

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

## I.1. Proyecto

Debido a que el estado de Oaxaca se encuentra en vías de desarrollo y crecimiento, los habitantes de la mayoría de las comunidades, se han visto en la necesidad de generar sus propias fuentes de ingreso, mediante la explotación los recursos naturales que se encuentran en sus localidades, debido a que no existen áreas de oportunidad para laborar y generar ingresos para sus familias, al igual el principal aprovechamiento que la comunidad va realizar con este material que se va extraer es para la reubicación de la localidad ya que en ellos se necesita cantidades de estos tipos de materiales pétreos para los diferentes usos y construcciones que va realizar, es por esto que el promovente que son las autoridades y comisariado de bienes comunales de la misma localidad, pretenden realizar acciones de extracción de materiales pétreos sobre el Rio Playa Seca, por ello teniendo conocimiento de las leyes en materia ambiental solicitan a la SEMARNAT y a la CONAGUA los permisos correspondientes una vez que el presente estudio cumpla con los requisitos establecidos. Cumpliendo de esta manera todos los requisitos, el promovente pretende realizar actividades en el dicho rio para generar ingresos y mejorar la calidad de vida de la comunidad.

### I.1.1. Nombre del Proyecto

“Extracción de material pétreo, sobre el cauce del Rio Playa Seca, Municipio de Teococuilco de Marcos Pérez”.

### I.1.2. Ubicación del Proyecto

Estado: Oaxaca  
Región: Sierra Norte

Distrito: Ixtlán de Juárez  
Municipio: Teococuilco de Marcos Pérez.

### **I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.**

El tiempo de vida útil del proyecto dependerá de la concesión que es de 5 años.

### **I.1.4 Presentación de la documentación legal.**

Ver documentación anexada.

## **I.2. Promovente**

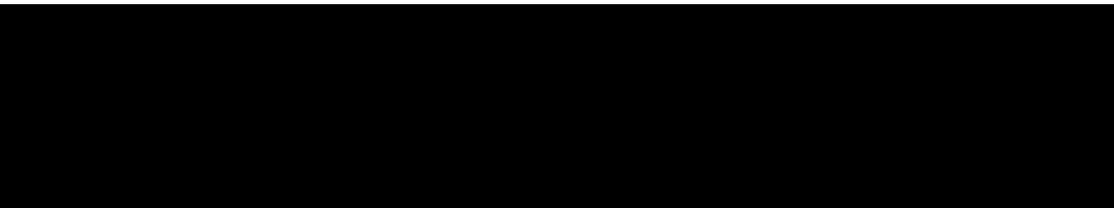
### **I.2.1. Nombre o razón social**

Comisariado de Bienes Comunales de Teococuilco de Marcos Pérez



### **I.2.3. Nombre del representante legal**

Gregorio Nicolás Martínez Matías  
Presidente del Comisariado de Bienes Comunales



## **I.3. Datos Generales del Responsable de la Elaboración del Estudio.**

### **I.3.1. Nombre o razón social**

M en C. María Casandra Mora Reyes

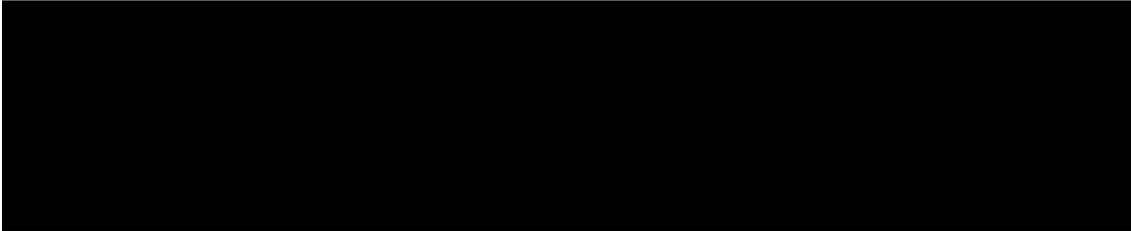




### **I.3.3 Nombre o responsable técnico del estudio**

María Casandra Mora Reyes  
Ingeniero Químico Ambiental  
Maestra en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico

Emma Gregorio Pérez  
Ingeniero en Energías Renovables



## II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1.- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### II.1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO

El presente documento corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental respecto al proyecto que consiste en la "Extracción de material pétreo sobre el cauce del Río Playa Seca en el municipio de Teococuilco de Marcos Pérez, Oaxaca".

Se evaluarán factores ambientales, técnicos, sociales y biológicos dándole importancia principalmente al social y ambiental ya que esta obra es de beneficio social, pero se debe cuidar que no afecte irremediablemente el medio ambiente.

Dentro de las actividades que se necesitan para llevar a cabo el proyecto no habrá remoción de vegetación ya que en toda el área donde se pretende extraer el material no hay vegetación importante, como se observa en las imágenes y como se describe en el Capítulo IV.

Las principales actividades que se realizarán son la limpieza del lugar, en caso de que existan residuos sólidos urbanos, la extracción y carga del material, el acarreo en greña y su posterior cribado.

En el cauce del río únicamente se realizará la extracción, mientras la carga de los camiones de volteo se realizará fuera del cauce; dichos camiones trasladarán el material hasta el predio donde se ubica la cribadora, en este río actualmente no cuenta con agua ya que por eso se le dice río playa seca solo lleva agua cuando hay escurrimiento de aguas pluviales en tiempo de lluvia.

#### II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

##### Criterio Técnico-ambiental:

Técnicamente se seleccionó el sitio por ser el más cercano al camino de acceso que se encuentra ya trazado, ambientalmente no tiene ninguna preferencia, lo cual nos indica que no existen características primordiales en el área.

Criterio Socioeconómico:

Como se mencionó esta actividad de extracción de materiales sobre el cauce del río es de la pocas actividades que les puede generar a los locatarios algún ingreso económico, por lo que consideramos que es una razón de suma importancia para generar el autoempleo y lograr el desarrollo del municipio.

Así también como la mejora de la calidad de vida de los habitantes que van ser beneficiados con este proyecto, ya que la mayor parte de esta material que se va extraer se ocupara en la reubicación de la comunidad, así que en general lo beneficiara a todos los habitantes de este municipio.

**II.1.3 UBICACIÓN FISICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN**

El proyecto “Extracción de materiales pétreos sobre el cauce del río playa seca” se localiza en la parte norte del estado de Oaxaca, el croquis donde se puede observar los límites de la línea georeferenciados que delimitan el área de estudio del proyecto. Esta zona se encuentra en la parte de abajo de la comunidad actual pertenece al municipio de Teococuilco de Marcos Pérez, distrito de Ixtlán de Juárez, Oaxaca.

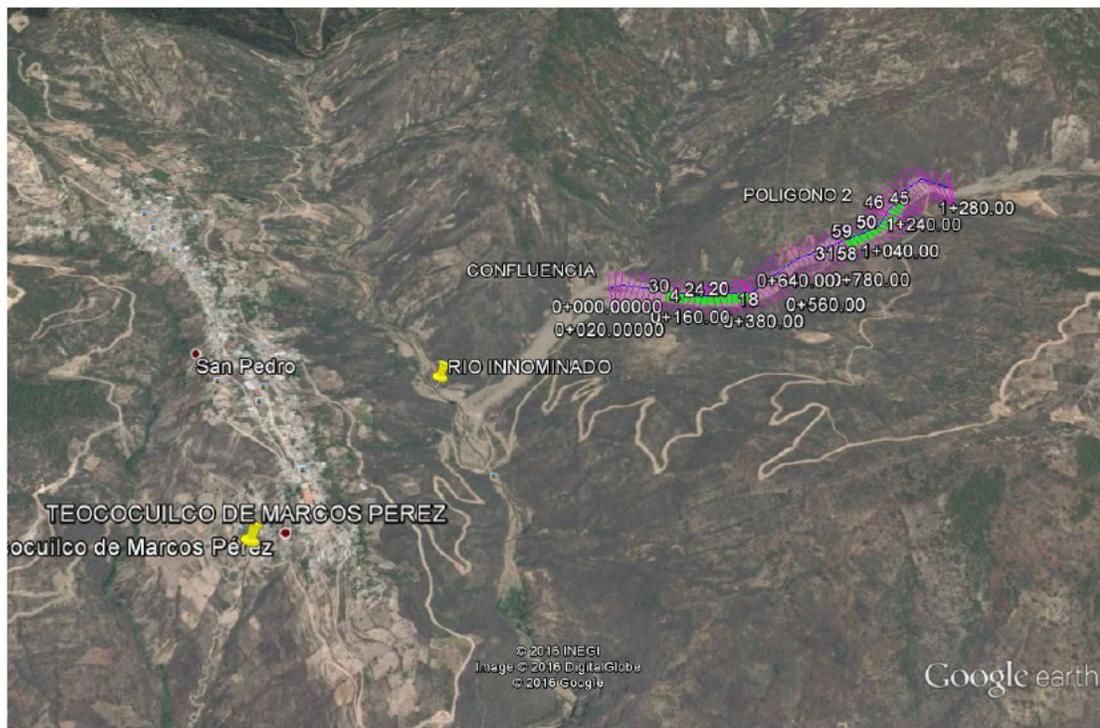


Imagen II.1.- Coordenadas del área total de extracción.

El área total de extracción tendrá una superficie de 161,830.450 m<sup>2</sup>, esta área es la zona donde se encontraran los bancos de material, es decir dentro de esta zona se ubicaran las áreas de extracción de material, se están considerando dos bancos de material con una superficie total de 20,643 m<sup>2</sup>.

AREA TOTAL DE EXTRACCION.

CUADRO DE CONSTRUCCION		
NUM.	COORDENADAS	
	Y	X
61	1922398,08	752625,6603
62	1922390,24	752616,1391
63	1922363,415	752602,8005
64	1922337,734	752592,942
65	1922311,025	752580,4373
66	1922292,495	752585,2421
67	1922265,154	752584,0304
68	1922248,45	752595,0858
69	1922231,669	752606,0108
70	1922211,885	752611,7943
71	1922188,784	752623,2945
72	1922170,483	752646,3789
73	1922149,365	752666,0751
74	1922136,63	752681,4969
75	1922124,95	752697,7889
76	1922115,63	752716,0307
77	1922102,895	752731,4524
78	1922090,161	752746,8741
79	1922081,797	752765,905
80	1922068,736	752765,4654
81	1922058,907	752765,1346
82	1922053,809	752765,1259
83	1922034,341	752769,9158
84	1922015,3	752776,0339
85	1921995,809	752780,7529
86	1921977,708	752789,7969
87	1921958,666	752795,915
88	1921939,625	752795,915
89	1921922,401	752813,8057

90	1921902,605	752817,5742
91	1921882,808	752821,3426
92	1921865,469	752832,7585
93	1921846,428	752838,8766
94	1921827,367	752844,9948
95	1921807,421	752848,2361
96	1921787,973	752853,0858
97	1921765,026	752870,8164
98	1921739,973	752886,5501
99	1921723,433	752897,794
100	1921702,57	752902,6787
101	1921686,029	752913,9225
102	1921671,662	752928,3623
103	1921655,655	752940,3906
104	1921637,911	752949,8642
105	1921624,224	752965,3051
106	1921616,381	752968,7713
107	1921608,045	752964,7342
108	1921594,451	752963,42
109	1921585,357	752962,5408
110	1921565,586	752956,7569
111	1921545,329	752962,3544
112	1921525,303	752962,535
113	1921505,321	752961,6829
114	1921495,775	752959,6746
115	1921486,758	752954,6442
116	1921468,444	752946,5348
117	1921449,744	752939,4402
118	1921428,634	752929,904
119	1921409,417	752924,312
120	1921390,407	752918,1067
121	1921370,914	752913,3705
122	1921352,386	752905,3757
123	1921331,766	752904,3916
124	1921313,272	752896,5996
125	1921294,453	752889,8015
126	1921275,187	752884,3682
127	1921254,813	752882,3278
128	1921236,526	752873,9009
129	1921209,397	752868,0981

130	1921184,767	752874,2594
131	1921158,908	752876,108
132	1921163,658	752995,8423
133	1921174,917	753003,0177
134	1921186,713	752.994,4657
135	1921196,11	752.997,5377
136	1921218,11	752.994,6055
137	1921236,092	753.003,9653
138	1921254,85	753.010,9505
139	1.921.274,31	753.015,7783
140	1.921.293,32	753.021,9926
141	1.921.313,01	753.026,1246
142	1.921.332,48	753.030,9307
143	1.921.352,59	753.033,7955
144	1.921.371,60	753.040,0098
145	1.921.391,22	753.044,3512
146	1.921.407,45	753.050,9148
147	1.921.426,15	753.058,0094
148	1.921.445,30	753.063,9112
149	1.921.471,81	753.073,3963
150	1.921.500,63	753.071,8082
151	1.921.520,21	753.082,0627
152	1.921.540,05	753.086,1694
153	1.921.559,88	753.090,5882
154	1.921.579,81	753.092,5202
155	1.921.611,31	753.093,7385
156	1.921.637,25	753.090,6009
157	1.921.660,56	753.068,7501
158	1.921.685,10	753.054,8595
159	1.921.705,80	753.049,7320
160	1.921.716,96	753.030,5684
161	1.921.734,94	753.021,4401
162	1.921.752,58	753.011,8179
163	1.921.770,17	753.002,1240
164	1.921.787,76	752.992,4205
165	1.921.804,80	752.981,9116
166	1.921.815,12	752.977,0431
167	1.921.829,46	752.982,2061
168	1.921.844,87	752.964,7812
169	1.921.863,91	752.958,6630

170	1.921.878,92	752.940,0104
171	1.921.897,96	752.933,8922
172	1.921.917,25	752.928,5276
173	1.921.936,29	752.922,4094
174	1.921.956,01	752.918,4016
175	1.921.975,46	752.913,5579
176	1.921.994,99	752.908,9552
177	1.922.014,30	752.903,6749
178	1.922.033,69	752.898,6385
179	1.922.053,52	752.894,9846
180	1.922.073,51	752.891,8102
181	1.922.091,72	752.883,0996
182	1.922.122,01	752.871,9590
183	1.922.144,99	752.855,9831
184	1.922.178,34	752.845,6246
185	1.922.189,26	752.828,7075
186	1.922.203,71	752.814,7035
187	1.922.209,27	752.793,3526
188	1.922.211,23	752.769,0330
189	1.922.222,66	752.752,5328
190	1.922.236,03	752.737,6420
191	1.922.247,40	752.729,7881
192	1.922.258,94	752.723,5885
193	1.922.270,79	752.712,6111
194	1.922.286,38	752.699,6419
195	1.922.303,64	752.689,5524
196	1.922.321,33	752.680,1730
197	1.922.335,07	752.684,2895
198	1.922.347,45	752.696,5154
199	1.922.358,75	752.707,8872
200	1.922.369,71	752.715,1600
201	1.922.380,26	752.725,4205
202	1.922.385,22	752.731,5657
<b>SUPERFICIE: 161,830.450 m2</b>		
<b>DATUM Q ZONA 14</b>		

La superficie y coordenadas de los bancos de material a extraer son las siguientes:

BANCO UNO		
COORDENADAS		
NUM.	Y	X
1	1921344,53	752994,0816
2	1921365,094	752995,5434
3	1921382,55	753006,5102
4	1921401,56	753012,7244
5	1921419,556	753019,0089
6	1921438,255	753026,1035
7	1921456,954	753033,1981
8	1921478,631	753041,1649
9	1921501,878	753042,4273
10	1921521,86	753043,2793
11	1921541,84	753044,1312
12	1921561,824	753004,9834
13	1921581,806	753045,8355
14	1921605,206	753046,5404
15	1921627,142	753047,0402
16	1921618,101	753008,0754
17	1921600,073	753006,8711
18	1921583,51	753005,8718
19	1921563,528	753005,0197
20	1921543,544	753004,1676
21	1921523,564	753003,3156
22	1921503,582	753002,4636
23	1921486,866	753002,0218
24	1921471,144	752995,7994
25	1921452,444	752988,7047
26	1921433,745	752981,6101
27	1921413,989	752974,7043
28	1921394,979	752968,49
29	1921377,522	752957,5232
30	1921356,959	752956,0615
SUPERFICIE: 11,163.077 m <sup>2</sup>		
VOLUMEN DE MATERIAL 11,868 m <sup>3</sup>		

BANCO DOS		
COORDENADAS		
NUM.	X	Y
31	1922001,652	752864,3171
32	1922020,693	752858,1989
33	1922039,734	752852,0807
34	1922057,839	752843,0478
35	1922077,817	752839,8444
36	1922095,225	752826,6202
37	1922112,55	752817,4717
38	1922130,355	752806,0025
39	1922148,001	75274,6363
40	1922165,647	752783,27
41	1922185,97	752774,1148
42	1922190,994	752752,3258
43	1922205,053	752737,9976
44	1922212,608	752718,2987
45	1922227,335	752708,0287
46	1922200,218	752678,6233
47	1922185,62	752696,0131
48	1922188,307	752724,1695
49	1922160,151	752726,8566
50	1922158,982	752751,8293
51	1922141,854	752763,6224
52	1922122,29	752773,405
53	1922102,726	1752783,188
54	1922089,316	752789,8933
55	1922077,13	752795,9865
56	1922065,58	752801,762
57	1922049,464	752816,9815
58	1922027,498	752813,9983
59	1922008,457	752820,1164
60	1922989,416	752826,2346
SUPERFICIE: 9,480.221 m <sup>2</sup>		
VOLUMEN 16,155 m <sup>3</sup>		

Se tienen contemplados dos bancos de material con un volumen total de extracción propuesto de 28,023 m<sup>3</sup>, este dato es resultado del estudio hidráulico e hidrológico anexados a la presenta MIA-P, y es la cantidad que se pretende solicitar de concesión a la CONAGUA desglosado de la siguiente manera:

### DESGLOSE POR BANCO DE MATERIAL

BANCO DE MATERIAL 1	
Volumen total de material solicitado para la concesión de 5 años	<b>11,868 m<sup>3</sup></b>
Volumen total de material a extraer por año	<b>2,373 m<sup>3</sup></b>
Volumen total de material a extraer por mes	<b>296 m<sup>3</sup></b>
Volumen total a extraer en camiones al mes	<b>49 Camiones</b>

BANCO DE MATERIAL 2	
Volumen total de material solicitado para la concesión de 5 años	<b>16,155 m<sup>3</sup></b>
Volumen total de material a extraer por año	<b>3,231 m<sup>3</sup></b>
Volumen total de material a extraer por mes	<b>403 m<sup>3</sup></b>
Volumen total a extraer en camiones al mes	<b>67 Camiones</b>

#### II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

Las maquinarias a utilizar es una retroexcavadora y un volteo, los gastos de gasolina e insumos corren por cuenta del promovente (Comisariado de bienes comunales) ya que ellos son los principales ejecutores de este proyecto.

CONCEPTO	IMPORTE
HERRAMIENTAS	
1 RETROEXCABADORA	350,000
1 VOLTEO	150,000
2 PALAS	1,000
1 CARRETILLAS	1,500
ELABORACIÓN DE ESTUDIOS	60,000.
ESTUDIOS PREVIOS	58,000
PAGO DE DERECHOS SEMARNAT	30,069
PAGO DE DERECHOS CONAGUA	1,435
TRANSPORTE	1,500

	653,504.00
--	------------

Cuadro II.2. Costos de la actividad.

**a) Capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.**

La inversión que se lleva para poder extraer materiales pétreos es de: \$653,504.00 (Seiscientos cincuenta y tres mil quinientos cuatro pesos M.N)

**b) Precisar el periodo de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respetiva.**

La recuperación del capital invertido se verá reflejada en 7 meses considerando que se vendan los 49 camiones y los 67 camiones al mes de cada banco a un costo de 800 pesos el camión, sin embargo el material está considerado se venda a los comuneros a un precio especial que no ha sido establecido.

**c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.**

El costo aprobado para las medidas de mitigación es considerado el 10% del costo total del proyecto es decir para las medidas de mitigación se tendrá considerado un costo de \$65,350.00 (Sesenta y cinco mil trescientos cincuenta pesos 00/100)

### II.1.5. Dimensiones del proyecto

**a) Superficie total del predio (m<sup>2</sup>)**

Se pretende solicitar un área de extracción de 161, 830.45 m<sup>2</sup> la cual no quiere decir sea toda esa superficie de extracción, únicamente es el área donde se amortiguan los bancos y las confluencias

**b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.**

Respecto a la cobertura vegetal no se afectara nada, ya que no será necesario remover la vegetación por lo que el ancho del rio es amplio y es ahí mismo donde se realizan las actividades de extracción. Sin embargo para dar un dato numérico consideramos que el área afectarse donde hay vegetación será la de los bancos de material 1 y 2 es decir 20,653.2 m<sup>2</sup>, pero no toda esta superficie tiene vegetación.

Tal cual como se muestra en las siguientes fotos, el lugar donde están los bancos de materiales es muy amplio:



FOTO 1.- COBERTURA DEL ANCHO DEL RIO.

Tal como se muestra en las fotos ese es la cobertura del ancho del rio Playa Seca, ya que todos estos materiales que se muestran en la foto serán aprovechados de la misma manera, los materiales de por sí ya están amontonados y tendrán una capa de entre 3 a 6 metros de altura, por el acumulamiento de material en temporada de lluvia estos materiales se amontonan cada vez más ya que el rio y arroyo lo arrastra desde los cerros y esto hace que en la parte de abajo se llene más y más, de esta manera es así como se obtienen estos materiales para aprovechar en diferentes tipos de construcción, y así es como está actualmente el lugar, en ellos existen muchas piedras y gravas.

**c) Superficie en (m<sup>2</sup>) para obras permanentes. Indicar su relación en porcentaje respecto a la superficie total.**

No existirán ningún tipo de obras permanentes, ya que los promoventes no pretenden construir ningún tipo de obra civil, la criba será removible. La actividad de extracción se realizara dentro del área de extracción total la cual tiene una relación de la siguiente manera:

SUPERFICIE SOLICITADA	AREA	PORCENTAJE
Superficie total solicitada	161,830.45 m <sup>2</sup>	100%
Superficie de actividades de extracción	20,643 m <sup>2</sup>	12.75%

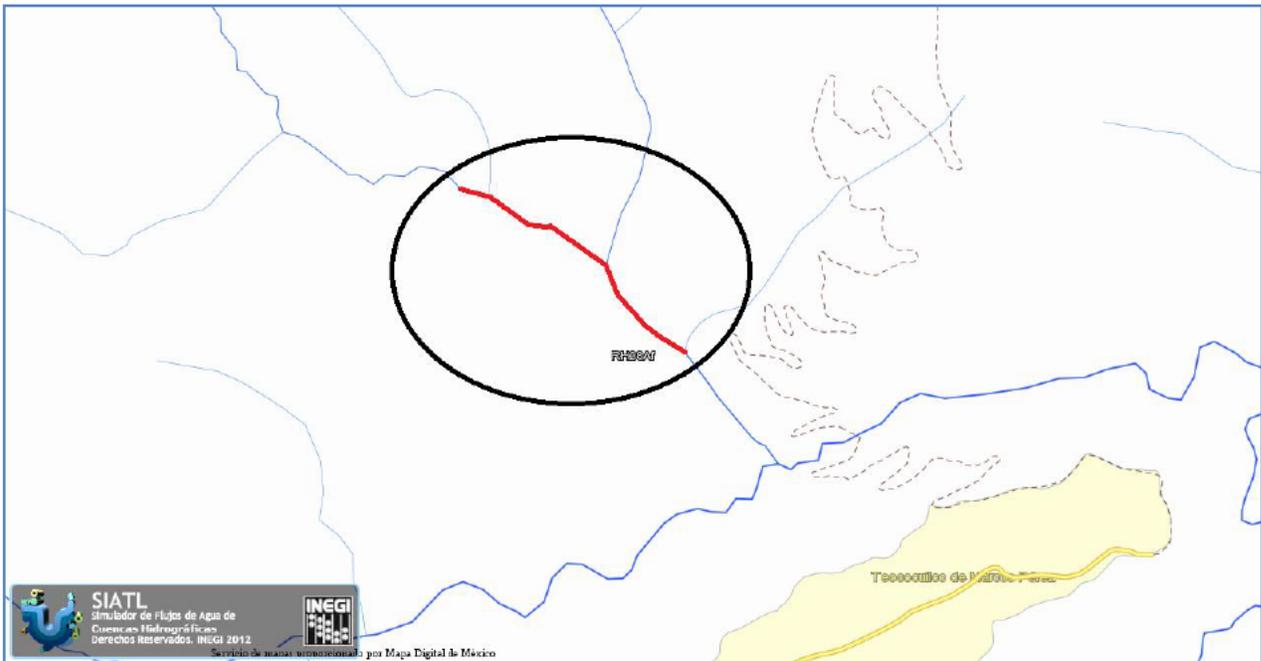
La superficie de trabajos de extracción de material es mucho menor a la superficie solicitada ya que existen confluencias y márgenes del rio que la CONAGUA amortigua y contempla como márgenes para autorizar los bancos así mismo contempla por cada confluencia 200 metros de margen en cada extremo que hay que respetar.

#### II.1.6 USO ACTUAL DEL SUELO Y CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

El suelo donde se extraerá el material no tiene ningún uso más que el de recibir la corriente de agua en temporadas de lluvia, los terrenos aledaños se utilizaba para siembra pero la actividad fue desapareciendo, ya que con el cambio del tiempo no se sabe si va llover en tiempos de lluvia o no, además los cerros se deslavan al trabajarlos y se erosionan por causa de este tipo de actividad es por eso que ahorita no hay movimientos que ejercen en ella, los dos extremos del rio playa seca se encuentran en cerros y el suelo presenta muy poca vegetación como los cactus, nopales, pastizales y arbustos que se resumen de tal manea pero a grandes rasgos se describirá en el Capítulo IV.

El municipio se encuentra ubicada en la región RH 28, pertenece a la vertiente del Golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo 24.37% de la superficie del mismo; colinda al norte con la RH-27 Tuxpan-Nautla y con el Golfo de México; al este con la RH-29 Coatzacoalcos; al sur con la RH-22 Tehuantepec y con la RH-20 Costa Chica-Río Verde; por último, al oeste con la RH-18 Balsas. El estado sólo incluye a la cuenca Río Papaloapan (A). La cuenca río Papaloapan (A), es aquella que representa la mayor superficie dentro del estado de Oaxaca, incluye parte de las regiones Cañada, Sierra Norte,

Papaloapan, Mixteca y Valles Centrales. En aproximadamente 90% del área predominan sierras con geformas de más de 1 000 m de altitud, las máximas elevaciones son del orden de 3 250 msnm, corresponden a las sierras Mazateca y Juárez, el resto de la cuenca corresponde a la subprovincia fisiográfica Llanura Costera Veracruzana, extensa planicie aluvial interrumpida sólo por lomeríos y pequeñas sierras calcáreas.



DATOS DE LA CUENCA HIDROLOGICA	
REGIÓN HIDROGRAFICA	
CLAVE DE LA REGION HIDROGRAFICA	RH28
NOMBRE DE LA REGION HIDROGRAFICA	PAPALOAPAN
AREA (KM2)	57,537.53
PERIMETRO (KM)	1,463.8
CUENCA	
CLAVE DE LA CUENCA.	A
NOMBRE DE LA CUENCA	R.PAPALOAPAN
AREA (KM2)	47,537.2
PERIMETRO (KM)	1,310.11

SUBCUENCA	
CLAVE DE LA SUBCUENCA	f
NOMBRE DE LA SUBCUENCA	R. QUIOTEPEC

TIPO DE SUBCUENCA	EXORREIRA
LUGAR DONDE DRENA (PRINC	RH28Ag R. S DOMINGO
PERIMETRO (KM)	435.71
AREA (KM <sup>2</sup> )	4944.73

A continuación se muestra el tipo de material a extraer en dicho proyecto.



FOTO 2.- TIPO DE MATERIAL A EXTRAER EN EL RIO PLAYA SECA.

