



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A

FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

"DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE".

CAPITULO I

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE

I.1 Datos Generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

I.2. Datos Generales del promovente

I.2.1 Nombre o Razón Social

NOMBRE	DESARROLLOS Y CONSTRUCCIONES DEL CENTRO S.A. DE C.V.
---------------	--

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

RFC	DCC011210NU4
------------	--------------

I.2.3 Datos del Representante Legal

NOMBRE	LUIS FERNANDO CAMARENA AVILA
PUESTO	REPRESENTANTE LEGAL

- Nacionalidad de la empresa u organismo.**

MEXICANA

- **Actividad principal de la empresa u organismo.**

Las principales actividades de DESARROLLOS Y CONSTRUCCIONES DEL CENTRO S.A. DE C.V. son la construcción y proyecto de toda clase de obras de ingeniería y arquitectura, la localización, proyecto, construcción y conservación de obras viales, oren je puentes, terracerías y pavimentos de caminos y obras urbanas, ferrocarriles, producción y acarreo de materiales pétreos para toda clase de construcción.

I.3. Responsable Técnico y dirección para oír y recibir notificaciones

DIRECCIÓN	Av. Siglo XXI #3000
COLONIA	Trojes de Sn Cristóbal
MUNICIPIO	Jesús María Aguascalientes
ESTADO	Aguascalientes
CÓDIGO POSTAL	20900
TELÉFONO	9 12 69 90 y 9 96 40 40
EMAIL	maple_consultoria@yahoo.com.mx

I.4 Superficie solicitada para cambio de uso del suelo y tipo de vegetación forestal

El predio total consta de una superficie de 591,747.05 m² (59.174705 ha), dentro de la cual se presentan 14,145.149 m² (1.4145149 ha) de zona federal correspondiente a los escurrimientos que se presentan hacia el interior, y de 76,392.08 m² (7.639208 ha) que son zonas que no presentan vegetación natural. **Por lo cual la superficie solicitada para Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales está conformada por 3 polígonos que en total presentan una superficie total de 501,209.82 m², (50.120982 Ha).**



PREDIO TOTAL



3 POLIGONOS CUSTF



Fuente: Imagen Google earth. Elaboración propia 2022

FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

El tipo de uso de suelo y vegetación presente, de acuerdo con la Carta de uso de suelo y vegetación de INEGI serie VI, corresponde a **Vegetación secundaria arbustiva de Pastizal Natural y Agricultura de temporal.**

Superficies del Proyecto:

POLIGONO	M2	HAS
POLIGONO 1 CUSTF	420,864.27	42.086427
POLIGONO 2 CUSTF	34,156.52	3.415652
POLIGONO 3 CUSTF	46,189.03	4.618903
ZONA FEDERAL DE ARROYOS	14,145.149	1.4145149
ZONAS SIN VEGETACION FORESTAL	76,392.08	7.6392081
TOTAL DEL PREDIO	591,747.05	59.174705

LA SUPERFICIE TOTAL SOMETIDA A CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENOS FORESTALES ES DE 50.120982 HAS

I.5 Duración del proyecto

El desarrollo del proyecto se prevé con una vigencia de 10 años para llevar a cabo las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y de más de 60 años para la vida útil en su operación (Construcción y ocupación de viviendas).



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

"USOS QUE SE PRETENDAR DAR AL TERRENO"

CAPITULO II

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Objetivos del proyecto

A) Obtener la autorización del cambio de uso del suelo en terrenos forestales para llevar a cabo la Construcción y ocupación del Fraccionamiento Villa Portia, para ofrecer alternativa en la oferta de viviendas residenciales de calidad en el Estado de Aguascalientes

II.2 Objetivos particulares.

Con base en lo anterior el presente proyecto tiene como objetivos principales:

- ✿ Crear infraestructura habitacional con todos los servicios.
- ✿ Ofrecer un espacio habitacional, amplias áreas verdes, ecotecnias y ecotecnologías que reduzcan los impactos al medio ambiente.
- ✿ Ofrecer vivienda de acuerdo con las necesidades de crecimiento del suroriente del Municipio de Aguascalientes.

Así mismo el proyecto se justifica debido a que:

- ✿ El Municipio en los últimos años ha tenido un fuerte impulso tanto en sus actividades productivas como comerciales, esto se ha reflejado en el crecimiento económico y poblacional del municipio. Por lo que es necesario hacer frente a las actuales necesidades de crecimiento de la población.
- ✿ Al realizar el proyecto con arreglo a una planeación previa, y siguiendo la normatividad en la materia se garantiza un utilización plena y racional del suelo.
- ✿ La construcción del proyecto impulsará a la industria de la construcción en la región.

II.3 Naturaleza del proyecto

El presente documento tiene como objetivo obtener la autorización en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para llevar a cabo la realización del proyecto **FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"**.

Superficies del Predio

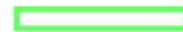
- Los 3 polígonos del custf presentan una superficie de 42.086427 ha, 4.618903 ha y 3.415652 ha respectivamente, lo que nos da un total de 50.120982 Ha; la cual es la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales.



PREDIO TOTAL



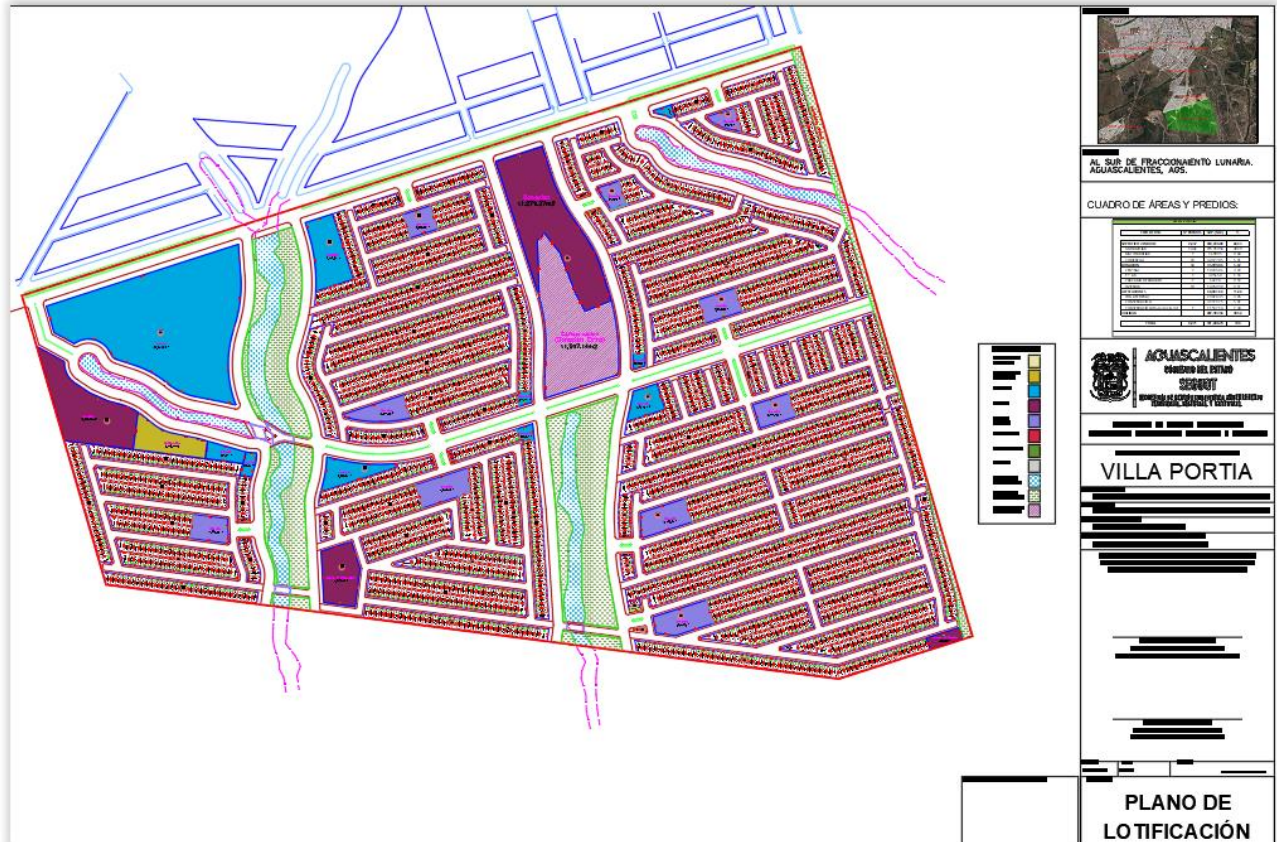
3 POLIGONOS CUSTF



Fuente: Imagen Google earth. Elaboración propia 2022

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

El proyecto consiste en llevar a cabo el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, para la instalación del proyecto, con la finalidad de dar auge y fortaleza al sector de la vivienda de calidad en el Estado.



Fuente: Plano de lotificación del proyecto

II.4. Justificar por qué los terrenos son apropiados al nuevo uso

En cuanto a la justificación técnica, el área que será afectada no presenta ninguna actividad preponderante en el quehacer económico; esto se debe a que en la actualidad el terreno no permite el desarrollo ideal de una actividad agropecuaria o pecuaria óptima;

El predio no se ubica al interior de algún área prioritaria para la protección y no se ubica al interior de un área natural protegida.

El tipo de desarrollo es acorde con los ordenamientos y programas de planeación territorial y uso del suelo de la federación, estado y municipio.

II.5. Programa de trabajo

Programa general de trabajo

Ver anexo.

II.5.1 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Se tiene estimada una vida útil del proyecto de por lo menos 60 años.

II.5.2 Programa de actividades del cambio de uso del suelo

El desarrollo del proyecto y vida útil del proyecto, se tiene previsto para mínimo de 60 años a partir del inicio de la construcción y operación, la **solicitud de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos forestales se solicita por un periodo de 10 años (Debido a que las actividades de desmonte y despalme se realizarán de forma paulatina, según se habiliten las áreas para la urbanización y construcción del proyecto.**

Actividades a desarrollar durante el proceso de cambio de uso de suelo POR AÑO, ESTE PROGRAMA SE REPETIRA ANUALMENTE DURANTE EL TIEMPO QUE SE DESARROLLEN LAS ACTIVIDADES DEL CUSTF.

ACTIVIDAD	PROGRAMA DE OBRA DESCRIPCIÓN	MESES												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ACTIVIDADES DE CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENOS FORESTALES EQUIPO Y MAQUINARIA A UTILIZAR: CAMIÓN DE 7 TONELADAS, RETROEXCAVADORA, BULDOCER, LETRINAS PORTÁTILES, TRACTOR, PIPA CISTERNA DE 10,000 CARGADOR FRONTAL EQUIPO MENOR: MOTOSIERRAS COMPACTADOR, PALAS Y PICOS.														
ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN.	<p>DELIMITACIÓN DE ÁREAS Y SUPERFICIES DE UBICACIÓN DEL CUSTF EN SITIO, ASÍ COMO DELIMITACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO MEDIANTE MÉTODOS TOPOGRÁFICOS GEOREFERENCIADOS</p> <p>Delimitación de áreas y superficies que estarán sujetos a cambio de uso del suelo, mediante métodos topográficos georeferenciados, y en campo mediante estacado y señalamiento con líneas de cal.</p> <p>MEDIDAS DE MITIGACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de botes para recolección de residuos • Ubicación de las letrinas que ya existen en el predio. • Actividades de Auyentamiento, rescate y reubicación de fauna. • Búsqueda de nidadas en la vegetación • Marcado de accesos • Cursos de capacitación al personal • Colocación de señalamientos preventivos • Restricción del libre tránsito 													
	DESMONTE O RETIRO DE MATERIAL VEGETAL	<p>El desmonte consiste en el retiro de la vegetación, arbórea, arbustiva y en general de toda la vegetación forestal.</p> <p>Esta actividad se efectuará de forma paulatina y por etapas, y exclusivamente en las partes seleccionadas de acuerdo con el proyecto constructivo para el desarrollo de infraestructura, servicios,</p>												

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

	<p>accesos, etc. Las actividades de desmonte podrán hacerse a mano o a máquina y son las siguientes: 1 Tala: consiste en cortar los árboles y arbustos. Los árboles considerados para cortar (menores a 2m) se cortarán con motosierra, el producto será donado a los vecinos colindantes del área del proyecto; el resto del material vegetal se incorporará con la tierra producto del despalme, para ser utilizado en la zona de conservación de suelos. 2.-Roza: consiste en quitar la maleza, hierba, zacate. La vegetación se retirará con maquinaria y el producto se incorporará con la tierra producto del despalme. 3.- Desenraice: consiste en sacar los troncos o tocones con raíces o cortando estas, de tal manera que se asegure la eliminación completa de la materia vegetal. Para su extracción se utilizará maquinaria. MEDIDAS DE MITIGACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disposición del material de desmonte en sitios seleccionados en el área del proyecto y donde no haya grandes pendientes para evitar el arrastre excesivo por el viento o lluvia. • Extracción y rescate del material vegetal que sea factible de llevarse a cabo hacia la zona de conservación de suelos propuesta. 	
<p>DESPALME</p>	<p>Trabajo mediante el cual se realiza el retiro de la capa de terreno vegetal, que será almacenada en áreas designadas y que no presenten grandes pendientes para que pueda ser reutilizada en la consolidación de las áreas de trasplante, reforestación y conservación de suelos.</p> <p>El despalme del terreno consiste en retirar la capa superficial (tierra vegetal). Esta actividad se efectuará de forma paulatina y por etapas, y exclusivamente en las partes seleccionadas de acuerdo con el proyecto.</p> <p>Las actividades de despalme se realizarán con maquinaria: 1.- El despalme se iniciará después de que se haya seccionado la superficie de ataque y una vez realizado el desmonte. 2.- La empresa tomará todas las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas, de las propiedades y de las obras, por lo que será el único responsable de los daños ocasionados.</p> <p>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se humedecerá el predio para evitar polvos fugitivos • Traslado en camiones con lona. • Vigilancia de las áreas exclusivas del CUSTF • Depósito de material de despalme en sitios seleccionados con anticipación, y que no presenten grandes pendientes • Mezcla de material vegetal con material de 	

	despalme para el mejoramiento de los suelos de la zona de conservación de suelos.	
--	---	--

II.5.3 Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera

Durante las actividades de CUSTF, los residuos líquidos serán solo las aguas residuales del uso de los sanitarios portátiles; estas serán recolectadas por una empresa contratada la cual le dará la disposición final.

Las emisiones a la atmosfera serán las de la maquinaria y equipo que opere en la zona del proyecto, y la de los polvos por los movimientos del material.

II.5.4 Residuos

Durante las actividades de CUSTF, se considera que los residuos generados del proceso corresponden únicamente a los del tipo solido-urbano, que serán producidos por los trabajadores que estén laborando en la zona del proyecto, para lo cual se tendrán tambos de 200 lts para su correcto acopio, para posteriormente darles el destino final hacia el sitio de disposición autorizado más cercano.



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

**"UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL PREDIO O CONJUNTO DE PREDIOS Y
DELIMITACIÓN DE LA PORCIÓN EN DONDE SE PRETENDA REALIZAR
EL CAMBIO DE USO DEL SUELO A TRAVES DE PLANOS GEOREFERENCE-
CIADOS"**

CAPITULO III

III. UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL PREDIO O CONJUNTO DE PREDIOS Y DELIMITACIÓN DE LA PORCIÓN EN DONDE SE PRETENDA REALIZAR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO A TRAVÉS DE PLANOS GEOREFERENCIADOS

III.1 Ubicación del predio o conjunto de predios donde se ubica el proyecto

El Proyecto se ubica en el suroriente del Municipio de Aguascalientes.

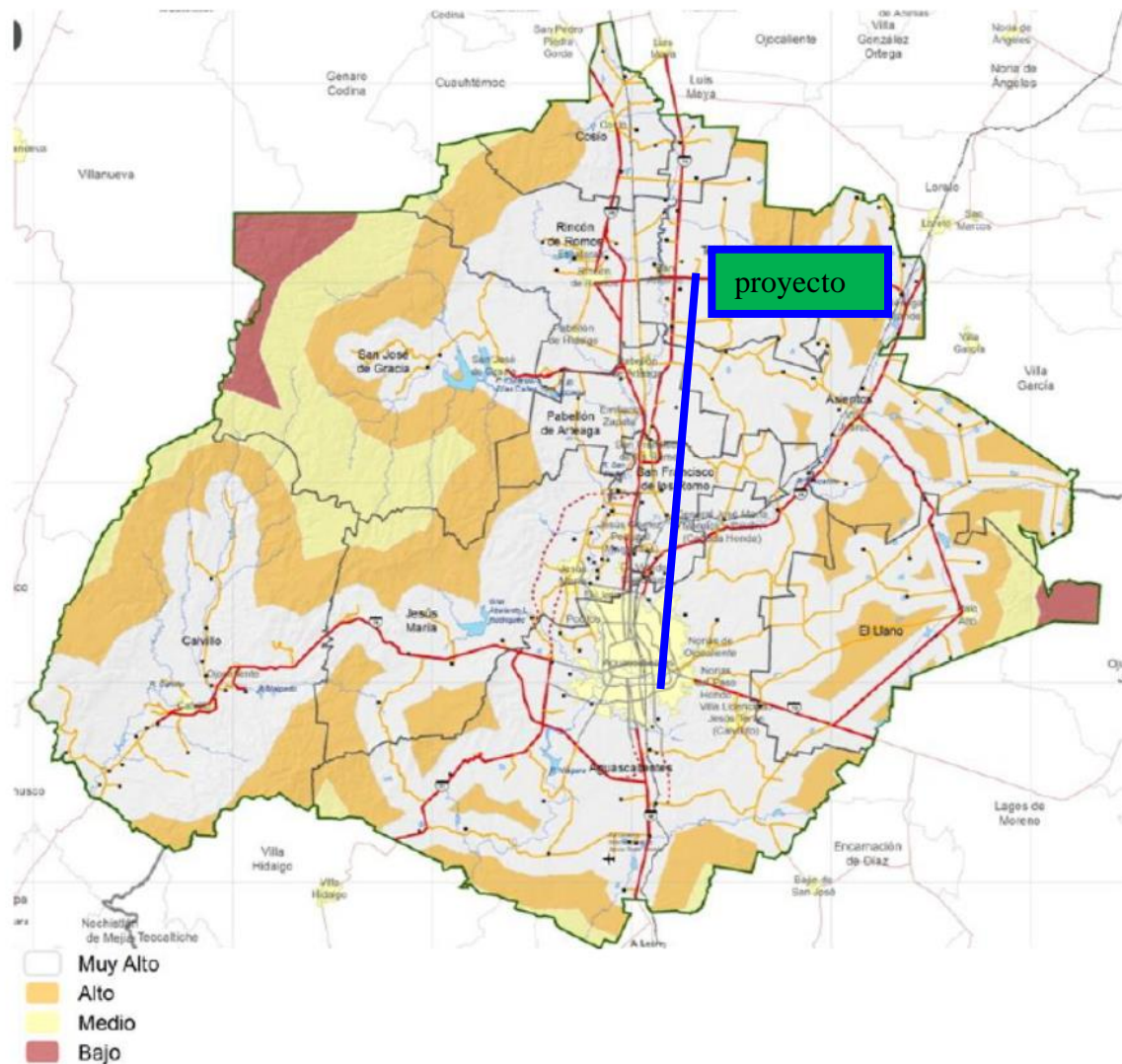
Accesibilidad

En términos de la ubicación de las localidades, en el Estado de Aguascalientes el 94.1 % de ellas se encuentran en zonas de muy alta accesibilidad y el resto en zonas de alta accesibilidad. El 66 % del territorio del Estado presenta muy alta accesibilidad, el 23.2 % alta accesibilidad, el 8.5 % media accesibilidad y 2.17 % baja accesibilidad (POET 2013-2035)

El predio del proyecto presenta una accesibilidad MUY ALTA.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Imagen: Grado de accesibilidad de las localidades mayores a 500 habitantes en el estado de Aguascalientes.

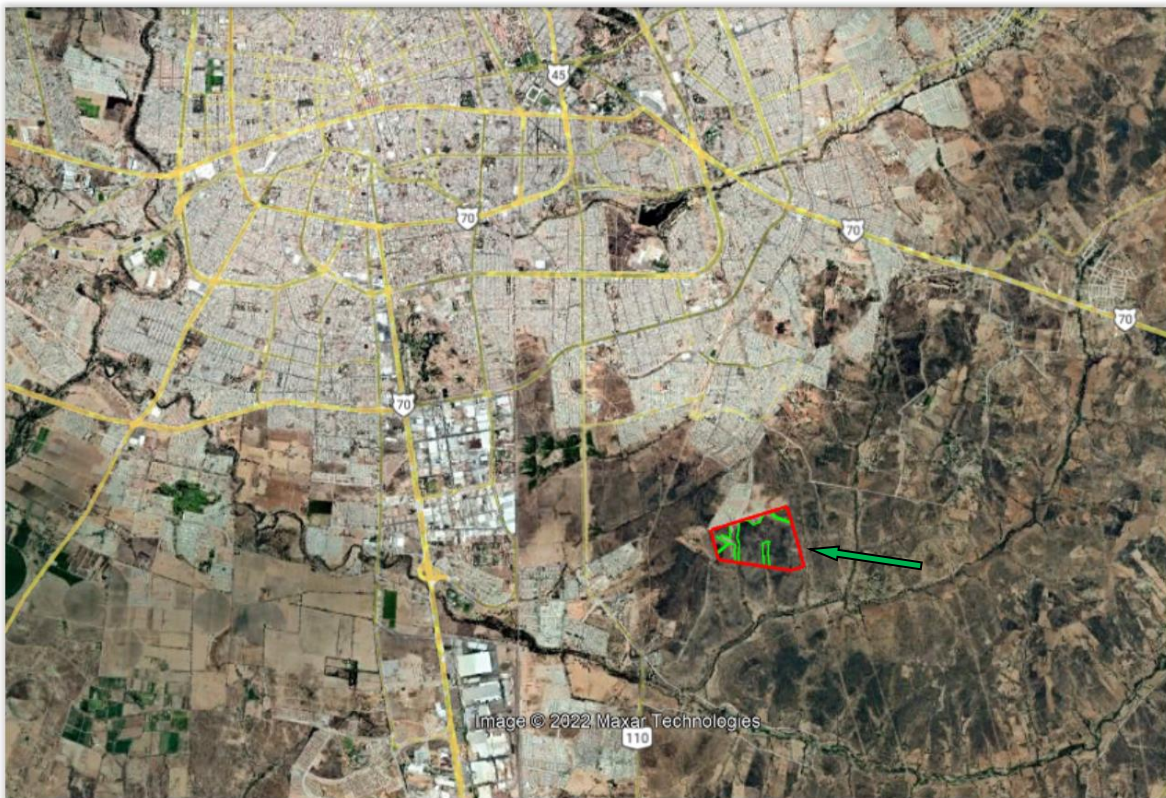


Fuente: Fuente: SEGUOT, 2011.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

El acceso al sitio del proyecto desde la ciudad de Aguascalientes se da por el 3 anillo, al llegar a la Av. Mariano Hidalgo se continuo derecho, se dobla a la derecha en la Av. Del Rey, se avanza y al llegar a la Av. De la Torre se dobla a la izquierda, se continua hasta llegar al acceso del Fracc. Lunaria, se cruza el Fraccionamiento y a 150 m aproximadamente se localiza la zona del proyecto.

Acceso al predio desde la Ciudad de Aguascalientes.



Fuente: Google Map. Elaboración propia 2022

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

DETALLE ACCESO



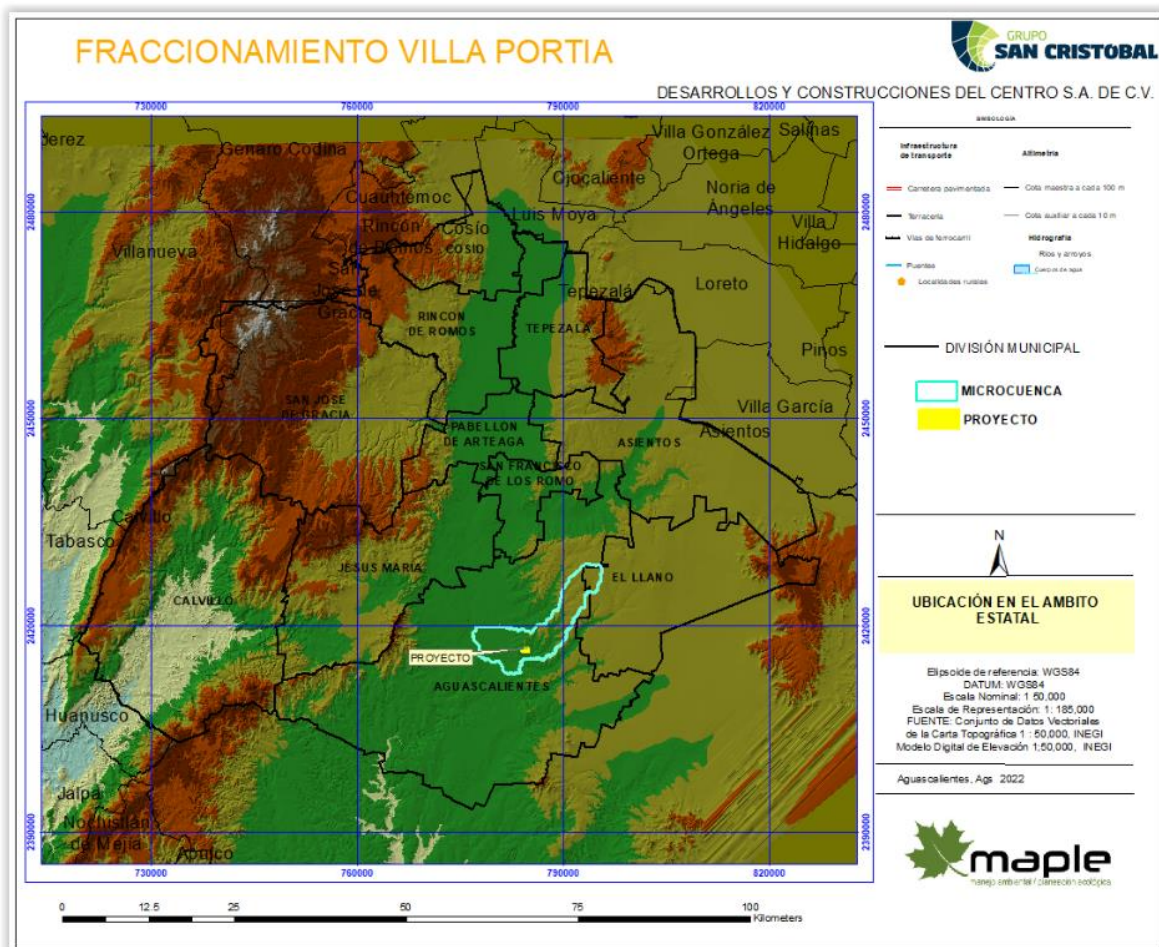
Fuente: Google Map. Elaboración propia 2022

II.2. Representación gráfica de la ubicación geográfica y geopolítica

Ubicación Geopolítica

El **municipio de Aguascalientes** es uno de los 11 municipios que integran al estado mexicano de Aguascalientes. Su cabecera municipal es la ciudad de Aguascalientes, la cual también es la capital del estado. Forma parte de la Zona Metropolitana de Aguascalientes que es la decimocuarta zona metropolitana más grande de México.

