



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información General del Proyecto.

II.1.1. Naturaleza del Proyecto.

Las condiciones actuales de producción de la zona temporalera en el municipio de Ahome son sumamente erráticas, ya que es una actividad que se desarrolla de forma muy irregular y con resultados negativos, de acuerdo con la estadística agrícola que la SAGARPA ha reportado para este municipio, y lo cual ha sido corroborado con encuestas específicamente aplicadas a los ejidatarios de las comunidades beneficiadas con este proyecto.

Conforme al diagnóstico de la situación actual se concluye que en todos los meses del año existe un marcado déficit de humedad, el cual limita la producción agrícola.

El análisis para la definición de las obras del proyecto se centró en la propuesta de una planta de bombeo, tomando en cuenta las necesidades de riego que demanda la superficie de 2,579 hectáreas del proyecto. Para el caso de la zona de riego se partió de la planeación de alternativas de trazo de la línea principal de conducción y distribución, así como un cárcamo de bombeo integral, con el criterio de que se afectaran lo menos posible las tierras de cultivo; para ello se buscó alojar las tuberías por los límites y linderos de las parcelas y las vías de comunicación o de acceso, así como el cárcamo de bombeo en un predio ejidal.

Para el proyecto, en lo que respecta a la zona de riego, se analizaron tres alternativas de trazo de la red de tuberías, considerando un mismo tipo de material (PVC) para suministrar riego a la superficie de proyecto, con los resultados que se citan a continuación:



El proyecto integral Las Bolsas de Tosalibampo, contempla la construcción de infraestructura hidráulica a través de un sistema integral de riego entubado tipo PVC con presión para abastecer una longitud de tubería principal en la conducción de 46,042.69 metros, ocupando una superficie total de 2,579 hectáreas. Dicha infraestructura permitirá incorporar a la producción y productividad a 220 productores agrícolas que se pretenden beneficiar con estas obras.

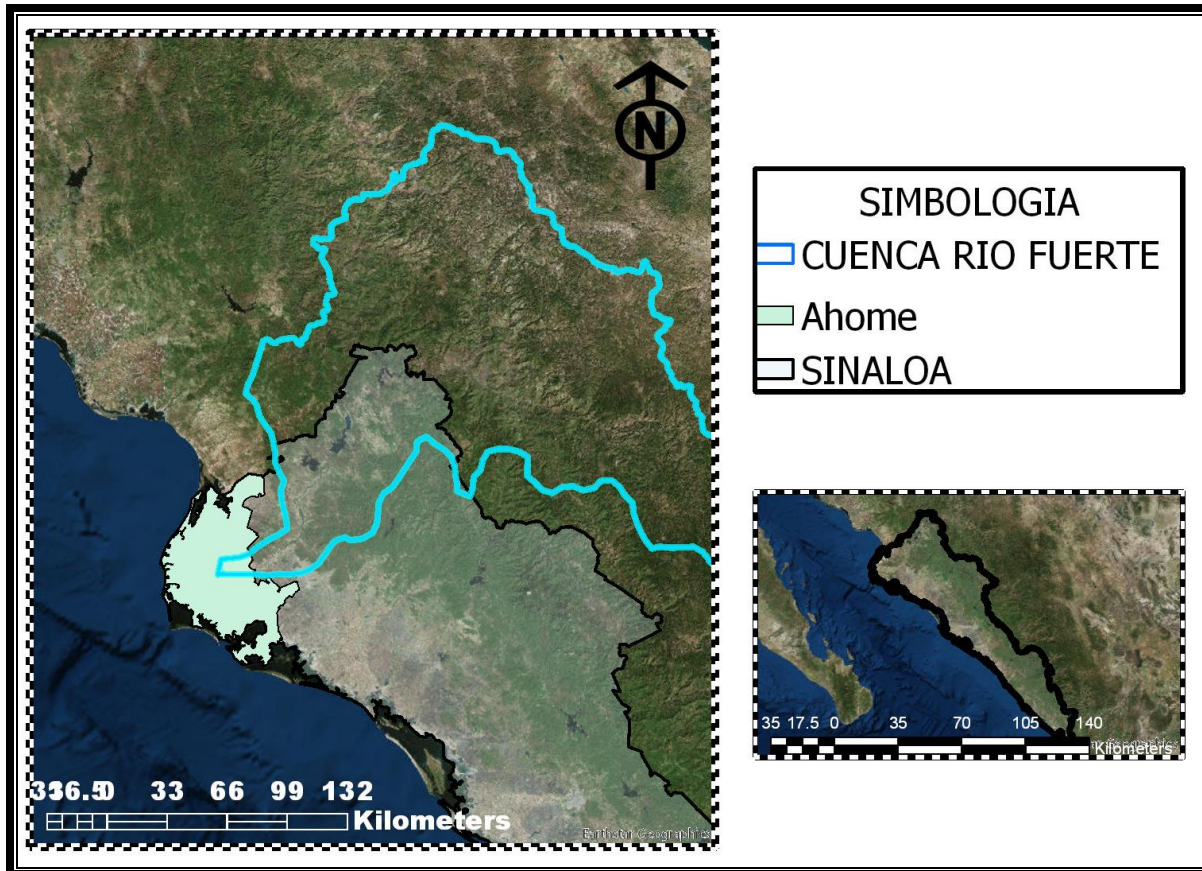
El objetivo principal del proyecto es aumentar la producción y productividad de las tierras susceptibles de riego, aprovechando un volumen de 17, 632, 717.46 de m³ metros cúbicos de escurrimientos de las aguas superficiales generadas por las lluvias en la cuenca hidrológica Rio Fuerte, en el municipio de Ahome, Estado de Sinaloa y dichos escurrimientos son transportados por el dren Barobampo hasta la Laguna de Capoa.



Mapa 1.- Ubicación de la laguna de Capoa

Los escurrimientos superficiales que se generan en la cuenca hidrológica Rio Fuerte han sido desaprovechados, pudiéndose usar para regar los extensos terrenos de las unidades de riego Laguna de Corobampo de la Bolsa, El Guayacán de la Bolsa, Matacahui-Las Prietas y Península de Jitzamuri. Para ello se usaría un cárcamo de bombeo integral para cuatro unidades de riego que se pretenden construir sobre la

margen izquierda de Laguna de Capoa, así como e instalar tubería principal por caminos vecinales y parte de una brecha para cubrir la zona temporalera.



Mapa 2.- Localización de la cuenca del Río Fuerte

El objetivo principal del proyecto es aumentar la producción y productividad de las tierras susceptibles de riego aprovechando parte de los volúmenes de aguas superficiales generadas durante la época de lluvias en la Cuenca del Río Fuerte.

Lo anterior justifica que esta Unidad de Riego haya considerado gestionar recursos federales para que se realicen las actividades necesarias para construir la infraestructura hidráulica, consistente en obras de conducción a través de obras de



ingeniería que permitan alcanzar una producción anual del orden de 8000 toneladas de granos y hortalizas, lo que generaría una derrama económica de más de 96 millones de pesos en valor de la producción por ciclo agrícola.

El Gobierno de la República, como parte de su Programa de Desarrollo, ha considerado de alta importancia sentar las bases de desarrollo en comunidades rurales, como una herramienta de planeación territorial, de impulso a zonas deprimidas, de generación de empleo, de distribución de la riqueza y de mejora de la calidad de vida de los habitantes que en ellos se localizan.

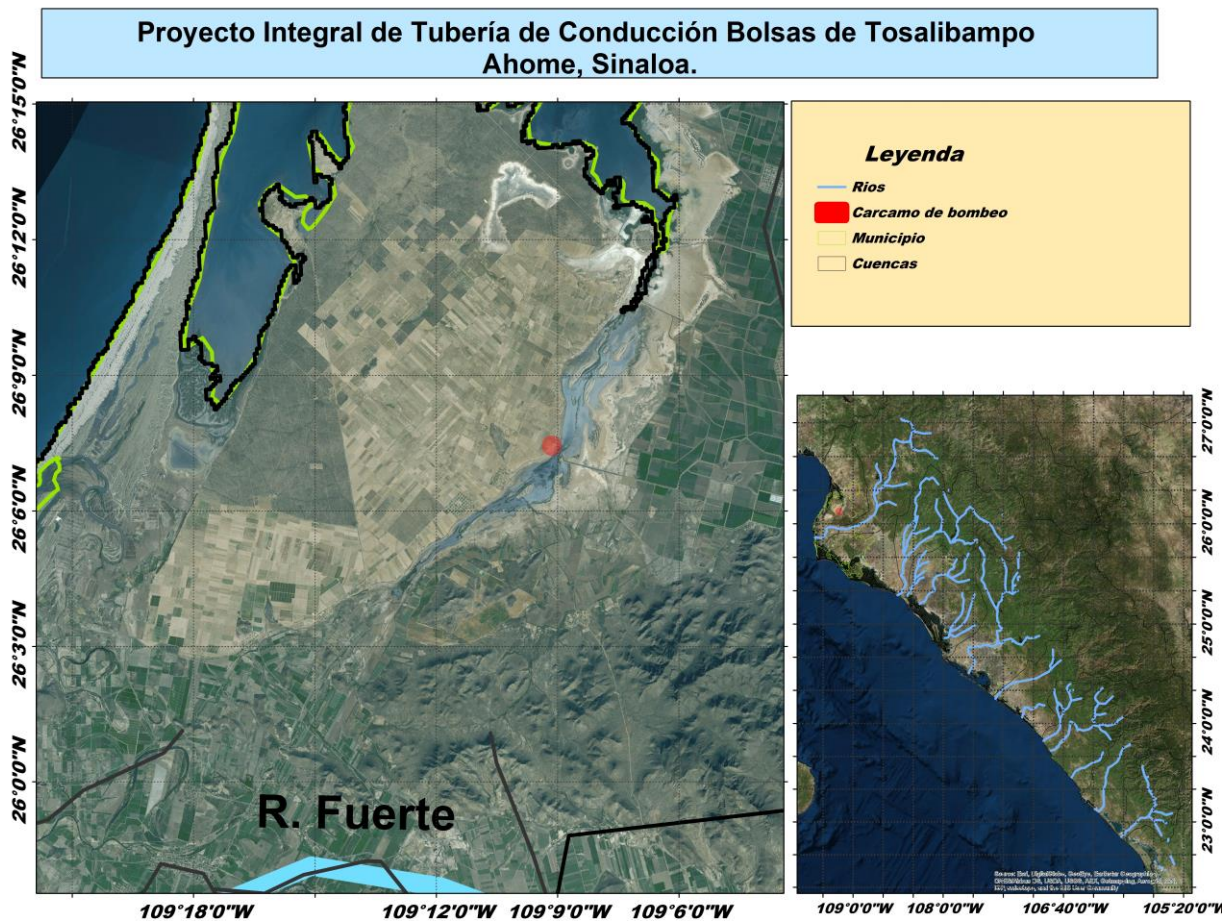
En este caso la obra será ejecutada por una dependencia federal y su naturaleza permitirá alcanzar los objetivos sin la necesidad de obras o actividades complementarias competencia de la federación; sin embargo, se requiere de la evaluación y autorización en materia de impacto ambiental de acuerdo al artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) se trata de Obras Hidráulicas mencionadas en la fracción I de esta Ley, así como en el artículo 5°, apartado A) Obras hidráulicas de la fracción IV de su Reglamento.

II.1.2 Selección del sitio.

Dada la naturaleza del proyecto y la tenencia de tierra ejidal y de pequeños propietarios, las obras de infraestructura hidroagrícola solo pueden tener lugar en dicha área.

II.1.3. ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto, se sitúa en los Ejidos Las Bolsas de Tosalibampo 1 y 2, Ejido La Despensa y Ejido Jitzamuri, Municipio de Ahome, Sin., para abastecer una superficie total de 2,579.00 hectáreas.



Mapa 3.- Ubicación de Cárcamo de bombeo

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑAL

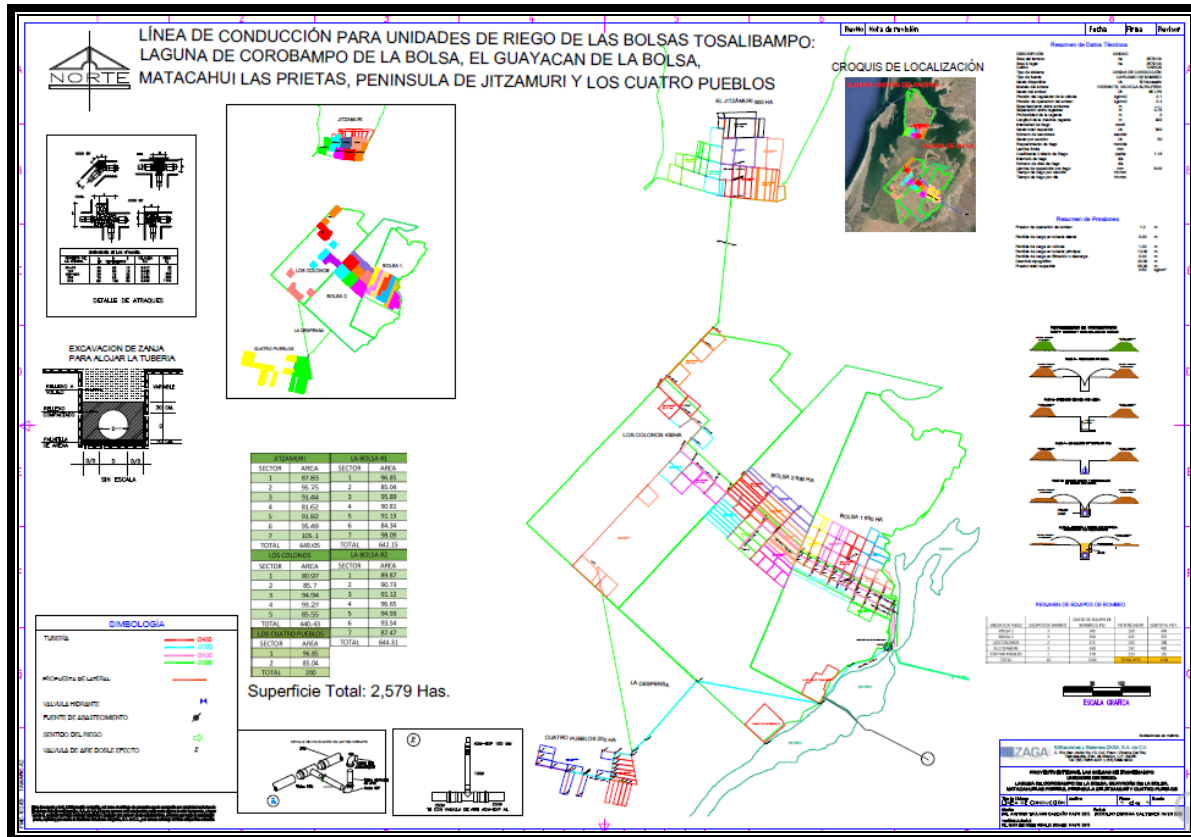
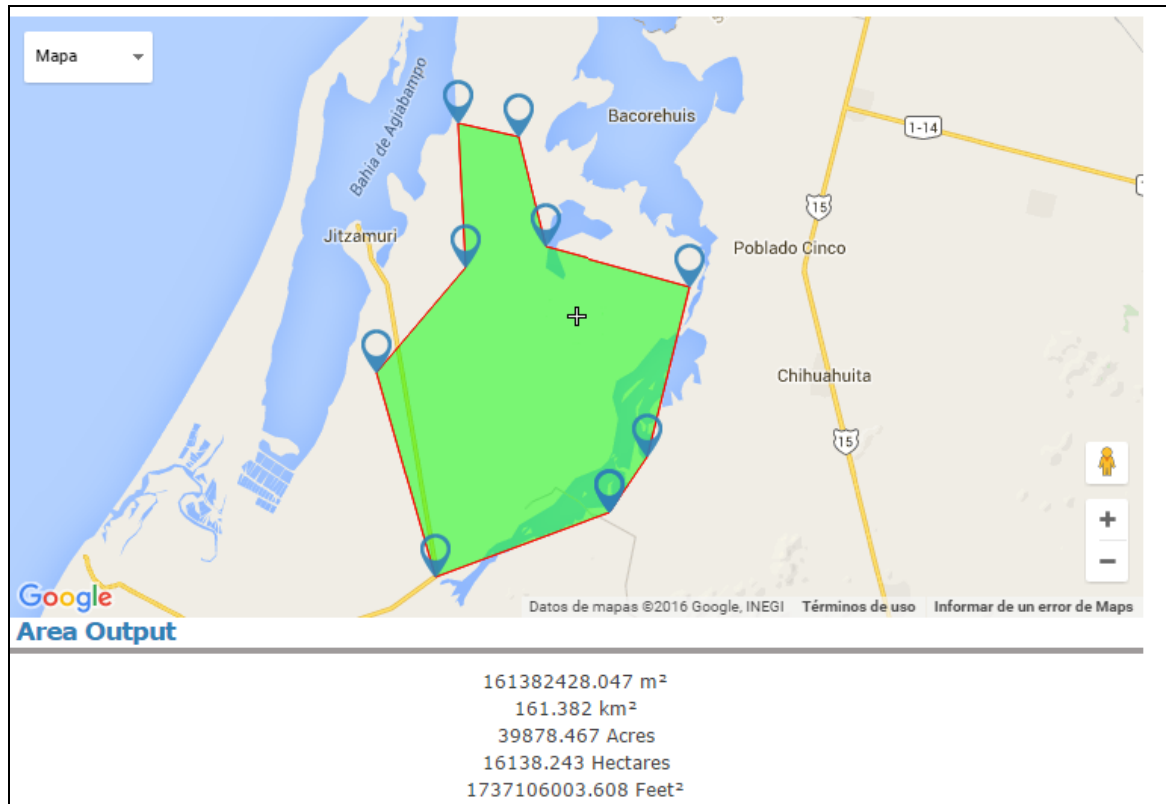


Figura 1.- Plano de línea de conducción



Mapa 4.- Área del proyecto

Tabla 1.- Coordenadas de referencia del área del proyecto

PUNTOS	COORDENADAS UTM	
	N°	X
1	677883.96	2905693.22
2	680627.17	2905137.62
3	681896.98	2900154.03
4	688473.00	2898449.44
5	686616.87	2890672.89
6	684966.84	2888162.69
7	677099.04	2885077.29
8	674319.35	2894327.08



DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑAL

9	678269.11	2899129.00
---	-----------	------------

El área donde se encuentra el proyecto es:

Localidad: Las Bolsas de Tosalibampo 1 y 2, La Despensa y Jitzamuri.

Sindicatura: Higuera de Zaragoza.

Mpio.: Ahome.

Edo.: Sinaloa.

Croquis del lugar:



Mapa 5.- Localizaciones del área del proyecto

II.1.4 Inversión Requerida

Alternativa sistema integral de riego entubado tipo PVC, con presión para la tubería de conducción principal.

El análisis técnico económico se basa en considerar el costo por kilómetro de línea entubada de \$ 179, 030,830.88 para conducir un gasto de $Q= 2.50 \text{ m}^3/\text{segundos}$ y una longitud de 46,042.69 metros. El volumen anual requerido es de 17, 632, 717.46 m^3 .



II.1.5 dimensiones del proyecto.

a.- *Superficie Total del Predio (en m²).*

El predio tiene una superficie total de 18.41 hectáreas donde se pretende instalar la tubería principal, la cual consiste en un sistema integral de riego entubado tipo PVC con presión para su conducción, de diferentes diámetros con una longitud en la conducción de 46,042.69 metros por un ancho de 4 metros, tubería que se ubicara únicamente por caminos vecinales con derecho de vía y un cárcamo de bombeo integral en terrenos de propiedad ejidal con un canal de llamada para cubrir las siguientes Unidades de Riego, en este estudio únicamente se contempla la superficie por donde se pretende instalar la tubería principal y la construcción del cárcamo de bombeo y el canal de llamada, ya que la actividad agrícola nunca ha dejado de operar.

Tabla 2.- Línea principal Unidad de Riego Laguna de Corobampo de la Bolsa, A.C.

Línea Principal (Tramo 0+000 a 3+919.56)

ENTRADA	SALIDA	km	GASTO	DIAMETRO	LONGITUD	TN	LP	HF	CARGA	VELOCIDAD	CLASE
		0.00	ADOPTADO			2.000	45.000		DISPONIBLE	MSEG	NOMINAL
0+000	1+115	1,115.00	545.00	630	1,115.00	0.000	41.070	3.930	41.070	1.8784	5
1+115	3+919.56	3,919.56	545.00	630	2,804.56	19.000	31.185	9.885	12.185	1.8784	5

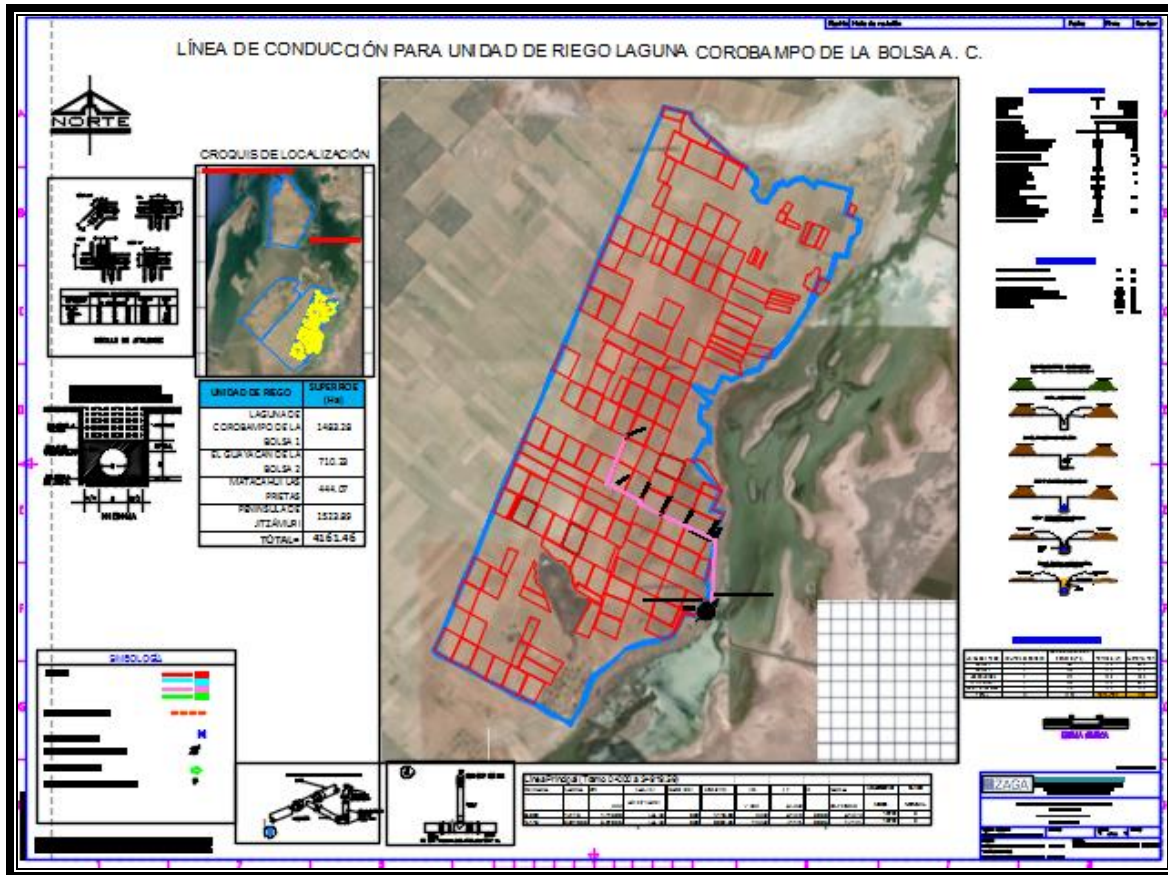


Figura 2.- Plano de línea de conducción para unidad de riego Laguna de Corobampo de la Bolsa A.C.

Tabla 3.- Línea principal Unidad de Riego El Guayacan de la Bolsa, A.C.

Línea Principal (Tramo 0+000 a 7+350.13)

ENTRADA	SALIDA	km	GASTO	DIAMETRO	LONGITUD	TN	LP	HF	CARGA	VELOCIDAD	CLASE
		0.00	ADOPTADO			2.000	58.000		DISPONIBLE	MSEG	NOMINAL
0+000	1+115	1,115.00	550.00	800	1,115.00	0.000	56.882	1.118	56.882	1.1750	5
1+115	5+798.57	5,798.57	550.00	800	4,683.57	16.000	52.186	4.696	36.186	1.1750	5
5+798.57	6+291.1	6,291.10	550.00	630	492.53	15.000	50.418	1.768	35.418	1.8956	5
6+291.1	7+350.13	7,350.13	550.00	630	1,059.03	21.000	46.616	3.802	25.616	1.8956	5

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO INTEGRAL DE RIEGO TECNIFICADO BOLSAS DE TOSALIBAMPO, MUNICIPIO DE AHOME, ESTADO DE SINALOA"

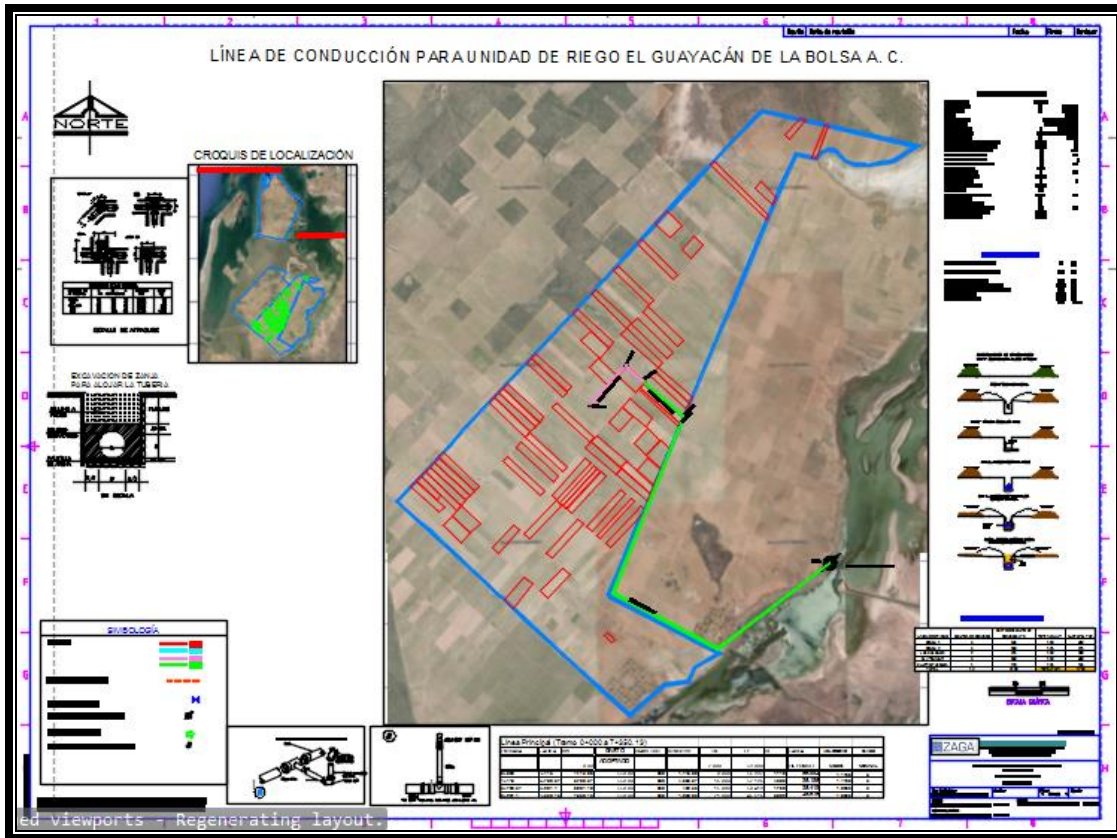


Figura 3.- Plano de línea de conducción para unidad de riego El Guayacan de la Bolsa A.C.

Tabla 4.- Línea principal Unidad de Riego Matacahui Las Prietas, A.C.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑAL

Línea Principal (Tramo 0+000 a 12+075)

ENTRADA	SALIDA	km	GASTO	DIAMETRO	LONGITUD	TN	LP	HF	CARGA	VELOCIDAD	CLASE
		0.00	ADOPTADO			2.000	44.000		DISPONIBLE	MSEG	NOMINAL
0+000	1+648.42	1,648.42	375.00	800	1,648.42	0.000	43.232	0.768	43.232	0.8011	5
1+648.42	8+114	8,114.00	375.00	630	6,465.58	16.000	32.442	10.789	16.442	1.2925	5
8+114	10+592.3	10,592.30	375.00	630	2,478.30	11.000	28.307	4.136	17.307	1.2925	5
10+592.3	12+075	12,075.00	375.00	630	1,482.70	24.000	25.832	2.474	1.832	1.2925	5

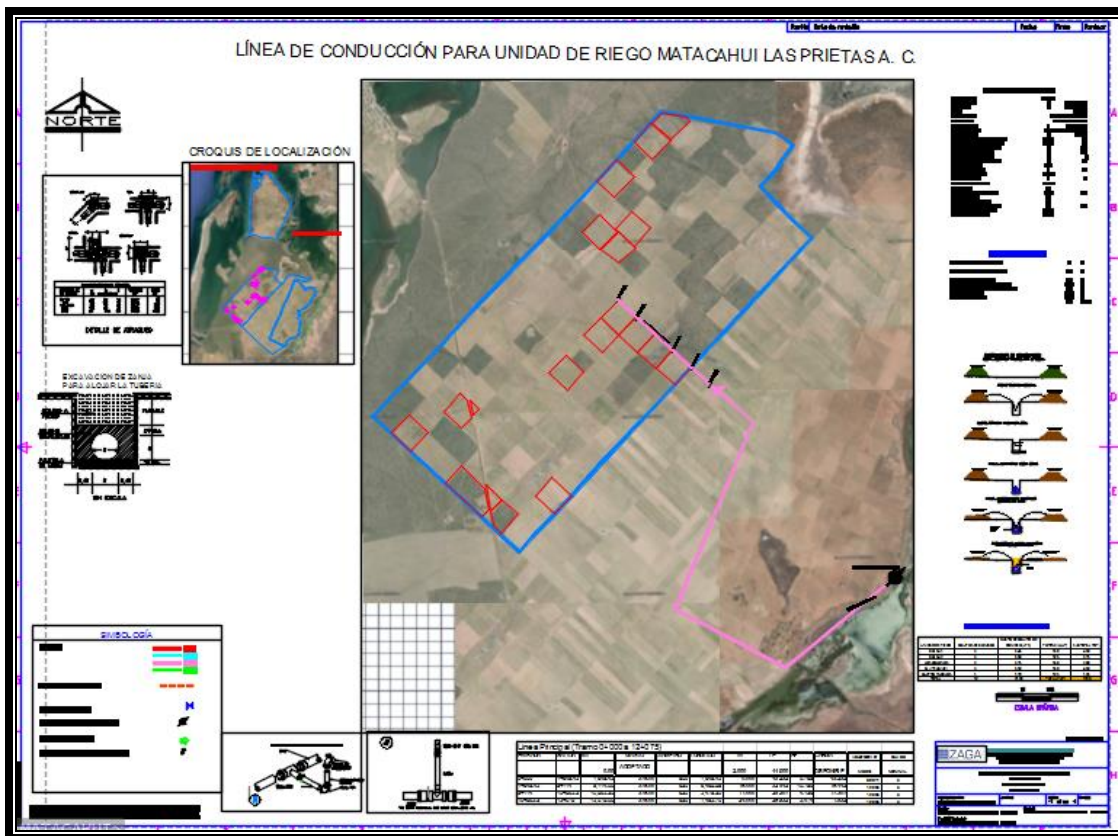


Figura 4.- Plano de línea de conducción para unidad de riego Matacahui Las Prietas A.C.