### II.1.7 URBANIZACION DEL AREA Y SERVICIOS REQUERIDOS

Para la extracción del material ya se cuenta con un camino trazado, los servicios como mecánico, gasolina se abastecerán en Teococuilco o Santa Ana Yareni, alimentos y agua se pueden abastecer en el municipio. No se requerirá de energía eléctrica.



FOTO 3.- CAMINO DE ACCESO PRINCIPAL BAJANDO DEL PUEBLO EL ACCESO ENTRA PASANDO EL PUENTE QUE CRUZA EL RIO.



FOTO 4.- CAMINO DE ACCESO AL BANCO DE MATERIAL.

En la foto se muestra como y donde se desvía el camino de acceso para llegar en la zona de proyecto, el camino principal viene del municipio y cruza el puente en el rio para llegar en Santa Ana Yareni, antes de la subida de ahí pues es donde se desvía el camino ay un acceso que está cerrado con llave la rejilla y es de color amarillo solo las autoridades municipales y comisariado de bienes comunales tiene la llave para entrar en el banco material.

## II.2 CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El presente proyecto para la extracción de materiales pétreos sobre el cauce del Rio Playa Seca es con la finalidad de obtener los permisos y las concesiones para realizar esta actividad, ya que para el promovente, es de mucha importancia porque les permitirá realizar esta actividad para la continuación de los trabajos que se va realizar en la reubicación del pueblo.

### VOLUMEN QUE SERA EXTRAIDO

Se pretende solicitar un volumen de 5,604 m<sup>3</sup> por año, lo cual resultaría un total de 28,023 m<sup>3</sup> de concesión.

### CARACTERISTICAS DEL MATERIAL A EXTRAER

En geología y en construcción se denomina grava a las rocas de tamaño comprendido entre 2 y 64 mm, aunque no existe homogeneidad de criterio para el límite superior. Pueden ser producidas por el hombre, en cuyo caso suele denominarse «piedra partida» o «chancada», y naturales. En este caso, además, suele suceder que el desgaste natural producido por el movimiento en los lechos de ríos ha generado formas redondeadas, pasando a conocerse como canto rodado. Existen también casos de gravas naturales que no son cantos rodados. Estos áridos son partículas granulares de material pétreo (es decir, piedras) de tamaño variable. Este material se origina por fragmentación de las distintas rocas de la corteza terrestre, ya sea en forma natural o artificial. En este último caso actúan los procesos de chancado o triturado utilizados en las respectivas plantas de áridos. (Wikipedia: 2010).

Como fuente de abastecimiento se pueden distinguir las siguientes situaciones:

- **Bancos de sedimentación:** son los bancos construidos artificialmente para embancar el material fino-grueso que arrastran los ríos.
- **Cauce de río:** corresponde a la extracción desde el lecho del río, en los cuales se encuentra material arrastrado por el escurrimiento de las aguas.
- **Pozos secos:** zonas de antiguos rellenos aluviales en valles cercanos a ríos.
- **Canteras:** es la explotación de los mantos rocosos o formaciones geológicas, donde los materiales se extraen usualmente desde cerros mediante lo que se denomina tronadura o voladura (rotura mediante explosivos).

Dentro de la clasificación granulométrica de las partículas del suelo, las gravas ocupan el siguiente lugar en el escalafón (Wikipedia: 2010).

<u>Granulometría</u>	
<u>Arcillas</u>	< 0,002 mm
<u>Limos</u>	0,002-0,06 mm
<u>Arenas</u>	0,06-2 mm
Gravas	2-6 cm
<u>Bolos</u>	6-25 cm
<u>Bloque:</u>	>25 cm

Cuadro II.3. Clasificación de la granulometría

## II.2.2.- PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

En el cuadro muestra cómo se va realizar las actividades correspondientes durante el periodo de concesión y queda de la siguiente manera: En la preparación del sitio entra lo que es la limpieza del río y trazo del área y esto se va realizar cada 6 meses, la rehabilitación del camino igual es cada 6 meses, operación y mantenimiento es cada 8 meses y por último la actividad principal es la extracción de material que se hará 8 meses, excepto en los meses de junio, julio, agosto y septiembre por lo que es tiempo de lluvia se suspende el trabajo ya que el río crece y no se puede realizar actividades en esos tiempos, y la más importante es la renovación de permisos que se hará hasta el último año .

ACTIVIDADES A REALIZAR	MENSUAL												TOTAL DE AÑOS				
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	1	2	3	4	5
Proceso de autorización																	
Preparación del sitio																	
Operación y mantenimiento																	
Extracción de material						En estos meses no se extraerá materiales por la temporada de lluvia											
Renovación de permiso																	
Etapa de abandono																	

CUADRO II.4.- PROGRAMA GENERAL DEL TRABAJO.

### II.2.3.- PREPARACION DEL SITIO

#### Limpieza y trazo:

Una vez obtenida la concesión y los permisos correspondientes, se trazara la poligonal correspondiente a la concesión, de igual forma se limpiara el rio, se retirara basura y ramas que trae la corriente, así como hojas o algún otro residuo presente. Esta actividad la realizara todo el promovente que solicita la concesión. Se delimitara con señalamientos y limpieza del rio se recogerá basura.

Se hace la aclaración que no se trata de afectar un terreno forestal, pues los manchones de vegetación corresponden a un acahual, donde se ha regenerado vegetación secundaria nativa en un predio que estuvo bajo la influencia de la actividad ganadera predominante en la región. El predio no forma parte ni se observa en las inmediaciones vegetación tipo selva o palmar donde predominen especies leñosas perenes desarrolladas en forma espontánea, ni existen masas forestales mayores. Cabe aclarar también que en toda la zona donde se llevará a cabo la extracción, no existen especies de flora o fauna en riesgo y/o en peligro de extinción de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

## II.2.4.- CONSTRUCCIÓN Y/O ACTIVIDADES

Por las características del proyecto no existe una etapa de construcción de obra civil dentro de la zona federal, es muy probable que la criba se encuentre alejada ya que tienen conocimiento del área considerada como zona federal.

El acceso al predio ya existe, pues se ubica junto al camino rural que conduce a Santa Ana Yareni y dentro del predio se puede acceder a la zona de extracción de material, por un camino existente, pues este ya se encuentra trazado y en buenas condiciones para el tránsito de la máquina retroexcavadora y los camiones de transporte del material.

## II.2.5.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En el cronograma general de actividades, se indica que la extracción de material se hará de manera continua durante el tiempo de autorización obtenido, que se espera sea de 5 años. Algunas actividades específicas son.

### **Extracción del material.**

La extracción será realizada utilizando un cargador frontal y una retroexcavadora con cucharón de 36" y se emplearan camiones de volteo para el transporte de material (Capacidades de 7 y 6 m<sup>3</sup>). Sin embargo cuando no se cuente el volteo tendrá que ser cargado junto al área de extracción. La criba se ubicara en los terrenos de los solicitantes y está alejado del lugar.

- También es importante destacar que no existen instalaciones ni algún tipo de infraestructura de servicios públicos o privados que pudieran ser afectados con la extracción de material pétreo o el paso de vehículos.
- En ninguna de las actividades previstas para el desarrollo de este proyecto de extracción de arena será necesario utilizar explosivos.

Las actividades de extracción consistirán en el ingreso de maquinaria y volteos a los bancos de material y respetando las áreas de amortiguamiento. La extracción se realizara a una profundidad máxima de 75 cm y de manera

fraccionada dejando una área sin extraer, es decir una área se extrae y otra no para que sirva como reten en temporada de lluvias. La maquinaria deberá ingresar en óptimas condiciones y limpia. El material se extraerá según lo indicado por la CONAGUA en la margen izquierda o derecha.

Una vez que se excavo el material es llevado a la criba. Las características de la criba que pretenden hacer, es de metal con malla, aún no saben las dimensiones de esta.

### **Mantenimiento de equipo.**

El mantenimiento mecánico de las unidades utilizadas, se llevará a cabo en talleres mecánicos especializados de la localidad más cercana. Se aplicara un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para la retroexcavadora el cual consiste en que después de cada 500 horas de operación se cambian los filtros de combustible y aceite del motor. Los materiales residuales como filtros usados y aceite quemado serán canalizados a una empresa recolectora de residuos peligrosos legalmente autorizada por SEMARNAT.

Como parte del mantenimiento del área, se pretende ir rellenando de material sobrante algunas áreas donde se extraiga material. Cabe mencionar que es difícil recuperar las áreas que son extraídas de material pétreo sin embargo se va a realizar un programa de reforestación que se describirá más adelante.

### **II.2.6.- OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO**

No se presentan obras asociadas al proyecto.

### **II.2.7.- ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO**

El proyecto considera un tiempo de 5 años de concesión, sin embargo podemos considerar que el abandono del sitio en su totalidad será después de este tiempo, cabe aclarar que los promoventes pretenden extraer el material por áreas, por lo que se abandonaran las áreas que vayan siendo extraídas unas antes que otras.

La recuperación de las áreas extraídas se hará de forma natural, considerando que el temporal de lluvias sea satisfactorio, no tenemos el dato del tiempo en el que se puede volver a tener las mismas condiciones naturales del río ya que actualmente no corre agua, además ya que cada año no llueve igual, a veces el río crece bastante obviamente dependiendo de cómo llueva y hay veces que igual no crece mucho por lo mismo de la lluvia.

### II.2.8.- UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

Durante en la extracción de materiales no se utilizara ningún tipo de explosivos.

### II.2.9.- INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICION ADECUADA DE RESIDUOS.

Los promoventes establecerán un programa de recolección de residuos generados durante horario de trabajo para que no se almacene en la zona y se convierta en un basurero, ellos trataran de conservar el área de trabajo de la mejor manera posible.

### II.2.10.- GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA.

CLASIFICACIÓN DE RESIDUO	GENERACIÓN	DISPOSICION FINAL
<b>SÓLIDOS</b>		
Urbanos	Se generarán residuos a los en el área de trabajo por los víveres de los trabajadores, tales como envolturas de alimentos, y bebidas.	Se establecerá un programa de recolección al término de cada jornada de trabajo. Serán llevados al basurero municipal en donde se depositara todo.
De manejo especial	No se generaran ningún tipo de este tipo de residuos.	No se generaran porque no va ver ningún tipo de construcción.
Peligrosos	Es posible que se generen estos residuos por la maquinaria a utilizar o el volteo donde se transporte el material.	Se recomienda que se levante inmediatamente el residuo, se envuelva y sea depositado en un área especial como un bote o un tambo.
Otros	Ramas, piedras grandes.	Se ubicaran en una zona del río.

<b>GASES</b>		
Gases	CO2, CO, NOX, SOX, partículas de hollín (C), hidrocarburos (HC) y ozono, producto de la combustión incompleta de los motores.	El polvo que se genere podrá ser dispersado por las corrientes de aire y llegara a permanecer suspendido en el aire o llegar a la superficie del lago adjunto.
Emisiones a la atmósfera	Partículas de polvo durante la etapa de extracción	El polvo que se genere podrá ser dispersado por las corrientes de aire y llegara a permanecer suspendido en el aire al igual que en la plantas.
<b>RUIDOS</b>		
Ruidos	Se generaran ruidos durante las horas de trabajo, por ejemplo en la extracción y transportación de dicho material.	Se recomienda trabajar con un horario jornal adecuados para evitar migración de faunas.

**Cuadro II.5.-** Manejo de residuos

### III.- VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES.

#### III.1.- INFORMACIÓN SECTORIAL.

La extracción de materiales pétreos es una actividad que permite a locatarios generar ingresos con la venta de arena y grava extraída de un rio mejorando su calidad de vida. Esto origina que sea el sector más dinámico respecto del efectivo circulante en la zona y su impacto sobre el sector de la construcción se considera altamente significativo. Así, el incremento o disminución en esta actividad, necesariamente se refleja en los demás sectores de la economía local. Debido a todo lo anterior, se considera que la ejecución del proyecto, contribuirá a mejorar las condiciones económicas del municipio y de las localidades aledañas a la zona del proyecto, beneficiando la economía local.

El material se ocupara para caminos, carreteras y construcción de infraestructura, etc. Con la venta de este material tendrán un ingreso económico, optimo, existiendo mercado previo, con la intensión única y exclusivamente de mejora en las condiciones de calidad de vida

#### III.2.- VINCULACIÓN CON LAS POLITICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO.

Los instrumentos de planeación relacionados con el apoyo se analizan a continuación.

#### PLAN REGIONAL DE DESARROLLO 2011 – 2016. SIERRA NORTE

CRITERIO	VINCULACIÓN
<b>DESARROLLO ECONÓMICO Y TURISMO</b> <b>CARACTERIZACIÓN GENERAL</b> <b>RECURSOS MINERALES</b>  <b>México es dueño de una gran riqueza mineral y una larga tradición minera, y Oaxaca no es la excepción. Desde la época prehispánica existen evidencias de la explotación de minerales</b>	Dentro de lo establecido en el plan regional de desarrollo de la sierra norte, se establece las contingencias en el rubro de

y piedras preciosas en el estado. Si bien la actividad minera se ha concentrado en el norte del país, Oaxaca posee yacimientos de minerales metálicos y no metálicos muy importantes.

La producción de este sector, a nivel estatal, alcanzó en 2010, 1,061.93 millones de pesos, de los cuales 25% correspondió a minerales metálicos (85% oro, 15% plata) y el restante 75%, a minerales no metálicos (grava y arena, seguidos por agregados pétreos, azufre, arcilla, caliza, rocas y yeso).

Los yacimientos en Oaxaca se enmarcan dentro de catorce regiones mineras, las cuales han sido agrupadas de acuerdo con el tipo de mineralización y su ubicación. De estas regiones mineras, una se sitúa en la Sierra Norte, la región minera La Natividad, en la que se encuentran yacimientos de oro, plata, plomo y zinc, además de materiales pétreos como grava.

En la Sierra Norte no existen concesiones o asignaciones mineras, pero cuenta con dos plantas activas de minerales no metálicos que se dedican a la trituración de grava, una en San Juan Mazatlán y otra en Capulalpan de Méndez.

materiales pétreos en general, por lo que se considera que existe una planeación específica en este rubro al igual que existen apoyos. Es así como se vincula este proyecto de extracción de materiales con el plan regional de desarrollo.

### PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2008 – 2020. TEOCOCUILCO DE MARCOS PEREZ.

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p><b>RECURSOS HIDROLOGICOS</b></p> <p>La hidrología en nuestro municipio pertenece en la región RH 28, pertenece a la vertiente del Golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo 24.37% de la superficie del mismo; colinda al norte con la RH-27 Tuxpan-Nautla y con el Golfo de México; al este con la RH-29 Coatzacoalcos; al sur con la RH-22 Tehuantepec y con la RH-20 Costa Chica-Río Verde; por último, al oeste con la RH-18 Balsas. El estado sólo incluye a la cuenca Río Papaloapan (A).</p>	<p>Existe un plan de desarrollo municipal, en el cual menciona sobre los recursos hidrológicos que se encuentra dentro de la comunidad en el cual no se menciona sobre la extracción de material en el río; el plan de desarrollo se realizó en el periodo 2008-2020. Sin embargo las características de los recursos hidrológicos de la región están vinculadas con el proyecto en cuestión.</p>

### III.3.- INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

III.3.1.- Leyes y Reglamentos.

**III.3.1.1.- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento.**

El proyecto se pretende realizar en una cuenca hidrológica por lo que la ley establece los siguientes lineamientos:

CRITERIO	VINCULACIÓN
<b>LEY</b>	
<p><b>Artículo 28, La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.</b></p> <p><b>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.</b></p>	<p>El proyecto se ejecutara en una cuenca hidrológica, específicamente en un río considerado zona federal, por lo que si habrá actividades de la extracción de materiales pétreos en el río y se tramitara el permiso de impacto ambiental correspondiente objeto del presente estudio.</p>
<b>REGLAMENTO</b>	
<p><b>Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</b></p> <p><b>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</b></p> <p><b>II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las</b></p>	<p>El proyecto se ejecutara en una cuenca hidrológica, específicamente en un río considerado zona federal, por lo que si habrá actividades de la extracción de materiales pétreos en el río y se tramitara el permiso de impacto ambiental correspondiente objeto del presente estudio. Se pretende concesionar una área de 161,830.450 m<sup>2</sup> de Río y para actividades de extracción una área de 20,643 m<sup>2</sup> Dicho material se pretende comercializar principalmente con los</p>

<p><b>comunidades asentadas en estos ecosistemas.</b></p>	<p>comuneros de Teococuilco.</p>
<p><b>CAPITULO VIII DE LOS SEGUROS Y GARANTIAS</b></p> <p><b>Art. 51.-</b> La Secretaria podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.</p> <p>Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:</p> <p>I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;</p> <p>II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;</p> <p>III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y</p> <p>IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.</p>	<p>Las actividades que se pretenden realizar son sobre el cauce del Rio Playa Seca sin embargo no se pretende la construcción de ningún tipo de obra.</p> <p>Las actividades a realizarse no están consideradas como aquellas que puedan liberar sustancias que produzcan un daño grave a los ecosistemas, sin embargo en caso de existir derrames de combustibles o lubricantes de la maquinaria y camiones de carga estos podrán contaminar el suelo y agua en temporada de lluvias.</p> <p>Tampoco existen especies de flora y fauna que directamente se afecten por las actividades de extracción. Así mismo no esta el proyecto inserto dentro de una área natural protegida.</p> <p>Por lo que consideramos no es necesario el otorgamiento de un seguro o garantía sin embargo será decisión de la Semarnat solicitarla o no una vez que evalué la presente MIA-P.</p>

### III.3.1.2. Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Durante el desarrollo del proyecto, se vincula con esta Ley, ya que se refiere a la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Adicionalmente señala las obligaciones del generador de residuos de acuerdo al

volumen de generación anual. Así como los lineamientos para el manejo integral de los residuos generados.

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p><b>Artículo 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento y su disposición final.</b></p>	<p><b>LEY</b></p> <p>En la extracción de material pétreo se tiene contemplado la generación de residuos sólidos urbanos en el lugar donde se va extraer dicho material por lo que los empleados van a generar residuos de envolturas, bebidas entre otros.</p>
<p><b>Artículo 15.- La Secretaría agrupará y subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos.</b></p>	<p>La ejecución del proyecto contempla la generación de diversos tipos de residuos tales como RSU RME y RP los cuales por el manejo de maquinaria, personal y características del material a extraer deberán tener un manejo adecuado.</p>
<p><b>Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.</b></p>	<p>Durante la etapa de la extracción y transportación se generaran residuos peligrosos por lo que las maquinarias, carros o camiones que va hacer la trasportación pueden generar residuos peligrosos, ocasionar derrames accidentales en la zona.</p>
<b>REGLAMENTO</b>	
<p><b>Articulo 35.- Los residuos peligrosos se identificaran de acuerdo a lo siguiente:</b></p> <p><b>II.- Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la ley mediante:</b></p> <p><b>Listados de los residuos por características de peligrosidad, corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que tengan</b></p>	<p>Durante la etapa de la extracción y transportación se generaran residuos peligrosos por lo que las maquinarias, carros o camiones que va hacer la trasportación pueden generar residuos peligrosos, ocasionar derrames accidentales en la zona, por lo que deberán realizar un manejo adecuado de estas sustancias.</p>

agentes infecciosos que les confieren peligrosidad, agrupados por fuente específica y no específica, por ser productos usados caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen, o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo.

Artículo 39.- Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquella será peligrosa.

Artículo 40.- La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligro y se manejará como tal cuando se transfiera.

Artículo 91.- La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en:

I.- Confinamiento controlado.

II.- Confinamiento en formaciones geológicas estables.

### III.3.1.3.- Ley de Aguas Nacionales.

CRITERIO	VINCULACIÓN
	<b>LEY</b>
Artículo 3. Fracción XXXVII. "Materiales Pétreos": Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en el Artículo 113 de esta Ley.	Los materiales que se pretenden extraer están considerados materiales pétreos que será extraído del cauce del Rio Playa Seca.
Artículo 113 Bis. Quedarán a cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.	La manifestación de impacto ambiental objeto del presente estudio es el primer paso para solicitar la concesión de extracción de material pétreo ante la CONAGUA una vez autorizada se presenta

Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos.

“La Autoridad del Agua” vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado.

Son causas de revocación de la concesión, las siguientes:

I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados;

II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas

III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombros y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita;

IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos;

V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados;

VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos;

VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley;

VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua";

IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua", y

X. Las demás previstas en esta Ley, en sus

ante la CONAGUA el cronograma y las técnicas de extracción para no sobreexplotar el banco, así como los estudios hidrológicos que indiquen las características del Río Playa Seca, con la finalidad de obtener el Título de concesión.

Una vez obtenida la concesión de material se deben seguir las especificaciones establecidas por la CONAGUA para la extracción de material, ya que de no cumplirse dentro de las visitas de inspección de la autoridad del agua podrán determinar la clausura temporal o total de las actividades de extracción.

reglamentos o en el propio título de concesión.

**Artículo 118.** Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 Bis de esta Ley.

La extracción de material la pretende realizar un comisariado de bienes comunales de un municipio, del cual no se tiene alguna restricción en cuanto a su personalidad jurídica.

#### REGLAMENTO

**Artículo 29.** Las solicitudes de concesión o asignación podrán ser presentadas tanto por personas físicas como personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

La concesión la pretende solicitar el Comisariado de bienes Comunales de Teococuilco de Marcos Perez, persona moral.

**Artículo 31.** Las solicitudes de concesión o asignación deberán contener los datos mencionados en el artículo 21 de la "Ley", deberán presentarse por escrito.

Con la finalidad de reunir los requisitos del Art 21 de la LAN, se esta sometiendo a evaluación esta MIA-P objeto del presente estudio para integrar adecuadamente el expediente técnico de solicitud de concesión.

**Artículo 38.** Una vez que esté integrado debidamente el expediente, "La Comisión" conforme a la "Ley" otorgara o denegará la concesión o asignación debiendo fundar o motivar su resolución, para lo cual deberá considerar el programa nacional hidráulico, en su caso el programa de la cuenca respectiva, los derechos existentes de explotación, uso o aprovechamiento de agua.

**Artículo 118.** Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 Bis de esta Ley.

Al tratarse de una zona federal, el comisariado está en su derecho de solicitar dicha concesión en caso de encontrarse libre de gravamen.

**Artículo 176.** La extracción de materiales pétreos solo se podrá concesionar en los

Dentro de los estudios relacionados para solicitar la concesión y autorización en

cauces y vasos siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional.

**Artículo 177.- En los títulos de concesión para explotación, uso o aprovechamiento de bienes nacionales a cargo de "La Comisión" se especificará:**

I. El nombre de las corrientes y vasos;

II. La ubicación, descripción y delimitación o croquis del lugar y el área cuyo aprovechamiento se autoriza;

III. La explotación, uso o aprovechamiento objeto de la concesión;

IV. En su caso, la descripción de las obras aprobadas y, los plazos aproximados en que se deban concluir las obras autorizadas;

V. La obligación de no modificar sustancialmente el proyecto o las obras autorizadas, sin permiso de "La Comisión";

VI. Las modalidades a las que se deberá sujetar la concesión y las condiciones generales de orden técnico, jurídico y administrativo aplicables;

VII. La obligación de pago de los derechos o aprovechamientos conforme a la legislación fiscal aplicable, salvo cuando la ley exija que sea previo al otorgamiento de la concesión;

VIII. La duración de la concesión, y

IX. Las causas de su revocación o terminación.

materia de impacto ambiental, se elaboraron los estudios hidrológicos y topográficos del río, precisamente para que la CONAGUA y SEMARANT analicen y consideren viable la solicitud del comisariado.

Una vez obtenido el título el Comisariado deberá respetar lo establecido en el mismo, es decir deberá respetar únicamente la zona de extracción autorizada, el volumen, el tiempo, el tipo de material entre otros.

### III.3.1.4. Ley General de Vida Silvestre.

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p><b>TÍTULO VI</b></p> <p><b>CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</b></p> <p><b>CAPÍTULO I</b></p> <p><b>ESPECIES Y POBLACIONES EN RIESGO Y PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN</b></p> <p><b>Artículo 56.</b> La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.</p> <p>Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.</p>	<p>Dentro de la manifestación de impacto ambiental se contempla el listado de especies de fauna que podrían verse afectadas con la ejecución del proyecto. Y las cuales teóricamente se encuentran en la zona.</p>

### III.4.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	Vinculación de las NOM`s con el Proyecto
	<b>CALIDAD DEL AIRE</b>
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases</b>	En este rubro, durante la extracción de materiales que menciona el proyecto en las que serán utilizados vehículos y/o maquinaria, particularmente en la

contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. (DOF. 06-Mzo-07)

etapa de extracción y transportación de los materiales, darán cumplimiento a los límites máximos permisibles de contaminantes a la atmósfera.

**NOM-045-SEMARNAT-2006, Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. (DOF. 13-Sep-07).**

En este rubro, durante la extracción de materiales que menciona el proyecto en las que serán utilizados vehículos y/o maquinaria, particularmente en la extracción y transportación, darán cumplimiento a los límites máximos permisibles de contaminantes a la atmósfera.

#### MANEJO DE RESIDUOS

**NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. (DOF. 23-Jun-2006).**

Que conforme a la Ley General para la prevención y gestión integral de residuos, el proyecto, se considera como un micro generador de residuos peligrosos, tales como los residuos líquidos de aceites provenientes de la maquinaria utiliza durante el proceso de extracción y transportación, entre otros, por lo que, se dará cumplimiento a esta norma

#### FLORA Y FAUNA

**NOM-059-SEMARNAT-2010. Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, estableciendo especificaciones para su protección.**

Durante la operación de este proyecto, no se contempla la remoción de vegetación importante, sin embargo es posible ue en algún momento, las actividades impliquen un impacto sobre la fauna a lo largo del cauce aunque el rio no presenta corriente de agua que sirva como hábitat de la misma, pero si sobre la fauna terrestre, ya sea por la presencia humana, así como la emisión de ruido por la actividad de la maquinaria.

#### CONTAMINACIÓN POR RUIDO

**NOM-080-SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.**

En este rubro se destaca, durante la actividad de la extracción de materiales de dicho proyecto, por la utilización de vehículos y maquinaria que emiten ondas sonoras que impactan directamente sobre la tranquilidad de las poblaciones faunísticas de manera temporal y de larga duracion, por lo que como medida preventiva para ocasionar afectaciones adversas al ambiente, se aplicara la norma en cita, así como el cumplimiento de la misma.