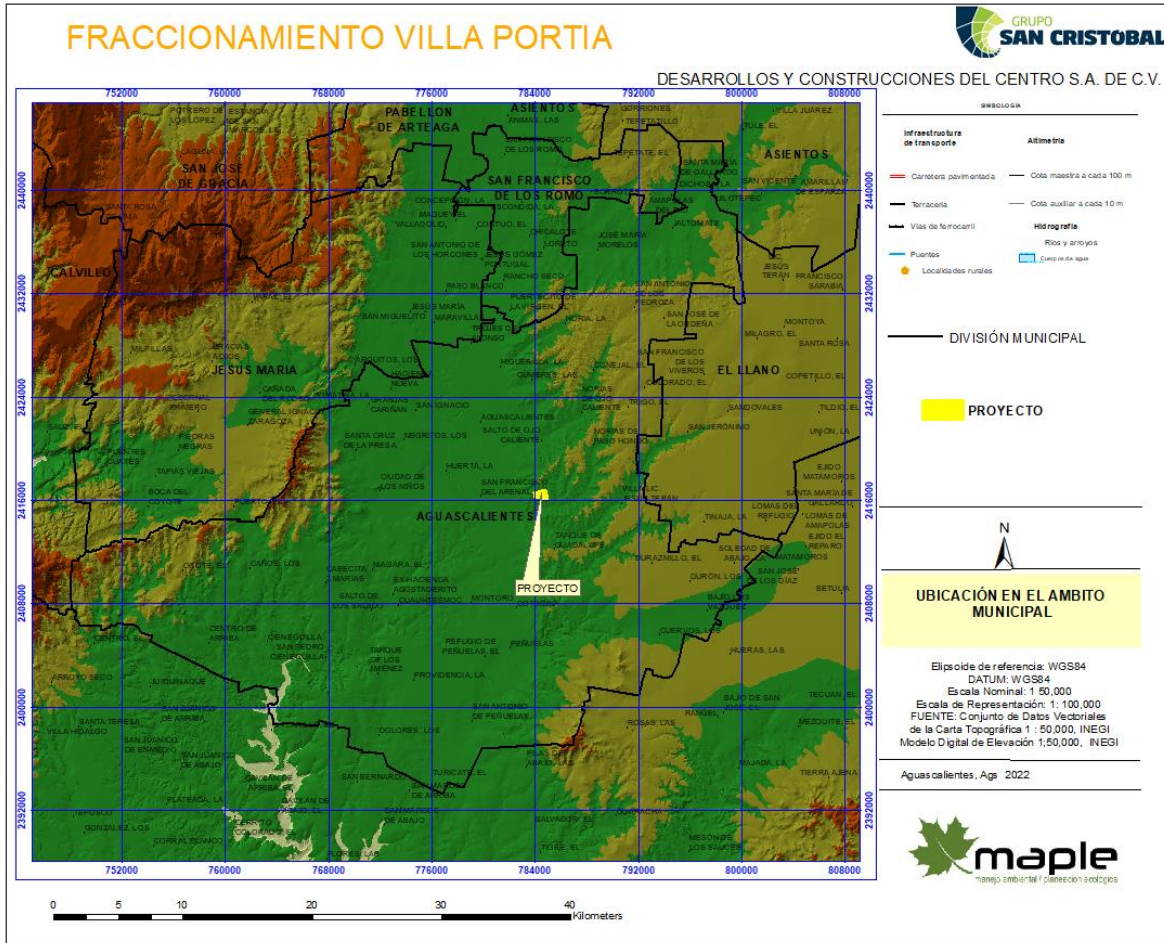
ÁMBITO ESTATAL



Fuente: INEGI. Elaboración propia 2022

ÁMBITO MUNICIPAL

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



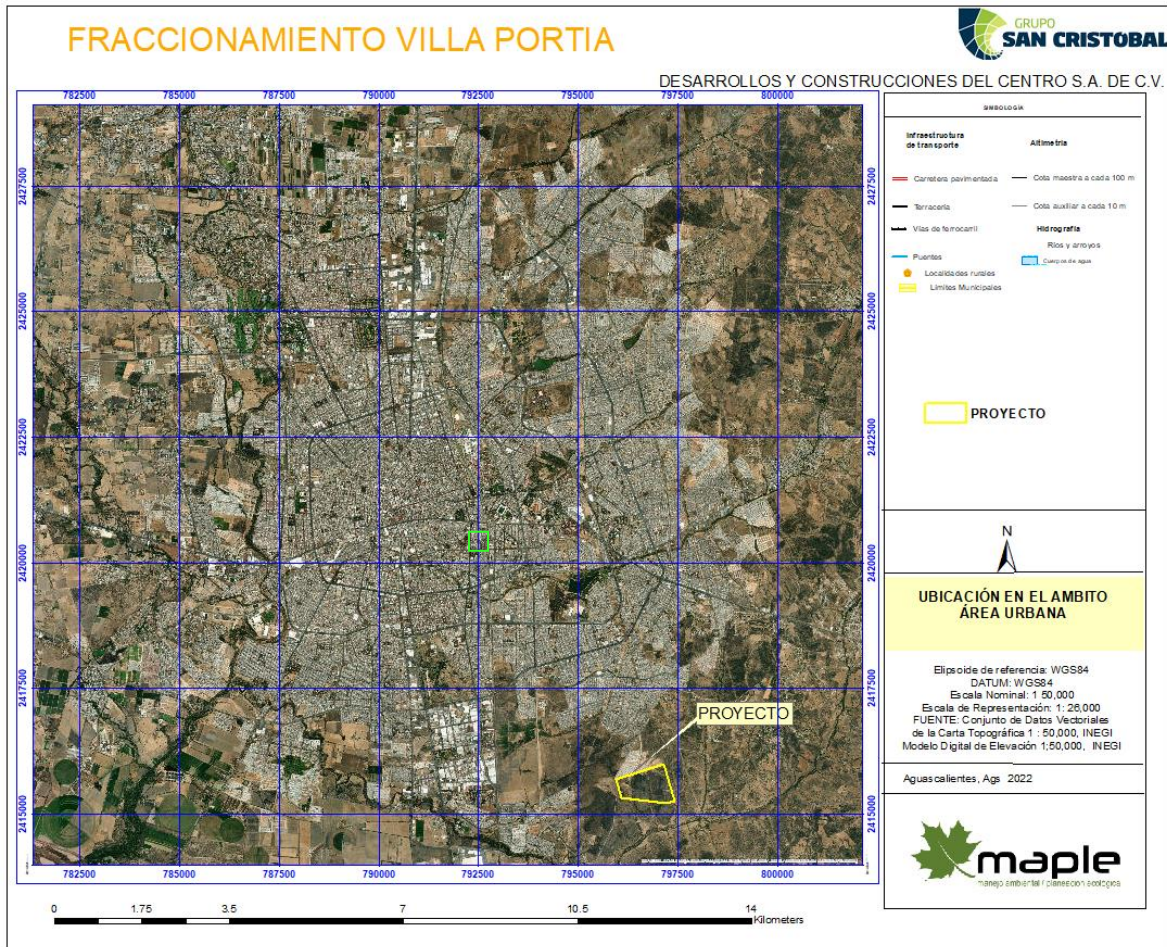
Fuente: INEGI. Elaboración propia 2022

El proyecto donde se realizará el Proyecto estará ubicado al suroriente de la Ciudad de Aguascalientes.

II.2.1 Representación Local

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

LOCAL

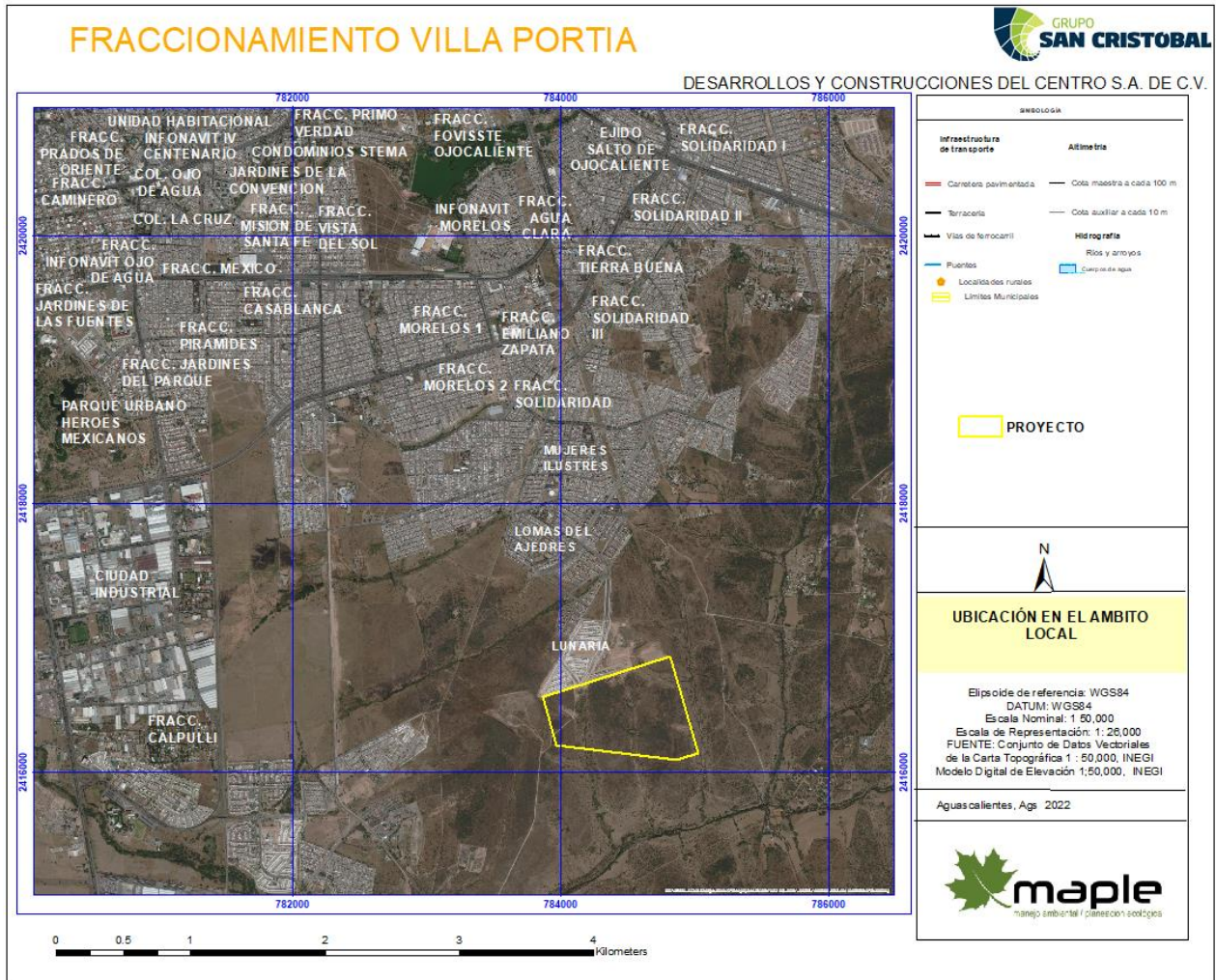


Fuente: INEGI. Elaboración propia 2022

La zona está conformada por varios Fraccionamientos de la zona suroriente de la Ciudad.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Puntualmente se localiza al sur del Fraccionamiento Lunaria.



Fuente: Imagen Google earth. Elaboración propia 2022.

III.2. Ubicación y delimitación física de la superficie del Proyecto

III.2.1 Dimensiones del proyecto

Polígono total del Predio

Superficies de los Poligonos de Custf, zona federal y zonas sin vegetación.

- El predio presenta una superficie total de 59.17405 Ha.

Superficies del Proyecto:

POLIGONO	M2	HAS
POLIGONO 1 CUSTF	420,864.27	42.086427
POLIGONO 2 CUSTF	34,156.52	3.415652
POLIGONO 3 CUSTF	46,189.03	4.618903
ZONA FEDERAL DE ARROYOS	14,145.149	1.4145149
ZONAS SIN VEGETACION FORESTAL	76,392.08	7.6392081
TOTAL DEL PREDIO	591,747.05	59.174705

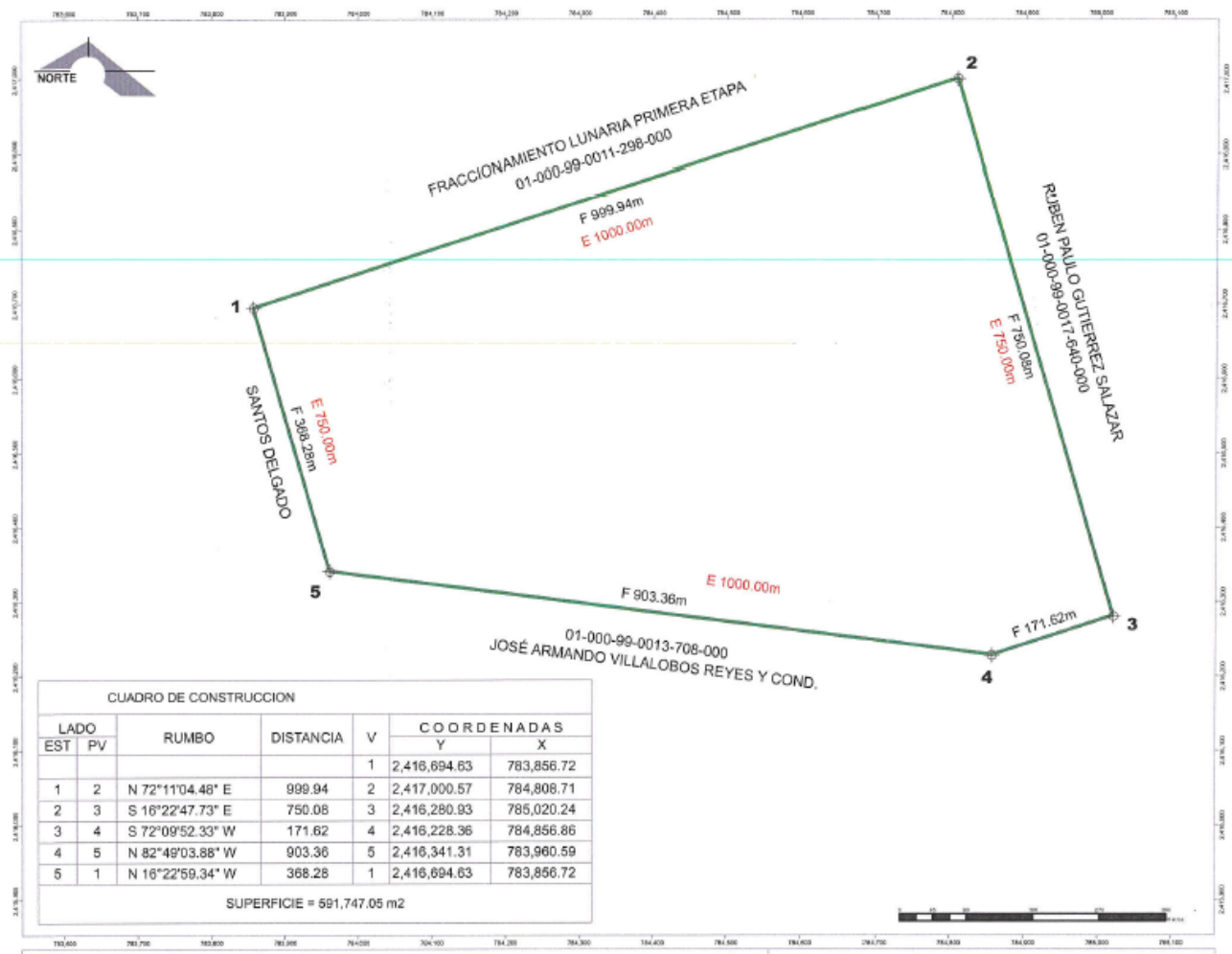
LA SUPERFICIE TOTAL SOMETIDA A CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENOS FORESTALES ES DE 50.120982 HAS

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

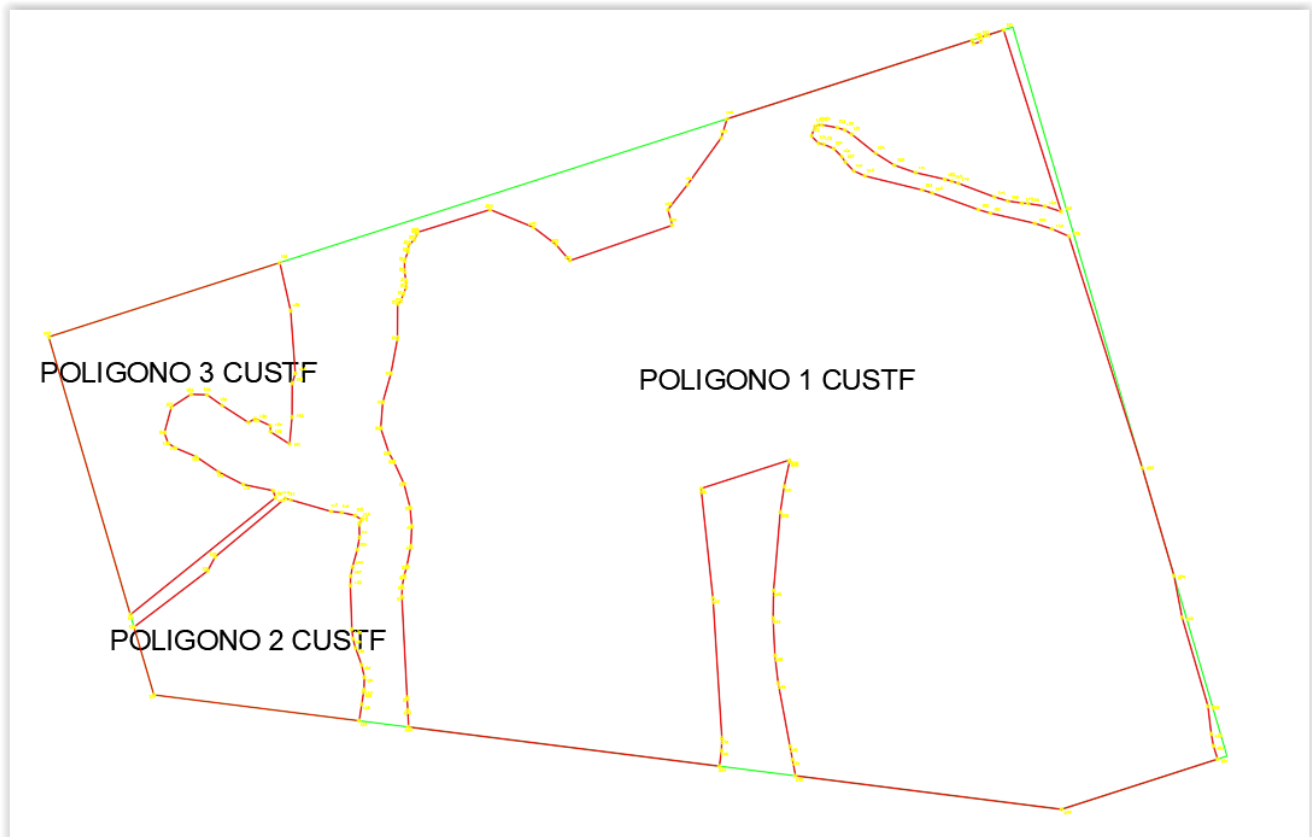
III.2.2 Coordenadas del proyecto

Las coordenadas del predio total y de los 3 polígonos de las zonas sujetas a Custf, donde se ubica el proyecto las cuales se presentan en sistema UTM WGS 84 13, ver en anexo técnico el plano y coordenadas de las zonas federales.

PREDIO TOTAL



PLANO DE POLIGONOS DE CUSTF



Fuente: Polígonos sometidos a cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

POLIGONO 1 CUSTF

COORDENADAS POLIGONO 1	
Y	X
2,416,793.9817	784,864.1911
2,416,801.2509	784,847.3424
2,416,806.8018	784,830.3691
2,416,816.8526	784,786.4223
2,416,820.3260	784,774.5824
2,416,836.7038	784,729.1346
2,416,839.6973	784,719.2108
2,416,853.5715	784,662.5304
2,416,858.5275	784,651.6614
2,416,867.1243	784,643.3673
2,416,872.6518	784,639.7479
2,416,880.4788	784,632.0507
2,416,884.7450	784,621.9358
2,416,885.7519	784,617.0150
2,416,892.9171	784,609.8114
2,416,902.3760	784,613.5209
2,416,903.8605	784,616.8740
2,416,903.9265	784,620.5403
2,416,901.1913	784,635.4571
2,416,898.8226	784,642.9827
2,416,894.6845	784,649.7000
2,416,875.9301	784,673.0966
2,416,864.1245	784,691.8213
2,416,856.8225	784,712.7179
2,416,850.2889	784,741.5300
2,416,848.4945	784,748.3428
2,416,846.2341	784,755.0155
2,416,832.8258	784,790.5122
2,416,828.8408	784,803.8663
2,416,826.7902	784,817.6505
2,416,826.3062	784,823.9636
2,416,823.6458	784,840.5561
2,416,818.2972	784,856.4866
2,416,997.6561	784,799.6560
2,416,990.0805	784,776.0827
2,416,986.2727	784,777.3076
2,416,983.8717	784,769.7746
2,416,987.6649	784,768.5657

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

2,416,909.9002	784,526.5811
2,416,891.1319	784,520.7564
2,416,845.0136	784,487.5280
2,416,820.2545	784,468.1249
2,416,804.8374	784,472.5062
2,416,769.9261	784,371.1723
2,416,785.8172	784,357.6505
2,416,802.8879	784,335.3521
2,416,820.3029	784,292.6481
2,416,797.6067	784,220.0070
2,416,796.2507	784,220.4428
2,416,790.5572	784,217.7948
2,416,785.5112	784,212.2906
2,416,778.5937	784,211.3274
2,416,769.5096	784,208.0859
2,416,759.0345	784,208.1282
2,416,749.0742	784,209.6102
2,416,743.6690	784,209.7005
2,416,736.6433	784,206.6637
2,416,729.7619	784,204.3936
2,416,727.3453	784,201.3148
2,416,692.4996	784,201.0653
2,416,658.2614	784,194.5829
2,416,630.1167	784,186.5783
2,416,604.4719	784,184.5762
2,416,580.0584	784,192.6788
2,416,571.6918	784,197.4652
2,416,549.8080	784,207.5105
2,416,526.4878	784,213.5083
2,416,508.0518	784,215.2426
2,416,488.1404	784,214.2713
2,416,468.5891	784,210.3784
2,416,458.9055	784,207.6938
2,416,448.6230	784,205.7183
2,416,438.1566	784,205.4194
2,416,338.7266	784,210.6023
2,416,326.1834	784,211.2561
2,416,309.6111	784,212.1200
2,416,270.9399	784,518.9981
2,416,286.4001	784,520.9839
2,416,298.4360	784,521.4714
2,416,436.6988	784,512.6387
2,416,545.0243	784,500.9095

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

2,416,573.1182	784,588.1697
2,416,571.5624	784,588.2458
2,416,547.0885	784,582.9337
2,416,521.6962	784,579.1091
2,416,444.0513	784,572.4735
2,416,417.1189	784,571.9924
2,416,379.9642	784,573.8342
2,416,353.0819	784,577.0008
2,416,290.4178	784,588.7261
2,416,277.3856	784,591.1647
2,416,261.4706	784,594.1426
2,416,228.3638	784,856.8647
2,416,277.9535	785,010.9907
2,416,290.9690	785,006.8402
2,416,302.8687	785,004.6587
2,416,330.3529	785,001.3764
2,416,417.6144	784,975.9205
2,416,458.8649	784,967.9362
2,416,565.2421	784,936.6682
2,416,793.9817	784,864.1911

POLIGONO 2 CUSTF

COORDENADAS POLIGONO 2	
Y	X
2,416,458.5700	784,154.9067
2,416,467.6003	784,156.6779
2,416,484.5725	784,161.3832
2,416,496.8727	784,163.5682
2,416,509.3643	784,163.3998
2,416,511.0886	784,163.5130
2,416,514.1454	784,165.7232
2,416,518.4740	784,159.2332
2,416,521.3480	784,145.9983
2,416,522.3804	784,135.6130
2,416,533.8036	784,095.6208
2,416,535.3267	784,090.2886
2,416,477.4865	784,021.0381
2,416,463.7254	784,013.6706
2,416,408.2608	783,940.9098
2,416,341.3071	783,960.5939
2,416,315.7621	784,163.3085

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

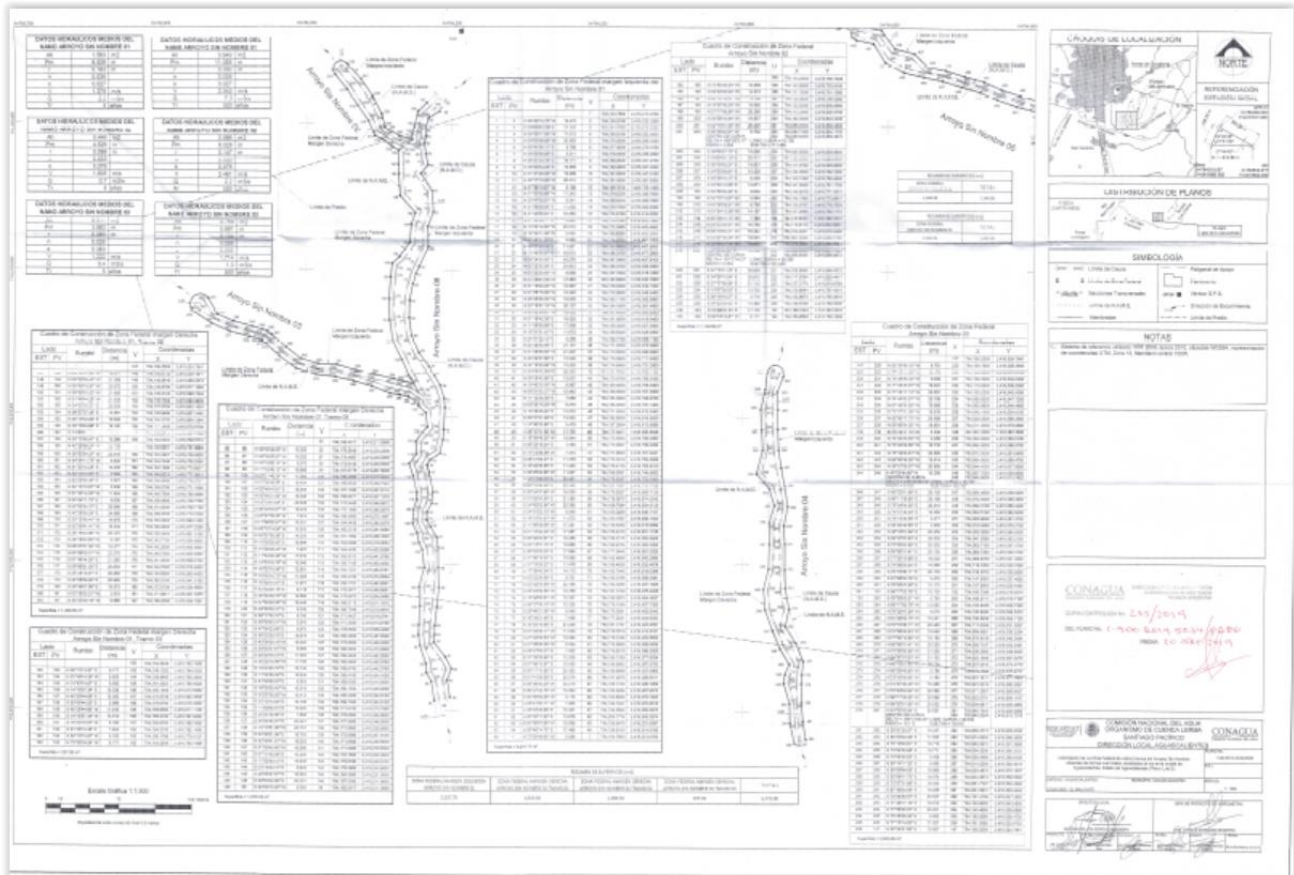
2,416,332.0191	784,165.8231
2,416,343.9328	784,167.6659
2,416,346.4103	784,168.0491
2,416,358.8605	784,168.4051
2,416,371.0124	784,165.6727
2,416,387.7260	784,159.6465
2,416,396.6673	784,157.1846
2,416,405.8812	784,156.1300
2,416,449.3751	784,154.5373
2,416,458.5700	784,154.9067

POLIGONO 3 CUSTF

COORDENADAS POLIGONO 3	
Y	X
2,416,638.0121	783,997.1846
2,416,637.5143	784,013.1467
2,416,626.9832	784,027.9920
2,416,610.2000	784,053.9356
2,416,614.0216	784,060.5862
2,416,607.0424	784,075.5529
2,416,601.0599	784,075.7211
2,416,588.9287	784,094.5121
2,416,615.4020	784,096.9882
2,416,649.0172	784,097.1592
2,416,658.5730	784,100.2336
2,416,720.4364	784,095.6288
2,416,767.9655	784,084.9146
2,416,694.6318	783,856.7177
2,416,420.4737	783,937.3192
2,416,536.0141	784,080.6677
2,416,542.9397	784,078.2278
2,416,549.0197	784,048.6553
2,416,561.5774	784,024.1925
2,416,576.4802	784,002.2415
2,416,585.1866	783,981.6306
2,416,589.7471	783,974.6988
2,416,599.9575	783,970.9075
2,416,625.3831	783,977.8917
2,416,638.0121	783,997.1846

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

ZONAS FEDERALES



Fuente: Conagua. Delimitación zonas federales

Se anexan coordenadas en Excel de los Polígonos del CUSTF

Se anexa plano y coordenadas de delimitación zonas federales por Conagua.