Tabla 5.- Línea principal Unidad de Riego Península del Jitzamuri, A.C

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO INTEGRAL DE RIEGO TECNIFICADO BOLSAS DE TOSALIBAMPO, MUNICIPIO DE AHOME, ESTADO DE SINALOA"

Línea Principal (Tramo 0+000 a 22+698)

ENTRADA	SALIDA	km	GASTO	DIAMETRO	LONGITUD	TN	LP	HF	CARGA	VELOCIDAD	CLASE
		0.00	ADOPTADO			2.000	45.000		DISPONIBLE	M/SEG	NOMINAL
0+000	1+648.42	1,648.42	550.00	800	1,648.42	0.000	43.347	1.653	43.347	1.1750	5
1+648.42	8+114	8,114.00	550.00	800	6,465.58	16.000	36.864	6.483	20.864	1.1750	5
8+114	10+592.3	10,592.30	550.00	800	2,478.30	11.000	34.380	2.485	23.380	1.1750	5
10+592.3	12+075	12,075.00	550.00	800	1,482.70	24.000	32.893	1.487	8.893	1.1750	5
12+075	13+058.5	13,058.50	550.00	800	983.50	21.000	31.907	0.986	10.907	1.1750	5
13+058.5	13+980.5	13,980.50	550.00	800	922.00	22.000	30.982	0.924	8.982	1.1750	5
13+980.5	15+388.5	15,388.50	550.00	800	1,408.00	15.000	29.571	1.412	14.571	1.1750	5
15+388.5	16+958.5	16,958.50	550.00	800	1,570.00	23.000	27.996	1.574	4.996	1.1750	5
16+958.5	17+508.5	17,508.50	550.00	800	550.00	23.000	27.445	0.551	4.445	1.1750	5
17+508.5	21+678.5	21,678.50	550.00	800	4,170.00	13.000	23.264	4.181	10.264	1.1750	5
21+678.5	22+698	22,698.00	550.00	630	1,019.50	19.000	19.804	3.660	0.804	1.8956	5

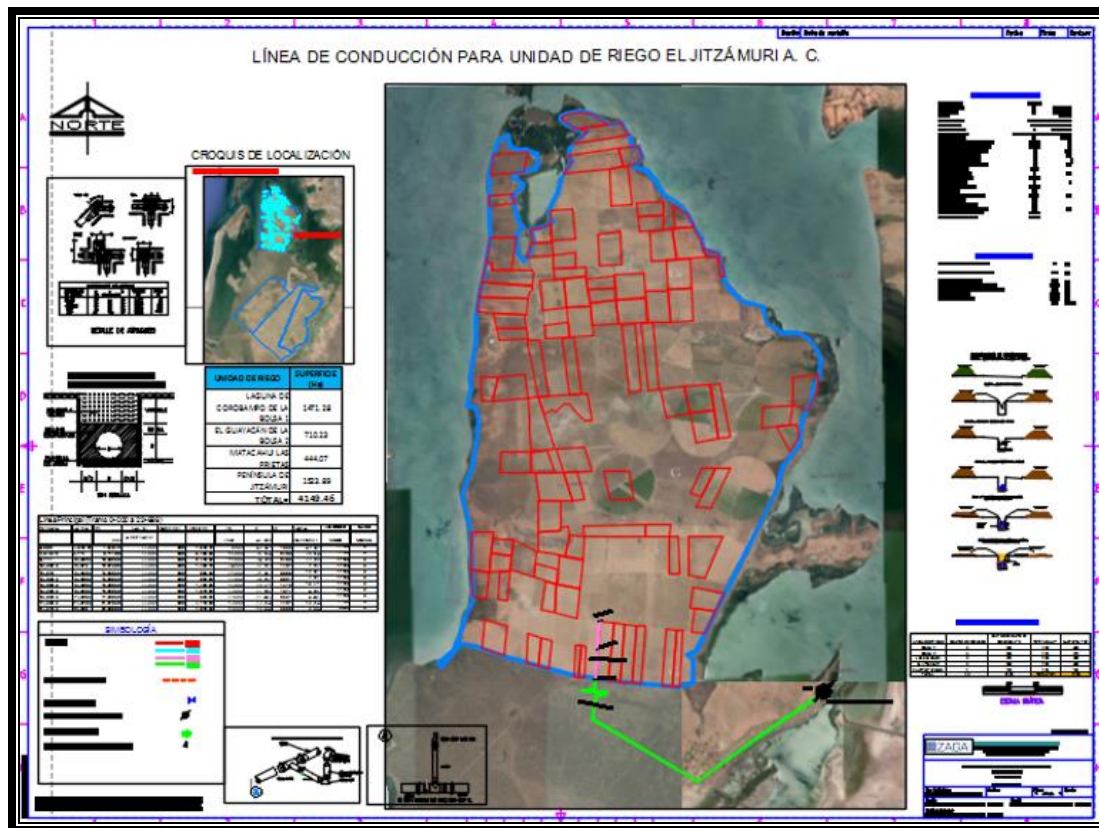


Figura 5.- Plano de línea de conducción para unidad de riego El Jitzámuri A.C.

Tabla 6.- Cárcomo Integral de Bombeo, se pretende construir un cárcomo integral con once bombas.

CUADRO DE CONSTRUCCION DE CARCAMOS								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
5-6	180°0'0.00"	35.600	684,716.9941	2,890,726.0946	-0°48'49.340058"	1.00002130	26°7'26.345829" N	109°9'9.062307" W
6-7	90°0'0.00"	15.906	684,716.9941	2,890,690.4946	-0°48'49.298548"	1.00002130	26°7'25.189186" N	109°9'9.080505" W
7-8	00°0'0.00"	35.600	684,732.9003	2,890,690.4946	-0°48'49.550618"	1.00002137	26°7'25.181846" N	109°9'8.508026" W
8-5	270°0'0.00"	15.906	684,732.9003	2,890,726.0946	-0°48'49.592132"	1.00002137	26°7'26.338488" N	109°9'8.489827" W
AREA = 566.259 m ²			PERIMETRO = 103.012 m					

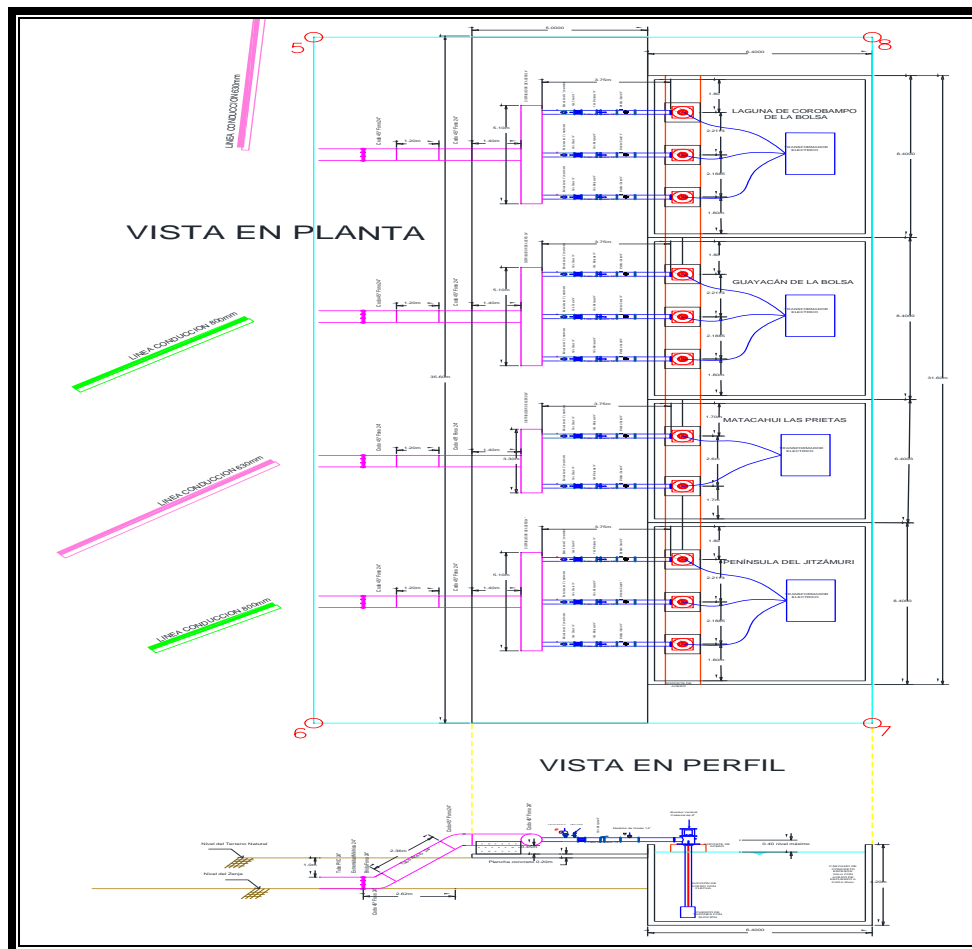


Figura 6.- Plano de ubicación de cárcamos de bombeo para Unidades de Riego de las Bolsas



Mapa 6.- Ubicación del sitio para cárcamo de bombeo

COORDENADAS CANAL DE LLAMADA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,890,529.6510	684,933.7265
1	2	N 45°14'13.66" E	3.000	2	2,890,531.7635	684,935.8566
2	3	N 44°45'46.34" W	330.579	3	2,890,766.4834	684,703.0715
3	4	S 45°14'13.66" W	3.000	4	2,890,764.3709	684,700.9414
4	1	S 44°45'46.34" E	330.579	1	2,890,529.6510	684,933.7265
SUPERFICIE = 991.736 m ²						

Mapa 7.- Coordenadas de canal de llamada

II.1.6 Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Usos del suelo en el predio del proyecto.

El predio donde se pretende instalar la tubería principal, cárcamo integral de bombeo y canal de llamada tiene una superficie de 18.56 hectáreas; para abastecer durante su operación una superficie total de 2,579 hectáreas que se cultivan actualmente de temporal.

Tabla 7.- Descripción de infraestructura

SUPERFICIES DE INFRAESTRUCTURA	
Infraestructura	superficie
Tubería principal de conducción.	18.41 hectáreas
Cárcamo integral de bombeo.	566.259 m ²
Canal de llamada.	991.736 m ²
TOTAL=	18.56 has.

El uso actual del suelo en el área propuesta es de agricultura de temporal y ganadería en menor grado.

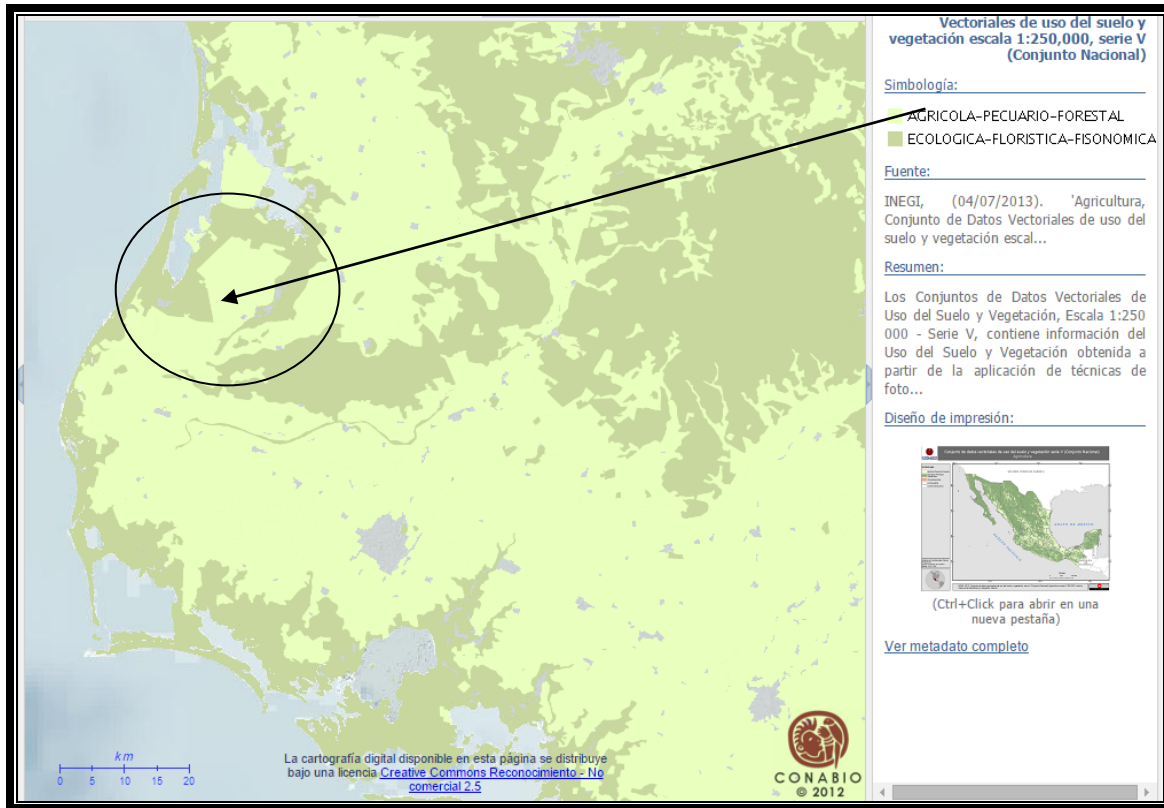


En el área para el desarrollo del proyecto, no se presentan ningún tipo de escurrimientos, debido a las características de topografía existentes, así como a la gran cantidad de arena que aflora superficialmente, lo que hace que el agua se infiltre sin formar escurrimientos.

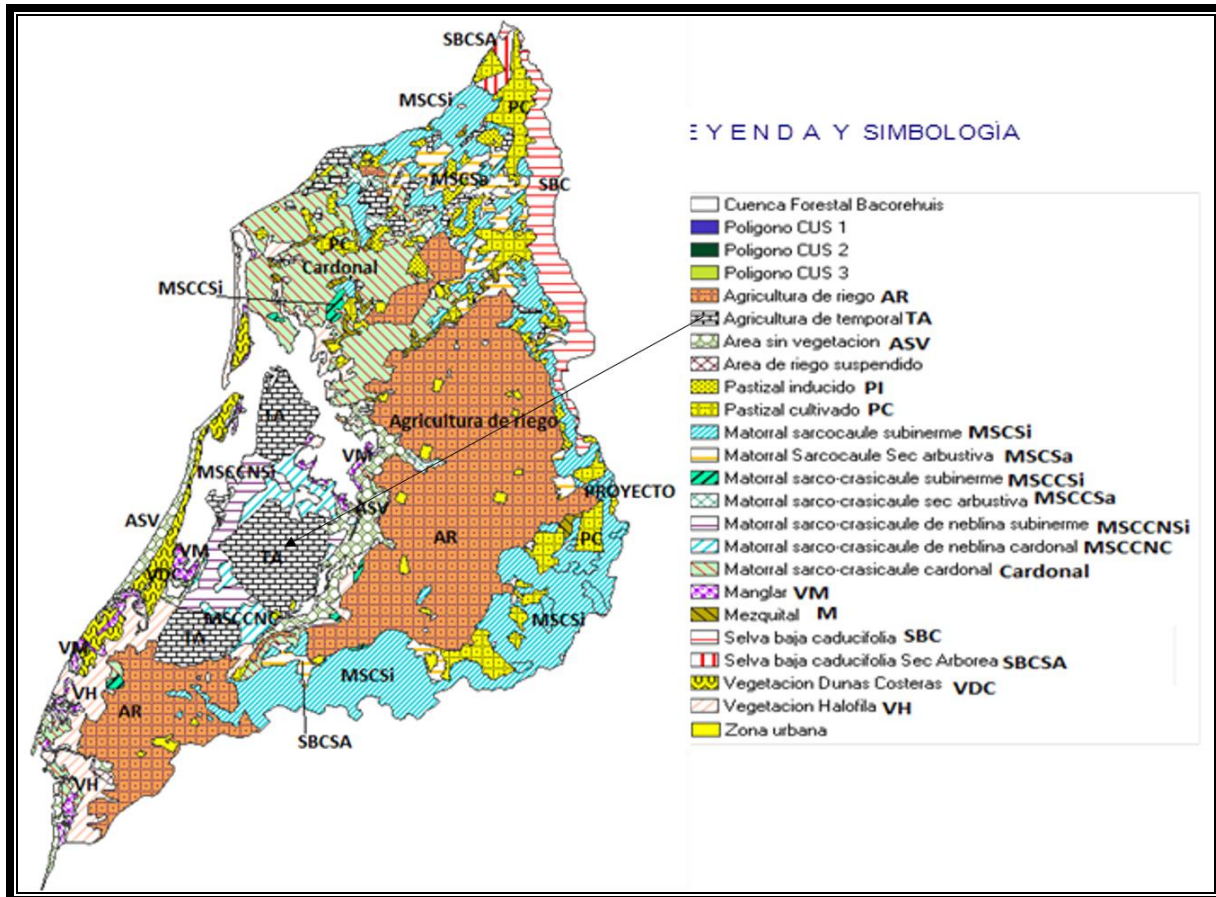
El área que se pretende afectar para la construcción del proyecto ya fue desmonta hace más de cincuenta años; cuando se construyó el canal principal fuerte-mayo, por lo que se puede apreciar vegetación secundaria con mínima densidad predominando los pastizales, en aquel entonces el sector social campesino pensó que sería beneficiado con la construcción de dicho canal principal para el riego de sus parcelas.

A continuación, se presenta una imagen de la cuenca del río fuerte, con el uso de suelo actual, generado mediante el procesamiento de las imágenes de satélite con la finalidad de identificar y discriminar áreas identificadas como productivas y que de cierta manera no se consideran por su ocupación actual factibles de ampliar la frontera agrícola, ejemplo: distritos de riego, cuerpos de agua, pantanos, bosques, zonas de reserva ecológica o protegidas, zonas mineras, entre otra ocupación.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑAL



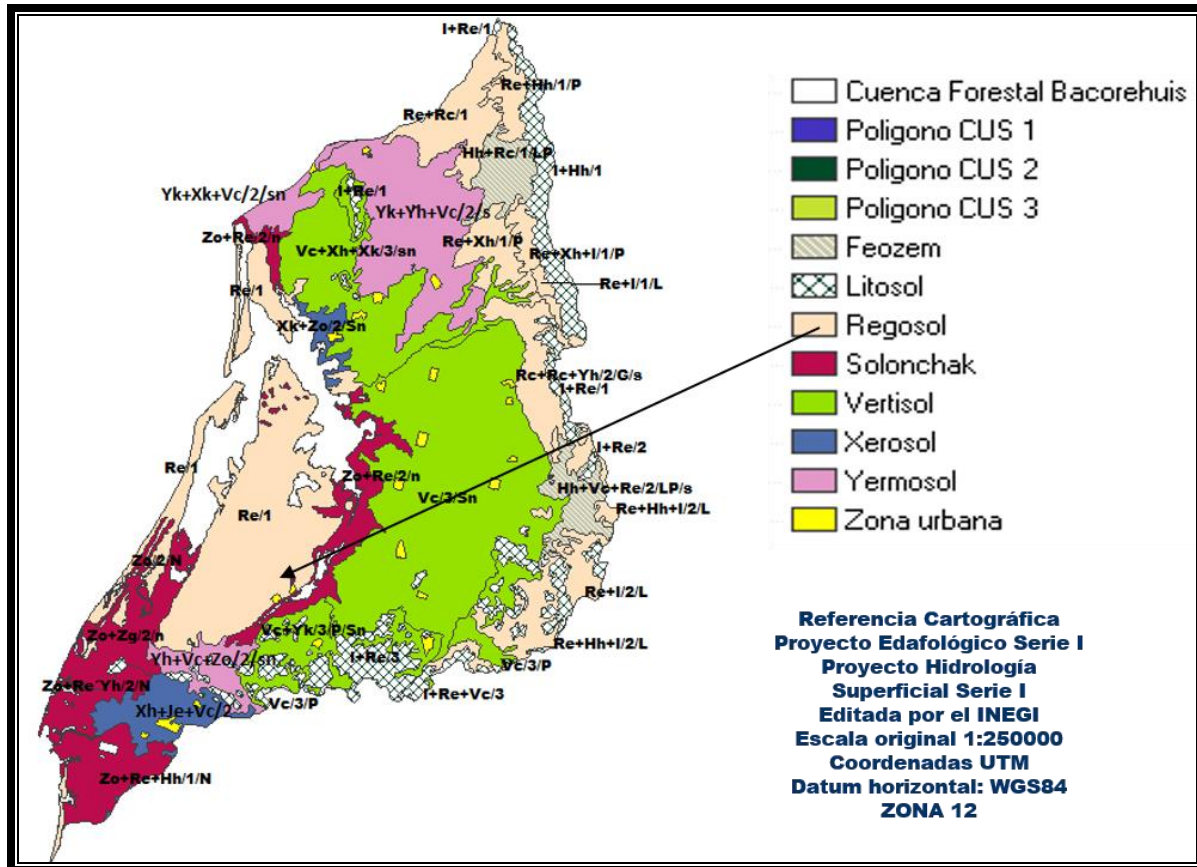
Mapa 8.- Uso de suelo y vegetación



Mapa 9.- Uso actual del suelo.

De esta manera se genera una imagen que contiene solo superficies de interés productivo como zonas de agricultura, cuerpos de agua y algunas zonas de matorrales, entre otras áreas.

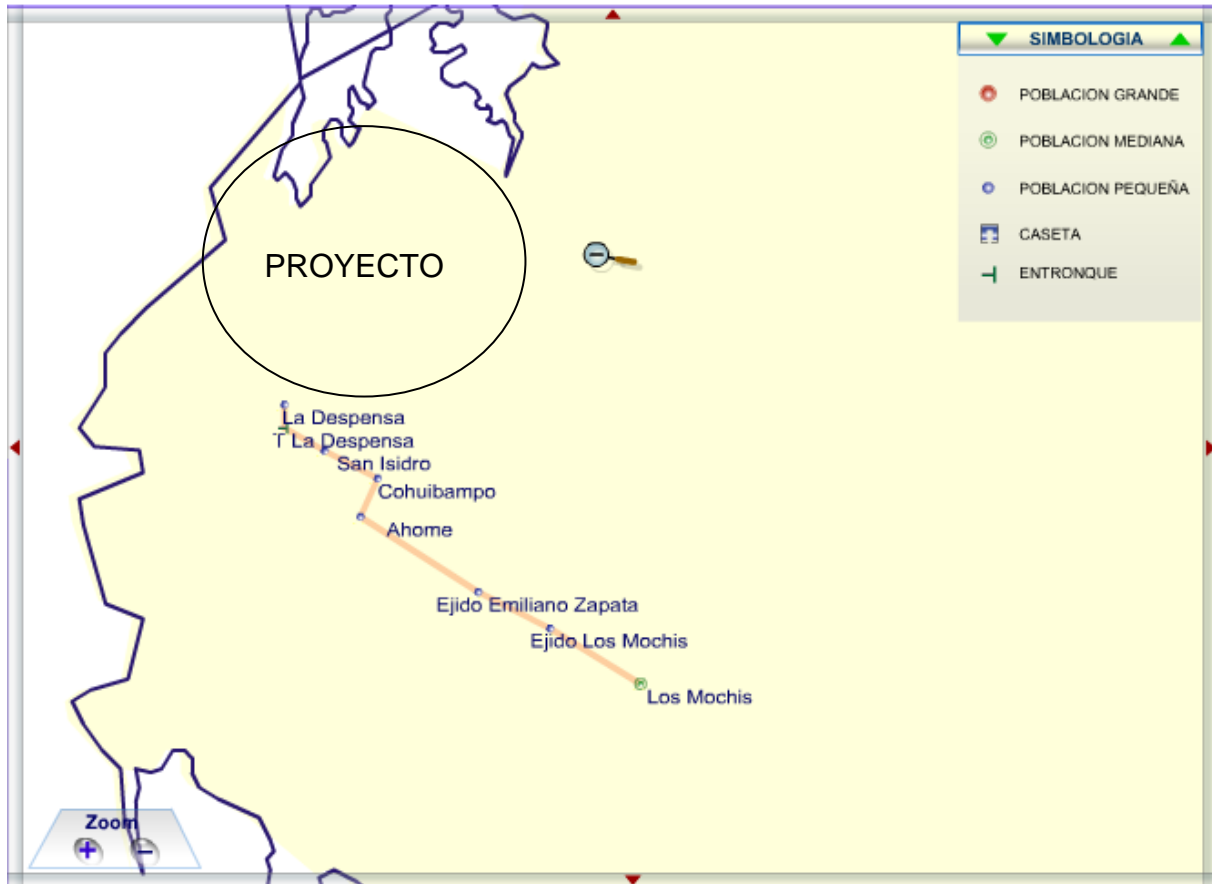
En la siguiente imagen se consideran los suelos que se encuentren ubicados entre las clases I a la IV, mismos que cuentan con condiciones apropiadas para incrementar la superficie de cultivo.



Mapa 10.- Plano de ampliación de frontera agrícola.

II.1.7 Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad

Saliendo desde la ciudad de Los Mochis por la carretera estatal asfaltada con dirección a la sindicatura de Ahome, aproximadamente a 41 km, se hace un tiempo de 35 minutos para llegar al sitio propuesto para la ejecución del proyecto.



Mapa 11.- Ruta de llegada a la zona del proyecto

II.2. Características particulares del Proyecto.

El proyecto contempla la construcción de infraestructura hidráulica a través de un sistema integral de tubería tipo PVC con presión para la conducción de 46,042.69 metros, para abastecer una superficie total de 2,579 hectáreas de temporal y un cárcamo de bombeo integral. Dicha infraestructura permitirá incorporar a la producción esta zona donde actualmente predomina la actividad agrícola de temporal.

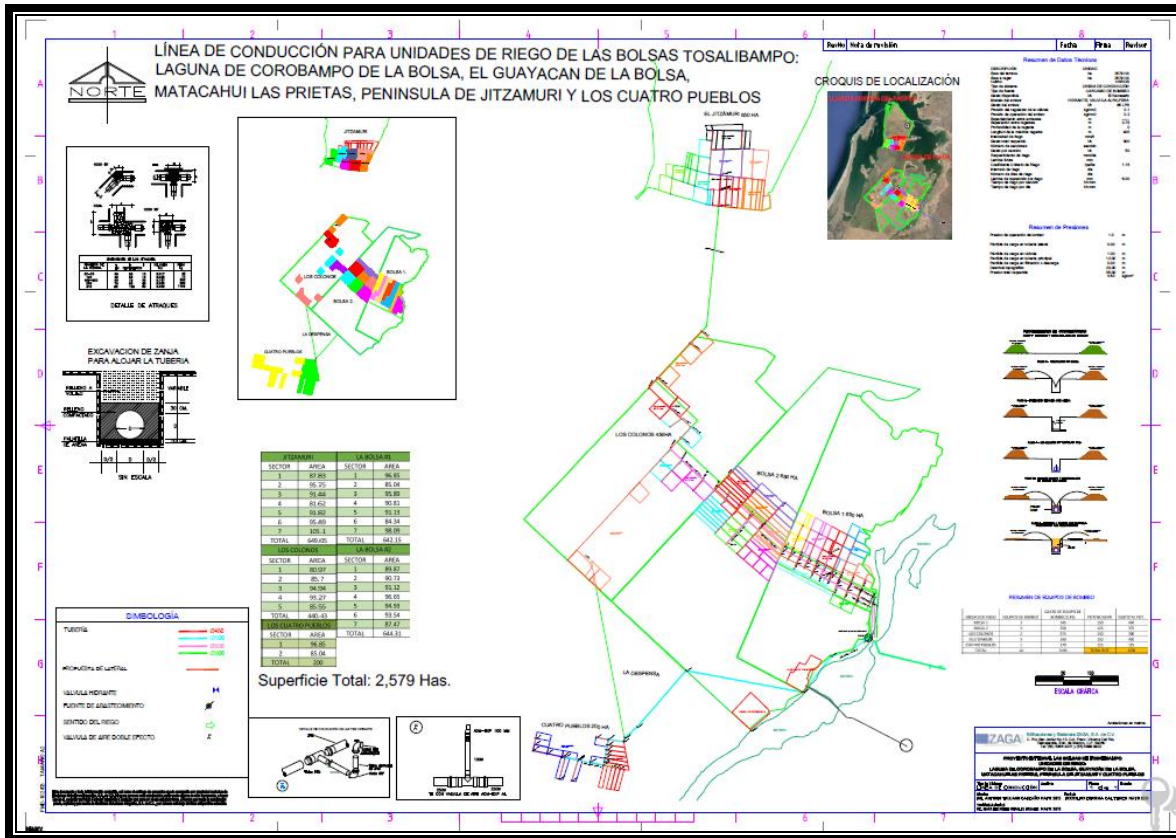


Figura 7.- Plano de línea de conducción para Unidades de Las Bolsas de Tosalibampo

Cárcamo de bombeo.

Se pretende construir una Planta de Bombeo con 11 equipos con gastos variables de 170 a 550 litros por segundo, con los cuales se pretende dar cuatro riegos de auxilio en las 2,579 hectáreas en seis días de manera diurna, tomando como base una lámina de 6 mm.

**Tabla 8.- Descripción de gastos de cárcamo de bombeo**

CARACTERISTICAS DEL CARCAMO INTEGRAL LAS BOLSAS	DATOS
Gasto de diseño de la planta de Bombeo	2020 LPS
Superficie de riego	2539 Has
Numero de equipos de Bombeo	11
Gasto por equipo de Bombeo.	170 a 550 LPS
Punto de abastecimiento.	Laguna Capoa
Tipos de Bombas.	Verticales

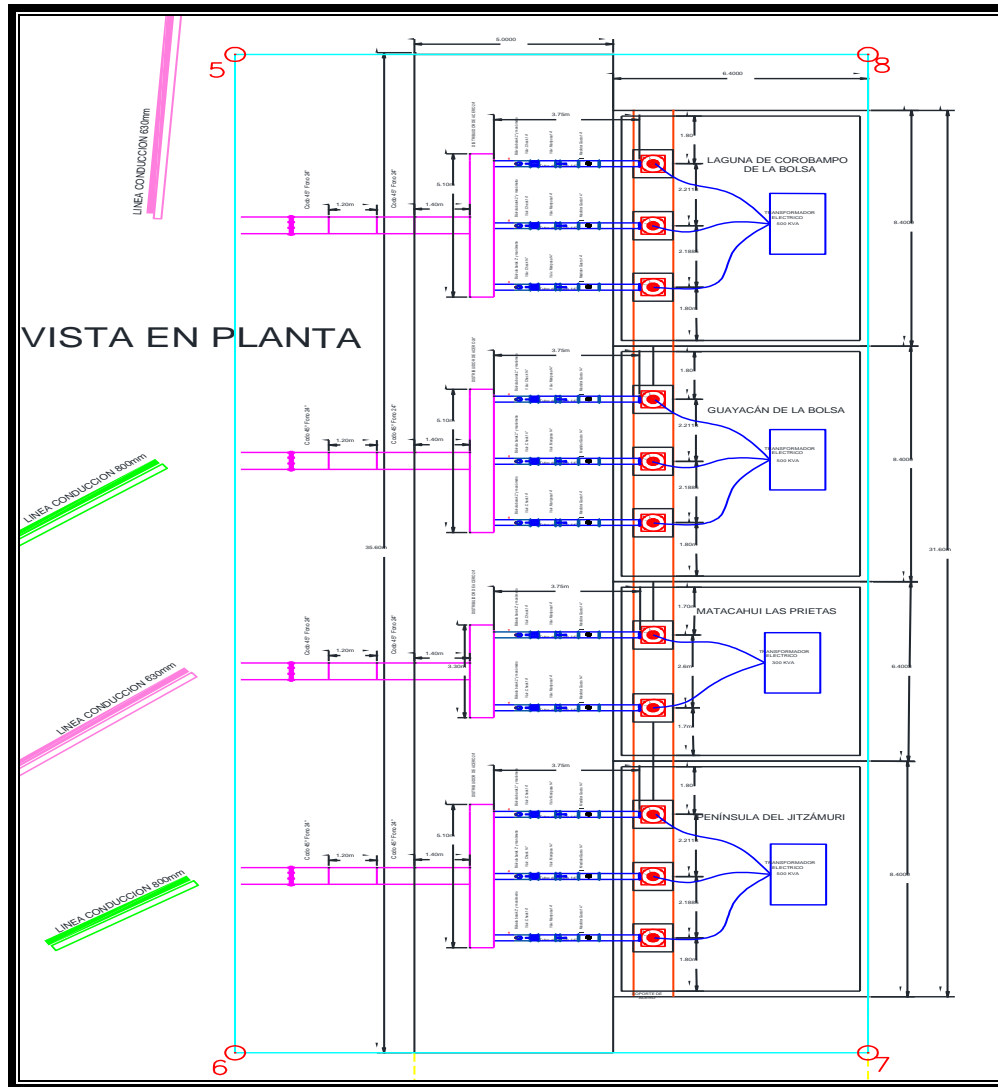


Figura 8.- Vista en planta

El objetivo principal del proyecto es aumentar la producción y productividad de las tierras susceptibles de riego, aprovechando aguas superficiales generadas por las lluvias en la cuenca rio fuerte.

II.2.1 Programa general de trabajo.

El tiempo requerido para la implementación del proyecto se estima en un año tres meses, de acuerdo a las siguientes etapas:

Tabla 9.- Etapas del proyecto

CONCEPTO	MES	MES	MES	12 MESES (UN AÑO)														
	1	2	3															
Preparación del sitio	■	■	■	■														
Instalación de tubería principal, cárcamo de bombeo y canal de llamada.					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento.	Actividades de mantenimiento por 50 años																	
Abandono del sitio.																		■

II.2.2 Preparación del sitio.

La preparación del sitio para las obras de construcción y actividades del proyecto conllevará las siguientes acciones:



Colocación de señalés preventivas.- Antes de iniciar con los trabajos y actividades planeadas para cada etapa del proyecto y una vez obtenidos los permisos y las autorizaciones ambientales por parte de las dependencias correspondientes, se informará a las autoridades municipales del municipio de Ahome, para que tenga conocimiento sobre las actividades por realizar en el predio de referencia, enfatizando sobre las medidas de mitigación y preventivas por ejecutar, y sobre los empleos a generar; en caso de que haya sugerencias y recomendaciones de parte de dichas autoridades, se tomarán en cuenta para el correcto funcionamiento y operación de los trabajos; de manera inmediata se colocará señales preventivas, correctivas o prohibitivas en los frentes de trabajo para evitar accidentes de las personas que laboran y para organizar el avance de las obras.