#### CONTAMINACIÓN SUELO Y SUBSUELO

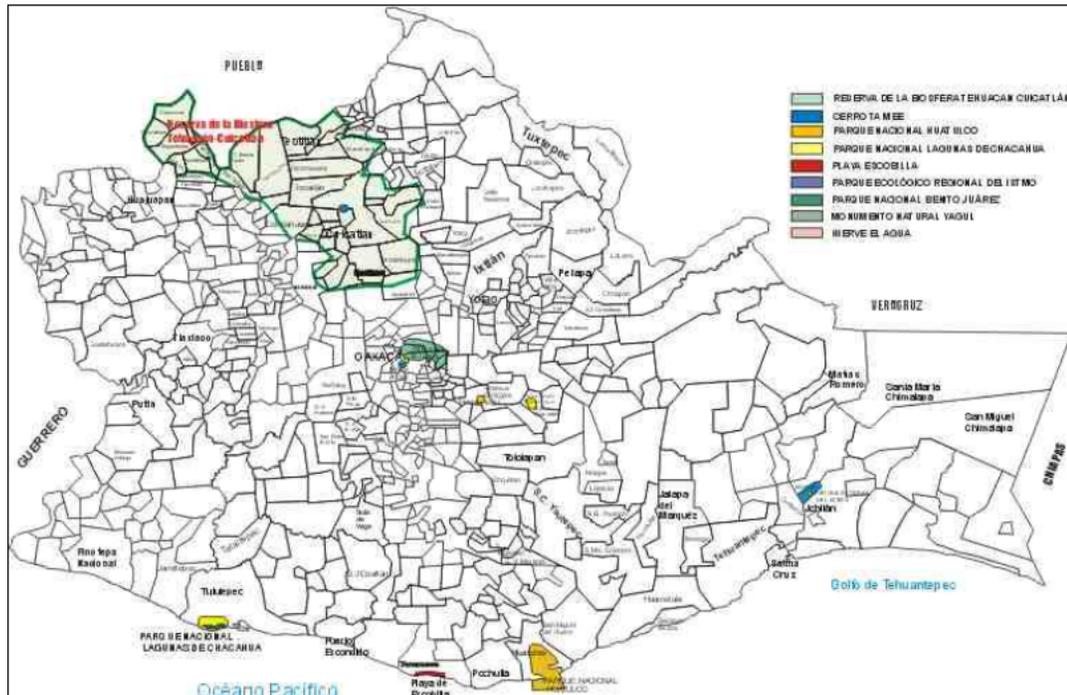
<b>NOM-138-SEMARNAT-SS-2003</b> <b>Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. (DOF. 29-Mzo-05).</b>	Durante la ejecución de la extracción de materiales pétreos se deberán tomar todas las precauciones y las medidas de seguridad para evitar el derrame de hidrocarburos (gasolina, diésel, aceites, etc.) al suelo. En caso de derrame se deberá proceder de inmediato con la remediación correspondiente a través de una empresa competente que cuente con la tecnología adecuada para ello, y en consecuencia la aplicación de la norma en cita.
--	---

#### SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE LABORAL

<b>NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. DOF. 31-V-99 (aclaración DOF. 16-Jul-99).</b>	La extracción de material se ajustará a la norma en cita, por lo que se deberán establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.
--	--

### III.5.- AREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El proyecto no se encuentra dentro del polígono de algún Área Natural Protegida (ANP) ni dentro su zona de influencia (Fig. 3.1).



En el Estado de Oaxaca existen Áreas Naturales Protegidas, sin embargo el proyecto no se ubicará dentro de ninguna, así que por lo consiguiente no va ver ningún inconveniente con la ejecución del proyecto. A continuación se indican las más cercanas al mismo.

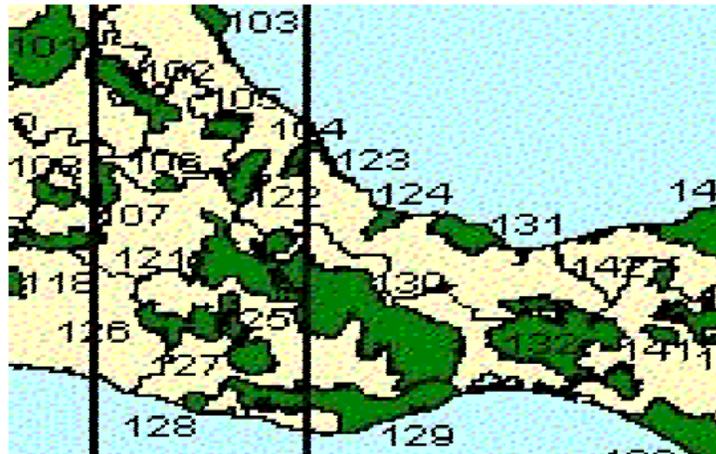
Parque Nacional "Benito Juárez".- El decreto fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de diciembre de 1937. Se localiza en la parte norte de la Ciudad de Oaxaca y abarca una superficie de 2,737 has, el proyecto se ubica a una distancia de 76 Km.

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p><b>Regiones Prioritarias para la Biodiversidad CONABIO.</b></p> <p><b>La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha definido Regiones Prioritarias para la Biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (Regiones</b></p>	<p>Es importante mencionar que a la fecha no existen instrumentos normativos que restrinjan actividades en las regiones prioritarias, sin embargo, es necesario evitar cualquier actividad que</p>

Terrestres Prioritarias), marino (Regiones Prioritarias Marinas) y acuático epicontinental (Regiones Hidrológicas Prioritarias), asimismo, también se han definido áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS).

constituya un factor de riesgo para la biodiversidad.

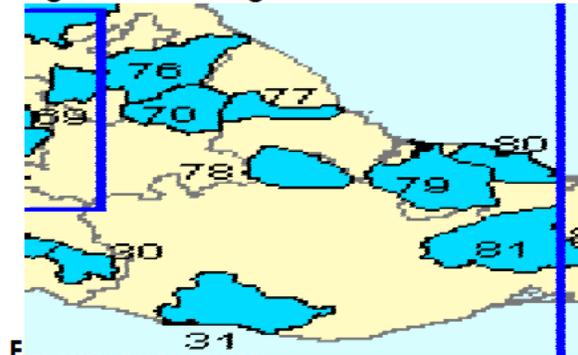
**Regiones Terrestres Prioritarias**



fUENTE: CONABIO.

El proyecto se encuentra ubicada dentro de la Región Terrestre Prioritaria RTP 130 Sierras del Norte de Oaxaca-Mixe.

**Regiones Hidrológicas Prioritarias**

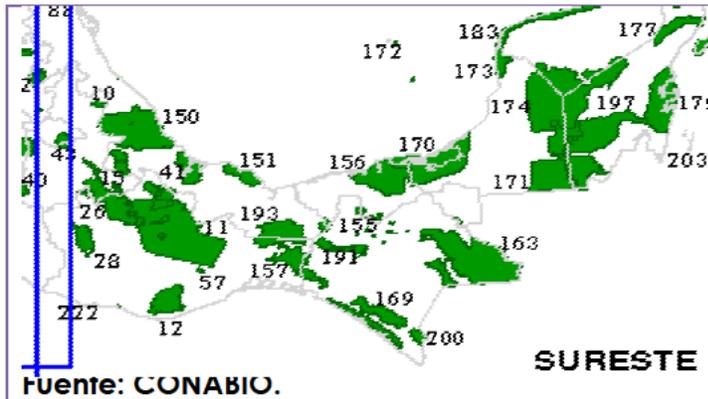


fUENTE: CONABIO.

El proyecto no se ubica dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP). No se espera interacción alguna entre las RHP's mencionadas y el proyecto.

**Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves**

El proyecto se encuentra dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA-C13) que está ubicada en la Sierra de Norte, sin embargo consideramos que la ejecución del proyecto no



afectara directamente el hábitat de las aves, mas sin embargo si no se contempla la ejecución de medidas de mitigación para el rubro aire, en específico en la generación de polvos, la afectación si es directa.

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

### 4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Comenzaremos por describir las características del área de estudio con información teórica e información de campo, ya que es importante señalar las características actuales del sitio y las que nos reporta la biografía. En el anexo IV.1 se localiza el croquis donde se puede observar los límites de la línea georeferenciados que delimitan el área de estudio de proyecto.

El área de estudio está definida como el área mínima indispensable de delimitación natural para instrumentar una valoración de los posibles impactos que se producirán. La zona de estudio delimitada por topo formas es una zona que corresponde a la región de la montaña, la cual se caracteriza por ser una zona de alta marginación, donde la mayoría de sus habitantes pertenecen a grupos de la sierra. Cuentan con un bajo índice de alfabetización, carencia de servicios públicos básicos y falta de infraestructura carretera.

La vegetación se rige por gradientes ambientales abióticos, como lo es la altitud, precipitación pluvial, edafología, pendiente, orientación, así como por la presencia de ríos, arroyos o cualquier otro tipo de cuerpo de agua. El objetivo central de la delimitación del área de estudio es que fuera capaz de demarcar el área de influencia de los efectos negativos del ambiente. En la delimitación usada en el trazo, se observa la línea como sitio central de ubicación en una cuenca hidrológica, esto permitió un análisis objetivo de los impactos ambientales.

A continuación se indica las coordenadas en el área de extracción y las coordenadas de los bancos de extracción.

El área total de extracción tendrá una superficie de 161,830.450 m<sup>2</sup>, esta área es la zona donde se encontraran insertos los bancos de material, es decir dentro de esta zona se ubicaran las áreas de extracción de material, se están considerando dos bancos de material con una superficie total de 20,643 m<sup>2</sup>.

AREA TOTAL DE EXTRACCION.

CUADRO DE CONSTRUCCION		
NUM.	COORDENADAS	
	Y	X
61	1922398,08	752625,6603
62	1922390,24	752616,1391
63	1922363,415	752602,8005
64	1922337,734	752592,942
65	1922311,025	752580,4373
66	1922292,495	752585,2421
67	1922265,154	752584,0304
68	1922248,45	752595,0858
69	1922231,669	752606,0108
70	1922211,885	752611,7943
71	1922188,784	752623,2945
72	1922170,483	752646,3789
73	1922149,365	752666,0751
74	1922136,63	752681,4969
75	1922124,95	752697,7889
76	1922115,63	752716,0307
77	1922102,895	752731,4524
78	1922090,161	752746,8741
79	1922081,797	752765,905
80	1922068,736	752765,4654
81	1922058,907	752765,1346
82	1922053,809	752765,1259
83	1922034,341	752769,9158
84	1922015,3	752776,0339
85	1921995,809	752780,7529
86	1921977,708	752789,7969
87	1921958,666	752795,915
88	1921939,625	752795,915
89	1921922,401	752813,8057
90	1921902,605	752817,5742
91	1921882,808	752821,3426

92	1921865,469	752832,7585
93	1921846,428	752838,8766
94	1921827,367	752844,9948
95	1921807,421	752848,2361
96	1921787,973	752853,0858
97	1921765,026	752870,8164
98	1921739,973	752886,5501
99	1921723,433	752897,794
100	1921702,57	752902,6787
101	1921686,029	752913,9225
102	1921671,662	752928,3623
103	1921655,655	752940,3906
104	1921637,911	752949,8642
105	1921624,224	752965,3051
106	1921616,381	752968,7713
107	1921608,045	752964,7342
108	1921594,451	752963,42
109	1921585,357	752962,5408
110	1921565,586	752956,7569
111	1921545,329	752962,3544
112	1921525,303	752962,535
113	1921505,321	752961,6829
114	1921495,775	752959,6746
115	1921486,758	752954,6442
116	1921468,444	752946,5348
117	1921449,744	752939,4402
118	1921428,634	752929,904
119	1921409,417	752924,312
120	1921390,407	752918,1067
121	1921370,914	752913,3705
122	1921352,386	752905,3757
123	1921331,766	752904,3916
124	1921313,272	752896,5996
125	1921294,453	752889,8015
126	1921275,187	752884,3682
127	1921254,813	752882,3278
128	1921236,526	752873,9009
129	1921209,397	752868,0981
130	1921184,767	752874,2594
131	1921158,908	752876,108

132	1921163,658	752995,8423
133	1921174,917	753003,0177
134	1921186,713	752.994,4657
135	1921196,11	752.997,5377
136	1921218,11	752.994,6055
137	1921236,092	753.003,9653
138	1921254,85	753.010,9505
139	1.921.274,31	753.015,7783
140	1.921.293,32	753.021,9926
141	1.921.313,01	753.026,1246
142	1.921.332,48	753.030,9307
143	1.921.352,59	753.033,7955
144	1.921.371,60	753.040,0098
145	1.921.391,22	753.044,3512
146	1.921.407,45	753.050,9148
147	1.921.426,15	753.058,0094
148	1.921.445,30	753.063,9112
149	1.921.471,81	753.073,3963
150	1.921.500,63	753.071,8082
151	1.921.520,21	753.082,0627
152	1.921.540,05	753.086,1694
153	1.921.559,88	753.090,5882
154	1.921.579,81	753.092,5202
155	1.921.611,31	753.093,7385
156	1.921.637,25	753.090,6009
157	1.921.660,56	753.068,7501
158	1.921.685,10	753.054,8595
159	1.921.705,80	753.049,7320
160	1.921.716,96	753.030,5684
161	1.921.734,94	753.021,4401
162	1.921.752,58	753.011,8179
163	1.921.770,17	753.002,1240
164	1.921.787,76	752.992,4205
165	1.921.804,80	752.981,9116
166	1.921.815,12	752.977,0431
167	1.921.829,46	752.982,2061
168	1.921.844,87	752.964,7812
169	1.921.863,91	752.958,6630
170	1.921.878,92	752.940,0104
171	1.921.897,96	752.933,8922

172	1.921.917,25	752.928,5276
173	1.921.936,29	752.922,4094
174	1.921.956,01	752.918,4016
175	1.921.975,46	752.913,5579
176	1.921.994,99	752.908,9552
177	1.922.014,30	752.903,6749
178	1.922.033,69	752.898,6385
179	1.922.053,52	752.894,9846
180	1.922.073,51	752.891,8102
181	1.922.091,72	752.883,0996
182	1.922.122,01	752.871,9590
183	1.922.144,99	752.855,9831
184	1.922.178,34	752.845,6246
185	1.922.189,26	752.828,7075
186	1.922.203,71	752.814,7035
187	1.922.209,27	752.793,3526
188	1.922.211,23	752.769,0330
189	1.922.222,66	752.752,5328
190	1.922.236,03	752.737,6420
191	1.922.247,40	752.729,7881
192	1.922.258,94	752.723,5885
193	1.922.270,79	752.712,6111
194	1.922.286,38	752.699,6419
195	1.922.303,64	752.689,5524
196	1.922.321,33	752.680,1730
197	1.922.335,07	752.684,2895
198	1.922.347,45	752.696,5154
199	1.922.358,75	752.707,8872
200	1.922.369,71	752.715,1600
201	1.922.380,26	752.725,4205
202	1.922.385,22	752.731,5657
SUPERFICIE: 161,830.450 m <sup>2</sup>		
DATUM Q ZONA 14		

La superficie y coordenadas de los bancos de material a extraer son las siguientes:

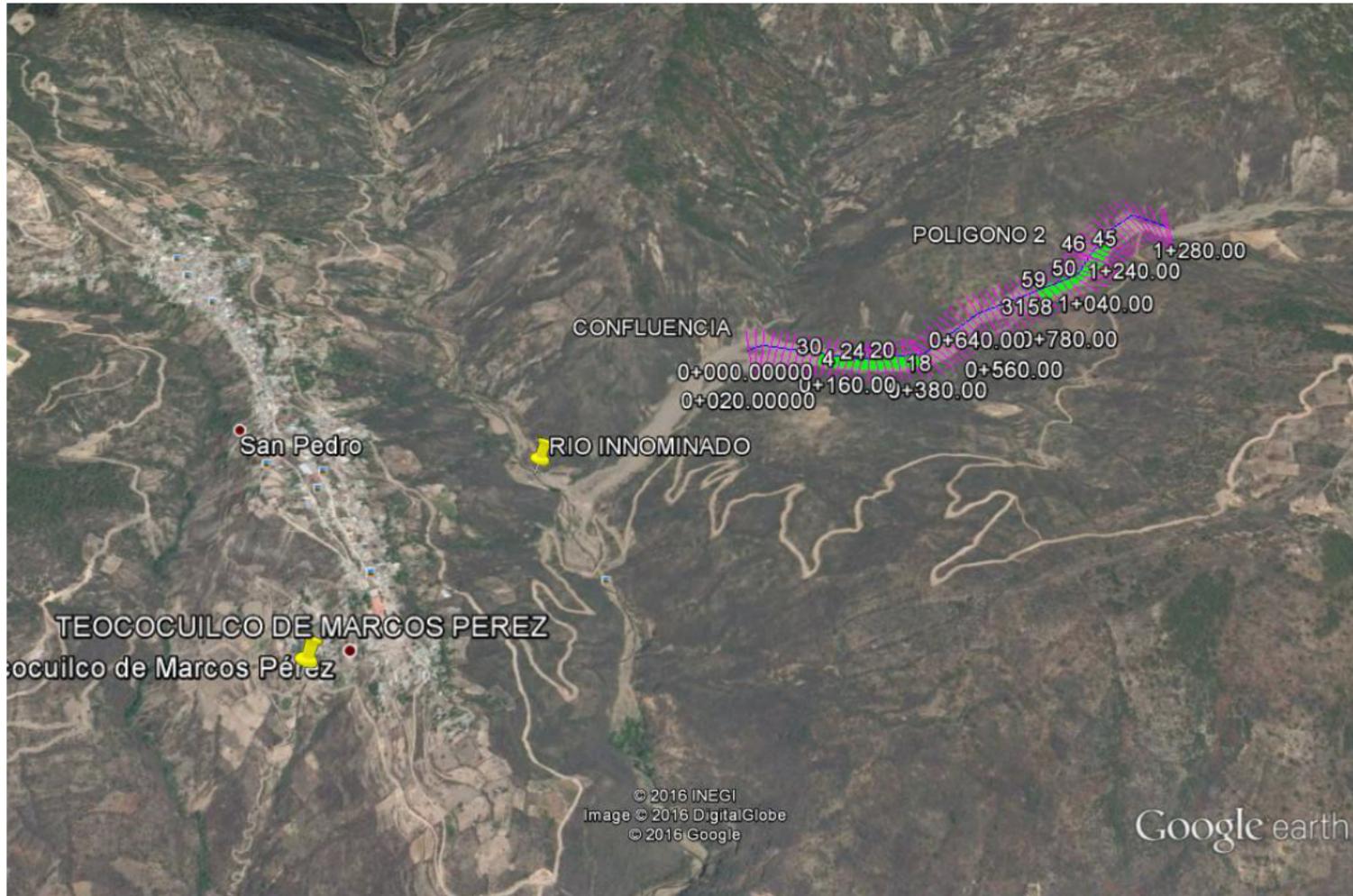
BANCO UNO		
COORDENADAS		
NUM.	Y	X
1	1921344,53	752994,0816
2	1921365,094	752995,5434
3	1921382,55	753006,5102
4	1921401,56	753012,7244
5	1921419,556	753019,0089
6	1921438,255	753026,1035
7	1921456,954	753033,1981
8	1921478,631	753041,1649
9	1921501,878	753042,4273
10	1921521,86	753043,2793
11	1921541,84	753044,1312
12	1921561,824	753004,9834
13	1921581,806	753045,8355
14	1921605,206	753046,5404
15	1921627,142	753047,0402
16	1921618,101	753008,0754
17	1921600,073	753006,8711
18	1921583,51	753005,8718
19	1921563,528	753005,0197
20	1921543,544	753004,1676
21	1921523,564	753003,3156
22	1921503,582	753002,4636
23	1921486,866	753002,0218
24	1921471,144	752995,7994
25	1921452,444	752988,7047
26	1921433,745	752981,6101
27	1921413,989	752974,7043
28	1921394,979	752968,49
29	1921377,522	752957,5232

BANCO DOS		
COORDENADAS		
NUM.	X	Y
31	1922001,652	752864,3171
32	1922020,693	752858,1989
33	1922039,734	752852,0807
34	1922057,839	752843,0478
35	1922077,817	752839,8444
36	1922095,225	752826,6202
37	1922112,55	752817,4717
38	1922130,355	752806,0025
39	1922148,001	75274,6363
40	1922165,647	752783,27
41	1922185,97	752774,1148
42	1922190,994	752752,3258
43	1922205,053	752737,9976
44	1922212,608	752718,2987
45	1922227,335	752708,0287
46	1922200,218	752678,6233
47	1922185,62	752696,0131
48	1922188,307	752724,1695
49	1922160,151	752726,8566
50	1922158,982	752751,8293
51	1922141,854	752763,6224
52	1922122,29	752773,405
53	1922102,726	1752783,188
54	1922089,316	752789,8933
55	1922077,13	752795,9865
56	1922065,58	752801,762
57	1922049,464	752816,9815
58	1922027,498	752813,9983
59	1922008,457	752820,1164

---

30	1921356,959	752956,0615
SUPERFICIE: 11,163.077 m <sup>2</sup>		
VOLUMEN DE MATERIAL 11,868 m <sup>3</sup>		

60	1922989,416	752826,2346
SUPERFICIE: 9,480.221 m <sup>2</sup>		
VOLUMEN 16,155 m <sup>3</sup>		



MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

En la imagen se observa de color rosa toda el área de extracción y de color verde los bancos de material.

## 4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL PARTICULAR

Al no contar la zona con un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET), se consideró lo siguiente para la delimitación del área de estudio:

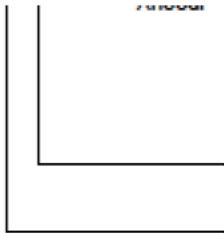
- Cuenca hidrológica principalmente.
- Dimensión del proyecto.
- Rasgos físicos (topoformas) y biológicos.
- Factores sociales y económicos, como son mano de obra, poblados cercanos, etc.
- Disposición de información relativa a los sectores físicos y socioeconómicos.
- Y principalmente las características bióticas y abióticas presentes en la zona, además de que el proyecto transcurre a través de una micro cuenca.

El objetivo central de la delimitación del área de estudio es que sea capaz de demarcar el área de influencia de los efectos negativos al ambiente. Para determinar el sistema ambiental particular se consideraron los siguientes criterios basados en la influencia del proyecto hacia los ecosistemas que rodean la zona del mismo.

- Beneficio social: el principal beneficio será el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores, ya que con el aprovechamiento de los recursos naturales va ser de gran ayuda para que el municipio no compre esos materiales para la reubicación de la comunidad.
- Contaminación del agua: Se considera que posiblemente exista contaminación en los cuerpos de agua por el derrame de aceites o combustibles pero va ser muy poco.
- Desplazamiento de fauna silvestre: Durante los trabajos de extracción de material pétreo, el desplazamiento de la fauna silvestre se podrá dar únicamente en horario de trabajo ya que el sitio no es hábitat de ninguna especie de fauna.

Para determinar la avenida máxima probable se tiene que presentar la cuenca en estudio, primeramente se estimaron los datos fisiográficos de la misma:

Área de la cuenca tributaria 20.90 Km<sup>2</sup>  
Longitud del cauce principal 6.605 Km



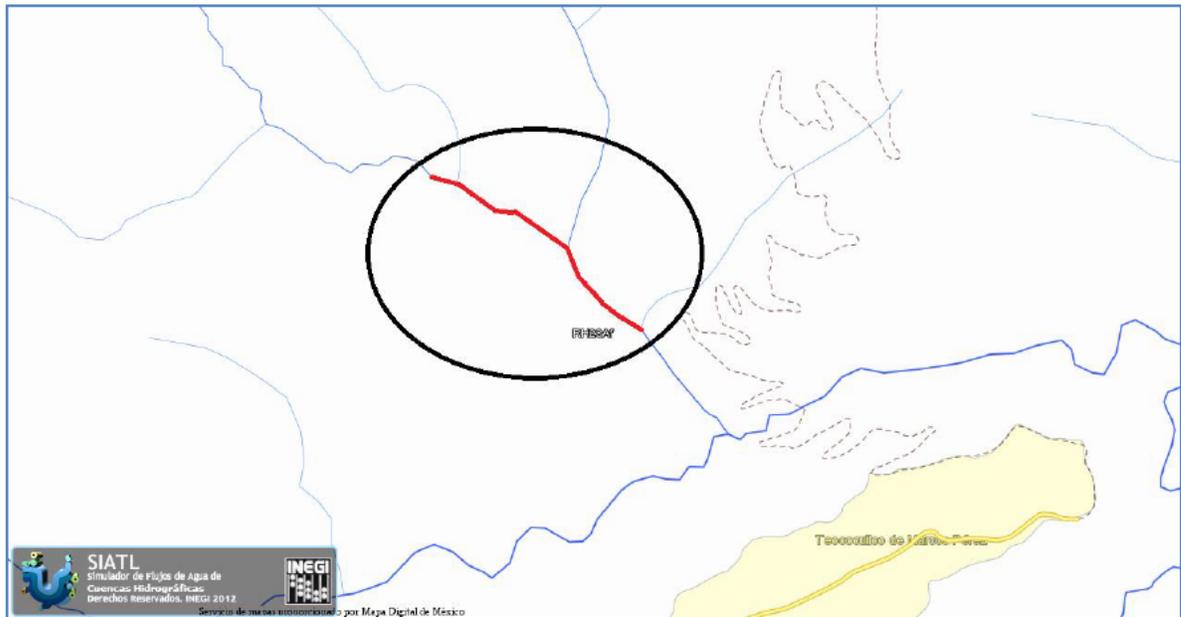
## ASPECTOS ABIOTICOS

### 4.2.1.5.- Hidrología Superficial.

Dentro de la jurisdicción de los límites territoriales de Teococuilco de Marcos Pérez, el municipio se encuentra en la siguiente cuenca hidrológica (SIATL 2013).

DATOS DE LA CUENCA HIDROLOGICA		SUBCUENCA	
<b>REGIÓN HIDROGRAFICA</b>		<b>SUBCUENCA</b>	
CLAVE DE LA REGION HIDROGRAFICA	RH28	CLAVE DE LA SUBCUENCA	f
NOMBRE DE LA REGION HIDROGRAFICA	PAPALOAPAN	NOMBRE DE LA SUBCUENCA	R. QUIOTEPEC
AREA (KM <sup>2</sup> )	57537.53	TIPO DE SUBCUENCA	EXORREIRA
PERIMETRO (KM)	1463.8	LUGAR DONDE DRENA (PRINCIPAL)	RH28Ag R. S DOMINGO
<b>CUENCA</b>		PERIMETRO (KM)	435.71
CLAVE DE LA CUENCA.	A	AREA (KM <sup>2</sup> )	4944.73
NOMBRE DE LA CUENCA	R.PAPALOAPAN		
AREA (KM <sup>2</sup> )	4753		
PERIMETRO (KM)	1310.11		

**Cuadro 4.1.-** Datos de cuenca y subcuenca



Hay que mencionar que un dato importante son las confluencias en un río, ya que varía la ubicación de las mismas con los mapas a utilizar en este caso el SIATL marca una confluencia justo en medio del área de extracción lo que ocasiona que se respete la zona de amortiguamiento de 200 metros en cada extremo que indica CONAGUA.

LOCALIDAD	HIDROLOGIA	NOMENCLATURA
Teococuilco de Marcos Pérez	RH 28 Af	Región Hidrológica 28 Cuenca Hidrológica B

La RH 28, pertenece a la vertiente del Golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo 24.37% de la superficie del mismo; colinda al norte con la RH-27 Tuxpan-Nautla y con el Golfo de México; al este con la RH-29 Coatzacoalcos; al sur con la RH-22 Tehuantepec y con la RH-20 Costa Chica-Río Verde; por último, al oeste con la RH-18 Balsas. El estado sólo incluye a la cuenca Río Papaloapan (A).

La cuenca río Papaloapan (A), es aquella que representa la mayor superficie dentro del estado de Oaxaca, incluye parte de las regiones Cañada, Sierra Norte, Papaloapan, Mixteca y Valles Centrales. En aproximadamente 90% del área predominan sierras con geformas de más de 1 000 m de altitud, las máximas elevaciones son del orden de 3 250 msnm, corresponden a las sierras Mazateca y Juárez, el resto de la cuenca corresponde a la subprovincia fisiográfica Llanura Costera Veracruzana, extensa planicie aluvial interrumpida sólo por lomeríos y pequeñas sierras calcáreas.

Las corrientes de agua que atraviesan la región hidrológica RH-28, son los siguientes ríos: Petlapa, Xiquila, Calapo, Mixteco (Tonalá), Salado, Seco, Santo Domingo, San Antonio, Río Grande, Cajonos, Valle Nacional, El Obispo, San Juanito (El Chisme), Puxmetacán, Colorado, Jaltepec, Juñapan, Aguacatengo, Sarabia, El Corte y Uxpanapa, así mismo en esta región hidrológica se encuentra presente la presa Miguel Alemán Hurtado y la hidroeléctrica Presidente Miguel Alemán.

En promedio la precipitación total anual alcanza 2062 mm, que representan un volumen de 48 968 Mm<sup>3</sup>, de los cuales escurren 12 242 Mm<sup>3</sup>, es decir 25%. En la zona serrana existe una compleja red hidrográfica generalmente de tipo dendrítico o cárstico, en la llanura cambia radicalmente a tipo meándrico, las corrientes que sobresalen por su caudal son los ríos Tonto, Santo Domingo, Cajonos, Lalana y Puxmetacán.