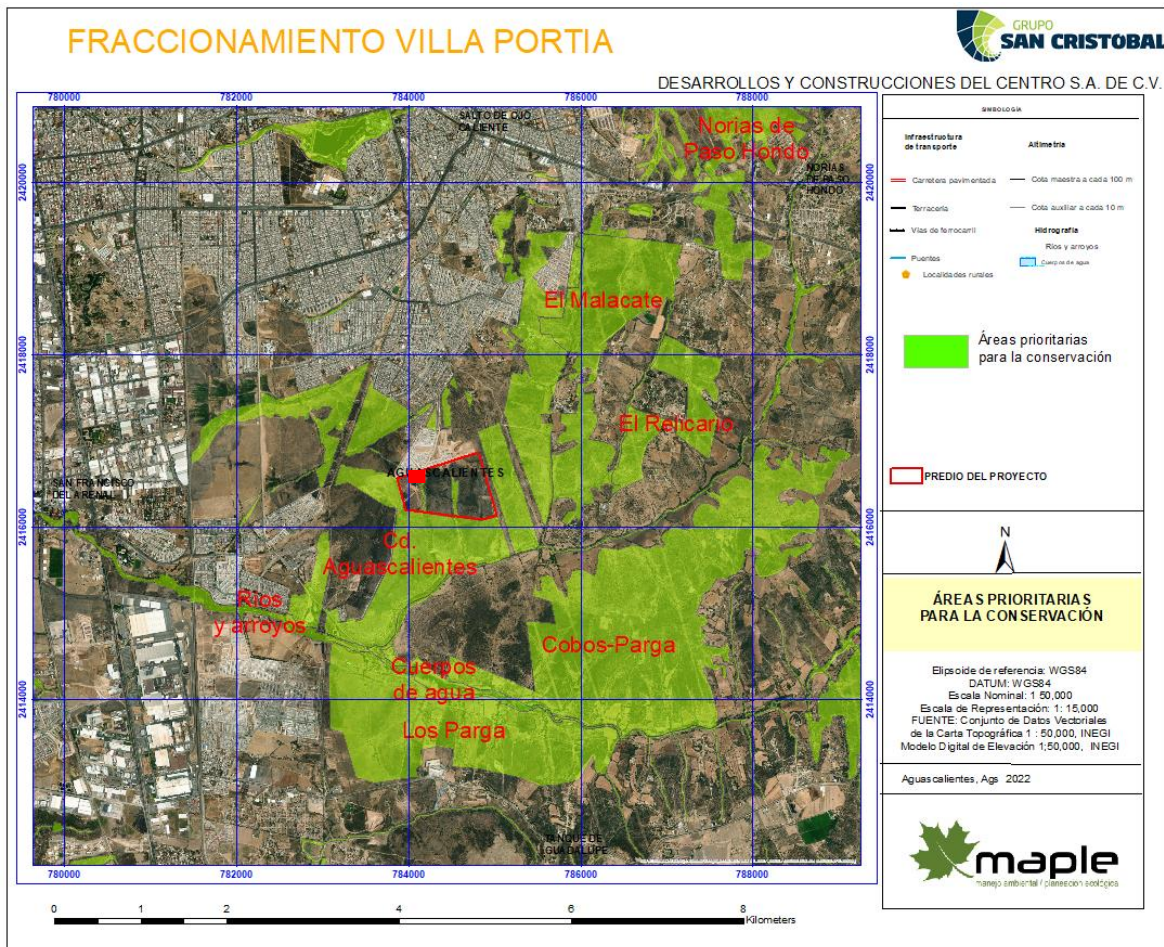
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

III. 4 Indicar si el proyecto se ubica dentro de alguna modalidad de Área Natural Protegida (ANP)

El Sitio del proyecto no se ubica dentro de ninguna ANP



Ni dentro de algun areas prioritarias en el Estado de Aguascalientes



Fuente: Imagen Google earth. catalogo áreas prioritarias Ags. 2022

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

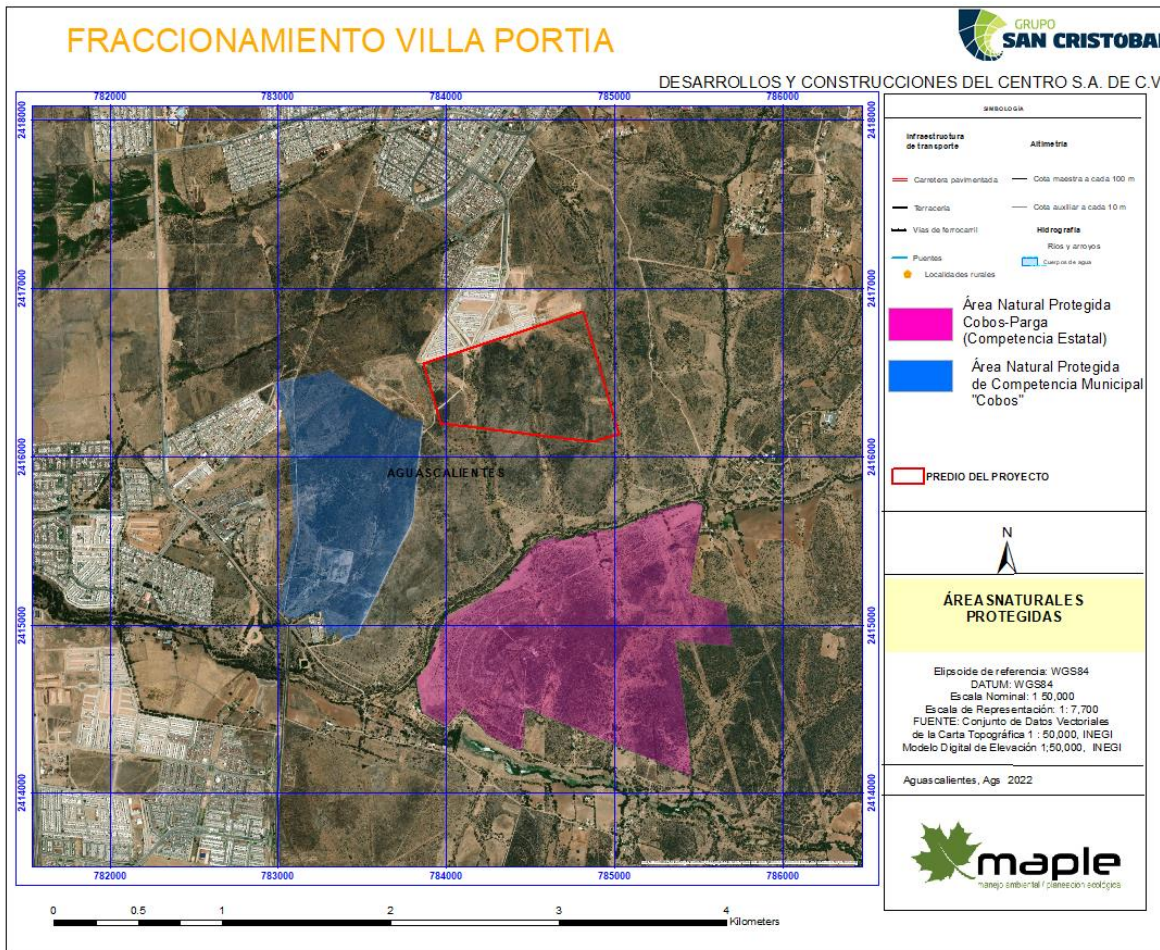
DETALLE AREAS PRIORITARIAS DEL EDO DE AGUASCALIENTES



Fuente: Imagen Google earth. catalogo áreas prioritarias Ags. 2022

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

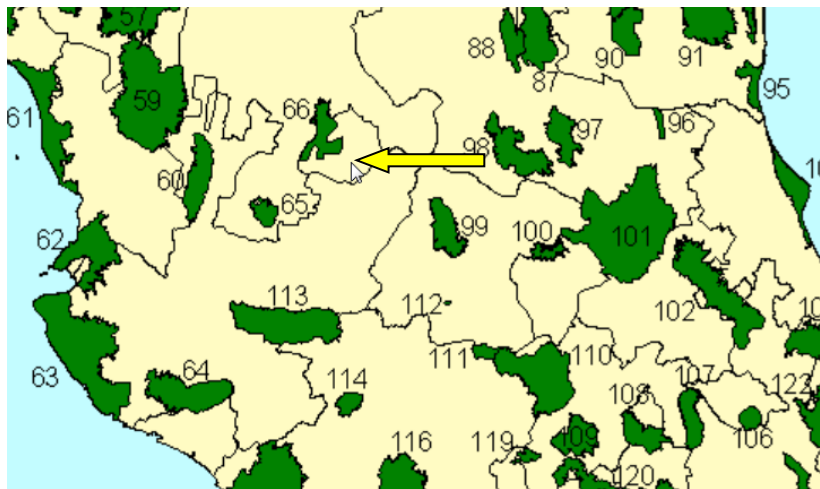
UBICACIÓN DE LAS ANP DE COBOS ESTATAL Y MUNICIPAL CON RESPECTO AL PROYECTO



Fuente: ANP Cobos-Parga estatal y ANP Cobos municipal. Elaboración propia 2022

DE ACUERDO CON LA CONABIO ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE EL PROYECTO NO SE ENCUENTRA DENTRO DE UNA REGIÓN PRIORITARIA TERRESTRE, O ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES SILVESTRES

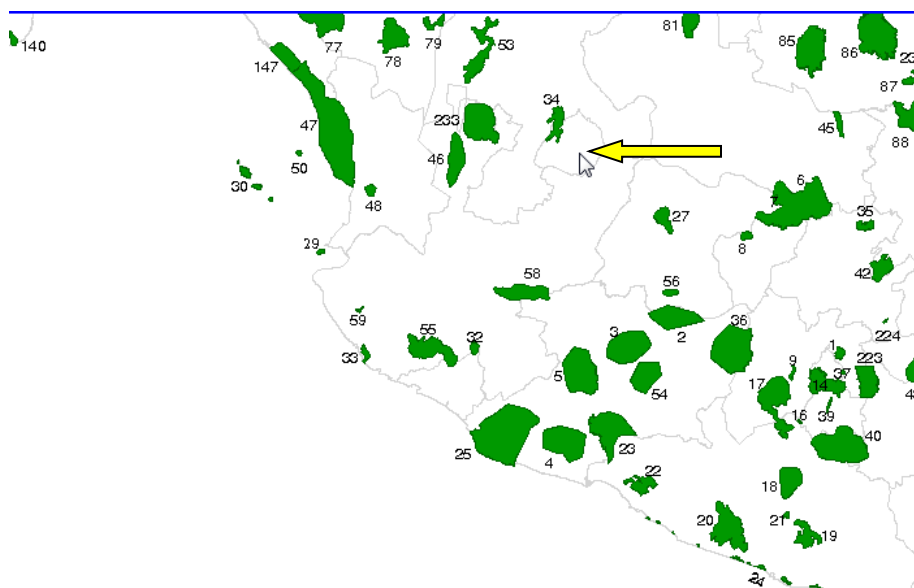
No es una Región Prioritaria Terrestre:



Fuente: CONABIO.

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_066.pdf

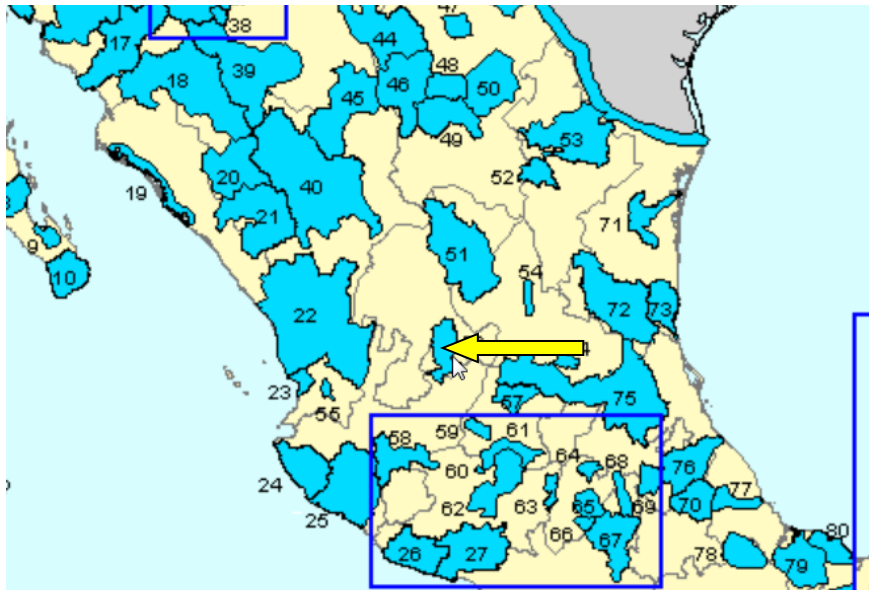
No se localiza dentro de un Área de importancia para la conservación de aves silvestres:



http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/aica250kgw.xml?_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

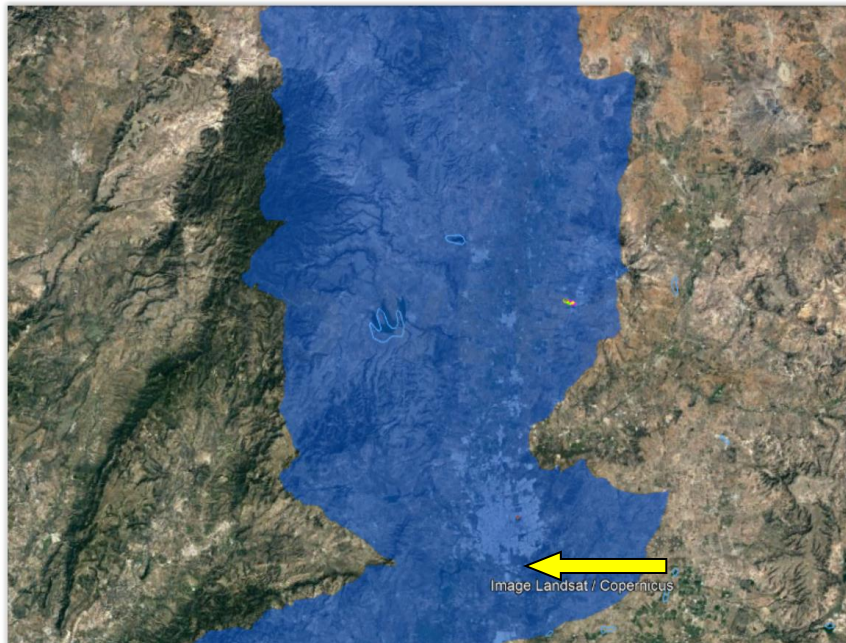
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Pero si se ubica dentro de una Región Hidrológica Prioritaria 56: Aunque no afecta ningún elemento Lenticos o Loticos de la Región.



Fuente: CONABIO.

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_056.html



**“DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DE LA
CUENCA HIDROLÓGICO-FORESTAL EN DONDE SE UBIQUE EL PREDIO”**

CAPITULO IV

IV. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROLÓGICO-FORESTAL EN DONDE SE UBIQUE EL PREDIO

IV.1. Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto

EL PROYECTO SE UBICA DENTRO DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA "LERMA-CHAPALA-SANTIAGO" (RH 12)

La parte que corresponde a esta región dentro del estado de Aguascalientes es la más importante, no sólo por representar el 98% de la superficie estatal sino por incluir prácticamente el total de su población y el de la industria existente. De toda esta parte del estado se desprenden ríos tributarios que son los afluentes principales del Río Santiago y que algunas ocasiones son orígenes de estos mismos.



El proyecto se ubica dentro de la Cuenca Río Verde Grande

La Cuenca Río Verde Grande drena una superficie de 4,384.37 km² y cubre toda la porción norte sur y centro del estado así como la mayor parte del este del Estado; dentro del Estado esta cuenca está conformada por 5 subcuencas; la del Río San Pedro, la del Río Aguascalientes, Río Encarnación, Río Chicalote y Río Morcinique; de estas la del Río Aguascalientes y Morcinique se encuentran totalmente dentro de la cuenca del Río Verde Grande Mientras que las demás solo parcialmente.

Y dentro de la Subcuenca Río San Pedro o Aguascalientes

La subcuenca se localiza en la parte centro sur del Estado, la corriente principal esta compuesta por el Río San Pedro y algunos arroyos, y el principal cuerpo de agua asociado a esta corriente es la Presa El Niágara el cual presenta un almacenamiento de 16'188,460 m3.

La subcuenca es exorreica y presenta un perímetro de 302.39 km, y un área de 1,512.61 km², (99,820 Has), con elevaciones máximas de 2,760 msnm y mínimas de 1,660 msnm, con una pendiente media de 8.55 %. La Microcuenca se ubica en la parte alta.

El paisaje conformado en los alrededores del proyecto por su cercanía a la Ciudad de Aguascalientes, ha perdido en gran medida su estructura natural y en la actualidad corresponde a un área modificada por diversas actividades de origen antrópico; ya que en la zona se realizan actividades agrícolas, pecuarias, urbanas, educación e industriales; lo que ha conformado un mosaico con diversos usos del suelo por lo que para definir el ecosistema donde se inserta el proyecto se tomó en cuenta límites naturales de Subcuenca así como factores integrantes del paisaje ecológico, ya que esto permite establecer y entender la relaciones fundamentales que se desprenden de la ocupación del suelo. Para definir el ecosistema dentro del cual se ubica el proyecto y con la intención de delimitarlo con mayor precisión y tomando en cuenta el posible ámbito de influencia que pudiera tener el desarrollo del proyecto; se decidió tomar como ecosistema de estudio a la Subcuenca Río Aguascalientes.

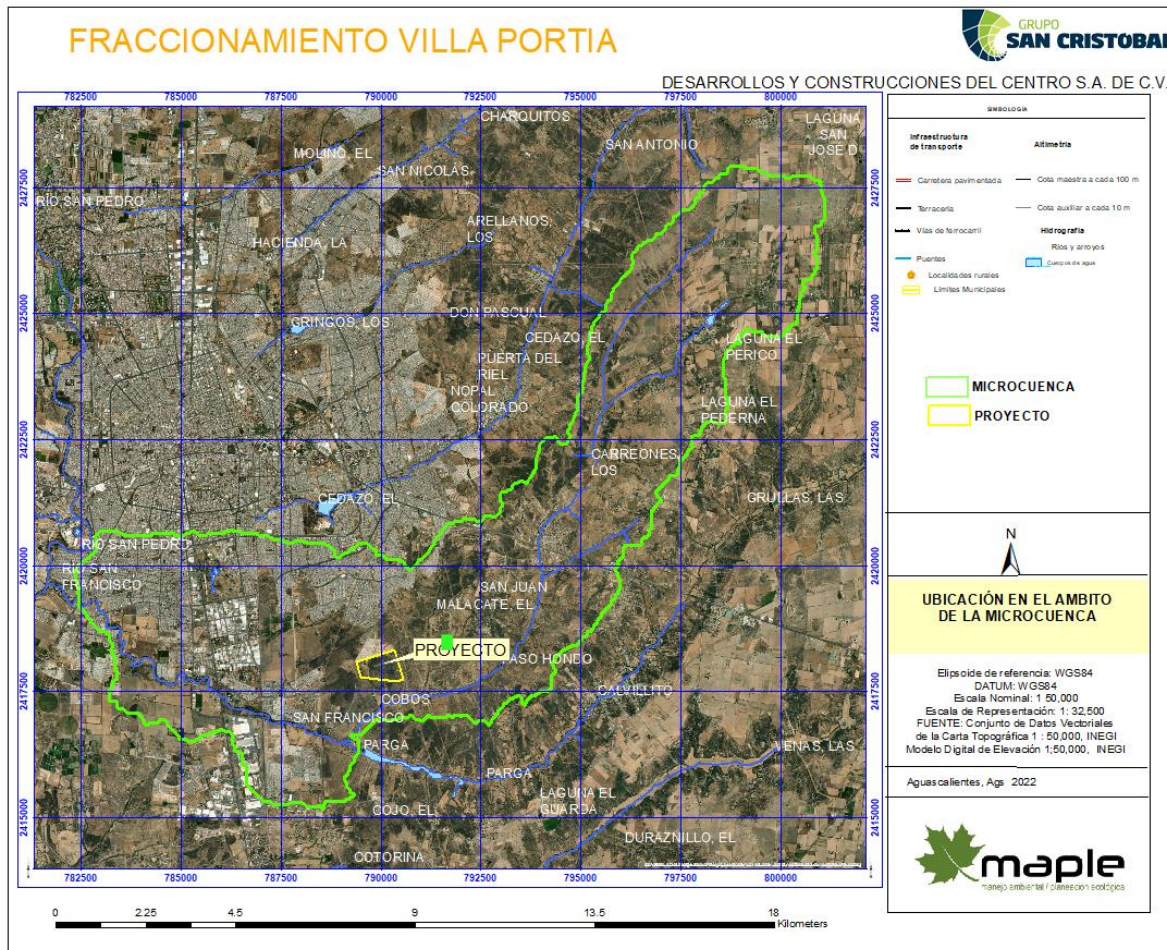
La Subcuenca Río Aguascalientes tiene una superficie de 99,817 has.

Ubicación del proyecto dentro de la microcuenca

Para definir la zona dentro del cual se ubica el proyecto y con la intención de delimitarlo con mayor precisión y tomando en cuenta el posible ámbito de influencia que pudiera tener el desarrollo del proyecto; para describir los parámetros Físicos y Biológicos. El paisaje conformado al interior de la microcuenca es de las zonas aridas, caracterizado por elementos espinosos y microfilos y de tamaños medianos, que ha perdido en parte su estructura natural y en la actualidad corresponde a zonas modificadas por diversas actividades de origen antrópico; ya que en la region se realizan actividades agrícolas, habitacional y rurales; lo que ha conformado un mosaico con diversos usos del suelo y pocas áreas con vegetación natural.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IV.2 Caracterización y análisis de la Cuenca Hidrológico-Forestal



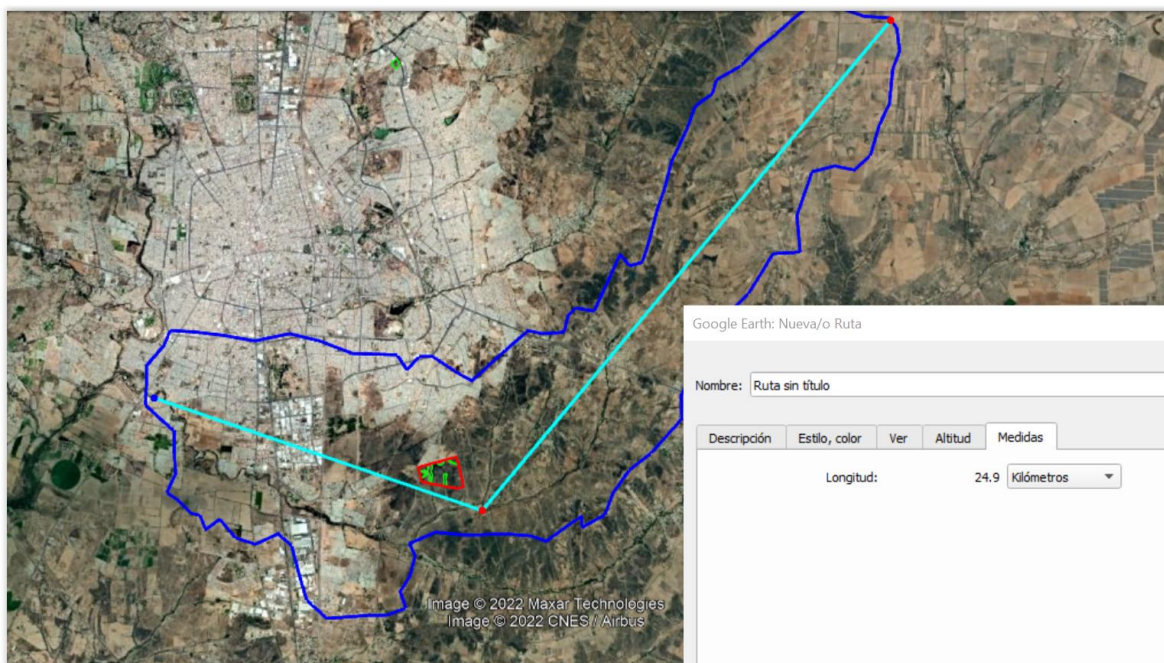
Fuente: INEGI. Elaboración propia 2022.

Los usos predominantes son el Forestal, Agrícola y Habitacional.

IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental de la Microcuenca donde se ubica el proyecto.

