquidos puede provocar contaminación del agua superficial
Manejo de residuos peligrosos	Debido a la utilización de maquinaria se generan residuos peligrosos, derivados del mantenimiento, consistentes en filtros sólidos impregnados y envases con aceite y lubricantes residuales.	Un inadecuado manejo de los residuos peligrosos puede provocar contaminación del suelo y del agua superficial.



Descripción de actividades, perturbaciones del proyecto y efecto en los impactos ambientales durante la etapa de operación y mantenimiento.

Actividades del proyecto	Perturbaciones generadas	Efecto en impactos ambientales
Mantenimiento general preventivo y correctivo.	<p>a) Mantenimiento general. Mantenimiento al derecho de vía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control de malezas mediante el uso de herramientas manuales. • Mantenimiento a cunetas. • Mantenimiento al derecho de vía donde se requiera de relleno. <p>b) Mantenimiento preventivo. Se refiere a las actividades de carácter preventivo que se realizaran a la instalación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protección anticorrosiva (frecuencia: anual) • Mantenimiento a válvulas. <p>c) Mantenimiento correctivo. Se refiere a las actividades de carácter correctivo realizadas a las instalaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sustitución de válvulas y accesorios (frecuencia: la necesaria). • Sustitución de tramos (frecuencia: la necesaria) • Sustitución de señalamientos • Reparación de fugas. • Fugas menores. Soldado y pintura. 	Un inadecuado manejo de los residuos peligrosos puede provocar contaminación del suelo y del agua superficial.
Manejo de residuos sólidos.	Durante esta etapa se generarán residuos sólidos derivados del mantenimiento a la línea de conducción . Los residuos consistirán principalmente en pedacería de tubería de acero.	Un inadecuado manejo de los residuos sólidos puede provocar contaminación del suelo.
Manejo de residuos líquidos	Durante esta etapa se generarán residuos líquidos derivados de los servicios sanitarios de los trabajadores (personal de vigilancia y mantenimiento).	Un inadecuado manejo de los residuos líquidos puede provocar contaminación del agua superficial principalmente en el área de la presa.

Descripción de actividades, perturbaciones del proyecto y efecto en los impactos ambientales durante la etapa de abandono del proyecto.

No se contempla Etapa de abandono, ya que la obra es esencial para la población en el abasto de agua potable, por lo que será permanente, con sus adecuados trabajos de mantenimiento y sustitución de tubería dañada.

V.2.3 Identificación y caracterización de impactos ambientales



Impactos ambientales generados

A continuación se presenta el análisis global de los impactos identificados, presentándose en una tabla resumen la evaluación global del proceso de cambio generado por el proyecto, pretendiendo una visión integral del mismo y de sus efectos sobre los factores y atributos que conforman el Medio Natural y Socioeconómico.

En la tabla siguiente se proporciona el resumen del número de impactos identificados generados en cada etapa de las actividades del proyecto y sobre cada componente del sistema ambiental respectivamente, de acuerdo a la técnica de Matriz de Leopold (Anexo 7).

Resumen. Identificación y evaluación de impactos ambientales generados por las etapas del proyecto.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS																			
Ambiente	Receptor	Emisor	Preparación del sitio			Construcción							Operación y mantenimiento						
			Trazo del derecho de vía del ramal de distribución, desmonte	Transporte de maquinaria, materiales, insumos y personal	Contratación de mano de obra	Roza, despalme y limpieza del derecho de vía	Excavación de zanja	Transporte y maniobras, acarreo y descarga de tubería y colocación al lado de la zanja	Instalación y soldado de tuberías	Pruebas hidrostáticas y limpieza de tuberías	Tapado de zanja	Manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Contratación de mano de obra especializada y no especializada	Señalización	Operación del ramal	Mantenimiento preventivo y correctivo	Contratación de mano de obra		
Por actividad del proyecto	Adverso no significativo (a)		14	9	0	8	7	3	1	1	3	6	0	0	0	4	0	0	0
	Adverso significativo (A)		0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Benéfico no significativo (b)		8	3	0	0	0	8	8	8	12	0	5	9	7	0	7	0	0
	Benéfico significativo (B)		0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
Por etapa del proyecto	Adverso no significativo (a)		23			29							4						
	Adverso significativo (A)		0			5							0						
	Benéfico no significativo (b)		11			41							23						
	Benéfico significativo (B)		10			0							7						

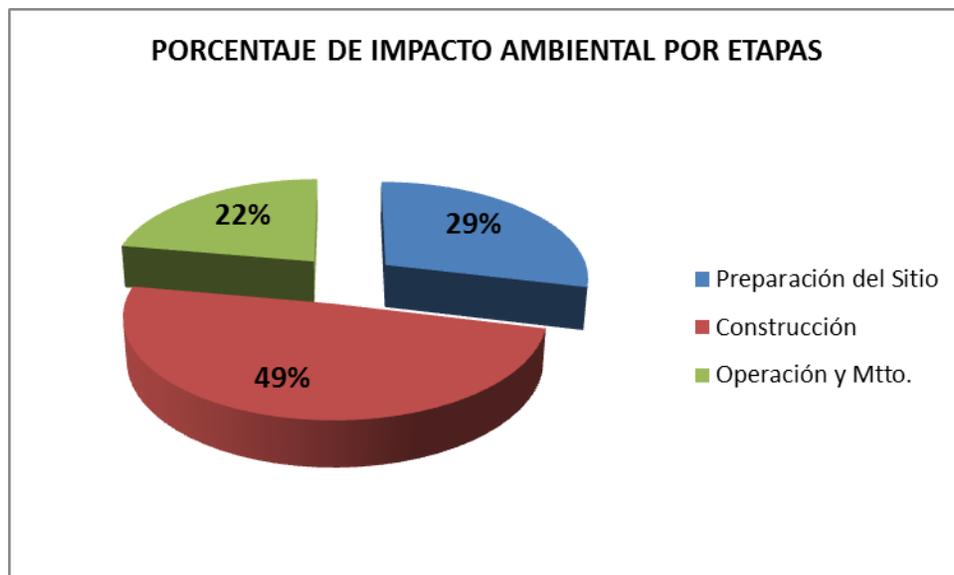
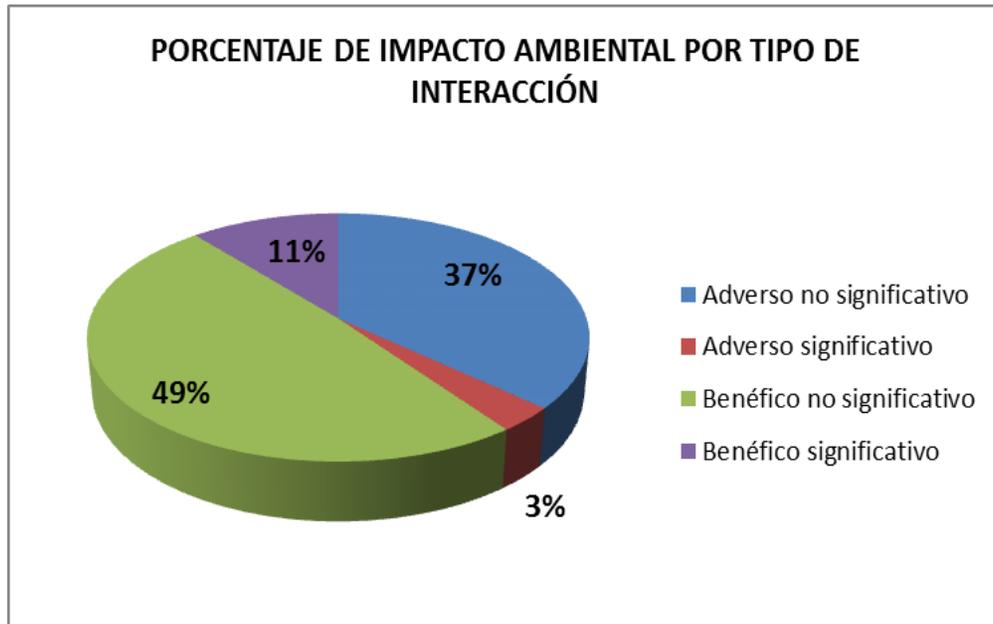


Resumen. Identificación y evaluación de impactos ambientales en cada componente del sistema ambiental del proyecto.

Ambiente	Receptor	Emisor	Por emisor ambiental				Por receptor ambiental			
			Adverso no significativo (a)	Adverso significativo (A)	Benéfico no significativo (b)	Benéfico significativo (B)	Adverso no significativo (a)	Adverso significativo (A)	Benéfico no significativo (b)	Benéfico significativo (B)
Ambiente físico	Atmósfera	Gases contaminantes	8	0	0	0	24	0	0	0
		Partículas suspendidas	8	0	0	0				
		Ruido	8	0	0	0				
	Geología	Relieve y geofomas	1	0	1	0	2	0	1	0
		Material de sustrato	1	0	0	0				
	Suelo	Calidad del suelo	3	1	0	0	9	3	2	0
		Propiedades del suelo	3	1	1	0				
		Riesgo de erosión	3	1	1	0				
	Agua superficial y subterránea	Calidad de agua superficial	2	0	0	0	5	0	1	0
		Nivel de agua subterránea	0	0	0	0				
Patrón de drenaje		3	0	1	0					
Ambiente biológico	Vegetación y flora	Flora presente y especies de interés	2	1	0	0	5	1	0	0
		Especies en estatus	3	0	0	0				
	Fauna	Especies presentes y de interés	2	1	0	0	5	1	0	0
		Especies en estatus	3	0	0	0				
Paisaje	Cualidades estéticas	3	0	0	0	6	0	1	0	
	Intervisibilidad	3	0	1	0					
Ambiente socioeconómico	Población	Densidad de población	0	0	7	0	0	0	25	2
		Indicadores socioeconómicos	0	0	9	1				
		Calidad de vida	0	0	9	1				
	Servicio	Demanda de servicios e infraestructura	0	0	9	3	0	0	18	6
		Interacción de las comunidades	0	0	9	3				
	Economía	Economía regional	0	0	9	3	0	0	27	9
		Empleo y mano de obra	0	0	9	3				
		Actividades productivas	0	0	9	3				



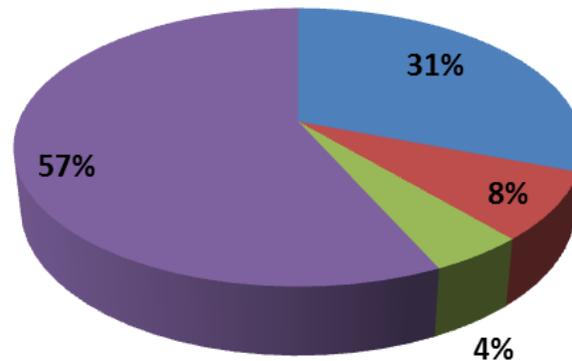
Las siguientes figuras muestran gráficamente el resultado de los impactos generados por el proyecto.





PORCENTAJES POR COMPONENTE AMBIENTAL

■ Medio abiótico ■ Medio biótico ■ Paisaje ■ Socioeconómico



Representación grafica de los impactos ambientales identificados

Evaluación de los impactos ambientales.