El Río Tonto entra al estado de Oaxaca en dirección sureste proveniente del estado de Veracruz-Llave, antes de llegar a la presa Presidente Miguel Alemán

drena un área muy pequeña; sin embargo, su caudal es el principal aporte para esta magna obra civil, su gasto es de aproximadamente 20% del volumen medio anual que descarga el río Papaloapan al Golfo de México; se describe como un río maduro y limpio de sedimentos, ya que sus aguas arrastran uno de los porcentajes más bajos de azolve, una de las razones es la abundante vegetación que se desarrolla dentro de la cuenca; al salir de la presa recorre un tramo de aproximadamente 30 km, posteriormente es utilizado como línea divisoria entre los estados de Oaxaca y Veracruz-Llave; finalmente por margen izquierda, se incorpora al caudal del río Papaloapan.

El río Santo Domingo es el principal afluente del Papaloapan, en su parte alta se forma por la unión de dos grandes colectores, los ríos Salado y Grande; el primero de ellos drena el Valle de la Cañada y parte de la Mixteca Alta, tiene una de las cuencas más áridas y deforestadas de la región, por lo que produce más del 60% de los azolves que llegan al río Papaloapan.

El Río Grande capta los escurrimientos de la vertiente occidental de la Sierra Juárez; nace a una altura de 3 060 msnm a partir de donde toma dirección noroeste, antes de la confluencia con el Río Salado su longitud es de 185 km y la pendiente promedio es de 0.0138. Los ríos Santo Domingo y Papaloapan, después de su unión con el Río Tonto, salen del estado con un volumen medio anual de 21 647.29 Mm<sup>3</sup> y gasto medio de 685.67 m<sup>3</sup>/seg. El río Cajonos nace en la sierra Juárez a 3 100 msnm, drena un área de 2 995 km<sup>2</sup>; recorre 194.9 km de terrenos con pendiente promedio de 0.0157.

La infraestructura hidráulica de esta cuenca consiste en dos presas de almacenamiento, la Hidroeléctrica Presidente Miguel Alemán, construida sobre el cauce del Río Tonto en la cabecera municipal Temascal; cuenta con 830 m de cortina de enrocamiento y corazón impermeable, vertedor de cresta controlada en la margen derecha; su vaso de almacenamiento tiene una capacidad de 9 000 Mm<sup>3</sup> ; los usos de esta presa son múltiples, entre los que se tienen los siguientes: control de avenidas, generación de energía eléctrica, mejoramiento de la navegación en el Papaloapan, riego y control de azolves; la capacidad de producción de energía es de 154 000 kilowatts en cuatro unidades de 38 500 kW cada una, el volumen turbinado es de 14 979 Mm<sup>3</sup>; el

riego beneficia una superficie de 700 ha aunque tiene capacidad para irrigar 100 000 ha.

La otra obra presente en la cuenca es aquella edificada sobre el cauce del río Santo Domingo, su cortina tiene una altura de 70 m y longitud de corona de 1 680 m, es de material graduado con corazón impermeable y enrocamiento, cuenta con vertedor de cresta controlada (puertas radiales) en la margen izquierda, la capacidad máxima del vertedor es de 6 m<sup>3</sup> /seg, cuenta con 3 túneles de desvío, cada uno con 12 metros de diámetro y longitud de 450 m; tiene capacidad de almacenamiento de 5 380 Mm<sup>3</sup> ; el propósito principal de esta obra es el control de avenidas, que protege 200 000 ha de riego, actualmente forma un solo embalse con la presa Presidente Miguel Alemán, con ello se incrementó la capacidad de generación de electricidad y ha fomentado la producción pesquera; el espejo de agua que forman las dos presas de almacenamiento constituye un sistema de vasos intercomunicados de 75 000 ha, configurando así el segundo cuerpo de agua más extenso del país, situación que amplía el potencial para el desarrollo de actividades piscícolas y recreativas. La Cuenca Río Papaloapan (A) exhibe fuertes problemas de contaminación por descargas de aguas residuales industriales.

En específico el proyecto cruzara por el rio playa seco donde se va realizar la extracción de materiales en la regio hidrológica de Papaloapan y cuenca hidrológica de Papaloapan.

### Regiones y cuencas hidrológicas del estado de Oaxaca.

Vertiente	Clave	Región hidrológica	Cuenca hidrológica
Pacífico	RH18	Balsas	Río Atoyac o Mixteco
			Río Tlapaneco
	RH20	Costa Chica-Río Verde	Río Atoyac
			Río la Arena y otros
			Río Ometepec
	RH21	Costa de Oaxaca	Río Astata y otros
			Río Copalita y otros
			Río Colotepec y otros
	RH22	Tehuantepec	Laguna Superior e Inferior
			Río Tehuantepec

	RH23	Costa de Chiapas	Mar Muerto
<b>Golfo</b>	<b>RH28</b>	<b>Papaloapan</b>	<b>Río Papaloapan</b>
	RH29	Coatzacoalcos	Río Coatzacoalcos
	RH30	Grijalva-Usumacinta	Río Grijalva-Tuxtla Gutiérre

En la zona de proyecto cuando se realizó la visita de campo, se observó los siguientes ríos que están cerca y son los siguientes: río yoo-bee, río yoo-xuuloo, río grande y río caliente estos ríos son temporales.

Los principales ríos temporales que pasan cerca del municipio se localizan a una altitud de 1592 y 1554 msnm y la zona urbana a reubicarse se localizara a 1947 msnm, existe una gran diferencia en altitud por lo que es difícil su explotación y su contaminación por la ejecución del proyecto.



**Fig. IV. 1.- Hidrología superficial.**

En la zona de proyecto cuando se realizó la visita a campo, se observó que la corriente de agua es de tipo perenne, ya que el agua fluye todo el año aunque no se ve en si pero esta como unos metros debajo de los materiales pétreos y no se seca, ahorita el agua solo ve en la parte de arriba ya que en donde realmente se va a extraer los materiales no se ve nada para en la parte de abajo si llega solo que se está drenando como se muestra en las fotos siguientes:



FOTO IV.1.- ES ASÍ COMO SE VE ACTUALMENTE LA ZONA DE PROYECTO.

#### **IV.4.2.- Hidrología Subterránea.**

No se reporta en la zona puesto que el proyecto está ubicado a una altitud de 1546 a 1621 msnm, aproximadamente.

#### **4.2.1 Medio Físico**

##### **4.2.1.1 Clima**

El clima en la localidad de Teococuilco de Marcos Pérez, es generalmente extenso, alcanzándose por las montañas una temperatura hasta de 2°C disminuyendo nuevamente la temperatura por la noche esto se presenta generalmente en las estaciones de verano e invierno, el resto de las estaciones del clima es templado y caluroso, las precipitaciones pluviales ocurre principalmente en los meses de julio, agosto y septiembre regularmente, en los meses de diciembre, enero y febrero, el clima se convierte en caluroso seco y a la vez frío, por lo que su clima de estos meses es extremo, por la mañana

demasiado frío, al medio día caluroso seco, y al atardecer disminuye la temperatura drásticamente, con vientos del norte que azotan a nuestras cordilleras, en la primavera es demasiado caluroso y con escasas lluvias, por lo que los meses de abril, mayo y junio a veces no existen precipitaciones fluviales en la zona baja y en la zona alta de bosque llueve con más frecuencia en esa temporada, su clima seco se tapa, caliente con lluvias en verano. (INEGI, 2010).

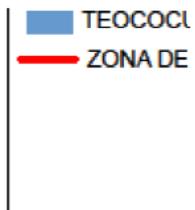
LOCALIDAD	CLIMA	NOMENCLATURA
Teococuilco de Marcos Pérez	Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayo humedad.	C (wo)

Cuadro 4.3.- Simbología de clima

El clima predominante es templado con variaciones en los meses de noviembre, diciembre, enero febrero y una precipitación pluvial de 614.0mm, predominante en los meses de mayo, junio, julio, agosto septiembre y octubre con temperaturas de 21.8°C.

De manera regional la precipitación promedio anual se estima en 1219.09 mm, considerando la amplia diversidad de climas en la zona. Los meses con mayor precipitación son de junio a septiembre, mientras que los meses de estiaje son de enero a marzo. Así mismo, la temperatura promedio anual es de 17.5°C, siendo abril el mes con mayor temperatura 27.6°C y enero el mes con menor temperatura 7.6°C.

Los climas semicálidos se producen en 22.36% del territorio de Oaxaca, en zonas cuya altitud varía entre 1 000 y 2 000 m, colindando con las áreas de clima cálido. Con base en su temperatura media anual y la media del mes más frío, unos pertenecen al grupo de climas cálidos (12.15%) y otros al grupo de los templados (10.21%). En los primeros, la temperatura media anual va de 18.0° a 22.0°C y la media del mes más frío es mayor de 18.0°C, en tanto que en los segundos, la temperatura media anual es mayor de 18.0°C y la media del mes más frío varía entre -3.0° y 18.0°C.



**Mapa 4.6-** Clima predominante en el sitio del proyecto.

## Tipos de clima presente a nivel cuenca

TIPOS DE CLIMA	SIMBOLOGIA	CARACTERISTICAS
Cálido subhúmedo con lluvia en verano	AW2	Porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2
	AW2(W)	Porcentaje de precipitación invernal menor a 5
Cálido húmedo con lluvias todo el año	Am	Porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2
	AM(w)	Porcentaje de precipitación invernal menor a 5
Cálido con lluvias todo el año	A f(m)	Precipitación del mes más seco mayor a 60 mm, porcentaje de lluvia invernal menor a 18
Semicálido húmedo con lluvias todo el año	(A)C(fm)	Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm, porcentaje de precipitación invernal menor a 18.
Semicálido húmedo con abundante lluvia en verano	(A)C(m)(w)	Precipitación del mes más seco menor de 40 mm, porcentaje de precipitación invernal menor a 5
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	A( C) W1(W)	Subtipo de humedad media de los semicálidos subhúmedos, porcentaje de precipitación invernal menor de 5
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	(A)C(W1)(W)	Humedad media dentro de los semicálidos subhúmedos, porcentaje invernal menor de 5
Grupo de climas secos	BS1(h)w(w)	Temperatura del mes más frío mayor a 18°C Temperatura media anual mayor a 22 °C Lluvias en verano, % de precipitación invernal menor a 5
Grupo de climas secos	BS1 h'(h)w(w)	Temperatura media anual entre 18 y 22°C, Lluvia en verano, porcentaje de precipitación invernal menor a 5, invierno tibio
Grupo de climas secos	Bs1hw(w)	Temperatura media anual entre 18 y 22°C, Lluvia en verano, porcentaje de precipitación invernal menor a 5, invierno fresco
Grupo de climas secos	BS1kw(w)	Temperatura media anual entre 12 y 18°C Temperatura media del mes más frío entre -3 y 18°C Temperatura del mes más cálido mayor a 18°C Lluvia de verano Porcentaje de precipitación invernal menor de 5 Veranos cálidos
Grupo de climas secos	BS0(h')w(w)	Temperatura media anual mayor a 22°C Temperatura media del mes más frío entre mayor a 18°C Lluvia de verano Porcentaje de precipitación invernal menor de 5
Grupo de climas secos	BS0hw(w)	Temperatura media anual entre 18 y 22°C Temperatura media del mes más frío de 18°C Lluvia de verano Porcentaje de precipitación invernal menor de 5 Veranos frescos

Cuadro 4.4.- Tipos de climas en la cuenca.

El clima predominante en la zona del proyecto, es el de mayor humedad dentro de los templados subhúmedos, su precipitación total anual va de 800 a 1 500 mm y su porcentaje de lluvia invernal es menor de 5. Se produce en los terrenos que van del noroeste de San Juan Quiahije a San Juan Lachao, San Miguel Coatlán, San Andrés Paxtla, San Marcial Ozolotepec, sur de Santa María Quiegolani y Santa María Ecatepec; del norte de Coicoyán de las Flores a Santo Domingo Ixcatlán, Santiago Yosondúa, Santa María Yosoyúa y Santo Domingo Tonaltepec; del norte de San Juan Tamazola a San Antonio el Alto, Santa Catarina Cuanana y el sur de San Ildefonso Sola; del sur de San Miguel Santa Flor a Santa María Pápalo, Santiago Comaltepec, Santiago Yacui, San Miguel Aloápam, Santo Domingo Albarradas y Santo Domingo Tepuxtepec; al sureste de Santa Ana Tavela y al noroeste del cordón El Retén.

Con base en las estaciones meteorológicas establecidas en las zonas primera, segunda y cuarta, el valor menor de temperatura media es de 14.9°C en Santiago Yosondúa (estación 20-234) y el mayor es 18.0°C en Santa María Ecatepec (20-152), respecto al mes más frío, por lo general es enero, con 16.5°C en la estación 20-152, seguido de diciembre, con 12.4°C en la 20-234; el mes más caliente, en poco más de la mitad de las estaciones, es mayo, el valor mayor corresponde a Santa María Ecatepec, con 20.3°C y el menor, a San Esteban Atlatlahuca (20-200), con 16.2°C (valor para el mes mencionado y para abril); la oscilación media anual de la temperatura es predominantemente menor de 5.0°C y el clima es considerado isotermal. La estación en que se reporta la cifra más alta de precipitación promedio al año, es la de San Francisco Ozolotepec (20-086), con 1 372.2 mm; la que tiene la cifra más baja es la de Chalcatongo de Hidalgo (20-229), con 941.1 mm; el mes de menor humedad es febrero, seguido de enero, diciembre y marzo, en la estación 20-229 el primero apenas llega a 1.8 mm de lluvia promedio y en la 20-231 (Vivero Rancho Teja), a 12.0 mm; el mes de mayor humedad es junio, septiembre o julio, el promedio más bajo de precipitación corresponde al último mes, con 185.4 mm en San Pedro Nolasco (20-095) y el más alto, a septiembre, con 289.6 mm en San Francisco Ozolotepec.

La estación con mayor periodo de registro es la de Tlaxiaco (20-130), situada en Heroica Ciudad de Tlaxiaco, en la zona de transición hacia el clima templado subhúmedo de humedad media; en ella, la temperatura media anual es de

16.6°C, enero es el mes más frío, con 13.7°C de temperatura media, mayo es el mes más caliente, con 18.5°C; la precipitación total anual en promedio es de 1 031.5 mm, el mes de menor humedad es enero, con 6.1 mm de lluvia, el mes de mayor humedad es junio, con 201.4 mm, el porcentaje de lluvia invernal es de 2.3; los valores de temperatura y precipitación de los demás meses se muestran en la tabla de datos que sigue a la gráfica. Relacionando la temperatura y la precipitación, como establece el diagrama umbrotérmico, en la estación meteorológica los meses con humedad necesaria para el crecimiento de las plantas son: mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre. Las condiciones de temperatura y precipitación favorecen el desarrollo de bosques de pino-encino, de encino y de encino-pino, entre otros tipos de vegetación; además, son propicias para el florecimiento de la agricultura de temporal, con un solo ciclo en la temporada de lluvias, aunque en ocasiones podría ser necesario el riego de auxilio.

#### 4.2.1.2- Geología y Geomorfología.

##### Geomorfología:

Las formas de la superficie terrestre de la zona de influencia del proyecto es como se muestra a continuación, además de ser la principal causa y motivo por el cual se llevara a cabo el proyecto.



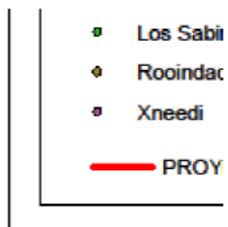
Foto 4.3.- Vista del tipo de geomorfología del lugar.

Como se observa en la fotografía, la zona de influencia está formada por grandes pendientes puesto que el municipio se encuentra dentro de la sierra norte.

Se identifica el complejo metamórfico del mesozoico sobre el borde occidental en la sierra Mazateca. También sobre el borde occidental de la sierra de Juárez se halla un complejo milonítico, que consiste en rocas trituradas a lo largo de planos de fallas. En esta misma zona y a lo largo y ancho del río grande, se encuentran las rocas de origen volcánico y que posteriormente fueron metamorfoseadas, también en el mesozoico.

LOCALIDAD	GEOLOGIA	NOMENCLATURA
Teococuilco de Marcos Pérez	Jurásico Roca Ígnea	Ki (lu)

Cuadro 4.5.- Simbología del tipo de geología.



**Mapa 4.7-** Geología y geomorfología en el sitio del proyecto.

Fisiográficamente el área de estudio forma parte de la Sierra Juárez, subprovincia de la Sierra Madre del Sur. Como toda esta región su morfología es muy accidentada, con pendientes que varían entre 15 y 45° con lomas alargadas y valles profundos con un avance de madurez intermedio. Teococuilco está integrado con información de los mapas geológicos publicados por el SGM (1999). Dentro del territorio municipal afloran en su mitad occidental, rocas metamórficas del Paleozoico, pertenecientes al complejo milonítico de la Sierra Juárez y en su mitad oriental, areniscas y lutitas cretácicas de la Formación Jaltepetongo (KnapAr-Lu). En su extremo nororiental afloran calizas del Cretácico de la Formación Yushé (KaceCz) y, coincidiendo con el cauce del Río Grande, en su extremo oriental afloran depósitos aluviales del cuaternario (Qual) y rocas del Complejo Metamórfico Sierra Juárez (Pcp(?)Ms).

Las rocas ígneas intrusivas ácidas del Jurásico J(Igia), se manifiestan al centro-sur de la entidad, como sierras alargadas que oscilan alrededor de los 1 000 m de altitud, observándose muy disectadas y con fuertes inclinaciones; mientras que al suroeste y oeste, se exhiben como lomeríos bajos y cerros. Estas últimas comprenden una asociación heterogénea de granito y granodiorita. El granito es de color gris, está constituido por cuarzo, ortoclasa, microclina, hornblenda, clorita, esfena y apatito, con una textura holocristalina granular alotriomórfica. La granodiorita presenta la misma asociación mineralógica que el granito, además de mostrar contenido de andesina y oligoclasa, así como una mayor concentración de minerales ferromagnesianos y grano grueso; ambos presentan color gris verdoso.

La unidad está afectada por diques de diorita y pegmatita; también se observa bandeamiento o lineamiento en los minerales. Subyace discordantemente a las rocas sedimentarias del Jurásico. La unidad cartografiada como J(Igei), representa una andesita de color gris oscuro, se caracteriza por presentar cristales diseminados de pirita, su textura es holocristalina afanítica y su estructura es compacta, además es masiva con intemperismo y fracturamiento moderado. Sobreyace en discordancia a rocas intrusivas paleozoicas y subyace de igual modo a las rocas clásticas y calcáreas mesozoicas y terciarias marinas. Aflora al oriente del estado, en un relieve de lomeríos alargados de pendientes suaves.

Del Jurásico Superior–Cretácico Inferior se tiene la unidad limolita–arenisca, Js–Ki(lm–ar), constituida por una alternancia de origen marino, depositada en ambiente nerítico. La limolita es de grano fino y medianamente compacta, mientras que la arenisca es de grano medio a grueso e incluso conglomerática, siendo afectadas ambas por fuerte intemperismo que origina suelos de tono rojizo. Se correlaciona con el Grupo Zacatera y subyace en concordancia a la secuencia calcárea cretácica. Aflora en la parte centro-oriente del estado en cerros y lomeríos de elevación media, con orientación general este–oeste, afectados por numerosas intrusiones graníticas de pequeñas dimensiones.

Al poniente del estado se cartografió la unidad Js–Ki(cz–lu), que designa una secuencia estratificada en capas de 10 a 40 cm de espesor, que en la base es continental y hacia la cima se forma de ambiente marino, litológicamente contiene areniscas, limolitas, lutitas, margas y calizas con ocasionales concreciones calcáreas y hematíticas. Se puede correlacionar con las rocas del Grupo Tecocoyunca y algunas de sus formaciones. Sobreyace discordantemente al granito paleozoico y se expresa con relieve de bajos topográficos.

Las unidades y capas del Mesozoico se formaron en un ambiente marino con gran aporte de materiales terrígenos, se encuentran intensamente plegadas y pueden llegar a presentar bajos grados de metamorfismo. Los contactos entre las unidades paleozoicas y cretácicas son de tipo discordante. Por lo general están limitados por fallas inversas o de desplazamiento lateral que coinciden con rasgos morfológicos como valles alineados. La población de Teococuilco se asienta sobre areniscas y lutitas pertenecientes a la Formación Jaltepetongo cuyas capas presentan una orientación general de NNE–SSW con una inclinación que varía entre 14° y 30° al W–NW.

De acuerdo al mapa geológico (SGM, 1999), las viviendas localizadas en su extremo más nororiental, se encuentran sobre las calizas de la Formación Yushé. El contacto entre ambas unidades es una falla inactiva de carácter inverso. Localmente la geología estructural es muy compleja, ya que en un área relativamente pequeña, se presentan diversos tipos de fallas, pliegues y fracturas que ponen en contacto rocas antiguas de carácter metamórfico, con rocas

sedimentarias y volcánicas más recientes. Los procesos de intemperismo y alteración que han afectado las rocas que afloran en Teococuilco, han generado la formación de una capa de suelo cuyo espesor mide entre 3 y 10 m. Se trata de suelos conformados por arena gruesa, limo y arcilla que rodean a clastos angulosos de la roca subyacente. En ciertos sitios, el suelo ha sido removido en su totalidad, dejando al descubierto la secuencia de rocas sedimentarias antes descritas; sin embargo, la mayoría de las viviendas están asentadas sobre esta capa variable de suelo.

La lutita es una roca sedimentaria compuesta por partículas del tamaño de la arcilla y del limo. Estas rocas detríticas de grano fino constituyen más de la mitad de todas las rocas sedimentarias. Las partículas de estas rocas son tan pequeñas que no pueden identificarse con facilidad sin grandes aumentos y por esta razón, resulta más difícil estudiar y analizar las lutitas que la mayoría de las otras rocas sedimentarias.

En la visita a campo se observó el tipo de roca que se encuentra en la zona de proyecto, estos son los tipos de materiales que se va extraer.



FOTO IV. EL TIPO DE ROCA ENCONTRADO EN LA ZONA.

#### **4.2.1.3- Región Fisiográfica**

Según el INEGI (2004), en la carta estatal de regionalización fisiográfica (1:700000), la zona en estudio se encuentra localizada dentro de la Subprovincia Sierras Orientales, caracterizada como sierra alta compleja (100-0/01) se encuentra dentro de la XII provincia denominada Sierra Madre del Sur. Esta provincia comprende el 79.82% del territorio estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta.

La subprovincia Sierras Orientales forma el extremo oriental de la provincia Sierra Madre del Sur y comprende parte de los estados de Puebla, Veracruz-Llave y Oaxaca; se extiende en dirección noroeste-sureste desde la región de Orizaba, Veracruz, hasta las proximidades de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, de donde se prolonga hacia el occidente a la población de Santa María Ozolotepec; es por tanto la parte sur la que está orientada en conformidad con los principales lineamientos estructurales de la provincia.

Abarca 28.10% de la superficie del estado de Oaxaca, en territorio perteneciente a los distritos de Teotitlán, Tuxtepec, Cuicatlán, Etlá, Benemérito Distrito de Ixtlán de Juárez, Villa Alta, Choápam, Centro, Tlacolula, Mixe, Juchitán, Yautepec, Tehuantepec y Miahuatlán. Aporta afluentes en el oriente al río Papaloapan, entre ellos los denominados Cajonos, Colorado y Puxmetacan; y en el occidente, al Río Grande. El río Santo Domingo, formado en la subprovincia por la unión de los ríos Salado y Grande, atraviesa hacia el oriente entre las sierras de Zongolica y Mixe, para integrar el Papaloapan. En el sur, la Sierra Mixe aporta afluentes cortos al río Tehuantepec.

Sin embargo Pérez-Ortiz (2004), presenta una caracterización de la fisiografía y geomorfología del estado de Oaxaca, a partir del análisis y la delimitación de los rasgos de la topografía, la geología, la geomorfología y el arreglo fisiográfico de los elementos ortográficos e hidrográficos de la entidad. Con ello se observa que la zona de proyecto se encuentra dentro de la Subprovincia denominada: Sierra Madre de Oaxaca. La Subprovincia abarca una superficie de 17 519.95 km<sup>2</sup>, limita al norte-noreste con el estado de Puebla, conservando la dirección generalizada NNW-SSE; al norte y este, con la planicie costera del golfo y al

oeste con la fosa de Tehuacán; al sur, con los calles centrales y montañas y valles del centro de Oaxaca.

Cabe mencionar que las cumbres presentes en la provincia de sierras madres orientales exceden los 2000 m de altitud y la máxima es de 3720 m.



**Mapa 4.8-** Características Fisiográficas en el sitio del proyecto.

#### 4.2.1.4- Suelos

Los tipos de suelo que se distribuyen dentro del sistema ambiental particular definido son de cuatro tipos de suelos y son los siguientes: luvisol, cambisol, leptosol y fluvisol.

LOCALIDAD	SUELO	NOMENCLATURA
Teococuilco de Marcos Pérez	luvisol vertico+litos+ Regozol eutríco/fase textural fina, fase física lítica	Lv+I+Re/3/L

Cuadro 4.6.- Simbología del tipo de suelo.

- + Lv+I+Re/3/L: luvisol vertico+litos+ Regozol eutríco/fase textural fina, fase física lítica

A nivel cuenca hidrológica, existen dos tipos de suelos predominantes los cuales son:

- ☐ Ah + Re + I/2L

Suelo dominante: Acrisol húmico

Suelo secundario: Regosol eútrico y Litosol

Fase física: Lítica, es decir presenta una capa rocosa a menos de 1 m de profundidad, cuya fase textural es media.

- ☐ Ah + Bv + I/3

Suelo dominante: Acrisol húmico

Suelo secundario: Cambisol Vértico y Litosol

Clase textural: fina.

- Los Sabi
- Rooindac
- Xneedi

**Mapa 4.9-** Tipo de suelo.

Los luvisoles: Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los altos de Chiapas y el extremo sur de la sierra madre occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunos ocasiones también pueden encontrarse en climas mas secos como los altos de Jalisco o los valles centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. En algunos cultivos de café y frutales en zonas tropicales, de aguacate en zonas templadas, donde registran rendimientos muy favorables. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. Los aserraderos más importantes del país se encuentran en zonas de luvisoles, sin embargo, debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. El símbolo para su presentación cartográfica es (L).

Los cambisoles: Literalmente, suelos que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o magnesio. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados rectamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B)

Los leptosoles: son suelos de distribución muy amplia, se encuentra en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación; son suelos sin desarrollo, con profundidad menor de 10cm; hasta la roca, tepetate o caliche duro; tienen características muy variables según el material que los forman, pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentre, de la topografía y del mismo suelo, pudiendo ser desde moderado hasta muy alta estos se localizan en la parte sur de la comunidad donde se acentúa los lomeríos.

Los fluvisoles: Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelto. Se encuentra en todo los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos.

Los fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas de aguas en los ríos. Sus usos y rendimientos dependen de la subunidad de fluvisol que se trate. Los más apreciados en la agricultura son los fluvisoles mólicos y calcáricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas. El símbolo para representarlos dentro de la carta edafológica es (J).

En la visita de campo, se observó el tipo de suelo que hay en la zona de proyecto como se muestra continuación en las fotos, de los que podrían ser suelos pero en vez de eso solo ya es material pétreo compactado ya que la mayor parte de la zona así esta como se aprecia en la imagen.



**FOTO IV. 4.- TIPO DE SUELO EN LA ZONA DE PROYECTO.**

## 4.2.2.- Aspectos Bióticos

Los aspectos bióticos son los seres vivos de un ecosistema que sobreviven. Pueden referirse a la flora, la fauna, los humanos y sus interacciones. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiográficas específicas que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido.

### 4.2.2.1.- Vegetación terrestre.

El estado de Oaxaca se caracteriza por tener un accidentado relieve, la mayor parte de su territorio está situado en la provincia fisiográfica de la sierra, conformado por materiales muy antiguos, posee una complicada orografía, caracterizada por infinidad de sierras que se entrelazan. Debido a este carácter montañoso. La cobertura vegetal en el estado de Oaxaca está formado principalmente por bosques templados y selvas, con una amplia distribución, que en conjunto cubren poco más de tres cuartas partes de la entidad, la porción restante incluye pastizales, agricultura y en menor proporción otros tipos de vegetación.