El paisaje conformado en los alrededores del proyecto por su cercanía con algunas Comunidades, carreteras, zonas conurbanas de la Ciudad de Aguascalientes, ha provocado que en gran medida se haya perdida su estructura natural y en la actualidad corresponde a un área modificada por diversas actividades de origen antrópico; lo que ha conformado un mosaico con diversos usos del suelo por lo que para definir el ecosistema donde se inserta el proyecto se tomó en cuenta la Microcuenca Cobos, así como factores integrantes del paisaje ecológico, ya que esto permite establecer y entender la relaciones fundamentales que se desprenden de la ocupación del suelo.

Para definir la zona dentro del cual se ubica el proyecto y con la intención de delimitarlo con mayor precisión y tomando en cuenta el posible ámbito de influencia que pudiera tener el desarrollo del proyecto; para describir de manera mas precisa los parámetros Físicos y Biológicos se decidió tomar como zona estudio a la Microcuenca Cobos, y abarca una superficie de 9,671.36 ha, de las cuales aproximadamente 6,246 ha conservan vegetación forestal, La dirección del flujo es de Norte- Sur, y tiene una longitud aproximada de 24.9 km por un ancho en la parte media de 4.89 km.



IV.2.2 Medio Físico

CLIMA

El área de influencia de la Microcuenca cuenta con la información climatológica proporcionada por algunas estaciones meteorológicas de la Conagua, las cuales se encuentran actualmente en operación, el clima que predomina dentro de la Microcuenca corresponde al tipo semiseco-semiarido BS1Kw(w) De acuerdo a la clasificación de Köppen, con una temperatura media anual de 18° C. Se registra una precipitación media anual la cual varía entre los 500 y 600 mm, y los meses en los que se registra una mayor incidencia de lluvia son en junio, julio y agosto. Para fines de nuestro estudio se tomarán los datos de la estación 1062 (los arellano) y del aeropuerto internacional de Aguascalientes mas actuales.



Datos de la Estación

ESTACIÓN:	1062
NOMBRE:	ARELLANO
ESTADO:	AGUASCALIENTES
MUNICIPIO:	AGUASCALIENTES
LATITUD (°):	21.8019
LONGITUD (°):	-102.2731
ALTURA (msn):	1,911
SITUACIÓN:	OPERANDO
DATOS DESDE:	1 de junio de 1949
HASTA:	31 de diciembre de 2018

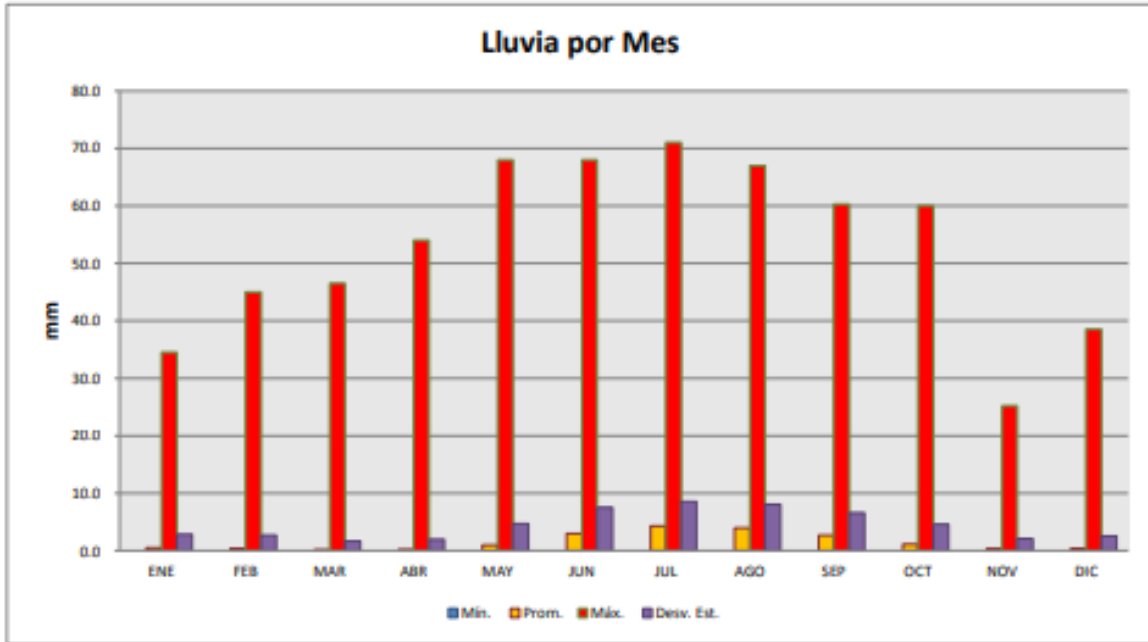
LLUVIA

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

		Lluvia (mm)				
Década	Año	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.	
	1995	0.0	1.7	40.5	5.6	
	1996	0.0	1.2	33.0	4.4	
	1997	0.0	1.5	45.0	5.0	
	1998	0.0	1.2	47.0	4.7	
	1999	0.0	1.0	30.0	3.8	
	2000	0.0	1.3	35.0	4.5	
Total 1990		0.0	1.5	60.0	5.1	
2000	2001	0.0	1.5	54.0	5.4	
	2002	0.0	2.0	40.5	5.9	
	2003	0.0	2.2	48.5	6.8	
	2004	0.0	1.5	47.2	5.1	
	2005	0.0	0.9	26.5	4.0	
	2006	0.0	1.9	48.0	6.0	
	2007	0.0	1.5	50.5	5.4	
	2008	0.0	1.7	36.5	6.1	
	2009	0.0	2.3	68.0	7.6	
	2010	0.0	1.6	45.0	6.3	
Total 2000		0.0	1.7	68.0	5.9	
2010	2011	0.0	0.6	26.5	3.2	
	2012	0.0	1.0	39.5	4.5	
	2013	0.0	1.9	45.5	5.7	
	2014	0.0	2.0	58.5	6.7	
	2015	0.0	2.3	63.8	7.1	
	2016	0.0	1.9	68.0	7.0	
	2017	0.0	1.4	29.8	5.0	
	2018	0.0	1.8	67.0	7.0	
Total 2010		0.0	1.6	68.0	6.0	
Total general		0.0	1.5	71.0	5.4	

		Lluvia (mm)			
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.	
ENE		0.0	0.5	34.5	2.8
FEB		0.0	0.4	45.0	2.7
MAR		0.0	0.1	46.5	1.7
ABR		0.0	0.2	54.0	1.9
MAY		0.0	1.0	68.0	4.7
JUN		0.0	3.0	68.0	7.5
JUL		0.0	4.3	71.0	8.5
AGO		0.0	4.0	67.0	8.0
SEP		0.0	2.7	60.3	6.6
OCT		0.0	1.1	60.0	4.6
NOV		0.0	0.3	25.2	2.1
DIC		0.0	0.4	38.5	2.5
Total general		0.0	1.5	71.0	5.4

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

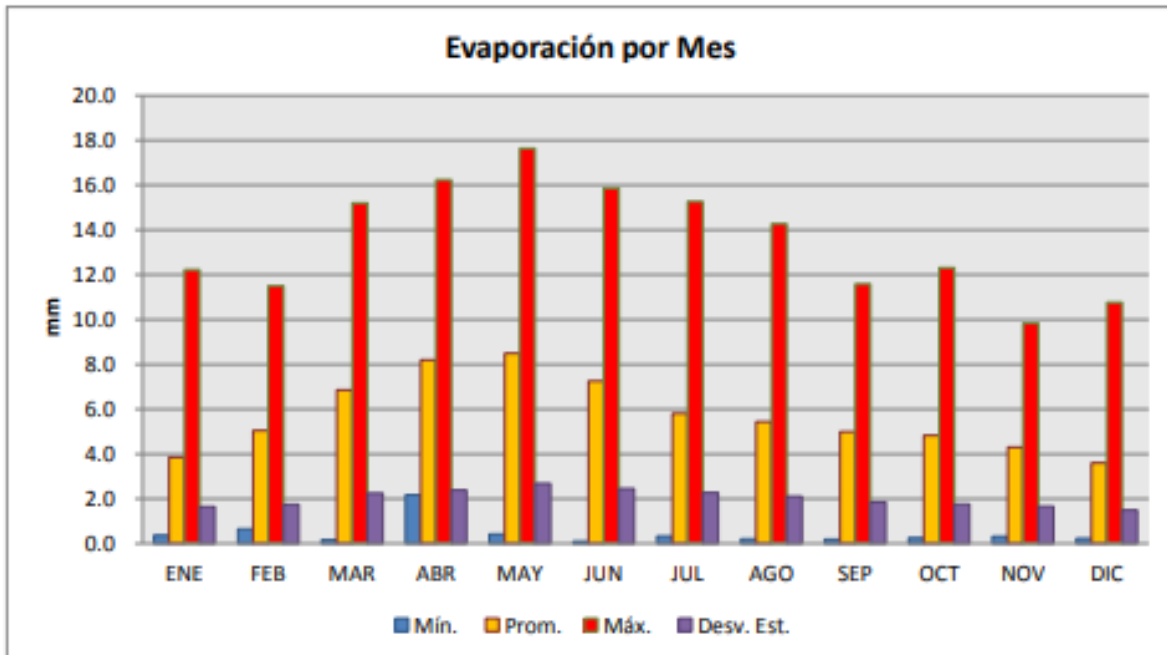


EVAPORACION

Década	Año	Evap (mm)			
		Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
	1995	0.3	5.4	11.6	2.6
	1996	0.9	5.8	10.9	2.1
	1997	0.6	5.2	11.6	2.0
	1998	1.2	5.8	13.3	2.5
	1999	3.2	6.7	11.8	1.6
	2000	0.5	6.1	12.2	2.1
Total 1990		0.3	5.5	13.3	2.3
2000	2001	1.6	5.9	11.7	2.0
	2002	0.3	5.4	11.7	2.3
	2003	0.6	5.8	14.6	2.8
	2004	0.8	5.9	14.9	2.5
	2005	0.6	6.0	14.7	2.4
	2006	0.2	5.7	13.1	2.6
	2007	0.8	5.5	12.8	2.5
	2008	0.4	6.3	12.9	2.7
	2009	0.8	6.5	15.3	3.0
	2010	1.0	7.2	16.2	3.8
Total 2000		0.2	6.0	16.2	2.7
2010	2011	0.2	7.3	14.9	3.3
	2012	0.9	7.2	15.7	2.9
	2013	0.4	6.5	17.6	3.1
	2014	0.1	5.7	15.2	3.0
	2015	0.2	5.1	15.8	2.5
	2016	0.6	5.8	14.0	2.6
	2017	0.2	6.9	16.2	3.5
	2018	0.2	5.5	13.9	2.7
Total 2010		0.1	6.2	17.6	3.1
Total general		0.1	5.7	17.6	2.6

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Mes	Evap (mm)			
	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.4	3.8	12.2	1.6
FEB	0.6	5.0	11.5	1.8
MAR	0.2	6.9	15.2	2.2
ABR	2.2	8.2	16.2	2.4
MAY	0.4	8.5	17.6	2.7
JUN	0.1	7.3	15.9	2.4
JUL	0.3	5.8	15.3	2.3
AGO	0.2	5.4	14.3	2.1
SEP	0.2	5.0	11.6	1.8
OCT	0.3	4.8	12.3	1.8
NOV	0.3	4.3	9.8	1.6
DIC	0.2	3.6	10.8	1.5
Total general	0.1	5.7	17.6	2.6



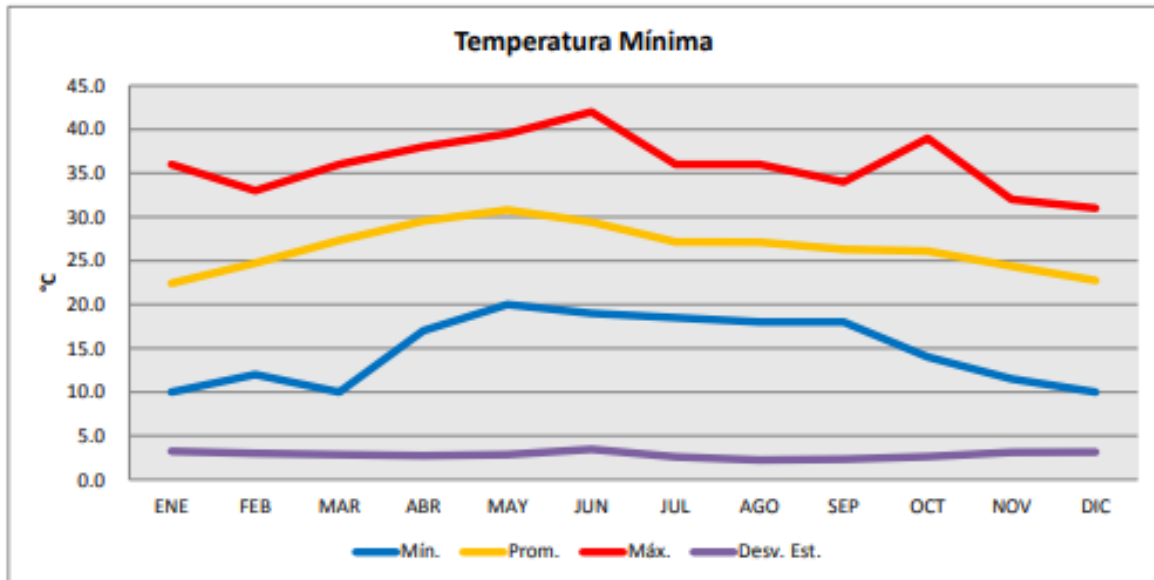
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

TEMPERATURA MINIMA

Década	Año	Temp Min (°C)			
		Min.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
	1995	-5.0	7.6	16.0	4.3
	1996	-2.0	7.9	16.0	4.5
	1997	0.0	7.4	16.0	4.1
	1998	-4.0	4.9	13.0	3.7
	1999	-3.0	6.9	17.5	4.9
	2000	-4.0	4.3	11.0	3.0
Total 1990		-5.0	7.1	17.5	4.2
2000	2001	-6.0	5.5	18.0	4.9
	2002	-2.0	9.1	18.0	5.4
	2003	-3.0	9.9	19.0	5.3
	2004	1.0	10.7	19.0	5.0
	2005	-1.0	10.8	21.0	6.0
	2006	-6.0	12.2	24.0	6.3
	2007	0.0	10.5	20.0	5.1
	2008	-4.0	10.5	20.0	6.7
	2009	1.0	10.3	19.0	4.5
	2010	1.0	7.7	17.0	4.0
Total 2000		-6.0	9.7	24.0	5.6
2010	2011	-4.0	9.7	17.0	4.4
	2012	3.0	10.9	18.0	2.6
	2013	1.0	10.8	17.0	3.4
	2014	-4.0	10.9	19.0	3.9
	2015	3.0	10.8	17.0	3.0
	2016	-1.0	9.7	17.0	3.9
	2017	-3.0	10.4	18.0	4.2
	2018	-5.0	10.8	20.0	4.3
Total 2010		-5.0	10.5	20.0	3.8
Total general		-9.0	8.9	24.0	4.7

Mes	Temp Min (°C)			
	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	-9.0	3.3	16.0	3.2
FEB	-4.3	4.6	16.0	2.8
MAR	-3.0	6.9	18.0	3.1
ABR	0.0	10.0	20.0	3.3
MAY	3.0	12.1	24.0	3.1
JUN	4.0	13.4	24.0	2.9
JUL	4.0	12.9	20.0	2.6
AGO	4.5	12.7	21.0	2.5
SEP	1.5	11.7	23.0	2.9
OCT	-1.0	9.2	19.0	3.3
NOV	-4.0	5.4	16.0	3.2
DIC	-5.0	3.9	14.0	3.1
Total general	-9.0	8.9	24.0	4.7

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

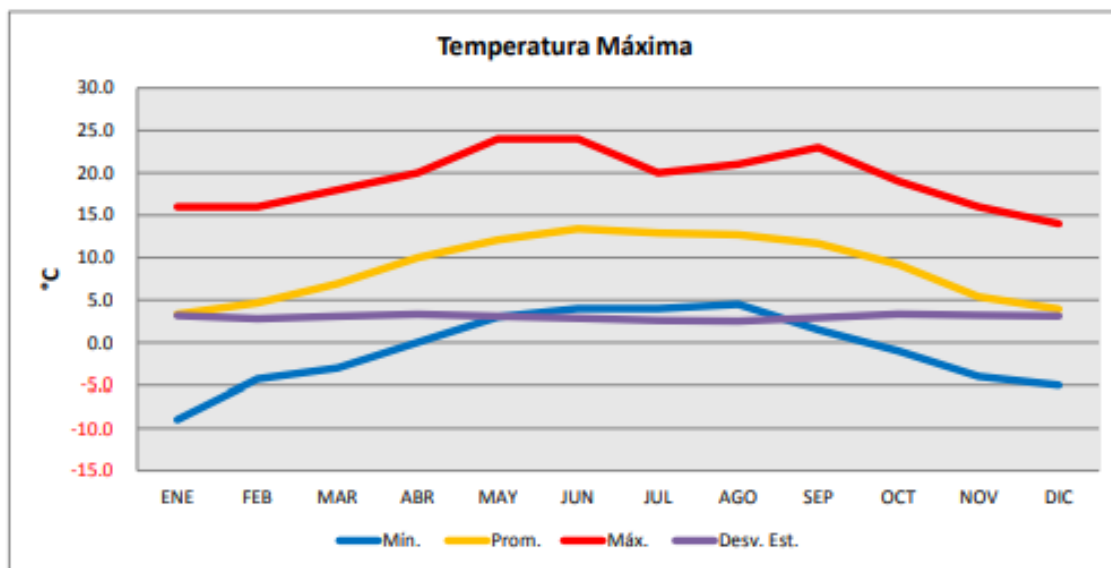


TEMPERATURA MAXIMA

Década	Año	Temp Max (°C)			
		Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
	1995	13.0	26.3	35.0	3.8
	1996	17.0	26.6	34.0	3.1
	1997	12.0	25.4	33.0	3.7
	1998	17.0	24.7	34.0	4.2
	1999	17.0	25.3	33.5	3.4
	2000	12.0	23.8	32.0	3.3
Total 1990		12.0	25.5	35.0	3.6
2000	2001	10.0	24.1	33.0	4.3
	2002	17.0	28.3	42.0	5.5
	2003	17.0	29.2	39.0	3.8
	2004	17.0	28.2	37.0	3.1
	2005	19.0	28.8	39.0	3.5
	2006	17.0	27.5	36.0	3.4
	2007	17.0	26.4	34.0	3.2
	2008	14.0	25.9	35.0	4.3
	2009	19.0	27.3	35.0	2.8
	2010	12.0	27.0	35.0	3.2
Total 2000		10.0	27.3	42.0	4.0
2010	2011	15.0	29.0	36.0	3.7
	2012	22.0	29.6	36.0	2.5
	2013	11.0	27.4	36.0	4.1
	2014	13.0	25.5	34.0	3.3
	2015	14.0	24.9	31.0	2.7
	2016	16.0	25.1	33.0	3.3
	2017	16.0	26.5	35.0	3.3
	2018	12.0	24.9	33.0	3.8
Total 2010		11.0	26.6	36.0	3.8
Total general		10.0	26.5	42.0	3.8

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Mes	Temp Max (°C)			
	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	10.0	22.4	36.0	3.2
FEB	12.0	24.7	33.0	3.0
MAR	10.0	27.3	36.0	2.9
ABR	17.0	29.5	38.0	2.7
MAY	20.0	30.8	39.5	2.8
JUN	19.0	29.4	42.0	3.5
JUL	18.5	27.1	36.0	2.6
AGO	18.0	27.1	36.0	2.2
SEP	18.0	26.3	34.0	2.3
OCT	14.0	26.1	39.0	2.6
NOV	11.5	24.4	32.0	3.1
DIC	10.0	22.7	31.0	3.1
Total general	10.0	26.5	42.0	3.8



BIBLIOGRAFIA.

Estación Meteorológica Arellano 1062. Servicio Meteorológico Nacional CONAGUA. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Estadistica/1062.pdf>. Consultada el 9 de junio de 2022.

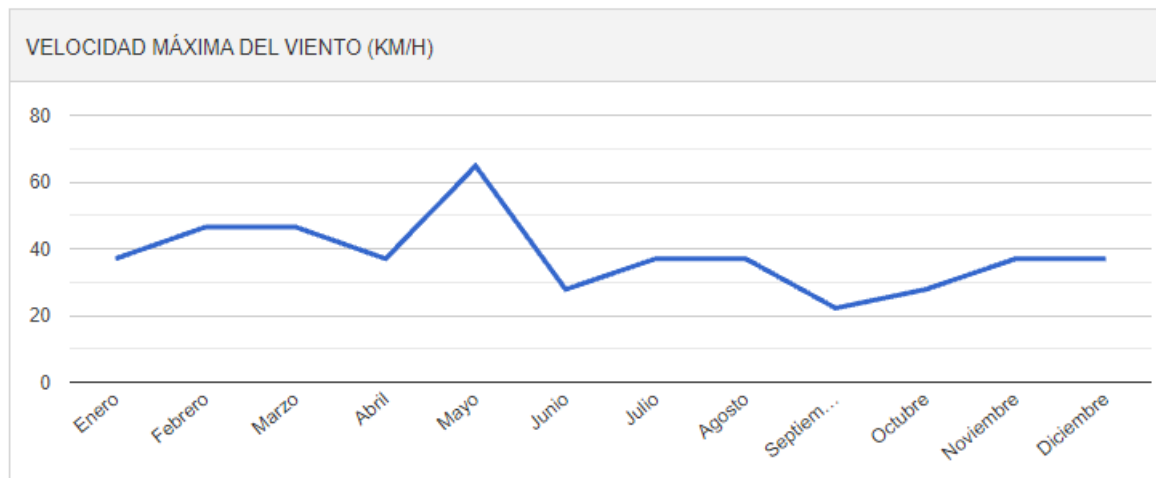
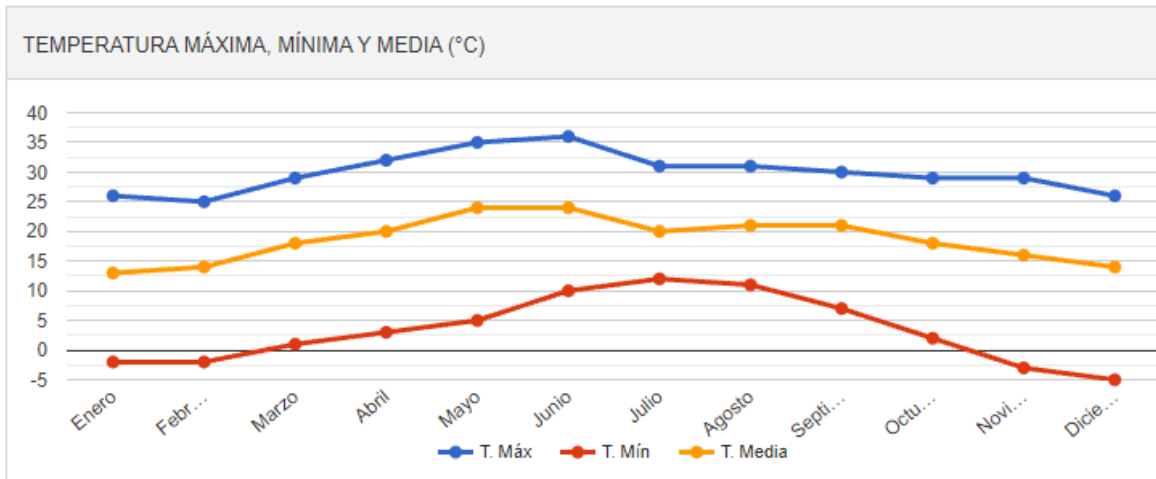
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

SE PRESENTAN DATOS ADICIONALES PARA TEMPERATURA, VIENTO Y PRESIÓN ATMOSFÉRICA, ESTOS SE TOMARON DE LA ESTACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE AGUASCALIENTES, QUE SON LOS DATOS MAS RECIENTES DISPONIBLES DEL 2010-2021, LA ESTACION SE ENCUENTRA A 22.6 KM AL SUROESTE DEL PROYECTO.