Capacitación a trabajadores.- Esta actividad se llevará a cabo, con el propósito de que los trabajadores conozcan las diferentes medidas preventivas y correctoras que habrá de ejecutarse para que el proyecto sea perdurable a través del tiempo; la capacitación se realizará por un especialista en temas ambientales, para que los participantes en éstos eventos realicen de la mejor manera dichas actividades, poniendo especial énfasis en los cuidados del manejo y protección de la fauna silvestre, almacenamiento correcto de suelo vegetal, y en general todas las medidas de seguridad.

Ahuyentamiento y protección de fauna silvestre.- Desde el inicio de los trabajos de preparación del sitio, construcción del cárcamo e instalación de tubería principal hasta el abandono, se realizarán las acciones necesarias para asegurar la protección de la fauna silvestre y la correcta ejecución del proyecto.



Las actividades que se pretenden realizar en la etapa de preparación del sitio, tendrán una duración de tres meses.

Delimitación del trazo de las líneas de conducción y del cárcamo de bombeo.

Se procederá a delimitar el trazo por donde se realizara la instalación de la tubería para ubicar una serie de banderas de señalamiento en una longitud de 46,042.69 metros y la superficie del cárcamo de bombeo.

Limpia y despalme para propósitos de instalación de tubería y construcción del cárcamo de bombeo.

Situación legal del predio y/o del sitio del proyecto y tipo de propiedad. El suelo donde se realizaran los trabajos de limpieza es un terreno con tipo de propiedad ejidal.

No se requerirá de la apertura de nuevos caminos de acceso para la ejecución de las obras y actividades del proyecto, únicamente será necesario darles mantenimiento a los existentes previo a la ejecución de dichas obras.

Equipo a utilizar.

El desarrollo de una obra de ingeniería de esta naturaleza implica la conjunción de diferentes esfuerzos y en ellos juega un papel predominante la aplicación eficiente de diferentes tipos de maquinaria que permitirán desarrollar las actividades con una mayor velocidad.



El uso de equipos y maquinaria nuevos reducen la emisión de contaminantes a la atmósfera, de tal forma que las molestias que pudiesen causarse al entorno natural serán mínimas.

Durante la etapa de preparación del sitio se empleará maquinaria pesada sobre todo para el movimiento de tierras a lo largo del proceso de preparación del sitio, será continúa la aplicación de maquinaria de diferente tipo, misma que se relaciona a continuación:

3 Cargadores frontales marca Caterpillar 973.

Capacidad del cucharón 4.0 yds³ (3.05 m³)

Factor de carga 80 %

8 camiones de volteo.

Capacidad del camión de 7 Ton.

Factor de carga = 90 %

Cucharones para llenar el camión con un cargador CAT 973 = 4.2

6 Retroexcavadoras.

Equipo auxiliar.

4 Tractor de oruga CAT- D 8K.

Vehículos ligeros.

6 Camioneta de 3.5 Ton

5 Pick-up

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



Durante el desarrollo de las obras, se requerirá de una superficie que servirá como almacén para materiales y herramientas que abarcarán un área aproximada de 400 m², además se establecerá una zona de aproximadamente 60 m² para manejo de los combustibles y lubricantes que consume la maquinaria de trabajo, así como servicios sanitarios portátiles para los trabajadores y un área aproximada de 18 m² para confinamiento de residuos peligrosos.

II.2.4 Etapa de construcción.

Para la ejecución de esta etapa del proyecto se tendrá una duración aproximada de un año, donde se desarrollaran las siguientes actividades:

Construcción de caminos de acceso y vialidades.- No será necesario construir nuevos caminos, únicamente rehabilitar las vías de acceso, ya que para llegar al área de trabajo actualmente existe un camino de terracería, al cual hay que darle el mantenimiento necesario.

Excavación para formar zanja.-Operación que consiste en el afloje, extracción y traspaleo de materiales para formar la zanja donde se instalara la línea de conducción principal en una longitud de 46,042.69 metros.

Esta actividad consiste en excavación para formar la zanja a cielo abierto entre el terreno natural, rasante de desplante y dos paredes verticales

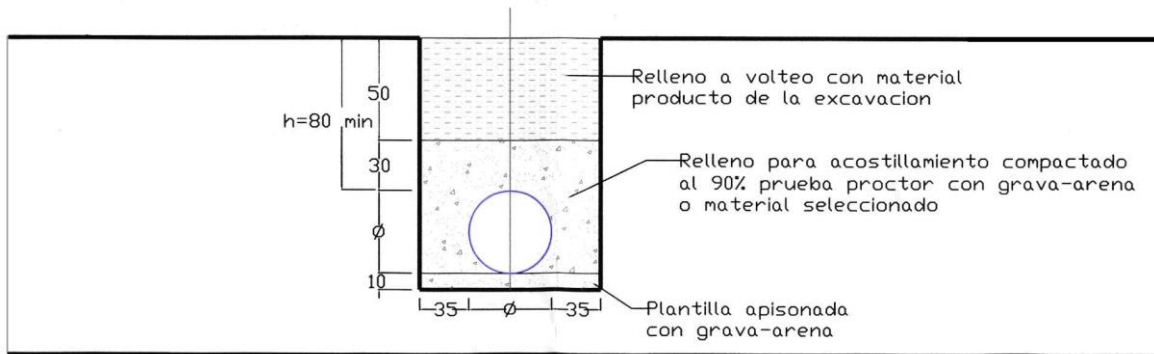


Figura 9.- Excavación de zanja

Extracción, remoción traspaleo.- Todo el material producto de la excavación deberá depositarse a un lado de la zanja dejando un espacio amplio para maniobras de construcción o acarrear a una distancia no menor de 100 metros y depositarse en el lugar y con la disposición que señale el proyecto.

Plantilla apisonada en zanjas.- utilizando material seleccionado producto de excavaciones previas y/o arenas; 10 cm de espesor para alojar la tubería, esta actividad es con objeto de dar a la tubería un apoyo más firme, se procederá a colocar una plantilla para lo cual se utilizarán materiales seleccionados y/o grava-arena del producto de las excavaciones previas, exentos de piedras, con acarreo libre de 60 m la plantilla se apisonará con pisón de mano metálico, hasta que el rebote del mismo señale que se ha logrado la mayor compactación posible.

Instalación de la tubería con maquinaria y personal técnico.- El fondo de la excavación deberá ser afinado con el propósito de que la plantilla apisonada permita que la tubería quede instalada en la profundidad y pendiente especificada en el proyecto.



Antes de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavarse, en los lugares en que quedarán las juntas, cavidades o “conchas” que alojen las campanas o cajas que formarán las juntas, ésta conformación deberá efectuarse inmediatamente antes de tender la tubería.

Relleno compactado para acostillamiento del tubo.- El relleno apisonado y compactado se efectuará en toda la zanja en capas de 20 cm. de espesor, hasta 30 cm. arriba del lomo del tubo. Se utilizarán materiales seleccionados del producto de las excavaciones previas y/o grava-arena, incluyendo 100 m de acarreo libre.

Relleno o volteo del material proveniente de excavaciones previas.- Con el fin de evitar daños a las tuberías instaladas, ocasionados por descuido, movimiento de tierras y caída de materiales duros sobre las mismas, se recomienda proceder al relleno inmediato después de su instalación y alineamiento, dejando al descubierto en su totalidad los cruceros y coples de tuberías, hasta verificar las pruebas hidrostáticas que se hagan necesarias y posteriormente a éstas, se complementará dicho relleno.

Extendido y bandeado de material sobrante producto de la excavación. Este trabajo consiste en el tendido y bandeado de material sobrante producto de la excavación, para estos trabajos se utilizara equipo adecuado para que el producto sobrante de la excavación quede emparejado sobre el relleno de la zanja de la línea entubado.

Cárcamo de bombeo y subestación eléctrica:



La capacidad de la planta de bombeo, se calculó para satisfacer la demanda de riego en el mes de máximo consumo, esta demanda mensual distribuida en volúmenes iguales diarios, con un tiempo de operación de la planta de 24 horas diarias en este mes de máxima demanda, el cual resultó ser octubre, con un volumen requerido de 7,288.7 (miles de metros cúbicos), con una eficiencia global del sistema de 60%, resultando un gasto de $Q = 2020$ litros por segundo (lps), que para fines prácticos y **en atención a los lineamientos se solicitó que se considere y adopte un coeficiente unitario de riego de 0.93 l/seg./ha.**

Del análisis de alternativas, se determinó que el sitio para la ubicación de la planta de bombeo, se concluye localizarla en un canal de llamada a la margen izquierda de Laguna Capoa.

En cuanto al análisis de alternativas para considerar un proyecto óptimo en cuanto a consumo de energía, costos de operación y operación flexible de la Planta de Bombeo, se concluyó considerar un arreglo de un equipo con 11 bombas, para un gasto de 2020 litros por segundo (lps) en cuatro grupos de descargas en líneas de tubería de pvc, uno por cada unidad de riego.

A continuación se anexan las figuras de los arreglos de equipos de bombeo recomendados por el Instituto de Hidráulica para Bombas Verticales, así como las figuras que nos indican el dimensionamiento para cárcamos de Bombeo y Estaciones de Bombeo.

Para el dimensionamiento del cárcamo se consideró las siguientes acotaciones:

$W = 150$ cm. (Considerando el ancho del muro)



$W/2 = 60$ cm. (Del centro de la bomba al muro de la mampara)

$B = 50$ cm.

$a = 15^\circ$ (transición en canal de llamada)

$Y = 230$ cm.

$C = 20$ cm. (del colador de la bomba al piso)

$S = 90$ cm. (sumergencia recomendada)

De lo anterior y considerando el No. de equipos de bombeo, se requiere un cárcamo de 10 m. de ancho interiormente y una longitud total de 20 m., considerando mamparas divisoras entre equipos de bombeo, tal como se muestra en el plano general mecánico de la planta de bombeo. (Se anexan las hojas con la normatividad para cárcamos de bombeo).

SUBESTACIÓN ELECTRICA.

Características del suministro de energía:

El suministro eléctrico estará a cargo de la Comisión Federal de Electricidad y tendrá las siguientes características:

Tensión de suministro	33000 Volts
Frecuencia	60 Hz.
No. de fases	3F-4H
Medición	En alta tensión.

Selección de los transformadores de potencia.



Debido a la magnitud de la carga a alimentar, la compañía suministradora de energía eléctrica proporciona la acometida eléctrica en media tensión con un voltaje de 33000 Volts, 3 fases, 60 Hz, por lo cual se requiere contar con una subestación eléctrica reductora para obtener el voltaje de utilización en 440/254 Volts, que energizará once motores jaula de ardilla 8 de 150 HP y 3 de 125 HP, por lo anterior se efectúa el siguiente calculo.

Se tienen 8 motores de 150 HP y 3 de 125 HP, y teniendo en cuenta la eficiencia de 94.6, el factor de potencia de 87.5 y el factor de servicio de 1.0, por lo tanto:

$$\text{HP} = 8 * 150 = 1200 \text{-----} \text{HP} = 3 * 125 = 375$$

$$\text{Total} = 1575 \text{ HP}$$

$$\frac{\text{HP} * 0.746}{\text{F.P.} * \text{F.S.}} = \text{KVA}$$

$$\frac{1575 * 0.746}{\text{-----}} = 1419.45 \text{ KVA}$$

$$0.946 * 0.875$$

Se seleccionó un transformador de 225 KVA, y tres de 500 KVA de potencia, enfriamiento OA, conexión delta – estrella, relación 33000/440-254 Volts. Cada uno



por medio de sus bahías proporcionara energía a once motores, existiendo un interruptor de enlace entre ambos transformadores.

Especificaciones:

- En ningún caso y por ningún motivo se aceptara que se deben instalar tuberías cuando exista agua en el interior de las zanjas.
- Una vez bajadas al fondo de las zanjas las tuberías deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto ejecutivo, procediéndose a continuación a instalar las juntas correspondientes.
- Cuando se presenten interrupciones en los trabajos o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no está terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, animales, etc.
- Sera necesario suministrar el sello elástico de poliuretano en la junta-uni6n del concreto con la tubería de p.v.c. conforme a las medidas que se indiquen en los planos de proyecto.
- Será necesario suministrar los sellos de hule de 3 bulbos 6 de cloruro de polivinilo corrugado conforme con las medidas que se indiquen en los planos de proyecto.

Una vez instalada la tubería con el alineamiento y la pendiente de proyecto, deberá ser anclada en forma definitiva con atraques de concreto de la forma, dimensiones y



calidad que señale el proyecto. Los atraques se construirán en los codos, cambios de dirección o de pendiente, para evitar en forma efectiva movimientos de la tubería producidos por la presión hidrostática normal en su interior.

Prueba a la tubería instalada:

Terminado el junteo de la tubería y anclada esta provisionalmente en la forma señalada, se procederá a probarla con presión hidrostática de acuerdo con la clase de tubería de que se trate, considerándose como presión de prueba 1.5 veces la presión de trabajo de la tubería. Esta prueba se hará después de transcurridos 7 (siete) días de haberse construido el ultimo atraque de concreto.

La tubería se llenara lentamente de agua y se purgara el aire entrampado en ella, mediante la inserción de una válvula de admisión y expulsión de aire en la parte más alta de la tubería o tramo que se pretenda probar, considerándose una velocidad de llenado de 0.3 m/s o menor.

II.2.5 Operación y mantenimiento.

Operación.

Llenado y vaciado de tuberías.

Para colocar en funcionamiento el sistema por primera vez, para suspender el servicio de agua para el riego o para restablecerlo después de un corte, es necesario tomar precauciones que eviten la disminución o la interrupción del caudal



y la rotura de tubos, debidas a la presencia de aire, o a la ocurrencia de una sobrepresión o de un vacío.

Para el llenado se debe proceder de la siguiente manera:

- Informar a los usuarios del sistema de riego con el debido tiempo.
- Indicar a los agricultores que deben dejar conectado el mayor número de aspersores.
- Abrir la compuerta de la cámara de derivación y llenar el desarenador.
- Desde la válvula principal, iniciar lentamente el llenado de la tubería, con una pequeña parte del caudal total que el sistema requiere.
- Vigilar la salida de aire en las ventosas.
- Comprobar la llegada de agua a cada una de las válvulas de purga y luego cerrarlas. Lentamente.
- Aumentar el caudal hasta la cantidad requerida por el sistema de riego.
- Para el vaciado se debe proceder así:
- Informar a los usuarios del sistema de riego sobre el día y la hora del corte del servicio.
- Revisar el funcionamiento de las válvulas ventosas antes y durante el vaciado de las tuberías.
- Cerrar lentamente la válvula principal.
- Procurar que el vaciado se realice lentamente.
- Evitar la entrada de sedimentos, al finalizar el vaciado de tanques
- Vaciar totalmente las tuberías antes del siguiente llenado, abriendo parcialmente las válvulas de purga.



Recomendaciones para un buen uso del sistema de conducción.

- Revisar que la infraestructura hidroagícola se encuentre en buen estado, reparando oportunamente los daños.
- No cambiar el tamaño de válvulas y equipos recomendados por los técnicos.
- Procure dejar de regar durante la ocurrencia de vientos fuertes.
- Revisar adecuadamente la medición del agua de riego y participar en las actividades de capacitación que se programen.
- Contar con asesoría técnica profesional.

Mantenimiento.

Los beneficiarios del sistema de riego deben tener en cuenta, que éste está expuesto al deterioro y a la ocurrencia de daños. La comunidad beneficiaria debe enfrentar esta situación mediante procedimientos de prevención y reparación, para lo cual se requiere tanto organización como recursos económicos.

El mantenimiento general del sistema y la construcción o reconstrucción de obras debe programarse y ejecutarse en épocas de lluvias de tal forma que las labores de conservación no se interrumpen por posturas de agua

El depósito o almacén de materiales y partes.

Cuando se presentan daños en el sistema de conducción y no se tiene a mano materiales y piezas de reparación, el tiempo que tarda en restablecerse o normalizarse el servicio causa perjuicios que pueden llegar a ser severos. No hay que olvidar que algunos elementos como las tuberías de gran diámetro sólo se



suministran en el comercio sobre pedido y su entrega puede demorar más tiempo del que soportan los cultivos sin agua.

También las reparaciones improvisadas, realizadas sin los elementos apropiados, no son seguras y generalmente dan lugar a daños más graves. Un sistema de riego bien

organizado debe disponer de un depósito de materiales, partes y accesorios para poder realizar reparaciones con apropiada agilidad.

Cuando por cualquier razón se produce daño, pérdida o deterioro de los componentes del sistema de conducción, es conveniente facilitar al usuario su compra en el mismo depósito, evitándole el costo del viaje y la pérdida de tiempo. Se sugiere disponer de repuestos de equipos en almacén como son válvulas, hidrantes, etc..

Vigilancia del sistema.

El funcionamiento del sistema de conducción de agua debe controlarse permanentemente. Es necesario contar con un especialista técnico en manejo de tuberías de conducción que sea el encargado de esta labor, al que se le incluyen tanto el chequeo de las obras de toda la red, como la supervisión del uso del riego a nivel de cada predio y del estado de los equipos de aplicación.

Control de malezas.

El crecimiento de malezas junto a las estructuras de concreto y a los accesorios para la operación del sistema, puede causar daños a los mismos y altos costos de reparación, además de que el funcionamiento normal del sistema se vea afectado.



La manera corriente de eliminar las malezas es mediante el uso de herramientas manuales, pero no debe desestimarse la posibilidad de emplear químicos, especialmente en zonas grandes y donde el crecimiento de éstas es rápido, siempre y cuando se extremen las precauciones en el almacenamiento de los productos, dosificación y efectos sobre el medio ambiente. También debe realizarse en los desarenadores y cámaras de quiebre, mediante la apertura de la válvula de lavado, en todos los casos conviene tomar las suficientes precauciones para que los sedimentos vertidos no causen perjuicios a los ríos, los terrenos o las construcciones. Como norma general se debe hacer esta labor tan frecuentemente como sea posible, para que la concentración de sedimentos sea mínima en cada oportunidad.

Reparación de tuberías y accesorios.

En general, conviene tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Determinar con precisión la naturaleza del daño, los repuestos y herramientas necesarias.
- Informar a los usuarios del tramo afectado y suspender el servicio.
- Descubrir la tubería en una longitud suficiente para no forzarla durante la reparación.
- No realizar reparaciones improvisadas o temporales.
- La reparación debe ser dirigida por una persona autorizada y conocedora del manejo del sistema. Muchas personas opinando, sólo producen confusión y malos resultados.



- Se debe comprobar el buen resultado de la reparación antes de proceder a tapar las tuberías.

II.2.6 Descripción de obras asociadas.

Las obras que se pretenden realizar no cuentan con obras complementarias, las actividades que se pueden considerar como una obra asociada es la construcción de un almacén temporal, mismas que anteriormente fueron referidas a detalle.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

Por la naturaleza del proyecto, no se consideran actividades de abandono del sitio.

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

II.2.8.1 Generación de residuos sólidos.

Estos residuos sólidos serán generados durante el desarrollo del proyecto y están básicamente constituidos por (envolturas de alimentos, latas, materiales de empaque, etc.), los cuales se deberán transportar a los sitios que las autoridades municipales hayan establecido para este fin. Por ningún motivo se deberá enterrar la basura en este sitio o depositarla directamente sobre el suelo. Además, para evitar que la fauna local disperse la basura, deberán utilizarse botes de 200 lts. con tapa.



Los residuos no peligrosos que se considera generará la obra son los residuos sólidos domésticos generados por los trabajadores y se calcula en 0.80 Kg/día/trabajador, resultando en un total de 12,012 Kg para un año y tres meses de duración del proyecto, en promedio se generarán 28.8 Kg/día de este tipo de residuos, por lo que existirá la oportunidad de almacenarlos en un contenedor diseñado para tal fin y disponer de ellos periódicamente hasta el sitio de tiro que indique la autoridad municipal.

Tabla 10.- Generación de residuos sólidos domésticos.

Etapa	Duración (días)	No. de trabajadores	Total residuos (Kg)	Residuos/día (Kg)
Preparación del sitio e instalación de tuberías, construcción del cárcamo de bombeo y canal de llamada.	455	36	12,012	28.8

II.2.8.2 Generación de residuos líquidos.

En el caso de los residuos líquidos también son dos los identificados; el primero de ellos resulta de las aguas residuales generadas por los trabajadores que se ha considerado en un 80% del consumo total.

En la zona del proyecto de forma complementaria se colocarán sanitarios portátiles.

El segundo de los residuos corresponde a los desechos de lubricantes quemados resultantes del consumo y mantenimiento de la maquinaria y equipo que se ocupara



en la obra, por lo que deberán acumularse en contenedores diseñados para tal fin, hasta su disposición por un proveedor de este servicio autorizado por la SEMARNAT para realizarlo; el material utilizado durante las labores de mantenimiento como estopa, trapos o papel y que resulten impregnados deberá contenerse independientemente de los residuos domésticos y disponerse en la misma forma que los residuos de lubricantes.

II.2.8.3 Generación y emisión de sustancias a la atmósfera.

En cada una de las fases de construcción sólo se emitirán gases emitidos por las maquinarias que emplean combustible diesel. El movimiento de vehículos de carga de materiales necesarios en las obras emitirá gases del uso de combustibles.

Durante la operación del proyecto, los vehículos, liberarán a la atmósfera gases provenientes del consumo de gasolinas. En realidad es difícil cuantificar dichas emisiones ya que es un lugar donde actualmente existe un bajo porcentaje de visitantes.

Contaminación por vibraciones y ruido

En lo que respecta a la contaminación por ruido durante las fases de construcción, sólo se emitirán ruidos durante las horas de trabajo de la maquinaria y de los vehículos de carga de materiales, es importante señalar que estas áreas donde se realizara esta actividad de construcción es en un área con actividad de agricultura de temporal constante, donde el uso de maquinaria agrícola es permanente.

II.2.8.4 infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.



Derivado de que el proyecto contempla únicamente obras de tipo temporales y existe la oportunidad de almacenar los residuos sólidos no peligrosos en un contenedor diseñado para tal fin y disponer de ellos periódicamente hasta el sitio de tiro que indique la autoridad municipal, por lo que no se requiere de infraestructura especial.

Finalmente con relación a los desechos de lubricantes y aceites quemados resultantes del consumo y mantenimiento de la maquinaria y equipo que se ocupara en la obra, existe la posibilidad de ubicarse en contenedores diseñados para tal fin (tambores de 200 lts.), para posteriormente contratar a una empresa autorizada por SEMARNAT para el manejo de los residuos peligrosos.

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

[III.1. Información Sectorial.](#)

- Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, generales, 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; así mismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA's involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de las descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

Planes de ordenamientos ecológicos en el estado de Sinaloa:



Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio en Sinaloa.

ORDENAMIENTO ECOLOGICO	FECHA DE PUBLICACION	RELACION CON EL PROYECTO	FORMA DE CUMPLIMIENTO
A. REGIONALES			
Decreto de Protección de las Islas del Golfo de California.	16 de Agosto de 1978	No existe relación.	No aplica.
Ordenamiento Ecológico Marino del Mar de Cortés	26 de Noviembre de 2006 publicado en el D.O.F.	No existe relación.	No aplica.
OER de la Zona Costera de Sinaloa		No existe relación.	No aplica.
B. ESTATAL			
OET del Estado de Sinaloa.		Protección de las zonas frágiles. Control de los residuos.	No se afectarán zonas frágiles. Se tendrá un control estricto de los residuos generados.

III.1.1 Programa de ordenamiento ecológico marino del mar de cortés.

No aplica, para la zona del proyecto.

III.1.3 Programas de manejo de áreas naturales protegidas:

Los sitios donde se desarrollará el proyecto no forman parte ni se encuentran en colindancia con ninguna Área Natural Protegida.



III.1.4 Programa de regiones prioritarias de México.

El proyecto no afectará Regiones Marinas, Terrestres Prioritarias ni Sitios Históricos y/o Zonas Arqueológicas, comunidades o zonas de importancia indígena de acuerdo con la CONABIO.

III.2. Análisis de los instrumentos de planeación.

- Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales y Municipales o en su caso del Centro de Población.

El Proyecto se enmarca en los criterios normativos ambientales que establecen tanto el Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016; como el Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016 de Ahome:

Criterios ambientales de los planes de desarrollo estatal y municipal.

Plan de Desarrollo	Aplicación al proyecto	Vinculación con el proyecto
	<p><u>Ecología, medio ambiente y forestal.</u> Se tiene como objetivo principal en este Capítulo, “regular las actividades productivas en la entidad”, que a su vez tiene la estrategia de “implementar el ordenamiento ecológico como una herramienta normativa que le de certidumbre a la promoción de inversiones para el desarrollo”</p> <p>Líneas de Acción: (Págs. 156)</p> <p>Con la participación de los gobiernos municipales, elaborar un diagnóstico para</p>	<p>Regularán las actividades y tipos de obras que se pueden llevar a cabo en la entidad.</p> <p>El Promovente del Proyecto, tiene el compromiso moral y ciudadano de dar cumplimiento a los Ordenamientos Ecológicos, ya sea a nivel municipal, estatal o federal, así como en el Programa Estatal en materia de residuos urbanos.</p>



<p>Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa 2005-2010</p>	<p>conocer la situación de los rellenos sanitarios y la apertura de rellenos sanitarios para el manejo de residuos, donde la necesidad de éstos lo demanden.</p> <ul style="list-style-type: none"> → Promover con los municipios la cultura del reciclaje, la separación de material orgánico e inorgánico de desechos y su aprovechamiento económico. → Establecer un sistema estatal de información sobre los ecosistemas regionales y las áreas naturales protegidas. <p>Líneas de Acción: (Págs. 157)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover el conocimiento de la biodiversidad, el medio ambiente y los recursos naturales de Sinaloa. → Formar un consejo estatal para el desarrollo sustentable con participación ciudadana mayoritaria. → Crear el Centro de Educación Ambiental. Reforestar el medio ambiente para esta y las siguientes generaciones. → Crear nuevos viveros para producir árboles de especies endémicas. → Elaborar un diagnóstico de los recursos forestales y del uso del suelo. → Actualizar y reformar la legislación ambiental. → Impulsar un marco legal sobre el medio ambiente y los recursos naturales, según la situación actual ambiental en el estado. → Promover iniciativas de nuevas leyes de equilibrio ecológico y cambio climático, desarrollo forestal sustentable y manejo de desechos y residuos sólidos. 	
--	--	--



DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑAL

<p>Plan Municipal de Desarrollo de Ahome 2014-2016.</p>	<p>Línea estratégica de medio ambiente: Programas de Desarrollo Urbano. Programa adopta un árbol. Programa vivero en tu escuela. Programa de Ecotecnicas. Ecocientizate.</p>	<p>El proyecto se apegara a las actividades y tipos de obras que se pueden llevar a cabo en la entidad en apego a este plan municipal. El Promovente del Proyecto, tiene el compromiso moral y ciudadano de dar cumplimiento a los Ordenamientos Ecológicos, a nivel municipal.</p>
---	---	---

- **Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.**

De acuerdo a las Estadísticas del Medio Ambiente (INEGI), en Sinaloa, no existen proyectos para la restauración, conservación y uso sustentable de los suelos.

III.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Se pueden considerar dos niveles de influencia de esta Ley respecto del presente proyecto; el primer nivel es aquel que fomenta la ejecución de estas obras al considerar en el Apartado I del Artículo 1º que establece las bases para:

Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, por lo que las obras de infraestructura hidroagícola concuerdan con los objetivos de este apartado.

El segundo nivel se refiere a las disposiciones que regulan estas obras, a partir de la sección V de la LGEEPA en el Artículo 28, que evalúa el impacto ambiental como un procedimiento mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) busca evitar o reducir al mínimo los efectos negativos que



la realización de obras o actividades podría tener sobre el ambiente, por lo que establece las obras o actividades que requieren autorización previa en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT.

En particular, el proyecto requiere de una Manifestación de Impacto Ambiental, ya que puede ubicarse entre los proyectos considerados en la Fracción I del Artículo 28, que contempla a las obras hidráulicas.

III.2.2 *Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.*

De acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 30 de mayo de 2000, el proyecto propuesto requiere de autorización previa en materia de impacto ambiental por encontrarse en los casos previstos en el Artículo 5 en sus incisos:

A) HIDRÁULICAS:

- IV. Obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10 kilómetros de longitud, que tengan un gasto de más de quince litros por segundo y cuyo diámetro de conducción exceda de 15 centímetros;

En este caso, de acuerdo con el Artículo 9 del mismo Reglamento, el procedimiento para la evaluación del impacto ambiental requiere que los promoventes presenten una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda. A partir de esta manifestación las autoridades competentes realizan la evaluación del proyecto para el que se solicita autorización. Una vez que el promovente haya entregado toda la documentación, se integra el expediente correspondiente en un



plazo no mayor a diez días y se procede a la revisión de los documentos para determinar si su contenido se ajusta a las disposiciones aplicables.

III.2.3 Reglamentos y Leyes Estatales.

Por tratarse de obras que se especifican en la LGEEPA las obras son de competencia de la federación. No existen leyes o reglamentos estatales que regulen o afecten de alguna manera la realización de las obras; lo anterior con base en el Artículo 7º de la LGEEPA (federal) en donde se establecen las funciones en materia ambiental para los estados, donde el Apartado II de este artículo establece:

La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia, así como la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realice en bienes y zonas de jurisdicción estatal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación.

[III.3. Análisis de los instrumentos normativos.](#)

- Normas oficiales mexicanas.

El proyecto deberá cumplir con la normatividad vigente durante sus diferentes etapas de desarrollo, como son; etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, mismas que se manifiestan a continuación:

NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIÓN DE LA NOM	APLICACIÓN DEL PROYECTO
En materia de aire o atmósfera.		
NORMA OFICIAL MEXICANA 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.	La norma es obligatoria para los responsables de vehículos automotores que utilicen gasolina como combustible.	Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones de camiones ligeros y pesados que se utilicen durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.
Norma Oficial Mexicana 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 u otros combustibles alternos como combustible	La norma es obligatoria para los responsables del manejo de maquinaria y vehículos automotores que utilicen gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles.	Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones de camiones ligeros y pesados que se utilicen durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. Será necesario realizar un programa de mantenimiento tanto a la maquinaria como el uso de vehículos automotrices y de carga.
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en	La norma es obligatoria para los responsables de vehículos automotores que utilicen diésel como combustible.	Una vez iniciada la obra comenzará el tránsito de vehículos y maquinaria pesada que funcionan a base de gasolina y diésel. Como resultado de la combustión interna de los motores se generan gases contaminantes (CO, CO ₂ ,



DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑAL

<p>circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.</p>		<p>NO, etc.) y partículas suspendidas. Todos los vehículos de la obra cumplirán con lo establecido en las presentes normas, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas el mantenimiento y verificación de sus vehículos. Los combustibles utilizados para la operación de equipos, maquinarias y vehículos necesarios para la ejecución de obras que contempla el proyecto cumplirán con las especificaciones ambientales al ser libres de plomo.</p>
<p>En materia de ruido.</p>		
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Señala que se deberá aplicar en toda instalación establecida en un solo lugar que tenga como finalidad desarrollar actividades industriales, comerciales o de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmosfera.</p>	<p>Los límites de ruido de la maquinaria y vehículos que opere en el sitio estarán dentro de los decibeles establecidos en esta norma y el Artículo 29 del Reglamento para la protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.</p> <p>Debe requerirse a los contratistas el acatamiento de estos niveles. El supervisor Ambiental podrá solicitar que se verifique se esté cumpliendo con los límites de esta disposición.</p>
<p>En materia de residuos generados.</p>		
<p>El proyecto por implementar, estará supeditada a la generación de residuos procedentes de las actividades ordinarias de la obra los cuales acorde a la NOM-083-SEMARNAT-2003 son considerados Residuos de Manejo Especial no</p>	<p>Residuos de Manejo Especial: <i>“son aquellos generados en procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos”.</i> Son responsabilidad de las</p>	<p>Aún, sin embargo por tratarse de residuos derivados de la construcción no se tiene contemplado que se emitan cantidades representativas, en caso de no contarse con tratamiento adecuado para su valorización se deberán de disponer sólo en sitios</p>



DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑAL

<p>peligrosos.</p>	<p>entidades federativas y de los municipios. Se clasifican en:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) residuos de las rocas o de los productos de su descomposición; b) residuos de servicios de salud, con excepción de los biológico-infecciosos; c) residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de insumos; d) residuos de los servicios de transporte generados en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias, aduanas; e) lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales; f) residuos de tiendas departamentales o centros comerciales; g) residuos de la construcción, mantenimiento y demolición; h) residuos tecnológicos provenientes de la industria de la informática, electrónica, vehículos automotores, y i) otros que determine la SEMARNAT y entidades federativas. 	<p>permitidos para este tipo de residuos por el Municipio del Ahome, Sinaloa.</p> <p>Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en la definición y clasificación de residuos de manejo especial.</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005</p> <p>Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>	<p>Esta norma oficial mexicana establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>	<p>Durante las diferentes etapas se procederá a definir cuáles son esos residuos identificándolos y ordenándolos por giro industrial y por proceso, los generadores por fuente no específica, así como los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>



DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑAL

		Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en la definición y clasificación de residuos peligrosos.
En materia de Flora- Fauna.		
Norma Oficial Mexicana 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.	Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.	<p>Durante las diferentes etapas del proyecto se procederá a capacitar a los trabajadores sobre la importancia de esta norma; con la finalidad de que estén informados de la importancia de cuidar las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo establecidas por esta norma.</p> <p>El aprovechamiento y manejo de las especies y poblaciones en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo a lo establecido en el artículo 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico, y en los artículos 85 y 87 y demás aplicables de la Ley General de Vida Silvestre.</p>

- **Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.**

El sitio del Proyecto, no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.