Según el mapa siguiente el proyecto se encuentra dentro de una zona de agricultura de temporal, sin embargo no se observó esto en campo, independientemente de la zona del proyecto es decir la zona del río, la vegetación en la zona de influencia del proyecto no es de agricultura de temporal, consideramos es selva baja caducifolia pero respecto de la zona del proyecto, la vegetación es mínima, en su mayoría son acahuales los que se removerán en la zona de los bancos de material.

- Los Sabir
- ◆ Roicidad
- Xneedi

**Mapa 4.10-** Tipos de bosques en el sitio del proyecto.

➤ Información de campo

La información obtenida a campo, realmente en la zona del área de proyecto no se encuentra mucha vegetación ya que la mayor parte son arbustos, pastizales inducidos y flores silvestres, así como a continuación se muestra en la foto.



FOTO IV. 5.- TIPO DE VEGTACION VISTO EN CAMPO.

➤ Información teórica

Selva baja caducifolia: Este tipo de vegetación ocupa elevaciones entre los 60 y 1000 m, donde el clima predominante es cálido o semicálido subhúmedo, sin embargo también se desarrollan en intervalos latitudinales de 1400 a 1800 m sobre lomeríos y pendientes pronunciadas, los suelos donde se establecen son someros, pedregosos y pobres en materia orgánica sobre un sustrato de rocas metamórficas o calizas en ocasiones expuestas (Torres-Colín, 2004).

Ésta comunidad vegetal presenta un bajo gradiente de humedad, que se caracteriza por que los elementos arbolados que la conforman presentan alturas

entre 4 y 10 m y porque más de tres cuartas partes de ellos pierden totalmente el follaje durante una parte del año, que coincide con la época de seca y puede durar hasta más de la mitad del año; esta situación provoca un gran contraste en el aspecto que presenta la selva sin follaje que cuando se viste de verde (INEGI, 2004).

Las especies que ocurren frecuentemente en esta zona son *Bursera simaruba*, *B. fagaroides*, *Conzattia multiflora*, *Lonchocarpus emarginatus*, *Lysiloma acapulcense*, *L. divaricata*, *Abarrida campylocantha*, *Ceiba aesculifolia*, *C. parvifolia*, *Pseudobombax ellipticum*, *Cordia elaegmoides*, *Euphorbia schlenchtendalii*, *Gyrocarpus mocinnoi*, *Amphipterygium adstringens*, *Jacaratia mexicana*, *Bucida macrostachya*, *Astronium graveolens*, *Guaiacum coulteri*, *Pseudosmodium multifolium*, *Cochlospermum vitifolium*, *Plumeria rubra*, *Thevetia ahouai* y *Picus spp* (Torres-Colín, 2004).

Bajo la influencia de climas semisecos muy calidos y semicálidos, se describe una selva que se desarrolla desde altitudes cercanas a 800 m y alcanza hasta 1500 m, cuyo estrato superior arbolado se ubica entre 4 y 6 m, con el dominio de *Cursera sp*, *Ceiba sp*, y donde también se encuentran: *Fouquieria Formosa* (palo santo), *Stenocereus weberi* (cardón) y *Pachycereus sp*; el estrato arbustivo entre 1.5 y 3.0m, con: *Bursera fagaroides* (cuajote verde), *Mimosa sp*, *Jatropha dioica* (sangre de dragón); el estrato herbáceo se presenta a menos de 0.7 m, con: *Hechita sp*, *Aristida sp* y *Agave sp* (INEGI, 2004).

La importancia de esta selva es mínima, debido a que la mayor parte de los árboles no alcanzan tallas y porte suficientes para tener valor comercial y porque la madera de muchos de ellos no se consideran de buena calidad, sin embargo el valor que representa este ecosistema para la población es inmenso, porque provee de infinidad de productos que se emplean cotidianamente, como leña, carbón, postes para cercas, materiales para construcción rurales, utensilios domésticos, mangos para herramientas, usos medicinales, sirve como sustento a su ganado y es parte del entorno, como reguladora del clima, captadora del agua, para la fauna silvestre, entre muchas más (*idem*).

Chaparral o Matorral xerófilo: ocupa terrenos seriamente degradados por la intensa actividad humana, por lo que probablemente la presencia de chaparrales sea producto del disturbio al que ha sido sometido el bosque original (INEGI, 2004).

En este tipo de vegetación se presenta un clima seco estepario, desértico y templado con lluvias escasas. Su temperatura media anual varía de 12 a 26 ° C. Su flora se caracteriza porque presenta un número variable de adaptaciones a la aridez, por lo que hay numerosas especies de plantas que sólo se hacen evidentes cuando el suelo tiene suficiente humedad.

Estas comunidades presentan un estrato arboreo de 1 a 6 m de altura con especies como *Juniperus flaccida*, *Quercus acutifolia* y *Pinus pseudostrobus*; el estrato predominante es el arbustivo con elementos que miden de 1 a 3 m de altura y llegan a presentarse en formaciones densas. Las especies frecuentes son: *Arctostaphylos polifolia*, *A. pungens*, *Arbutus xalapensis*, *Ceanothus coeruleus*, *Cercocarpus fothergilloides*, *Yucca periculosa*, *Furcraea longaeva*, *Brahea sp.*, *Nolina sp* y *Dasyllirion lucidum*; en el estrato herbáceo predominan especies de *Ageratum*, *Antiphytum*, *Bouteloua*, *Muhlenbergia*, *castilleja*, *Echeandia*, *Hechita* y *Salvia* (Torres-Colin, 2004).

Terrenos de agricultura de temporal con cultivos anuales: Son áreas que se distribuyen en la región y corresponden a suelos dedicados a la agricultura de temporal, por carecer de fuentes de abastecimiento de agua para mantener los cultivos, estos terrenos son ocupados solo una vez al año para la siembra y cosecha de granos básicos (frijol, maíz y trigo), en algunos zonas el frijol y maíz son asociados con cultivos de calabaza y chilacayota.

#### 4.2.2.2.- Flora

FLORA: La flora y vegetación encontrada en la zona de influencia de un río es uno de los principales indicadores de las características bióticas de un río que se pretenda estudiar, ya que esta flora y vegetación es la que se alimenta y extrae nutrientes del agua y del suelo, por medio de los sedimentos y materia orgánica que el agua va arrastrando por su paso.

Otro indicador importante que determina si un río tiene presencia de fauna es su fuente de alimentación la cual está basada en nutrientes encontrados en los sedimentos o en la lama que se origina por la materia vegetal que se pudrió en el agua y que se convierte en esta materia verde que es el principal alimento de algunas especies de peces pero principalmente es el área idónea para que los peces desoven o depositen sus huevecillos, así mismos esta lama o sedimentos se impregnan en las raíces de los árboles y de los arbustos que se encuentran en la orilla de los ríos.

En las zonas deforestadas de la sierra norte provoca el incremento en las cantidades de sedimentos y sustancias disueltas (nutrientes) que llegan a los sistemas (Likens et al., 1977; Canfield et al., 1989), ocasionando la eutroficación, que a su vez determina cambios importantes en la composición de especies y altera el equilibrio de los ecosistemas acuáticos. (Margalef, 1983). Las corrientes con altitudes entre 1600 y 1800 msnm tienen caudales intermitentes ya que rápidamente responden a la precipitación pluvial de las partes altas, sin embargo, la naturaleza altamente permeable del suelo hace que sus partes bajas lleven agua solo en la época de lluvias.



FOTO IV. 5.- TIPO DE VEGTACION VISTO EN CAMPO.

Específicamente haciendo referencia del Rio Playa Seca, la flora y vegetación de este rio, es un tipo de especie que sobrevive en un área determinada con poca humedad en el suelo. También no se observaron sedimentos en la superficie del rio que nos pueda indicar algún banco de nutrientes como lo menciona Cantfield 1989 en su libro Rios y Lagos.

Esto con referencia a que en el área se encontraron muchos magueyes y nopales los cuales son característicos de suelos áridos y secos, por lo que consideramos únicamente hay presencia de agua en temporada de lluvias.

NOMBRE COMUN EN ESPAÑOL	NOMBRE CIENTIF	FAMILIA	NOM-059	IMAGEN
Achual amarillo	<i>Melancolium divaricatum</i>	Asteraceae	No se encuent norma	
Jarilla	<i>Larrea cuneifolia</i>	Caricaceae	No se encuent norma.	
Nopal	<i>Opuntia ficus</i>	Cactaceae	No se encuent norma	

Las especies de flora que se afectaran no están dentro de la norma ni clasificadas como en peligro de extinción ni amenazadas.



El río del cual se pretende solicitar la concesión consideramos por las características de la vegetación existente así como las características del suelo que no existen especies acuáticas que se verán afectadas, también por el poco recorrido que hace el agua en temporada de lluvias hasta cruzar con el río perenne aguas abajo.

Algunos ríos conservan selva de galería en sus orillas, carácter de gran importancia por el papel que juega como trampa de sedimentos y nutrientes, así, a pesar zona tiene una erosión intensa, estos escurrimientos tienen concentraciones bajas de nutrientes.

#### 4.2.2.3.- Fauna

Según los locatarios se encuentran en la zona las siguientes especies de fauna, sin embargo durante la visita de campo no se observó ninguna.

A continuación se enlistan las especies de fauna reportadas para la zona del proyecto:

##### Mamíferos:

NOMBRE COMUN ESPAÑOL	NOMBRE CIENTIFI	FAMILIA	NOM-059	IMAGEN
Tigrillo	<i>Leopardus pardc</i>	Felidae	En protecci	
Zorra	<i>Urocyon argentus</i>	ci Order clase	Amenazad	
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Canidae	No se encuent norma	

**Cuadro 4.9.-** Tipo de mamíferos reportados en la zona.

##### Anfibios y Reptiles:

NOMBRE COMUN ESPAÑOL	NOMBRE CIENTIFI	FAMILIA	NOM-059	IMAGEN
Lagartija	<i>Barisia imbricata</i>	Lacertidae	No se encuent norma	

Culebra	<i>Thamnodynastes hypoconia.</i>	Boidae	No se encuentr norma	
Iguana	<i>Conolophus subcris</i>	Iguanidae	Amenadaz	

**Cuadro 4.10.-** Tipo de reptiles reportados en la zona.

FAUNA ACUATICA: Respecto de la fauna acuática el rio que se pretende solicitar se considera un afluente o escurrimiento intermitente ya que únicamente tiene presencia de agua en temporada de lluvias, es decir cuando existen escurrimientos. El Rio Playa Seca alimenta a otro rio perenne innominado aguas abajo donde se forma la confluencia, el cual se muestra a continuación:



Este rio Innominado varios kilómetros aguas arriba esta alimentado por manantiales que están formados en la zona boscosa del lugar.

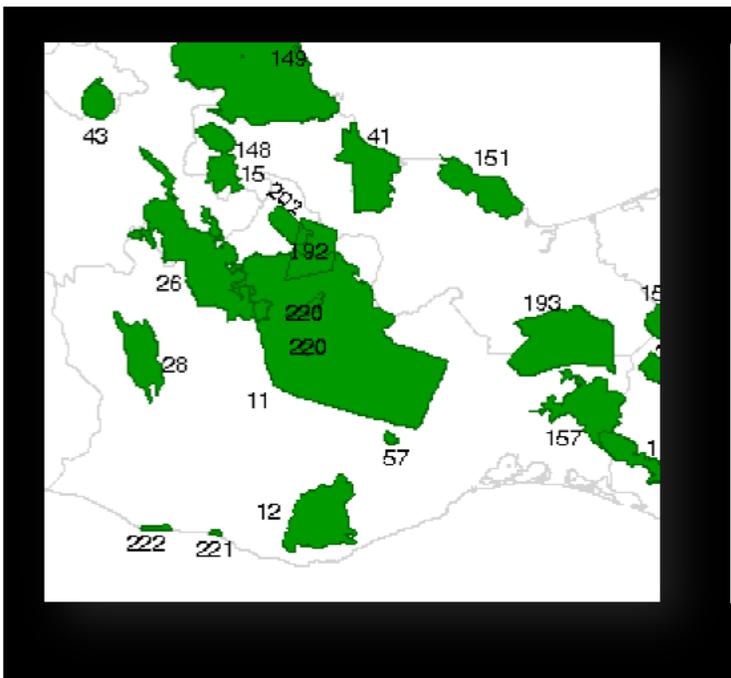
Respecto del Rio Playa Seca del cual se pretende solicitar la concesión no está alimentado por manantiales ni otros ríos aguas arriba, ya que esta formado por escurrimientos de agua y arrastre de materiales en temporada de lluvias, por lo que no hay presencia de peces ni especies semiacuaticas en temporada de sequía que es la temporada donde se pretende extraer material, en caso de existir peces o especies semiacuaticas estas se presentarían en temporada de lluvias y es la

temporada en la que no están autorizadas las extracciones por lo que no habrá afectación a especies de fauna acuática y semiacuática.

Aves:

En México se han reconocido aproximadamente 1 100 especies de aves, de ellas en el estado de Oaxaca un alto porcentaje se hace presente, siendo por ello el estado con la mayor cantidad de especies existentes, así mismo el número de taxones endémicos al país es también alto, dada esta gran complejidad en la diversidad avifaunística, enseguida se muestran las especies presentes a nivel región, dentro de la cual está enmarcada la zona de estudio (Navarro, A. et al. 2004).

Por tal razón el proyecto se encuentra dentro de la clasificación de la CONABIO como una Área de importancia para la conservación de las Aves (AICAS) que se describe a continuación:



SIERRA NORTE 220  
AICA- C-13.

Esta área comprende una superficie de 1,423,558.16 km<sup>2</sup>, no cuenta con un plan de manejo.

Mapa 4.19- Ubicación de la AICA C-13.

NOMBRE COMUN ESPAÑOL	NOMBRE CIENTIFI	FAMILIA	NOM-05'	IMAGEN
Paloma	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae	No se encue en norm	
Codorniz	<i>Dendrortyx macrou</i>	Fasianidas	No se encue en norm	
Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>	Cracidae	En peligro extinciór	
Correcaminos	<i>Geococcyx</i>	Culidae	Riesgo	
Colibrí oaxaqueño	<i>Calothorax pulcher</i>	Trochilidae	No se encue en norm	
Golondrina bicolor	<i>Tachycineta bicolo</i>	Hirundinidae	No se encue en norm	

**Cuadro 4.11.-** Tipos de aves reportadas en la zona

#### 4.2.3.- Aspectos Socioeconómicos.

##### a) Demografía

El municipio en su totalidad presenta hasta el 2012 un total de 497 hombres y 609 mujeres dando un total de 1106 habitantes en todo el territorio de Teococuilco de Marcos Pérez.

La densidad de población del municipio es de 8.28 hab/km<sup>2</sup>.  
El porcentaje de población con respecto al estado es de 0.03%.

##### b) Infraestructura social y de comunicaciones.

###### Vivienda:

El municipio cuenta con un total de 310 casas habitadas al 100%.

###### Educación:

El municipio cuenta con la siguiente infraestructura educativa:

NIVEL EDUCA	ESCUELAS	AULAS					PROMEDIO AULAS ESCUELA
		TOTAL	EN US	ADAPTADAS	TALLERES	LABORATORIOS	
Preescolar	3	6	5	0	0	0	2
Primaria	4	19	19	0	0	0	5

**Cuadro 4.12.-** Datos de infraestructura educativa en Teococuilco de Marcos Pérez.

**Fuente:** SNIM

##### c) Población Económicamente Activa por Sector

La tasa de participación económica por género es la siguiente:

TOTAL	HOMBRES	MUJERES
24.33%	47.12%	2.85

**Cuadro 4.13.-** Datos de participación económica.

**Fuente:** SNIM

#### IV.4.12.- Paisaje

La vegetación es considerada como un indicador principal de la calidad visual del paisaje, debido a su amplia distribución y capacidad de respuesta frente a las variaciones ambientales, que se manifiestan en cambios en la composición de especies y en la estructura fisonómica.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales:

Uno considera el paisaje total, e identifica el paisaje con el conjunto del medio, contemplado a este como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire) y vivos (flora, fauna y hombre) del medio.

El otro considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

##### a) Visibilidad

La región de la sierra norte, donde se localiza el trazo en estudio se encuentra entre dos cerros, por esa razón se le dice que es una zona montañosa con precipitaciones pluviales continuas, lo que trae como consecuencia una humedad alta y estacional y una vegetación de alta biodiversidad.

Así está el paisaje como se muestran en las fotos tomados del lugar de estudios, ya el lugar del proyecto se encuentro dentro de dos cerros que casi no hay visibilidades que le favorece mucho al ambiente:



Paisajes en la zona de la extracción de materiales pétreos.

## CONCLUSIONES

La ejecución del presente proyecto no implica la generación de impactos relevantes severos o críticos; si acaso los factores más importantes a impactar negativamente son el suelo y el paisaje. Sin embargo la evaluación arrojada al calificar estos factores, indicó que las acciones que se tengan sobre ellos serán moderadas, es decir socialmente aceptables dadas las características del proyecto. Sin embargo, a pesar de tratarse de impactos moderados, se tomaran en cuenta las medidas de mitigación y prevención aquí descrita y necesaria para reducir el impacto negativo sobre ellas.

El tipo de vegetación que se presenta en el área de estudio se encuentra muy fragmentada, por lo cual con la implementación del proyecto no se afectara comunidades estables de este ecosistema, ya que en la actualidad la vegetación más conservada se localiza en las crestas de los cerros, cercas de la comunidades rurales, y se encuentran muy alejados en la zona del proyecto.

Se prevé un paisaje que no va ser tan modificado, por dadas las magnitudes y la temporalidad del proyecto, y no se prevé un cambio significativo en la dinámica ecológica de las especies que habitan el sitio, ya que su distribución no es tan amplia en la zona de estudio y está enfocada en una sola línea o área, además en la zona del proyecto se encuentra entre dos cerros que los cubre la mayor parte del paisaje y durante en el recorrido no se encontró ningún tipo de especies de fauna que están en peligros de extinción.

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

### V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El termino evaluación del impacto ambiental se utiliza para describir el proceso jurídico-administrativo impuesto por un gobierno a las agencias públicas o privadas para aprobar, rechazar o modificar un proyecto o actividad desde su etapa de planeación a través de un proceso o método analítico que permite identificar y evaluar los impactos potenciales que puede provocar un proyecto, programa o actividad sobre el medio ambiente.

Por su naturaleza, el instrumento de evaluación del impacto ambiental ha generado diversas controversias en los últimos años, ya que es un proceso que media entre percepciones frecuentemente opuestas sobre las formas de desarrollo nacional.

La evaluación del impacto ambiental se caracteriza por ser un estudio sistemático de carácter integral que requiere la participación de un grupo multidisciplinario de especialistas, como ecólogos, ingenieros, geógrafos, sociólogos, economistas y planificadores entre otros.

Las evaluaciones ecológica, económica y social del impacto ambiental son los principales componentes del análisis integral de impacto ambiental. Cada tipo de evaluación puede ser utilizado de manera individual en análisis parciales de impacto ambiental y socioeconómico del medio ambiente, deberían aplicarse en forma interactiva e integral los tres tipos de evaluación.

La evaluación ecológica consiste en estimar y predecir los efectos de las actividades humanas en la estructura (factores bióticos y abióticos) y en la función de los ecosistemas naturales, es decir, la dinámica de interacción e intercambio de materia y energía entre los diferentes componentes estructurales de los sistemas.

Para la identificación y evaluación de los impactos que provocará el desarrollo de esta actividad, se utilizó el método de matriz interactiva desarrollado por Leopold *et. al.* (1971). Esta matriz recoge una lista de aproximadamente 100 acciones y 90 elementos ambientales. Al utilizar la matriz de Leopold se debe considerar cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento

ambiental. Cuando se prevé un impacto, la matriz aparece marcada con una línea diagonal en la correspondiente casilla de esa interacción.

La matriz de Leopold puede extenderse o contraerse, es decir, el número de acciones puede aumentarse o disminuirse dependiendo de las características de la actividad a evaluar, así mismo se utilizan los signos positivo (+) y negativo (-) para identificar los impactos adversos y benéficos.

De la misma forma que no se aplican a cada proyecto todas las acciones listadas, también puede ocurrir que en determinados proyectos las interacciones no estén señaladas en la matriz, perdiéndose así la identificación de ciertos impactos peculiares. Al hacer las identificaciones debe tenerse presente que en esta matriz los impactos no son exclusivos o finales, y por ello hay que identificar impactos de primer grado de cada acción específica para no considerarlos dos o más veces.

La forma de utilizar la matriz de Leopold puede resumirse en los siguientes pasos:

- Delimitar el área de influencia.
- Determinar las acciones que ejercerá el proyecto sobre el área.
- Determinar para cada acción, qué elemento(s) se afecta(n).

Esto se logra mediante el rayado correspondiente a la cuadrícula de interacción.

- Determinar la importancia de cada elemento en una escala de 1 a 10.
- Determinar la magnitud de cada acción sobre cada elemento, en una escala de 1 a 10.
- Determinar si la magnitud es positiva o negativa.
- Determinar cuántas acciones del proyecto afectan al ambiente, desglosándolas en positivas y negativas.
- Agregar los resultados para las acciones.
- Determinar cuántos elementos del ambiente son afectados por el proyecto, desglosándolos en positivos y negativos.

### V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

Una vez que han sido identificados los impactos o efectos de un proyecto o actividad sobre el medio ambiente, es necesario seleccionar el uso de indicadores que permitan representarlos en forma cualitativa o cuantitativa para ser evaluados.

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es «un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio» (Ramos, 1987).

Los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Representatividad: Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Los impactos ambientales se identifican y caracterizan de acuerdo a cada una de las etapas del proyecto que en este caso son las siguientes:

ETAPA	ACTIVIDAD
Preparación del sitio	Limpieza y trazo
Operación y mantenimiento	Extracción y Carga
	Acarreo de Material
	Cribado
Abandono del sitio	Restauración

**Tabla V.1.-** Etapas del proyecto

De acuerdo a estas actividades a continuación se presentan los factores ambientales afectados positiva o negativamente por las actividades realizadas en el proyecto.

	MEDIO	COMPONENTES	FACTOR
MEDIO FÍSICO	INERTE	Calidad del Aire	Presencia de emisiones debidas a fuentes automotoras.
		Geología	Litología, riesgos geológico, estabilidad
		Geomorfología	Unidades morfológicas, pendientes
		Hidrología superficial	Régimen de los cursos, calidad agua superficial
		Hidrología subterránea	Régimen hídrico subsuelo, calidad agua subterránea
	BIÓTICO	Edafología	Calidad de los suelos, erosionabilidad
		Vegetación	Existencia de especies de interés (en caso de haberlas)
		Fauna	Especies de interés, hábitat. (En caso de existir)
		Ecosistemas	Tipos de sistemas, áreas de interés
	PAISAJE	Paisaje	Unidades paisajísticas, calidad, visibilidad
			Condiciones ambientales de la calidad

MEDIO SOCIOECONÓMICO	Calidad de vida	de vida
	Socio economía	Generación de empleos
	Aprovechamiento de recursos	Usos productivos del suelo

Tabla V.2.- Factores y componentes ambientales.

### V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

A continuación se muestra los factores ambientales afectados en cada una las etapas y actividades que se realizaran para la extracción de material, más adelante se mostrara la metodología para calcular los impactos ambientales que se identificaran.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	EXTRACCION DE MATERIAL PETREO	
MEDIO FÍSICO	INERTE	Calidad del Aire	Presencia de emisiones debidas a fuentes automotoras.	Si impactara
		Geología	Litología, riesgos geológico, estabilidad	No impactara
		Geomorfología	Unidades morfológicas, pendientes	No impactara
		Hidrología superficial	Régimen de los cursos, calidad agua superficial	Si impactara
		Hidrología subterránea	Régimen hídrico subsuelo, calidad agua subterránea	Si impactara
	BIÓTICO	Edafología	Calidad de los suelos, erosionabilidad	Si impactara
		Vegetación	Existencia de especies de interés (en caso de haberlas)	Si impactara
		Fauna	Especies de interés, hábitat. (En caso de existir)	Si impactara
		Ecosistemas	Tipos de sistemas, áreas de interés	No impactara
	PAISAJE	Paisaje	Unidades paisajísticas, calidad, visibilidad	Si impactara
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Calidad de vida	Condiciones ambientales de la calidad de vida	Si impactara	
	Socio economía	Generación de empleos	Si impactara	
	Aprovechamiento de recursos	Usos productivos del suelo	Si impactara.	

Tabla V.3.- Indicadores de impacto

### V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Los criterios y métodos de Evaluación del Impacto Ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra. (Guía para la elaboración de la MIA sector Hidráulico).

### V.1.3.1 CRITERIOS

En cuanto a la MAGNITUD de los impactos, el sistema de valoración utilizado es el siguiente:

Críticos: Aquellos cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce la pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o mitigación.

Severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas de protección o mitigación, y en el que, aun aplicando las medidas, la recuperación precisa un período de tiempo considerable.

Moderado: Aquel cuya recuperación no precisa de la aplicación de medidas de protección y mitigación intensivas, que es posible la recuperación de las condiciones ambientales iniciales pero toma cierto tiempo.

Compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de aplicación de medidas de prevención y mitigación.

No significativo: Aquel que no representa afectaciones importantes al ambiente.

En cuanto a la INTENSIDAD de los impactos, el sistema de valoración utilizado es el siguiente:

Duración: De mayor a menor importancia, se distinguen entre los impactos permanentes, temporales de larga duración y de corta duración.

Recuperabilidad: De mayor a menor importancia se distingue entre los impactos irreversibles / irrecuperables, recuperables (que se pueden mitigar), reversibles (que el propio medio ambiente los amortigua y reduce su efecto).

Sinergia: Se consideran de más importancia los sinérgicos (aquellos que al coincidir con otras alteraciones repercuten con una gravedad potenciada) que los que no son.

Acumulación: Se consideran de más importancia los acumulativos (que con el tiempo se vuelven más dañinos) que los que no son.

Certeza: Se consideran de más importancia los impactos que se pueden predecir con certeza, que los que son probables o muy poco probables (de riesgo).

**Opinión social:** Se consideran más importantes los impactos que suscitan una gran preocupación social, que los que preocupan a grandes grupos de interés (ecologistas, asociaciones, etc), siendo los menos importantes los que suscitan indiferencia.

**VIABILIDAD DE ADOPTAR MEDIDAS DE MITIGACIÓN:** Dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

INTENSIDAD DEL IMPACTO	ABREVIACIÓN	MAGNITUD DEL IMPACTO	ABREVIACIÓN
Duración	P (Permanente) Tl (Temporal de larga duración) Tc (Temporal de corta duración)	Críticos	Cri (crítico)
Recuperabilidad	Rc (Recuperables) Rv (Reversibles) Ir (Irreversibles)	Severos	Sv (severo)
Certeza	C (Certeza) Pr (Probables) Pp (Poco probables)	Moderado	M (moderado)
Opinión social	Pg (De gran preocupación social) Pm (Preocupación media) Pn (Preocupación nula)	Compatible	Com (compatible)
Extensión	R (Regional) L (Local) Pu (Puntual)	No significativo	Ns (no significativo)
Sinergia	S (Sinérgicos)		
Acumulación	A (Acumulativos)		

**Tabla V.4.-** Abreviación y clasificación de los impactos de acuerdo a su intensidad y magnitud.

Los valores asignados a la intensidad de los impactos ambientales están desglosados en la Tabla V.5. Donde se establecen las características de los impactos como se muestra a continuación:

**DURACIÓN DEL IMPACTO:** Nos indica si la actividad y los impactos ambientales serán permanentes, temporales de larga y corta duración. Dándole el valor los siguientes valores:

<b>DURACIÓN</b>	Permanente (P)	10	Temporal de larga duración. (Tl)	5	Temporal de corta duración (Tc)
-----------------	----------------	----	----------------------------------	---	---------------------------------

**RECUPERABILIDAD:** Como la propia palabra lo dice, el impacto que cause las actividades de extracción de material, se le asigna un valor si es que puede ser impactos irreversibles, reversibles o recuperables asignándoles el mayor valor al impacto irreversible debido a que la naturaleza ya no podrá volver a su condición natural una vez realizada la actividad, un valor medio al reversible ya que las condiciones naturales volverán a ser las mismas pero en algún tiempo determinado y dejando de realizar la actividad y un valor bajo al recuperable debido a que las condiciones naturales serán las mismas en un corto tiempo.