2010

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	13 °C	26 °C	-2 °C	8.8 km/h	55.4 km/h	1012.7 hPa
2	14 °C	25 °C	-2 °C	8.5 km/h	64.8 km/h	1010.1 hPa
3	18 °C	29 °C	1 °C	10 km/h	64.8 km/h	1007.7 hPa
4	20 °C	32 °C	3 °C	9.8 km/h	55.4 km/h	1004.4 hPa
5	24 °C	35 °C	5 °C	7.3 km/h	46.5 km/h	1003.7 hPa
6	24 °C	36 °C	10 °C	6.9 km/h	46.5 km/h	1002.9 hPa
7	20 °C	31 °C	12 °C	6.9 km/h	46.5 km/h	1006.1 hPa
8	21 °C	31 °C	11 °C	6.5 km/h	74.1 km/h	1004.6 hPa
9	21 °C	30 °C	7 °C	7.1 km/h	46.5 km/h	1005 hPa
10	18 °C	29 °C	2 °C	7.3 km/h	40.7 km/h	1011.1 hPa
11	16 °C	29 °C	-3 °C	7 km/h	46.5 km/h	0 hPa
12	14 °C	26 °C	-5 °C	5.9 km/h	46.5 km/h	1012.6 hPa

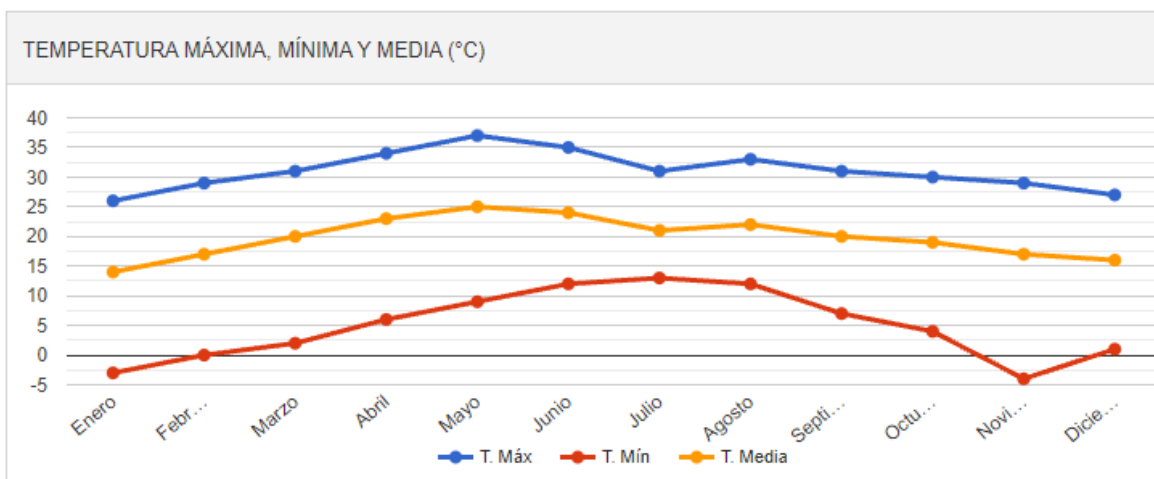
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



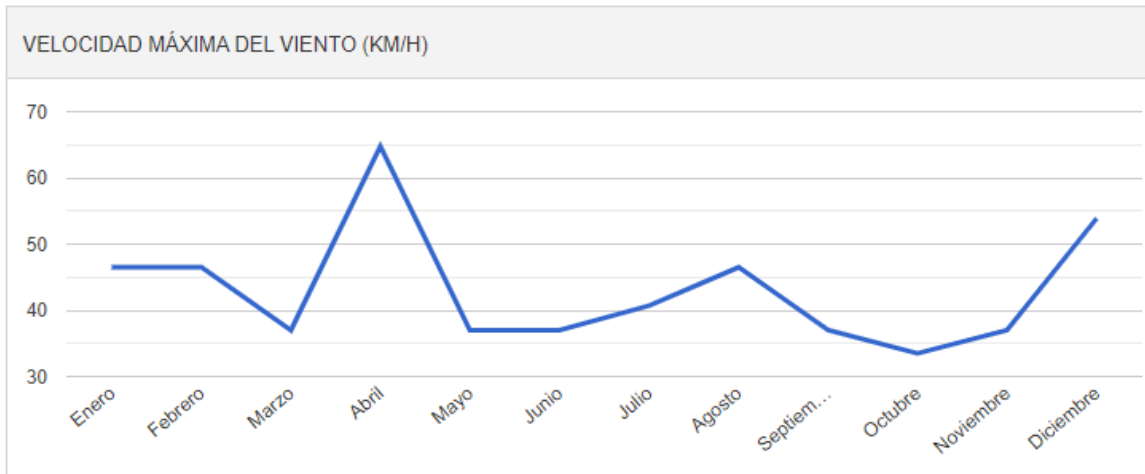
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

2011

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	14 °C	26 °C	-3 °C	8 km/h	55.4 km/h	1010.3 hPa
2	17 °C	29 °C	0 °C	9.8 km/h	55.4 km/h	1008.5 hPa
3	20 °C	31 °C	2 °C	6.1 km/h	37 km/h	1007.2 hPa
4	23 °C	34 °C	6 °C	9.4 km/h	-- km/h	1004.6 hPa
5	25 °C	37 °C	9 °C	10.6 km/h	-- km/h	1003.7 hPa
6	24 °C	35 °C	12 °C	12.3 km/h	-- km/h	1004.2 hPa
7	21 °C	31 °C	13 °C	12.2 km/h	-- km/h	1006.7 hPa
8	22 °C	33 °C	12 °C	10.1 km/h	46.5 km/h	1007.3 hPa
9	20 °C	31 °C	7 °C	10.9 km/h	-- km/h	1008.9 hPa
10	19 °C	30 °C	4 °C	10.8 km/h	-- km/h	1010.6 hPa
11	17 °C	29 °C	-4 °C	10.6 km/h	55.4 km/h	1013.7 hPa
12	16 °C	27 °C	1 °C	10.7 km/h	55.4 km/h	1013.9 hPa



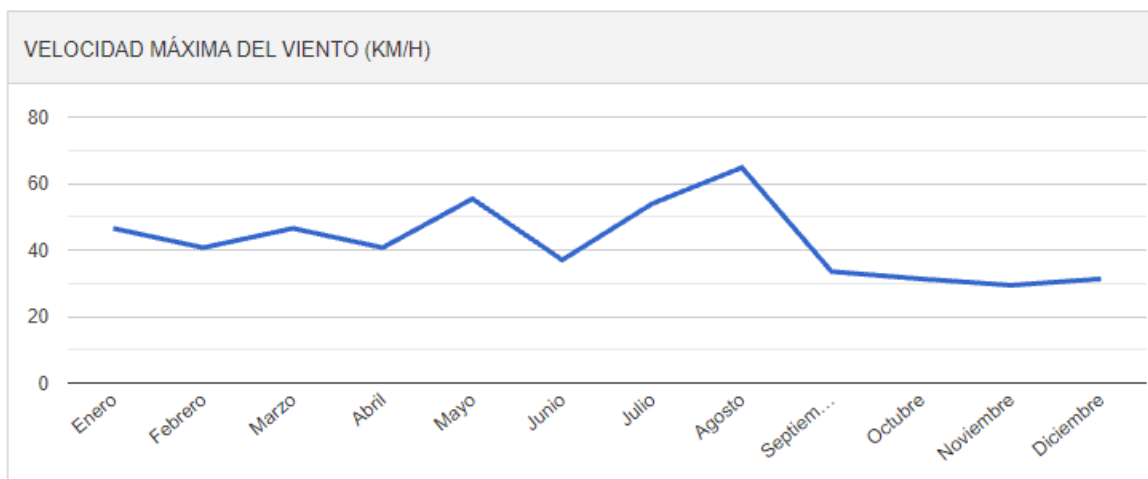
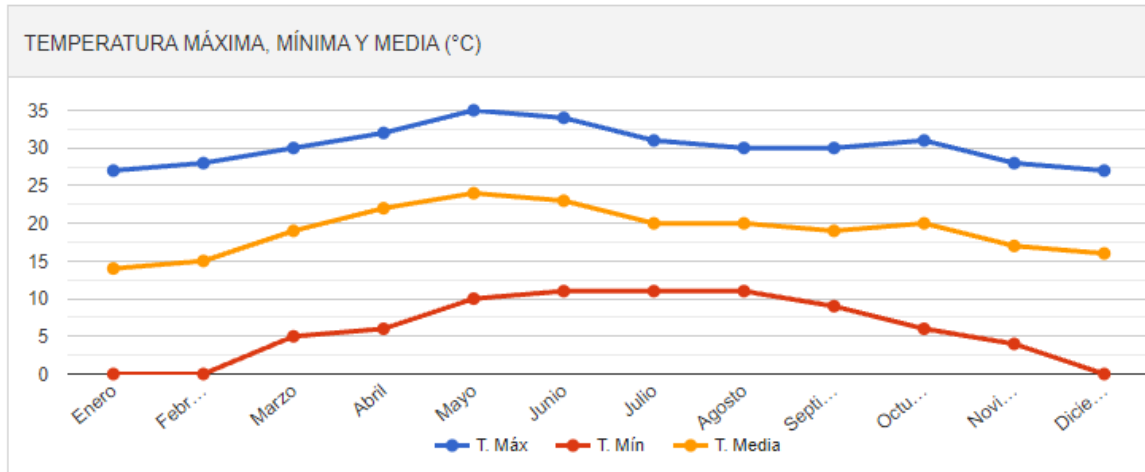
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



2012

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	14 °C	27 °C	0 °C	11 km/h	59.4 km/h	1016.1 hPa
2	15 °C	28 °C	0 °C	11.7 km/h	51.9 km/h	1013.7 hPa
3	19 °C	30 °C	5 °C	11.1 km/h	40.7 km/h	1009 hPa
4	22 °C	32 °C	6 °C	12 km/h	-- km/h	1007.7 hPa
5	24 °C	35 °C	10 °C	12.2 km/h	55.4 km/h	1006.1 hPa
6	23 °C	34 °C	11 °C	11.9 km/h	46.5 km/h	1005.6 hPa
7	20 °C	31 °C	11 °C	9.1 km/h	27.8 km/h	1010 hPa
8	20 °C	30 °C	11 °C	10.6 km/h	46.5 km/h	1009.6 hPa
9	19 °C	30 °C	9 °C	9.9 km/h	37 km/h	1011.4 hPa
10	20 °C	31 °C	6 °C	9.8 km/h	50 km/h	1010 hPa
11	17 °C	28 °C	4 °C	9.5 km/h	37 km/h	1014.9 hPa
12	16 °C	27 °C	0 °C	10.5 km/h	46.5 km/h	1013.9 hPa

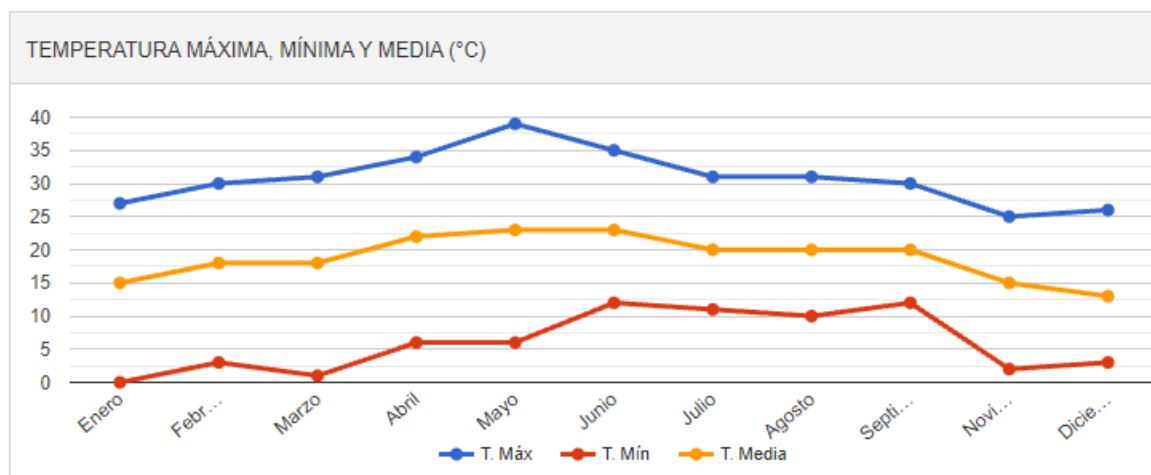
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



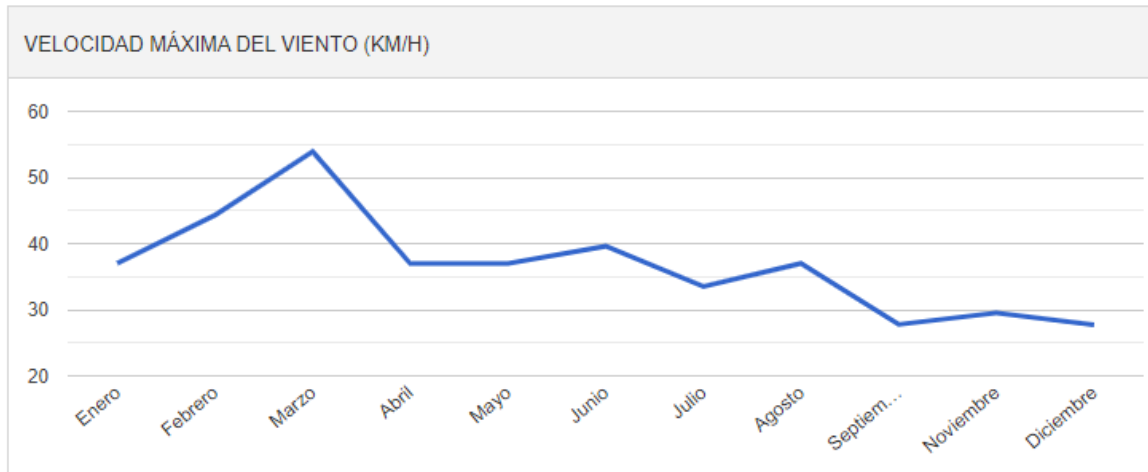
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

2013

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	15 °C	27 °C	0 °C	11.4 km/h	55.4 km/h	1015.6 hPa
2	18 °C	30 °C	3 °C	13.5 km/h	55.4 km/h	1010.7 hPa
3	18 °C	31 °C	1 °C	12.3 km/h	55.4 km/h	1011.6 hPa
4	22 °C	34 °C	6 °C	12.2 km/h	55.4 km/h	1007.2 hPa
5	23 °C	39 °C	6 °C	10.3 km/h	46.5 km/h	1006.9 hPa
6	23 °C	35 °C	12 °C	11.1 km/h	48.2 km/h	1007.3 hPa
7	20 °C	31 °C	11 °C	8.4 km/h	40.7 km/h	1010.9 hPa
8	20 °C	31 °C	10 °C	10.1 km/h	55.4 km/h	1010.6 hPa
9	20 °C	30 °C	12 °C	10.3 km/h	57.6 km/h	1007.5 hPa
11	15 °C	25 °C	2 °C	10.6 km/h	0 km/h	1025 hPa
12	13 °C	26 °C	3 °C	11.2 km/h	40.7 km/h	1024.9 hPa



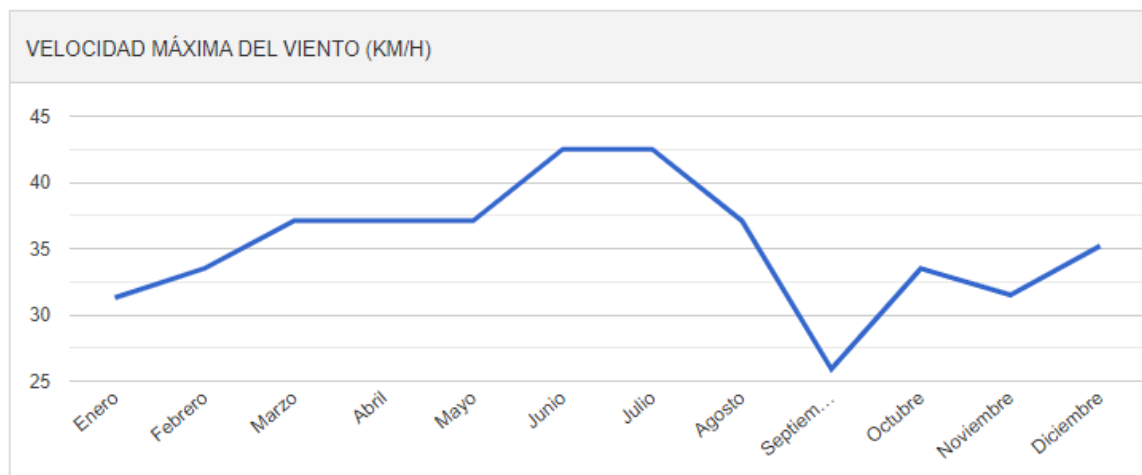
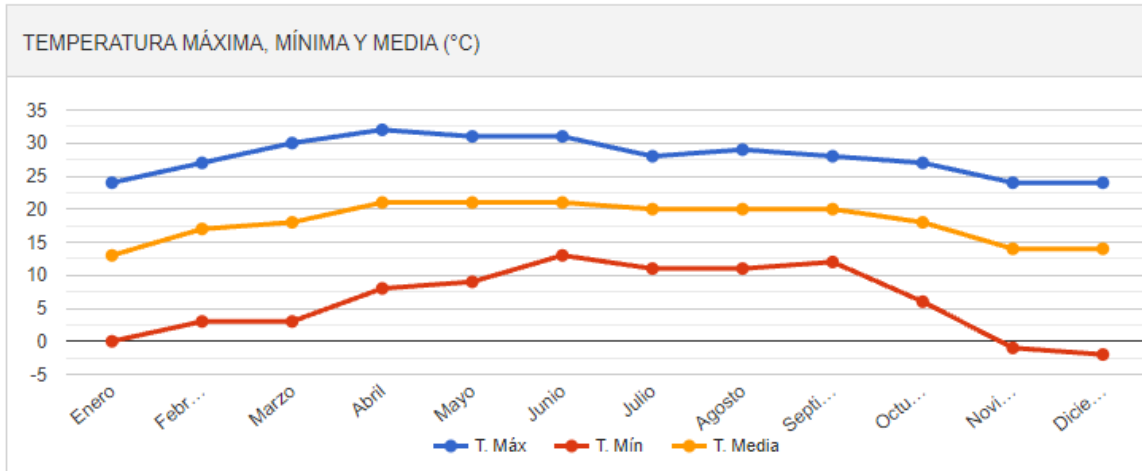
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



2014

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	13 °C	24 °C	0 °C	11.5 km/h	37.1 km/h	1025.1 hPa
2	17 °C	27 °C	3 °C	10.7 km/h	48.2 km/h	1022.8 hPa
3	18 °C	30 °C	3 °C	14.1 km/h	55.4 km/h	1022.3 hPa
4	21 °C	32 °C	8 °C	13 km/h	55.4 km/h	1021.9 hPa
5	21 °C	31 °C	9 °C	12.2 km/h	40.7 km/h	1022.6 hPa
6	21 °C	31 °C	13 °C	11.1 km/h	61.2 km/h	1022.3 hPa
7	20 °C	28 °C	11 °C	10.4 km/h	37.1 km/h	1025.5 hPa
8	20 °C	29 °C	11 °C	10.5 km/h	55.4 km/h	1024.8 hPa
9	20 °C	28 °C	12 °C	10.6 km/h	37.1 km/h	1022.9 hPa
10	18 °C	27 °C	6 °C	10.2 km/h	-- km/h	1023.4 hPa
11	14 °C	24 °C	-1 °C	11.5 km/h	48.2 km/h	1024.7 hPa
12	14 °C	24 °C	-2 °C	11.5 km/h	46.3 km/h	1024.6 hPa

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

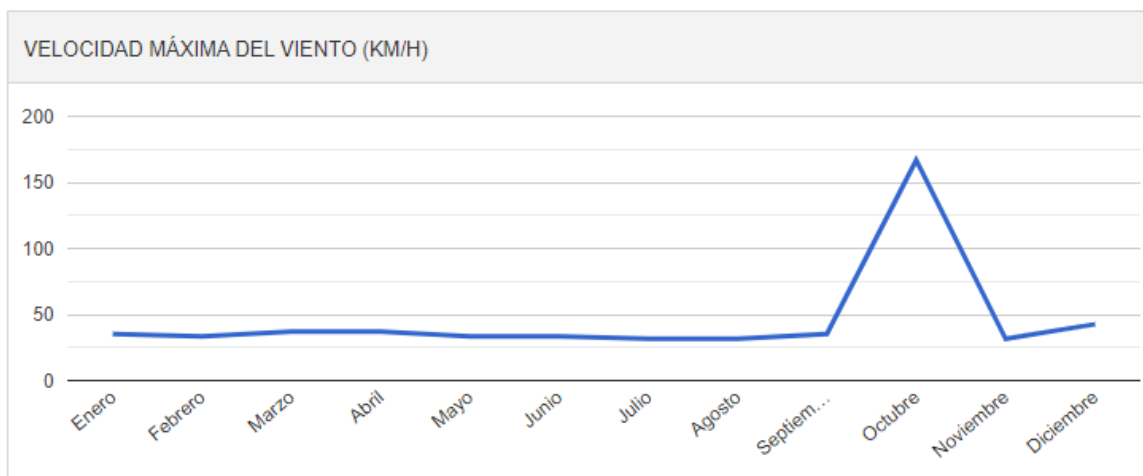
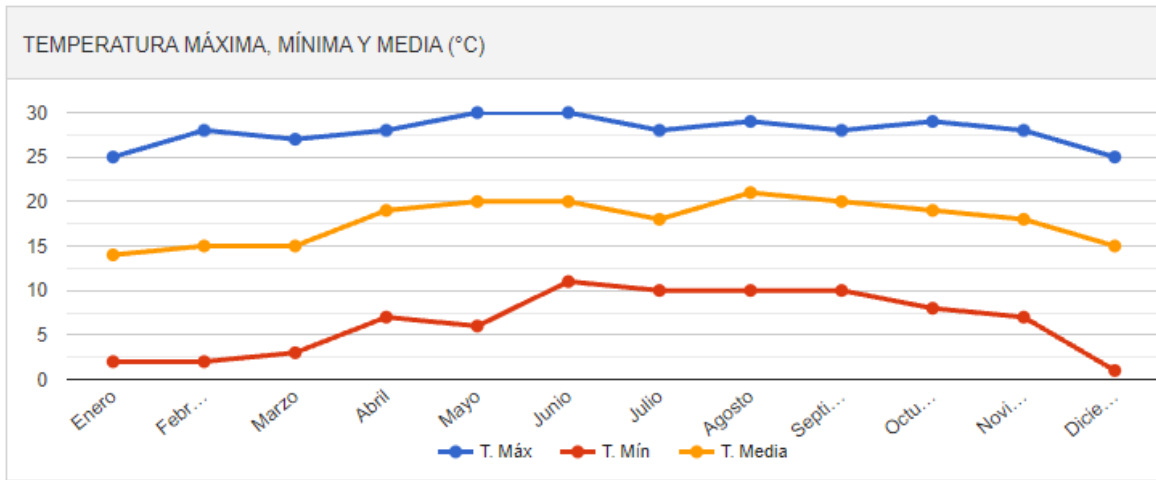


DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

2015

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	14 °C	25 °C	2 °C	12.5 km/h	50 km/h	1025.5 hPa
2	15 °C	28 °C	2 °C	11.6 km/h	46.3 km/h	1023.6 hPa
3	15 °C	27 °C	3 °C	12.2 km/h	46.3 km/h	1023.7 hPa
4	19 °C	28 °C	7 °C	12.3 km/h	55.6 km/h	1022 hPa
5	20 °C	30 °C	6 °C	11.2 km/h	46.3 km/h	1023.1 hPa
6	20 °C	30 °C	11 °C	10 km/h	37 km/h	1023.1 hPa
7	18 °C	28 °C	10 °C	9.6 km/h	51.9 km/h	1025.1 hPa
8	21 °C	29 °C	10 °C	10 km/h	50 km/h	1024.7 hPa
9	20 °C	28 °C	10 °C	9.3 km/h	42.6 km/h	1023.2 hPa
10	19 °C	29 °C	8 °C	12.1 km/h	46.3 km/h	1024 hPa
11	18 °C	28 °C	7 °C	9.8 km/h	-- km/h	1023.8 hPa
12	15 °C	25 °C	1 °C	11.7 km/h	46.3 km/h	1023.5 hPa

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

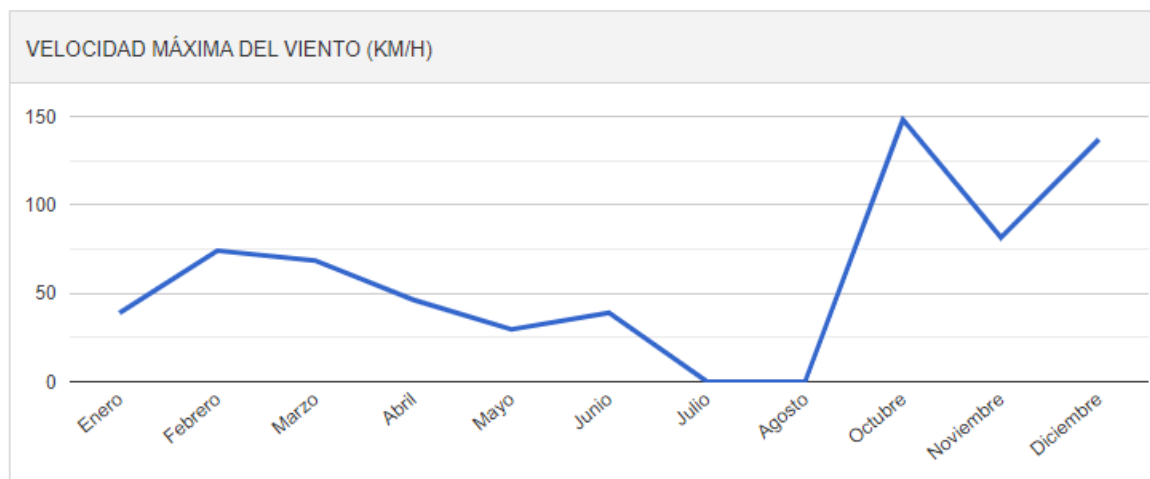
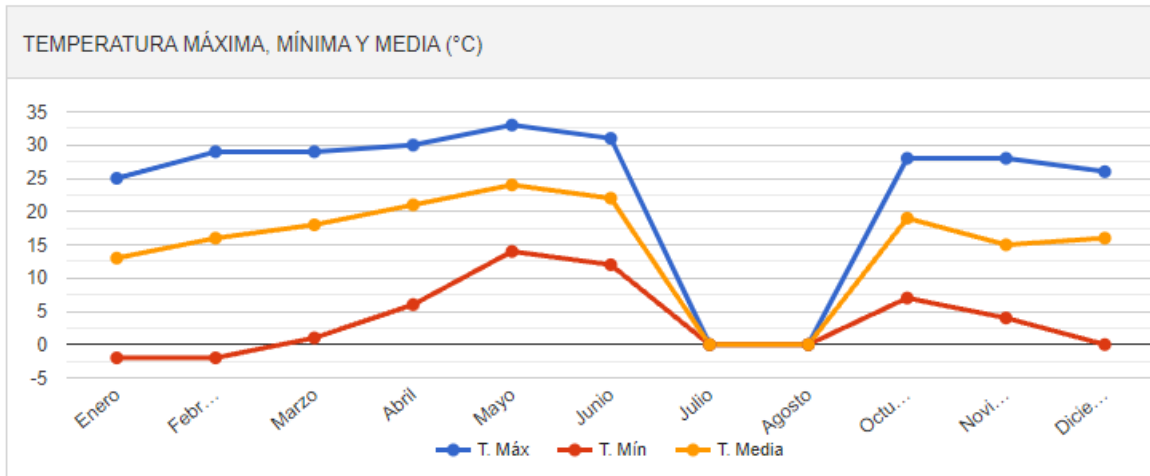


DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

2016

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	13 °C	25 °C	-2 °C	12.8 km/h	46.3 km/h	1023.7 hPa
2	16 °C	29 °C	-2 °C	13.3 km/h	50 km/h	1024.3 hPa
3	18 °C	29 °C	1 °C	15.1 km/h	46.3 km/h	1022.3 hPa
4	21 °C	30 °C	6 °C	13.3 km/h	55.6 km/h	1023 hPa
5	24 °C	33 °C	14 °C	10.2 km/h	37 km/h	1022.9 hPa
6	22 °C	31 °C	12 °C	12.7 km/h	-- km/h	1022.6 hPa
7	0 °C	-- °C	-- °C	10 km/h	-- km/h	0 hPa
8	0 °C	-- °C	-- °C	6.6 km/h	-- km/h	0 hPa
10	19 °C	28 °C	7 °C	12 km/h	-- km/h	1025.2 hPa
11	15 °C	28 °C	4 °C	11.9 km/h	-- km/h	1025.4 hPa
12	16 °C	26 °C	0 °C	11.7 km/h	46.3 km/h	1025.6 hPa

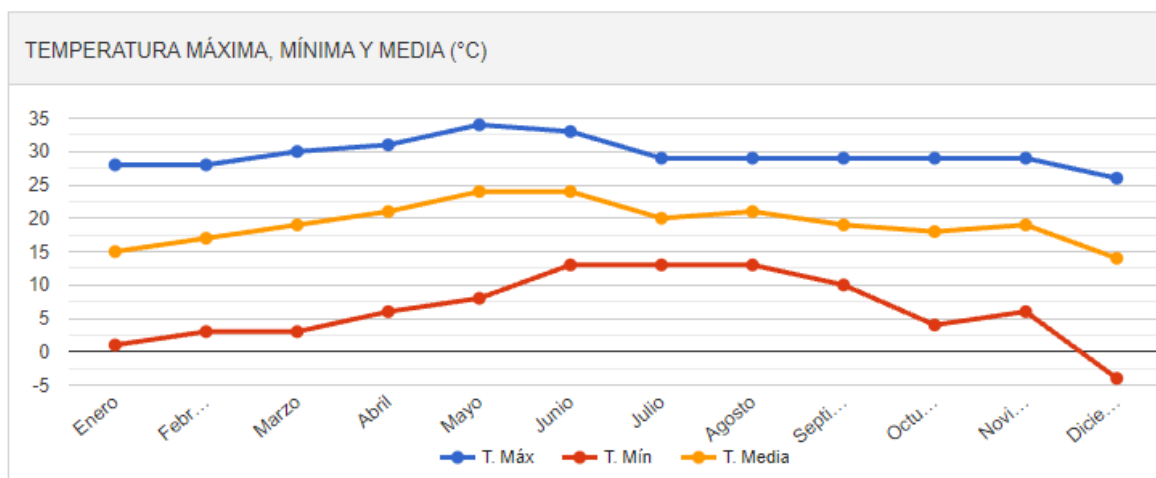
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