Como punto final al capítulo de identificación de impactos, a continuación se presenta un resumen de los aspectos abordados en el presente estudio, pretendiendo una visión integral del proyecto y de sus efectos sobre los factores y atributos que conforman el Medio Natural y Socioeconómico.

Impactos Ambientales Significativos.

a) Suelo.

Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se generarán residuos sólidos, de manejo especial y residuos peligrosos, los cuales en caso de un inadecuado manejo pueden llegar a contaminar el suelo.

Se llevarán a cabo las excavaciones en suelo para la construcción de la zanja que alberga la tubería para el ramal, hasta 2.45 m de profundidad para preparar la zanja con la consecuente pérdida de suelo, erosión por corto tiempo, cambios en las características del suelo, eliminación de la cubierta vegetal, etc.

El volumen de suelo a excavar es de 66,701 m³, mismo que será posteriormente reincorporado para el relleno de la zanja.

Durante la construcción se llevarán a cabo acciones de soldadura, cuyos residuos pueden provocar contaminación del suelo dentro de la zanja de sembrado de tubería.



b) Biota.

• Vegetación.

Remoción de vegetación principalmente del tipo Matorral Sarcocaulé y de mezquital (se incluye al tipo bosque inducido que tiene elementos de ambos tipos de vegetación), teniéndose especies en estatus de protección (Palo fierro, sujeto a protección ambiental y Guayacán, en estatus de amenazada) y de lento crecimiento (Choya, Pitahaya, Maguey y Sibiri), el desmonte se realizará en 8.06 Has. ocupan sólo el 0.0013% del área de Agricultura de Riego Anual Semipermanente que aun posee vegetación, el 0.003% del área de Matorral Sarcocaulé, el 0.000014% en el área de Mezquital Xerófilo y el 0.86% en el área de Bosque inducido dentro de la cuenca del Río Sonora en el Estado; por ello se considera que el área a afectar de dichos tipos de vegetación forestal no es significativa en comparación con la totalidad de la superficie de dichos tipos de vegetación en la cuenca, y en una zona que ha estado perturbada por actividades antropogénicas y, contemplándose el rescate de las especies susceptibles de ello, por lo que permanecerán en el sistema ambiental y en el área del proyecto.

• Fauna terrestre.

La fauna terrestre se verá ahuyentada durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, debido a la utilización de equipo y maquinaria, y de la presencia humana.

Sin embargo, con el desarrollo de actividades productivas antropogénicas en la zona de ubicación del proyecto, tales como actividades agrícolas, pecuarias, presencia de líneas de transmisión eléctrica, caminos de terracería, carreteras, así como establecimientos comerciales, industriales y asentamientos humanos y que el sitio del proyecto va siguiendo parte de caminos vecinales, estas acciones previas al proyecto, han propiciado una baja densidad de vegetación que provea de hábitat a la fauna, por lo que ha ocurrido el desplazamiento de la fauna silvestre con anterioridad, que halla su hábitat hacia las zonas más densas de vegetación de mezquital y matorral sarcocaulé, hacia el Este, Sur y Norte del área del proyecto (aproximadamente a 5 km), por lo que la fauna silvestre se concentra principalmente en dichas zonas y no por donde pasa el trazo del proyecto.

Hoy en día son muy poco vistas las especies citadas en el apartado de fauna, debido a que la zona está perturbada, por el desarrollo de las actividades humanas antes citadas, sin embargo, puede ocurrir de manera ocasional alguna de las especies de fauna e incluso, de las listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, tales como *Taxidea taxus (A)*, *Ctenosaura hemilopha (Pr)*, *Sauromalus obesus (Pr)*, *Uma notata (P)*, *Masticophis flagellum (A)*, *Crotalus*



basiliscus (Pr), que aunque no son abundantes tienen una presencia común en la zona y se distribuyen por todo el estado. Con el ruido generado por la utilización de equipo, maquinaria, vehículos de carga y por la presencia humana, estas se desplazarán del sitio de forma temporal y pero será reversible una vez que quede concluida la instalación de Línea de conducción de agua, persistiendo la fauna en la etapa de operación.

c) Hidrología

Los ríos más próximos se ubican por el lado Norte del sitio del proyecto siendo el Río Sonora, que llega al vaso de la presa Abelardo Rodríguez Luján, ubicado inmediatamente al norte del trazo y el proyecto lo cruza en el punto X=511,694.07, Y=3,219,313.30 (km 11+428) y el río San Miguel que es cruzado por el proyecto en el punto UTM WGS 84 X=510.583.42 Y=3,220,774.29 (km 13+740); no se considera modificar la topografía y la trayectoria de dichos ríos, manteniéndose su curso natural aguas abajo, los cuales son intermitentes y por lo tanto no se alterará el comportamiento de la calidad del agua, más que sólo cuando se trabajará cuando ocurran precipitaciones pluviales, sin embargo sería temporal y poco significativa considerando los arrastres de suelo que traerían los ríos de aguas arriba, pero además está el poner en riesgo a los trabajadores, por lo que los trabajos se realizarían cuando no ocurran precipitaciones pluviales. Por lo tanto, no se alterará la hidrología de la zona y se mantendrán los procesos biológicos y ecológicos existentes, siendo factible el establecimiento del proyecto, que va siguiendo el trayecto de caminos vecinales que pasan entre terrenos agrícolas.

El presente proyecto no provoca desvío de cauces y tampoco afecta el curso de ningún arroyo y río, ya que se contempla que la tubería sea subterránea por lo que los escurrimientos que conduzcan los arroyos y ríos, seguirán su curso natural hacia la presa Abelardo Rodríguez Luján, no habiendo impacto ambiental alguno en la hidrología de la zona.

d) Económico.

- **Empleo.**

Se generarán empleos temporales durante la preparación del sitio y construcción de la obra, y se generarán permanentes durante la operación; por lo que se producirá una demanda de mano de obra, influyendo en la población económicamente activa.



- **Activación de la economía local.**

Habrán requerimientos de servicios diversos para el traslado de personal (transporte terrestre), materiales e insumos, lo que tendrá un efecto positivo.

d) Aire.

Aunque los impactos ambientales que afectan a este factor ambiental no son significativos durante las etapas de preparación del sitio y la construcción, es uno de los receptores que más ampliamente o continuamente se ven alterados por las actividades que se realizan en dichas etapas, ya que los atributos ambientales que son analizados en este factor son calidad del aire por humos y gases, ruido y partículas suspendidas.

En estas etapas, se estima que se manifestarán impactos ambientales de naturaleza negativa, debido principalmente a:

- Por la utilización de equipo y maquinaria durante estas actividades, se tendrán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de vehículos que transportarán al personal, equipo y maquinaria.
- La maquinaria a utilizarse aumentará los niveles de ruido.
- El tráfico continuo tanto de acceso de y hacia los sitios de trabajo incrementarán los niveles de Partículas Sólidas Suspendidas (PST),
- La apertura del derecho de vía y las movimientos de suelo provocarán desprendimiento de partículas a nivel aire ambiente.

El área de trabajo es una zona abierta, que permite que se disipen en el medio las emisiones, retornando la calidad del aire a sus condiciones normales, siendo temporal su alteración.

V.2.5 Determinación del área de influencia

Los impactos ambientales identificados son en su mayoría de alcance local.

Los vientos predominantes en la zona permitirán la dispersión de las emisiones emitidas por la maquinaria pesada, las cuales se espera sean mínimas y con poco efecto en las áreas circundantes.

Una vez ejecutado el desmonte para la construcción del proyecto, se habrá modificado el paisaje, aunque esta modificación será de influencia local, sumándose a la que existe en la zona con las actividades productivas como agricultura, actividad pecuaria, presencia de líneas de transmisión eléctrica,



camino de terracería, carreteras, así como establecimientos humanos, comerciales e industriales.

El desmonte de vegetación para la ejecución del proyecto en 8.06 Has representan sólo el 0.0013% del área de Agricultura de Riego Anual Semipermanente que aun posee vegetación, el 0.003% del área de Matorral Sarcocaula, el 0.000014% en el área de Mezquital Xerófilo y el 0.86% en el área de Bosque inducido dentro de la cuenca del Río Sonora en el Estado; por lo que es poco significativo e irrelevante la eliminación de la cubierta vegetal requerida para el proyecto y ocurrirá en una zona que ha estado perturbada por actividades antropogénicas. Además, se considera el rescate de las especies susceptibles de ello y su reubicación en el área colindante al sitio del trabajo y en las mismas áreas del proyecto en los 17 metros de ancho restantes una vez tapada la zanja que aloja la tubería, ya que para la operación se utilizará un ancho de 8 metros de los 25 m de ancho para la construcción del proyecto, manteniendo el típico paisaje de la zona; y las especies que no sean susceptibles de rescate, serán trituradas y dispersados los residuos en las zonas de los 17 metros de ancho antes mencionados o en las colindancias para que la materia orgánica se incorpore al suelo.

Los residuos sólidos que se generarán serán del tipo doméstico y escombros de construcción, los cuales serán colectados directamente en contenedores distribuidos estratégicamente en las diferentes áreas del proyecto, para su eventual transporte al sitio de disposición final en el relleno sanitario o donde indique el H. Ayuntamiento de Hermosillo.

Durante el mantenimiento de la obra, se generará residuos tipo escombros derivados de reparaciones a la tubería o sustitución de tramos de tubería, así como residuos tipo domésticos, sin embargo, estos serán en forma puntual y se considera establecer en forma periódica brigadas de recolección de residuos, a fin de mantener limpia la zona y calidad del paisaje, asimismo, se generarán partículas de polvo durante la sustitución de tramos de tubería por movimientos de suelo pero serán fugaces, de influencia puntual y por corto tiempo.

De acuerdo al plano de reservas y destinos de suelo del **PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACION DE HERMOSILLO**, el sitio del proyecto en el subtramo del km 16+960 al km 20+520, se ubica en Zona de Uso Mixto, terminando en zona de conservación ecológica donde se instalará la Planta Potabilizadora y para lo cual el H. Ayuntamiento de Hermosillo emitió factibilidad para su instalación al ser una obra para beneficio social. Por otro lado, el subtramo del km 11+325 al 16+960, se encuentra



fuera del Límite de Crecimiento Primera etapa en zona de amortiguamiento del Area Natural Protegida Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Luján – El Molinito.

EL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACION DE HERMOSILLO, establece que las zonas sujetas a conservación son aquellas que deberán conservar los espacios destinados a áreas verdes, equipamientos, zonas de conservación y área natural protegida, evitando darles algún uso u aprovechamiento diferente al que fueron destinados; en este aspecto al pasar parte del trazo de la Línea de conducción de agua (subtramo del km 11+325 al km 16+960) por la zona de amortiguamiento del Area Natural Protegida Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Luján – El Molinito, que se encuentra bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, y que la Línea de conducción de agua, será un tendido de tubería hidráulica subterránea y alojada en una zanja, al ser subterránea se mantendrá superficialmente el uso de área natural protegida y los usos actuales de la zona; además, el proyecto no se contrapone al Area Natural Protegida, ya que el presente proyecto también es de naturaleza hidráulica.

En la matriz de Programación y corresponsabilidad sectorial del **PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACION DE HERMOSILLO**, está considerada en el rubro AGUA POTABLE, numeral 15, el proyecto asociado Planta Potabilizadora Hermosillo Norte, Sector HN, unidad de medida: obra, a corto plazo, Sector público: AGUAHH, CEA y CONAGUA, por lo que el presente proyecto Línea de conducción de agua, viene a ser el medio de suministro de agua para dicha Planta Potabilizadora.