<b>RECUPERABILIDAD</b>	Irreversible (Ir)	10	Reversible (Rv)	5	Recuperable (Rc)	1
------------------------	-------------------	----	-----------------	---	------------------	---

**CERTEZA:** Los impactos ambientales ocasionados por las actividades de extracción se consideran algunos probables, pocos probables y certeros, es decir que estamos seguros que se ocasionen ciertos impactos con las actividades que se pretenden realizar por lo que se asigna un valor máximo a aquellos que estamos seguros ocurrirán sobre el medio ambiente, asignándoles el siguiente valor:

<b>CERTEZA</b>	Certeza (C)	10	Probables (Pr)	5	Poco probable (Pp)	1
----------------	-------------	----	----------------	---	--------------------	---

**OPINION SOCIAL:** Se considera este factor importante para la ejecución de las actividades que se pretenden realizar ya que en ocasiones locatarios, familias y grupos sociales ven afectados sus intereses o su medio al realizar las actividades, por lo que también se considera al momento de evaluar los impactos dándole el siguiente valor y simulando lo que la sociedad le preocuparía.

<b>OPINIÓN SOCIAL</b>	Gran preocupación (Pg)	10	Preocupación media (Pm)	5	Preocupación nula (Pn)	1
-----------------------	------------------------	----	-------------------------	---	------------------------	---

**EXTENSIÓN:** Los impactos ambientales que se causan por una obra o actividad según sea el caso repercuten de manera puntual, local o regional según sea el caso, por lo que se evalúa la actividad concreta y el impacto ocasionado y se le asigna el valor siguiente:

<b>EXTENSIÓN</b>	Regional (R)	10	Local (L)	5	Puntual (Pu)	1
------------------	--------------	----	-----------	---	--------------	---

**SINERGIA:** La sinergia se evalúa como un impacto ambiental con el mayor valor, es decir que las actividades que se realicen y que ocasionen impactos ambientales que en conjunto con otra actividad produzcan dos o más efectos ambientales diferentes ya sea positivo o negativo.

<b>SINERGICOS</b>	Sinérgicos (S)	10
-------------------	----------------	----

**ACUMULACIÓN:** Se asigna un valor máximo a aquellos impactos ambientales que se acumulen, es decir que una actividad realizada persiste y va incrementando el impacto sobre un factor ambiental o varios factores ambientales. La actividad ambiental que no se incremente o acumule simplemente no se le asigna un valor.

ACUMULATIVOS	Acumulativos (A)	10
--------------	------------------	----

Finalmente la suma de todos los valores máximos que pueda tener una actividad es de 70, es decir que aquel impacto ambiental que tenga este valor se considerara Critico, asi como aquel impacto ambiental que tenga el valor menor de 5 será No significativo como se muestra a continuación:

IMPACTO	VALOR
Critico	60 a 70
Severo	36 a 59
Moderado	26 a 35
Compatible	6 a 25
No significativo	Menor de 5

**Tabla V.6.-** Clasificación de impactos.

Esto nos sirve para evaluar de que magnitud son los impactos ambientales.

Una vez teniendo todas las actividades y factores ambientales asignados para determinada obra o proyecto sobre la cual se está solicitando autorización se evalúan las actividades y factores ambientales en una matriz para determinar el impacto ambiental de la siguiente manera: Ejemplo. La extracción y carga del material como afectara al factor suelo y sus subcomponentes.

Al extraer el material afectara la superficie del suelo y tendra una DURACION TEMPORAL Y LARGA (TI), ya que se extrae material durante 8 meses al año y durante 5 años que dura la concesión, por lo que se asigna el valor de 5.

Al extraer el material el suelo tendrá una RECUPERABILIDAD REVERSIBLE (Rv), ya que con las lluvias generalmente la superficie del suelo vuelve a recuperarse siempre y cuando la extracción sea adecuada, y con la profundidad establecida, por lo que se le asigna el valor de 5.

	LIMPIEZA Y TRAZO	EXTRACCIÓN Y CARGA
<b>SUELO:</b>		
Superficie del suelo	$TI+Rc+C+Pn+L+A$ $5+1+10+1+5+10 = 32$	$TI+Rv+C+Pg+L+S+A$ $5+5+10+10+5+10+10 = 55$
Geomorfología	0	$TI+Rv+C+Pg+L+S+A$ $5+5+10+10+5+10+10 = 55$
Estabilidad	$TI+Rc+C+Pn+L+A$ $5+1+10+1+5+10 = 32$	$TI+Rv+C+Pg+L+S+A$ $5+5+10+10+5+10+10 = 55$
Calidad del suelo	$TI+Rc+C+Pn+L+A$ $5+1+10+1+5+10 = 32$	$TI+Rv+C+Pg+L+S+A$ $5+5+10+10+5+10+10 = 55$
<b>AGUA SUPERFICIAL:</b>		
Calidad del agua superficial	0	$TI+Rc+Pp+Pg+Pu$ $5+1+1+10+1 = 18$
Infiltración	0	$TI+Rc+Pp+Pg+Pu$ $5+1+1+10+1 = 18$
Variación del flujo	0	$TI+Rc+Pp+Pg+Pu$ $5+1+1+10+1 = 18$

Al extraer el material se tiene la CERTEZA que se afectara la superficie del suelo por lo que no aplica el valor de probable o poco probable, entonces le asignamos el valor de 10.

Al extraer el material se tiene una OPINION SOCIAL DE GRAN PREOCUPACIÓN (Pg) por verse afectado el rio aguas abajo o sobreexplotados los bancos por lo que se le asigna el valor de 10.

La extracción de material afecta a la superficie del suelo en una EXTENSIÓN LOCAL (L), este factor se determina dependiendo de la superficie que se esté solicitando del rio si es mayor de 4 o 5 Km consideraríamos la extensión sea regional, pero para este caso consideramos es local y se asigna un valor de 5.

La extracción del material sobre la superficie del suelo ocasionara un impacto ambiental SINERGICO (S) porque junto con otras actividades como por ejemplo derrame de aceite de la maquinaria ocasionara otros efectos ambientales por lo que a la evaluación le sumamos el valor de 10 por considerarlo sinérgico.

La extracción de material sobre la superficie del suelo ocasionara un impacto ambiental ACUMULATIVO (A), ya que al afectar el suelo se acumula este impacto con el ocasionado al agua superficial, es decir los impactos acumulativos depende mucho del factor ambiental afectado y que este en interacción con otro al mismo tiempo. Por lo que se suma el valor de 10 a esta evaluación.

Una vez que se termina de calificar y evaluar la actividad con cada uno de los factores ambientales nos determina un valor en este caso fue el siguiente:

$$TI+Rv+C+Pg+L+S+A = 5+5+10+10+5+10+10 = 55$$

La puntuación nos da como resultado 55 y una vez que se verifica en la tabla de valores de las magnitudes de los impactos se determina que esta actividad ocasionara sobre la superficie del suelo un impacto SEVERO.

De acuerdo a la valorización del cuadro anterior para cada impacto se determina lo siguiente:

IMPACTO	VALOR
Critico	60 a 70
Severo	36 a 59
Moderado	26 a 35
Compatible	6 a 25
No significativo	Menor de 5

**Tabla V.6.-** Clasificación de impactos.

Con los valores establecidos para los impactos identificados a continuación se utiliza la metodología correspondiente a la Matriz de Leopold modificada, este método es llevado a cabo mediante la interacción de las actividades de la obra con los componentes ambientales que podrían resultar afectados por el desarrollo de la obra, de donde resultan datos en la matriz y se identifican los aspectos ambientales que pueden resultar más dañinos y de igual forma la actividad que más daño causara al medio ambiente.

Estos resultados en la matriz son datos cualitativos y cuantitativos, a continuación se describen los impactos posibles a generarse, el proyecto contempla en total tres etapas con 7 actividades para la construcción de la planta, que se van a interactuar con 7 factores ambientales y 28 subcomponentes que a continuación se describen en los siguientes cuadros (V.7, V.8 y V.9):

En la siguiente tabla se presentan los indicadores de impacto aplicables de acuerdo a la etapa del proyecto en cuestión relacionando los factores ambientales aplicables con las actividades del proyecto en cada etapa antes descrita, en la primera etapa del proyecto se cuenta con una actividad que a continuación se describe:

### DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES POR ETAPA

PREPARACION DEL SITIO	
FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES
	LIMPIEZA Y TRAZO

CALIDAD DEL AIRE	El traslado de la maquinaria y personal al área de trabajo se realizara por medio de un transporte de motor que generara emisiones a la atmosfera de CO <sup>2</sup> .
RUIDOS Y VIBRACIONES	La generación de ruido y vibraciones será constante durante el tiempo de extracción por el uso de la maquinaria para la extracción de la grava y arena, así como las vibraciones causadas en el agua por la presencia de personal en el agua y suelo.
HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA	El río no presenta corrientes de agua, únicamente cuando llueve el deslave de los cerros es el que forma una corriente de agua, la cual es arrastrada y absorbida por el suelo. Por lo que la limpieza y trazo no afectara la hidrología superficial ni subterránea.
SUELO	El suelo será afectado en un área de 20,643 m <sup>2</sup> con la presencia de personal que tengan paso constantemente por el área, compactando el suelo con la maquinaria, también en el área de influencia del proyecto se verá modificada la superficie del suelo.
VEGETACIÓN	Respecto a este rubro la vegetación no se verá afectada, ya que casi no hay vegetación donde se localizan los bancos, sin embargo los arbustos que se encuentren en las orillas podrán ser pisados por el movimiento de la maquinaria o personal.
FAUNA	La fauna existente se ahuyentara con el ruido de la gente y presencia de maquinaria y camiones.
PAISAJE	El paisaje se verá modificado por la presencia de personal.
MEDIO SOCIAL	En todas las actividades el medio social se verá favorecido por la generación de empleos y actividades económicas.

**Cuadro 11.2.-** Descripción de actividades por etapas.

EJECUCION DEL PROYECTO			
FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES		
	EXTRACCIÓN Y CARGA	CRIBADO	ACARREO DE MATERIAL
CALIDAD DEL AIRE	Al momento de extraer el material se generaran polvos que pudieran esparcirse con el aire, dependiendo de si el rio este seco o con agua.	Esta actividad generara polvos que se esparcirán por la separación de las gravas y la arena.	El material al momento de ser acarreado podrá generar polvos que se dispersen en el aire, de igual forma el camión de transporte generara emisiones a la atmosfera de CO <sup>2</sup> .
RUIDOS Y VIBRACIONES	Se generaran ruidos y vibraciones por el uso de la maquinaria y camiones en el área de influencia del proyecto.	Se generaran ruidos por la descarga de material en la criba.	Se generara ruido y vibraciones por el manejo de transporte para acarrear.
	La presencia de maquinaria podrá generar	La presencia de maquinaria podrá	El acarreo de material podría

<p>HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA</p>	<p>derrames de aceites y líquidos de la maquinaria sobre la superficie del suelo y que contaminara el agua cuando llueva ya que el rio no presenta corrientes de agua.</p> <p>Los lodos o sedimentos que se extraigan del rio junto con el material se les rociarán agua para que el material se limpie y los sedimentos se queden en el rio.</p>	<p>generar derrames de aceites y líquidos de la maquinaria sobre las riveras del rio.</p> <p>De igual forma podrán generarse residuos sólidos urbanos por el consumo de productos y alimentos por parte del personal que sean depositados en la superficie del rio y podrán ser arrastrados por el agua cada vez que llueva.</p>	<p>generar polvos que serán esparcidos a la superficie del río, dependiendo si el material este seco o húmedo.</p> <p>La presencia de maquinaria podrá generar derrames de aceites y líquidos sobre las riveras del rio.</p>
<p>SUELO</p>	<p>El suelo se verá afectado en su superficie por la extracción de material en el área de influencia del proyecto.</p> <p>La presencia de maquinaria podrá generar derrames de aceites y líquidos de la maquinaria sobre la superficie del suelo.</p> <p>De igual forma podrán generarse residuos sólidos urbanos por el consumo de productos y alimentos por parte del personal.</p>	<p>El suelo será afectado por la compactación al momento de acarrear el material con el camión.</p> <p>La presencia de maquinaria podrá generar derrames de aceites y líquidos de la maquinaria sobre la superficie del suelo.</p> <p>De igual forma podrán generarse residuos sólidos urbanos por el consumo de productos y alimentos por parte del personal.</p>	<p>El suelo será afectado por la compactación al momento de acarrear el material con el camión.</p> <p>La presencia de maquinaria podrá generar derrames de aceites y líquidos sobre la superficie del suelo.</p> <p>De igual forma podrán generarse residuos sólidos urbanos por el consumo de productos y alimentos por parte del personal.</p>
<p>VEGETACION</p>	<p>La vegetación podrá verse afectada por el esparcimiento del polvo generado por la extracción y que podrá depositarse sobre las hojas de las plantas.</p>	<p>La vegetación no será afectada con esta actividad.</p>	<p>No será afectado este factor ambiental con esta actividad.</p>
<p>FAUNA</p>	<p>La fauna se ahuyentara desde que haya presencia de maquinaria y personal laborando.</p> <p>En caso de un derrame de</p>	<p>La fauna se ahuyentara desde que haya presencia de maquinaria y personal laborando.</p> <p>En caso de un derrame</p>	<p>La fauna se ahuyentara desde que haya presencia de maquinaria y personal laborando.</p>

	aceites o líquidos de motor la fauna podrá verse afectada.	de aceites o líquidos de motor la fauna podrá verse afectada.	En caso de un derrame de aceites o líquidos de motor la fauna podrá verse afectada.
PAISAJE	El paisaje se verá modificado por la presencia de personal y maquinaria.	El paisaje se verá modificado por la presencia de personal y maquinaria.	El paisaje se verá modificado por la presencia de camiones de carga.
MEDIO SOCIAL	El medio se verá favorecido por la generación de empleos, servicios e insumos.	El medio se verá favorecido por la generación de empleos, servicios e insumos.	El medio se verá favorecido por la generación de empleos, servicios e insumos.

**Cuadro 11.3.-** Descripción de actividades por etapas.

ABANDONO DEL SITIO	
FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDAD
	RESTAURACIÓN
HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA	Este factor ambiental se verá favorecido con el abandono del sitio ya que se podrá restaurar en temporada de lluvias y los bancos podrán recargarse nuevamente.
SUELO	Este factor ambiental se verá favorecido ya que no existirán actividades de transporte y carga que compacten el suelo.
FAUNA	La fauna se verá beneficiada respecto a que no será ahuyentada por las actividades de extracción de materiales pétreos.
PAISAJE	El paisaje se verá desfavorecido, ya que hasta que no vuelva a sus condiciones iniciales el río y se vuelva a restaurar seguirá siendo este un impacto significativo sobre la visibilidad y el paisaje.
MEDIO SOCIAL	El medio social no se verá favorecido ya que su fuente de ingreso terminara y tendrán que solicitar un nuevo permiso.

**Cuadro 11.4.-** Descripción de actividades por etapas.

### V.1.3.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Una vez descritos los impactos que se causaran sobre los factores ambientales, a continuación se elaboraron las matrices de congruencia con datos cualitativos por etapa y actividad del proyecto, donde se describe el impacto con la nomenclatura correspondiente sobre cada factor ambiental y su subcomponente descrita en el (Cuadro V.5.- Valores de los impactos), para determinar con mas exactitud la etapa del proyecto y la actividad que más impacto causara sobre el medio ambiente, una vez elaboradas las matrices cualitativas se enumeran los indicadores para determinar numéricamente la clasificación del impacto de acuerdo a la valoración del cuadro (Cuadro V.6.- Clasificación de impactos) para obtener la magnitud de los impactos.

MATRIZ	TIPO DE MÁTRIZ
Matriz de Preparación del Sitio	Cualitativa
Matriz de Operación y Mantenimiento	Cualitativa
Matriz de Abandono del sitio	Cualitativa
Matriz de Valoración Total	Cuantitativa

CUADRO V.10.- Descripción de Matrices

La matriz que nos dará los resultados totales será la de análisis cuantitativo, ya que ahí se determinara cuáles son los impactos más representativos en las etapas y actividades del proyecto de extracción de material petreo, es importante mencionar que no todos los impactos sobre el ambiente resultaran negativos, de igual forma no todas las actividades afectaran sobre cada uno de los factores ambientales y sus subcomponentes,

La evaluación se realizó mediante tres matrices de congruencia, en las cuales de manera más específica se identificaron los impactos causados por etapa del proyecto y de acuerdo con la sumatoria de la clasificación de los impactos en la parte inferior de las matrices se muestran los impactos causados de acuerdo a la sumatoria en cada actividad y dando como resultado total el numero elementos a analizar, de la misma forma se realizara en la matriz de valoración total solo que ahí se determinara respecto a los factores ambientales mas afectados, ya que hay que recordar que es la principal causa por la que se elabora la manifestación de impacto ambiental.

A continuación se interpretaran los resultados de cada una de las matrices realizadas y los valores que dieron para cada una de las etapas del proyecto, se recomienda ver las matrices que se encuentran en los anexos para su mejor interpretación.

### V.1.3.3 INTERPRETACIÓN DE LAS MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS.

#### DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
El sistema de información geográfica.	Para el proyecto se generaron mapas de inventario que ofrece el sistema de información geográfica, los impactos de ocupación surgen de manera directa y evidente.
Matrices de interacción	Son cuadros de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos, ambas entradas identificadas en tareas anteriores. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá que averiguar después.
Juicio de técnicos y ejecutores de obras relacionadas	La consulta de los técnicos para determinar los impactos que puedan causar así como la consulta de los ejecutores de obras relacionadas con el fin de determinar exactamente las actividades que se realizan y los impactos que causan de manera que no sea solamente teóricos los impactos sino ciertos.

**Cuadro 12.1.-** Descripción de herramientas para identificación de impactos.

## MATRIZ CUALITATIVA 1 ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS				
ACTIVIDADES EN PREPARACIÓN DEL SITIO				
	LIMPIEZA Y TRAZO		IMPACTOS	
	DESCRIPCIÓN	VALOR	POSITIVOS	NEGATIVOS
<b>SUELO:</b>				
Superficie del suelo	Tl+Rc+C+Pp+L+A	32	0	1
Geomorfología	N/A	0	0	0
Estabilidad	Tl+Rc+C+Pp+L+A	32	0	1
Calidad del suelo	Tl+Rc+C+Pp+L+A	32	0	1
<b>AGUA SUPERFICIAL:</b>				
Calidad del agua superficial	N/A	0	0	0
Infiltración	N/A	0	0	0
Variación del flujo	N/A	0	0	0
<b>AGUA SUBTERRANEA:</b>				
Interacción con la superficie	N/A	0	0	0
Manto freático	N/A	0	0	0
Variación del flujo	N/A	0	0	0
Calidad del agua	N/A	0	0	0
<b>AIRE:</b>				
Ruido	Tc+Rc+C+Pm+L	22	0	1
Calidad del aire	N/A	0	0	0
<b>FLORA:</b>				
Vegetación nativa	N/A	0	0	0
Cubierta vegetal	N/A	0	0	0
Microflora	N/A	0	0	0
<b>FAUNA:</b>				
Peces	N/A	0	0	0
Aves	N/A	0	0	0
Mamíferos menores	Tl+Rc+C+Pg+L+S	41	0	1
Reptiles	Tl+Rc+C+Pg+L+S	41	0	1
Habitats	N/A	0	0	0
<b>MEDIO SOCIAL:</b>				
Calidad de vida	Tc+C+Pg+L	26	1	0
Espacio agrícola	N/A	0	0	0
Espacio urbano	N/A	0	0	0
Salud	N/A	0	0	0
Demanda de empleo	Tc+C+Pg+L	26	1	0
Transito	N/A	0	0	0
Paisaje	Tl+Rc+C+Pg+L+S+A	51	0	1
<b>No DE IMPACTOS</b>			<b>2</b>	<b>7</b>
	Criticos	0		
	Severos	2		
	Moderados	6		
	Compatible	1		
	No significativo	18		
<b>TOTAL</b>		<b>28</b>		

En la matriz cualitativa 1 se analizaron las interacciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto en etapas y estas a su vez en acciones concretas que pudieran afectar el entorno, de ello se identificaron 1 acción del proyecto para la etapa de preparación del sitio y 28 factores del entorno los cuales se interactuaron resultando 7 impactos negativos, 2 positivos y 19 no significativos.

De los impactos ambientales identificados se realiza un cribado, es decir se analizan cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones.

ACTIVIDAD LIMPIEZA Y TRAZO				
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	INTENSIDAD DEL IMPACTO	MAGNITUD DEL IMPACTO
En el momento que se empiece la limpieza y trazo del sitio a extraer, se realizara el movimiento de maquinaria y personal en el sitio por lo que la superficie del suelo, así como su calidad y estabilidad serán impactadas.	SUELO	SUPERFICIE DEL SUELO	$Tl+Rc+C+Pp+L+A = 32$	MODERADO
		ESTABILIDAD	$Tl+Rc+C+Pp+L+A = 32$	MODERADO
		CALIDAD DEL SUELO	$Tl+Rc+C+Pp+L+A = 32$	MODERADO
				NO RESIDUAL
Con la presencia de personal y transporte así como maquinaria se generaran ruidos en el área del proyecto.	AIRE	RUIDO	$Tc+Rc+C+Pm+L = 22$	COMPATIBLE
				RESIDUAL
La fauna que probablemente se encuentre en el sitio se ahuyentara por la presencia de maquinaria, personal y la generación del ruido.	FAUNA	MAMIFEROS MENORES	$Tl+Rc+C+Pg+L+S = 41$	SEVERO
		REPTILES	$Tl+Rc+C+Pg+L+S = 41$	SEVERO
				NO RESIDUAL
Con la ejecución del proyecto se generaran empleos que mejoraran la calidad de vida de los habitantes locales sin embargo el paisaje se verá afectado por la actividad.	MEDIO SOCIAL	CALIDAD DE VIDA	$Tc+C+Pg+L = 26$	MODERADO
		DEMANDA DE EMPLEO	$Tc+C+Pg+L = 26$	MODERADO
		PAISAJE	$Tl+Rc+C+Pg+L+S+A = 51$	SEVERO

## MATRIZ CUALITATIVA 2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
	EXTRACCIÓN Y CARGA		CRIBADO		ACARREO DE MATERIAL		GENERACIÓN DE RSU		GENERACION DE RP		IMPACTOS					
	DESCRIPCIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	POSITIVOS	NEGATIVOS					
<b>SUELO:</b>																
Superficie del suelo	Tl+Rv+C+Pg+L+S+A	55	Tl+Rc+C+Pg+Pu+S+A	47	Tl+Rv+C+Pm+L+A	40	Tl+Rc+Pr+Pm+L+A	31	Tl+Ir+Pr+Pg+L+S+A	50	0	5				
Geomorfología	Tl+Rv+C+Pg+L+S+A	55	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	1				
Estabilidad	Tl+Rv+C+Pg+L+S+A	55	N/A	0	Tl+Rc+Pp+Pr+L+A	23	N/A	0	Tl+Ir+Pr+Pg+L+S+A	50	0	3				
Calidad del suelo	Tl+Rv+C+Pg+L+S+A	55	Tl+Rc+C+Pg+Pu+S+A	47	Tl+Rc+Pr+Pm+L+A	31	N/A	0	Tl+Ir+Pr+Pg+L+S+A	50	0	4				
<b>AGUA SUPERFICIAL:</b>																
Calidad del agua superficial	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	Tl+Rv+Pr+Pm+R+A	40	N/A	0	Tl+Rc+Pr+Pm+L+A	31	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	0	4				
Infiltración	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	N/A	0	N/A	0	N/A	0	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	0	2				
Vanación del flujo	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	1				
<b>AGUA SUBTERRANEA:</b>																
Interacción con la superficie	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	1				
Manto freático	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	1				
Variación del flujo	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	1				
Calidad del agua	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	1				
<b>AIRE:</b>																
Ruido	Tl+Ir+C+Pg+L+A	50	Tl+Ir+C+Pg+L+A	50	Tc+Rc+C+Pu	13	N/A	0	N/A	0	0	3				
Calidad del aire	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	Tl+Rc+Pp+Pr+Pm+R+AMODEF	33	N/A	0	0	4				
<b>FLORA:</b>																
Vegetación nativa	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	Tl+Ir+Pr+Pg+L+S+A	50	0	1				
Cubierta vegetal	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	N/A	0	N/A	0	Tl+Rc+Pr+Pm+L+A	31	Tl+Ir+Pr+Pg+L+S+A	50	0	3				
Microflora	Tl+Rc+Pp+Pg+Pu	18	N/A	0	N/A	0	N/A	0	Tl+Ir+Pr+Pg+L+S+A	50	0	2				
<b>FAUNA:</b>																
Peces	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	0				
Aves	Tl+Rc+Pr+Pm+L+S+A	41	N/A	0	N/A	0	N/A	0	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	0	2				
Mamíferos menores	Tc+Ir+Pp+Pg+R	32	N/A	0	Tc+Ir+Pp+Pg+R	32	N/A	0	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	0	3				
Reptiles	Tc+Ir+Pp+Pg+R	32	N/A	0	Tc+Ir+Pp+Pg+R	32	N/A	0	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	0	3				
Habitats	Tc+Ir+Pp+Pg+R	32	N/A	0	N/A	0	N/A	0	P+Ir+C+Pg+R+S+A	70	0	2				
<b>MEDIO SOCIAL:</b>																
Calidad de vida	Tl+C+Pg+L	30	Tl+C+Pg+L	30	Tl+C+Pg+L	30	Rc+Pr+Pm+L+A	26	Rc+Pr+Pm+L+A	26	3	2				
Espacio agrícola	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	0				
Espacio urbano	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	0				
Salud	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	0				
Demanda de empleo	Tl+C+Pg+L	30	Tl+C+Pg+L	30	Tl+C+Pg+L	30	Tl+Rc+Pr+L+A	36	Tl+Rc+Pr+L+A	36	5	0				
Transito	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	N/A	0	0	0				
Paisaje	Tl+Rv+C+Pg+L	35	Tl+Rv+C+Pg+L	35	Tl+Rv+C+Pg+L	35	Tl+Rv+C+Pg+L	35	Tl+Rv+C+Pg+L	35	0	5				
										8	54					
<b>No de IMPACTOS</b>																
Críticos												5	1	1	0	7
Severos												9	4	1	1	7
Moderados												7	4	6	6	2
Compatible												2	0	2	0	0
No significativo												5	19	18	21	12
<b>TOTAL</b>												28	28	26	28	28

En la matriz cualitativa 2 se analizaron las interacciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto en etapas y estas a su vez en acciones concretas que pudieran afectar el entorno, de ello se identificaron 5 acciones del proyecto para la etapa de ejecución del proyecto y 28 factores del entorno los cuales se interactuaron resultando 54 impactos negativos, 8 positivos.

De los impactos ambientales identificados se realiza un cribado, es decir se analizan cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones.