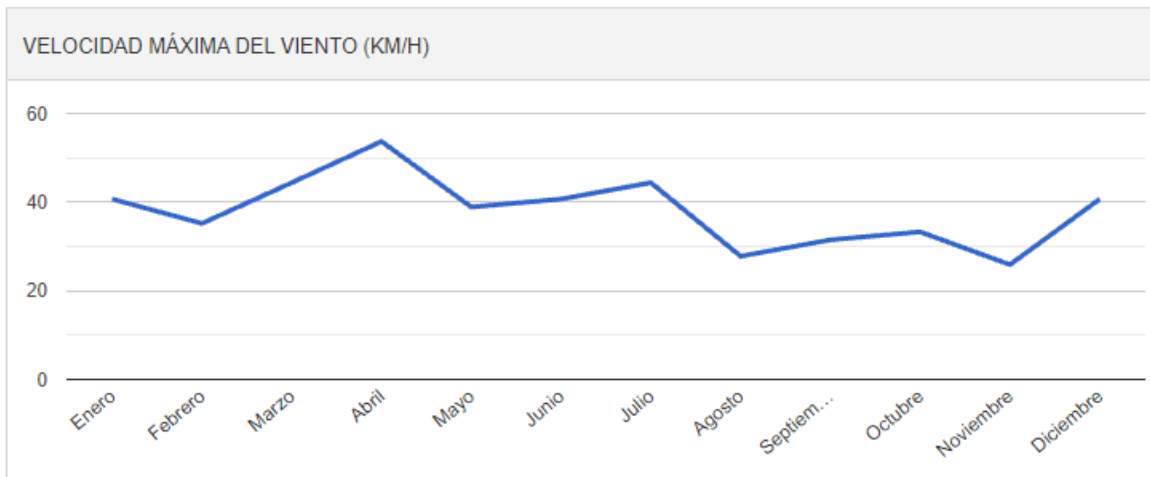
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

2017

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	15 °C	28 °C	1 °C	12.8 km/h	59.3 km/h	1024.7 hPa
2	17 °C	28 °C	3 °C	12.1 km/h	50 km/h	1023.6 hPa
3	19 °C	30 °C	3 °C	12 km/h	50 km/h	1024.6 hPa
4	21 °C	31 °C	6 °C	11.9 km/h	50 km/h	1021.5 hPa
5	24 °C	34 °C	8 °C	12.1 km/h	46.3 km/h	1021.3 hPa
6	24 °C	33 °C	13 °C	11.9 km/h	38.9 km/h	1021 hPa
7	20 °C	29 °C	13 °C	10.3 km/h	38.9 km/h	1025.8 hPa
8	21 °C	29 °C	13 °C	10 km/h	42.6 km/h	1024.8 hPa
9	19 °C	29 °C	10 °C	9.6 km/h	-- km/h	1023 hPa
10	18 °C	29 °C	4 °C	12 km/h	38.9 km/h	1024.1 hPa
11	19 °C	29 °C	6 °C	10.8 km/h	-- km/h	1025.3 hPa
12	14 °C	26 °C	-4 °C	11.3 km/h	59.3 km/h	1025.7 hPa



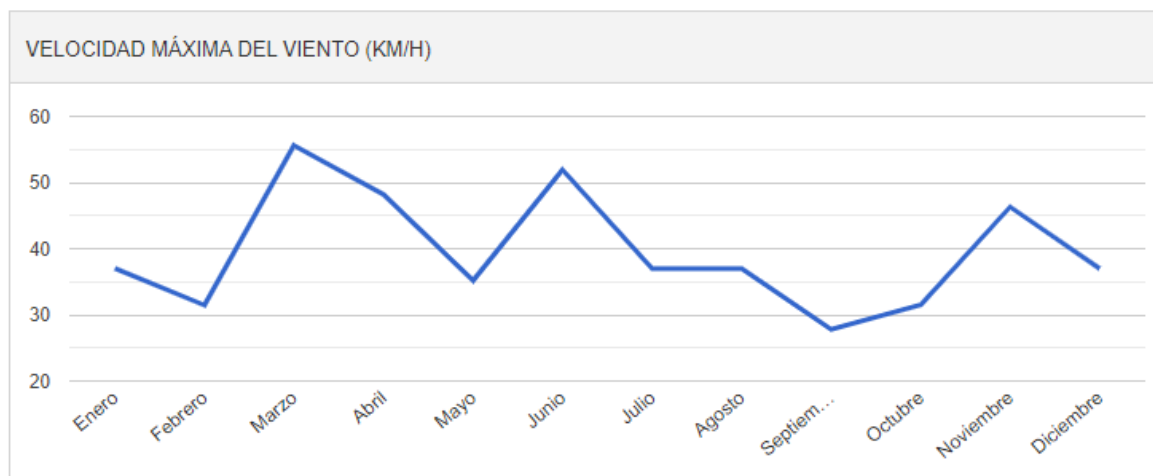
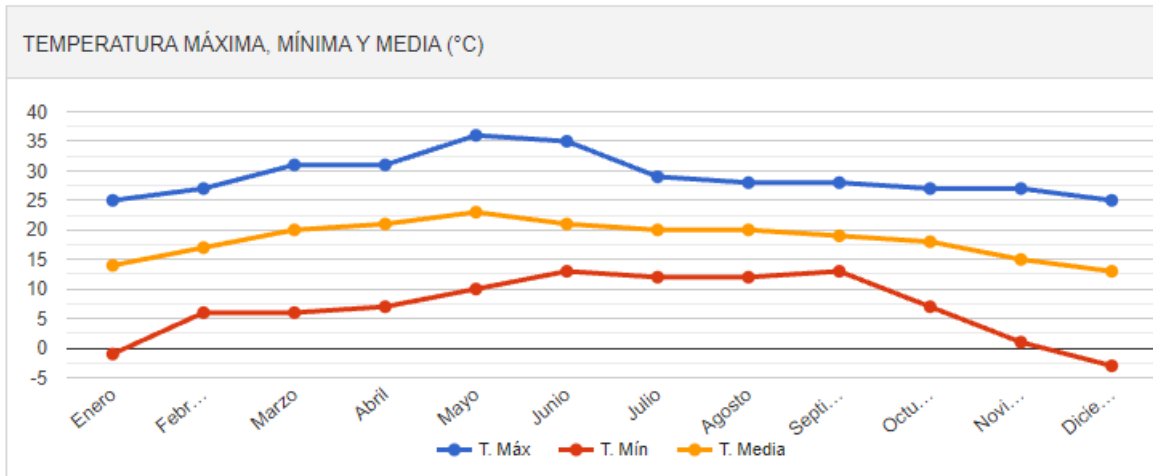
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



2018

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	14 °C	25 °C	-1 °C	12.2 km/h	37 km/h	1025.7 hPa
2	17 °C	27 °C	6 °C	10.5 km/h	– km/h	1025 hPa
3	20 °C	31 °C	6 °C	11.1 km/h	51.9 km/h	1022.5 hPa
4	21 °C	31 °C	7 °C	11.1 km/h	51.9 km/h	1022.8 hPa
5	23 °C	36 °C	10 °C	11.5 km/h	64.8 km/h	1022.7 hPa
6	21 °C	35 °C	13 °C	11.6 km/h	61.1 km/h	1022.8 hPa
7	20 °C	29 °C	12 °C	9.1 km/h	55.6 km/h	1026.1 hPa
8	20 °C	28 °C	12 °C	9.4 km/h	46.3 km/h	1025.3 hPa
9	19 °C	28 °C	13 °C	7.8 km/h	37 km/h	1023.2 hPa
10	18 °C	27 °C	7 °C	10.2 km/h	– km/h	1023.4 hPa
11	15 °C	27 °C	1 °C	9.1 km/h	44.4 km/h	1024.3 hPa
12	13 °C	25 °C	-3 °C	11.8 km/h	40.7 km/h	1024.7 hPa

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

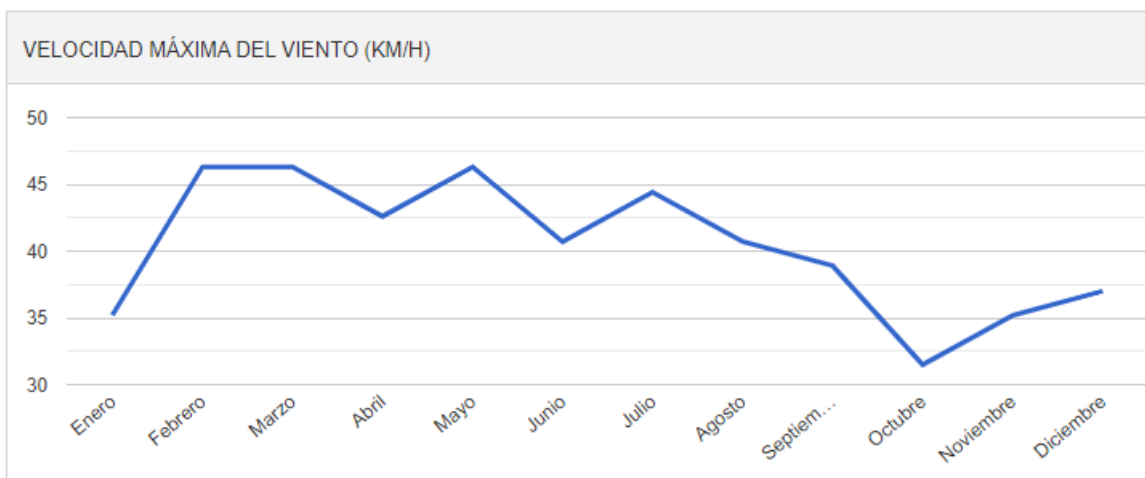
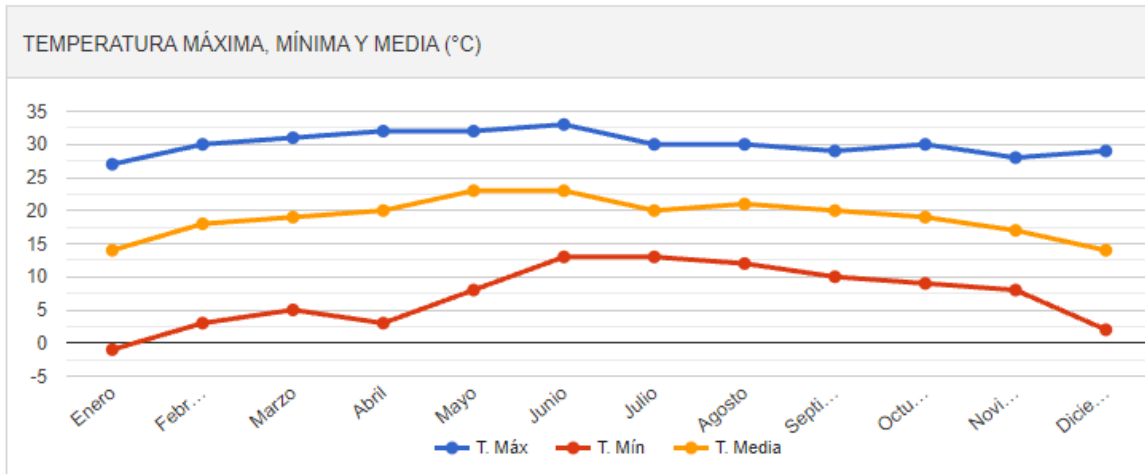


DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

2019

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	14 °C	27 °C	-1 °C	11.5 km/h	46.3 km/h	1024.8 hPa
2	18 °C	30 °C	3 °C	12.3 km/h	42.6 km/h	1023 hPa
3	19 °C	31 °C	5 °C	11 km/h	37 km/h	1023.2 hPa
4	20 °C	32 °C	3 °C	12.9 km/h	46.3 km/h	1022.4 hPa
5	23 °C	32 °C	8 °C	12.5 km/h	46.3 km/h	1020.7 hPa
6	23 °C	33 °C	13 °C	11.9 km/h	46.3 km/h	1023.6 hPa
7	20 °C	30 °C	13 °C	9.5 km/h	40.7 km/h	1025.3 hPa
8	21 °C	30 °C	12 °C	9.1 km/h	40.7 km/h	1024.6 hPa
9	20 °C	29 °C	10 °C	10.3 km/h	46.3 km/h	1023.9 hPa
10	19 °C	30 °C	9 °C	9.8 km/h	51.9 km/h	1022.7 hPa
11	17 °C	28 °C	8 °C	9.9 km/h	46.3 km/h	1025 hPa
12	14 °C	29 °C	2 °C	10.3 km/h	38.9 km/h	1024.8 hPa

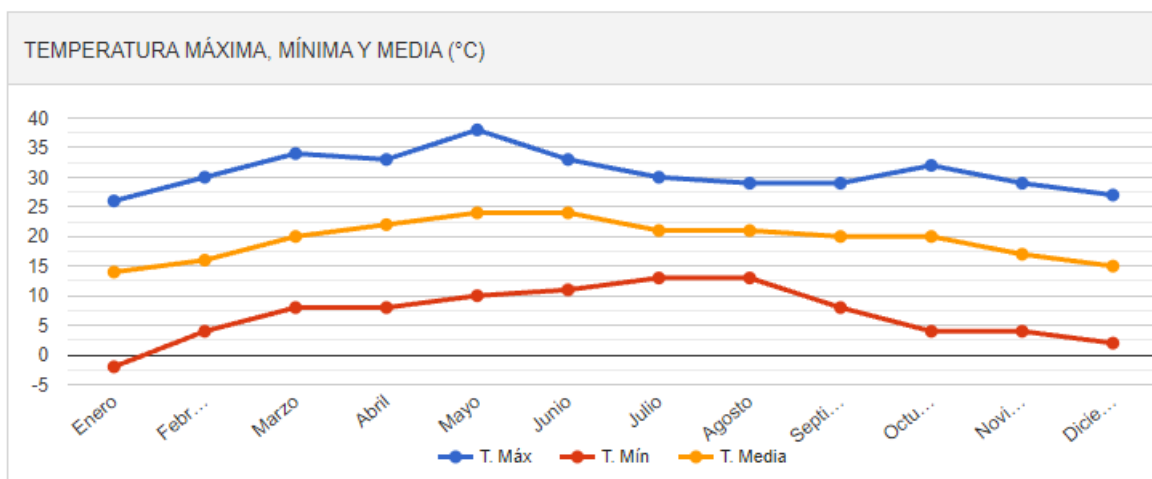
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"



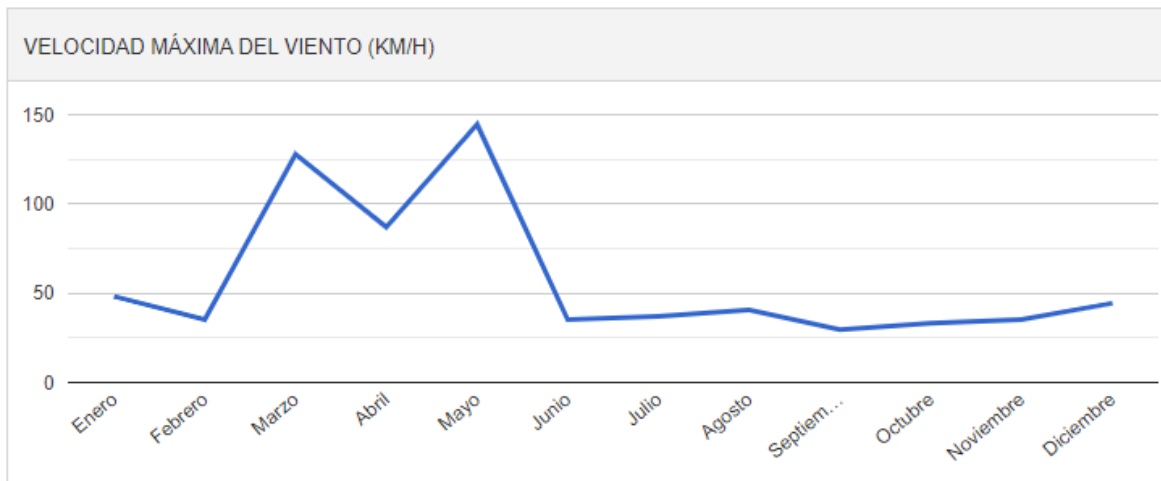
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

2020

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	14 °C	26 °C	-2 °C	11.9 km/h	50 km/h	1025 hPa
2	16 °C	30 °C	4 °C	12.2 km/h	53.7 km/h	1024.1 hPa
3	20 °C	34 °C	8 °C	11.6 km/h	55.6 km/h	1024.3 hPa
4	22 °C	33 °C	8 °C	12.6 km/h	48.2 km/h	1023 hPa
5	24 °C	38 °C	10 °C	12.3 km/h	46.3 km/h	1022.7 hPa
6	24 °C	33 °C	11 °C	12.1 km/h	37 km/h	1023.2 hPa
7	21 °C	30 °C	13 °C	9.6 km/h	37 km/h	1024 hPa
8	21 °C	29 °C	13 °C	10.8 km/h	-- km/h	1024 hPa
9	20 °C	29 °C	8 °C	10.3 km/h	-- km/h	1023.9 hPa
10	20 °C	32 °C	4 °C	11 km/h	37 km/h	1024.1 hPa
11	17 °C	29 °C	4 °C	11.9 km/h	44.4 km/h	1025.4 hPa
12	15 °C	27 °C	2 °C	12.2 km/h	51.9 km/h	1023.8 hPa



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



2021

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA	LLUVIA
1	15 °C	28 °C	-1 °C	11.4 km/h	55.6 km/h	1023.7 hPa	-- mm
2	17 °C	30 °C	2 °C	12.8 km/h	50 km/h	1021.8 hPa	-- mm
3	20 °C	31 °C	6 °C	12.1 km/h	55.6 km/h	1022.6 hPa	-- mm
4	22 °C	32 °C	8 °C	13.9 km/h	50 km/h	1021.3 hPa	-- mm
5	22 °C	33 °C	9 °C	12.4 km/h	55.6 km/h	1022.5 hPa	-- mm
6	21 °C	32 °C	13 °C	12.7 km/h	55.6 km/h	1022.7 hPa	-- mm
7	20 °C	27 °C	12 °C	8.6 km/h	55.6 km/h	1025.2 hPa	-- mm
8	20 °C	29 °C	8 °C	9 km/h	63 km/h	1024.1 hPa	-- mm
9	18 °C	26 °C	11 °C	7.9 km/h	44.4 km/h	1023.9 hPa	-- mm
10	18 °C	30 °C	8 °C	9.6 km/h	-- km/h	1024.2 hPa	-- mm
11	15 °C	29 °C	3 °C	10.4 km/h	33.3 km/h	1025.9 hPa	-- mm
12	16 °C	26 °C	2 °C	9.6 km/h	-- km/h	1025.8 hPa	-- mm

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

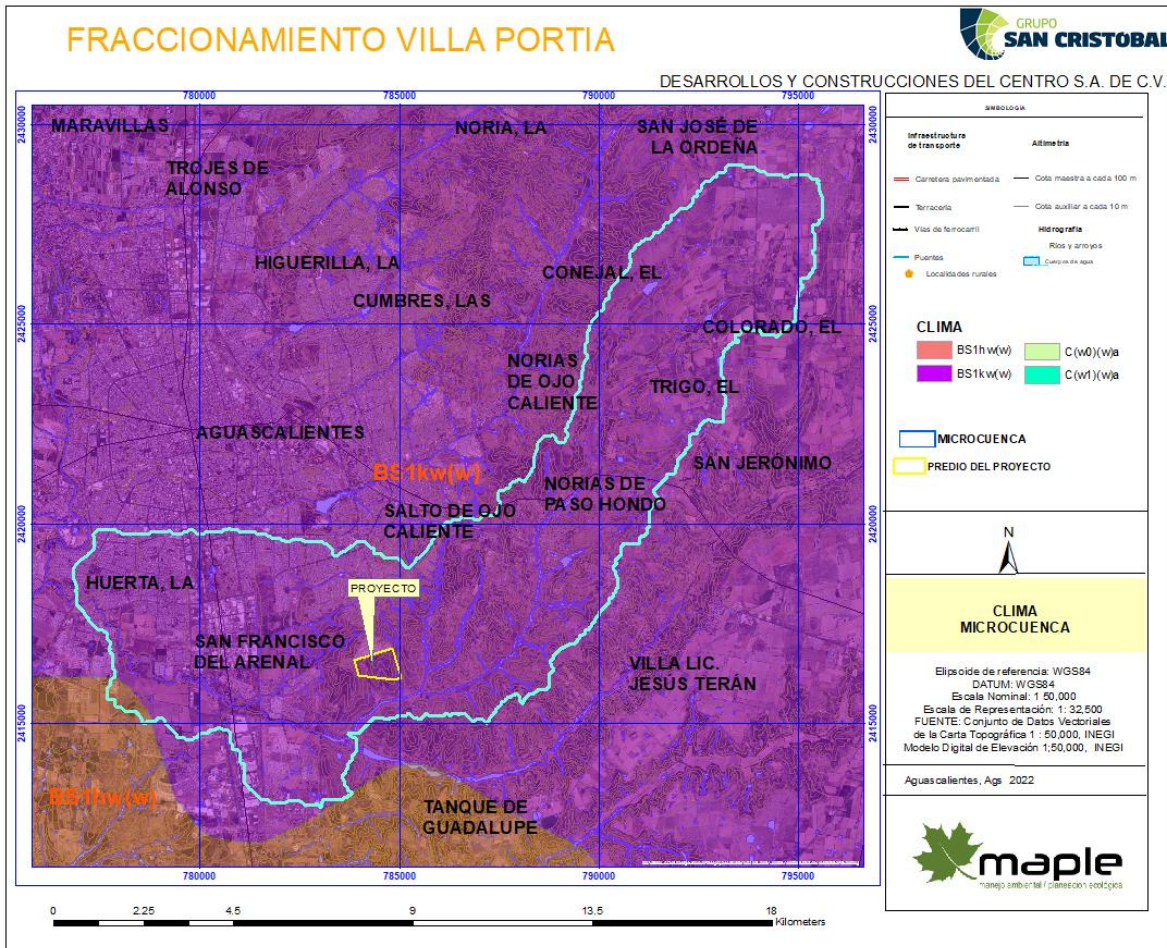
2022

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA	LLUVIA
1	15 °C	28 °C	0 °C	10.8 km/h	46.3 km/h	1024.5 hPa	-- mm
2	16 °C	30 °C	1 °C	11.7 km/h	46.3 km/h	1023.8 hPa	-- mm
3	19 °C	31 °C	3 °C	14.6 km/h	64.8 km/h	1022.3 hPa	-- mm
4	21 °C	34 °C	7 °C	12.1 km/h	59.3 km/h	1021.5 hPa	-- mm
5	23 °C	33 °C	12 °C	11.4 km/h	90.7 km/h	1021.7 hPa	-- mm
6	23 °C	33 °C	11 °C	10.5 km/h	46.3 km/h	1020.5 hPa	-- mm

BIBLIOGRAFIA.

Estación Meteorológica del Aeropuerto Internacional de Aguascalientes Jesús Terán 2010-2022. Meteored. Disponible en: <https://www.meteored.mx/aguascalientes/historico>. Consultada el 9 de junio de 2022.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Fuente: INEGI. Carta de tipos de clima 2022

GEOLOGÍA.

Dentro de la zona donde se ubica la Microcuenca afloran rocas sedimentarias marinas del crétacico (caliza-lutita), cubiertas por depósitos continentales del terciario (arenisca y arenisca-conglomerado), provenientes de la disgregación de las rocas volcánicas de las Sierra Madre Occidental, así como algunos afloramientos de rocas extrusivas ácidas. Del cuaternario son los depósitos de aluvión que rellenan pequeños valles de la provincia.

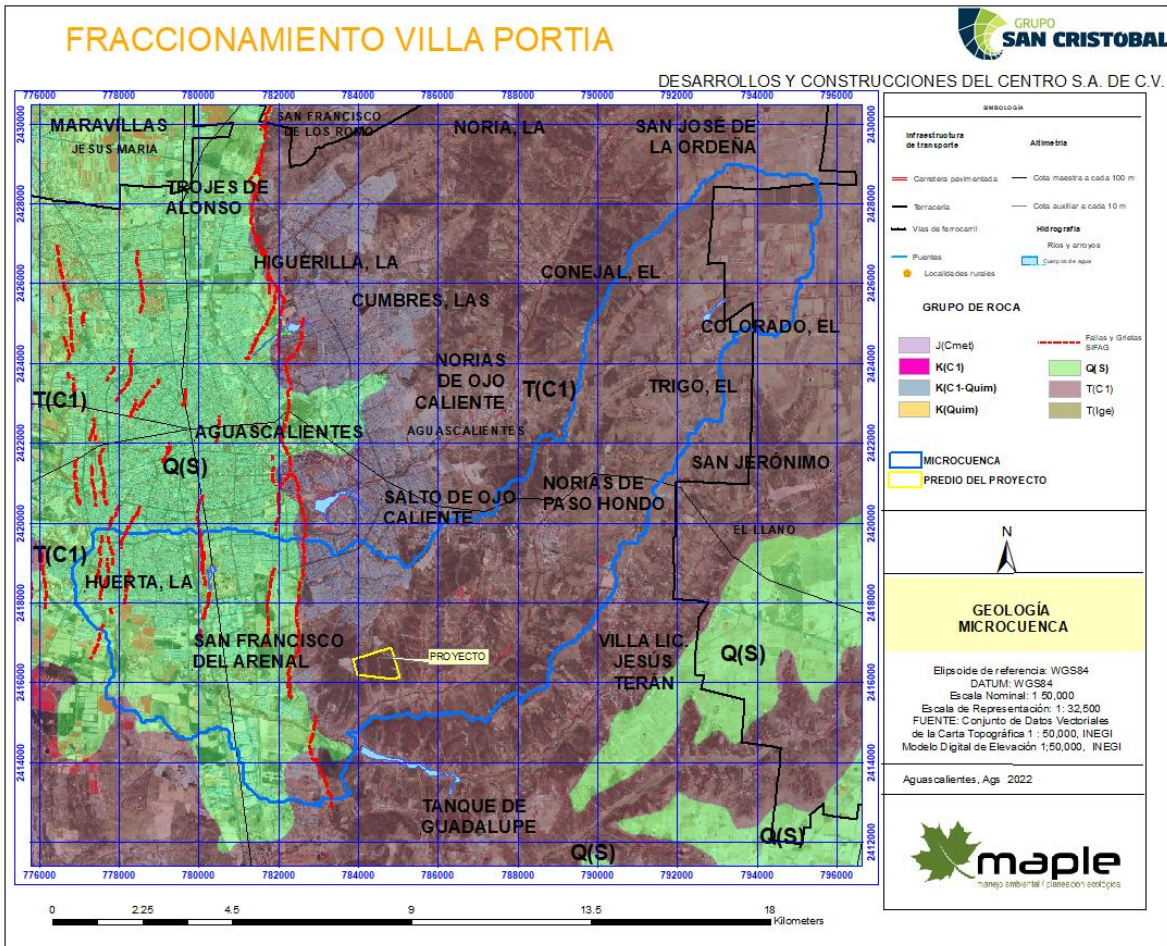
Las estructuras geológicas que se encuentran son coladas de lava y pequeñas fracturas.