- **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 del suelo que estos establezcan.

Criterio ambiental del bando y reglamento municipal aplicable al proyecto.

REGLAMENTO MUNICIPAL	FECHA DE PUBLICACIÓN	RELACIÓN CON EL PROYECTO	FORMA DE CUMPLIMIENTO
REGLAMENTO DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL MUNICIPIO DE AHOME, SINALOA	5 /10/2010	Art. 2. Fracción VI.- Fomentar el aprovechamiento racional de los recursos naturales, de forma que sea compatible la obtención de beneficios económicos y sociales con el equilibrio de los ecosistemas.	Se propone aprovechar de manera racional los recursos naturales de la zona como el agua.
		Art. 27. Cuando la zona de impacto rebase el límite de las instalaciones donde se pudiera presentar una contingencia con la posible afectación a terceros, el interesado deberá presentar un estudio de riesgo previo al inicio de la etapa de operación del proyecto, conforme a los instructivos que para ese efecto expida el Gobierno Municipal por conducto de la Dirección, y deberá contener como mínimo la siguiente en relación con la obra o actividad de que se trate establecida en el anexo técnico complementario correspondiente: <ul style="list-style-type: none"> • Fracción IV.- Descripción del proceso: Inventario de sustancias tóxicas y materiales potencialmente peligrosos utilizadas y residuos peligrosos generados, señalando 	En este proyecto no se pretende utilizar sustancias tóxicas ni residuos peligrosos.



DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑAL

		<p>propiedades físicas, químicas y bioquímicas, referidos al criterio CRETIB. Diagrama de flujo del proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fracción VI.- Modelos ambientales y simulación: estimaciones de daños ocasionados por la ocurrencia de eventos catastróficos y su zona de impacto. Aplicación de modelos probabilísticos, simulación de eventos con baja probabilidad de ocurrencia y grandes consecuencias. 	
		<p>Art. 53.- Las emisiones de gases, vapores humos u olores, así como partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas y fuentes móviles no deberán exceder los límites máximos permisibles de emisión que se establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.</p>	<p>Se dará cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas.</p>
		<p>Art 56.- Se prohíbe producir, expeler, descargas o emitir contaminantes que alteren a la atmósfera o que puedan provocar degradación o molestias o perjuicio de la salud humana, la flora y la fauna en general de los ecosistemas.</p>	<p>En este proyecto está prohibido descargar o emitir contaminantes que alteren a la atmósfera o que puedan provocar degradación o molestias o perjuicio de la salud humana, la flora y la fauna en general de los ecosistemas.</p>
		<p>Art. 104.- Se prohíbe el lavado de vehículos automotores y/o maquinaria en la Vía Pública, canales, Ríos Lagunas y/o</p>	<p>En este proyecto está prohibido el lavado de vehículos automotores y/o maquinaria en la Vía</p>



DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑAL

		derechos de vía de cualquier tipo.	Pública, canales, Ríos Lagunas y/o derechos de vía de cualquier tipo.
		Art 132. -La recolección y transporte de residuos peligrosos y potencialmente peligrosos y/o potencialmente peligrosos solo podrá realizarse al amparo de las autoridades emitidas por la SEMARNAT.	En este proyecto se contratara una empresa autorizada por SEMARNAT para la recolección de residuos peligrosos en caso de producir residuos peligrosos durante la ejecución del proyecto.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio.

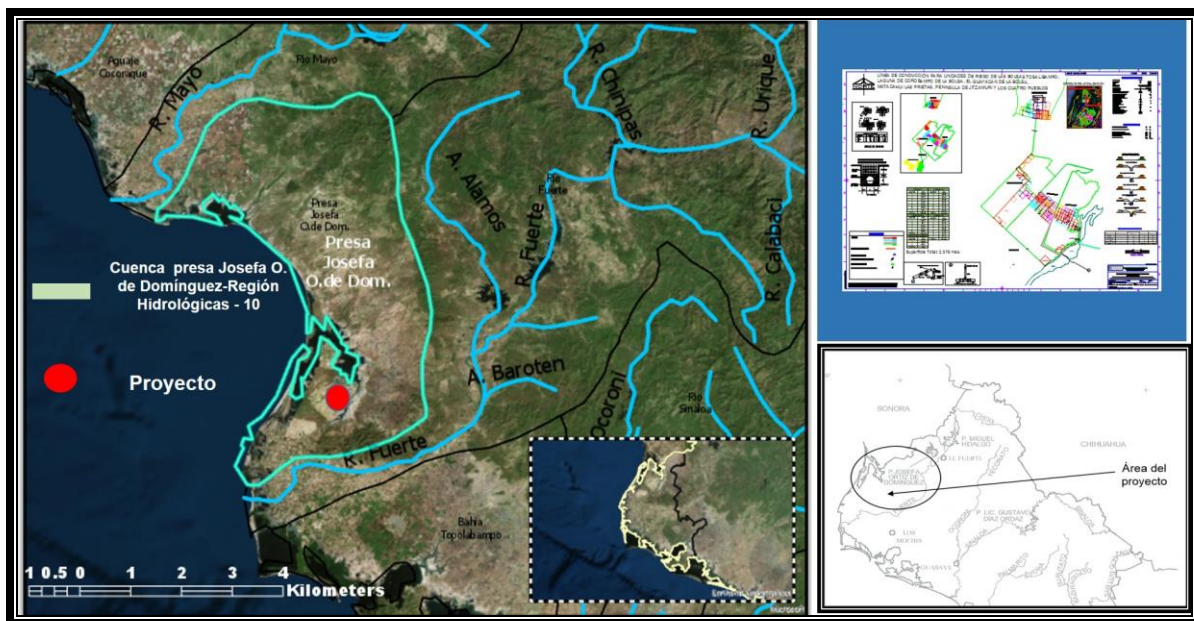
Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente), 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 a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; b) factores sociales (poblados cercanos); 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).

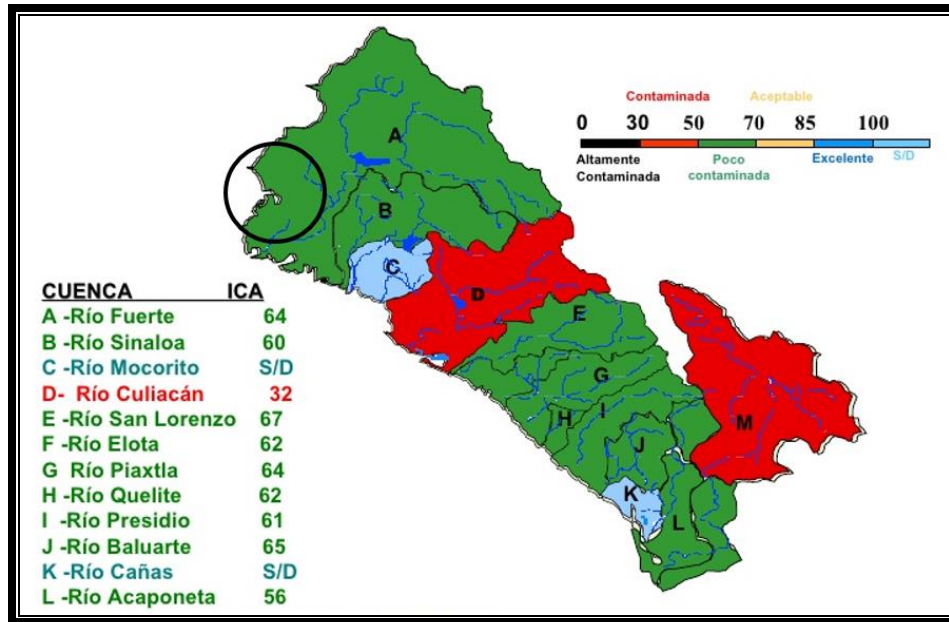
Dado que el proyecto tiene como actividad principal la conducción de agua para detonar la actividad agrícola en terrenos localizados dentro de la Región Hidrológica 10 (RH10), mediante la utilización de infraestructura hidroagícola (*línea de conducción de agua para riego y cárcamo integral de bombeo*), razón por la cual

procedimos a determinar el área de influencia basados en un criterio principal, el “hidrológico”. Dado que este cuerpo de agua responde al comportamiento de su respectiva cuenca, el área de estudio terrestre se conformó con base en la delimitación de ésta.

De esta forma, como primer paso se determinó cuál Cuenca Hidrológica contenía en su interior al área del proyecto. Para lo anterior, se empleó la regionalización de la CNA:



Mapa 12.- Localización de la cuenca



El área de estudio se localiza dentro de la Región Hidrológica 10 (RH10), en la Cuenca Hidrológica Río Fuerte "A", La hidrología de la zona, esta conformada básicamente por una red de riego agrícola derivada del Distrito de Riego No. 10, el proyecto Las bolsas se ubica al norte del estado de Sinaloa, y forma parte del Sistema Hidráulico Interconectado del Noroeste (SHINO), y su zona regable se localiza en la Región Hidrológica 10 "Sinaloa", dentro del municipio de Ahome, en las coordenadas:

Tabla 11.- Punto de referencia de cárcamo de bombeo propuesto

COORDENADAS UTM	
X	Y
684,731.91	2890,695.40

1. Delimitación geográfica.

La Subregión Hidrológica Denominada Río Fuerte se localiza en el noroeste de México, dentro de la región hidrológica número 10 Sinaloa; encuadrada por los meridianos 106° 15' 51" y 109° 25' 37" de longitud Oeste y los paralelos 25° 46' 40" y 28° 11' 26" de latitud Norte. Comprende una superficie de 34,562 kilómetros

cuadrados, distribuidos parcialmente en los estados de Sinaloa, Chihuahua, Sonora y Durango. El río Fuerte tiene sus afluentes mayoritariamente dentro del Estado de Chihuahua y en menor proporción en los estados de Sonora, Sinaloa y Durango; desciende por la ladera occidental de la Sierra Madre Occidental y desemboca por el Estado de Sinaloa hacia el Golfo de California, perteneciente al Océano Pacífico. La longitud total de la corriente principal es de 540 kilómetros y el desnivel desde su nacimiento a la desembocadura es de 3,100 metros.

Sus colindancias son: al Norte con las cuencas hidrológicas de los ríos Conchos y Mayo, al Sur con la cuenca hidrológica del Río Sinaloa y el Golfo de California, al Este con la cuenca hidrológica del Río Conchos y al Oeste con la cuenca hidrológica del Río Mayo.



Mapa 13.- Localización de las cuencas Río Fuerte y Presa Josefa Ortiz de Domínguez

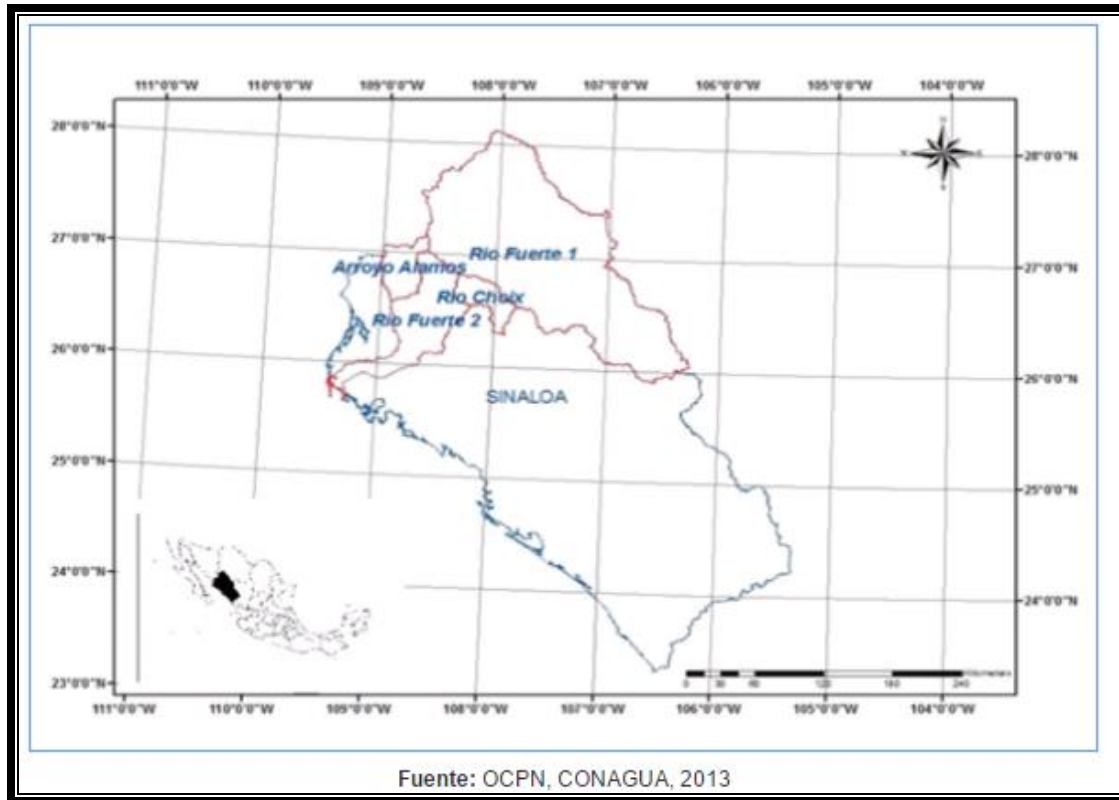
La Subregión Hidrológica Río Fuerte está conformada por cuatro cuencas (Figura 1): Río Fuerte 1 (desde su nacimiento en el Estado de Chihuahua hasta la Presa Luis Donald Colosio "Huites"); Río Choix (desde su nacimiento en los estados de Chihuahua y Sinaloa hasta la estación hidrométrica Choix); Arroyo Álamos (desde



su nacimiento en los estados de Sinaloa y Sonora hasta la estación hidrométrica Cazanate); Río Fuerte 2 (desde la Presa Huites y las estaciones hidrométricas Choix y Cazanate hasta su desembocadura al Golfo de California).

Las condiciones climáticas en la Subregión Hidrológica son resultado de su localización al norte del Trópico de Cáncer y de la cercanía con la Península de Baja California y con el Golfo de California. Los registros climatológicos permiten identificar tres periodos bien definidos. En lo que respecta a la temperatura, el periodo que comprende los meses de junio a octubre se caracteriza por un valor promedio de 29°C; entre noviembre y febrero la temperatura oscila alrededor de los 21°C; y en los meses de marzo a mayo la temperatura es del orden de los 23°C.

Del total de la precipitación que ocurre en el año, el 85% se presenta en verano entre los meses de junio a octubre; un 12% se presenta durante el invierno entre noviembre y enero; y el 3% en los meses restantes. En la época de verano, esta subregión está expuesta a la incidencia de ciclones tropicales; también se presentan periodos de escasez de varios años de duración. La zona con la precipitación más escasa es la parte baja o de costa con una precipitación menor a los 300 milímetros; conforme se desplaza al este, la precipitación aumenta, presentándose valores superiores a los 700 milímetros en la parte baja o estribaciones de la Sierra Madre Occidental, y mayores a los 1,200 milímetros en la parte alta, constituyéndose en la principal zona de recarga para la planicie costera.



Mapa 14.- Ubicación de la Subregión Hidrológica denominada Río Fuerte dentro de la Región Hidrológica número 10 Sinaloa, al noroeste de México. Las cuencas hidrológicas que forman parte de la Subregión Hidrológica son: Río Fuerte 1, Río Choix, Arroyo Álamos y Río Fuerte 2; corresponden, respectivamente a las indicadas como A, B, C y D.

El Proyecto, consiste en la ejecución de infraestructura hidráulica a través de un sistema integral de tuberías de conducción tipo PVC, con presión para una longitud en la conducción de 46,042.92 metros, pretendiéndose instalar por caminos vecinales y brechas en operación. Dicha infraestructura permitirá incorporar a la producción y productividad a 1200 productores agrícolas que se pretenden beneficiar con estas obras.

El proyecto se pretende ejecutar en un ecosistema terrestre, que presenta las siguientes características fisiográficas y ambientales:

b.- Factores sociales (poblados cercanos).



Los poblados más cercanos al proyecto son:

Localidad:	Las Bolsas de Tosalibampo 1 y 2, La Despensa y Jitzamuri.
Sindicatura:	Higuera de Zaragoza.
Mpio.:	Ahome
Edo.:	Sinaloa.

Sobre estos poblados el proyecto tendrá una influencia directa, ya que aquí se instalarán campamentos de apoyo para la ejecución de las obras, además de contratarse el personal necesario para llevar a cabo las actividades.

c.- Rasgos geomorfológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación entre otros.

Las diversas formas del terreno encontradas en el Estado de Sinaloa son el resultado, por un lado, del tipo de rocas existentes, del clima y la vegetación que, juntos han contribuido por medio de los agentes erosivos a modelar el paisaje que se observa en el territorio. Esta morfología ha rigido de manera importante el desarrollo de la actividad económica, social y cultural de la entidad.

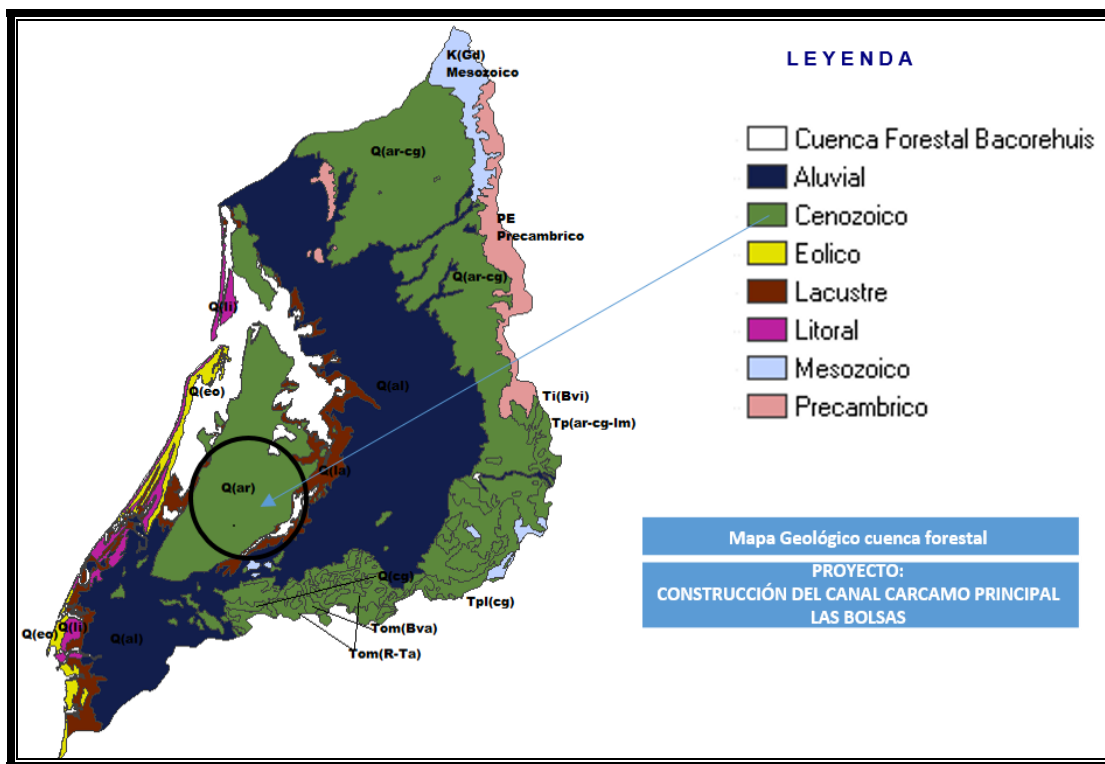
La mayor parte del territorio sinaloense está constituido por terrenos planos, el resto lo forma una pequeña porción montañosa. Aproximadamente el 80% de los terrenos de la entidad se localizan por abajo de los 600 metros sobre el nivel del mar (msnm) y más de la mitad de la superficie del territorio se halla por abajo de los 150 msnm dando por resultado, una elevación media 344 msnm. En el estado, menos del 1% de la superficie sobrepasa los 1,820 metros de altitud.

Las formas terrestres de Sinaloa incluyen dos principales provincias fisiográficas: 1) Las tierras bajas de la costa, 2) La Sierra Madre Occidental. Las tierras bajas de la costa sinaloense, que terminan cerca de la frontera con Nayarit y el Golfo de California, son el resultado de la "ampliación" por movimiento lateral de las placas asociadas con la falla de San Andrés durante los pasados 15 millones de años, en los que, grandes cantidades de detritus y otros materiales han sido transportados hacia la costa y mar, como resultado del fenómeno de erosión eólica e hídrica, por medio de los ríos y arroyos, creándose así una planicie costera relativamente amplia, así como la línea de costa observable en la actualidad.

En la porción norte de Sinaloa, las características geomorfológicas de la angosta planicie costera se relacionan preferentemente con el desarrollo de las llanuras

aluviales del río fuerte, es un río de cuenca de drenaje regularmente pequeña dada la proximidad de la Sierra Madre Occidental al litoral.

Los sedimentos que constituyen a la planicie costera han sido aportados por los ríos y arroyos que drenan la vertiente pacífica de la Sierra Madre Occidental, y que en su curso erosionan rocas volcánicas cretácicas y terciarias, y algunas intrusiones según la Carta Geológica de la República Mexicana (1992) y el Atlas de Sinaloa (1980).

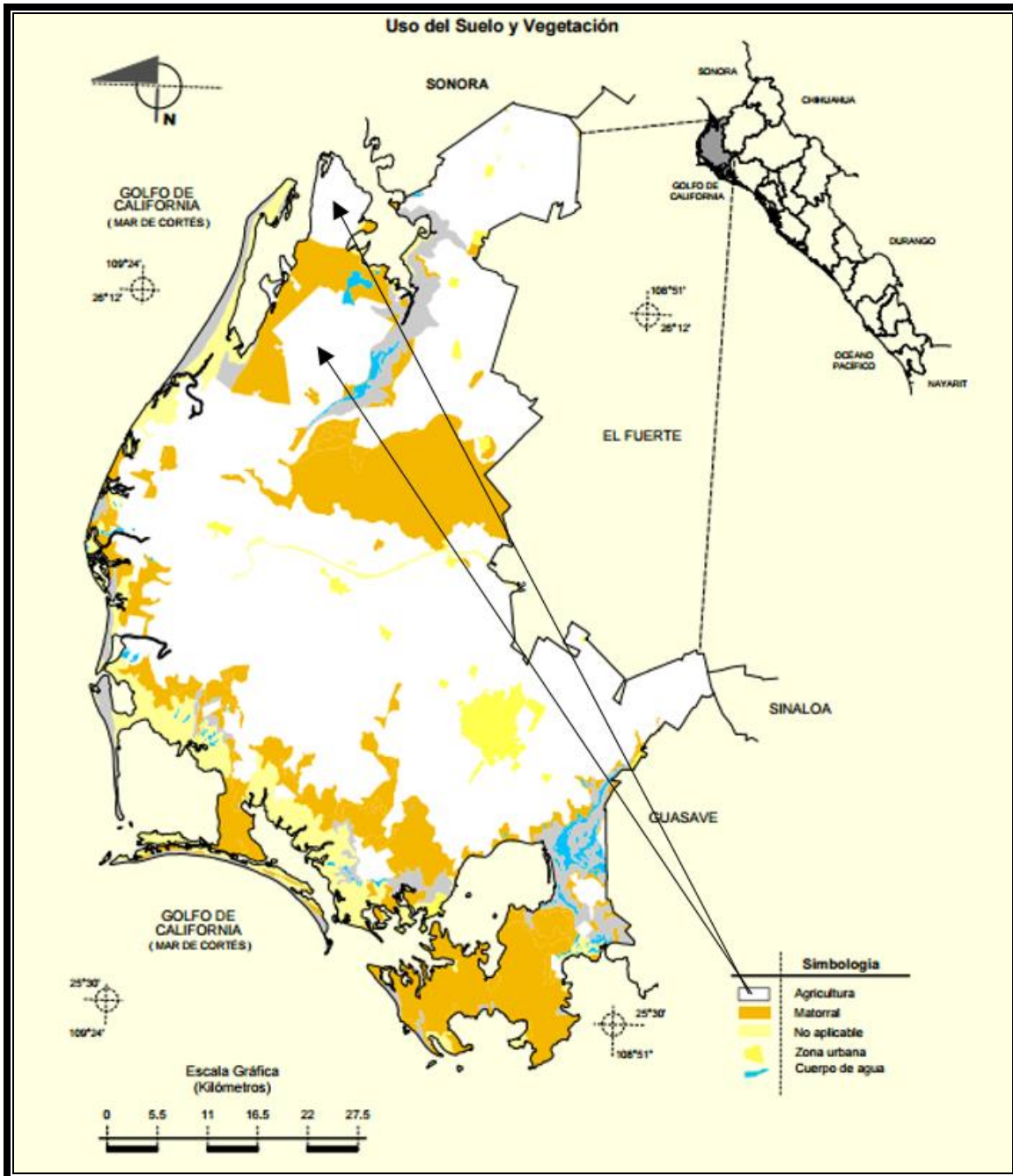


Mapa 15.- Cuenca forestal

d.- Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas).

A continuación, se presenta un mapa temático del sistema ambiental delimitado, donde se especifican tanto esteros, lagunas y la cobertura de usos del terreno producidos por la clasificación supervisada de imágenes Landsat y digitalización de datos auxiliares. Con relación a las áreas terrestres susceptibles a transformar en áreas productivas, se pudo desarrollar una firma espectral característica sin generar

confusión con el resto de las clases que representaron coberturas terrestres por lo que se pudo clasificar sin cometer errores de omisión.



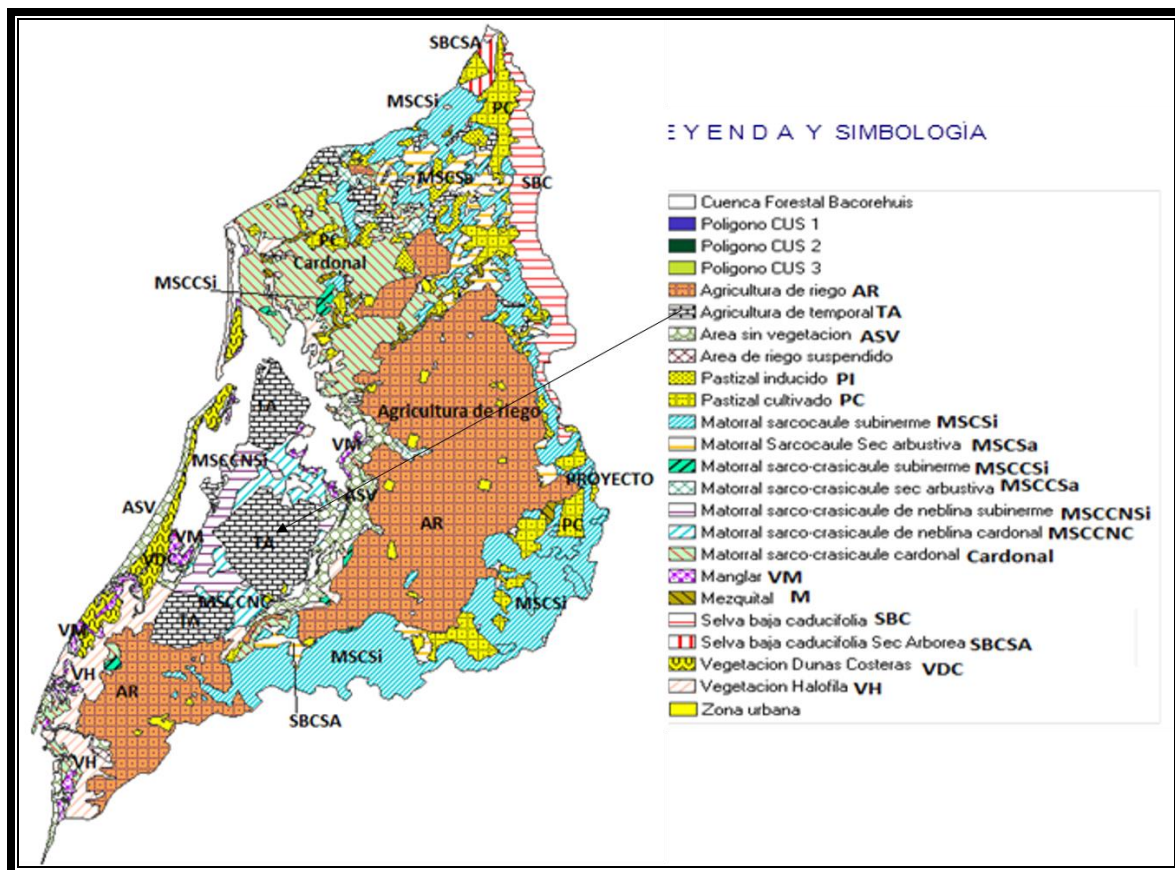
Mapa 16.- Tipo de vegetación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO INTEGRAL DE RIEGO TECNIFICADO BOLSAS DE TOSALIBAMPO, MUNICIPIO DE AHOMÉ, ESTADO DE SINALOA"

e.- Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

No existe un Plan de Desarrollo Urbano aplicable para la zona.

El uso actual del suelo en el área propuesta para instalar la tubería principal es de caminos vecinales y brechas en operación; y el uso de suelo en la zona del proyecto es agricultura de temporal.



Mapa 17.- Uso de suelo

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.



Para describir y delimitar el sistema ambiental, es conveniente tomar en cuenta las coordenadas UTM de la poligonal del sitio del proyecto. El área de interés ya fue descrita su georeferenciación.

Se realizó la delimitación de la cuenca hidrológica para describir el sistema ambiental; para ello se consideraron 4 kilómetros alrededor de la poligonal del proyecto, donde las condiciones de los elementos del sistema ambiental se conservan de manera más o menos homogénea y cuya estructura y funcionamiento son fundamentales para la conservación de todos los elementos y hacen posible la funcionalidad integral de dicho sistema.

El enfoque de sistema ambiental significa pensar en términos de relaciones, de funcionamiento, de evolución, de regulación, de interacción, de cambio y, es precisamente el conocimiento del comportamiento de los elementos ambientales, lo que nos permitirá conocer los impactos que ocasionará el proyecto en el medio donde se llevará a cabo. La ejecución del proyecto en el sitio indicado es una actividad planificada y armónica con el entorno ya que el uso del suelo que se tiene lo permite para manejarlo de manera sustentable, asegurando el beneficio de las generaciones actuales y futuras de las comunidades rurales, con el establecimiento de la infraestructura hidroagícola en el sitio ya señalado; es decir, el impacto y la aptitud del territorio son compatibles, aunque de manera permanente se buscará maximizar la aptitud y minimizar los impactos negativos y maximizar los impactos positivos.

Consideramos que la ejecución del proyecto será una actividad razonada ya que se tiene planeado realizar esta actividad de manera gradual, conforme se lleve a cabo la instalación de infraestructura; asimismo, es nuestra opinión que el proyecto será respetuoso con el medio ambiente, en términos de los influyentes que utilizará, respeto a los ritmos e intensidades de uso para los recursos no renovables y el respeto a la capacidad de asimilación de los vectores ambientales; es precisamente la capacidad de acogida, la base de una inmejorable base de partida para conseguir la integración funcional.

Asimismo, como ya se explicó en el estudio de impacto ambiental presente, mediante la ejecución del proyecto, se buscará constantemente la coherencia ecológica (con el clima, los hábitats y la biocenosis); paisajística (visual, formas, materiales, colores, percepción polisensorial); territorial (que la actividad sea coherente con el uso del suelo, evitando disfuncionalidades e incompatibilidad); social (atención a necesidades, demandas, aspiraciones y expectativas de la



población) e institucional (prever el comportamiento de las instituciones participantes).

En éste sentido, de acuerdo a la superposición realizada de información temática para obtener las unidades ambientales y la asociación de atributos descriptivos e interpretativos, a cada una de ellas, tales como: elementos de su estructura y funcionamiento; posición de cada unidad respecto de las demás y otros elementos del territorio, infraestructuras o asentamientos poblacionales; valores o méritos de conservación derivados de los indicadores ecológicos, paisajísticos, productivos, científico-culturales y su papel en el conjunto estudiado, consideramos que la capacidad de acogida expresada cómo la concertación entre el entorno y la actividad, el mejor uso que puede hacerse del terreno en cuestión es precisamente el aprovecharlo, explotarlo, pero de manera sustentable y técnicamente razonable.

En esta etapa se analizan de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área de estudio. En este análisis se considera la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

IV.2.1 Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema.

IV.2.1.1 Aspectos abióticos.