ACTIVIDAD EXTRACCIÓN Y CARGA				
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	INTENSIDAD DEL IMPACTO	MAGNITUD DEL IMPACTO
<p>Al momento de extraer el material será afectado el suelo en su superficie, su geomorfología, su estabilidad y en su calidad debido a que la maquinaria o palas podrán extraer un poco más de material por la fuerza de la máquina.</p> <p>La lluvia arrastrará los sedimentos aguas abajo o en las orillas según sea la fuerza por lo que los suelos tendrán depositados los sedimentos causados por la extracción.</p> <p>La acumulación de sedimentos en la parte donde existe un camino que atraviesa el río será importante que respeten los 200 metros aguas arriba y aguas abajo ya que pueden acumularse y afectar el camino pudiendo ocasionar accidentes viales.</p>	SUELO	SUPERFICIE DEL SUELO GEOMORFOLOGÍA ESTABILIDAD CALIDAD DEL SUELO	$Ti+Rv+C+Pg+L+S+A = 55$ $Ti+Rv+C+Pg+L+S+A = 55$ $Ti+Rv+C+Pg+L+S+A = 55$ $Ti+Rv+C+Pg+L+S+A = 55$	CRÍTICO CRÍTICO CRÍTICO CRÍTICO
<p>Este factor ambiental no se verá tan afectado ya que el río no presenta corriente de agua por lo que únicamente se considera la afectación al agua en temporada de lluvias. Sin embargo en temporada de lluvias no se extraerá material pero la actividad de extracción realizada con la maquinaria podrá dejar aceite de motor, basura y otras sustancias que podrán contaminar el agua al momento de entrar en contacto con el suelo.</p>	AGUA SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL INFILTRACIÓN VARIACIÓN DEL FLUJO	$Ti+Rc+Pp+Pg+Pu = 18$ $Ti+Rc+Pp+Pg+Pu = 18$ $Ti+Rc+Pp+Pg+Pu = 18$	COMPATIBLE COMPATIBLE COMPATIBLE

Las actividades de extracción repercuten al agua superficial y por consiguiente al agua subterránea ya que al extraer el material se pierde interacción en la superficie, se pierde la calidad del material que permite absorber el agua al manto freático y con esto variar el flujo y la calidad del agua.	AGUA SUBTERRANEA	INTERACCION CON LA SUPERFICIE MANTO FREATICO VARIACION DEL FLUJO CALIDAD DEL AGUA.	Ti+Rc+Pp+Pg+Pu = 18 Ti+Rc+Pp+Pg+Pu = 18 Ti+Rc+Pp+Pg+Pu = 18 Ti+Rc+Pp+Pg+Pu = 18	COMPATIBLE COMPATIBLE COMPATIBLE COMPATIBLE
La actividad genera ruido de maquinaria y herramienta de los trabajadores, de igual forma el manejo de la maquinaria y de camiones de carga generan emisiones a la atmosfera de gases producto de la combustión de los motores.	AIRE	RUIDO CALIDAD DEL AIRE	Ti+lr+C+Pg+L+A = 50 P+lr+C+Pg+R+S+A = 70	SEVERO CRITICO
Al momento de ingresar al río con maquinaria de extracción podría pisar arbustos y pasto que se localiza en la orilla del río,	FLORA	CUBIERTA VEGETAL MICROFLORA	Ti+Rc+Pp+Pg+Pu = 18 Ti+Rc+Pp+Pg+Pu = 18	COMPATIBLE COMPATIBLE
Respecto a las aves por la carga de material y la generación de polvos afectara su visibilidad.  Respecto a los mamíferos menores y reptiles serán ahuyentados por la presencia de personal y maquinaria siendo esto motivo de desplazamiento aguas arriba o aguas abajo para beber agua.  El acarreo de sedimentos que genere la corriente o el caudal del río será negativo para la fauna existente ya que podría generarse turbiedad en la corriente ocasionando con esto que la visibilidad y calidad del agua se vean afectados y la fauna acuática también.	FAUNA	AVES MAMIFEROS MENORES REPTILES	Ti+Rc+Pr+Pm+L+S+A = 41 Tc+lr+Pp+Pg+R = 32 Tc+lr+Pp+Pg+R = 32	SEVERO MODERADO MODERADO
La ejecución del proyecto generara derrama económica por el consumo de insumos y viveres así como demanda de empleo que mejorara la calidad de vida.  Respecto al paisaje este se verá modificado de manera temporal.	MEDIO SOCIAL	CALIDAD DE VIDA DEMANDA DE EMPLEO PAISAJE	Ti+C+Pg+L = 30 Ti+C+Pg+L = 30 Ti+Rv+C+Pg+L = 35	MODERADO MODERADO MODERADO

ACTIVIDAD CRIBADO DE MATERIAL				
La afectación del suelo será en una superficie determinada donde se instale la criba y el material amontonado para su cribado, así como los camiones tipo volteo que estarán listos para la carga y traslado de material por lo que existirá compactación del suelo derrame de agua para lavado de material al momento de cribarlo.	SUELO	SUPERFICIE DEL SUELO CALIDAD DEL SUELO	Tl+Rc+C+Pg+Pu+S+A = 47 Tl+Rc+C+Pg+Pu+S+A = 47	SEVERO SEVERO
El cribado del material podrá afectar la calidad del agua en temporada de lluvia por dejar material amontonado, de igual forma los polvos que se generan por el cribado podrán volar y quedar sobre la superficie del río.	AGUA SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	Tl+Rv+Pr+Pm+R+A = 40	SEVERO
El cribado del material generara ruido por el movimiento de maquinaria y camiones, de igual forma la generación de polvos afectara la calidad del aire.	AIRE	RUIDO CALIDAD DEL AIRE	Tl+Ir+C+Pg+L+A = 50 P+Ir+C+Pg+R+S+A = 70	SEVERO CRITICO
ACTIVIDAD ACARREO DE MATERIAL				
La circulación de vehículos de carga y maquinaria generara que el suelo se compacte y la calidad del mismo disminuya, a esto nos referimos al área donde habrá el movimiento de maquinaria y vehículos ya que una vez fuera del río los caminos se encuentran ya compactados desde que se abrieron en su momento.	SUELO	SUPERFICIE DEL SUELO ESTABILIDAD CALIDAD DEL SUELO	Tl+Rv+C+Pm+L+A = 40 Tl+Rc+Pp+Pn+L+A = 23 Tl+Rc+Pr+Pm+L+A = 31	SEVERO COMPATIBLE MODERADO
El ruido y las emisiones de gases producto de la combustión de los motores aumentara y podrá afectarse la calidad del aire.	AIRE	RUIDO CALIDAD DEL AIRE	Tc+Rc+C+Pu = 13 P+Ir+C+Pg+R+S+A = 70	COMPATIBLE CRITICO
Con el movimiento de vehículos continuamente existirá la posibilidad de que la fauna que exista en el área sea atropellada en el camino o en el río.	FAUNA	MAMIFEROS MENORES REPTILES	Tc+Ir+Pp+Pg+R = 32 Tc+Ir+Pp+Pg+R = 32	MODERADO MODERADO
La ejecución del proyecto generara derrama económica por el consumo de insumos y viveres así como demanda de empleo que mejorara la calidad de vida.  Respecto al paisaje este se verá modificado de manera temporal.	MEDIO SOCIAL	CALIDAD DE VIDA DEMANDA DE EMPLEO PAISAJE	Tl+C+Pg+L = 30 Tl+C+Pg+L = 30 Tl+Rv+C+Pg+L = 35	MODERADO MODERADO MODERADO

ACTIVIDAD GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS y LIQUIDOS				
El consumo de productos y alimentos en la zona del proyecto podrá generar residuos sólidos urbanos que se tiren en el suelo.  El personal que labore en el área tendrá que tener un lugar donde realizar sus necesidades fisiológicas, por lo que de no contar con lo necesario podrá afectar el suelo. De utilizarse mal los sanitarios portátiles podrán descargar las aguas residuales al río.	SUELO	SUPERFICIE DEL SUELO	Tl+Rc+Pr+Pm+L+A = 31	MODERADO
El consumo de productos y alimentos en la zona del proyecto podrá generar residuos sólidos urbanos que sean tirados a la superficie del suelo que con la lluvia serán arrastrados aguas abajo acumulándose en alguna zona del río.	AGUA SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	Tl+Rc+Pr+Pm+L+A = 31	MODERADO
El aire al momento de soplar podrá transportar los residuos a otros lugares de la zona, o por descomposición de los mismos generar malos olores.	AIRE	CALIDAD DEL AIRE	Tl+Rc+Pp+Pm+R+A = 33	MODERADO
Los residuos sólidos urbanos y líquidos podrán esparcirse con el aire hasta los sitios donde haya flora y vegetación ocasionando con esto que no se contaminen.	FLORA	CUBIERTA VEGETAL	Tl+Rc+Pr+Pm+L+A = 31	MODERADO
La generación de residuos sólidos urbanos podrá afectar la calidad de vida si no son manejados adecuadamente, por lo que presenta una oportunidad para generar empleos para recolección y transporte de residuos.	MEDIO SOCIAL	CALIDAD DE VIDA DEMANDA DE EMPLEO PAISAJE	Rc+Pr+Pm+L+A = 26 Tl+Rc+Pr+L+A = 36 Tl+Rv+C+Pg+L = 35	MODERADO DEMANDA DE EMPLEO PAISAJE
ACTIVIDAD GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS				
La posible generación de residuos peligrosos será principalmente ocasionada por el derrame de aceite gastado, combustibles y líquidos de motor por lo que afectará principalmente una área de suelo, afectando su superficie, estabilidad y la calidad para generar vida.	SUELO	SUPERFICIE DEL SUELO ESTABILIDAD CALIDAD DEL SUELO	Tl+lr+Pr+Pg+L+S+A = 50 Tl+lr+Pr+Pg+L+S+A = 50 Tl+lr+Pr+Pg+L+S+A = 50	SEVERO SEVERO SEVERO
El derrame de residuos peligrosos podrá contaminar el agua de lluvia que genera corrientes de agua superficial por dos maneras, si	AGUA SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL INFILTRACION	P+lr+C+Pg+R+S+A = 70 P+lr+C+Pg+R+S+A = 70	CRITICO CRITICO

los derrames ocurrieran fuera del cauce del río con las lluvias serán transportados hasta el río y si los derrames ocurrieran dentro del cauce del río por la maquinaria y camiones esta será contaminada afectando su calidad evitando la infiltración.				
En caso de las derramas de residuos peligrosos sobre la vegetación o el vertido de los mismos por falta de conocimiento de los trabajadores podrá contaminar la vegetación y sus subcomponentes.	FLORA	VEGETACION NATIVA CUBIERTA VEGETAL MICROFLORA	Tl+lr+Pr+Pg+L+S+A = 50 Tl+lr+Pr+Pg+L+S+A = 50 Tl+lr+Pr+Pg+L+S+A = 50	SEVERO SEVERO SEVERO
La fauna terrestre podrá ser afectada por el derrame de residuos peligrosos ya que por desconocimiento se acercaran y pisaran afectándose ellos mismos.	FAUNA	AVES MAMIFEROS MENORES REPTILES HABITATS	P+lr+C+Pg+R+S+A = 70 P+lr+C+Pg+R+S+A = 70 P+lr+C+Pg+R+S+A = 70 P+lr+C+Pg+R+S+A = 70	CRITICO CRITICO CRITICO CRITICO
La generación de residuos peligrosos podrá afectar la calidad de vida si no son manejados adecuadamente.	MEDIO SOCIAL	CALIDAD DE VIDA DEMANDA DE EMPLEO PAISAJE	Rc+Pr+Pm+L+A = 26 Tl+Rc+Pr+L+A = 36 Tl+Rv+C+Pg+L = 35	MODERADO DEMANDA DE EMPLEO PAISAJE

### MATRIZ CUALITATIVA 3 ABANDONO DEL SITIO

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS							
ACTIVIDAD ABANDONO DEL SITIO							
	RESTAURACIÓN (4 MESES)		REFORESTACION		IMPACTOS		
	DESCRIPCIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN	VALOR	POSITIVOS	NEGATIVOS	
<b>SUELO:</b>							
Superficie del suelo	Tc+Rc+Pg+L	17	P+C+Pg+R(+)	40	2	0	
Geomorfología	Tc+Rc+Pg+L	17	N/A	0	1	0	
Estabilidad	Tc+Rc+Pg+L	17	P+C+Pg+L+R(+)	40	2	0	
Calidad del suelo	Tc+Rc+Pg+L	17	P+C+Pg+L+R(+)	40	2	0	
<b>AGUA SUPERFICIAL:</b>							
Calidad del agua superficial	Tc+Rc+C+Pg+R	32	P+C+Pg+L+R(+)	40	2	0	
Infiltración	Tc+Rc+C+Pg+R	32	P+C+Pg+L+R(+)	40	2	0	
Variación del flujo	Tc+Rc+C+Pg+R	32	P+C+Pg+L+R(+)	40	2	0	
<b>AGUA SUBTERRANEA:</b>							
Interacción con la superficie	Tc+Rc+Pg+L	17	N/A	0	1	0	
Manto freático	Tc+Rc+Pg+L	17	N/A	0	1	0	
Variación del flujo	Tc+Rc+Pg+L	17	N/A	0	1	0	
Calidad del agua	Tc+Rc+Pg+L	17	N/A	0	1	0	
<b>AIRE:</b>							
Ruido	Tc+Pg+L	16	P+C+Pg+R+A(+)	50	2	0	
Calidad del aire	Tc+Pg+L	16	P+C+Pg+R+A(+)	50	2	0	
<b>FLORA:</b>							
Vegetación nativa	N/A	0	P+C+Pg+R+A (+)	50	1	0	
Cubierta vegetal	N/A	0	P+C+Pg+R+A(+)	50	1	0	
Microflora	N/A	0	P+C+Pg+R+A(+)	50	1	0	
<b>FAUNA:</b>							
Peces	N/A	0	N/A	0	0	0	
Aves	Tc+Rc+C+Pg+R	32	Tc+Rc+C+Pg+R	32	2	0	
Mamíferos menores	Tc+Rc+C+Pg+R	32	Tc+Rc+C+Pg+R	32	2	0	
Reptiles	Tc+Rc+C+Pg+R	32	Tc+Rc+C+Pg+R	32	2	0	
Habitats	Tc+Rc+C+Pg+R	32	Tc+Rc+C+Pg+R	32	2	0	
<b>MEDIO SOCIAL:</b>							
Calidad de vida	Tc+Rc+Pg+L	17	Tc+Rc+Pg+L	17	2	0	
Espacio agrícola	N/A	0	N/A	0	0	0	
Espacio urbano	N/A	0	N/A	0	0	0	
Salud	N/A	0	N/A	0	0	0	
Demanda de empleo	Tc+Rc+Pg+L	17	Tc+Rc+Pg+L	17	2	0	
Transito	Tc+Rc+Pg+L	17	N/A	0	1	0	
Paisaje	P+C+Pg+R+A(+)	50	P+C+Pg+R+A(+)	50	2	0	
					<b>39</b>	<b>0</b>	
<b>No DE IMPACTOS</b>							
		0		0			
		0		6			
		8		11			
		13		2			
		7		9			
		<b>28</b>		<b>28</b>			

En la matriz cualitativa 3 se analizaron las interacciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto en etapas y estas a su vez en acciones concretas que pudieran afectar el entorno, de ello se identificaron 2 acciones del proyecto para la etapa de abandono del sitio y 28 factores del entorno los cuales se interactuaron resultando 0 impactos negativos, 39 positivos.

De los impactos ambientales identificados se realiza un cribado, es decir se analizan cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones.

ACTIVIDAD RESTAURACIÓN				
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	INTENSIDAD DEL IMPACTO	MAGNITUD DEL IMPACTO
En general esta actividad estabilizará las condiciones de la zona ya que no habrá actividad ni manejo de maquinaria por lo que el suelo no se compactará, no se generarán riesgos para la descarga de residuos peligrosos, ni emisiones a la atmósfera y principalmente el agua superficial se verá favorecido.	SUELO	TODOS	Tc+Rc+Pg+L = 17	COMPATIBLE
	AGUA SUPERFICIAL		Tc+Rc+C+Pg+R = 32	MODERADO
	AGUA SUBTERRÁNEA		Tc+Rc+Pg+L = 17	COMPATIBLE
	AIRE		Tc+Pg+L = 16	COMPATIBLE
	FAUNA		Tc+Rc+C+Pg+R = 32	MODERADO
	MEDIO SOCIAL		Tc+Rc+Pg+L = 17	COMPATIBLE
Se considera que de cada año 4 meses sean únicamente para la actividad de restauración, durante el tiempo que dure la concesión. Esta actividad sin duda es benéfica para todos los factores ambientales, ya que beneficiará el suelo, la fauna, el aire y el paisaje.	SUELO	TODOS	P+C+Pg+R(+) = 40	SEVERO
	AGUA SUPERFICIAL		P+C+Pg+L+R(+) = 40	SEVERO
	AIRE		P+C+Pg+R+A(+) = 50	SEVERO
	FLORA		P+C+Pg+R+A(+) = 50	SEVERO
	FAUNA		P+C+Pg+R+A(+) = 50	SEVERO
	MEDIO SOCIAL		P+C+Pg+R+A(+) = 32	MODERADO

## MATRIZ CUANTITATIVA 4 VALORACIÓN TOTAL

MATRIZ DE VALORACIÓN TOTAL DE IMPACTOS														
	ETAPAS DEL PROYECTO								IMPACTOS					
	LIMPIEZA Y TRAZO	EXTRACCIÓN Y CARGA	CRIBADO	ACARREO DE MATERIAL	GENERACION DE RSU	GENERACION DE RP	RESTAURACION	REFORESTACION	CRITICOS	SEVEROS	MODERADOS	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	
<b>SUELO:</b>														
Superficie del suelo	32	55	47	40	31	50	17	40		0	2	2	4	0
Geomorfología	0	55	0	0	0	0	17	0		0	1	0	1	7
Estabilidad	32	55	0	23	0	50	17	40		0	2	1	2	1
Calidad del suelo	32	55	47	31	0	50	17	40		0	5	2	1	1
									<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>AGUA SUPERFICIAL:</b>														
Calidad del agua superficial	0	18	40	0	31	70	32	40		1	0	2	2	1
Infiltración	0	18	0	0	0	70	32	40		1	0	1	1	4
Variación del flujo	0	18	0	0	0	0	32	40		0	0	1	2	5
									<b>SUBTOTAL</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
<b>AGUA SUBTERRANEA:</b>														
Interacción con la superficie	0	18	0	0	0	0	17	0		0	0	0	2	6
Manto freático	0	18	0	0	0	0	17	0		0	0	0	2	6
Variación del flujo	0	18	0	0	0	0	17	0		0	0	0	2	6
Calidad del agua	0	18	0	0	0	0	17	0		0	0	0	2	6
									<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>24</b>
<b>AIRE:</b>														
Ruido	22	50	50	13	0	0	16	50		0	4	0	3	2
Calidad del aire	0	70	70	70	33	0	16	50		4	1	1	1	2
									<b>SUBTOTAL</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>FLORA:</b>														
Vegetación nativa	0	0	0	0	0	50	0	50		0	2	0	0	7
Cubierta vegetal	0	18	0	0	31	50	0	50		0	2	1	1	5
Microflora	0	18	0	0	0	50	0	50		0	2	0	1	6
									<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>18</b>
<b>FAUNA:</b>														
Peces	0	0	0	0	0	70	32	32		1	0	2	0	5
Aves	0	41	0	0	0	70	32	32		1	1	2	0	4
Mamíferos menores	41	32	0	32	0	70	32	32		1	1	4	0	3
Reptiles	41	32	0	32	0	70	32	32		1	1	4	0	3
Habitats	0	32	0	0	0	70	32	32		1	0	3	0	5
									<b>SUBTOTAL</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>23</b>
<b>MEDIO SOCIAL:</b>														
Calidad de vida	26	30	30	30	26	26	17	17		0	0	7	2	0
Espacio agrícola	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	9
Espacio urbano	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	9
Salud	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	9
Demanda de empleo	26	30	30	30	36	36	17	17		0	0	5	2	0
Transito	0	0	0	0	0	0	17	0		0	0	0	1	8
Paisaje	51	35	35	35	35	35	50	50		0	3	6	0	0
									<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>35</b>
									<b>TOTAL</b>					
CRITICOS	0	1	1	1	0	8	0	0	11					
SEVEROS	0	8	1	0	0	5	1	12	27					

### V.1.3.4 VALORACION FINAL.

En la matriz cuantitativa de valoración total podemos observar el factor ambiental más afectado por la ejecución del proyecto y la actividad del proyecto que más impactos ocasionara al medio ambiente dando los siguientes resultados:

Se generaran un total de 11 impactos negativos y 27 impactos severos los cuales se distribuyen de la siguiente manera.

Actividad del proyecto que generara más impactos ambientales:

<b>ACTIVIDAD</b> <b>GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>	<b>IMPACTOS</b> 8 IMPACTOS CRITICOS 12 IMPACTOS SEVEROS
<b>EXTRACCION Y CARGA</b>	5 IMPACTOS CRITICOS 7 IMPACTOS SEVEROS

Componente ambiental que será más impactado por las actividades del proyecto:

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTOS</b>
<b>FAUNA</b>	5 IMPACTOS CRITICOS 3 IMPACTOS SEVEROS
<b>AIRE</b>	4 IMPACTOS CRITICOS 5 IMPACTOS SEVEROS

Las actividades del proyecto también conllevan a generar impactos positivos sobre los componentes ambientales y el medio social como son:

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>ACTIVIDAD POSITIVA</b>
MEDIO SOCIAL	GENERACION DEL EMPLEOS
MEDIO SOCIAL	CONSUMO DE INSUMOS EN LA ZONA
SISTEMA BIOTICO Y ABIOTICO	REFORESTACION

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

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

El propósito de la mitigación es generar acciones prediseñadas, destinadas a llevar a niveles aceptables los impactos ambientales de una acción humana. Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Sólo se lleva a cabo en las áreas o lugares en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse.

En el presente capítulo se describirán las medidas de mitigación por etapa del proyecto y la actividad que se realiza en el mismo por lo que para la prevención, corrección de los impactos identificados que se producirán por efectos de la implementación del presente proyecto se ha propuesto las siguientes medidas.

### VI.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Como se había mencionado en el Capítulo V, existen impactos ambientales a los que hay que prestar más atención ya que con las medidas de mitigación se pueden reducir los impactos ambientales, por lo que se marcarán con una línea las medidas de mitigación que tendrán que ser ejecutadas con más atención, generalmente es en los impactos severos y moderados que fueron resultado de las matrices de congruencia.

ACTIVIDAD LIMPIEZA Y TRAZO			
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	IMPACTO RESIDUAL
En el momento que se empiece la limpieza y trazo del sitio a extraer, se realizara el movimiento de maquinaria y personal en el sitio por lo que la superficie del suelo, así como su calidad y estabilidad serán impactados.	SUELO	Para no afectar el suelo más allá del área del trazo que no deberá exceder de 20,643 m <sup>2</sup> que se solicitan para la extracción y que se encuentren dentro de una área de extracción de 161,830.45 m <sup>2</sup> , se deberán respetar las delimitaciones que para el caso se establezcan. Se recomienda acordonar la zona para delimitar y colocar letreros de no traspaso de acuerdo a las medidas del proyecto.  Queda estrictamente prohibido apertura nuevos caminos de acceso a la zona de extracción.	NO

		<p>Queda estrictamente prohibido quemar basura u otro residuo en la zona de extracción y en cualquier otra zona.</p> <p>Se deberá recoger todo lo generado en la limpieza del rio y depositarlo en un camión para ser trasladado al tiradero municipal.</p>	
<p>Con la presencia de personal y transporte así como maquinaria se generaran ruidos en el área del proyecto y emisiones a la atmosfera de gases producto de la combustión de los motores.</p>	AIRE	<p>Queda estrictamente prohibido quemar basura u otro residuo en la zona.</p> <p>Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las Normas Oficiales siguientes:</p> <p>NOM-045- SEMARNAT -1996, que establece los parámetros máximos permisibles de opacidad del humo en vehículos en circulación a diesel.</p> <p>Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las Normas Oficiales siguientes:</p> <p>NOM-041-SEMARNAT-1996, que establece los parámetros máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de escapes de vehículos en circulación a gasolina.</p> <p>Se deberá trabajar únicamente las horas establecidas, así como apagar la maquinaria que no se esté utilizando con la finalidad de que no se genere ruido de más.</p>	SI
<p>La fauna que probablemente se encuentre en el sitio se ahuyentara por la presencia de maquinaria, personal y la generación del ruido.</p>	FAUNA	<p>Quedará estrictamente prohibido cazar, matar, capturar, vender, dañar, cualquier tipo de fauna existente en el área. Por lo que la empresa deberá colocar 2 letreros con la información antes mencionada</p>	NO

A continuación se describen las medidas de mitigación y/o compensación para la etapa de Ejecución del Proyecto.

ACTIVIDAD EXTRACCIÓN Y CARGA			
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	IMPACTO RESIDUAL
<p>Al momento de extraer el material será afectado el suelo en su superficie, su geomorfología, su estabilidad y en su calidad debido a que la maquinaria o palas podrán extraer un poco más de material por la fuerza de la máquina.</p> <p>La corriente del río solamente en temporada de lluvias arrastrara los sedimentos aguas abajo o en las orillas según sea la fuerza y el caudal del río por lo que los suelos tendrán depositados los sedimentos causados por la extracción.</p> <p>La acumulación de sedimentos en la parte donde existe un puente que atraviesa el río será importante que respeten los 300 metros aguas arriba y aguas abajo ya que pueden acumularse y afectar el camino pudiendo ocasionar accidentes viales.</p>	SUELO	<p>Para no afectar el suelo más allá del área del trazo, se deberán respetar las delimitaciones que para el caso se establezcan. Se recomienda acordonar la zona para delimitar y colocar letreros de no traspaso de acuerdo a las medidas del proyecto.</p> <p>Únicamente se deberá trabajar en las áreas de suelo establecidas para el cribado y manipulación de la maquinaria. No se deberán usar grandes extensiones de suelo para maniobras mecánicas.</p> <p>Únicamente se deberá extraer material a la profundidad establecida por los estudios hidrológicos que será de 1.10 metros de profundidad y afectar el suelo.</p> <p>No deberá permanecer mucho tiempo en material en el suelo, una vez que sea extraído y cribado.</p> <p>Aplicar periódicamente agua para evitar que se dispersen las partículas.</p>	NO
<p>Al extraer el material se ingresara la maquinaria a los bancos localizados por lo que podrá la maquinaria maniobrase cerca o dentro de la corriente de agua que se genere por el temporal de lluvias y con ello afectar la calidad del agua, por el</p>	AGUA SUPERFICIAL	<p>Queda estrictamente prohibido extraer material durante los 4 meses de temporada de lluvias, únicamente se extraerá durante los 8 meses que autorice la CONAGUA.</p> <p>La maquinaria deberá ingresar al río debidamente limpia y con el mantenimiento correspondiente para evitar que ensucie la superficie del río con</p>	NO

movimiento de las uñas de la maquinaria modificarse el cauce y con ello no lograr una infiltración de la misma al subsuelo.

También se pierde la calidad del agua porque pueden generarse derrames de aceites y combustibles de la maquinaria dentro del cauce del río.

Los sedimentos que se generen por la extracción y la corriente los acarree este se depositara en el lecho obstruyendo el paso libre del agua y con la fuerza del agua los sedimentos serán transportados aguas abajo.

residuos de aceites y combustibles.

La carga del material será únicamente en las orillas del río, los caminos no deberán ingresar al cauce, únicamente la maquinaria.

Queda estrictamente prohibido extraer material durante los 4 meses de temporada de lluvias, únicamente se extraerá durante los 8 meses que autorice la CONAGUA.

La actividad genera ruido de maquinaria y herramienta de los trabajadores, de igual forma el manejo de la maquinaria y de camiones de carga generan emisiones a la atmosfera de gases producto de la combustión de los motores.

AIRE

Queda estrictamente prohibido quemar SI  
basura u otro residuo en la zona.

Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las Normas Oficiales siguientes:

NOM-045- SEMARNAT -1996, que establece los parámetros máximos permisibles de opacidad del humo en vehículos en circulación a diesel.

Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las Normas Oficiales siguientes:

NOM-041-SEMARNAT-1996, que establece los parámetros máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de escapes de vehículos en circulación a gasolina.