En la Subcuenca predomina el tipo geológico Clastos (T(C1)) en mayor proporción, le siguen Q(S), T (Ige) y K (C1-Quim) en menor proporción. Dentro de la Microcuenca se ha observado una secuencia sedimentaria aluvial del Pleistoceno poco compacta y cementada, y de manera muy general constituida por conglomerados dispuestos en estratos gruesos y masivos, con escasas estructuras sedimentarias.

Dentro de la zona donde se ubica la Microcuenca afloran rocas sedimentarias marinas del crétacico (caliza-lutita), cubiertas por depósitos continentales del terciario (arenisca y arenisca-conglomerado), provenientes de la disgregación de las rocas volcánicas de las Sierra Madre Occidental, así como algunos afloramientos de rocas extrusivas ácidas. Del cuaternario son los depósitos de aluvión que rellenan pequeños valles de la provincia. Las estructuras geológicas que se encuentran en la Microcuenca son coladas de lava y pequeñas fracturas.

En la Microcuenca predominan el tipo geológico Clastos (T(C1)) en la parte alta y media y Q(S) en proporciones menores en la parte baja asociada a la zona urbana.. Dentro de la Microcuenca se ha observado una secuencia sedimentaria aluvial del Pleistoceno poco compacta y cementada, y de manera muy general constituida por conglomerados dispuestos en estratos gruesos y masivos, con escasas estructuras sedimentarias.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Fuente: INEGI. Fuente: INEGI. Carta de tipos de geología 2021

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, la Microcuenca, se ubica en una zona donde los riesgos por deslizamientos o derrumbes, sismos y actividad volcánica no son significativos. La República Mexicana se encuentra fraccionada en cuatro zonas sísmicas, según lo frecuentes que son los sismos en las diversas regiones y a la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. De acuerdo a lo anterior, la región del proyecto se encuentra ubicada en la zona "B", la cual es una zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente.

Ubicación del área de estudio respecto a la zonificación sísmica de la República Mexicana (Zona "B").



MORFOLOGÍA

El Estado de Aguascalientes se ubica dentro de tres provincias fisiográficas: Sierra Madre Occidental, que ocupa la porción poniente del Estado, representado por la subprovincia de Sierras y Valles Zacatecanos, caracterizada por sierras altas y alargadas de norte a sur, mesetas altas y bajas con cañones, lomeríos y valles alargados con la misma dirección.

La Mesa Central abarca la parte oriental del Estado, representada por la subprovincia Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes, con valles extensos y mesetas muy disectadas y elevaciones de 2000 a 2350 m.s.n.m.

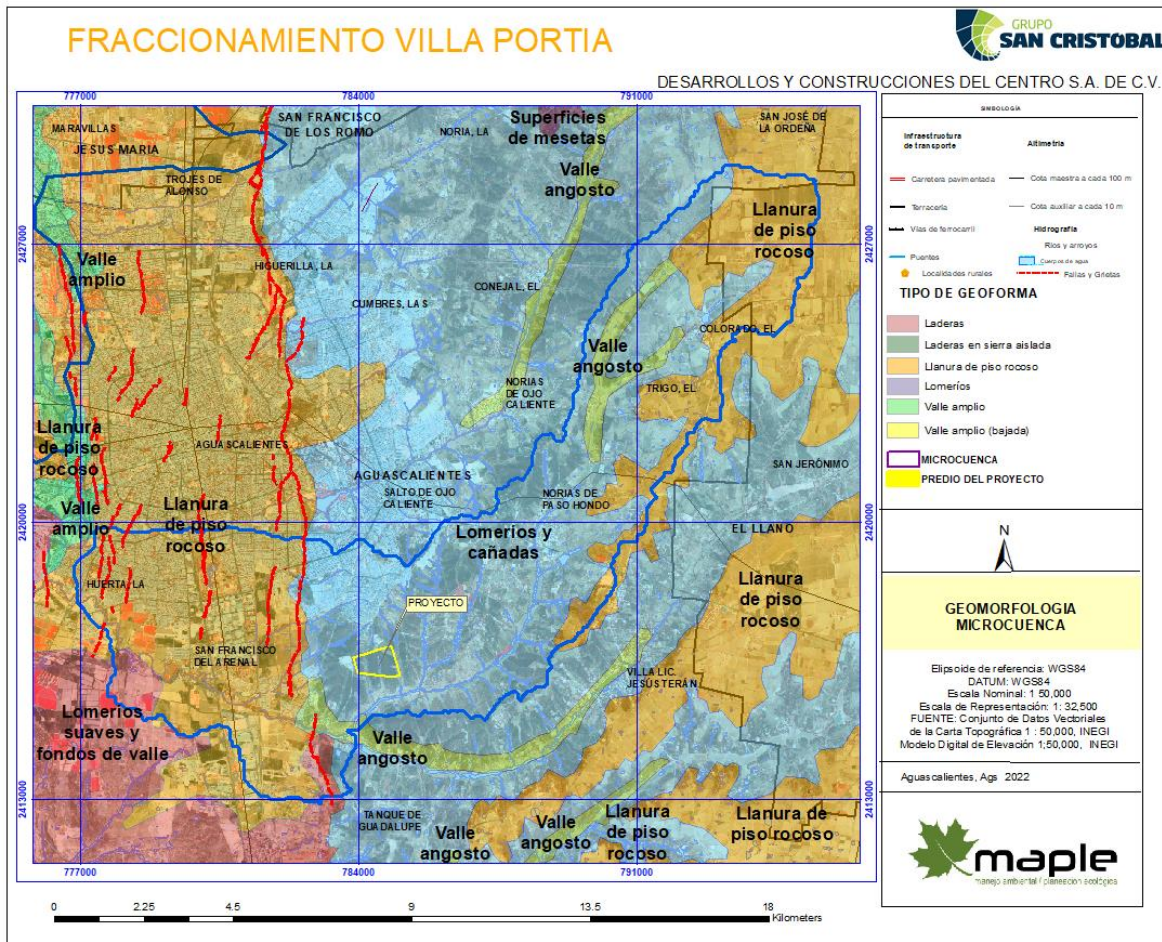
El Eje Neovolcánico, comprende, una parte de la porción sur del Estado, representada por la subprovincia de los Altos de Jalisco, caracterizándose por lomeríos suaves.

La microcuenca donde se ubica el proyecto se encuentra en la provincia fisiográfica de la Mesa del Centro subprovincia Llanuras de Ojuelos Aguascalientes y forma parte de un sistema de Topoformas de elevaciones bajas, y presenta una altitud de 2181 msnm.

Se caracteriza por presentar llanos extensos situados entre 2000 y 2500 msnm, de piso consolidado y cubierto sólo por una capa muy somera de aluviones. Existen dos llanos de este tipo: el de Ojuelos (que Aguascalientes comparte con Jalisco y Guanajuato) y el Aguascalientes, que se extiende al oriente de la capital.

Morfológicamente la microcuenca está asentada en lo que es conocido como el Valle de Aguascalientes, que corresponde a una superficie plana con desnivel norte a sur donde el sistema de topoformas es la Llanura de Piso Rocos, existen otras topoformas en menor proporción como son el Valle Amplio en el centro y Lomeríos hacia el noroeste

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



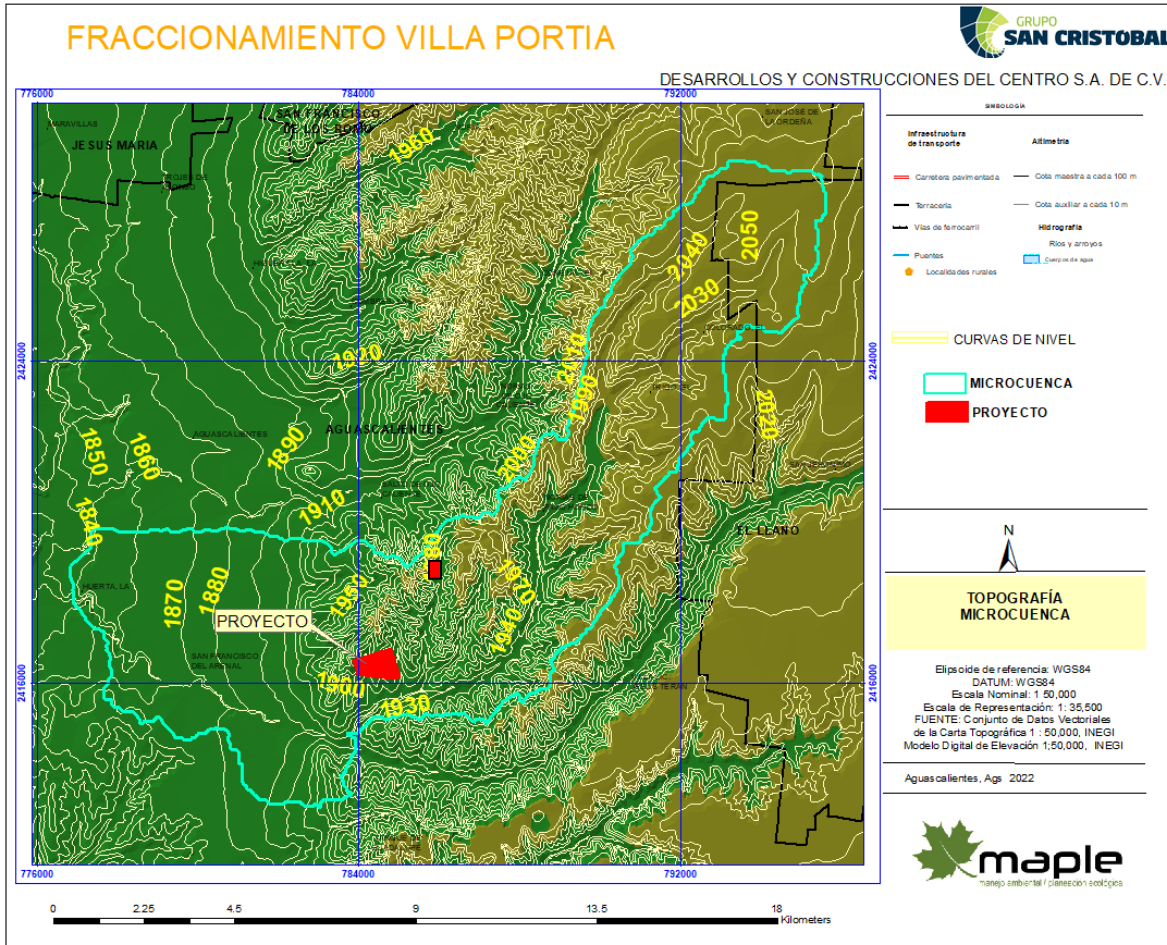
Fuente: INEGI Carta de Geomorfología 2022

TOPOGRAFÍA:

La microcuenca La Hacienda presenta un desnivel de noreste a suroeste, la parte más alta alcanza alturas de 2050 msnm, mientras que la parte más baja se encuentra a una altitud de 1840 msnm. La parte alta asociada a los lomeríos es donde se encuentran los principales desniveles mientras que en la parte baja el terreno presenta una muy leve pendiente.

En general la microcuenca presenta zonas irregulares de lomeríos con pendientes y depresiones correspondientes a los escurrimientos pluviales naturales originados en la zona de lomeríos en la parte Oeste, hacia la parte centro en la cual la estratigrafía se puede considerar como homogénea principalmente hacia la parte central.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Fuente: INEGI. Carta de tipos de topografía 2022

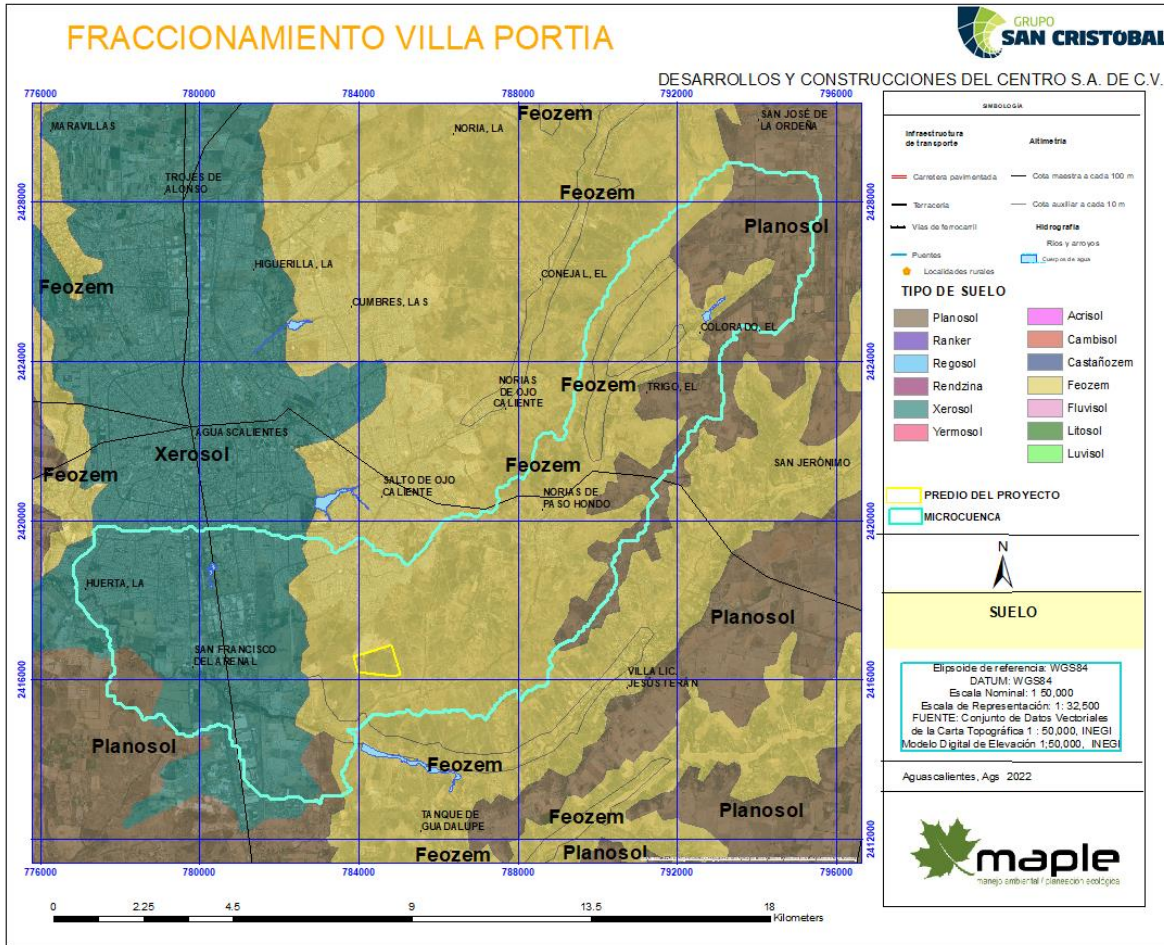
SUELOS

Los suelos del Estado de Aguascalientes muestran gran variedad de aspectos, fertilidad y características químicas en función de los materiales y orgánicos que lo forman. El color es uno de los criterios más simples para calificar las variedades de suelo. La textura depende de las proporciones de partículas de distintos tamaños que lo constituyen. La región hidrológica, rodea a los valles de Aguascalientes y Calvillo, las sierras Fría, del Laurel, de Palomas y una zona de lomeríos y planicies de suaves pendientes. En la mitad norte predominan suelos de zonas áridas Xerosoles; en las montañas del oeste, suelos poco desarrollados Regosoles y Litosoles; en el valle de Aguascalientes, suelos ricos en materia orgánica Vertisoles. Otros tipos de suelo presentes son Luvisol, Planosol, Castañozem, Feozem y Cambisol.

Dentro de la Microcuenca se localizan 4 tipos de suelo en mayor abundancia el Planosol Eutrítico el más abundante con Xerosol haplico con una Clase Textural Media (We+Hh/2) y Feozem Haplico con Litosol, con clase textural media; y unas pequeñas franjas de Xerosol y Cambisol con clase textural media.

Los suelos de la Microcuenca de manera general está constituido por conglomerados dispuestos en estratos gruesos y masivos. Arenisca mal seleccionada constituida por fragmentos de roca, cuarzo, plagioclasas, arcillas y óxidos de fierro. Clastos subredondeados-subangulosos del tamaño de arena muy fina a arenas muy gruesas y algunas del tamaño de las gravas. El horizonte está constituido por lutitas arenosas que varían a arenisca conglomerática. Mal seleccionada, los clastos varían del tamaño de arenas finas a guijarros, subangulosos a subredondeados. Se presenta también un delgado horizonte de arcillas arenosas con trazas de materia orgánica vegetal, mezclando con arcillas, otros clastos menos comunes, el tamaño de los clastos varía de arenas finas-arenas gruesas, de subangulosos a angulosos.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"



Fuente: INEGI Carta de tipos de suelos 2022

DEGRADACIÓN DE SUELOS

El problema de la degradación del suelo está latente en cualquier ecosistema y las zonas secas (áridas, semiáridas y subhúmedas secas), las cuales cubren aproximadamente 99 millones de hectáreas, donde el 41% es desierto natural sin influencia del hombre o sin degradación aparente. Sin embargo, el 59% restante se encuentra degradado en diferentes niveles. Los procesos de degradación más importantes son la erosión hídrica con un 28% y la erosión eólica con un 22.8% de las zonas secas. Las causas que generan deterioro en estas zonas de baja precipitación y alta evaporación son el mal manejo del ganado, lo que trae como consecuencia el sobrepastoreo que afecta 24 846 169 ha (25%), otro factor causal es la pérdida de la vegetación y el cambio de uso del suelo que en conjunto afectan el 18.4% (18 millones de hectáreas) de las zonas secas. La zona de la Microcuenca presenta una Degradación de suelos Moderada en la mayor parte de su superficie, solo una parte de la zona central de esta, presenta una erosión hídrica de tipo fuerte.

Los datos presentados en el Libro Biodiversidad en Aguascalientes donde se muestra la ubicación de las áreas del estado que por la condición natural de sus suelos y vegetación son mas vulnerables ante agentes de cambio durante 1996, se elaboró un análisis espacial a partir de las cartas de usos de suelo y de la vegetación serie II, y de la Edafologica y basada en la metodología empleada en el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Aguascalientes.

HIDROLOGÍA

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

La Microcuenca se ubica dentro de la RH 12 Lerma Santiago y a su vez en la parte alta de la Cuenca Río Verde grande. El eje principal de la Microcuenca es el Arroyo Los Cobos o conocido aguas arriba como Arroyo Paso Hondo, los cuales son escurrimientos de tipo temporal; este arroyo al internarse en el área urbana se encuentra entubado y desemboca al Río San Francisco que a su vez desemboca en el Río San Pedro.

Al interior de la microcuenca se presentan varios escurrimientos intermitentes de bajo caudal (escorrentías) y bordos de abrevadero o parcelarios, que se distribuyen en la zona de la Microcuenca.

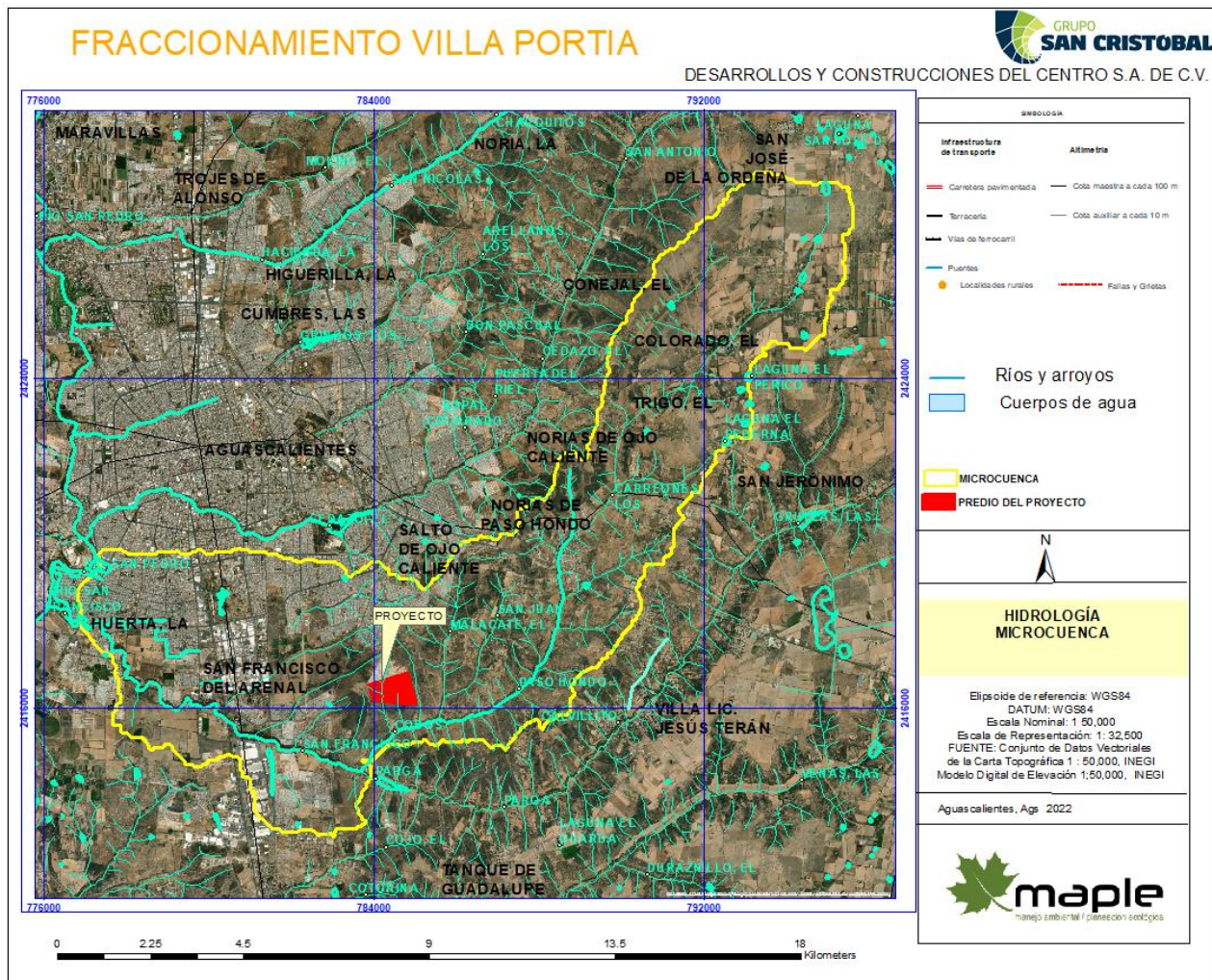
El escurrimiento fluvial más importante de la Entidad es el Río San Pedro, nace en la Zona de Ojocaliente, Zac., se interna en el Estado de Aguascalientes por el norte, cruza el territorio de norte a sur. Este río drena el 70 % de la superficie del Estado que equivale al 70% de su extensión total en sus condiciones naturales, fue una corriente de régimen permanente, con

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

volumen medio anual de escurrimiento de 190 millones de metros cúbicos, en el sitio donde llega con Jalisco; este río se localiza a 17 km al poniente del proyecto.

Los cuerpos de agua de mayor importancia que se localizan dentro de la Microcuenca son: pequeñas represas, además de varios bordos de abrevadero que se distribuyen en la mayor parte de la zona.

La microcuenca del área del proyecto drena sus aguas a través del Río San Pedro, el cual presenta una dirección de Norte-Sur.



Fuente: INEGI, Carta Hidrológica. Elaboración propia, 2022.

Drenaje subterráneo

ACUÍFERO DEL VALLE DE AGUASCALIENTES

El Acuífero del Valle de Aguascalientes, definido con la clave 0101 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS), se localiza en la porción central del estado de Aguascalientes entre las coordenadas geográficas 21°37' y 22°28' de latitud norte y 102°07' y 102°41' de longitud oeste cubriendo una superficie de 3,129 km².

Limita al norte con el Acuífero Ojocaliente; al noroeste con Jalpa-Juchipila, ambos pertenecientes al estado de Zacatecas; al este con Valle de Chicalote, al sureste con El Llano; al oeste con Valle de Calvillo y al suroeste con el acuífero Venadero, que pertenecen al estado de Aguascalientes; al sur con el acuífero Encarnación, del estado de Jalisco.

Comprende la superficie total de los municipios Cosío, Rincón de Romos y Pabellón de Arteaga; casi la totalidad de Aguascalientes, Tepezalá, San José de Gracia y Jesús María; así como porciones menores de Calvillo, San Francisco de los Romo y Asientos.

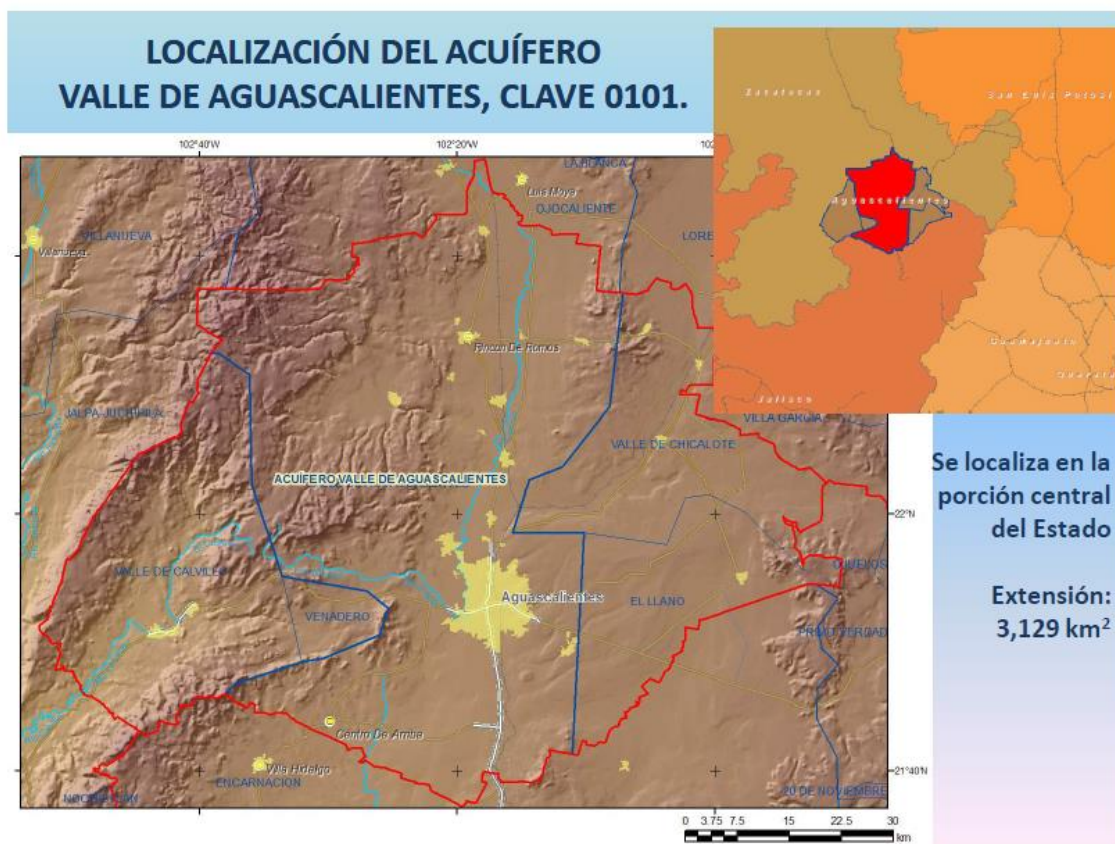
El acuífero es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales y fluviales, de granulometría variada y conglomerados, cuyo espesor pueden alcanzar algunos cientos de metros en el centro del valle tectónico. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas volcánicas y sedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. A mayor profundidad las calizas y areniscas representan un acuífero potencial que puede presentar condiciones de semiconfinamiento, debido a que están sobreyasidas y alternadas con lutitas y limolitas.