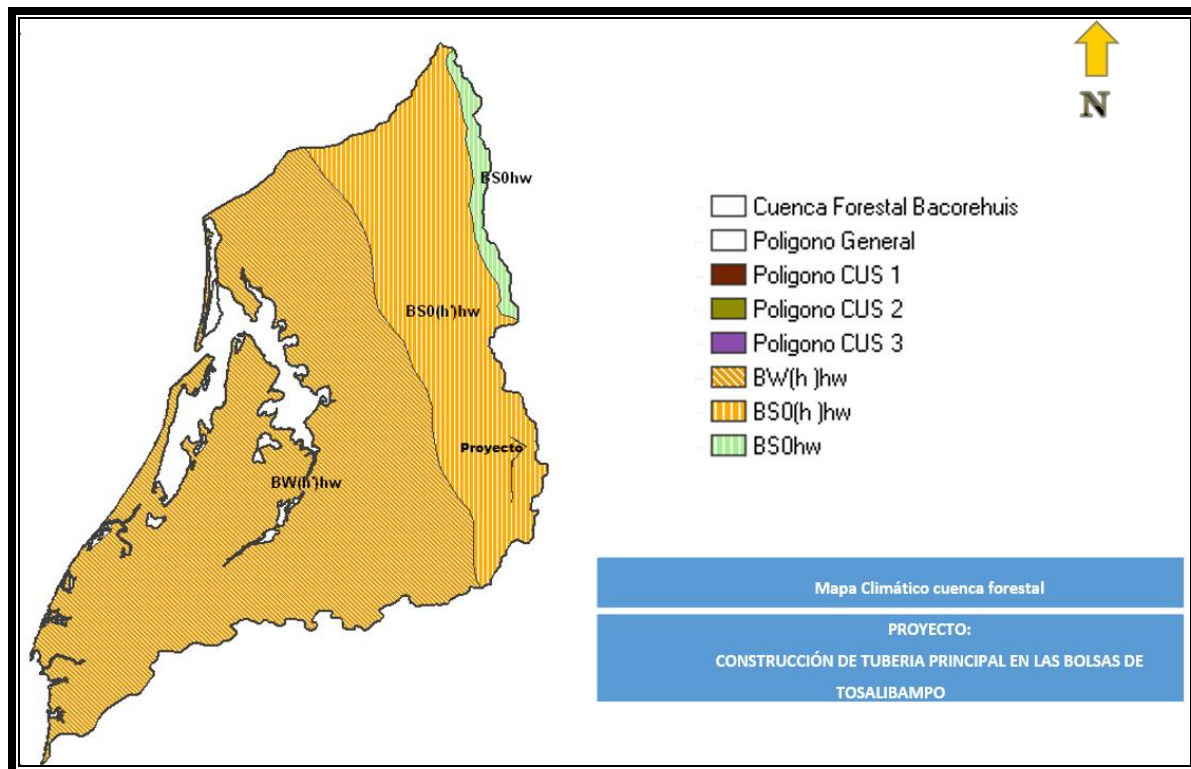
Los factores físicos analizados en esta sección son: clima, geología y geomorfología, suelos, hidrología superficial e hidrología subterránea.

a.- Clima.

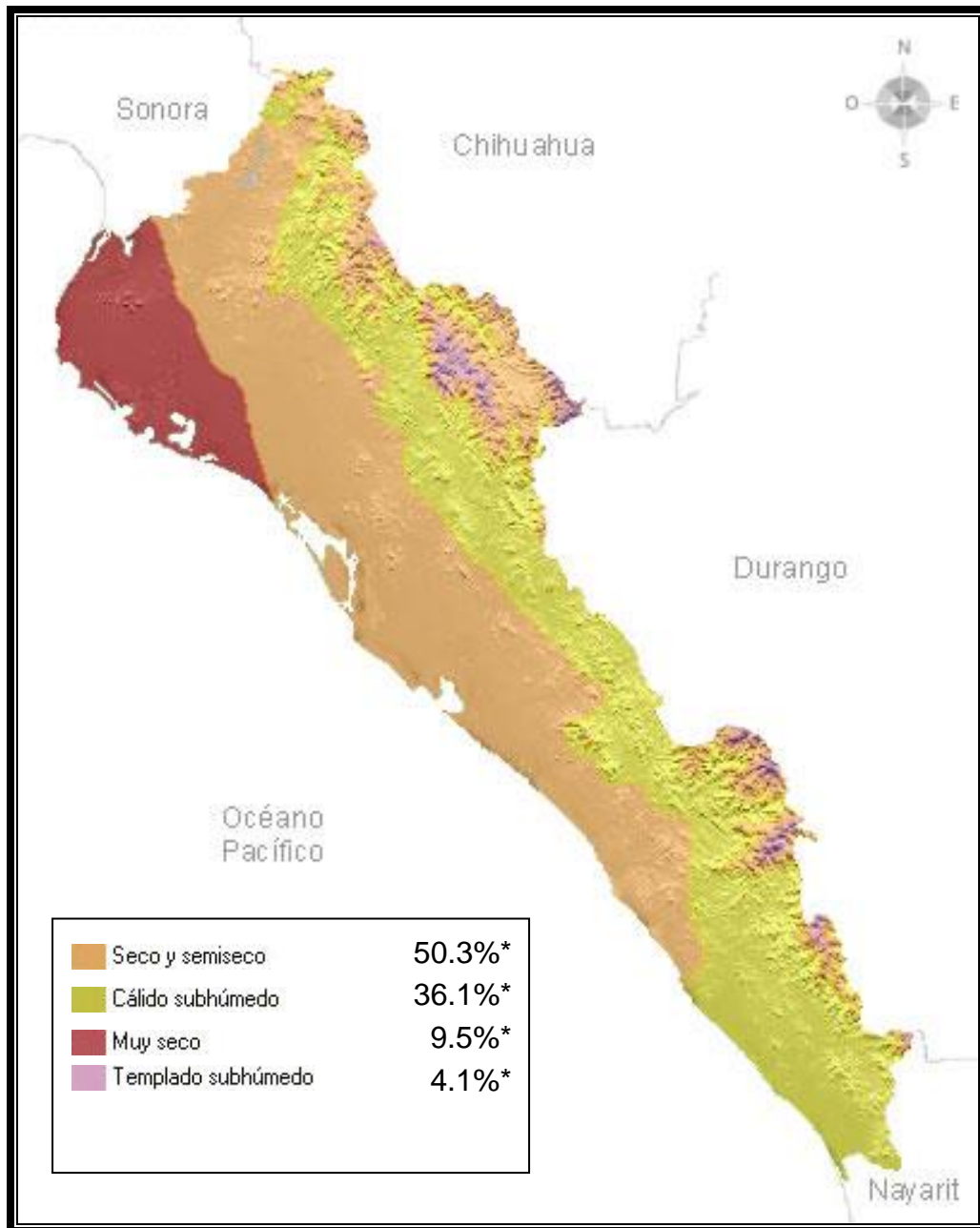
Con base en el Sistema de Clasificación Climática de Wilhem Köppen, modificado por Enriqueta García (1973), se tiene para la zona del Proyecto un clima tipo BS(h')hw(e) correspondiente al grupo de los seco o semicalido con lluvias en verano.

BS = Clima seco muy cálido y cálido.

w = Por lo menos diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el más seco.



Mapa 18.- Clima en la zona de estudio



Mapa 19.-Tipo de clima en Sinaloa



La Estación Meteorológica Carrizo, reporta una temperatura media anual de 24°C. Dichas unidades tienen temperaturas medias anuales que varían de 12° a 18°C, la temperatura media del mes más frío se encuentra entre -3° y 18°C, y la precipitación total anual va de 800 a más de 1 500 mm. La temperatura media anual de la parte Norte de Sinaloa fluctúa entre los 18° y 25°C, aunque llega a alcanzar los 44°C durante los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre.

- **Fenómenos climatológicos.**

Los intemperismos más importantes que se pudieran presentar en la zona, son los ciclones, según los registros desde 1922 a la fecha, a la zona de estudio la han afectado tormentas tropicales que se enlistan en la siguiente tabla:

Tabla 12.- Registros climatológicos desde 1922 a la fecha.

No.	FECHA	NOMBRE DE LA TORMENTA	ZONA AFECTADA	RACHAS Km/Hr
1	22. Sep. 1928	Sin nombre	Eldorado	Sin registro
2	23. Jun. 1938	Sin nombre	Altata	Sin registro
3	12. Jun. 1959	Sin nombre	Eldorado	83
4	24. Sep. 1974	Huracán Orlene	Eldorado	100
5	09. Oct. 1985	Huracán Waldo	Culiacán	165
6	22. Oct. 1986	Tormenta tropical Roslyn	Culiacán	60
7	02. Oct. 1990	Tormenta tropical Rachel	Culiacán	50
8	13. Sep. 1993	Huracán Lydia	Cul-Navolato	148
9	07. Oct. 1995	Huracán Ismael	Línea de Costa	120
10	04-sep- 2007	Huracan Henriett	Linea de costa	
11	28-sep-2008	Huracán Norbert (2008)	Linea de costa	

Temperaturas promedios mensuales.

La zona agrícola del Estado de Sinaloa beneficiada por la infraestructura de irrigación, se encuentra localizada entre las Isoyetas de los 320 y 750 Mm. de precipitación media anual, y alrededor de la Isoterma de los 24°C de temperatura media anual. En el extremo Norte se localiza una pequeña región conformada por la isoyeta de los 300 Mm. Y temperaturas mínimas absolutas alrededor de 0°C en la



época más fría. En esta región, (valle del Carrizo), es común un comportamiento caprichoso del clima que determina una Zona de siniestros en la producción agrícola.

La diversidad de climas es el resultado de su latitud, esta última con variaciones desde 0 hasta 3,000 metros sobre el nivel del mar, que ofrecen una amplísima posibilidad para el establecimiento de especies vegetales, contándose actualmente 36 cultivos, donde destacan granos básicos, hortalizas, frutales y caña de azúcar.

El clima templado subhúmedo con lluvias en verano comprende áreas cuya altitud es mayor de 1 200 m, se distribuye hacia el lado oriental, en unidades separadas que suman algo más de 4% del estado. Dichas unidades tienen temperaturas medias anuales que varían de 12° a 18°C, la temperatura media del mes más frío se encuentra entre -3° y 18°C, y la precipitación total anual va de 800 a más de 1 500 mm. La temperatura medias anuales de la parte Norte de Sinaloa fluctúan entre los 18° y 25°C, aunque llegan a alcanzar los 44°C durante los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre.

Las poblaciones están ubicadas a diversas altitudes sobre el nivel de mar que van desde los 10, hasta los 380 msnm que son Los Mochis y Cósala, respectivamente.



Mapa 20.- Climas (Fuente: CGSNEGI)

Los registros de la estación determinó para esta región una temperatura media anual de 24.4.0° C, una máxima de 32.0° C y una mínima de 16.8° C en el área de la estación climatológica del Carrizo. La temperatura es elevada en el verano y en el invierno más baja, aunque llegan a alcanzar los 44°C durante los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre a la sombra, tiene una temperatura promedio de 24.4° C.

Las heladas y granizadas que se presentan, las cuales son muy esporádicas, no afectan gravemente a los cultivos que están en el mosaico establecido y que tradicionalmente se siembran en la zona, por lo cual el riesgo de desastres naturales



no es de impacto relevante, este fenómeno no es muy frecuente, pero se puede presentar en los meses de Diciembre, Enero o Febrero, que es cuando descienden las temperaturas a menos 0° C.

Todo lo relativo a climas, temperaturas y precipitaciones pluviales, demuestra que el clima referente en la zona de El Carrizo es benéfico para el establecimiento de los cultivos de granos y Hortalizas que son los que están contemplados de recibir en las bodegas en proceso de adquisición,

Humedad relativa.

La humedad relativa media y mínima (en %), registrada durante el período 1981-1990, El comportamiento es homogéneo, en cuanto a la humedad relativa media a lo largo de todos los meses del período mencionado, manteniéndose en un rango que va del 73 al 79% de humedad. En lo referente a la humedad relativa mínima (en %), esta muestra un comportamiento de mayor variación a través de los meses del período de años mencionado, ya que sus valores promedio van desde 56% en el mes de marzo hasta 71% en agosto del mismo período analizado.

Intemperismos severos.

Los ciclones o tormentas tropicales giratorias que se presentan en la costa de Sinaloa tienen su origen en la primera rama matriz o Golfo de Tehuantepec.

Octubre es el mes considerado como más probable de que se presenten este tipo de intemperismos, con la peculiaridad de que los ciclones finales son de mayor fuerza y se concentran en los meses de julio a octubre, periodo conocido como "época de ciclones".

En el caso de los ciclones del pacífico mexicano, aún cuando la trayectoria de su primera etapa sigue la dirección de SE- NW, incluyendo algunos que atravesaron la porción ístmica de Centroamérica y que por consiguiente, tuvieron su origen en el atlántico, los puntos de recurva alcanzan su latitud mínima para tornarse en trayectorias con una marcada componente de W a E, probablemente como

consecuencia de la frecuencia con que se presentan las vaguadas polares a grandes alturas sobre el territorio nacional, induciendo con su porción delantera, a recurvar los ciclones hacia el noroeste para incidir sobre las costas de Colima, Jalisco, Sonora, la porción sur de la península de Baja California y Sinaloa.

Los ciclones en raras ocasiones aportan grandes volúmenes de agua a las presas, aún cuando sus efectos sean importantes. Algunas de estas excepciones son el ciclón Paulina (1968), en el cual se reporta un aporte de 750 millones de m³ y el ciclón Lidia (1983) con un volumen de alrededor de 1, 200 m³, dichos volúmenes fueron registrados para la presa Miguel Hidalgo.

La siguiente tabla muestra los ciclones y huracanes que han afectado el centro y norte del Estado de Sinaloa durante el periodo 1968-1995.

Tabla 13.- Histórico de huracanes 1968-2008

NOMBRE	AÑO	CATEGORÍA
Paulina	1968	Tormenta tropical
Katrina	1971	Tormenta tropical
Irah	1973	Tormenta tropical
Orlene	1974	Tormenta tropical
Liza	1976	Tormenta tropical
Paúl	1978	Tormenta tropical
Knutt	1981	Depresión tropical



Lidia	1983	Tormenta tropical
Paúl	1983	Tormenta tropical
Tico	1983	Tormenta tropical
Newron	1986	Tormenta tropical
Paine	1986	Huracán
Roslyn	1986	Huracán
Ismael	1995	Huracán
Huracan Henriett	2007	Huracán
Huracán Norbert	2008	Huracán

Fuente: Distrito de riego de SAGARPA

Las tormentas tropicales generalmente dañan los cultivos en pie y en proceso de cosecha cuando se internan tierra adentro, además de causar estragos en obras hidráulicas, así como destrucción en viviendas y construcción.

b.- Geología y geomorfología.

Las formaciones geológicas en la zona donde se localiza el proyecto, datan de la era Cenozoica (C), en el periodo Cuaternario (Q), conformando estructuras de tipo lacustre (la) derivadas del acarreo de material erosivo de rocas producto del acarreo de material erosivo de la Sierra Madre Occidental y de los aportes sedimentarios ocasionado por el flujo de las mareas.

Los suelos que predominan en el Estado son los chernozem o negros y los chesnut o castaños, los cuales ocupan el 90.5% de la superficie Estatal. Estos tipos de suelos se encuentran localizados principalmente en el Noroeste, este, Sur y al oriente de la parte Norte y centro de la entidad.

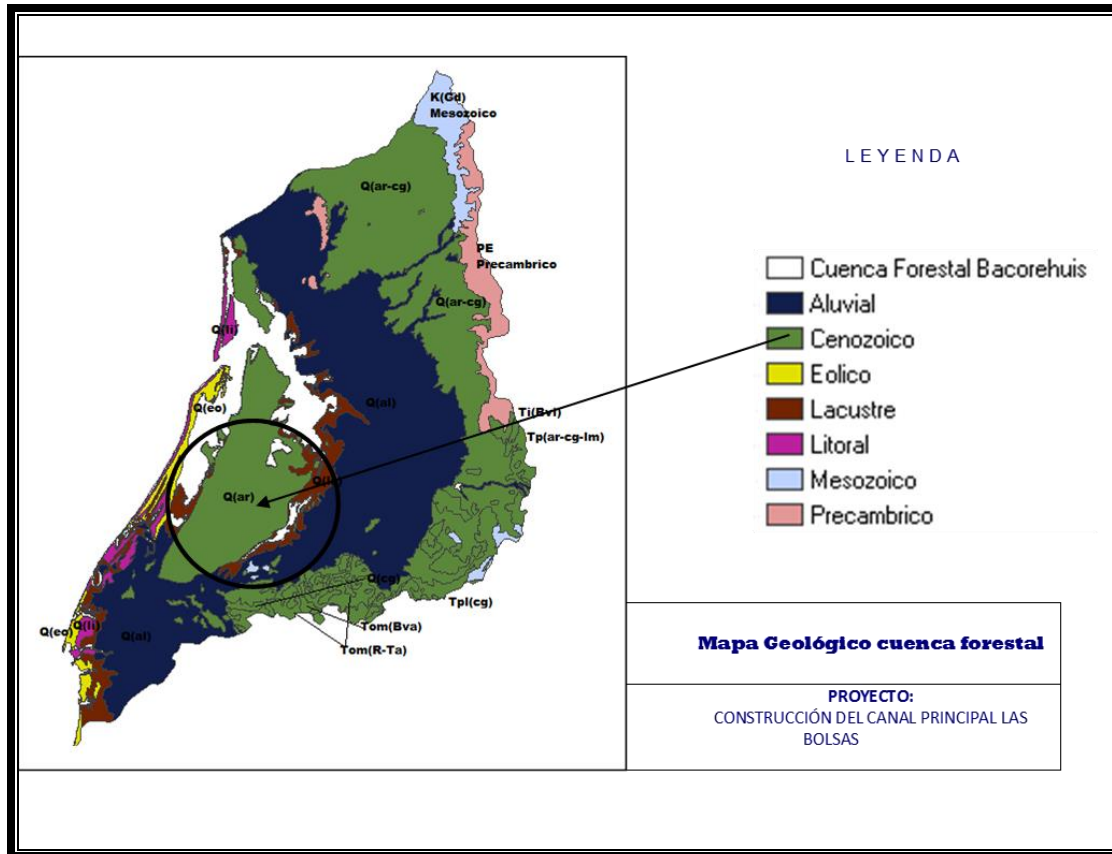


Los primeros por su composición orgánica son susceptibles de aprovechamiento agrícola de gran reutilización, los segundos como resultado de un proceso de intemperización con deficiencia de humedad, presentan vegetación menos desarrollada y zacates bajos que se propagan por rizomas, por lo que son menos aptos para la explotación agrícola intensiva.

- Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como; cerros, depresiones, laderas, etc.

El área donde se desarrollará el proyecto, es en el medio terrestre, destacando una topografía con lomeríos o depresiones.

El relieve en la zona de estudio presenta accidentes orográficos, por localizarse cerca de la sierra madre occidental del estado de Sinaloa. Esta característica permite que en algunas regiones, los suelos sean susceptibles a la erosión eólica e hídrica.



Mapa 21.- Geología del área del proyecto

- **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

El área de estudio, en materia de sismicidad se encuentra en la Zona C de la República Mexicana, dentro del Nivel II al III, que se definen como “muy débil a ligero”, es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.

Las posibilidades de que se presenten derrumbes y deslizamientos son pocas, ya que los suelos tienen características que denotan estabilidad.

c.- Suelos

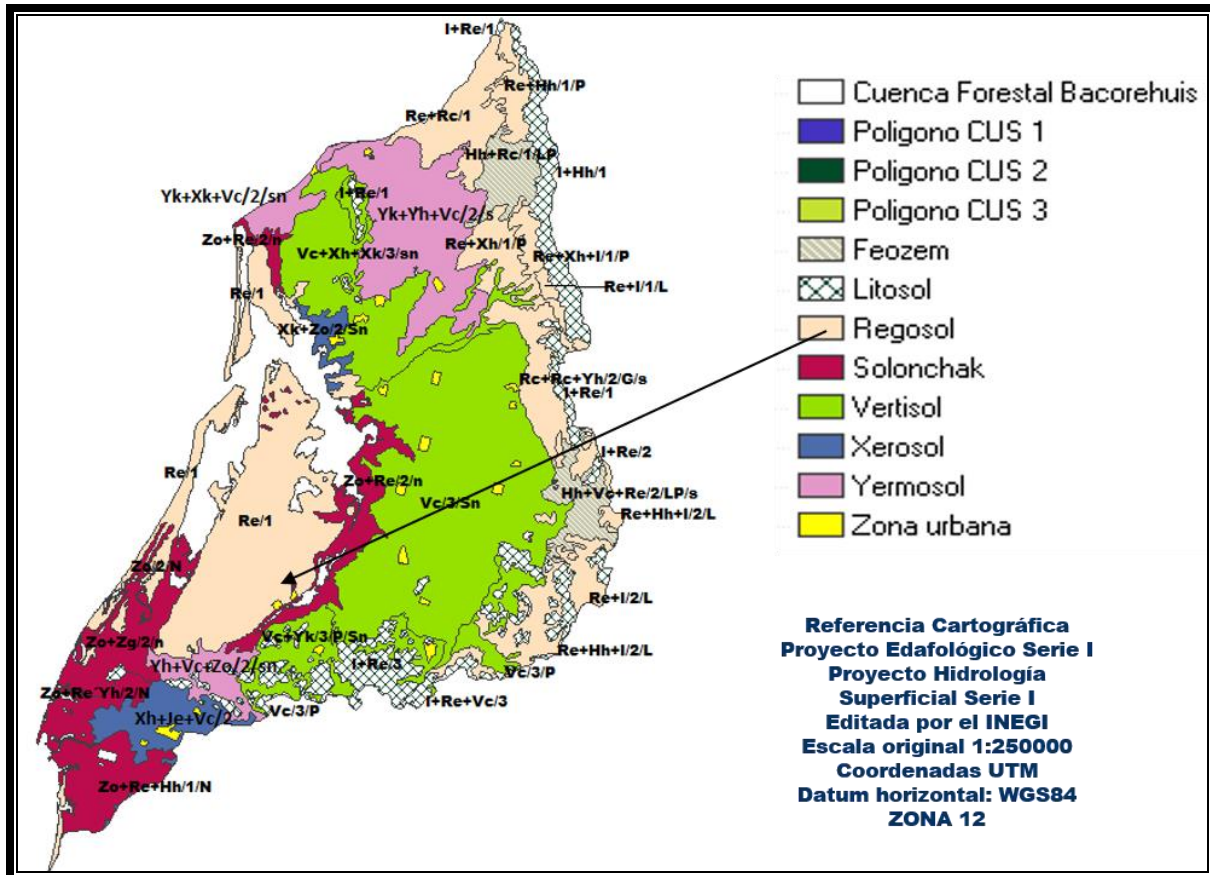


- Tipo de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A.,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

Con las estribaciones de la sierra madre Occidental, que atraviesa a lo largo del Estado de Sinaloa, se forma un considerable número de serranías que adoptan sus nombres, según las diferentes regiones donde afloran, destacando entre otras, de Noroeste a Sur-Oeste: las de Sanabria, Cocapiro, Santa rita, San Vicente, Choix y Tasajera, que limitan la cuenca del Río fuerte. Las sierras de San José de Gracia, Ocoroni, Parras, Bacubirito, Baragua y la parte Occidental de la sierra de Durango, que configuran la cuenca del Río Sinaloa, las de Capirato, El Potrero y Santiago, bordean la cuenca del Río Humaya, y las de San Cayetano, Tachinolpa y Culiacán, definen la cuenca del Río Culiacán.

Los suelos presentes en el área de estudio y zonas aledañas son principalmente de tipo regozol y de manera mínima solonchak y yermosol, con textura gruesa a media, con mucha permeabilidad y moderadamente susceptibles a la erosión. En las áreas anexas al proyecto denominada zona de influencia predominan los suelos vertisol.

Como consecuencia de la cercanía al mar y en menor proporción por la evaporación que se registra en la región se han desarrollado suelos con alta concentración de sales, los cuales determinan el tipo de vegetación que puede establecerse en la zona. Los tipos de suelo presentes determinan tanto las condiciones de drenaje de la zona como la vegetación presente (la cual también contribuye a la formación de los mismos).



Mapa 22.- Tipos de suelos.

Fisiografía

A Sinaloa la atraviesan dos cadenas montañosas, la **Sierra Madre Occidental** y la **Llanura Costera del Pacífico**. La primera tiene diferentes nombres dependiendo del lugar que cruce: Pie de la Sierra (ocupando el 29,02% de la superficie del estado), Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses (4,20% de la superficie del estado), Gran Meseta y Cañones Duranguenses (17,91%) y Mesetas y Cañadas del Sur (9,3%).

Por otra parte, la Llanura Costera del Pacífico se divide en Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (29,25%), Llanura Costera de Mazatlán (8,39%) y Delta del Río Grande de Sangiatio (1,93%).



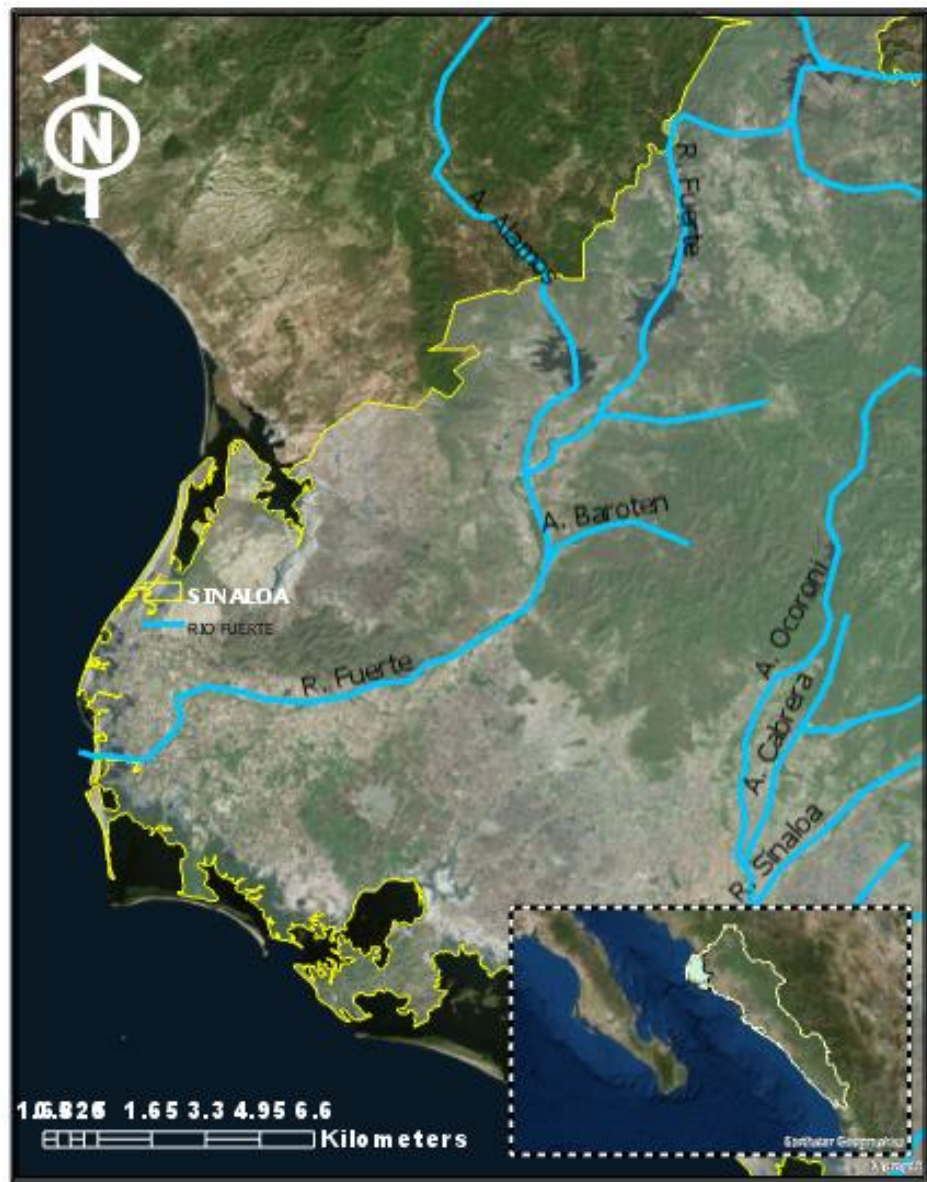
d.- Hidrología superficial y subterránea.

- **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.

Hidrología superficial.

El área de estudio se localiza dentro de la Región Hidrológica 10 (RH10), en la Cuenca Hidrológica Río Fuerte "H".

La hidrología de la zona, esta conformada básicamente por una red de riego agrícola derivada del Distrito de Riego No. 10, que comprende el Valle del Fuerte. Esta red agrícola termina en la margen Noroeste de la zona costera, la hidrografía está caracterizada por corrientes que descienden de los flancos de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico en particular el Rio Fuerte con sus afluentes.



Mapa 23.- Hidrología del área de estudio

Existen en la Región, innumerables obras de almacenamiento y de captación, de las cuales, por su importancia en capacidad, destacan 19 embalses con una capacidad útil total de 12 824 hm³. Once de estos embalses se encuentran en las cuencas del Norte y del centro de la Región y nueve en la parte alta de la cuenca del Río San Pedro. La Presa Luís Donaldo Colosio (Huites), construida recientemente sobre el Río Fuerte, es la de mayor capacidad útil con un volumen de 2 908 hm³.

**Tabla 14.-** Presas más cercanas al área del proyecto

EMBALSES Y RIOS	DISTANCIAS AL PREDIO DEL PROYECTO	USO
Presa Josefa Ortiz de Domínguez.	A más de 42 km	Consumo y riego.
Miguel Hidalgo y Costilla.	A más de 54 km	Consumo y riego.
Presa Luís Donaldo Colosio (Huites).	A más de 80 km	Generación electricidad, consumo y riego.



Mapa 24.- Ubicación de presas cercanas al área del proyecto

Bajo Riego se distinguen dos periodos de cultivo: Otoño-Invierno, durante el cual se siembra alrededor del 80 % del total de la superficie y el de Primavera-Verano, además de un periodo de temporal de verano.

La administración y aprovechamiento del agua para cultivos es mediante unidades denominadas módulos de Riego, concesionarias de la comisión nacional del agua.

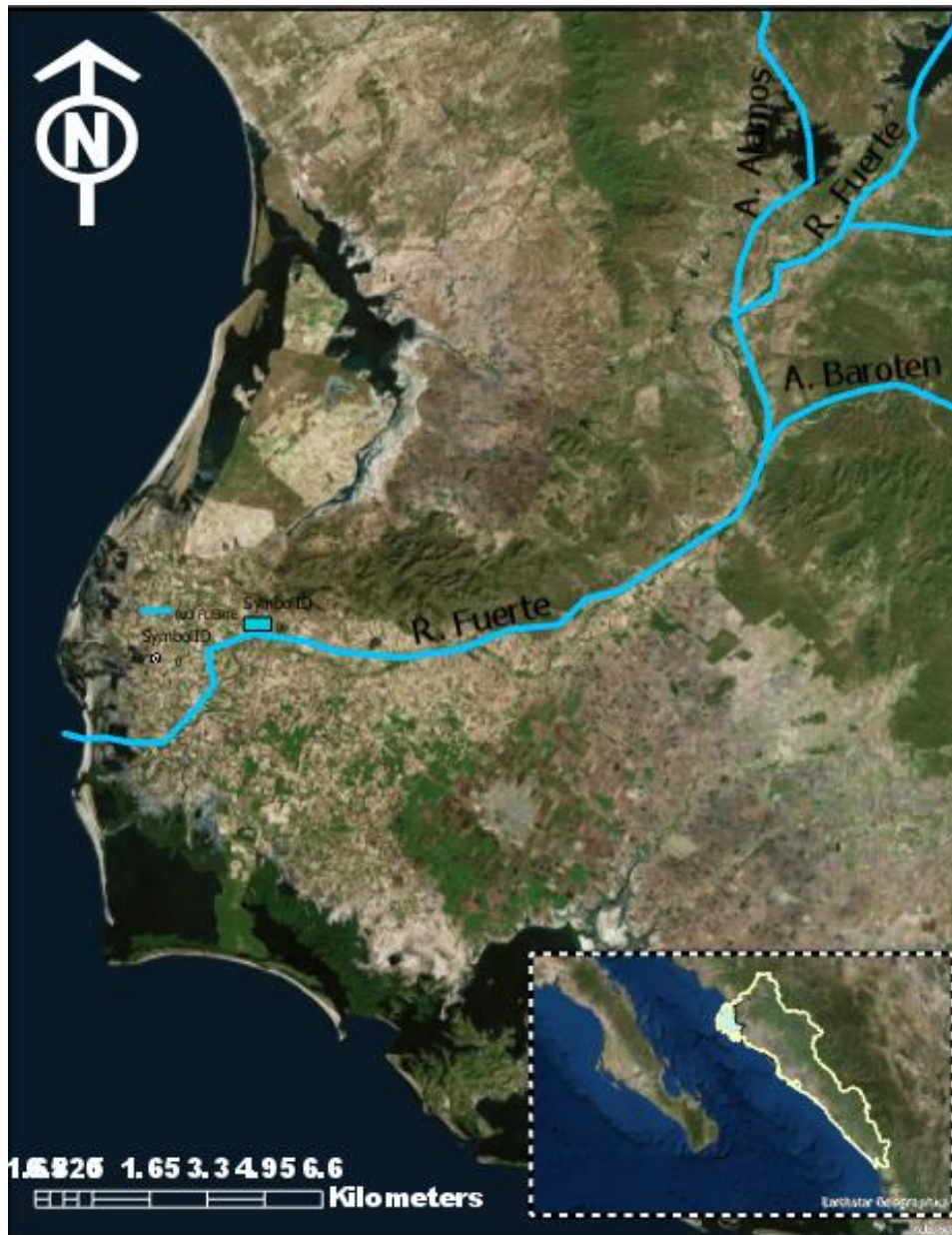


Los módulos agrupan superficies variables y generalmente cuentan con un patrón de cultivo propio, el cual varía, según las condiciones de mercado, la posibilidad de agua para cada ciclo específico y la cultura productiva de cada una de las regiones.