Se deberá trabajar únicamente las horas establecidas, así como apagar la maquinaria que no se esté utilizando con la finalidad de

		que no se genere ruido de más.  Se deberá cubrir con lonas los camiones cargados de material al momento de ser transportados para evitar que se dispersen las partículas.  Aplicar periódicamente agua para evitar que se dispersen las partículas.	
Respecto a los mamíferos menores y reptiles serán ahuyentados por la presencia de personal y maquinaria siendo esto motivo de desplazamiento aguas arriba o aguas abajo para beber agua.	FAUNA	Quedará estrictamente prohibido cazar, matar, capturar, vender, dañar, cualquier tipo de fauna existente en el área. Por lo que la empresa deberá colocar 2 letreros con la información antes mencionada.  Se deberá cubrir con lonas los camiones cargados de material al momento de ser transportados para evitar que se dispersen las partículas.	NO
La ejecución del proyecto generara derrama económica por el consumo de insumos y víveres así como demanda de empleo que mejorara la calidad de vida.	MEDIO SOCIAL	Se deberá capacitar al personal de todas las medidas de mitigación y/o compensación.	NO
<b>ACTIVIDAD CRIBADO DE MATERIAL</b>			
La afectación del suelo será en una superficie determinada donde se instale la criba y el material amontonado para su cribado, así como los camiones tipo volteo que estarán listos para la carga y traslado de material por lo que existirá compactación del suelo derrame de agua para lavado de material al momento de cribarlo.	SUELO	Para no afectar el suelo más allá del área establecida se deberá respetar y no trabajar en otras áreas que no sean las establecidas.	NO
El cribado del material podrá afectar la calidad del agua por dejar material	AGUA SUPERFICIAL	Se deberá limpiar el rio de manera continua para que no queden obstrucciones que impidan el paso de la corriente y de la posible	NO

<p>amontonado, de igual forma los polvos que se generan por el cribado podrán volar y quedar sobre la superficie del río.</p>		<p>fauna acuática, así como sedimentos acumulados que impidan la visibilidad y se pierda la calidad del agua.</p>	
<p>El cribado del material generara ruido por el movimiento de maquinaria y camiones, de igual forma la generación de polvos afectara la calidad del aire.</p>	<p>AIRE</p>	<p>Se deberá trabajar únicamente las horas establecidas, así como apagar la maquinaria que no se esté utilizando con la finalidad de que no se genere ruido de más.</p> <p>Aplicar periódicamente agua para evitar que se dispersen las partículas.</p>	<p>SI</p>
<p>El acumulamiento de polvos en la superficie del agua que genere el cribado del material podrá acumularse en el agua y podría afectarse a los peces que pudiesen existir en el agua. Cabe mencionar que el río no presenta corriente de agua como para albergar peces, y en temporada de lluvias donde pudiese incrementar el cauce del río no se extraerá material precisamente para que los bancos puedan cargarse nuevamente.</p>	<p>FAUNA</p>	<p>Se deberá rociar agua periódicamente para evitar que se generen polvos que puedan depositarse en la superficie del agua del río.</p>	<p>NO</p>
<p><b>ACTIVIDAD ACARREO DE MATERIAL</b></p>			
<p>La circulación de vehículos de carga y maquinaria generara que el suelo se compacte y la calidad del mismo disminuya, a esto nos referimos al área donde habrá el movimiento de maquinaria y vehículos ya que una vez fuera del río los caminos se encuentran ya compactados desde que se abrieron en su momento.</p>	<p>SUELO</p>	<p>Queda estrictamente prohibido apertura nuevos caminos de acceso a la zona de extracción.</p> <p>Se deberán colocar señalamientos para reducir la velocidad de los camiones.</p>	<p>SI</p>

<p>El ruido y las emisiones de gases producto de la combustión de los motores aumentara y podrá afectarse la calidad del aire.</p>	<p>AIRE</p>	<p>Se deberá trabajar únicamente las horas establecidas, así como apagar la maquinaria que no se esté utilizando con la finalidad de que no se genere ruido de más.</p> <p>Aplicar periódicamente agua para evitar que se dispersen las partículas.</p>	<p>SI</p>
<p>Con el movimiento de vehículos continuamente existirá la posibilidad de que la fauna que exista en el área sea atropellada en el camino o en el río.</p>	<p>FAUNA</p>	<p>Quedará estrictamente prohibido cazar, matar, capturar, vender, dañar, cualquier tipo de fauna existente en el área. Por lo que la empresa deberá colocar 2 letreros con la información antes mencionada.</p>	<p>NO</p>
<p><b>ACTIVIDAD</b> <b>GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS y LIQUIDOS</b></p>			
<p>El consumo de productos y alimentos en la zona del proyecto podrá generar residuos sólidos urbanos que sean tirados en el suelo.</p> <p>El personal que labore en el área tendrá que tener un lugar donde realizar sus necesidades fisiológicas, por lo que de no contar con lo necesario podrá afectar el suelo. De utilizarse mal los sanitarios portátiles podrán descargar las aguas residuales al río.</p>	<p>SUELO AGUA SUPERFICIAL AIRE FLORA</p>	<p>Se deberán colocar contenedores debidamente rotulados para el depósito de residuos sólidos urbanos.</p> <p>Se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal.</p>	<p>NO</p>
<p><b>ACTIVIDAD</b> <b>GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS</b></p>			
<p>El posible derrame de aceites, combustible, sustancias químicas por el manejo de maquinaria y vehículos de motor se considera un impacto ambiental importante.</p>	<p>SUELO AIRE AGUA SUPERFICIAL FAUNA FLORA</p>	<p>En caso de un derrame de algún tipo de residuo peligroso se deberá inmediatamente recoger con aserrín, estopas, trapos, si fuera en la superficie del suelo se deberá levantar con una capa de suelo para que no queden rastros del residuo.</p> <p>Se deberán tener depósitos para residuos peligrosos debidamente señalizados y tapados.</p> <p>En caso de que el derrame sucediera en el</p>	<p>NO</p>

cauce del rio se deberá limpiar el área.

Para el almacenamiento de los residuos peligrosos se deberá instalar un almacén temporal con sus características y ser entregados a una empresa autorizada para su disposición final.

Las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria se realizaran en sitios especializados y fuera del sitio de extracción y zona federal.

A continuación se describen las medidas de mitigación y/o compensación para la etapa de Abandono del sitio.

ACTIVIDAD RESTAURACIÓN			
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	IMPACTO RESIDUAL
<p>En general esta actividad estabilizara las condiciones de la zona ya que no habrá actividad ni manejo de maquinaria por lo que el suelo no se compactara, no se generaran riesgos para la descarga de residuos peligrosos, ni emisiones a la atmosfera y principalmente el agua superficial se verá favorecido.</p> <p>Se considera que de cada año 4 meses sean únicamente para la actividad de restauración, durante el tiempo que dure la concesión.</p>	<p>SUELO AGUA SUPERFICIAL AGUA SUBTERRANE A AIRE FAUNA MEDIO SOCIAL</p>	<p>Se deberá cumplir estrictamente con el calendario de actividades respetando los 4 meses cada año para dejar que los bancos se carguen nuevamente.</p> <p>Se deberá llevar un control de las especies que se reforestaron semestralmente.</p>	NO

### VI.3.- IMPACTOS RESIDUALES

Los impactos residuales son aquellos que a pesar de haberse aplicado una o varias medidas de mitigación, el efecto de dicho impacto persistirá sobre el medio, los cuales consideramos serán los siguientes:

<b>Ruido</b>	Aunque se apliquen medidas de mitigación el impacto permanecerá durante todo el tiempo de ejecución de la obra de extracción.
<b>Calidad del aire</b>	No hay forma de evitar que los gases producidos se dispersen en la atmosfera.
<b>Fauna terrestre</b>	La fauna será afectada desde el momento que se ahuyente por lo que durante la ejecución del proyecto vivirá lejos del área del proyecto.

### IMPACTOS SINERGICOS

Los impactos sinérgicos son considerados aquellos que al coincidir con otras alteraciones repercuten con gravedad potenciada, por lo que consideramos estos impactos como sinérgicos.

<b>GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>	Esta actividad se considera sinérgica ya que al ocasionarse un derrame y estando en temporada de lluvias o que este lloviendo en ese momento ocasionaría un escurrimiento de este residuo al rio sin poder levantarlo.
<b>QUEMA DE BASURA</b>	Si se realiza esta actividad y pudiera haber en ese momento vientos fuertes podrán ocasionar un incendio forestal.

## VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

### VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

A continuación se describen los pronósticos de dos escenarios que se verán con la ejecución del proyecto, primero describiremos el escenario ambiental y segundo el escenario social, de igual forma la etapa previa a la ejecución del proyecto y la etapa en la que se habrá terminado el proyecto.

El escenario que se prevé desde el punto de vista geológico para el proyecto no implica cambios considerables a las condiciones actuales, ya que para todos los impactos ambientales identificados se plantearon medidas de prevención y mitigación viables las cuales dejan solo impactos residuales.

Dentro de las actividades preliminares, la limpieza del lugar y la excavación es la que crea un impacto relativamente importante, ya que incide sobre la atmósfera alterando la calidad del aire por la generación de polvos, aunque este impacto se considera poco significativo, temporal, además de que se ejecutaran varias medidas de mitigación.

El ruido provocado por la herramienta, personal y camión de carga, se considera otro impacto poco significativo, temporal, reversible y con medidas de mitigación, las vibraciones no podrán ser mitigables, pero se propondrá un programa para que se ahorre tiempo y no se hagan tantos viajes con los camiones de carga pesada.

El uso de camiones de carga afectará al aire por la generación de humos, polvos y ruido, este impacto es significativo, temporal y reversible por la dispersión natural y con medidas de mitigación asociadas durante la construcción de la planta.

La generación de residuos sólidos urbanos tendrá un impacto adverso poco significativo, temporal ya que se tendrá especial cuidado en no permitir su disposición indiscriminada y sobre el suelo natural, cabe señalar

que es un impacto que abarca las tres etapas del proyecto por el consumo de víveres de los trabajadores.

El posible derrame de residuos peligrosos por parte del camión de carga a utilizar será un impacto reversible ya que en caso de contaminación habrá remediación de suelo y se aplicaran las medidas de mitigación.

Los impactos ambientales por vigilancia y supervisión son benéficos sobre la percepción social al proyecto y en la seguridad. Son impactos benéficos pero permanentes, irreversibles para la percepción social y reversible para la seguridad.

El medio social, se verá beneficiado por la generación de empleos. El impacto será temporal, reversible y con medidas de mitigación.

La reforestación será un impacto benéfico porque el área no cuenta con estos factores.

En el caso de la flora y fauna en el área de influencia del proyecto registro una especie bajo status especial, sin embargo la ejecución del proyecto no afectara el hábitat de esta especie descrita en el Capítulo IV.

El proyecto presentara beneficios independientemente de los impactos que se tenga sobre el medio ambiente por ejemplo:

- Bienestar social y económico para el promovente.
- Reforestación en el área.

El escenario será modificado por el proyecto en un porcentaje significativo ya que se afectara el paisaje local únicamente el cauce del rio, sin embargo esta modificación será reversible y recuperable.

CARACTERISTICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL		
	SIN EL PROYECTO	CON EL PROYECTO
<b>HIDROLOGIA</b>	La cuenca tiene un área de 20.90 km <sup>2</sup> .  El rio actualmente presenta un gasto máximo Qmax = 57.92 m <sup>3</sup> /seg.	El área que se verá afectada es de 2.0 ha de zona de extracción y 16.1 Ha resguardadas para la extraccion. Por lo que no se considera que se afecte la subcuenca con la ejecución del proyecto.  No se considera que exista una variación del flujo por la ejecución del proyecto, ya que el rio no presenta una corriente de agua continua sino únicamente en

		temporada de lluvias por lo que este se verá afectado según la precipitación pluvial.
<b>CLIMA</b>	El clima presente en el SA es Cálido subhúmedo con lluvias en verano.	El clima seguirá siendo el mismo, las actividades e impactos ambientales que ocasione el proyecto no determinara un cambio climático en el área.  Con la presencia de automóviles y camiones de carga, así como maquinaria no será significativo como para hacer un cambio en el clima de la zona.
<b>SUELO</b>	Actualmente la clasificación del suelo es del tipo luvisol vertico + litus+Regosol eutrico / fase textural fina lítica.	El suelo se verá afectado en toda el área proyectada que es 2.1 ha dentro del área de resguardo de 16.1 Ha. como zona de extracción. La geomorfología del suelo cambiara pero no de manera irreversible ni permanente.
<b>VEGETACIÓN</b>	La vegetación del SA está caracterizada por Agrucultura de temporal, en toda el área, sin embargo en la zona del proyecto existe escasa vegetación.	La vegetación se podría ver afectada por el tránsito de vehículos cerca de la vegetación sin embargo esta puede ser recuperable con el tiempo, así mismo la vegetación que se encuentra sobre el cauce del rio también se verá afectada por la remoción del suelo.
<b>FAUNA</b>	La fauna terrestre existente en el área es esparce y cohabita libremente, en el área.  Consideramos que no existe fauna acuática en el área ya que el rio es considerado un escurrimiento intermitente.	Con la ejecución del proyecto la fauna terrestre no podrá realizar su esparcimiento en el área. Se ahuyentara y se trasladara a otras áreas a anidar y cohabitar.  Con la ejecución del proyecto la posible fauna acuática que pudiera existir cuando el rio lleve agua no se verá afectado ya que en temporada de lluvias no se realizara la extracción de material.
<b>PAISAJE</b>	El paisaje actualmente es totalmente natural excepto por el paso de automóviles por un camino que atraviesa el rio y que comunica a Santa Ana Yareni.	El paisaje se verá modificado por presencia de maquinaria y trabajadores, así como la modificación de la estructura del rio por la extracción.

**EL ESTATUS DEL SA SIN EL PROYECTO:** Actualmente el SA presenta un equilibrio natural y funciona como almacenamiento de material geológico producto del deslave de cerros adjuntos, el tipo de geología y suelo del lugar es muy propicio a derrubarse y deslavarse, es por esto el gran acumulamiento de material en esta zona. La vegetación se ve dañada por el paso de la corriente en temporada de lluvias como se muestra a continuación:



El suelo presenta una gran porosidad y una gran erosión por lo que no hay presencia de nutrientes. Así mismo el microclima del lugar es cálido y con corrientes de aire frío por las zonas boscosas que rodean al SA donde se encuentra el río.

#### CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL

	TENDENCIA DE CAMBIO DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.	CON O SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN.
<b>AIRE</b>	El aire es uno de los factores ambientales sobre el que menos impactos tendrán la ejecución del proyecto por su misma naturaleza. Por lo árido de la zona consideramos que la generación de polvo en combinación con las corrientes de aire afectara la zona.	Con las medidas de mitigación propuestas este impacto no será relevante ya que el esparcir agua evita en su totalidad que el polvo afecte. Y si no se aplica esta medida es totalmente certera que la calidad del aire se vea afectada.
<b>AGUA</b>	Es probable que el agua que vaya a fluir en temporada de lluvias por la zona de extracción se estanque si es que no se realiza esta actividad adecuadamente, ocasionando con esto que pueda ser una trampa para mamíferos menores, así como que esta agua no llegue a su destino que es el cruce con el río aguas abajo por lo que su caudal disminuya,	Definitivamente el no aplicar las medidas de mitigación adecuadas para la extracción de material afectara el SA. En cambio si se aplica la mejor técnica de extracción así como la profundidad adecuada no causara el estancamiento del agua y podrá el río cargar nuevamente sus bancos y podrán tenerse las condiciones naturales iniciales.

Página 115

<b>SUELO</b>	El suelo es un factor ambiental afectado de manera puntual pero que se puede recuperar y renovar con el paso del tiempo siempre y cuando se cumpla con las condiciones establecidas para no afectar demasiado su morfología principalmente.	Aplicando las medidas de mitigación para el cuidado del suelo este por las características del área y de la zona es recuperable y se renueva. De lo contrario no aplicar las medidas de mitigación puede ocasionar que el suelo pierda sus características físicas naturales.
<b>GEOMORFOLOGÍA</b>	El cambio en la geomorfología del SA será inevitable y visible precisamente por el retiro de material y por la recarga del mismo que se hace de manera natural.	De no aplicarse una medida de mitigación la actividad causara un cambio severo en la forma natural del río, modificando patrones de escurrimiento, por lo que es necesario aplicar estas medidas que controlen el cambio en la zona de extracción de manera homogénea y con la profundidad adecuada.
<b>VEGETACIÓN</b>	La vegetación que se encuentra sobre el cauce del río se verá afectada por las actividades de extracción. Cabe mencionar que no será en toda la superficie a concesionar sino únicamente en la zona de extracción, lo cual representara un cambio.	Aun aplicando medidas de mitigación la vegetación se verá afectada ya que es necesario retirarla para poder tener el área libre de vegetación y ramas, sin embargo las medidas de mitigación servirán para que de alguna manera no se pierda en su totalidad la materia vegetal.
<b>FAUNA</b>	La fauna terrestre que tenga su hábitat en el área de influencia del proyecto presentara un cambio ya que tendrá de moverse y reubicarse.	Si se aplican las medidas de mitigación la fauna no se verá dañada únicamente se reubicara y el no aplicar las medidas de mitigación corremos el riesgo de que la maquinaria y transporte atropellen a las especies y mueran.
<b>PAISAJE</b>	Definitivamente el paisaje cambiara ya que la presencia de maquinaria y equipo asi como las actividades de extracción causaran un cambio significativo en la zona.	Aplicando medidas de mitigación el cambio causado por la extracción podrá recuperarse y ser reversible ya que durante el tiempo que no se permite la extracción los bancos pueden volver a recargarse y la maquinaria y personal también dejaran el sitio durante este tiempo.
<b>INCREMENTO POBLACIONAL</b>	No consideramos que exista un incremento en la población de Teococuilco de Marcos Pérez por la ejecución del proyecto, ni aplicación de medidas de mitigación para este aspecto social.	

El pronóstico ambiental de la zona con la ejecución del proyecto presentara impactos y afectaciones al medio ambiente considerados en su mayoría reversibles, compensables y mitigables. Sin embargo la magnitud de los impactos dependerá de varias circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar las características geográficas, bióticas y físicas del sitio, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y operación, mantenimiento, durante la vida útil y una vez concluida la actividad.

### INDICADORES DE EFICIENCIA DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

Factor ambiental	Indicadores
<b>Suelo</b>	<p>La no presencia de áreas erosionadas o afectación de ZF derivadas de actividades del proyecto.</p> <p>Cero presencia de basura en las áreas del proyecto y sus inmediaciones.</p> <p>Ninguna mancha de aceite en el suelo y en el área laboral.</p> <p>Estabilización de taludes laterales de la zona federal o áreas de amortiguamiento, no generándose desprendimientos.</p>
<b>Flora</b>	Continuidad de los ciclos biológicos en las áreas contiguas (zona federal) sin perturbación derivada del proyecto.
<b>Hidrología superficial</b>	Continúo escurrimiento superficial derivado de las lluvias.
<b>Fauna</b>	Continúo presencia de especies en la zona.
<b>Aire</b>	No observar capas de polvo en el follaje del entorno, de tal manera que ponga en riesgo sus funciones vitales.
<b>Paisaje</b>	Que si bien el paisaje se verá perturbado por la presencia de elementos artificiales y el hombre, esto no generara una depreciación del paisaje actual, sobre todo al abandono de las actividades.
<b>Socio económico</b>	Creación por lo menos de 6 empleos de carácter permanente y considerando que.

Página 17

	este material se destina para el sector de la construcción.
--	---

## VII.2.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental como elemento integrador de factores de estudio en relación a los posibles efectos de determinados proyectos, ha resultado ser una apuesta excepcionalmente eficaz. Dicho procedimiento define una metodología que, bajo un prisma preventivo, permite establecer con anterioridad las posibles medidas correctivas. Con este planteamiento y como parte integral del procedimiento global, toma especial relevancia el desarrollo de Programas de Vigilancia Ambiental y las aplicaciones de dichos programas que pudieran derivarse.

El programa tiene como fin estabilizar y mejorar las condiciones ambientales de la zona llevando a cabo un adecuado seguimiento a las medidas de mitigación previstas en el proyecto ejecutivo, en los Estudios de Impacto Ambiental y en los programas y acciones solicitadas en el resolutorio emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

### OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

1. Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y de mitigación de impacto ambiental previstas.
2. Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
3. Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y de mitigación establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer las correcciones adecuadas.
4. Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
5. Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia.

### METODOLOGÍA

El Programa de Vigilancia Ambiental puede articularse en torno a las diferentes unidades del medio natural como a las diferentes fases de realización del proyecto a controlar.

Se propone el siguiente esquema, en una actuación genérica:

- Actuaciones para Unidades de Obra.
- Actuaciones en Situaciones Especiales.
- Actuaciones para los Elementos del Medio.

## SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES Y COSTOS

	ACTIVIDAD	COSTO DE LA MEDIDA
AIRE	<p>Se realizarán visitas periódicas a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras (emisiones de polvo, emisiones producto de la combustión interna de vehículos, emisiones de ruido). En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Riego de superficies.</li> <li>✓ Controles de velocidad vehicular.</li> <li>✓ Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte de material.</li> <li>✓ Criterios establecidos en la NOM-025-SSA1-1993 "Salud Ambiental, criterio para evaluar la calidad del aire, con respecto a las partículas suspendidas".</li> <li>✓ Cumplimiento de la NOM-041-SEMARNAT-2006 "Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible".</li> <li>✓ Cumplimiento de la NOM-045-SEMARNAT-1996 "Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible".</li> <li>✓ Cumplimiento de la NOM-080-SEMARNAT-1994 "Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores,</li> </ul>	<p>El costo del seguimiento de las medidas será en base a los honorarios de un supervisor ambiental.</p>

motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición".

- ✓ Cumplimiento de la NOM-081-SEMARNAT-1994 "Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido de fuentes fijas y su método de medición".
- ✓ Verificar que el mantenimiento de maquinaria y camiones se realicen.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores

#### SUELO

Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello, además podrán utilizarse modelos para determinar el grado de erosión de acuerdo a la pérdida de suelo. Durante las visitas se observará:

- ✓ Que se instale el acordonamiento de la zona para delimitar las áreas que se pueden extraer.
- ✓ Verificar que no se aperturen caminos nuevos para el acarreo de material.
- ✓ Verificar que no se quemé basura en el área.
- ✓ Verificar que las áreas de cribado y trituración sean exactamente las necesarias a manera de que no se afecte más área de suelo.
- ✓ Se deberá limpiar de sedimentos y otros residuos el suelo.
- ✓ Verificar que se respete el área del camino que cruza el río para que no se generen accidentes.
- ✓ Verificar que solamente se extraiga material con una profundidad de 1.10 mts.
- ✓ Verificar que se aplique y rocíe agua para que no se esparzan las partículas.
- ✓ Colocar señalamientos de reducción de velocidad.

El costo del seguimiento de las medidas será en base a los honorarios de un supervisor ambiental.

Señalamiento y acordonamiento costo aproximado: \$1,000.00

Pipa para rociar agua, costo aproximado: \$ 600.00

#### FAUNA

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.

El costo del seguimiento de las medidas será en base a los honorarios de

<p>Si se detectara alguna nueva afección a la fauna del entorno, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas de mitigación para paliar los problemas encontrados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verificar que se instalen en el área 2 letreros que comuniquen al área que quedará estrictamente prohibido cazar, matar, capturar, vender, dañar, cualquier tipo de fauna existente en el área.</li> <li>✓ Verificar que se limpie el río de obstáculos y otras obstrucciones que puedan impedir el paso de la corriente que afecte la fauna acuática.</li> <li>✓ Verificar que se cubra con lonas los camiones cargados para que no se dispersen las partículas y afecte la visibilidad de las aves.</li> </ul>	<p>un supervisor ambiental.</p> <p>Letreros, costo aproximado de \$ 1,500.00</p> <p>Lonas para camiones, costo aproximado. \$ 3,000.00</p>
<p><b>HIDROLOGIA</b></p> <p>Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la hidrología del lugar afectado por las obras del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verificar que la maquinaria entre totalmente limpia al cauce del río para no generar contaminación por sustancias químicas.</li> <li>✓ Limpiar continuamente el río de obstáculos y sedimentos.</li> <li>✓ Verificar que no se trabaje durante 4 meses, ni que se extraiga material del río en ese tiempo.</li> <li>✓ Verificar que la carga de material y cribado sean en la orilla del río.</li> </ul>	<p>El costo del seguimiento de las medidas será en base a los honorarios de un supervisor ambiental.</p>
<p><b>RESIDUOS SOLIDOS URBANOS</b></p> <p>Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a medio por la generación de RSU por las obras del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verificar que se cuente con contenedores para el depósito de RSU debidamente rotulados.</li> <li>✓ Verificar que los trabajadores cuenten con sanitarios portátiles.</li> </ul>	<p>El costo del seguimiento de las medidas será en base a los honorarios de un supervisor ambiental.</p> <p>Contenedores señalizados, costo aproximado \$1,000.00</p>
<p><b>RESIDUOS PELIGROSOS</b></p> <p>Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a medio por la generación de RP por las obras del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verificar que se cuente con contenedores herméticos debidamente rotulados para depósito de RP.</li> </ul>	<p>El costo del seguimiento de las medidas será en base a los honorarios de un supervisor ambiental.</p> <p>Contenedores</p>

- 
- ✓ Verificar que no realicen cambios de aceite ni señalizados, costo manipulación de RP en la zona del proyecto. aproximado \$2,000.00
  - ✓ Verificar que se cuente con los insumos necesarios para limpiar derrames accidentales como (aserrín, trapos, Insumos \$ 1,000.00 estopas, papel, palas).
- 

### VII.3 CONCLUSIONES

Para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental del presente proyecto se llevaron a cabo diferentes actividades como: Investigación de campo, bibliográfica, análisis cartográfico para evaluar el estado actual del área en la que influirá el proyecto así como las zonas conurbadas. Tras el análisis se evaluaron todos los componentes ambientales físicos, biológicos y socioeconómicos de las disciplinas científicas: geología, hidrología superficial y subterránea, edafología, clima, tipos de vegetación, flora, fauna, paisaje, sociología y economía.

El clima se describe de acuerdo a KÖPPEN, modificado por E. García, con base en los datos de las estaciones climatológicas existentes, así como en la propia torre de medición del promovente.

La información relativa a geología, hidrología y suelos está basada en la interpretación de la cartografía existente publicada por INEGI, ubicando el municipio exacto. Para la determinación de la flora y fauna silvestres, se consideraron los informes relativos a la distribución geográfica que tienen las especies en la zona del proyecto. Asimismo, se tomaron en cuenta los informes verbales de los habitantes.

Cabe mencionar que las características del suelo y geología del lugar son propensas a generar derrumbes y deslaves, motivo por el cual el río presenta gran cantidad de material que se puede comercializar.

La descripción del medio socioeconómico se encuentra sustentada en la información contenida en los censos de población y vivienda, principalmente del año 2010, así como en los anuarios estadísticos publicados por el INEGI.

Las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas que tienen relación directa con el proyecto fueron consultadas y tomadas en cuenta para el desarrollo del mismo.

De acuerdo a toda la información analizada de la obra y de la zona se considera que se cumple con lo establecido en la normatividad vigente, es un proyecto de beneficio social principalmente, es importante señalar que los promoventes están dispuestos a comprometerse a reforestar, cuidar el área concesionada y a capacitar a todos los habitantes sobre el cuidado del medio ambiente, aplicar las medidas de mitigación y compensación y con estricto apego por lo cual se solicita la autorización de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales para realizar la obra en cuestión

ya que no habrá un impacto negativo permanente significativo al ecosistema y que el impacto temporal generado por la misma será minimizado aplicando las medidas de mitigación.

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

 	<p><b>El nombre del área del cual es titular quien clasifica:</b> Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.</p>
	<p><b>La identificación del documento del que se elabora la versión pública:</b> Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0229/04/16.</p>
	<p><b>Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman:</b> Se clasifican Datos personales; Páginas 2 y 3.</p>
	<p><b>Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma:</b> La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.</p>
	<p><b>Firma del titular del Área:</b></p> 
	<p><b>Lic. José Ernesto Ruiz López.</b></p>

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 464/2017, con fecha 12 de octubre de 2017.