Por último, el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, y sus políticas ambientales, señala que el sitio del proyecto se ubica en zona con política ambiental de Aprovechamiento sustentable y restauración, y de Prioridad de Atención: baja, por lo que es factible la ejecución del proyecto, sin alterar significativamente a los componentes del sistema ambiental.



Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
"LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo, pueden evitarse si no se producen los impactos; a esto hay que agregar que en la mayoría de los casos las medidas correctivas solamente eliminan una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.

Por otra parte, los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción.

Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, la afectación de la estabilidad de las dunas, etc. El diseño no sólo es importante como limitante para estas medidas, sino porque puede ayudar a disminuir considerablemente el costo de las mismas.

Otro aspecto importante a considerar sobre las medidas correctivas es la escala espacial y temporal de su aplicación. Con respecto a la escala espacial es conveniente tener en cuenta que la mayoría de estas medidas tienen que ser aplicadas, no sólo en los terrenos donde se construirá el proyecto, sino también en las áreas de amortiguamiento en sus zonas vecinas, por lo que es importante que, en los trabajos de campo se considere también la inclusión de estas áreas.

Por lo que se refiere al momento de su aplicación se considera que, en términos generales, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseables.

Por todo lo expuesto, en este capítulo el responsable del estudio deberá asegurar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental. Es recomendable que la descripción incluya cuando menos lo siguiente:

- La medida correctiva o de mitigación, con explicaciones claras sobre su mecanismo y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-científicos o experiencias en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación.*

De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las



diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento y abandono de sitio).

Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas:

- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte del un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Los impactos ambientales se agrupan de acuerdo al tipo de medida de mitigación por factor ambiental, posteriormente se presentan las medidas de mitigación derivadas de la evaluación de impactos ambientales negativos o adversos, de tal forma que se propongan las medidas de mitigación para cada uno de los impactos ambientales identificados y evaluados. En términos generales las estrategias de prevención y mitigación se describen para cada una de las etapas del proyecto.

Preparación del sitio y construcción.

Las tablas que se presentan mas adelante resumen las medidas de mitigación ante los impactos ambientales adversos identificados para el proyecto. A continuación se describe con mayor detalle las características de los mismos.

Medidas de mitigación sobre el medio físico

Aire.

Control de emisiones a la atmósfera.

Debido a la utilización de vehículos para el transporte de personal, equipo y materiales, así como en el uso de maquinaria pesada, se ocasionarán emisiones de gases contaminantes a la atmosfera.

Inicialmente se delimitarán las áreas de trabajo, de tal forma que se mantendrá la restricción de la circulación de maquinaria y equipo a áreas específicas de trabajo.

Asimismo, se requerirá de la aplicación de las medidas de prevención; para reducir la generación de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de las unidades de transporte de personal, materiales y de maquinaria pesada, se solicitará a los propietarios de las unidades que no mantengan encendidos los motores y equipos mientras no realicen una labor específica, así como antes de iniciar y durante las obras, mantener afinados y en buenas condiciones mecánicas los motores de los vehículos, y estar en ópticas condiciones mecánicas.



De igual forma se les solicitará elaboren un Programa de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos, que incluya el procedimiento que debe llevar a cabo para verificar el cumplimiento del mismo. Además, deberán llevar bitácoras del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos.

Generación de ruido.

Debido a que algunas de las actividades que se realizan en la construcción de las obras que se contratan generan altos niveles de ruido, se deben tomar medidas necesarias a fin de que el personal no sufra daños en su salud, debiendo cumplir con la legislación y observaciones o medidas que las autoridades competentes en la materia establezcan sobre algún caso en particular.

Toda vez que se inicien actividades se controlarán las emisiones de ruido de vehículos, maquinaria y equipo a fin de no sobrepasar los niveles autorizados en el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido y en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Para ello debe equipar y mantener sus unidades en condiciones adecuadas para cumplir con lo establecido en los citados ordenamientos.

Además, para reducir el incremento en los niveles de ruido ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitará a los contratistas de la obra, que indiquen a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que cierren sus escapes de las unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas o centros comerciales.

Por otro lado, los trabajadores de maquinaria pesada, principalmente, deberán emplear tapones auditivos para mitigar el ruido.

Partículas suspendidas de polvo.

Durante la etapa de Preparación del Sitio, en las actividades de desmonte, despalle y limpieza del sitio, así como durante el transporte de materiales, se removerá la capa edáfica (capa fértil de suelo) y superficial de los caminos de acceso, generándose emisiones de partículas de polvos.

Como medida de mitigación, para evitar la alteración de la calidad del aire por emisión de polvos, en las áreas de maniobra de maquinaria y vehículos, se llevarán a cabo despalmes paulatinos, así como el riego de terracerías, la utilización de lonas en camiones de carga de materiales, y de residuos de tierras, así como el transporte de materiales y residuos sólidos en medio húmedo (cuando la naturaleza del material lo permita); a fin de mitigar la emisión de polvo.



Suelo.

Perdida de la capa edáfica.

La cubierta edáfica fértil, retirada durante esta etapa, se dispondrá en la franja correspondiente al derecho de vía y área de construcción para posteriormente recuperarla y reincorporarla nuevamente al suelo una vez cubierta la zanja donde se ha dispuesto la línea de conducción.

Generación de residuos sólidos.

Para evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos domésticos, como basura generada por los trabajadores, se reforzarán las siguientes medidas de mitigación y que corresponden a la recolección y depósito de basura doméstica en tambos de 200 litros con tapa, señalizados para tal fin, y posteriormente transportarlas al relleno sanitario de Hermosillo o donde indique la autoridad competente.

Se contactará a la autoridad municipal para realizar la confirmación de los residuos sólidos no peligrosos en relleno o donde disponga la autoridad local, quedando prohibido disponerla en sitios no autorizados.

Con base en lo anterior se desarrollará y aplicará un Programa de manejo de residuos no peligrosos para lo que resta de las etapas de Preparación del Sitio y Construcción y se aplicarán los siguientes lineamientos para el manejo de los residuos sólidos.

- a) Se colocarán contenedores en áreas estratégicas de los diferentes frentes de trabajo, la recolección diaria de los residuos, y la conducción al relleno sanitario. Todos los residuos susceptibles de ser reciclados serán seleccionados para su envío a los centros de acopio y reutilización.
- b) La recolección de los residuos sólidos se realizará en vehículos o batangas cerradas empleadas exclusivamente para tal fin. Se llevará un seguimiento para que la recolección se realice diariamente en todos los frentes de trabajo y para que no exista mezcla de residuos peligrosos con no peligrosos.
- c) Se promoverán acciones de educación ambiental, a fin de inducir a los usuarios a la separación de residuos, y en su caso, la reutilización de los mismos.

Generación de residuos peligrosos.

En caso necesario de que se realicen actividades de reparación de maquinaria y/o vehículos en el sitio del proyecto, se adoptarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por derrame accidental de aceites, grasas, combustibles o lubricantes, considerados como residuos peligrosos.

Para el manejo de los residuos peligrosos, se desarrollará el Programa de manejo de residuos peligrosos.



Se deberán identificar los residuos peligrosos que se generen de acuerdo con los lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2006; que establecen las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismo y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Con relación a los envases y recipientes de los materiales y sustancias empleados en la instalación de la tubería: como podrían ser chapopotes, envases, aceites, etc; se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos, con la finalidad de controlar su manejo y disposición final como residuos peligrosos, realizando los trámites para registrarse como empresa generadora de residuos peligrosos, así como la contratación de una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT para el transporte y disposición final de los residuos peligrosos. Se llevara una bitácora de generación mensual de entradas y salidas del almacén para reportar a la autoridad. El manejo de los residuos peligrosos será como se indica a continuación:

El constructor de la obra deberá registrarse ante la autoridad ambiental como generador de residuos peligrosos, como lo establece la Ley General Para la Gestión y Prevención Integral de los Residuos y Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos.

De igual forma, al inicio de la obra, debe construir un almacén temporal de residuos para las etapas de preparación del sitio, construcción y posteriormente en la operación, el cual debe ser de preferencia cerrado y cumplir con lo que se establece el Reglamento en Material de Residuos Peligrosos. Durante el periodo de construcción del almacén temporal de residuos peligrosos, se deberá acondicionar un área provisional para este fin.

El ejecutor deberá recolectar y almacenar diariamente los residuos peligrosos que se generen en las diferentes áreas de trabajo dentro y fuera del predio. Los recipientes para el almacenamiento de residuos peligrosos deben ser de un material adecuado a las características del residuo e identificados conforme a lo que establece el artículo 14 del Reglamento.

El ejecutor de la obra, deberá contar con una bitácora exclusiva para el registro del manejo de los residuos peligrosos, la cual debe cumplir con lo estipulado en el artículo 71 del Reglamento.

La información contenida en la bitácora deberá concordar con los manifiestos de generación y los manifiestos de entrega, transporte y recepción de dichos residuos.

Se deberá contactar a una empresa especializada y autoriza por la SEMARNAT para el transporte de Residuos Peligrosos.

Si durante cualquier etapa del manejo de residuos peligrosos existe una fuga, derrame, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos peligrosos, el promoverte debe notificar de inmediato a la PROFEPA, de acuerdo con lo establecido en los artículos 129 y 130 del Reglamento.

Se deberá evitar el derrame de hidrocarburos (combustibles), para lo cual se deberá contar con un Programa de Manejo en caso de derrame, con la finalidad de contener, limpiar y restaurar el suelo o agua contaminada.



Agua.

Manejo de aguas residuales.

Para evitar la contaminación del agua superficial por residuos líquidos, se deberán utilizar letrinas móviles para el uso de los trabajadores; para lo cual se recomienda que sea una letrina por cada 20 trabajadores. Dichas letrinas serán acondicionadas y mantenidas por empresas autorizadas, las cuales serán las responsables de la disposición final de los residuos que en dichas letrinas se generen. Evitando la defecación al aire libre que pudiera ser fuente de infección gastrointestinal.

Se deberá contactar a una empresa especializada en el alquiler de letrinas móviles, de tal forma que se cuente con el servicio de mantenimiento de las mismas.

Flujo vehicular.

Durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, se deberá contar con señalamientos, lo cual permitirá que los vehículos que circulan sobre la carretera, las principales vialidades y caminos de acceso, no se vean afectados por problemas de tránsito.

Asimismo, se deberán aplicar las siguientes disposiciones:

- Se deberá colocar letreros que anuncien la entrada y salida de vehículos y camiones de carga y/o maquinaria en la entrada de cada camino de acceso a sitios de obra.
- Por otro lado, el horario de transporte de materiales, personal y residuos sólidos domésticos; se deberá realizar en un horario de menor tránsito.
- Se reinstalarán y reubicarán los cercos de los predios que tengan que ser removidos por las obras del proyecto

Medio Biótico.

Vegetación.

Se implementarán las siguientes medidas.