Sinaloa cuenta con importantes ríos que atraviesan la llanura costera de Este a Oeste, que nacen en la Sierra Madre Occidental, en los territorios de Chihuahua y Durango, siendo el Rio Fuerte el más importante en la zona del proyecto:

Ríos cercanos al área del proyecto.

En un radio de 30 km., a partir del proyecto, se encuentra el escurrimiento natural rio fuerte cuya cuenca cubre los estados mexicanos de [Chihuahua](#) ([Sierra Tarahumara](#)) y [Sinaloa](#) (Valle del Fuerte). Se forma a la confluencia de los ríos Verde y Urique. El curso del río Fuerte pasa por la ciudad de [El Fuerte](#) y cerca de la ciudad de [Los Mochis](#).



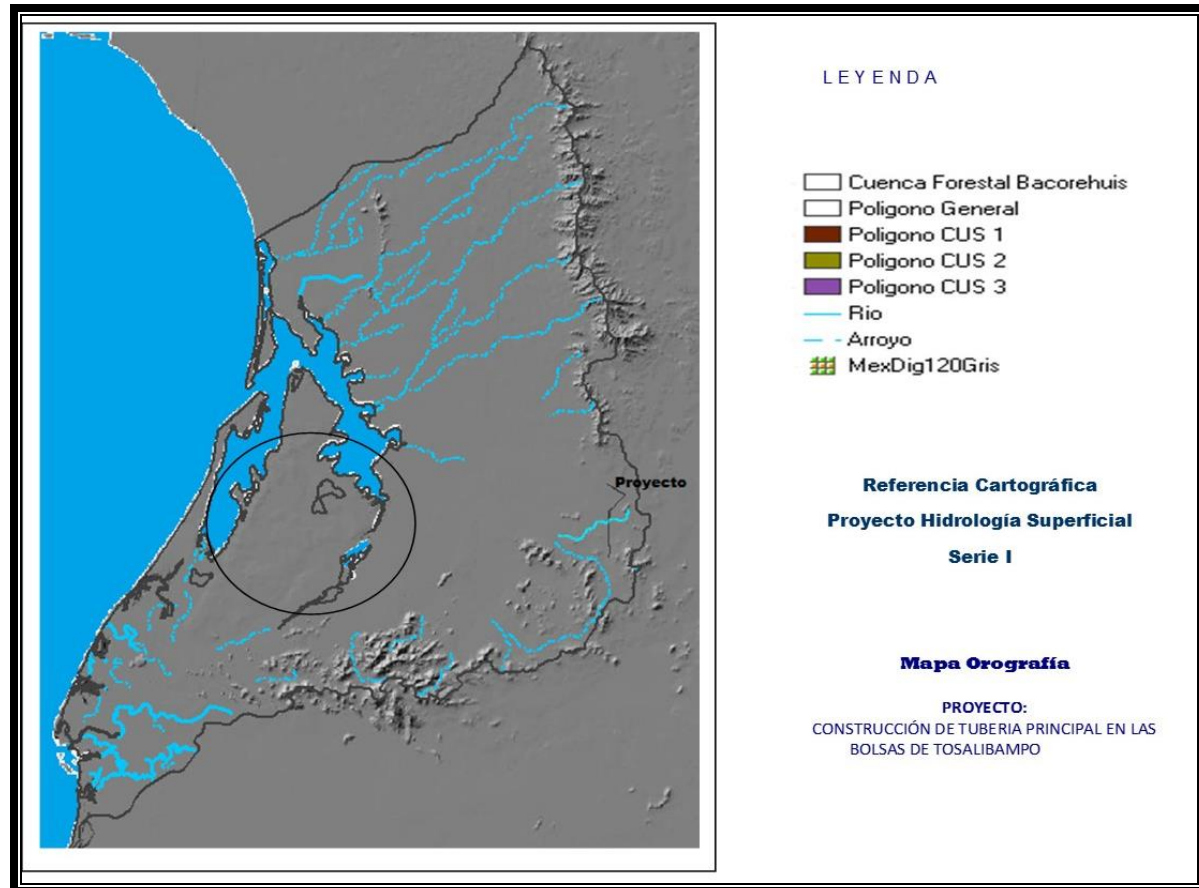
Mapa 25.- Ríos que influyen en la zona del proyecto

La parte baja del río baña riveras cubiertas plantaciones de mangos y hortalizas destinadas a la exportación.



Hidrología subterránea.

Por las condiciones geohidrológicas de la región, los acuíferos mantienen una recarga que proviene desde las partes altas de la sierra y que se complementa con las filtraciones de lluvia sobre la planicie. Se tiene identificado el importante acuífero principal, destacando por su magnitud el acuífero de El Fuerte, Sinaloa, con más de 3 000 km². La recarga anual estimada es de 1 442 hm³ y la extracción es de 983 hm³; el uso principal es el agrícola; como resultado, se tiene una disponibilidad de 459 hm³ anuales. Cabe hacer notar que en los acuíferos de la RH 10 se mantiene prácticamente el total de la disponibilidad, en virtud de que en esta región hidrológica, se aprovechan principalmente las aguas superficiales por medio de la infraestructura existente.



Mapa 26.- Hidrología subterranea



IV.2.2. Aspectos bióticos.

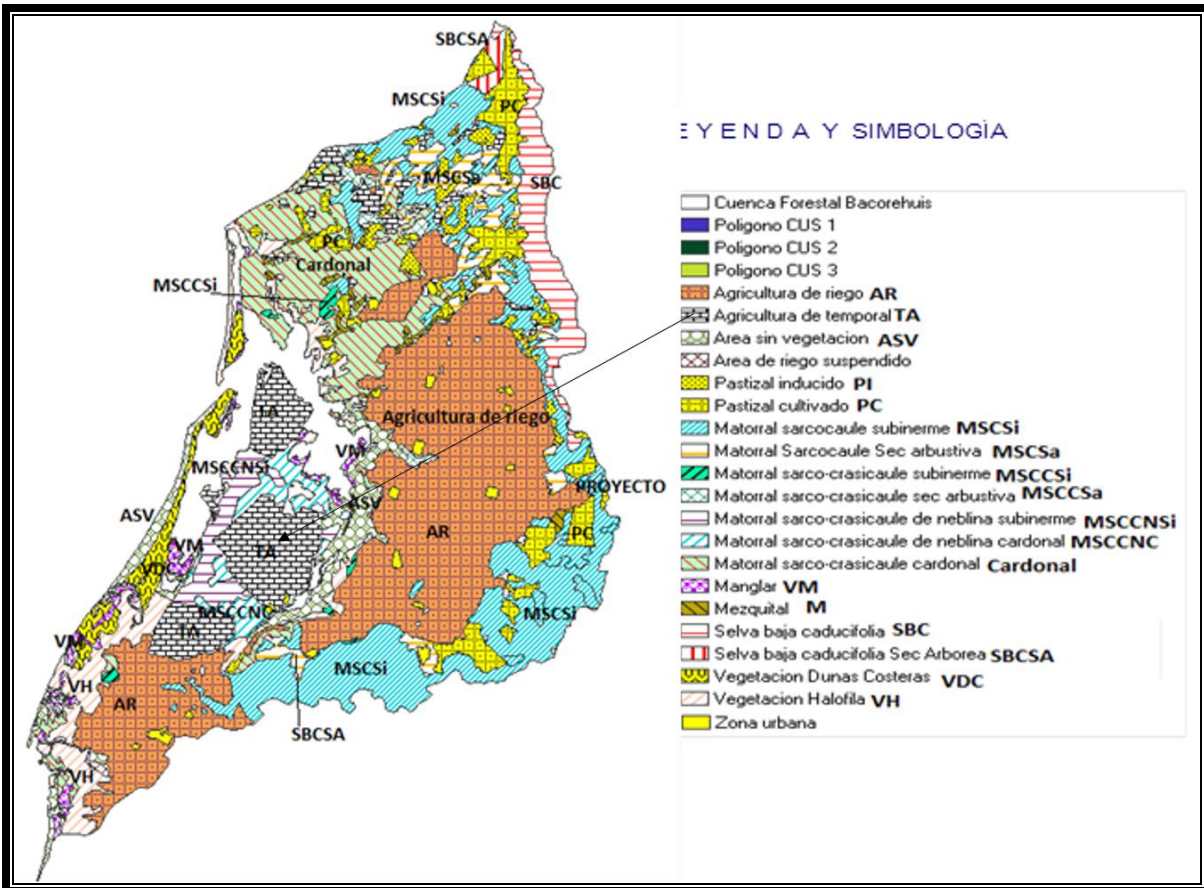
a) Vegetación terrestre.

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.

En la definición de la situación preoperativa, se recomienda analizar dos aspectos complementarios: las formaciones vegetales presentes en el área y su composición florística.

Para caracterizar este factor ambiental, primeramente señalaremos las condiciones ambientales de la cuenca del río fuerte en general y como se encuentran caracterizados los usos del suelo con relación a la vegetación existente:

Este plano se sobrepone al de uso actual, generado mediante el procesamiento de las imágenes de satélite con la finalidad de identificar y discriminar áreas identificadas como productivas y que, de cierta manera no se consideran, por su ocupación actual, factibles de ampliar la frontera agrícola, ejemplo: distritos de riego, cuerpos de agua, pantanos, bosques, zonas de reserva ecológica o protegidas, zonas mineras, entre otra ocupación:



Mapa 27.- Uso actual del suelo respecto a la vegetación de la cuenca del Río Fuerte, Sin.

De esta manera se genera un plano que contiene solo superficies de interés productivo como zonas de temporal, algunas zonas de matorrales, zonas de humedad, entre otras áreas.

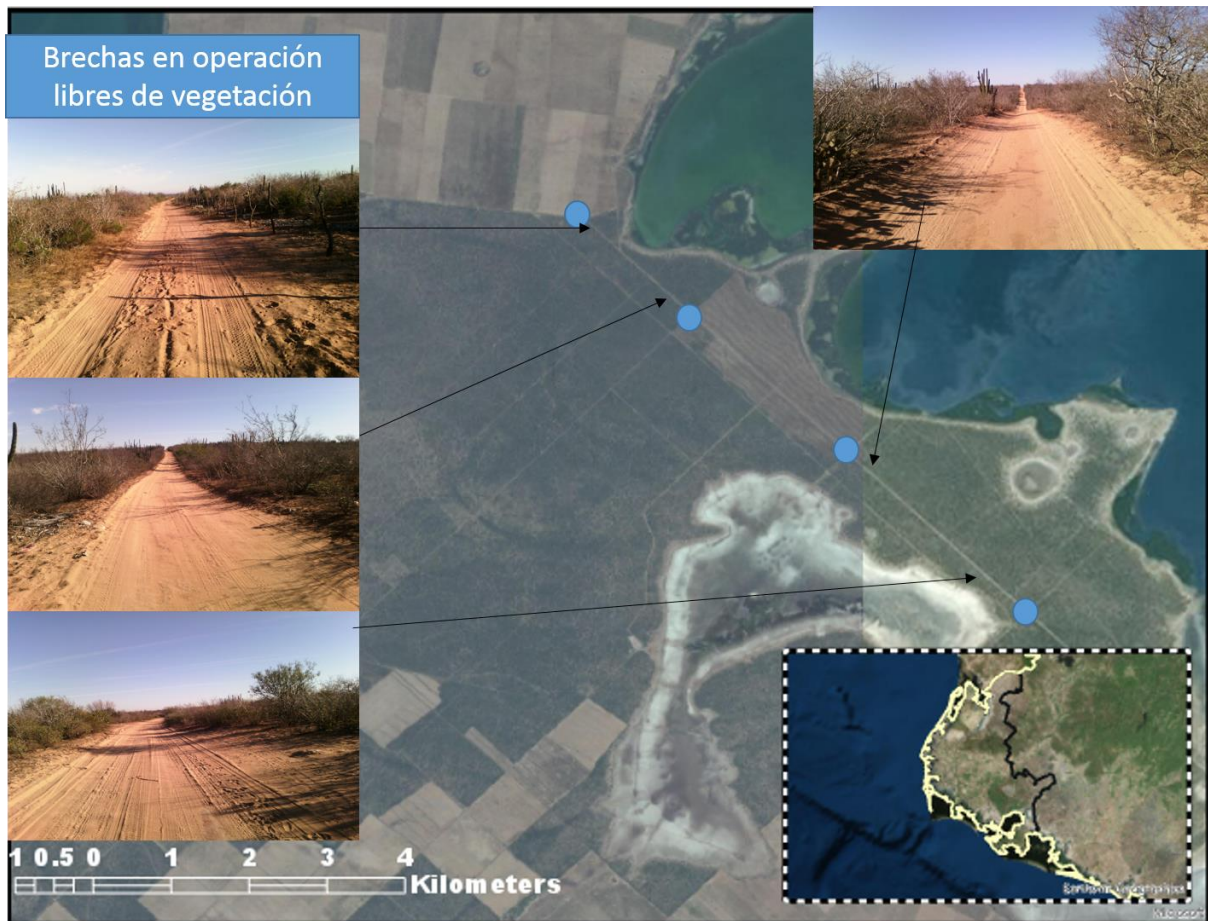
Particularizando en el área del proyecto no existe ningún tipo de vegetación, ya que actualmente en estas superficies se realiza la actividad agricultura de temporal, se realizaron recorridos de campo y se detectó que no existe presencia de vegetación en dichas áreas.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑAL



Mapa 28.- Evidencia de actividad agrícola

Es importante señalar que para comunicar a los terrenos del Ejido Jitzamuri con el cárcamo de bombeo se instalara tubería principal por un tramo en zona de brecha; que actualmente se encuentra en operación, a continuación, se presentan fotografías de la brecha en comento.



Mapa 29.- Brechas en operación



Mapa 30.- Ruta de brechas para instalar tubería principal

No existe en el área del proyecto vegetación endémica ni especies con estatus dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, o dentro de los apéndices de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) que es el acuerdo internacional que tiene por finalidad velar porque el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia

B) Fauna.

i.- Un inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia, indicando su distribución espacial y abundancia. Hay que considerar la fenología de las especies a incluir en el inventario, con el fin de efectuar los muestreos en las épocas apropiadas.

Estudio de fauna para la zona de estudio.

Ante la falta de estudios específicos, la poca precisión de las fuentes bibliográficas y la naturaleza del proyecto pretendido, se llevó a cabo el estudio de fauna correspondiente (Censo con el cual se desarrolló el indicador), a fin de determinar la estabilidad o desequilibrio ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto,



identificar a especies con algún régimen de protección derivado de las normas oficiales mexicanas (NOM-059-SEMARNAT-2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) y a partir de ello determinar las afectaciones a las especies animales y a los ecosistemas presentes.

Cuando no se cuenta con mucho tiempo para realizar un estudio, Buzo Franco D., Hernández Santín, L. 2004 citan a Ralph y colaboradores (1996), mencionan que se debe tomar en cuenta una lista de prioridades, siendo la prioridad 1 realizar los muestreos en la temporada reproductiva, ya que es durante este tiempo cuando muchas especies de aves se encuentran en su época reproductiva lo cual incrementa su actividad y por ende la posibilidad de ser detectadas.

Con base en la experiencia del equipo de trabajo y con la revisión bibliográfica correspondiente, encontramos que las técnicas para la obtención de datos para la estimación de poblaciones de animales silvestres que satisface nuestras necesidades, en función de la naturaleza del proyecto (características y tiempo de realización) y del sitio de ubicación (fuertemente impactado por la actividad del hombre), son las siguientes:

- 1.- Conteo de indicios.
- 2.- Recuento directo de individuos vistos o censo.
- 3.- Entrevistas con los pobladores.

Estas técnicas se utilizaron de forma complementaria.

Con base en los datos obtenidos, se determina que la composición más probable de las comunidades de fauna y las especies presentes en el sitio y el área de influencia del proyecto, y que pudieran resultar afectadas con el desarrollo del mismo, son las que más adelante se mencionan:

El muestreo de la fauna se llevo a cabo aprovechando los recorridos de campo para el muestreo de la flora, registrándose los ejemplares observados. Se realizaron 3 recorridos de campo, los cuales comprendieron el trazo por donde se pretende instalar la tubería principal.

Los grupos faunísticos que se localizan en el área del proyecto en un radio de 5 Km. con respecto a este son; mamíferos terrestres, reptiles terrestres y aves terrestres.

- **Mastofauna.**

La más evidente de las principales características de los mamíferos es que las hembras de todas las especies poseen glándulas mamarias que producen leche para alimentar a sus crías, así que en la mayoría, la piel que recubre las glándulas mamarias termina en tetillas, o mamas, mientras que las crías presentan labios blandos para succionar la leche.

Durante el recorrido se pudo apreciar rastros de las siguientes especies, adicionalmente se consulto a los residentes de la zona, se verificaron tipos de cuevas, madrigueras y nidos, logrando obtener información de las siguientes especies: armadillo, conejo, liebre, ardilla, mapache, tlacuache, tejón y zorrillo, especies que no se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Herpetofauna.**

Durante los recorridos de campo no se pudo observar la presencia de reptiles que se encuentran en algún status de la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero por experiencia y conocimiento de la fauna del norte del estado de Sinaloa, es posible que en el lugar anexo a las áreas del proyecto existan al menos 6 especies adaptadas a medios alterados y a la frecuente presencia del hombre, como son:

Tabla 15.- Herpetofauna encontrada en la zona de estudio.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCION		ABUNDANCIA EN EL AREA DE ESTUDIO
		Proyecto	Radio 5 Km.	
Cachoron arborícola	<i>Urosaurus ornatus</i>	No	Si	Frecuente
Cachorón espinoso	<i>Sceloporus magister bimaculosus</i>	No	Si	Frecuente
Guico de cuatro líneas	<i>Eumeces tetragramas tetragramas</i>	No	Si	Frecuente
Víbora de cascabel	<i>Crotalus basiliscus</i>	No	Si	Frecuente
Iguana prieta	<i>Ctenosaura pectinata</i>	No	Si	Frecuente
Culebra	<i>Lampropeltis sp.</i>	No	Si	Frecuente

De este grupo de reptiles, la Iguana prieta y culebra de cascabel se encuentra en la categoría de Protegida de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para lo cual se propone como medida preventiva realizar un programa de rescate y reubicación de fauna previo a ejecutar las obras de preparación y construcción del proyecto.

- **Avifauna.**

El grupo de las aves es el más abundante en la zona de estudio tanto en cantidad de especies como en tamaño poblacional.

Dentro del grupo de las aves con hábitos terrestres, se identificaron durante los recorridos, 4 Familias, con 11 Géneros e igual número de especies.

Las familias con el mayor número de géneros fueron: *Columbidae* con 3, *Cathartidae* con 2, *Fasianidae* con 1 y *Thoridae* con 6. Las especies más frecuentes de observar están: la paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), Tortolita (*Z. macroura*), Codorniz (*Lophorhynchus douglassi*), tordo negro (*Molothrus ater*), Cardenal (*Cardinalis cardinalis*), Zanate (*Quiscalus mexicanus*), Cenzontle (*Mimus polyglottus*), pájaro carpintero (*Melanerpes uropygialis*), mosqueteros (*Tyrannus sp.*), mosquetero cardenalito (*Pyrocephalus rubinus*), golondrina (*Tachycineta thalassina*), perlitita (*Polyptila sp.*), vireos (*Vireo sp.*) y bolsero (*Icterus sp.*).

ii) Identificar el dominio vital de las especies que pueden verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos, etc., por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres.

iii) Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza. Estos datos deben representarse espacialmente, en un plano de unidades faunísticas. Los puntos especialmente sensibles a los procesos constructivos o que tengan un interés especial.

Es importante señalar que durante los recorridos no se pudo visualizar la presencia de alguna especie que pudiera estar en algún status de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3 Paisaje.

Dada la naturaleza del proyecto pretendido que es la construcción de infraestructura hidroagícola, lo cual responde a la necesidad de la planificación física del territorio de manera integrada, en la cual concurren los criterios técnicos, sociales, económicos y ambientales.

En este sentido, al definir el trazo de la tubería de conducción por áreas libres de vegetación, para generar la menor afectación posible a los recursos naturales, a la salud de los habitantes y paisajísticos de la zona, que de manera general se citan en el apartado II.1.1.- Naturaleza del proyecto y de manera específica en el apartado.

V.- Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.

Con ello se minimiza el costo de la infraestructura hidroagícola, así como su operación y mantenimiento, además de minimizar las afectaciones ambientales y paisajísticas que supone la incorporación de los elementos “nuevos y extraños” al paisaje predominante del sitio del proyecto por su ejecución; aunque se trata de una zona fuertemente impactada por el desarrollo de las actividades humanas (agricultura de temporal); además de que es un proyecto lineal básicamente y que al tratarse de una línea de conducción enterrada, por lo que las posibles afectaciones son prácticamente por la maquinaria a utilizar, las excavaciones y la colocación de la tubería correspondiente, que en suma son temporales y de poca significancia. Tal como lo demuestran los resultados arrojados por el Índice de paisaje desarrollado.

IV.2.4 Medio socioeconómico

A) Demografía.

- **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 periodo 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 poblacional

Actualmente la población del estado se encuentra distribuida en 6,550 localidades, de las cuales 6,464 son menores de 2,500 habitantes que representan el 98.7% y están clasificadas como rurales; de éstas, 6,007 (91.7%) cuentan con menos de 500 habitantes. 75 localidades concentran de 2,500 a 14,999 que equivalen al 1.1 % y solo 11 localidades o sea el 0.2 % tienen 15,000 y más habitantes.



Los resultados del conteo del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) de 1995, indican que en Sinaloa residían un total de 2,425,675 habitantes de los cuales 1,216,415 eran del sexo masculino y 1,209,260 del sexo femenino. Estas cifras permiten concluir que el crecimiento de la población de 1995 a 1997 en el Estado fue del 1.32%, y en El Fuerte la TCMA fue por debajo de la Media Estatal que fue del .89, los municipios más poblados son Culiacán, Mazatlán, Ahome, Guasave y Navolato.

Tabla 16.- POBLACION SEGUN MUNICIPIO Y TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL 1995 - 1997			
	1995	1997	TCMA 1/
SINALOA	2 425 675	2 478 535	1.32
Ahome	90 182	91 504	0.89

1/ Tasa de crecimiento medio anual.
FUENTE: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Censo General de Población y Vivienda Varios Años. Censo de Población y Vivienda de 1995. Consejo Estatal de Población de Sinaloa. Departamento de Investigación en Población.

La distribución geográfica de los habitantes ha sido influenciada sensiblemente por el desarrollo desequilibrado de la economía. Al fenómeno de concentración hay que agregar la creciente dispersión demográfica, así como las difíciles condiciones geográficas y la persistencia de problemas de comunicación de algunas regiones, lo que dificulta el acceso efectivo a los servicios de salud.

El estado de Sinaloa está compuesto por 18 municipios, los que se ubican en el valle y la costa, tiene un buen desarrollo económico-cultural y social; sin embargo los municipios ubicados en la parte serrana y rural tienen todavía un nivel de marginación difícil de superar en el corto plazo por las condiciones topográficas que dificultan la introducción de infraestructura de servicios y centros de producción para disminuir la migración hacia el valle del estado o incluso fuera de Sinaloa.



Sinaloa representa uno de los Estados de la Republica Mexicana que recibe mayor flujo de migrantes de las zonas sur del país, los cuales vienen a ocupar mano de obra manual y parte del comercio informal o subterráneo, siendo mayor el requerimiento de esta mano de obra en las épocas de cosecha, ya sea por siembra, cultivos, cosecha y/o manejo de granos.

La zona que comprende el proyecto, está ubicada en la zona clasificada por CONAPO como zona II y III, lo que se manifiesta por ser zona marginada, por la cercanía de zona serrana y predominar los productores PD1 y PD2, clasificados como de bajos ingresos o en desarrollo.

Es importante mencionar que la mayor parte de las comunidades que integran la geografía de la zona no son mayores a los 2,000 habitantes, las cuales de acuerdo a los programas Gubernamentales, así como de las disposiciones de los Organismos Internacionales (ONG), son comunidades de atención prioritaria.

La infraestructura productiva de la región se basa principalmente a almacenes y empresas de apoyo a la actividad primaria existe poco desarrollo de valor agregado lo cual limita la competitividad del sector primario.

En cuanto a servicios, en esta zona se cuenta con infraestructura poco desarrollada, lo cual genera una oferta de servicios bastante modesta.

El área del Proyecto se caracteriza por su desacelerado ritmo de crecimiento, los niveles de ocupación en el área son bajos y se cuentan también con bajos niveles de educación lo cual se traduce en poca mano de obra disponible dado que se da mucho la migración hacia otros lados en busca de fuentes de trabajo y mano de obra.

Los organismos internacionales reconocen que para alcanzar un retorno económico hacia el productor primario era necesaria la coordinación a lo largo de la cadena producción- procesamiento-distribución-consumo, razón por la cual se busca con esta unidad industrial el vincular a las cadenas productivas a los productores de bajos ingresos y del sector social a ellas.

La población total de la entidad es de 416,299.00 habitantes, de los cuales 166,814.00 participan activamente en la economía de la región, que son el 47 %, del total de la población.

Es importante señalar, que la población económicamente activa en el ramo



agropecuario en la entidad es el 52.7 %, que son 219,389.00 personas físicas, que producen los alimentos para el consumo del Estado, el País y para su exportación a diferentes países de la tierra.

De acuerdo con información de la Secretaría de Hacienda Pública y Tesorería del Gobierno del Estado, la economía Sinaloense se ha venido transformando de una economía agrícola a una economía basada en la transformación industrial y en los servicios. De representar en 1980 las actividades agropecuarias un 22.0% del PIB estatal, para 1993 esta proporción es de 16.04%, tiende a disminuir, sin embargo, para 1998 el sector primario logró obtener una proporción del 18.88%, es decir, de 1993 a 1998 se incrementó en 2.84 puntos porcentuales.

El sector secundario que durante 1980 representó el 21.7%, en 1993 obtuvo el 25.3%, y en 1998 logró un porcentaje de 28.1%, es decir de 1993 a 1998 este se vio incrementado en 2.8 puntos porcentuales.

En servicios se registró un incremento de 2.0 puntos porcentuales de 1980 a 1993, al pasar de 56.3% a 58.3%, pero esta tendencia disminuye al obtener durante 1998 una proporción de 53.0%.

La proporción de la población económicamente activa del estado, corresponde al 31.2% que representan 743,476 habitantes. Distribuidos por sector de ocupación, corresponden: primario 36.0%, secundario 16.8% y terciario 41.5%. La parte porcentual de desempleados es del 2.0%. La proporción de mujeres integradas al trabajo es de 23.7 que corresponden a 172,863 en números absolutos.

Tabla 17.-POBLACION NACIONAL, ESTATAL Y TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL 1900-1997					
AÑO	MEXICO			SINALOA	
	POBLACION	TCMA 1/		POBLACION	TCMA 1/

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO INTEGRAL DE RIEGO TECNIFICADO BOLSAS DE TOSALIBAMPO, MUNICIPIO DE AHOME, ESTADO DE SINALOA"



DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑAL

1997	94 '732, 320	1.94		2' 478, 535		1.32
------	--------------	------	--	-------------	--	------

1/ Tasa de crecimiento medio anual.

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Censo General de Población y Vivienda Varios Años. Censo de Población y Vivienda de 1995. Consejo Estatal de Población de Sinaloa. Departamento de Investigación en Población.

+PORCENTAJES

FUENTE: CONTEO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 1995-INEGI

De acuerdo a un estudio del CONAPO en 1990 sobre niveles de marginación de los municipios y entidades de la República donde se ponderan 9 parámetros, destacando: analfabetismo, población ocupada en el sector primario, condiciones de la vivienda, servicios de agua, drenaje y energía eléctrica, piso de tierra, ocupantes por cuarto, y salario mínimo general; el estado de Sinaloa se clasifica con nivel medio de marginación.

De los 18 municipios del estado, tres están considerados con alto grado de marginación: Choix, Badiraguato, Cósala, Mocorito, cuatro municipios tipifican el grado medio de marginación: El Fuerte, Sinaloa, y San Ignacio. y once municipios con nivel bajo de marginación: Ahome, Guasave, Salvador Alvarado, Angostura, Culiacán, Elota, Navolato, Mazatlán, Concordia, Rosario y Escuinapa.

Para 1998 los municipios de alta marginación representan el 3.1% (76,868) de la población total del estado, 8.3 % (206,182) de la población representa los municipios con el grado medio y el 88.6% (2'187,536) se considera con un nivel bajo de marginación.

Según los resultados del XI Censo General de Población y vivienda, en 1990 Sinaloa tenía 2'204,054 habitantes, lo que permitió estimar que la tasa de crecimiento durante el último decenio fue de 1.8, una de las más bajas en el país y el Censo de



1995 reflejó una tasa de crecimiento de 1.7, aún así, es menor al de los períodos 1960-1970 y 1970-1980, de 4.4% y 3.6%, respectivamente.

La existencia de grupos sociales que no tienen acceso permanente a los servicios de salud generalmente coincide con el desempleo o subempleo, alimentación insuficiente, vivienda no higiénica e insalubridad general, lo que en conjunto repercute negativamente en la calidad de vida. El empleo permanente remunerado es factor claro en la situación general de salud y facilita el acceso a servicios de seguridad social y medicina privada.

Los problemas provocados por las alteraciones ambientales, la contaminación atmosférica, las malas condiciones de la vivienda y de los servicios básicos, el estado secular de mal nutrición de grupos y regiones marginadas, son factores que repercuten de manera determinante en el estado general de salud de la población.

La pobreza significa un nivel de vida en donde no se alcanza a satisfacer las necesidades esenciales de mínimos de bienestar, y dentro de lo necesario existe consenso en que son tres los requerimientos básicos: alimentación, salud y educación. La sociedad humana ha buscado formas diversas para superar ese estado de desventaja y algunos de los factores sociales que condicionan la salud de los habitantes son los siguientes:

Vivienda y Servicios Básicos.

Si la vivienda es deficiente se favorece la presencia de elementos de riesgo asociados a las condiciones de piso, techo, iluminación, ventilación, número de cuartos, disponibilidad de agua potable y alcantarillado, etc., los cuales se relacionan íntimamente con las patologías más comunes, sobre todo cuando coinciden con



otros elementos de tipo sociodemográfico y económico, entre los que destacan los movimientos migratorios, el crecimiento demográfico, los salarios y la educación, entre otros.

La marginalidad de la zona es de la clasificación de productores de bajos ingresos PBI dentro de los rangos PD1 y PD2, los cuales no rebasan anualmente los 1,000 salarios mínimos dentro de la zona.

- **Crecimiento y distribución de la población.**

Demografía General y Tasas de crecimiento.

A pesar de que porcentualmente la tasa de crecimiento ha disminuido, la población sigue aumentando en forma significativa representando un importante reto para el sistema de salud. La presencia de enfermedades no transmisibles (enfermedades del corazón, tumores malignos, enfermedades cardiovasculares, etc.) constituye una clara evidencia de la transición epidemiológica, lo que demanda una mayor atención y un desafío para el sistema de salud en el combate de enfermedades con múltiples causas, de origen diverso.

Pirámide de Población.

Desde 1970 y como efecto importante de la transición demográfica, se modificó la fecundidad; a partir de 1990 la proporción de los menores de 5 años se ha reducido, cambiando ligeramente la base de la pirámide.

Estos cambios fueron consecuencia de la mejoría sustancial en los niveles educativo, económico y el acceso a los servicios de salud de la población, reforzados por la política demográfica.



- **Estructura por sexo y edad.**

Los resultados del Censo 1995 nos indican que la estructura de la población sinaloense es eminentemente joven; el 35% la conforman menores de 15 años y el 60% los de edad productiva, mientras que los de 65 y más años representan únicamente el 5% de la población total. Esta característica ha condicionado mayor demanda en los programas de atención materno-infantil y, por otro lado, en los vinculados a la detección de enfermedades crónicas degenerativas y de salud ocupacional.

Sin embargo, la población conserva una alta proporción (35.0%) de menores de 15 años. En contraposición, la población de 65 y más, pasó de representar en 1980 el 3.7%, al 4.5% en 1995. Como consecuencia del desplazamiento de la población hacia las edades mayores, la proporción de mujeres en edad fértil fue en el Censo de 1995 del 26.5% (642,677) resultando más alta que en 1990, cuando sólo representaba el 2.5%.