- Deberán utilizarse solo los caminos de acceso ya existentes.
- En caso de no existir caminos de acceso se abrirá la brecha del derecho de vía establecido de 25 metros para que el acceso se realice a través de esta misma.
- No se deberán utilizar quemados de maleza o de vegetación muerta durante las actividades de limpieza de la zona de trabajo.
- El material producto de las excavaciones y despalme que no se utiliza en los rellenos y en general todos los residuos no factibles de ser reutilizados, se deben enviar fuera del área de la obra para ser destinados a los sitios que designen las autoridades competentes.



- Se prohíbe cualquier obra que interrumpa o desvíe el flujo de agua de los arroyos a lo largo de la línea de conducción que ponga en riesgo la integridad ecológica del área.
- Considerando las especies observadas en el predio, las que puedan ser rescatadas, serán rescatadas, trasplantándolas en el área colindante al sitio del trabajo y en las mismas áreas del proyecto en los 17 metros de ancho restantes una vez tapada la zanja que aloja la tubería, ya que para la operación se utilizará un ancho de 8 metros de los 25 m de ancho para la construcción del proyecto; y las especies que no sean susceptibles de rescate, serán trituradas y dispersados los residuos en las zonas de los 17 metros de ancho antes mencionados o en las colindancias para que la materia orgánica se incorpore al suelo.

Las medidas que se instrumentarán de acuerdo al impacto identificado en la etapa de preparación del sitio consisten en las siguientes

Medidas de mitigación de impactos ambientales para la etapa de preparación del sitio

Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Desmante, despalme y limpieza de derecho de vía y obras anexas.	Durante esta actividad y debido a que se removerá vegetación y una capa superficial de suelo, se generarán partículas de polvo	Aire / partículas suspendidas	Negativo Muy Moderado	Como medida de mitigación, para evitar la alteración de la calidad del aire por emisión de polvos, en las áreas de maniobras de maquinarias y vehículos, se deberán evitar desmontes y despalmes adicionales, así como realizar el riego de terracerías, la utilización de lonas en camiones de carga de materiales y residuos de tierras, así como en el transporte de materiales y residuos sólidos en medio húmedo (cuando la naturaleza del material lo permita); a fin de mitigar la generación de polvo.
	Durante las actividades de desmante, despalme y limpieza a realizar en el derecho de vía, se pueden obstaculizar los arroyos naturales, lo que ocasionaría inundaciones o interrupción del agua pluvial.	Hidrología / Drenes o Cauces.	Negativo Muy Moderado	Los residuos se recolectarán y dispondrán en recipientes para su posterior transporte hasta el relleno sanitario del municipio, o donde disponga el H. Ayuntamiento.



Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Desmante, despilme y limpieza de derecho de vía y obras anexas.	Durante las actividades de despilme y limpieza del trazo, se retirará la capa edáfica superficial fértil.	Suelo / capa superficial de suelo	Negativo Muy Moderado	La cubierta edáfica fértil, retirada durante esta etapa, se deberá disponer en un sitio, o recuperarla en todo caso, con la finalidad de reincorporarla a las obras para el cierre final de la zanja.
	Durante las actividades de despilme y limpieza, se retirará la capa edáfica superficial fértil. Lo cual puede ocasionar la presencia de erosión eólica (por efecto del aire) e hídrica (por efecto de la lluvia).	Suelo erosión	/ Negativo Moderado	Para minimizar el efecto de la erosión, las obras se deberán limitar al derecho de vía en las áreas de maniobras de maquinaria y vehículos, se deberán realizar el riego de terracerías, la utilización de lonas en camiones de carga de materiales y residuos de tierras, así como transporte de materiales y residuos sólidos en medio húmedo (cuando la naturaleza del material lo permita); a fin de mitigar la emisión de polvo.
	Derivadas de las acciones de despilme, se generarán residuos los cuales representan un posible impacto al medio	Residuos en general.	Negativo Muy Moderado	Los residuos obtenidos durante el despilme, será a su mínima expresión y reincorporada a los sitios de la obra al cierre de la zanja.



Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Desmante, despirme y limpieza de derecho de vía y obras anexas	No obstante que durante las actividades de despirme y por efecto de la actividad humana y de maquinaria, la mayoría de la fauna se desplazará a sitios adyacentes, existen especies de fauna de lento desplazamiento tales como lacertilios (lagartijas) y ofidios (serpientes), los cuales se podrán ver afectados sin llegar a disminuir la diversidad de especie de fauna silvestre.	Fauna terrestre / Abundancia y diversidad	Negativo Muy Moderado	Se realizarán recorridos para ahuyentar a la fauna que por motivos de su desplazamiento natural llegara a interactuar con las obras. Se implementarán las siguientes medidas de prevención y mitigación: - Prohibido cazar o dañar la fauna presente. - Prohibido introducir fauna doméstica durante la Preparación del Sitio y Construcción. Asimismo se deberá aplicar un Programa de Educación Ambiental para los trabajadores, de tal forma que se fomente concientización para la protección de la fauna silvestre.
	Se llevarán a cabo las excavaciones para la línea de conducción. Las operaciones durante esta actividad incluyen: ataque, extracción, afinación, y colocación de tubos, entre otros, generándose partículas de polvo	Aire / Partículas suspendidas	Negativo Moderado	Como medida de mitigación, para evitar la alteración de la calidad del aire por emisión de polvos, en las áreas de maniobra de maquinaria y vehículos, se deberá llevar a cabo desplazamientos de maquinaria y equipos paulatinos, así como realizar el riego de terracerías, la utilización de lonas en camiones de carga de materiales y residuos de tierras, así como de materiales y residuos sólidos en medio húmedo (cuando la naturaleza del material lo permita); a fin de mitigar la emisión de polvo.
	Se llevarán a cabo las excavaciones para la línea de conducción, por lo que en caso de una inadecuada disposición del material pétreo y residuos especiales se pueden interrumpir cauces naturales.	Hidrología Superficial / Drenes y Causas	Negativo Muy Moderado	
	Durante estas actividades, y debido a la presencia de maquinaria y cambios en el relieve, se presentan alteraciones en la estética del paisaje.	Paisajes / Intervisibilidad	Negativo Moderado	Para recuperar la estética del paisaje se mantendrá la zona limpia de basura y una vez terminada la obra se retirará la maquinaria y se realizará la siembra de las plantas rescatadas.



Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Uso de maquinaria y equipo	Durante la etapa de Preparación del Sitio, se llevaron a cabo acciones tales como el desmonte, despalle y limpieza del terreno. La maquinaria utilizada para realizar dichas actividades ocasiona emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes en la atmósfera.	Aire / Gases contaminantes	Negativo Muy Moderado	Inicialmente se debe delimitar apropiadamente las áreas de trabajo, de tal forma que se mantenga la restricción de la circulación de maquinaria y equipos en áreas específicas de trabajo. Asimismo, se requerirá de medidas de prevención; por lo que no se deberán rebasar los niveles máximos permisibles de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia del aire: NOM-041-SEMARNAT-93; NOM-044-SEMARNAT-93; NOM-045-SEMARNAT-93; NOM-050-SEMARNAT-93.
	Durante esta actividad y debido a que se removió una capa superficial de suelo, se generan partículas de polvo.	Aire / Partículas suspendidas	Negativo Moderado	Como medida de mitigación, para evitar la alteración de la calidad del aire por emisión de polvos, en las áreas de excavaciones se deberá utilizar lonas en camiones de carga de material edáfico, así como su transporte en medio húmedo (cuando la naturaleza del material lo permita); a fin de mitigar la emisión de polvo.
	Debido a la utilización de maquinaria, se generaran emisiones de ruido.	Ruido / Emisiones sonoras	Negativo Moderado	Para reducir el incremento en los niveles de ruido ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitará a los contratistas de la obra que indiquen a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que cierren sus escapes de las unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas o centros comerciales. Los límites máximos permisibles de nivel sonoro se establecerán en los siguientes horarios : de 6:00 a 22:00 horas 68 dB(A) y de 22:00 a 6:00 hrs 65 dB(A).



Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
				Por otro lado, los trabajadores de maquinaria pesada, principalmente, deberán emplear tapones auditivos para mitigar el ruido.
Uso de maquinaria y equipo	Durante estas actividades, y debido a la presencia de maquinaria y cambios en el relieve, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.	Paisajes / Intervisibilidad	Negativo Moderado	Se mantendrá la zona de trabajo libre de desperdicios y de residuos sólidos para que al fin de los mismos y con el retiro de la maquinaria el sitio recupere su estética.
Transporte de maquinaria, materiales, insumos, (materiales, combustibles, lubricantes y domésticos).	Se llevará a cabo transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, ocasionando emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes a la atmósfera.	Aire / Gases contaminantes	Negativo Muy Moderado	Inicialmente se debe delimitar apropiadamente las áreas de trabajo, de tal forma que se mantenga la restricción de la circulación de maquinaria y equipos en áreas específicas de trabajo. Asimismo, se requerirá de medidas de prevención; por lo que no se deberán rebasar los niveles máximos permisibles de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia del aire: NOM-041-SEMARNAT-93; NOM-044-SEMARNAT-93; NOM-045-SEMARNAT-93; NOM-050-SEMARNAT-93.
	Debido a la utilización de maquinaria, se generan emisiones de ruido.	Ruido / Emisiones sonoras	Negativo Moderado	Para reducir el incremento en los niveles de ruido ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitará a los contratistas de la obra que indiquen a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que cierren sus escapes de las unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas o centros comerciales. Los límites máximos permisibles de nivel sonoro se establecerán en los siguientes horarios : de 6:00 a 22:00 horas 68 dB(A) y de 22:00 a 6:00 hrs 65 dB(A).



Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Transporte de maquinaria, materiales, insumos, (materiales, combustibles, lubricantes y domésticos).				Por otro lado, los trabajadores de maquinaria pesada, principalmente, deberán emplear tapones auditivos para mitigar el ruido.
	Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, y a la utilización de acceso de vías existente, durante esta etapa se ve aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tráfico	Flujo Vehicular	Negativo Muy Moderado	Se debe contar con señalamientos, lo cual permitirá que los vehículos que circulan sobre la carretera, las principales vialidades y caminos de acceso, no se vean afectados por problemas de tránsito. Asimismo, se deberán aplicar las siguientes disposiciones: - Se deberán colocar letreros que anuncien la entrada y salida de vehículos y camiones de carga y o maquinaria en la entrada de cada camino de acceso a sitios de la obra. - Por otro lado, el horario de camiones de materiales, personal, y residuos sólidos domésticos, se deberán realizar en un horario de menor tránsito.
Manejo de residuos sólidos	Durante la Etapa de Preparación del Sitio se generan residuos sólidos producto de la limpieza del Sitio de la Obra.	Suelo / Calidad del Suelo	Negativo Moderado	Para evitar la contaminación del suelo, por residuos sólidos domésticos, como basura generada por los trabajadores, se establecerá la siguiente medida de mitigación: recolección y depósito de basura doméstica en tambos de 200 litros con tapa, señalizados para tal fin, y posteriormente serán transportados al relleno sanitario municipal o donde indique la autoridad competente.



Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Manejo de residuos sólidos	Debido a la generación de residuos sólidos, se requerirá del servicio de recolección municipal, aumentando mínimamente su demanda.	Demanda y tipo de servicios.	Negativo Muy Moderado	Se deberá contactar a la autoridad municipal para realizar la confinación de los residuos sólidos no peligrosos en relleno sanitario o en donde lo disponga la autoridad local, quedando prohibido disponerla en sitios no autorizados.
Manejo de residuos líquidos	Durante la Etapa de Preparación del Sitio se generan residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores.	Hidrología / Cambios en calidad del agua	Negativo Muy Moderado	Para evitar la contaminación del suelo, por residuos sólidos líquidos, se deberán utilizar letrinas móviles para el uso de los trabajadores, para lo cual se recomiendan que sean una letrina por cada 25 trabajadores. Dichas letrinas serán acondicionadas y mantenidas por empresas autorizadas, las cuales serán las responsables de la disposición final de los residuos que en dichas letrinas se generen, evitando la defecación al aire libre.
	Debido a la generación de residuos líquidos sanitarios, se requerirá del servicio de una empresa especializada para la recolección y tratamiento de este tipo de residuos en letrinas portátiles.	Demanda y tipo de servicios.	Negativo Muy Moderado	Se deberá contactar a una empresa especializada en el alquiler de letrinas móviles, de tal forma que se cuente con el servicio de mantenimiento de las mismas.



Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Manejo de residuos peligrosos	Debido a la utilización de vehículos de carga, de personal y de maquinaria, se generaran residuos peligrosos, sobre todo en las acciones de mantenimiento en el sitio, tal como cambio de aceite, filtro y la generación de estopas impregnadas de hidrocarburos, residuos que son considerados como peligrosos, y que contaminaran al suelo provocando cambios en su calidad.	Suelo / Calidad del Suelo	Negativo Moderado	Al inicio de la obra, el promovente debe construir un almacén temporal de residuos peligrosos para la etapa de preparación del sitio. Desde el inicio de las obras, el promovente debe tener en existencia los recipientes adecuados para el almacenamiento de residuos peligrosos conforme a lo que indica el artículo 14 del Reglamento. El promovente deberá recolectar y almacenar diariamente los residuos peligrosos que se generen en las diferentes áreas de trabajo dentro y fuera del predio.
	Debido a la generación de residuos peligrosos, se requerirá del servicio de talleres especializados en el mantenimiento electromecánico, lo que significa una demanda del servicio y una aportación en la economía de la zona, o en su caso, la contratación de una empresa especializada para el transporte y confinamiento de residuos peligrosos.	Demanda y tipo de servicios.	Negativo Muy Moderado	Se deberá contactar a una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT para el transporte de Residuos Peligrosos.



Medidas de mitigación de impactos ambientales para la etapa de construcción del proyecto.

Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Instalación de tubería,	Debido al uso de la maquinaria durante la construcción de las diferentes obras e instalaciones, se generaran polvos provenientes del movimiento de materiales, tierras y residuos solidos.	Aire / Partículas suspendidas	Negativo Muy Moderado	Como medida de mitigación, para evitar la alteración de la calidad del aire por emisión de polvos, en las áreas de maniobra de maquinaria y vehículos, se deberá realizar el riego de terracerías, la utilización de lonas en camiones de carga de materiales y residuos de tierras, así como el transporte de materiales y residuos solidos en medio húmedo (cuando la naturaleza de material lo permita); a fin de mitigar la emisión de polvo.
	Durante la instalación de las diferentes estructuras, se realizaran acciones de soldaduras, lo que en el caso de un inadecuado manejo de sus residuos de soldadura, se puede ver contaminado el suelo	Suelo / Calidad del suelo	Negativo Moderado	Se deberá evitar que los residuos de soldadura sean dispuestos en el suelo, por lo que se deberá disponer en contenedores para su posterior disposición.
	Durante la construcción de las diferentes obras e instalaciones, y debido a la presencia de maquinaria y personal, se vera modificada la estética del paisaje.	Paisaje / Intervisibilidad	Negativo Muy Moderado	El impacto será temporal mientras duren los trabajos, una vez instalada la tubería, la zanja será cubierta con la misma tierra y retirada la maquinaria regresando a las condiciones superficiales originales.
Prueba Hidrostática y de Limpieza de la línea de conducción.	Prueba hidrostática con la utilización de agua, y limpieza de la tubería. Por lo que el caso de un inadecuado manejo del manejo de agua utilizada para la prueba hidrostática, se puede ocasionar cambios en la calidad del agua de los cuerpos de agua cercanos.	Hidrología / Cambios en la Calidad del Agua	Negativo Muy Moderado	El agua utilizada para prueba hidrostática, deberá ser tratada, de tal forma que cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1993, de tal forma que pueda ser vertida a un cuerpo de agua.



Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Uso de maquinaria y equipo	Durante las obras de construcción, se utilizara equipo y maquinaria, así como vehículos de carga y de personal. La maquinaria y vehículos utilizados para realizar dichas actividades ocasionaran emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores provocando un aumento de contaminantes en la atmosfera.	Aire / Gases contaminantes	Negativo Muy Moderado	Inicialmente se requiere delimitación de las áreas de trabajo, de tal forma que se mantenga la restricción de la circulación de maquinaria y equipo a áreas específicas de trabajo. Asimismo, se requerirán medidas de prevención; por lo que no se deberán rebasar los niveles máximos permisibles de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-93; NOM-044-SEMARNAT-93; NOM-045-SEMARNAT-93; NOM-050-SEMARNAT-93.
Uso de maquinaria y equipo	Durante esta actividad y debido a la utilización de equipo, maquinaria y vehículos, se removerá la capa superficial de suelo, generándose partículas de polvo.	Aire / Partículas suspendidas	Negativo Muy Moderado	Como medida de mitigación, para evitar la alteración de la calidad del aire por emisión de polvos, en las áreas de maniobra de maquinaria y vehículos, se debe realizar el riego de terracerías, la utilización de lonas en camiones de carga de materiales y residuos de tierras, así como el transporte de materiales y residuos solidos en medio húmedo (cuando la naturaleza del material lo permita); a fin de mitigar la emisión de polvo.
	Debido a la utilización de maquinaria, se generaran emisiones de ruido.	Ruido / Niveles Sonoros	Negativo Muy Moderado	Para reducir el incremento en los niveles de ruido, ocasionado por manejo de maquinaria pesada, se solicitara a los contratistas de la obra, que indiquen a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que cierren los escapes de sus unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas o centros comerciales. Los limites máximos permisibles del nivel sonoro se establecerán en los siguientes horarios: de 6:00 a 22:00 horas 68 dB(A) y de 22:00 a 6:00 hrs 65 dB(A). Por otro lado, los trabajadores de maquinaria pesada, principalmente, deberán emplear tapones auditivos para mitigar el ruido.



Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Uso de maquinaria y equipo	Durante estas actividades, y a la presencia de estructuras artificiales, se presentaran alteraciones en la estética del paisaje .	Paisaje / Intervisibilidad	Negativo Moderado	Se mantendrá la zona de trabajo libre de desperdicios y de residuos solidos para que al fin de los mismos y con el retiro de la maquinaria el sitio recupere su estética.
Transporte de maquinaria, equipo materiales, insumos y personal.	Durante la etapa de construcción se llevara a cabo el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, ocasionando las emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes en la atmosfera.	Aire / Gases contaminantes	Negativo Muy Moderado	Inicialmente se deberá delimitar apropiadamente las áreas de trabajo, de tal forma que se mantenga la restricción de la circulación de maquinaria y equipos en áreas específicas de trabajo. Asimismo, se requerirá de medidas de prevención; por lo que no se deberán rebasar los niveles máximos permisibles de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia del aire: NOM-041-SEMARNAT-93; NOM-044-SEMARNAT-93; NOM-045-SEMARNAT-93; NOM-050-SEMARNAT-93.
	Durante esta actividad y debido a que se removerá una capa superficial de suelo, se generaran partículas de polvo.	Aire / Partículas suspendidas	Negativo Muy Moderado	Como medida de mitigación, para evitar la alteración de la calidad del aire por emisión de polvos, en las áreas de excavaciones se deberá utilizar lonas en camiones de carga de material edáfico, así como su transporte en medio húmedo (cuando la naturaleza del material lo permita); a fin de mitigar la emisión de polvo.
	Debido a la utilización de maquinaria, se generaran emisiones de ruido.	Ruido / Niveles Sonoros	Negativo Muy Moderado	Para reducir el incremento en los niveles de ruido ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitará a los contratistas de la obra que indiquen a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que cierren sus escapes de las unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas o centros comerciales. Los límites máximos permisibles de nivel sonoro se establecerán en los siguientes horarios : de 6:00 a 22:00 horas 68 dB(A) y de 22:00 a 6:00



Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Transporte de maquinaria, equipo, materiales, insumos y personal.				hrs 65 dB(A). Por otro lado, los trabajadores de maquinaria pesada, principalmente, deberán emplear tapones auditivos para mitigar el ruido.
	Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, y a la utilización de la vía de acceso existentes, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Paisaje / Intervisibilidad	Negativo Muy Moderado	Se deberá de contar con señalamientos, lo cual permitirá que los vehículos que circulan sobre la carretera, las principales vialidades y caminos de acceso, no se vean afectados por problemas de tránsito. Asimismo, se deberán colocar las siguientes disposiciones: - Se deberán colocar letreros que anuncien la entrada y salida de vehículos y camiones de carga y/o maquinaria en la entrada de cada camino de acceso a sitios de obra. - Por otro lado, el horario de transporte de materiales, personal y residuos sólidos domésticos; se deberá realizar en un horario de menos tránsito.
Manejo de residuos sólidos	Se generarán residuos sólidos producto de restos materiales, plástico, papel, comida, etc., producto del despalme y limpieza de sitios de obra y caminos de acceso.	Suelo / Calidad del suelo	Negativo Moderado	Para evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos domésticos, como basura generada por los trabajadores, se establecerá la siguiente medida de mitigación: recolección y depósito de basura doméstica en tambos de 200 litros con tapa, señalizados para tal fin, y posteriormente serán transportados al relleno sanitario municipal o donde indique la autoridad competente. Con base en lo anterior se deberá desarrollar y aplicar un Programa de manejo de residuos no peligrosos.
	Debido a la generación de residuos sólidos, se requerirá de servicios de recolección municipal, aumentando mínimamente su demanda.	Demanda y tipo de servicios	Negativo Muy Moderado	Se deberá contactar a la autoridad municipal para realizar la disposición de los residuos sólidos no peligrosos en rellenos sanitario o en donde lo disponga la autoridad local, quedando prohibido disponerla en sitios no autorizados.



Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Manejo de residuos líquidos	Se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades de los trabajadores.	Hidrología / Cambios en la calidad del agua	Negativo Muy Moderado	Para evitar la contaminación de agua por residuos líquidos, se deberán utilizar letrinas móviles para el uso de los trabajadores; para lo cual se recomienda que sea una letrina por cada 25 trabajadores. Dichas letrinas serán acondicionadas y mantenidas por empresas autorizadas, las cuales serán responsables de la disposición final de los residuos que en dichas letrinas se generen. Evitando la defecación al aire libre.
	Debido a la generación de residuos sanitarios, se requerirá del servicio de una empresa especializada para la recolección y tratamiento de este tipo de residuos en letrinas portátiles.	Demanda y de tipo servicios	Negativo Muy Moderado	Se deberá contactar una empresa especializada en el alquiler de letrinas móviles, de tal forma que se cuente con el servicio de mantenimiento de las mismas.
Manejo de residuos peligrosos	Debido a la utilización de vehículos de carga de personal y de maquinaria, se generaran residuos peligrosos, sobre todo en las acciones de mantenimiento en el sitio, tal como cambio de aceite, filtro y la generación de estopas impregnadas de hidrocarburos, residuos que son considerados como peligrosos, y que contaminaran al suelo provocando cambios en su calidad.	Suelo / Calidad del Suelo	Negativo Moderado	El promovente debe construir un almacén temporal de residuos peligrosos para la etapa de la preparación del sitio. Desde el inicio de las obras, el promovente debe tener en existencia los recipientes adecuados para el almacenamiento de residuos peligrosos conforme a lo que indica el artículo 14 del Reglamento. El promovente deberá recolectar y almacenar diariamente los residuos peligrosos que se generen en las diferentes áreas de trabajo dentro y fuera del predio.



Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Manejo de residuos peligrosos	Debido a la generación de residuos peligrosos, se requerirá del servicio de talleres especializados en el mantenimiento electromecánico, lo que significa una demanda del servicio y una aportación en la economía de la zona, o en su caso, la contratación de una empresa especializada para el transporte y confinamiento de residuos peligrosos.	Demanda y tipo de servicios.	Negativo Muy Moderado	Se deberá contactar con una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT para el transporte y confinamiento de residuos peligrosos.

Fauna silvestre.

Se implementaran las siguientes medidas de prevención y mitigación.

- Ahuyentamiento de la fauna a lo largo del trazo de la obra
- Prohibición de cazar, pescar o dañar la fauna presente.
- Prohibición de introducir fauna domestica durante la Preparación del Sitio y Construcción del Proyecto.

En el supuesto caso de que llegara a presentarse algún incidente con la fauna por causa de las obras, es decir llegaran a caer en alguna zanja abierta, se rescatara el espécimen para su liberación y en caso de encontrse herido será trasladado a las instalaciones del Centro Ecológico del Estado donde se tiene un zoológico en exhibición y cuenta con los consultorios adecuados para el tratamiento de animales heridos.

Operación y mantenimiento.

En la siguiente tabla se muestra las medidas de mitigación ante los impactos ambientales adversos identificados para el proyecto durante esta etapa. A continuación se describe con mayor detalle las características de los mismos.



Medio físico

Aire.

Calidad del aire.

Debido a la utilización de vehículos automotores y a la actividad vehicular que se realizaran en la etapa de Operación, se ocasionaran emisiones de gases contaminantes a la atmosfera, provocadora por la combustión interna de los motores.

Se requiere de medidas de prevención consistentes en que no se rebasen los niveles máximos de permisibles de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire:

- **NOM-041-SEMARNAT-1993.** Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustible.
- **NOM-044-SEMARNAT-1993.** Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.
- **NOM-045-SEMARNAT-1996.** Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.
- **NOM-050-SEMARNAT-1993.** Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos como combustibles.
- **NOM-043-SEMARNAT-1993.** niveles máximos permisibles de emisión a la atmosfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. Esta norma oficial mexicana establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmosfera de partículas solidas provenientes de fuentes fijas.

Cabe destacar que se deberá aplicar la NOM-043-SEMARNAT-1993, para la planta eléctrica de emergencia, que pudiera emplearse durante el mantenimiento de la obra.

Asimismo, se deberá aplicar el Programa de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos.



Agua.

Aguas residuales.

Durante la operación, se deberá contar con sanitarios para el personal de mantenimiento y vigilancia

Manejo de residuos peligrosos.

Durante la operación se deberá desarrollar y aplicar un Programa de Manejo de Residuos no peligrosos.

Medidas de mitigación de impactos ambientales para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Operación y Mantenimiento general, preventivo y correctivo.	Se realizara mantenimiento general al derecho de vía: consistente en el control de malezas mediante el uso de herramientas manuales, mantenimiento de cuentas. Mantenimiento preventivo con acciones de protección anticorrosiva y mantenimiento de válvulas. Mantenimiento correctivo con acciones de sustitución de válvulas y accesorios, sustitución de tramos de tubería, sustitución de señalamientos, y reparación de fugas. Por lo que se generaran residuos solidos vegetales y de materiales.	Suelo / Calidad de Suelo	Negativo Moderado	El promovente deberá recolectar y almacenar diariamente los residuos que se generen en las diferentes áreas de trabajo dentro y fuera del predio.



Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Transporte de insumos y personal	Durante la etapa de operación, se llevara a cabo el transporte de materiales, insumos y personal, ocasionando las emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes a la atmosfera.	Aires / Gases Contaminantes	Negativo Muy Moderado	Inicialmente se deberá delimitar apropiadamente las áreas de trabajo, de tal forma que se mantenga la restricción de la circulación de maquinaria y equipos en áreas específicas de trabajo. Asimismo, se requerirá de medidas de prevención; por lo que no se deberán rebasar los niveles máximos de permisibles de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia del aire: NOM-041-SEMARNAT-93; NOM-044-SEMARNAT-93; NOM-045-SEMARNAT-93; NOM-050-SEMARNAT-93.
	Debido a la utilización de maquinaria, se generaran emisiones de ruido.	Ruido / Niveles Sonoros	Negativo Muy Moderado	Para reducir el incremento en los niveles de ruido ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitara a los contratistas de la obra que indiquen a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que cierren sus escapes de las unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas o centros comerciales. los limites máximos permisibles de nivel sonoro se establecerán en los siguientes horarios : de 6:00 a 22:00 horas 68 dB(A) y de 22:00 a 6:00 hrs 65 dB(A). Por otro lado, los trabajadores de maquinaria pesada, principalmente, deberán emplear tapones auditivos para mitigar el ruido.
	Debido a la utilización de vehículos, para el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, y a la utilización de las vías de acceso existentes, durante esta	Flujo Vehicular	Negativo Muy Moderado	Se deberá de contar con señalamientos, lo cual permitirá que los vehículos que circulan sobre la carretera, las principales vialidades y caminos de acceso, no se vean afectados por problemas de tránsito. Asimismo,



Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
	etapa se vera aumentando el flujo vehicular, pudiendo provocar problemas de transito, sobre todo al utilizar camiones de carga.			se deberán colocar las siguientes disposiciones: - Se deberán colocar letreros que anuncien la entrada y salida de vehículos y camiones de carga y/o maquinaria en la entrada de cada camino de acceso a sitios de obra. - Por otro lado, el horario de transporte de materiales, personal y residuos sólidos domésticos; se deberá realizar en un horario de menor transito. se deberán colocar las siguientes disposiciones: - Se deberán colocar letreros que anuncien la entrada y salida de vehículos y camiones de carga y/o maquinaria en la entrada de cada camino de acceso a sitios de obra. - Por otro lado, el horario de transporte de materiales, personal y residuos sólidos domésticos; se deberá realizar en un horario de menor transito.
Manejo de Residuos solidos	Durante la etapa de operación y mantenimiento se generaran residuos sólidos, producto de la operación de oficinas. Estos pueden provocar contaminación del suelo.	Suelo / Calidad del suelo	Negativo Moderado	Para evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos domésticos, como basura generada por los trabajadores, se establecerá la siguiente medida de mitigación: recolección y depósito de basura doméstica en tambos de 200 litros con tapa, señalizados para tal fin, y posteriormente serán transportados al rellenos sanitario municipal o donde indique la autoridad competente. Con base en lo anterior se deberá desarrollar y aplicar un Programa de manejo de residuos no peligrosos.
	Debido a la generación de residuos solidos, se requerirá el servicio de recolección municipal, aumentando mínimamente su demanda.	Demanda y tipo de servicios	Negativo Moderado	Se deberá contactar a la autoridad municipal para realizar la disposición de los residuos no peligrosos en relleno sanitario o en donde lo disponga la autoridad local, quedando prohibido disponerla en sitios no autorizados.



Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Manejo de Residuos Líquidos	Durante la etapa de la operación se generaran residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores, los cuales al defecar al aire contaminan el suelo.	Suelo / Calidad del agua	Negativo Moderado	Para evitar la contaminación del agua por residuos líquidos, se deberán utilizar letrinas móviles para el uso de trabajadores; para lo cual se recomiendan que sea una letrina por cada 25 trabajadores. Dichas letrina serán acondicionadas y mantenidas por empresas autorizadas, las cuales serán responsables de la disposición final de los residuos que en dichas letrinas se generen. Evitando la defecación al aire libre.
Generación de residuos peligrosos	Debido a la generación de residuos peligrosos, se requerirá del servicio de una empresa especializada para el transporte y confinamiento de residuos peligrosos.	Demanda y tipo de servicios	Negativo Muy Moderado	Se deberá contactar con una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT para el transporte y confinamiento de los residuos peligrosos.

Manejo de residuos peligrosos.

Para evitar la contaminación del suelo por un inadecuado manejo de residuos peligrosos se dará continuidad con el manejo de los residuos mediante el Programa de manejo de residuos peligrosos, el cual deberá implementar desde las etapas de Preparación del Sitio y Construcción.

Medio biótico

Vegetación.

Debido al mantenimiento del derecho de vía, se mantendrá limpia una franja de 8 metros, para el mantenimiento y patrullaje En el derecho de vía, no deberán existir obstáculos ni construcciones de ninguna naturaleza.

Etapa de abandono del proyecto

No se prevé el abandono de la obra, sin embargo dadas las circunstancias, la siguiente tabla presenta las medidas de mitigación ante los impactos ambientales adversos identificados para el proyecto.



**Medidas de mitigación de impactos ambientales para un eventual
abandono del proyecto.**

Actividad	Descripción del impacto	Rubro y condición ambiental afectada	Tipo de impacto	Descripción
Limpieza y sellado de la línea de conducción	Se llevara a cabo acciones de limpieza en el tubo, de tal forma que se quede libre de residuos solidos. Los cuales en caso de un inadecuado manejo pueden contaminar el suelo.	Suelo / Calidad del Suelo	Negativo Moderado	Para evitar la contaminación del suelo por residuos solidos domésticos, como basura generada por los trabajadores, se establecerá la siguiente medida de mitigación: recolección y depósito de basura domestica en tambos de 200 litros con tapa, señalizados para tal fin, y posteriormente serán transportados a los rellenos sanitarios municipal o donde indique la autoridad competente. Con base en lo anterior se deberá desarrollar y aplicar un Programa de manejo de residuos no peligrosos.

	Debido a la generación de residuos solidos, se requerirá de servicios de recolección municipal, aumentando mínimamente su demanda.	Demanda y tipo de Servicios	Negativo Muy Moderado	Se deberá contactar a la autoridad municipal para realizar la confinación de los residuos solidos no peligrosos en rellenos sanitario o en donde lo disponga la autoridad local, quedando prohibido disponerla en sitios no autorizados.
--	--	-----------------------------	-----------------------	--

Otras medidas de mitigación

SEGURIDAD E HIGIENE.

En materia de seguridad e higiene se deberá dar cumplimiento a las siguientes normas.

NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

Educación ambiental.

Se llevará a cabo un Programa de Educación Ambiental para los trabajadores. En este programa se debe capacitar al personal para el manejo de los residuos, evitar afectaciones innecesarias (actividades que rebasen los requerimientos constructivos del proyecto), concientización para la protección de la flora y fauna silvestre (evitar caza de fauna silvestre y comercialización de vegetales y animales vivos), evitar la contaminación por derrames de sustancias peligrosas y favorecer el uso de las letrinas portátiles en los frentes de trabajo.



Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
"LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Con base en la descripción del escenario ambiental actual obtenido en el capítulo V, y con el cual se construyó el escenario resultante del desarrollo del proyecto integral, se incorporan las medidas de mitigación por factor ambiental modificado, obteniéndose el escenario ambiental final, con la presencia de los proyectos y las medidas de mitigación.

El principal impacto esperado por la ejecución del proyecto es el beneficio que representa para la Ciudad de Hermosillo pues es una obra que se tiene planeada para satisfacer la demanda de agua en el corto plazo.

El área de estudio presenta un escenario ambiental alterado por la presencia de actividad agrícola, pecuaria, línea de transmisión eléctrica, caminos de terracería, carreteras, así como establecimientos comerciales, industriales y asentamientos humanos, lo que ha llevado a que la vegetación de mezquital y matorral sarcocaula, que ocurre en la zona, se encuentre en baja densidad y perturbada. Por lo anterior, el retiro de las pocas plantas en 8.06 Has para la apertura de zanja para la Línea de conducción de agua subterránea, se llevará a cabo en una zona perturbada con baja calidad de hábitat para la fauna silvestre, por lo que no habrá pérdida significativa de cubierta vegetal esencial para el sistema ambiental y, al ser el proyecto una Línea de conducción de agua subterránea se permite mantener la fisonomía paisajística de la zona y la dinámica ecológica de los alrededores, por lo que no se esperan cambios severos.

La zona donde se desarrolla el proyecto tiene el potencial para la instalación de infraestructura hidráulica, acorde al propósito del Área Natural Protegida Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Luján – El Molinito, que se encuentra bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, ya que al pasar parte del trazo de la Línea de conducción de agua por la zona de amortiguamiento, y dado que la Línea de conducción de agua, será un tendido de tubería hidráulica subterránea y alojada en una zanja, al ser subterránea se mantendrá superficialmente el uso de área natural protegida y los usos actuales de la zona y, al conducir agua mediante tubería de acero subterránea, no se ocasionará que ocurra mezcla de agua con la que contenga la presa "Abelardo Rodríguez



Luján", independientemente de que no almacene agua desde hace 18 años aproximadamente, por lo que se asegura, se mantendrá la calidad del agua de la presa, no contraviniendo criterios ecológicos y/o de las Normas Técnicas Ecológicas de calidad de agua y no causará desequilibrio ecológico en el ecosistema, ni se afectará los volúmenes de agua que almacene, ya que el agua a conducir por el proyecto proviene del Acueducto Independencia que tiene su origen en la presa el Novillo. Además, el proyecto no se contrapone al Área Natural Protegida, y es compatible con ésta ya que éste también es de naturaleza hidráulica, siendo factible la ejecución de este tipo de proyecto.

De acuerdo al plano de reservas y destinos de suelo del **PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACION DE HERMOSILLO**, el sitio del proyecto en el subtramo del km 16+960 al km 20+520, se ubica en Zona de Uso Mixto, terminando en zona de conservación ecológica donde se instalará la Planta Potabilizadora y para lo cual el H. Ayuntamiento de Hermosillo emitió factibilidad para su instalación al ser una obra para beneficio social. Por otro lado, el subtramo del km 11+325 al 16+960, se encuentra fuera del Límite de Crecimiento Primera etapa en zona de amortiguamiento del Área Natural Protegida Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Luján – El Molinito.

En cuanto a los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos de no tenerse un manejo adecuado de éstos, pueden provocar afectaciones al aire y al suelo, sin embargo, estos son manejables previéndose impactos adversos al medio.

Respecto a la generación de emisiones de gases y ruido a la atmósfera éstas son mínimas debido al mantenimiento que se le dará a la maquinaria, ya que un mal funcionamiento de éstas con lleva a mayores gastos de operación.

Pronóstico del escenario sin proyecto

En el trazo de la Línea de conducción de agua se ha llevado a cabo por años el uso de derecho de vía en la zona de la carretera y caminos vecinales, así como actividades agrícolas y ganaderas, entorno al sitio del proyecto, por lo que no ocurren masas forestales nativas, más que en 8.06 has del área del proyecto que comprende 23.09 Has. El escenario sin proyecto sería el No realizar desmonte de 8.06 has y la apertura de zanjas para alojar la tubería en 9,237.22 metros lineales, por lo que se tendría el siguiente escenario:



Ocurriría el mismo retiro de plantas en forma periódica en el derecho de vía de la carretera y caminos como parte del mantenimiento que debe realizarse a éstas, para mantenerlas en buenas condiciones y prevenir accidentes; mientras que en el resto del trazo del proyecto donde no se requiere de desmonte, este se mantendría tal cual y posiblemente se estaría cubriendo de zacates y malezas, llegando a impedir el establecimiento de especies nativas y seguiría el levantamiento de polvos por el paso de vehículos, así como la actividad agrícola y pecuaria en el entorno.

Con la No ejecución del proyecto, no ocurriría cambio temporal en el paisaje existente, tampoco habría presencia de maquinaria y vehículos.

Por último, con la No ejecución del proyecto se tendría un paisaje con tendencia a la actividad agrícola y al desarrollo urbano, por lo que se dejaría de utilizar un área con potencial para el desarrollo de infraestructura hidráulica para el sector norte de la Ciudad, que le brinde abasto de agua.

Pronóstico del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación

La ejecución del proyecto no compromete la biodiversidad ni a nivel nacional, ni a nivel local, dada la perturbación de la zona y la predominancia de los terrenos agrícolas que han fragmentado el hábitat desde hace más de 20 años, así como la presencia de establecimientos comerciales, industriales y asentamientos humanos, por lo que la biodiversidad ocurre más allá de los 5 km al Norte, Este y Sur del trazo del proyecto en áreas que poseen buenas condiciones de hábitat debido a las masas forestales que aún persisten; en cuanto a la fauna, dada la perturbación de la zona, sólo ocurre fauna menor de ocurrencia ocasional, la cual puede permanecer en la zona de influencia inmediata, al encontrar alimento en los terrenos agrícolas, siendo principalmente pequeños roedores y reptiles, que se llegan a refugiar entre las malezas y en algunas plantas nativas; por lo tanto, con los sitios a utilizar por el proyecto no se compromete la permanencia de la fauna en la zona y se ahuyentarían temporalmente del sitio inmediato de trabajo, regresando una vez que cesen los trabajos.

Con la ejecución del proyecto es probable que se afecte especies protegidas de fauna de las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de coincidir su desplazamiento en el momento, con los sitios de trabajo, ocurriendo su alejamiento temporal del sitio del proyecto y, sólo se afectará algunas especies, tales como *Taxidea taxus* (A), *Ctenosaura hemilopha* (Pr), *Sauromalus obesus* (Pr), *Uma notata* (P), *Masticophis flagellum* (A), *Crotalus basiliscus* (Pr), que aunque no son abundantes tienen una presencia común en el sistema



ambiental y se distribuyen por todo el estado, por lo que no se compromete su presencia por la ejecución del proyecto.

Con la ejecución del proyecto, durante la apertura de la zanja, colocación de la tubería y tapado de la zanja, se estará generando levantamientos de polvo, que pueden alterar ligeramente la calidad del aire en forma temporal.

Con la ejecución del proyecto no se obstruye ni se desvía el cauce de arroyos y ríos, los cuales en la zona son de temporal, y no se alterará los escurrimientos de la precipitación pluvial, al ser la Línea de conducción de agua una obra subterránea.

La generación de residuos sólidos, peligrosos (aceites lubricantes gastados) y de manejo especial por la ejecución del proyecto son manejables *in situ*, sólo en caso de descuido se estaría afectando la calidad del paisaje por posible dispersión de estos, y contaminación al suelo, sobretodo de derrames de combustibles y aceite.

De este modo, el proyecto estaría haciendo uso de una zona considerada de uso Area Natural Protegida de naturaleza hidráulica (zona de amortiguamiento) y aprovechando zonas de Uso Mixto (**PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACION DE HERMOSILLO**), por lo que no se afecta la integridad funcional del sistema actual con la ejecución del proyecto, al ser una obra subterránea y, se constituye como una opción para el abasto de agua al sector norte de la Ciudad de Hermosillo para su desarrollo social y económico.

Pronóstico del escenario con proyecto y medidas de mitigación

Considerando las especies observadas en el predio, las que puedan ser rescatadas, serán rescatadas, trasplantándolas en el área colindante al sitio del trabajo y en las mismas áreas del proyecto en los 17 metros de ancho restantes una vez tapada la zanja que aloja la tubería, ya que para la operación se utilizará un ancho de 8 metros de los 25 m de ancho para la construcción del proyecto; y las especies que no sean susceptibles de rescate, serán trituradas y dispersados los residuos en las zonas de los 17 metros de ancho antes mencionados, de este modo se conservarán en el sistema ambiental elementos de la vegetación.

Para prevenir los levantamientos de polvo durante la ejecución del proyecto, se aplicarán riegos a fin de prevenirlos y/o mitigarlos, de este modo no se verá afectada la calidad del aire.



Para mantener la presencia de individuos de fauna silvestres en la zona inmediata a los sitios de la obra, y sobre todo de las especies listadas en NOM-059-SEMARNAT-2010, se prohibirá al personal el aprovechamiento de éstas, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre, de esta manera, se asegurará su presencia y coexistencia con la actividad del proyecto. Previo a iniciar la jornada laboral diaria, se estará efectuando recorridos en un rango de 50 mts de distancia entorno a la obra para ahuyentar mediante ruido a la fauna que pudiera haber.

El material térreo que se sustituya por la tubería, será colocado en la parte superficial de la zanja, formando un promontorio lineal tipo "lomo de toro" para que se vaya recompactando a lo largo de la zanja con el paso del tiempo. El material no arcilloso o no plástico como gravas o arenas que resulten de la excavación y que no califique para formar el "lomo de toro", será considerado como material excedente y podrá ser utilizado para arreglos o emparejes de depresiones en la brecha del derecho de vía y en caso de no tener ningún aprovechamiento útil, será dispuesto en sitio autorizado por la supervisión de la obra que a la vez deberá ser sitio debidamente autorizado por las autoridades ambientales competentes.

Para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos se utilizará como apoyo un almacén temporal de residuos peligrosos. En éste los residuos peligrosos, se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos (tambores de 200 litros) y serán retirados por una empresa autorizada por SEMARNAT en materia de residuos peligrosos.

Los residuos sólidos no peligrosos se manejarán en contenedores, y serán retirados al relleno sanitario o donde disponga el H. Ayuntamiento de Hermosillo.

Se establecerá brigadas para colectar residuos, que por descuido se dispersen en el medio, concentrándolos momentáneamente en sacos y posteriormente en contenedores, siendo retirados a donde disponga el H. Ayuntamiento de Hermosillo.

Por lo tanto, con la ejecución del proyecto y sus medidas de mitigación, el escenario ambiental no sufre cambios significativos, más que en la topografía del sitio y en el paisaje, los cuales son temporales al ser el proyecto una obra subterránea.



VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Presentar un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluirá la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Otras funciones adicionales de este programa son:

- Permite comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.*
- Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta que punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.*
- En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.*

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, estos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medibles y representativos del sistema afectado.

Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando.

Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información. La visión que prevalecía entre los equipos de evaluación de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores, no es totalmente válida. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante anterior a la obra o su control en zonas testigo.

Retroalimentación de resultados: consiste en identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada obra o actividad está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.



Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental

Como todo tipo de proyecto, se requiere para una adecuada vigilancia ambiental, elaborar un Programa de Monitoreo en materia ambiental que contenga cuando menos algunos de los siguientes programas, dependiendo de sus características:

- Programa de Manejo, Conservación y Restauración de Suelos.
- Monitoreo y ahuyentamiento de Fauna Silvestre de lenta movilización.
- Programa de Educación Ambiental.
- Programa de Manejo y Control de Residuos, en concordancia con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Programa de Manejo de Maquinaria y Equipo y Transporte de Materiales.
- Programa para la Prevención y Manejo de Situaciones Críticas ante Contingencias y Desastres Naturales, como incendios, sismos y huracanes.
- Programa de Protección Civil y Primeros Auxilios.

El Programa de Monitoreo Ambiental, tiene como objetivo principal asegurar que la realización del proyecto se ejecute de una forma ambiental adecuada, para ello, además de controlar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctivas que resulten del resolutivo de impacto ambiental y las referidas en el propio estudio del Proyecto, facilita a:

- Controlar el progreso de las medidas adoptadas y, si estas no son satisfactorias, aplicar medidas correctivas para subsanarlas.
- Establecer el tipo y la frecuencia de los controles.
- Localizar durante el desarrollo de las obras afecciones no previstas en la Manifestación de Impacto Ambiental y aplicar las medidas adecuadas para evitarlas o minimizarlas.
- Proporcionar algún aviso inmediato cuando un indicador del impacto seleccionado se acerca a un nivel crítico predeterminado.
- Obtener la información útil que puede utilizarse para valorar la eficacia de las medidas correctivas aplicadas.

En base a lo anterior, las acciones establecidas en el programa corresponden a aquellas actividades que generan impactos sobre los factores ambientales considerados en la matriz de evaluación de impactos, para lo cual se determina el tipo de gestión y la forma de medición o de control a través de los indicadores que permitan dar el adecuado seguimiento y valoración del cumplimiento respectivo.

Desde la fase de preparación del sitio se tendrá una persona responsable con criterio y conocimiento sobre las medidas de protección ambiental que se recomiendan para estas obras de acuerdo a lo manifestado en este estudio. Esta persona tendrá autoridad por parte de la empresa promovente para tomar decisiones en campo cuando así lo considere conveniente para afectar lo menos posible el entorno natural.

Prácticamente la etapa de preparación del sitio solo realizará aquellas actividades que permitan el acceso a la maquinaria, los equipos, los materiales e insumos necesarios



para iniciar la construcción de las obras; para esto se realizará desmante y la apertura del derecho de vía en aquellos sitios cuyo acceso.

Las actividades previstas en este Programa de Monitoreo, ha reserva de las que establezca la autoridad en la resolución del presente documento corresponderán a la apertura del derecho de vía mediante el desmante, despirme y excavación de zanja solo en las áreas o tramos que se requieran.

Al igual que en la etapa de preparación del sitio, durante la fase de construcción de la línea de conducción, el Programa de Monitoreo Ambiental se basará, para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales.

- Seguimiento de las emisiones de polvo.
- Seguimiento de afectaciones del suelo.
- Seguimiento de afectaciones por manejo de residuos

La etapa de operación y mantenimiento difiere un poco de las etapas que le anteceden debido a que prácticamente es una operación pasiva por las características propias de las condiciones en el suministro de agua a la ciudad de Hermosillo donde las afecciones previstas se inclinan básicamente a aire, suelo y agua. En términos generales el seguimiento de las principales afectaciones tendrá las siguientes actividades a través del Programa de Monitoreo Ambiental:

Seguimiento de las emisiones de polvo

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas en su mayor parte por la maquinaria que operará en las obras, se mantendrá una observación prácticamente permanente en toda la zona de tal manera que se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo.
- Velocidad reducida de los camiones de volteo.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.
- Instalación de pantallas protectoras contra el viento (en caso de requerirse).

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.

Las observaciones se realizarán de forma continua en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideren altas. Como norma general, la primera observación se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

Seguimiento de afectaciones sobre los suelos



Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobretodo, la apertura de accesos y el despeje y desbroce de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.

Se realizarán visitas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

Durante las visitas se observará:

- La vigilancia en el movimiento de tierras para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos.
- Modelado de las escombreras para que una vez finalizadas las extracciones producto de la excavación, la unidad paisajística no se vea muy modificada
- Acopio de la tierra vegetal de forma que posteriormente se pueda utilizar para, por ejemplo, la regeneración de las escombreras, accesos o cualquier superficie que sea necesario acondicionar. Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio. Los montículos de tierra en ningún caso deberán existir.
- Se realizarán observaciones en las zonas limítrofes con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.

Los posibles cambios detectados en el entorno se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un análisis de la zona/s afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

Seguimiento de las afectaciones a la flora y la fauna

Si se detectara alguna afectación a la vegetación o la fauna del entorno, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de medidas correctoras para intentar paliar los problemas encontrados.

Seguimiento de afectaciones por manejo de residuos

Durante la construcción de la línea de conducción de agua, de forma especial, durante los cortes y movimientos de tierras, se procederá a realizar un seguimiento durante las obras de acuerdo con la normativa vigente en materia de residuos peligrosos y no peligrosos

Seguimiento del programa de mantenimiento del derecho de vía

Las podas selectivas de mantenimiento se deben realizar dentro del derecho de vía final de 8 metros.

Se deberá conservar una cubierta vegetal para evitar la erosión dentro del derecho de vía, en los tramos donde sea factible. De esta forma se reforestará la superficie



correspondiente al derecho de vía inicial de 25 metros menos el derecho de vía final de 8 metros; es decir, una franja de 17 metros a lo largo del tramo de la línea de conducción.

En el derecho de vía final de 8 metros, no deben existir obstáculos ni construcciones de ninguna naturaleza, instalados por el responsable de la obra, para protección del público y de la propia línea.

Otras consideraciones:

Cada 6 meses, a partir de la fecha de Resolutivo de Impacto Ambiental, se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras adoptadas en este estudio.

VII.3 Conclusiones

Finalmente y con base en una autoevaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde éste se establecerá.

El problema de abastecimiento de agua en la ciudad de Hermosillo se agudiza en los meses de junio - septiembre, en los que la temperatura ambiente se incrementa notablemente así como la necesidad de agua. Estos "picos" de demanda son en cierta manera los que provocan desabasto y descompensan la operación y funcionamiento de las redes de la ciudad. Contar con la infraestructura para poder hacer frente a estos "picos" determina la necesidad de construir una línea de conducción de agua como un elemento fundamental para apoyar las bases del proyecto de distribución.

El proyecto de la Línea de Conducción forma parte de la estrategia para la distribución de agua en la ciudad de Hermosillo y corresponde a una línea de conducción de agua que va desde el entronque de la carretera Hermosillo-Mazatán hasta el Boulevard Morelos; consiste en el tramo de línea del km 11+325 al km 20+520 km para la conducción de agua hacia la parte norte de la ciudad, entregándolo a una planta potabilizadora y, que proviene desde la subestación de regulación y distribución de agua ubicada en el Km 10+000 de la carretera Hermosillo-Mazatán.

La empresa Exploraciones Mineras del Desierto S.A. de C.V., llevará a cabo el desarrollo del proyecto "LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520" a través de la adjudicación de las obras licitadas por el Gobierno de Sonora. Es importante que la metodología seleccionada sea acorde con el tipo del proyecto del cual se trata, dadas las características del proyecto. Por otra parte y en función de la recopilación, verificación de información en campo, análisis y evaluación de la misma, para el proyecto, se procedió a la identificación y descripción de los impactos ambientales que el presente proyecto generará, durante sus diferentes etapas sobre su entorno natural y socioeconómico.



El proyecto ocupará una superficie total de 23-09-30.55 hectáreas a intervenir en un tiempo de vida útil estimado de 50 años, donde la remoción de la vegetación se llevará a cabo paulatinamente en una superficie de 8-06-97.42 hectáreas, ya que el resto de la superficie (15-02-33.12 ha) es un área considerada desprovista de vegetación.

Es de mencionar un derecho de vía para construcción y maniobras de hasta 25 metros de ancho y que durante la etapa de operación requerirá de manera permanente utilizar una amplitud del trazo de aproximadamente 8 metros de ancho ocupando una solamente una superficie total de 7-38-97.77 Has para mantenimiento.

En la etapa de preparación del sitio se efectuará despalme del terreno en una profundidad promedio de 20 cms, 45,625 m³, mismo que será acamellonado en el derecho de vía para su uso posterior en la cobertura de zanjas.

La topografía no será modificada, salvo por el retiro de la capa superficial.

Se efectuará rescate de especies de flora sujetas a protección (palo fierro y guayacán), así como de difícil regeneración (cactáceas)

En cuanto a la fauna, sobre ella no se causará impacto significativo, ya los trabajos de limpieza y despalme serán paulatinos a efecto de permitir el retiro de la misma.

El suelo excavado será acamellonado en el costado de la zanja, para su uso posterior en el relleno de la misma.

Las aguas residuales del proyecto serán principalmente del tipo doméstico y serán manejadas a través de letrinas sanitarias, con mantenimiento y limpieza a través de empresa de servicio y con destino final el alcantarillado de la ciudad de Hermosillo.

Considerando que los impactos a causar serán muy moderados y que se aplicarán las medidas necesarias para minimizarlos, se considera que no existe obstáculo para que el proyecto sea autorizado, teniéndose como resultado final una tubería de conducción de agua enterrada, la cual ocupará solamente para mantenimiento un ancho de 8 metros ocupando una superficie total de 7-38-97.77 Has de las 23-09-30.55 hectáreas utilizadas en la etapa de construcción, y principalmente se contará con el abasto de agua para la zona norte de la ciudad de Hermosillo.

Por todo lo anteriormente expuesto, el Proyecto "LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520" se considera factible su construcción y operación.



Exploraciones Mineras del Desierto, S.A. de C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
"LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA DESDE EL ENTRONQUE CON CARRETERA
HERMOSILLO-MAZATÁN, AL BOULEVARD MORELOS, TRAMO KM 11+325 AL 20+520"

CAPITULO VIII

INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

INEGI, 2002. Sistema de Información Geográfica del Estado de Sonora (SIGE). México.

INEGI. 2000. Tabulados Básicos Sonora. INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) tomos del I al V, México.

INEGI. 1993. Estudio Hidrológico del Estado de Sonora. INEGI y Gobierno del Estado de Sonora. Hermosillo, Son.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática).1981.Carta uso de suelo y vegetación 1:250,000. INEGI. México.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática).1981.Edafológica 1:250,000. INEGI. México.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). Carta Geológica 1:250,000. INEGI. México.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática).1981. Carta de Hidrología Subterránea 1:250,000. INEGI. México.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática).1981. Carta de Hidrología Subterránea 1:250,000. INEGI. México.

Análisis de Grupo de Trabajo.