- **Natalidad y mortalidad.**

En 1980 la esperanza de vida al nacer era de 69.4 años, para 1990 el indicador se elevó a 71.8 y en 1998 aumentó a 74.8, esta última cifra igual a la media nacional. La tasa de natalidad alcanzó para 1998, un valor de 19.8 por 1,000 habitantes y la tasa de fecundidad para el mismo año fue de 73.2 nacimientos por 1,000 mujeres en edad fértil.

- **Migración. Están referidos al ámbito territorial y consideran el traslado de las personas, temporal o permanentemente.**

La migración, es por la actividad flotante, ya que se observa migración laboral, la cual, a término del día o fines de semana, los que salen a trabajar fuera de la comunidad regresan y vuelven a irse.



Mapa 31.- Índice de pobreza nacional por estado

- Población Económicamente Activa.
- i.- Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil, etc.).

La estructura de la población es eminentemente joven y se caracteriza por una elevada población de mujeres en edad fértil, así como una marcada concentración urbana en las principales zonas de desarrollo y una gran dispersión rural. La dinámica demográfica ha sido producto de las altas tasas de natalidad y de un continuo descenso en la tasa de mortalidad general. El análisis de la estructura por grupos de edad sugiere los requerimientos específicos de atención, sobre todos de

aquéllos que presionan la oferta de servicios como son los niños, las niñas, las ancianas y ancianos y las mujeres en edad fértil.

Al año 2005, según INEGI, en el estado de Sinaloa viven 2'608,442 habitantes siendo mayor el número de mujeres con 1'313,825 y hombres 1'294,617:

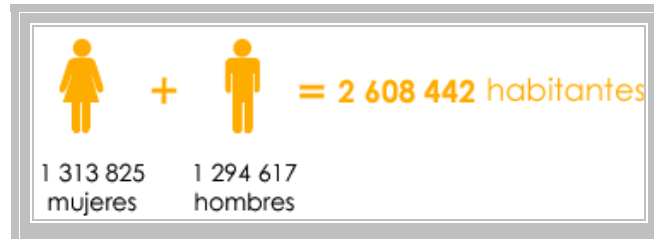


Figura 10.- Habitantes por sexo en Sinaloa

El municipio de Ahome en el año 2010 contaba con una población total de 416,299.00 habitantes.

Tabla 18.- Clave del municipio de Ahome

Clave del municipio	Municipio	Habitantes (año 2010)
001	Ahome	416,299.00

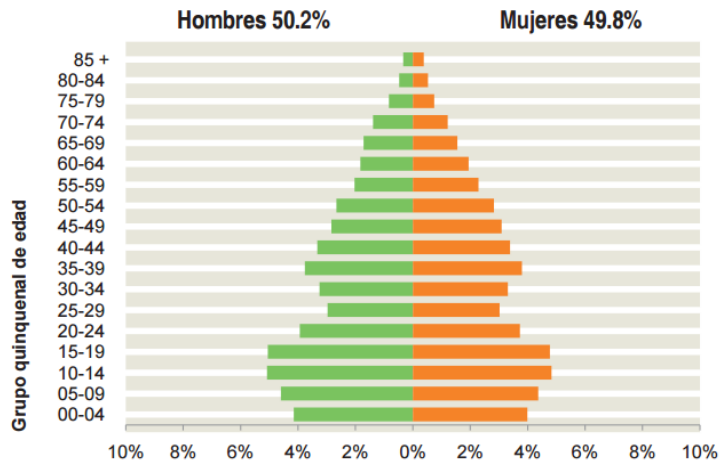


Gráfico 1.- Histograma de población por hombres y mujeres

Dentro del área del proyecto se determinaron las comunidades que inciden en las zonas más próximas, comprendiendo 14,878, de las cuales 7,598 (51%) son del sexo femenino y 7,280 (49%) del masculino.

Tabla 19.- Población total en el municipio de Ahome, Sinaloa

	Población Total	Mujeres	Hombres
Totales Ahome	92,585	46,725	45,860
Zona Las Bolsas	14,878	7,598	7,280

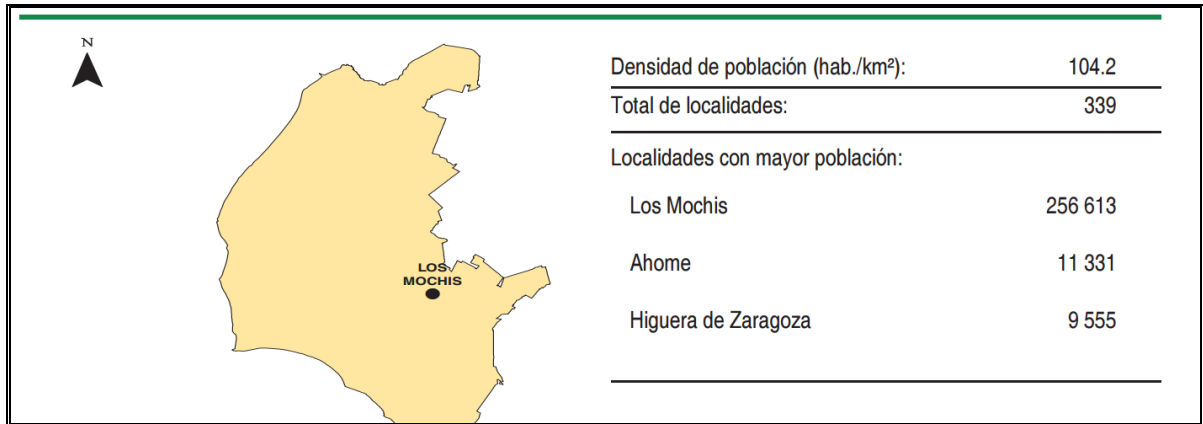


Figura 11.- Densidad de población hab/km²

• iii.- Población económicamente inactiva.

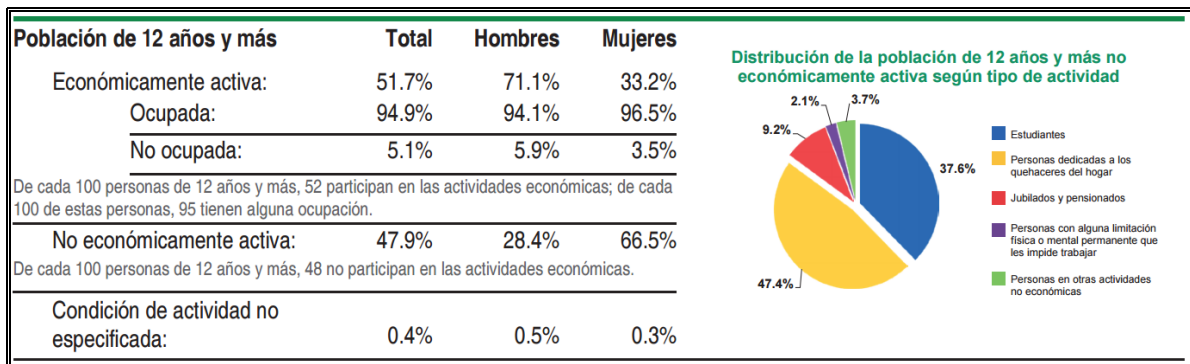


Figura 12.- Población de 12 años o más

• i.- Distribución de la población activa por sectores de actividad.

El 50% de la población activa está dedicada a la **actividad primaria y sus derivados**, el 15% corresponde a actividades o **comercio no formal** que se da en la zona y un 15% se encuentra desocupada.



La migración, es por la actividad flotante, ya que se observa migración laboral, la cual a término del día o fines de semana, los que salen a trabajar fuera de la comunidad regresan y vuelven a irse.

Se puede observar que los ingresos producidos por la actividad agroindustrial, vinculada a la actividad agrícola va en aumento y que representa la mejor opción de entrar en las cadenas productivas, generadas y por las nuevas economías.

B) Factores socioculturales.

Sobre todo en la parte alta del municipio, aunque en la zona del proyecto pretendido hasta hace poco tiempo se hacía de igual manera, los recursos vegetales son utilizados principalmente por los habitantes de la región, para la extracción de leña para uso doméstico y para la obtención de algunos mangos para herramientas. En la zona del proyecto los escasos recursos forestales existentes se concentran en las partes altas de los cerros.

En la Sierra Madre Occidental que es la parte alta, se tienen algunos programas de manejo forestal autorizados, con los que se está llevando a cabo el aprovechamiento de los recursos forestales maderables y no maderables de manera ordenada.

En el área del proyecto las actividades están muy definidas respecto a la ganadería y agricultura de temporal.

IV.3. 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.



Los criterios que se utilizarán para elaborar el diagnóstico de los factores ambientales que se analizaron en los capítulos anteriores, son; normativos, diversidad, naturalidad, grado de aislamiento y calidad.

En este apartado se hará una descripción de la situación ambiental que se observe en el área del proyecto y en un radio de 10.0 km., de los factores ambientales siguientes: **suelo, agua, flora, fauna terrestre y socioeconómica.**

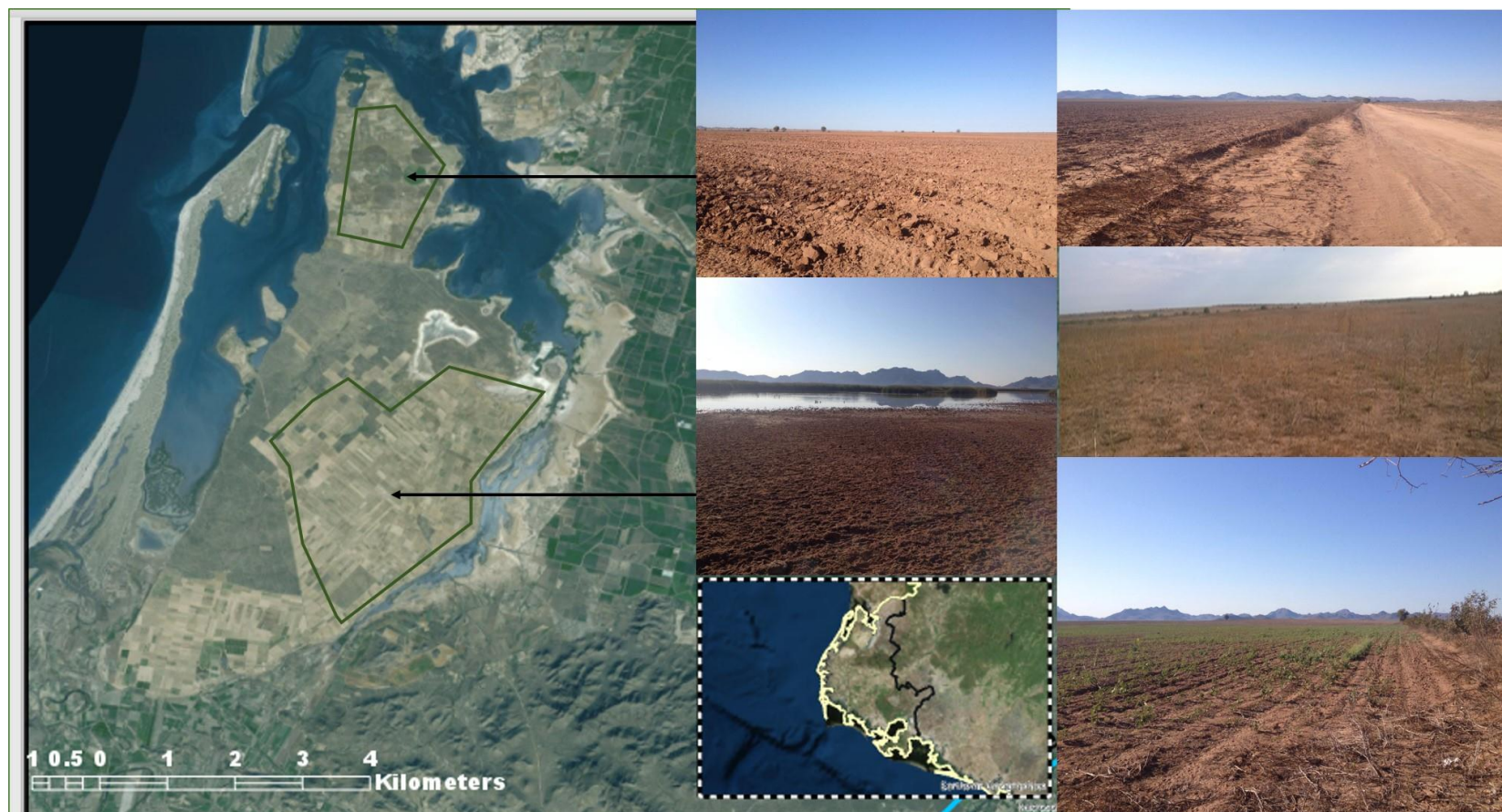
A continuación, me permito describir los procesos de deterioro natural y antropogenicos ocasionados por las actividades humanas en la zona del proyecto, así mismo me permito presentar una serie de fotografías que vislumbran el grado de conservación del área de estudio.

Situación actual de la vegetación en el área del proyecto y en un radio de 10 km.

En la superficie las actividades predominantes son de agricultura de temporal y la actividad ganadera, existe una amplia superficie que fue desmontada hace mas de 40 años, dicho desmonte se realizo con la efervescencia de la construcción de la presa Josefa Ortiz de Domínguez y posteriormente por la presa Huiste, actualmente estos terrenos son sembrados de temporal y en otros casos son ocupados por praderas ganaderas, en la actividad de siembra de temporal se obtienen muy bajos rendimientos, a continuación presento fotografías que reflejan el grado de conservación del área de estudio.

Los terrenos no presentan vegetación, a continuación, se presentan fotografías del lugar:

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑAL



Mapa 32.- Evidencia de suelos agrícolas

Descripción de la situación ambiental que se observe en el área del proyecto y en un radio de 10.0 km., de los factores ambientales siguientes: **suelo, agua, flora, fauna terrestre y socioeconómica.**

Tabla 20.- Factores ambientales

FACTOR AMBIENTAL		SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Suelo	Área del Proyecto	Las áreas donde se pretenden instalar la línea de conducción principal y el carcamo de bombeo, sin proyecto seguirán siendo terrenos improductivos, aptos para la actividad de agricultura de temporal y ganadería (pastoreo).	Existe la posibilidad de convertir el suelo en terrenos productivos que permitirán a los residentes mejorar la calidad de vida, adicionalmente con la presencia de agua en la zona se pueden reforestar los caminos con vegetación nativa.
Agua	Área del Proyecto	Existe escases de agua para riego, la presencia de agua superficial en el área del proyecto es casi nula.	Será necesario contar con reglas claras de aplicación de herbicidas, insecticidas, agroquímicos, etc; para evitar en lo posible la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivado de las descargas durante los riegos.
Flora terrestre	Área del Proyecto	En el área del proyecto no existe vegetación.	Con la ejecución del proyecto se pueden desarrollar medidas de compensación a través de un programa de forestación con vegetación nativa. Esto permitirá tener un campo agrícola con sentido de responsabilidad ambiental.
Fauna terrestre	Área del Proyecto	En estas áreas tradicionalmente han existido actividades de pastoreo y agricultura de temporal, por lo que la fauna terrestre de cierta manera se ha ido habituando a la convivencia con los humanos.	Será necesario realizar un programa de concientización ambiental que permita sentar las bases para que la misma comunidad de campesinos sean quienes protejan a la fauna silvestre local.



Socioeconómico	Área del Proyecto	<p>Actualmente se cuenta con comunidades marginadas con casas de adobe y ramadas de vegetación, sin piso y los baños en malas condiciones.</p> <p>El no llevar a cabo la construcción de infraestructura hidráulica en la Unidad de riego Las Bolsas de Tosalibampo, seguirá prevaleciendo un escenario de campesinos con pocas posibilidades de mejorar su calidad de vida, por contar con terrenos que no tienen infraestructura hidráulica que les permita regar sus terrenos para elevar la producción.</p>	<p>El incorporar los terrenos a la producción agrícola, a través de la construcción de infraestructura hidroagrícola permitirá una mejor calidad de vida del sector social campesino al ver mejorados sus ingresos, ya que con el proyecto se obtendrá un gran valor de la producción de más de 100 millones de pesos, lo que traerá mejoras en los aspectos económicos y social de las comunidades beneficiadas.</p> <p>Y como consecuencia la generación de empleos directos e indirectos para la población, con lo que se vendría a contribuir al desarrollo socioeconómico de las comunidades aledañas al mismo.</p>
----------------	-------------------	---	--

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales que pudieran ser generados por la realización del presente proyecto en sus diferentes etapas (preparación del sitio, construcción y operación) se utilizó principalmente la metodología propuesta por Bojórquez-Tapia y Ortega Rubio (1988).

V.1.1 Indicadores de Impacto

Los indicadores de impacto son elementos del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987) y se les considera como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento del



proyecto o del desarrollo de determinada actividad. A continuación, se muestra la lista de indicadores de impacto para este proyecto.

V.1.1.1 lista de indicadores de impacto

Etapa de preparación del sitio e instalación de tubería principal:

- Superficie requerida (hectáreas totales) para el desarrollo de este proyecto.
- Volumen de tierra (metros cúbicos) que tendrán que ser removidos.
- El volumen de agua (metros cúbicos mensuales) requerido en la etapa de preparación del sitio y construcción.
- El número y tipo de maquinaria que será empleada y el tiempo real de construcción.
- El volumen y tipo de combustibles utilizados.
- La presencia - ausencia de rasgos históricos y arqueológicos.
- Tipo y duración de los empleos generados.
- Volumen, características y disposición de los residuos generados.

Etapa de operación y mantenimiento:

- Volumen de agua (metros cúbicos) requerido para el llenado y funcionamiento de la tubería.
- Demanda máxima y mínima (metros cúbicos) de agua para sus diferentes usos.
- Capacidad máxima y mínima de usuarios.
- Índices de productividad agrícola.

V.1.2 Criterios y Metodologías de Evaluación

V.1.2.1 Criterios 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 la función de evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación tratan de valorar conjuntamente el impacto global de la obra. Los criterios de impacto para asignar los niveles de efecto fueron considerados implícitamente durante el análisis individual de actividades y elementos naturales, considerando para esto los siguientes:

a) Amplitud.

Tiene que ver con el área de afectación o influencia del impacto y puede ser:

Regional: Si el impacto alcanzará al conjunto de la comunidad del área de influencia o una parte importante de la misma,

Local: Si el impacto llegará a una parte limitada de la comunidad, o

Puntual: Si el impacto alcanzará solo a un pequeño grupo de individuos.

b) Tipo de impacto.

Indica si la acción implica impacto positivo, negativo o nulo, sobre los elementos ambientales.

Positivo: Si el impacto es benéfico.

Negativo: Si el impacto perjudica a los elementos ambientales.

Nulo: Si no hay impacto sobre el ambiente.

c) Magnitud.

Definida como la severidad de la perturbación de cada impacto potencial.

Alta: Si el impacto pone en peligro la integridad del elemento natural, modifica sustancialmente su calidad o impide su funcionamiento de forma importante.



- Media: Si el impacto disminuye el uso potencial del elemento natural, su calidad o su integridad.
- Baja: Si el impacto no supone un cambio perceptible en la integridad o calidad del elemento natural.

d) Permanencia o duración.

Periodo durante el cual el impacto puede actuar sobre el elemento natural.

Temporal: Si el impacto dura mientras dura la fuente generadora.

Permanente: Si el impacto persiste después de que la fuente generadora ha cesado.

e) Mitigación.

Existencia de soluciones factibles a los impactos, o posibilidad de disminuir la magnitud, importancia o su duración.

Sí: Si existen soluciones factibles a los impactos, o posibilidad de disminuir la magnitud, importancia o su duración.

No: Si no existen soluciones factibles a los impactos, o la posibilidad de disminuir la magnitud, importancia o su duración.

V.1.2.2 Metodologías de Evaluación y Justificación de la Metodología Seleccionada

Descripción del método: Se presenta la descripción de la metodología utilizada para la identificación de los impactos ambientales que pudieran ser generados por la realización del presente proyecto en sus diferentes etapas. Dicha metodología fue obtenida de la publicación: *Las Evaluaciones de Impacto Ambiental: Conceptos y Metodología*, de Luis Antonio Bojórquez Tapia y Alfredo Ortega Rubio, 1988.

Asimismo se presentan los impactos identificados, considerando su relevancia en cuanto a sus características de: *tipo, magnitud, duración, área de afectación, y susceptibilidad de mitigación.*



El método utilizado fue el de matriz de cribado de las etapas del proyecto contra los elementos ambientales. Las razones que apoyan la utilización de este método son las siguientes:

- Constituye un método práctico y ampliamente utilizado para la evaluación de impactos.
- Se ha empleado ampliamente en México para la evaluación de impactos.
- Presenta la posibilidad de expandirse o reducirse, dependiendo del nivel de detalle deseado, aumentando o disminuyendo el número de elementos naturales o acciones.
- Es útil para un análisis rápido y relativamente sencillo de los impactos generados, permitiendo determinar qué elementos son los más afectados y qué acciones son las que generan impactos más severos.
- Es un elemento útil en la comunicación de ideas, ya que representan una ayuda visual, fácilmente comprensible.

En este análisis se utilizó una modificación de la matriz propuesta por *Leopold et al. (1971)* quien la diseñó con el fin de evaluar impactos asociados con cualquier tipo de proyecto en construcción.

En el método original, los impactos esperados se catalogan en cada celda por medio de valores de magnitud (propagación del impacto) y de significancia (grado de importancia) dentro de una escala arbitraria de 1 al 10, con su respectivo signo positivo, si se considera que el impacto será benéfico, o negativo si se piensa que será perjudicial. La matriz de cribado no utiliza valores numéricos de magnitud e importancia como las de *Leopold*; en cambio, los impactos se identifican de acuerdo un código (SEDUE, 1983). Esto es una importante mejoría porque la asignación de valores a los impactos en la escala arbitraria es difícil en relación con la calidad



predictiva de la técnica, y por otro lado, puede conducir a conclusiones erróneas (Bojórquez Tapia, 1998).

Este método de matriz de cribado confronta las etapas del proyecto contra los elementos ambientales, no obstante, debido a las características particulares de este proyecto, la gran variedad de actividades por desarrollar y el número variable de interacción “acción del proyecto-elemento ambiental” se planteó la necesidad de desarrollar tres (3) matrices de impacto, esto con el fin de identificar la mayoría de los impactos ambientales que pudiesen ser generados y ante esto las matrices corresponden a las etapas y actividades más sobresalientes del proyecto que son:

- Etapa de preparación del sitio.
- Etapa de construcción (Instalación de la tubería principal y cárcamo de bombeo).
- Etapa de operación y mantenimiento de las instalaciones.

Tras la elaboración de cada matriz de impacto se presenta la descripción de cada una de ellas.

Posteriormente, con base tanto en las matrices de cribado como en la descripción, se presenta la evaluación de impacto desde un punto de vista general cuyo objeto es integrar las características, estructura y función del entorno con relación a las acciones requeridas para el desarrollo y operación de este proyecto.

Impactos Ambientales.

La matriz de cribado presenta en el eje de las “X” las actividades que se realizarán durante el proyecto, y en el eje de las “Y” los elementos ambientales y socioeconómicos. En cuanto a cada una de las celdas de la matriz de cribado, en el

caso de presentar impacto ambiental, se identificará el mismo mediante el uso de una clave conformada por cinco componentes referentes al nivel de los criterios de evaluación mencionados anteriormente, siendo estos los siguientes:

- 1) El primero indica el tipo de impacto, si es positivo, negativo.
- 2) El segundo indica la intensidad del impacto, si es alta, media o baja.
- 3) El tercero indica la amplitud del impacto, si es regional, local o puntual.
- 4) El cuarto indica la duración del impacto, si este es permanente o temporal.
- 5) El quinto indica la factibilidad de mitigación, esto es si puede contar o no con la aplicación de alguna medida o medidas que disminuyan el impacto.

Por ejemplo: **NBLPN** en una celda de la matriz, correspondería a que la actividad de la columna, ejerce sobre los elementos ambientales con los que se cruza un impacto que es **N**egativo, de una Magnitud **B**aja, a un nivel **L**ocal, que es **P**ermanente y **N**o cuenta con medidas de mitigación, tal como se explica en la siguiente tabla:

Tabla 21.- Claves de Evaluación

	TIPO	INTENSIDAD		MAGNITUD		DURACIÓN		MITIGACIÓN	
N	Negativo	A	Alta	R	Regional	P	Permanente	N	No
P	Positivo	M	Media	L	Local	T	Temporal	S	Si
S	Sin impacto	B	Baja	P	Puntual				

V.2 Evaluación de Impactos

V.2.1 Etapa de Preparación del Sitio.

En esta sección del capítulo se describen los impactos relacionados con las obras del proyecto consideradas dentro de la etapa de preparación del sitio.



V.2.1.1 Descripción de los Impactos Identificados. Etapa Preparación del Sitio.

En la etapa de preparación del sitio se identificaron 13 impactos ambientales de los cuales 9 fueron negativos y los 4 restantes fueron positivos. En cuanto a los impactos negativos, 10 fueron de intensidad baja, 3 fueron de intensidad media, estos impactos de intensidad baja negativos se manifiestan más en la afectación al suelo y atmosfera. Se identificaron 4 impactos negativos que cuentan con medidas de mitigación, mientras que 9 no presentan esta opción. Los impactos positivos incidieron sobre el grupo de elementos socio-económicos y fueron de una magnitud media en el componente empleo, y de magnitud baja para el componente servicios.

Tabla 22.- Matriz de cribado etapa preparación del sitio

ELEMENTOS AMBIENTALES		ETAPA PREPARACIÓN DEL SITIO ACCIONES DEL PROYECTO			
Elementos	Componentes	Delimitación de brecha principal	Desmonte	Despalme	Nivelación
1. Suelo	1.1. Estructura			NMLPN	NBLPN
	1.2. Geomorfología			NBPPN	NBLPN
	1.3. Características Fis- Quím				
2. Agua	2.1. Superficial				
	2.2. Subterránea				
3. Atmósfera	3.1. Composición			NBPTS	
	3.2. Edo. acústico natural			NBPTS	NBPTS
4. Flora	4.1. Cactáceas				
	4.2. Arbustos y/o árboles				
	4.3. Pastos				
	4.4. Flora acuática				
	4.5. Especies en estatus				
5. Fauna	5.1. Fauna terrestre			NBPPN	
	5.2. Fauna acuática				
	5.3. Especies en estatus				
6. Rasgos estéticos	6.1. Calidad visual			NBPPS	
	6.2. Ecosistemas raros o únicos				
	6.3. R. históricos o arqueológicos				
7. Entorno socioeconómico	7.1. Patrones culturales				
	7.2. Bienestar social				
	7.3. Empleo			PMPTN	PMPTN
	7.4. Población				
	7.5. Servicios			PBPTN	PBPTN

Tabla 23.- Claves de Evaluación

TIPO		INTENSIDAD		MAGNITUD		DURACIÓN		MITIGACIÓN	
N	Negativo	A	Alta	R	Regional	P	Permanente	N	No
P	Positivo	M	Media	L	Local	T	Temporal	S	Si
S	Sin impacto	B	Baja	P	Puntual				

Es importante mencionar que en las acciones de esta etapa no se menciona la construcción de instalaciones provisionales, mas no porque estas no se consideren relevantes, sino porque las mismas actividades de la preparación del sitio son las que se realizarán para estas, sin embargo, si se considera importante mencionar que la superficie a afectar será de menos de 480 m² (almacén de materiales y herramientas, almacén de combustibles y lubricantes y almacén temporal de residuos peligrosos).

Evaluación.

Como resultado de las matrices de cribado se pudo observar que para la etapa de preparación del sitio se verán afectados los siguientes elementos:

1. Suelo

Se consideró una afectación a la estructura del suelo y a la geomorfología (topografía). Todos los impactos identificados para este elemento fueron *negativos* por el cambio sobre su condición original. Los impactos tendrán una intensidad baja sobre la estructura en las actividades de excavaciones del despalme y nivelación, considerándose una amplitud *local* para estas actividades debido a la dimensión de la superficie a afectar. En el caso de los impactos sobre la topografía son de magnitud *baja* y amplitud *puntual* debido a los cortes para nivelación y la



consecuente remoción de materiales térreos. Todos los impactos identificados sobre este elemento se consideran de duración *permanente* y sin medidas de mitigación.

2. Agua

Sobre este elemento no se detectaron impactos durante la etapa de preparación del sitio, ya que en el predio no se encuentran cuerpos de agua superficiales que pudieran verse afectados por esta actividad.

3. Atmósfera

Al igual que los impactos sobre el suelo, las acciones que componen la preparación del sitio provocarán impactos negativos sobre la atmósfera en su composición y el estado acústico natural. Los impactos que se identificaron sobre este elemento son *negativos*, con intensidad *baja*, amplitud *puntual* y duración *temporal*.

Las actividades de despalme y nivelación tendrán impactos negativos sobre la composición de la atmósfera debido a la generación de partículas durante el movimiento de tierra, así como de la generación de gases de combustión interna por el uso de combustible en la maquinaria pesada, la generación de ruido y vibraciones. Se consideran impactos de baja intensidad debido a su temporalidad, a la alta capacidad de limpieza del sitio, a que no se encuentran áreas pobladas demasiado cercanas o dentro de la superficie de trabajo (baja densidad de elementos receptores).

Estos impactos cuentan con medidas de mitigación, ya que para evitar una elevada dispersión de partículas de polvo se puede humedecer el suelo y mantener en buen estado la maquinaria a emplear para evitar emisión de gases de combustión por arriba de las normas aplicables.



Por otro lado, el componente del estado acústico natural de la atmósfera se verá afectado de forma negativa con las actividades de despalme y nivelación debido al uso de maquinaria pesada para estas actividades. Estos impactos contemplan medidas de mitigación.

4. Flora.

No se identificaron impactos sobre este elemento por las actividades analizadas, aun sin embargo como medida de compensación se propone un programa de forestación con vegetación nativa por el trazo de la tubería; adicionalmente se cuidará que no se afecten áreas contiguas con vegetación nativa.

5. Fauna.

En cuanto a la fauna se identificaron 3 impactos sobre las componentes: fauna terrestre. De forma general, los impactos se deben a las actividades de despalme, de tal modo que se tendrán impactos *negativos*, de intensidad *media* para la actividad sobre la fauna terrestre, e intensidad *baja* por la actividad de despalme sobre el elemento.

Se considera que los impactos identificados afectarán con una amplitud *puntual*, una duración *permanente* y se proponen medidas de mitigación para permitir que la fauna migre a otros sitios en busca de nuevos hábitat como los predios aledaños. Además de que se propone que el arribo de la maquinaria sea escalonado, por etapas bien definidas de construcción para que el impacto no sea drástico sobre este elemento. Este impacto principalmente afectará a los animales terrestres y durante los picos de actividad en las diferentes etapas del proyecto puede constituirse en una barrera que interrumpirá el libre tránsito de estos organismos.



Por otra parte, durante los recorridos de campo no se observaron especies bajo algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2001, esto derivado a que la actividad agrícola de temporal nunca ha dejado de operar en la zona.

6. Rasgos estéticos

En este elemento se identificaron dos impactos *negativos* sobre el componente calidad visual. En el caso de la actividad de excavación, el componente calidad visual se verá afectada con una intensidad *Media* por la eliminación de suelo en diversas áreas del predio. El impacto se considera con amplitud *local*, duración *permanente* y cuentan con medidas de mitigación.

Las tareas de nivelación son realmente mínimas y tan solo es para facilitar el acceso a la zona de trabajo de la maquinaria y trabajadores, por lo que se considera generará un impacto de magnitud *baja* sobre la calidad visual, principalmente porque serán muy localizados y aislados, ocupando muy pequeñas áreas con relación al tamaño total del predio y del proyecto. Ambos impactos tendrán una duración de tipo *permanente* y cuentan con medidas de mitigación.

7. Socioeconómicos

Se identificaron impactos positivos para la etapa de preparación del sitio, que recaen sobre los componentes empleo y servicios, derivados principalmente de la contratación de personal, la compra de materiales e insumos y la contratación de servicios. Con estas acciones se crearán fuentes de trabajo y se apoyará económicamente a los residentes cercanos, de tal forma que habrá impactos *positivos*, de una intensidad *media* en la contratación de personal y *baja* en la contratación de servicios, a un nivel *puntual*, con duración *temporal* y que *no contempla medidas de mitigación*.



V.2.2.2 Descripción de los Impactos Identificados. Etapa Construcción (Instalación de tubería principal y construcción de cárcamo de bombeo).

En cuanto a la etapa de instalación de la tubería principal y construcción del Cárcamo de Bombeo se identificaron 37 impactos ambientales, 12 fueron positivos mientras que 25 fueron negativos. 32 impactos negativos fueron de intensidad baja y de ellos, 16 cuentan con medidas de mitigación.

Los impactos positivos incidieron principalmente sobre los elementos socio-económicos, salvo los referentes a calidad visual por las acciones de rellenado de la zanja y extendido y bandeado de los materiales térreos excedentes al final de esta etapa.

Tabla 24.-Matriz de Cribado Etapa de Construcción.

ELEMENTOS AMBIENTALES		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN / ACCIONES DEL PROYECTO				
Elementos	Componentes	Excavación de zanja	Extracción materiales	Plantilla/rellen o para tubería	Rellenado de zanja ⁽¹⁾	Extendido excedentes
1. Suelo	1.1. Estructura	NBLPN	NBLPN	NBLPN	NBLPS	NBLPS
	1.2. Geomorfología	NBLPS	NBLPN	NBLPN	NBLPS	NBLPS
	1.3. Características Fis- Quím					
2. Agua	2.1. Superficial					
	2.2. Subterránea					
3. Atmósfera	3.1. Composición	NBPTS	NBPTS	NBPTS	NBPTS	NBPTS
	3.2. Edo. acústico natural	NBPTS	NBPTS	NBPTS	NBPTS	NBPTS
4. Flora	4.1. Cactáceas					
	4.2. Arbustos y/o árboles					
	4.3. Pastos					
	4.4. Flora acuática					
	4.5. Especies en estatus					
5. Fauna	5.1. Fauna terrestre	NBPPN	NBPPN	NBPPN		
	5.2. Fauna acuática					
	5.3. Especies en estatus					
6. Rasgos estéticos	6.1. Calidad visual	NBPPS	NBPPS		PBPPN	PBPPN
	6.2. Ecosistemas raros o únicos					
	6.3. R. históricos o arqueológicos					
7. Entorno socioeconómico	7.1. Patrones culturales					
	7.2. Bienestar social					
	7.3. Empleo	PMPTN	PMPTN	PMPTN	PMPTN	PMPTN
	7.4. Población					
	7.5. Servicios	PBPTN	PBPTN	PBPTN	PBPTN	PBPTN

(1) Esta acción, realizada conforme a procedimientos adecuados, puede considerarse en sí misma una medida de mitigación al hacer el relleno de la zanja de tal forma que se deje una capa superior de tierra vegetal para su repoblación con vegetación herbácea.

Tabla 25.- Claves de Evaluación

TIPO		INTENSIDAD		MAGNITUD		DURACIÓN		MITIGACIÓN	
N	Negativo	A	Alta	R	Regional	P	Permanente	N	No
P	Positivo	M	Media	L	Local	T	Temporal	S	Si
S	Sin impacto	B	Baja	P	Puntual				

Evaluación.

Como resultado de las matrices de cribado se pudo observar que para la etapa de construcción predominan las acciones de tendido de tubería principal y el relleno final de la zanja excavada, así como por la construcción del cárcamo integral de bombeo, viéndose afectados los siguientes elementos:

1. Suelo.

Este elemento será impactado sobre su estructura y las características fisicoquímicas. Todos los impactos identificados sobre este elemento son *negativos* con intensidad *baja* y amplitud *puntual*.

Se considera que el principal efecto negativo sobre el suelo ocurre durante las actividades propias de la excavación, sin embargo, la introducción de materiales para la plantilla donde se asienta la tubería, así como los que sirven para su acostillamiento en diferentes puntos a lo largo del tendido, son acciones que modifican aún más las condiciones originales del suelo. Se consideran impactos de baja intensidad; ya que el tendido de la tubería será por caminos vecinales ya impactados y el cárcamo de bombeo se ubicara sobre terrenos ejidales donde se realiza la actividad agrícola de manera permanente creando un ambiente biológicamente estable, por lo menos en lo que se refiere al suelo; y debido a que al

final no abarcan más allá de la superficie de la zanja excavada y rellenada, se considera un impacto de amplitud *puntual* pues se restringe a zonas bien delimitadas (caminos vecinales y terreno ejidal), y más bien pequeñas en proporción al tamaño del proyecto.

Los impactos sobre la estructura del suelo son *permanentes*, pues las acciones realizadas implican la incorporación de elementos no naturales en la zona en la forma de materiales térreos (arena y otros), para el tendido de la tubería, lo cual afecta también, aunque en muy poca medida debido a la estrechez de la zanja, la geomorfología.

Las medidas de mitigación para los impactos identificados sobre la estructura del suelo y sus características fisicoquímicas se centran en el uso de los materiales de mejor calidad producto de las excavaciones. La calidad del material debe ser acompañada con la distribución vertical y horizontal adecuada, de tal forma que se alcance una restitución del suelo lo más cercana a la originalmente encontrada.

2. Agua.

Durante esta etapa de construcción no se consideran impactos para este elemento en su componente subterráneo y superficial.

3. Atmósfera.

Los impactos generados por las actividades en la fase de construcción son en ambos componentes de la atmósfera considerados: Composición y el estado acústico natural del sitio, pues ambos se verán afectados por la excavación de la zanja y construcción del cárcamo de bombeo, los movimientos de tierra y el posterior rellenado final de la zanja con la tubería, ya que se generará levantamiento de partículas y ruido por el tránsito y operación de maquinaria pesada; sin embargo se



considera que sus efectos tienen una intensidad *baja* con una amplitud *puntual*, duración *temporal* y cuentan con medida de mitigación centrada en riegos para asentamiento de partículas suspendidas, mantenimiento preventivo de maquinaria, y la imposición de horarios bien delimitados de trabajo.

4. Flora.

No se identificaron impactos sobre este elemento por las actividades analizadas, sin embargo se cuidará que no se afecten áreas contiguas con vegetación nativa.

5. Fauna.

No habrá impactos sobre la fauna durante esta etapa. En el sitio de las obras no existe presencia de fauna, fue desplazada por las actividades agrícolas de temporal. Se verificará que no se afecten o invadan áreas contiguas a las obras.

6. Rasgos estéticos.

Este elemento solo se verá afectado mínimamente en su componente de calidad visual por las primeras actividades de esta etapa, siendo estos efectos *bajos* por la superficie afectada en relación al área total del proyecto, considerándose que los efectos negativos de las primeras acciones de excavación y remoción de materiales producto de la misma, se verán compensadas por las acciones de rellenado de la zanja y extendido de los materiales térreos excedentes, ya que esto se realizará cuidando la distribución vertical y horizontal, además de la calidad, de estos materiales.

7. Socio-económicos.

Se identificaron impactos sobre los componentes empleo y contratación de servicios. Se identificaron impactos *positivos* durante todas las acciones propuestas. Esta etapa en particular se caracteriza por su dinámica en el trabajo y por ende la



necesidad de mano de obra e insumos, lo que se ve reflejado en la economía local. Estos impactos se consideraron de intensidad *mediana* y *baja*, amplitud *puntual* y duración *temporal* en el caso de esta etapa.

V.2.2.3 Descripción de los Impactos Identificados. Etapa Operación y Mantenimiento.

En cuanto a la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se identificaron 7 (siete) impactos ambientales, 6 fueron positivos y solo 1 (uno) fue negativo, de intensidad baja y sin medidas de mitigación. Los impactos positivos incidieron sobre los elementos socio-económicos, la calidad visual del sitio y la flora y la fauna.

Tabla 26.- Matriz de Cribado Etapa de Operación y Mantenimiento

ELEMENTOS AMBIENTALES		ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ACCIONES DEL PROYECTO
Elementos	Componentes	
1. Suelo	1.1. Estructura	
	1.2. Geomorfología	
	1.3. Características Fis- Quím	
2. Agua	2.1. Superficial	NBLPS
	2.2. Subterránea	
3. Atmósfera	3.1. Composición	
	3.2. Edo. acústico natural	
4. Flora	4.1. Cactáceas	
	4.2. Arbustos y/o árboles	PMLPN
	4.3. Pastos	PMLPN
	4.4. Flora acuática	
	4.5. Especies en estatus	
5. Fauna	5.1. Fauna terrestre	PBLPN
	5.2. Fauna acuática	
	5.3. Especies en estatus	
6. Rasgos estéticos	6.1. Calidad visual	PBLPN
	6.2. Ecosistemas raros o únicos	
	6.3. R. históricos o arqueológicos	
7. Entorno socioeconómico	7.1. Patrones culturales	
	7.2. Bienestar social	PALPN
	7.3. Empleo	
	7.4. Población	
	7.5. Servicios	PALPN

Tabla 27.- Claves de Evaluación

TIPO		INTENSIDAD		MAGNITUD		DURACIÓN		MITIGACIÓN	
N	Negativo	A	Alta	R	Regional	P	Permanente	N	No
P	Positivo	M	Media	L	Local	T	Temporal	S	Si
S	Sin impacto	B	Baja	P	Puntual				

Evaluación.

Como resultado de las matrices de cribado se pudo observar que para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se verán afectados los siguientes elementos:

1. Suelo.

Este elemento no será impactado. Cabe mencionar que gran parte de los impactos sobre el suelo fueron efectuados durante la etapa de preparación del sitio, por lo que ya han sido evaluados.

2. Agua.

Este elemento será impactado de forma negativa en su componente superficial, pues el objetivo principal del proyecto es aumentar la producción y productividad de las tierras susceptibles de riego, aprovechando parte de los volúmenes de agua que aporta la cuenca del rio fuerte, considerándose este impacto de intensidad baja, amplitud puntual y duración permanente, al mismo tiempo que cuenta con una medida de mitigación específica, la cual se centra más que nada en la utilización racionada y planeada del agua, lo que permitirá la recuperación natural del acuífero a un nivel aceptable de cierta estabilidad ecológica.



3. Atmósfera.

La operación del proyecto no genera impactos identificables sobre este elemento.

4. Flora.

Se identifican impactos positivos sobre este elemento, más que nada derivados de las acciones de mantenimiento, las cuales contemplan la implementación de acciones de forestación con especies nativas que sirvan de barreras vivas a lo largo del trazo de la tubería principal para la conservación de suelos durante la operación de las instalaciones.

5. Fauna.

Los impactos serán positivos sobre este elemento ambiental y está directamente relacionado con los impactos positivos sobre la flora durante esta etapa.

6. Rasgos estéticos.

Este elemento será impactado de forma *positiva* en cuanto a la calidad visual debido a las acciones de mantenimiento que incluyen la forestación con especies nativas que sirvan como barrera viva y contribuyan a la conservación de suelos en la región, lo cual se puede considerar en sí misma una medida de compensación por los efectos sobre el paisaje, derivado de las actividades de preparación del sitio y construcción.

El impacto positivo se evaluó con una intensidad *baja* y amplitud *local* considerando la dimensión del predio y del proyecto, de duración *permanente* y no cuenta con medida de mitigación.



7. Socio-económicos.

Se identificaron impactos sobre los componentes bienestar social y contratación de servicios. Se identificaron impactos *positivos* ya que la operación y mantenimiento traerá consigo la creación de fuentes de trabajo permanentes, el incremento de la productividad agrícola de la región y la contratación de servicios, lo que deriva en bienestar social a nivel local. No se consideran medidas de mitigación.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

A continuación, se presentan las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados y evaluados mediante los análisis y procedimientos descritos en el Capítulo V de este documento. Las medidas que aquí se presentan se sustentan en la premisa de que siempre es mejor evitar y disminuir en lo posible los impactos identificados en beneficio de los propios elementos ambientales y con el objetivo de alcanzar un equilibrio entre las actividades planteadas y la conservación del entorno natural.

Tabla 28.- Medidas de mitigación en la preparación del sitio

Etapas de Preparación del Sitio		
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	ELEMENTO FAVORECIDO
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Suelo expuesto a la erosión por la disminución de la capa vegetal. ➤ Modificación de la cobertura vegetal. ➤ Cambios en el paisaje. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Una vez eliminada la vegetación presente de tipo zacates en los caminos vecinales, se procederá de manera inmediata al despalme del terreno, para evitar que el suelo quede expuesto a la intemperie causando su arrastre y erosión. ✓ El producto del despalme deberá ser almacenado temporalmente en las zonas cercanas al predio para ser utilizado en una etapa posterior del proyecto; debe evitarse su almacenamiento prolongado en las zonas aledañas al predio, o en todo caso, adoptarse medidas para evitar que estos materiales sean arrastrados por el viento y las lluvias, deteriorando su calidad. ✓ Se tiene considerado la plantación de especies vegetales que sirvan como barreras vivientes a lo largo del trazo del canal, de tal forma que el impacto negativo sobre el suelo pueda ser mitigado al término de la obra. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suelo ▪ Flora ▪ Fauna ▪ Rasgos estéticos
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Efectos sobre la atmósfera por la actividad de despalme y nivelación y en general por el movimiento de material férreo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Para minimizar la generación de partículas suspendidas durante los movimientos de maquinaria y transporte de material férreo, se deberá humedecer la superficie del suelo con riegos superficiales, así como cubrir la caja de los camiones materialistas con una lona al movilizar el material a los sitios de almacenamiento temporal o disposición final, según corresponda. ✓ Se implementará y mantendrá un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria pesada y de vehículos, con el fin de mantener de esta manera los niveles 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atmósfera (Composición y Estado acústico natural)



	<p>de ruido en niveles aceptables.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se tendrá especial cuidado para que los motores de los vehículos, maquinaria y equipo que operen en esta etapa del proyecto, estén en las mejores condiciones mecánicas a fin de reducir al mínimo la emisión de contaminantes. ✓ Se limitará el uso de la maquinaria y vehículos en el área dentro de horarios de trabajo acordes a la zona para evitar perturbación por emisión de ruido. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contaminación del suelo durante las labores despalme y nivelación y en general por el movimiento de material férreo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se procederá con acciones permanentes de limpieza, evitando la incorporación de materiales de relleno que contengan residuos sólidos o cascajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suelo (estructura y características F-Q)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alteración de los rasgos estéticos de la zona. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Al término de la construcción se deberán retirar totalmente todas las estructuras provisionales como almacenes, oficinas, taller de mantenimiento y sanitarios portátiles. ✓ Cuando hayan cumplido su cometido, las obras provisionales de apoyo serán desmanteladas y el cascajo retirado y dispuesto en el sitio que dispongan las autoridades municipales. ✓ Se deberá limitar a la zona de afectación propuesta en la MIA. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rasgos estéticos (calidad visual).
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No deberán realizarse actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo en el sitio donde se operen, como cambio de aceites y lubricantes que pudieran conllevar riesgos de vertimientos accidentales de hidrocarburos en el suelo o producir desechos que los contengan (como estopas impregnadas de aceite) en caso de generarse estos residuos por una emergencia, se dispondrán en el área de taller de depósitos de lubricantes y combustibles, mismos que serán depositados en tambos y se dispondrán a través de la empresa contratada y propietaria de los vehículos y maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suelo ▪ Agua ▪ Rasgos estéticos

	<p>de construcción.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ En el caso de la basura y desechos inorgánicos generados en esta etapa, se procederá a efectuar limpieza del predio en forma permanente y concentrándolos en un sitio especialmente determinados para su almacenamiento temporal y se dispondrán mediante el sistema de recolección municipal en el sitio que el municipio tiene dispuesto para ello. ✓ Los líquidos residuales generados durante esta etapa serán fundamentalmente el producto de los sanitarios portátiles contratados, dichos residuos serán manejados y dispuestos por la empresa contratista, de acuerdo a las condicionantes normativas impuestas en su autorización de operación. 	
--	---	--

Tabla 29.- Medidas de mitigación en la etapa de construcción

Etapa de Construcción (Instalación de tubería principal y construcción del cárcamo de bombeo).		
IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	ELEMENTO FAVORECIDO
<p>➤ Deterioro de la atmósfera en su composición y estado acústico natural por la emisión de contaminantes generados por la operación de vehículos, maquinaria y equipo y transporte y movimiento de material durante la etapa de la construcción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se tendrá especial cuidado para que los motores de los vehículos, maquinaria y equipo que operen en esta etapa del proyecto, estén en las mejores condiciones mecánicas a fin de reducir al mínimo la emisión de contaminantes, mediante un programa de mantenimiento preventivo. ✓ Para disminuir la emisión de partículas suspendidas se deberá humedecer los materiales que serán utilizados en la construcción y se recomienda que estas actividades se realicen en el menor tiempo posible para evitar la exposición y dispersión prolongada de estos materiales a la atmósfera; en el transporte de material 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atmósfera

	<p>se procederá a cubrir la caja de los camiones materialistas con una lona, para evitar que suelte el material durante el trayecto. Así también, para minimizar la generación de partículas suspendidas en el manejo de materiales, se procederá a regar con agua dichos materiales y los caminos internos para reducir la generación de polvos.</p>	
<p>➤ Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos durante la etapa de construcción.</p>	<p>✓ Se procederá con acciones permanentes de limpieza, recolección y manejo de residuos sólidos, disponiéndose de un contenedor para el almacenamiento temporal de tales residuos, el cual será acondicionado con tela de plástico para impedir que los lixiviados generados filtren al subsuelo y alteren las condiciones físico-químicas del suelo, estos residuos deberán ser transportados para su disposición final hacia el sitio donde determinen las autoridades locales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suelo. ▪ Agua
<p>➤ Alteración de los rasgos estéticos de la zona.</p>	<p>✓ Al término de la construcción se deberán retirar totalmente todas las estructuras provisionales como almacenes, oficinas, taller de mantenimiento y sanitarios portátiles.</p> <p>✓ Cuando hayan cumplido su cometido, las obras provisionales de apoyo serán desmanteladas y el cascajo retirado y dispuesto en el sitio que dispongan las autoridades municipales.</p> <p>✓ Se deberá limitar a la zona de afectación propuesta en la MIA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rasgos estéticos (calidad visual).
<p>➤ Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos (sólidos y líquidos).</p>	<p>✓ No deberán realizarse actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo en el sitio donde se operen, como cambio de aceites y lubricantes que pudieran conllevar riesgos de vertimientos accidentales de hidrocarburos en el suelo o producir desechos que los contengan</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suelo ▪ Agua ▪ Rasgos estéticos



	<p>(como estopas impregnadas de aceite) en caso de generarse estos residuos por una emergencia, se dispondrán en el área de taller de depósitos de lubricantes y combustibles, mismos que serán depositados en tambos y se dispondrán a través de la empresa contratada y propietaria de los vehículos y maquinaria de construcción.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ En el caso de la basura y desechos inorgánicos generados en esta etapa, se procederá a efectuar limpieza del predio en forma permanente y concentrándolos en un sitio especialmente determinados para su almacenamiento temporal y se dispondrán mediante el sistema de recolección municipal en el sitio que el municipio tiene dispuesto para ello.✓ Los líquidos residuales generados durante esta etapa serán fundamentalmente el producto de los sanitarios portátiles contratados, dichos residuos serán manejados y dispuestos por la empresa contratista, de acuerdo a las condicionantes normativas impuestas en su autorización de operación.	
--	---	--

Desde el punto de vista de la aplicación de medidas preventivas o de mitigación de impactos ambientales sobre los elementos en forma específica, se proponen las siguientes:

Tabla 30.- Medidas de mitigación en el suelo

SUELO		
ETAPA	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
➤ Preparación del sitio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cortes y nivelación en zonas para la construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estas actividades se van a realizar por etapas en las zonas previamente delimitadas. El material producto de los cortes, se reutilizará para relleno posterior o bien para labores de restauración y/o conservación de suelos con el fin de minimizar la erosión. ✓ La nivelación del terreno estabilizará el terreno evitando deslizamientos.
➤ Construcción	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Excavaciones y rellenos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La tierra removida producto de las excavaciones será utilizada en rellenar la zanja de la tubería principal y el excedente será distribuido en la zona cuidando que se haga de tal forma que contribuya a la prevención de la erosión y el enriquecimiento de áreas en que se consideren necesarias (distribución horizontal).
➤ Operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plantación de especies de flora en barreras vivas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso de especies nativas (propias de la región), de tipo arbóreo principalmente con fines de conservación de suelos en las áreas del proyecto.



Agua

El impacto sobre este elemento básicamente está asociado al uso de agua en las actividades de riego de las zonas del proyecto durante las etapas de preparación del sitio y construcción, pues el agua potable será proveída a los trabajadores por la empresa en forma de garrafones.

Por otra parte, es en la etapa de operación donde el agua pasará a ser parte del proceso o insumo básico, siendo el plan de administración de este recurso la principal herramienta para evitar su desperdicio o mal uso (uso racional).

A continuación, se describe el principal impacto sobre este elemento y las medidas de mitigación.

Tabla 31.- Medidas de mitigación en Flora

FLORA		
ETAPA	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
<p>➤ Preparación del sitio</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante esta etapa, no existe un impacto negativo sobre la flora, ya que se trabajara únicamente por caminos vecinales y brechas existentes en operacion para la tubería principal y el cárcamo de bombeo se ubicara sobre terrenos de propiedad ejidal. 	<p>Se propone un programa de forestación con vegetación nativa en el trazo de la tubería principal.</p> <p>✓</p>

Fauna

El impacto sobre este elemento se relaciona con la reducción de su hábitat debido a las obras de despalme y nivelación en la etapa de preparación del sitio, a pesar de que durante los recorridos no se apreciaron especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Todas las especies reportadas son de distribución amplia por lo que su rango de influencia es grande y pueden desplazarse sin problemas hacia otras zonas. El mantenimiento de la vegetación original en las zonas aledañas mediante una delimitación estricta de las actividades, permitirá que las especies se refugien en estas áreas o que en el mediano plazo retornen a estas, en especial aves, algunos reptiles y pequeños mamíferos.

Tabla 32.- Medidas de mitigación para Fauna

FAUNA		
ETAPA	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
<p>➤ Preparación del sitio</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdida de hábitat para especies de fauna en el predio. ▪ Estrés de especies de fauna debido al uso de maquinaria pesada y tránsito de vehículos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar vigilancia, mediante personal debidamente capacitado, durante las actividades de preparación del sitio para advertir a las especies que habitan en el predio la presencia de actividad humana, permitiendo que la mayoría de los individuos se desplacen hacia otros sitios, dentro del predio (áreas de conservación) o hacia otras zonas aledañas. ✓ Arribo paulatino de maquinaria conforme un cronograma de trabajo, de tal forma que se dará oportunidad a que algunos individuos emigren a otras áreas del proyecto o zonas aledañas y algunos más permanezcan en la zona y logren guarecerse.

Rasgos estéticos

El diseño del proyecto buscará integrarse a los elementos naturales del paisaje, de tal manera que se logre una calidad visual entre el ambiente natural y los elementos del proyecto logrando un balance armónico.



Socioeconómicos

No se proponen medidas de mitigación específicas para impactos sobre este elemento ambiental, ya que todos los impactos sobre este elemento ambiental son positivos.

Todas las medidas de mitigación propuestas serán realizadas bajo estricto control y supervisión. Asimismo, se documentarán (fotos, bitácora, etc.), todas las acciones que se realicen en este sentido, así como los posibles incidentes durante todas las etapas del proyecto, manteniendo esta documentación en un centro de información permanente dentro del predio del proyecto.

VI.2 Impactos Residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan solamente minimizados en su magnitud.

En este proyecto el principal impacto residual es relativo a la remoción de suelos, pero al ser áreas bien alteradas significativamente por las actividades agrícolas y ganaderas de la región, el impacto en ellas pierde relevancia. No obstante lo anterior, el impacto queda sobre la pérdida de cubierta, directamente por las labores de preparación del sitio y construcción o tendido de la tubería principal del proyecto, y esto realmente no es fácil de restaurar, aun cuando se implementarán las medidas ya mencionadas. Este impacto prácticamente ocurriría en el área afectada



directamente por la excavación y posterior tendido de la tubería, así como por el rellenado de la zanja.

El resto de los elementos ambientales en realidad no sufren impactos ambientales residuales significativos o por lo menos observables al grado de poder identificarse al momento.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1.- Pronóstico de escenario.

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, se realizará 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.

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales realizada anteriormente en el escenario modificado (deseado) con el desarrollo del proyecto y considerando que por su propia naturaleza, éste tiene como objetivo fundamental impulsar el desarrollo en zonas marginadas a través de la mecanización de la conducción de agua.

Los resultados de dicha evaluación nos muestran que los impactos ambientales en su mayoría son poco relevantes o críticos, debido a la naturaleza del proyecto y al lugar en donde pretende desarrollarse que está totalmente impactado (se trata de un ecosistema alterado y de poco valor ecológico por la nula vegetación que se presenta en el área del proyecto (actividad agrícola de temporal y brechas en operación) y su fauna asociada, principalmente del grupo de las aves (especies adaptadas) que es característica de zonas suburbanas (perturbadas); siendo los impactos significativos por el abandono en cualquiera de sus etapas, si llegara a presentarse éste, pues implicaría regresar a la situación actual e incluso incrementarla a través del tiempo por el crecimiento poblacional; además con

repercusiones importantes en los factores socioeconómicos por los empleos que dejarían de generarse y por tratarse de infraestructura mal aprovechada.

Además de lo señalado en el punto anterior, desde el diseño del proyecto se consideran una serie de medidas que evitan o mitigan los posibles impactos ambientales, como son: tubería enterrada en zanja para su máxima protección para el deterioro o maltrato por personas y animales, la exposición de los rayos solares y variación de temperatura; cama de material fino para su apoyo adecuado; tubo de PVC de alta densidad, pendiente adecuada del terreno para evitar azolves y taponamientos, lo que evita la generación y liberación de hidrógeno sulfurado; supervisión de calidad en cualquiera de las etapas del proyecto, entre otras.

Considerando por un lado como escenario base el planteado en el diagnóstico ambiental y, por otro, las afectaciones ambientales generadas por las principales obras y actividades del proyecto, así como la implementación de las medidas de mitigación, el escenario ambiental pronosticado será el siguiente:

Con la ejecución de las obras, el sector social campesino estará en condiciones de incorporar los terrenos a la producción agrícola, situación que les permitirá lograr una mejor calidad de vida al ver mejorados sus ingresos, ya que con el proyecto se obtendrá un valor de la producción de más de 90 millones de pesos, lo que traerá mejoras en los aspectos económico y social de las comunidades beneficiadas.

Y como consecuencia la generación de empleos directos e indirectos para la población, con lo que se vendría a contribuir al desarrollo socioeconómico de las comunidades aledañas al mismo.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental.

Con objeto de Identificar, cualitativa y cuantitativamente los cambios significativos producidos por la ejecución del proyecto; se deberá realizar un programa de monitoreo al menos por el tiempo que lleve su ejecución.

VII.3 Conclusiones.

Del análisis de los impactos ambientales detectados respecto a la construcción del proyecto, se desprenden las siguientes conclusiones y recomendaciones.

- ✦ El estado general que guarda el área de interés es regular ya que es un sitio ya impactado debido principalmente al uso de tierras de agricultura de temporal y agostadero para usos agropecuarios.
- ✦ La ejecución de las obras incrementara significativamente el nivel de calidad de vida de las poblaciones asociadas a la obra, por el acceso a un sistema hidráulico para la irrigación de sus parcelas. Con la incorporación de nuevas tierras al cultivo.
- ✦ Los componentes que de manera crítica resienten o reciben los efectos de la obra son principalmente el suelo, la fauna, el relieve, el paisaje en su conjunto y en consecuencia la calidad general del ambiente.
- ✦ Para la totalidad de los impactos ambientales adversos identificados por etapa y componente, se propuso la aplicación de medidas de mitigación, prevención o compensación, según sea el caso.
- ✦ Si bien al revisar los impactos se pueden identificar procesos de cambio con repercusiones en una región más amplia, estas no significan impactos negativos o positivos derivados de la obra y en consecuencia pueden ser considerados como eventos temporales de baja intensidad, capaces de ser absorbidos por el sistema en su conjunto, sin repercusiones funcionales o estructurales para el mismo.
- ✦ El pronóstico esperado es positivo al ver favorecidas las condiciones económicas de los productores agrícolas con acceso a riego dentro del área de influencia del proyecto, por lo que se considera que este impacto benéfico tendrá el peso suficiente como para disminuir las actuales tendencias de disminución población (decremento en las tasas de crecimiento) y de migración intra e interregional.



- ✪ El escenario propuesto como final podrá alcanzarse si se garantiza la aplicación del total de las acciones que permitan la instrumentación del proyecto, con el menor costo ambiental posible.
- ✪ Es recomendable que para llevar a cabo las medidas de mitigación se establezcan convenios con instituciones educativas y de investigación existentes en la región, así como con las autoridades federales y locales relacionadas con aspectos de capacitación, conservación de suelos y organización social.
- ✪ Se debe establecer, antes del inicio de la construcción un Programa Ambiental referente a monitorear el proyecto general, bajo la responsabilidad del contratista y que este establezca un seguimiento tanto del propio programa como de la aplicación de las medidas de mitigación.
- ✪ Difundir los alcances de la obra de manera explícita entre los habitantes, con los gobiernos locales, proporcionando los datos necesarios para que la población beneficiada y afectada entienda la obra de manera integral. Para ello, se deberán implementar los programas de capacitación y concientización de la población involucrada.

Como conclusión se desprende que el proyecto se considera ambientalmente viable, siempre y cuando se lleven a cabo las medidas de mitigación propuestas.

VII.4 Bibliografía.

CNA. Cuencas hidrológicas de Sinaloa. www.cna.gob.mx

AQUATIC ECOLOGY. Vol. 37, No. 1, January 2003

INEGI. Anuario Estadístico Ed. 2001 Gobierno del Estado de Sinaloa.

INEGI. Cuaderno Municipal de Ahome, Sinaloa. Ed. 2001.

INVENTARIO FAUNISTICO. Listado de especies faunísticas del Municipio de El Ahome, Sinaloa. Secretaria de Desarrollo Social, Medio Ambiente y Pesca . Subsecretaria de Desarrollo Urbano y Ecología. Dirección de



Recursos Naturales y Medio Ambiente. Gobierno del Estado de Sinaloa.

MEANS, JEFFREY L. AND ROBERT E. HINCHEE, EDS. 2000. Remediation. An International Conference (1999: Salt Lake City, UTA, November 16-17, 1999) Columbus, Ohio, U.S.A.: Battelle Press: 386 p.

NEHRING, KARL W. AND SUSAN E. BRAUNING, EDS., 2002. Wetlands and Remediation II. Proceedings of the second international conference on wetlands & Remediation. Columbus, Ohio, U.S.A.: Battelle Press: 386 p.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO. H. Ayuntamiento del Ahome, Gobierno del Estado de Sinaloa.

SEMARNAT (2002), Ordenamientos Ecológicos Sectoriales, Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial

<http://sin.inegi.gob.mx/economia/espanol/economia.html> (2001). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. El INEGI en su Entidad.

http://www.wetlands.org/RDB/north_america/Mexico.html (2002) Ramsar Sites Database. Mexico: general location of Ramsar Sites.

http://www.wetlands.org/RDB/Ramsar_Dir/Mexico/MX002D02.htm

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_022.html

VIII. <http://www.semarnat.com/produccion/agua/superficiales.shtml>

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

VIII.1. Formatos de presentación.

VIII.1.1. Planos de localización.

Plano de localización del proyecto, y detalles, se presentan en el Anexo de Planos. La relación de éstos se da a continuación:

RELACIÓN DE PLANOS CONTENIDOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO



NOMBRE DEL PLANO	CLAVE
Proyecto Integral Las Bolsas de Tosalibampo	PLANO GENERAL

VIII.1.2. Fotografías.

El **Anexo Fotográfico** presenta las fotografías del sitio y sus alrededores.

VIII.1.3. Documentos Legales.

Las copias de los documentos legales se presentan en el **Anexo Legal**. A continuación se presenta una relación de dichos documentos:

- a) Acta constitutiva con nombramiento.
- 2.- Poder notarial del representante legal.
- 3.- Identificación oficial.

VIII.1.4. Listados.

- 1.- Principales empresas de recolección y acopio de residuos peligrosos.
- 2.- Listado de las principales Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Sinaloa.

VIII.2. Glosario de términos.

Para el desarrollo del documento se empleó el glosario de términos presentado en el Anexo de la guía para elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental de proyectos hidráulicos. Dicho glosario se presenta a continuación.

TIPOS DE IMPACTOS.

Impacto ambiental. Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo. El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.



Impacto ambiental sinérgico. Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante. Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS.

Beneficioso o perjudicial. Positivo o negativo.

Duración. El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Importancia. Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible. Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.



Magnitud. Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Naturaleza del impacto. Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación. Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Reversibilidad. Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN.

Medidas de prevención. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

SISTEMA AMBIENTAL.

Sistema ambiental. Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Componentes ambientales críticos. Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.



Componentes ambientales relevantes. Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto - ambiente previstas.

Especies de difícil regeneración. Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Daño ambiental. Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas. Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema. Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave. Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

TÉRMINOS APLICABLES AL PROYECTO.

Batimetría. Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Embarcación. Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.

Eutroficación: Término que significa "bien nutrido". Indica el proceso natural de

Línea de Bajamar: Línea más alejada de la tierra donde llega mayor flujo y reflujo donde llegan las aguas marinas a lo largo de las costas continentales o insulares de la nación.

Playa: Zona de material no consolidado que se extiende tierra adentro desde la línea de marea baja hasta el lugar donde se establece un cambio en material ó forma fisiográfica, ó hasta la línea de vegetación permanente (generalmente el límite



efectivo del oleaje de tormenta). El límite mar adentro de una playa, a menos que se especifique otra cosa, es el plano de marea baja.

Región Ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características Ecológicas comunes.

Relleno. Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Ruta de navegación. Camino e itinerario de viaje de las embarcaciones.

Zona de tiro. Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

Zonas Marinas Mexicanas: Mar territorial, Aguas Marinas Interiores, Zona contigua, Zona Económica Exclusiva, Plataforma Continental, Plataformas Insulares y cualquier otra permitida por decreto internacional (Art.3º)