En el valle se pueden distinguir tres medios diferentes por donde circula el agua subterránea: El medio poroso con permeabilidad primaria y secundaria intergranular y de fracturas, el medio fracturado con permeabilidad secundaria y el medio de doble porosidad con permeabilidad combinada, intergranular y de fracturas.

La evolución del nivel estático en el periodo 2000-2014 muestra abatimientos generalizados en toda la superficie del acuífero, cuyos valores extremos varían de 5 a 25 m, que representan 0.4 a 1.8 m anuales. Los mayores abatimientos, de 15 a 25 m, se registran al norte del acuífero, en la zona del distrito de riego, donde se concentra la extracción para uso agrícola. En esta región el abatimiento promedio anual es de 1.5. En la zona urbana de la Ciudad de Aguascalientes y sus inmediaciones, el abatimiento promedio anual es de 1.0 m. En la superficie restante del acuífero, los abatimientos varían de 3 a 10 m, con un valor promedio anual 0.5 m.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

En todos los aprovechamientos no se sobrepasa el límite de sólidos disueltos que es de 1000 mg/l, establecido por la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, para el agua destinada al consumo humano. Los valores de concentración de Sólidos Totales Disueltos varían de 130 a 520 mg/l. El agua se clasifica como dulce. La temperatura varía de 22.8 a 44.2°C y el pH de 6.6 a 8.2.



De acuerdo con los resultados del censo realizado en 2014, se registraron un total de 1830 aprovechamientos del agua subterránea, de los cuales 1769 son pozos y 61 norias; de ellos 1468 se consideran activos y 362 inactivos. De las obras activas, 852 (58.0 %) se destinan al uso agrícola, 371 (25.3%) al uso público-urbano, 148 (10.1%) para uso industrial y múltiples, 40 (2.7%) para servicios, 31 (2.1 %) para uso pecuario y 26 (1.8%) para uso doméstico.

El volumen de extracción calculado es de **427.4 hm³ anuales**, de los cuales 258.6 hm³ (60.5 %) son para uso agrícola, 132.9 hm³ (31.1 %) para uso público-urbano, 11.6 hm³ (2.7 %) para uso industrial, 2.7 hm³ (0.6 %) para uso doméstico y pecuario, 2.5 hm³ (0.6 %) para servicios y 19.1 hm³ (4.5 %) para usos múltiples.

BALANCE DE AGUAS SUBTERRANEAS

El balance de agua subterránea se planteó para el periodo 2000-2014, en una superficie de **1350 km²**, que corresponde a la zona donde se cuenta con información piezométrica y en la que se localiza la mayoría de los aprovechamientos subterráneos.

La diferencia entre la suma total de las entradas (recarga) y la suma total de las salidas (descarga), representa el volumen de agua perdido o ganado por el almacenamiento del acuífero en el periodo de tiempo establecido. La ecuación general de balance, de acuerdo a la ley de la conservación de la masa es la siguiente:

Entradas (E) - Salidas (S) = Cambio de almacenamiento

Aplicando esta ecuación al estudio del acuífero, las entradas quedan representadas por la recarga total, las salidas por la descarga total y el cambio de masa por el cambio de almacenamiento:

Recarga total - Descarga total = Cambio de almacenamiento.

Entradas

La recarga total que recibe ocurre por tres procesos naturales principales: por infiltración de agua de lluvia que se precipita en el valle y a lo largo de los ríos principales, que en conjunto se consideran como recarga vertical, y la que proviene de zonas montañosas contiguas a través de una recarga por flujo horizontal subterráneo.

De manera incidental, la infiltración de los excedentes del agua destinada al uso agrícola, que representa la ineficiencia en la aplicación del riego en la parcela; del agua residual de las descargas urbanas y de las pérdidas en las redes de distribución de agua potable, constituye otra fuente de recarga al acuífero. Para este caso, a pesar de que se utiliza un volumen importante de agua para uso agrícola, el uso de sistemas tecnificados en el distrito de riego y la profundidad media de 100 m al nivel del agua subterránea en las zonas agrícolas, reducen al mínimo la recarga efectiva al acuífero, ya que sería necesario primero humedecer y después saturar el espesor total de la zona no saturada. Lo mismo sucede con el agua utilizada para el abastecimiento de agua potable, 132.9 hm³ anuales, que en volumen es

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

menor al agua utilizada en la agricultura; además en la zona urbana la profundidad al nivel estático es mayor a 120 m

Por estas razones, para fines del balance de aguas subterráneas, se considera que la recarga incidental, si es que ésta se produce, es mínima y en todo caso su valor queda implícito en la recarga vertical.

El valor aproximado de la recarga vertical es de aproximadamente **83.4 hm³/año**.

Una fracción del volumen de lluvias que se precipita en las zonas topográficamente más altas del acuífero se infiltra por las fracturas de las rocas que forman parte de ellas y a través del piedemonte, para posteriormente recargar al acuífero en forma de flujos subterráneos que alimentan la zona de explotación. El volumen total de entradas por flujo subterráneo horizontal es de **83.1 hm³/año**.

Salidas

La descarga del acuífero ocurre principalmente por bombeo (B). No existen descargas naturales por evapotranspiración, flujo base ni manantiales. De manera natural, todavía se presenta una salida subterránea en la porción sur del acuífero, en las inmediaciones del poblado Peñuelas, hacia el acuífero vecino Encarnación, del estado de Jalisco, que junto con la porción norte, en el acuífero Ojocaliente del estado de Zacatecas, forman el acuífero interestatal Ojocaliente-Aguascalientes-Encarnación.

El valor de la extracción por bombeo asciende a **427.4 hm³ anuales**.

El volumen total estimado de las salidas por flujo subterráneo horizontal es de **2.4 hm³ anuales**.

Para la estimación del cambio de almacenamiento se tomó en cuenta la configuración de la evolución del nivel estático registrada durante el periodo 2000-2014. El cambio de almacenamiento para dicho periodo es de -2522.5 hm³, por lo que el promedio anual es de **-180.2 hm³**.

El volumen total estimado de recarga vertical por lluvias e infiltraciones es de 166.5 hm²/año. Siendo la Recarga Total la suma de todas las entradas nos da un volumen estimado de 249.6 mm³ anuales.

Disponibilidad

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.

La recarga total media anual que recibe el acuífero, corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso, su valor es de **249.6 hm³/año**, todos ellos son de recarga natural.

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero. Para este caso, su valor es de **2.4 hm³ anuales**, que corresponde a las salidas subterráneas que aún presenta el acuífero en su porción sur, a la altura del poblado Peñuelas, hacia el acuífero vecino Encarnación.

El volumen extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de **347,626,050 m³ anuales**, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del **20 de febrero del 2020**.

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

No existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de **100,426,050 m³ anuales** que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

BIBLIOGRAFIA.

Comisión Nacional del Agua, 2020. Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Valle de Aguascalientes (0101), Estado de Aguascalientes. Subdirección General Técnica de Aguas Subterráneas. Ciudad de México, Diciembre 2020. Disponible en: https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/Aguascalientes/DR_0101.pdf.

Consultada el 10 de junio de 2022.

IV.2.3 Medio biológico

CARTA DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN

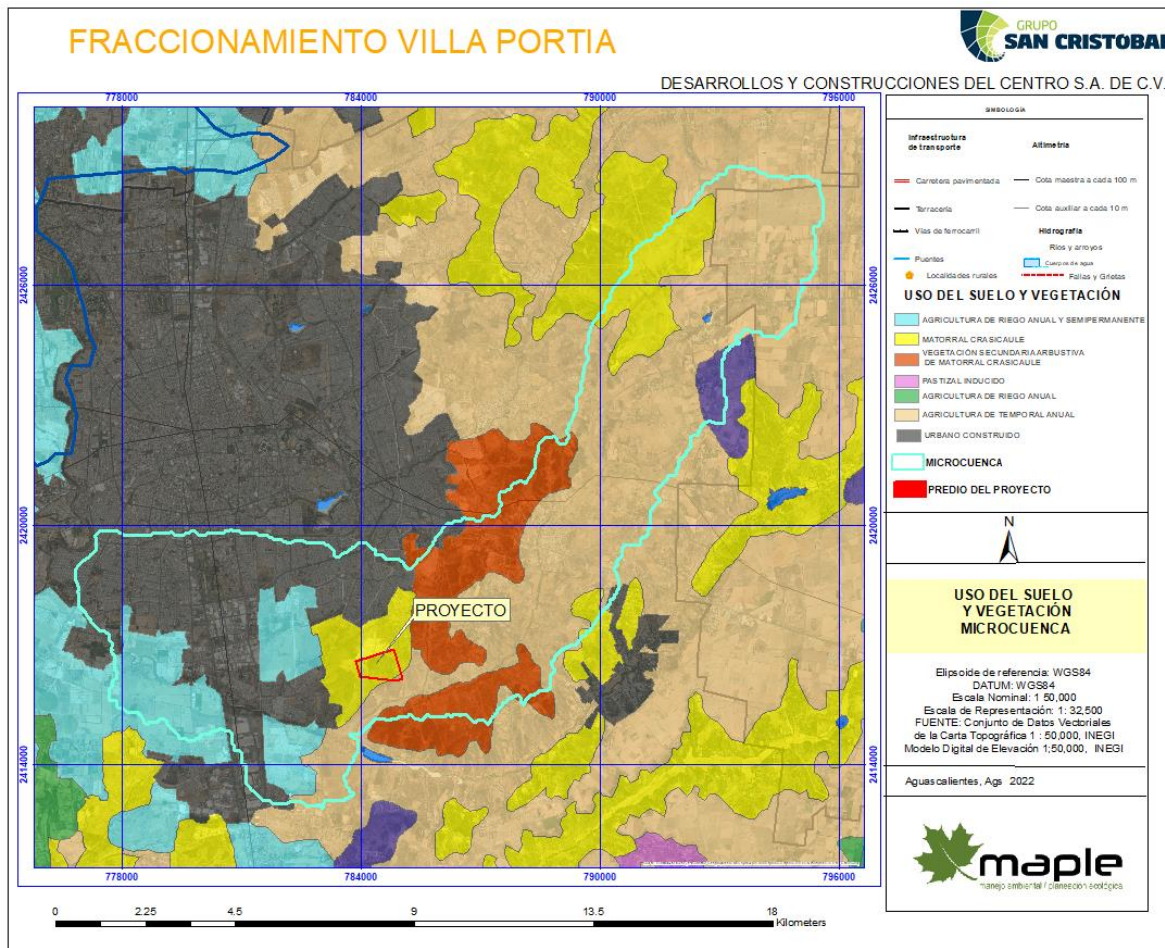
Con la finalidad de conocer los elementos forestales que integran esta área de estudio se tomó como base la Cartografía de Uso del Suelo y Vegetación que desarrolló el INEGI SERIE 6, ESC. 1:250000.

De acuerdo con lo anterior el área de la Microcuenca presenta: como tipos de vegetación al matorral crasicau-le, y pastizal natural el resto se refiere a usos del suelo, entre los que ocupan mayor superficie son la Agricultura de Temporal y Riego y las áreas o zonas Urbanas.

Cuadro: superficie por tipo de uso del suelo y vegetación en la Microcuenca Los Cobos.

Tipos de vegetación. Serie IV		SUPERFICIE (Ha)	%
AH	Área Urbana	832.33	8.61
PN	Pastizal Natural	93.72	0.97
RAS	Agricultura de riego	1,226.86	12.69
TA	Agricultura de Temporal	3,925.92	40.59
VSa/MC	Vegetación secundaria con Matorral Crasicau-le	1,112.10	11.50
VSa/PN	Vegetación secundaria- Pastizal Natural	1,089.39	11.26
ZU	Zona Urbana	1,391.04	14.38
Total		9,671.36	100.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Fuente: Uso de suelo y vegetación INEGI Serie VI, elaboración propia. 2022

Derivado de los muestreos llevados a cabo en la zona de la Microcuenca y de acuerdo con la Cartografía de Uso del Suelo y Vegetación que desarrollo el INEGI SERIE VI, ESC. 1:250,000. El área de la Microcuenca presenta una Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural, agricultura de temporal anual y vegetación secundaria arbustiva de matorral crasicaule

Descripción de la vegetación encontrada en los muestreos en La Microcuenca:

Esta presenta diversos usos de suelo que van de usos urbanos y de servicios que se encuentran en expansión sobre las áreas de cultivo, agostadero, así como de la ganadería, lo que han menguado drásticamente a los mezquiales, huizachales, nopaleras y pastizales, que anteriormente formaban la vegetación característica del área.

En la actualidad podemos decir que solo se presentan parches con vegetación secundaria compuesta por un matorral desértico microfilo, donde las especies predominantes son las especies arbustivas y herbáceas que se presentan en un gran número.

VEGETACIÓN ACTUAL Y PARAMETROS EN LA ZONA DE LA MICROCUENCA

VEGETACIÓN POR ESTRATO (ARBOREO, ARBUSTIVO, HERBACEO), ESTIMADA PARA LA MICROCUENCA:

LA ESTIMACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y DE LOS PARAMETRO ECOLÓGICOS FUE OBTENIDA A PARTIR DE LA SIGUIENTE METODOLOGÍA:

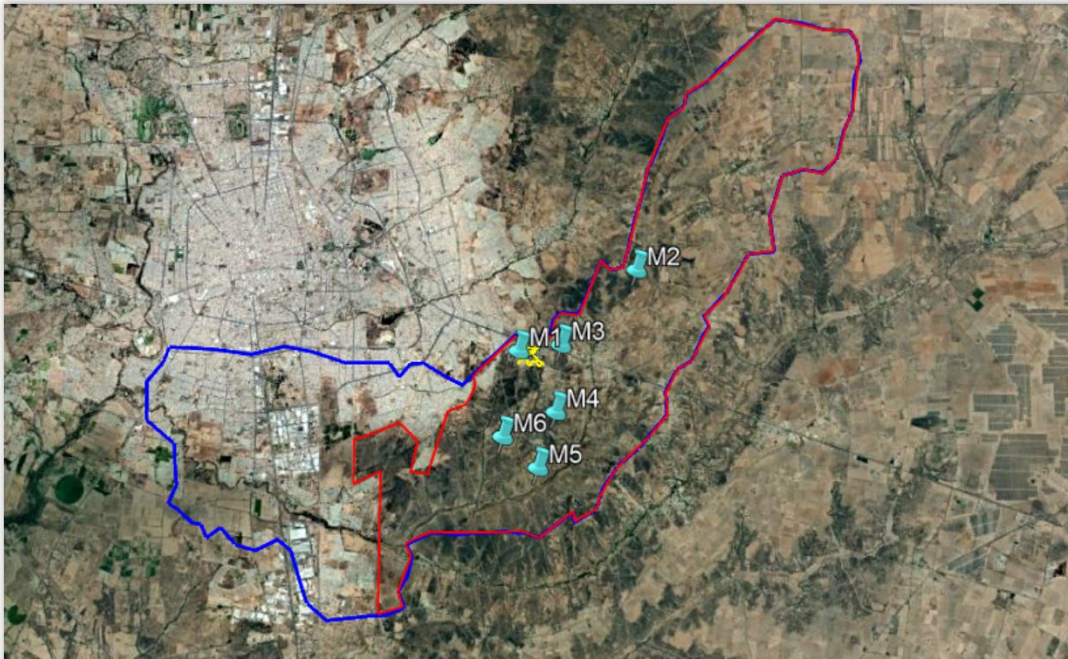
METODOLOGÍA PARA FLORA:

Método para el Diseño del Muestreo

- 1.- Como primer paso se elaboro una estrategia de muestreo en el sitio, tomando en cuenta el tamaño de la superficie, la diversidad topográfica y la diversidad en cuanto a la cobertura.
- 2.- Para realizar lo anterior se digitalizó la poligonal del proyecto y se sobrepuso sobre una imagen de satélite lo más actual posible (Imagen Implan 2009, Imagen Spot 2010, y Google earth 2020), se analizó la información topográfica digital y la cobertura de la vegetación; para esto se utilizó el software Arcview 3.3.

Nota: La estimación de la vegetación se llevó a cabo a principios del mes de marzo del presente año; debido a lo anterior, y a que ya se había "instalado la temporada de lluvia" desde el mes de junio, en el predio se encontraron una gran cantidad de especies arbustivos y herbáceos de crecimiento anual, (con una alta densidad y abundancia), por lo que es muy posible que en otra temporada del año -que no sea la húmeda- la diversidad y abundancia de especies variará necesariamente.

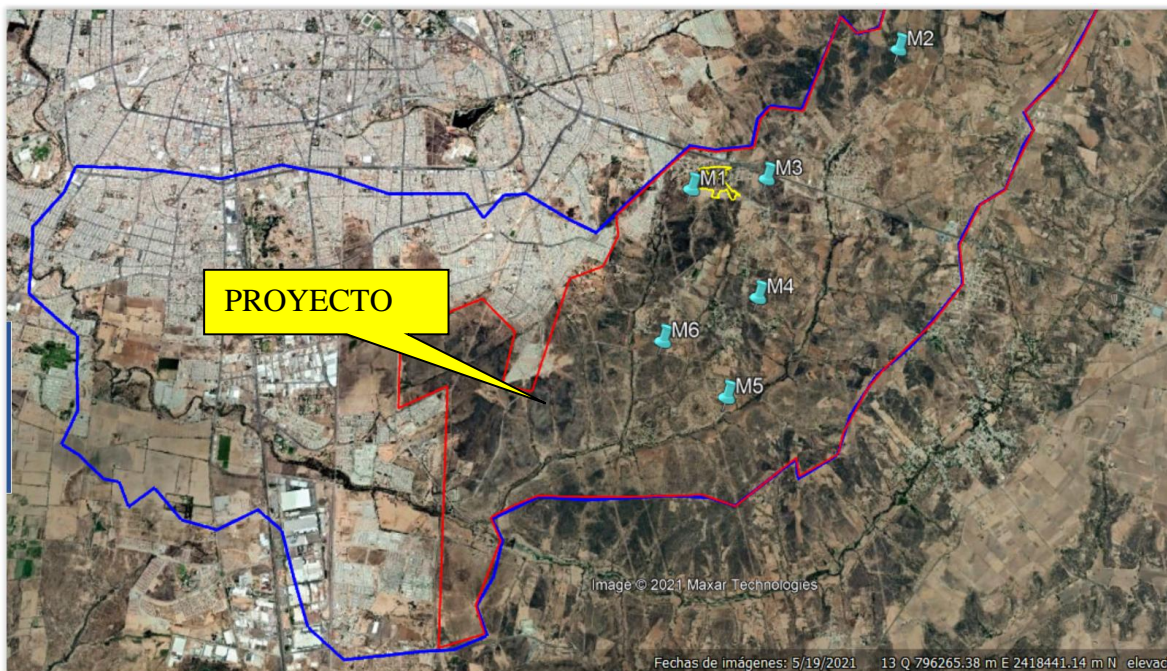
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"



4.- El tamaño de la muestra, se realizó en función de la heterogeneidad de las masas por estudiar y para contar con mayor precisión de la vegetación se levantaron un total de 6 parcelas de dimensiones fijas de 17.84 metros de radio como equivalencia a 1,000 metros cuadrados cada una, estos sitios fueron distribuidos en áreas representativas dándonos una superficie de muestreo total de 0.6 has, llevados a cabo preferentemente en las zonas que conservan aún vegetación forestal en la Microcuenca y en las zonas que se presenta mayor facilidad de accesibilidad en la Microcuenca.

5.- Se establecieron las 6 parcelas al interior del área de la Microcuenca en la zona que se considera presenta vegetación forestal que presenta una superficie de 6,246 ha (polígono rojo).

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



COORDENADAS (WGS 84) DE LOS SITIOS DE LAS PARCELAS PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS PARAMETROS DE LA VEGETACIÓN EN LA ZONA DE LA MICROCUENCA.

PARCELA	X	Y
1	786388	2419368
2	789434	2421563
3	787489	2419543
4	787381	2417783
5	786950	2416336
6	786022	2417122

6.- A partir de lo anterior se determinaron los siguientes parámetros que explican las características básicas ecológicas de las poblaciones vegetales por estrato presentes en la Microcuenca.

FORMULAS EMPLEADAS PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS ECOLÓGICOS E INDICES DE BIODIVERSIDAD.

ABUNDANCIA: TOTAL DE ELEMENTOS DE UNA ESPECIE

DENSIDAD RELATIVA= $\frac{\text{TOTAL DE INDIVIDUOS DE UNA ESPECIE}}{\text{TOTAL DE INDIVIDUOS}}$ (100)

FRECUENCIA= $\frac{\text{Nº DE PARCELAS CON REGISTRO}}{\text{TOTAL DE SITIOS DEL MUESTREO}}$

FRECUENCIA RELATIVA= $\frac{\text{FRECUENCIA DE UNA ESPECIE (100)}}{\text{FRECUENCIA TOTAL DE LAS ESPECIES}}$

DOMINANCIA= Σ ÁREA OCUPADA POR LA COPA DE UN INDIVIDUO (LARGO X ANCHO) POR LOS INDIVIDUOS DE UNA ESPECIE

VALOR DE IMPORTANCIA = DENSIDAD RELATIVA + FRECUENCIA RELATIVA + DOMINANCIA RELATIVA

RIQUEZA E ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON

El índice de diversidad de Shannon se calculó:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log p_i$$

H'=índice de diversidad de Shannon

$p_i = n/N$

n= individuos de la especie i

N= individuos de la comunidad

RIQUEZA ESPECÍFICA:

La riqueza específica es un concepto simple de interpretar que se relaciona con el número de especies presentes en la comunidad.

MARGALEF:

$$D_{mg} = S-1 / \log N \quad (\text{Margalef, 1957 citado por Brower et al., 1998})$$

donde S es el número de especies y N el número total de individuos

RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN LA MICRO-CUENCA POR ESTRATO:

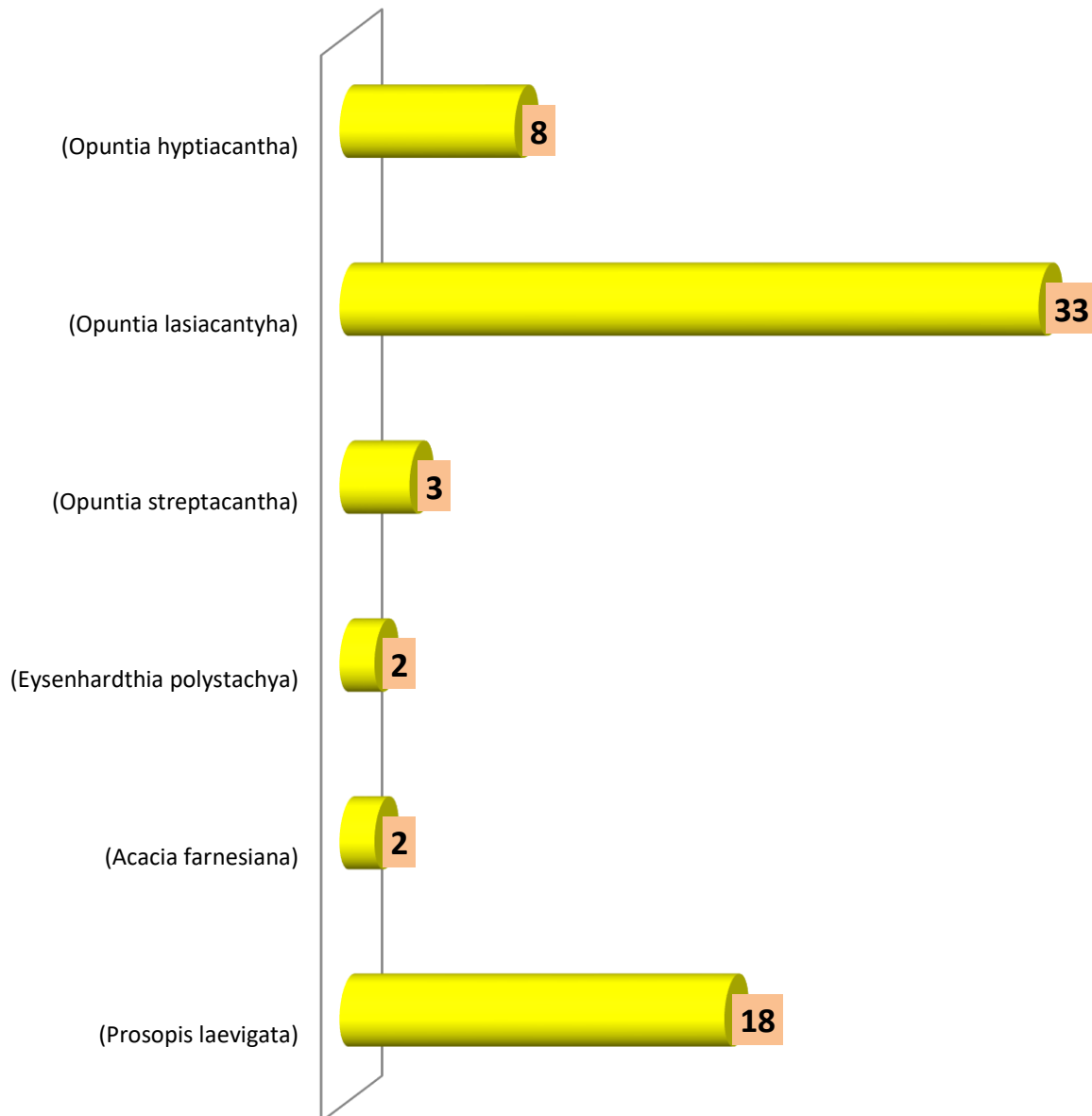
ARBOREO

ABUNDANCIA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	TOTAL MICRO	IND/HA MICRO
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	114510	18
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	10410	2
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	10410	2
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	20820	3
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	208200	33
<i>(Opuntia hyptiacantha)</i>	NOPAL CHAVEÑO	ARBOREO	52050	8
			416400	67

De acuerdo a los resultados anteriores se observa claramente que presentan mas individuos por ha las especies *Opuntia lasiacantha* y *Prosopis laevigata*, en el estrato arboreo, sobre las demás especies.

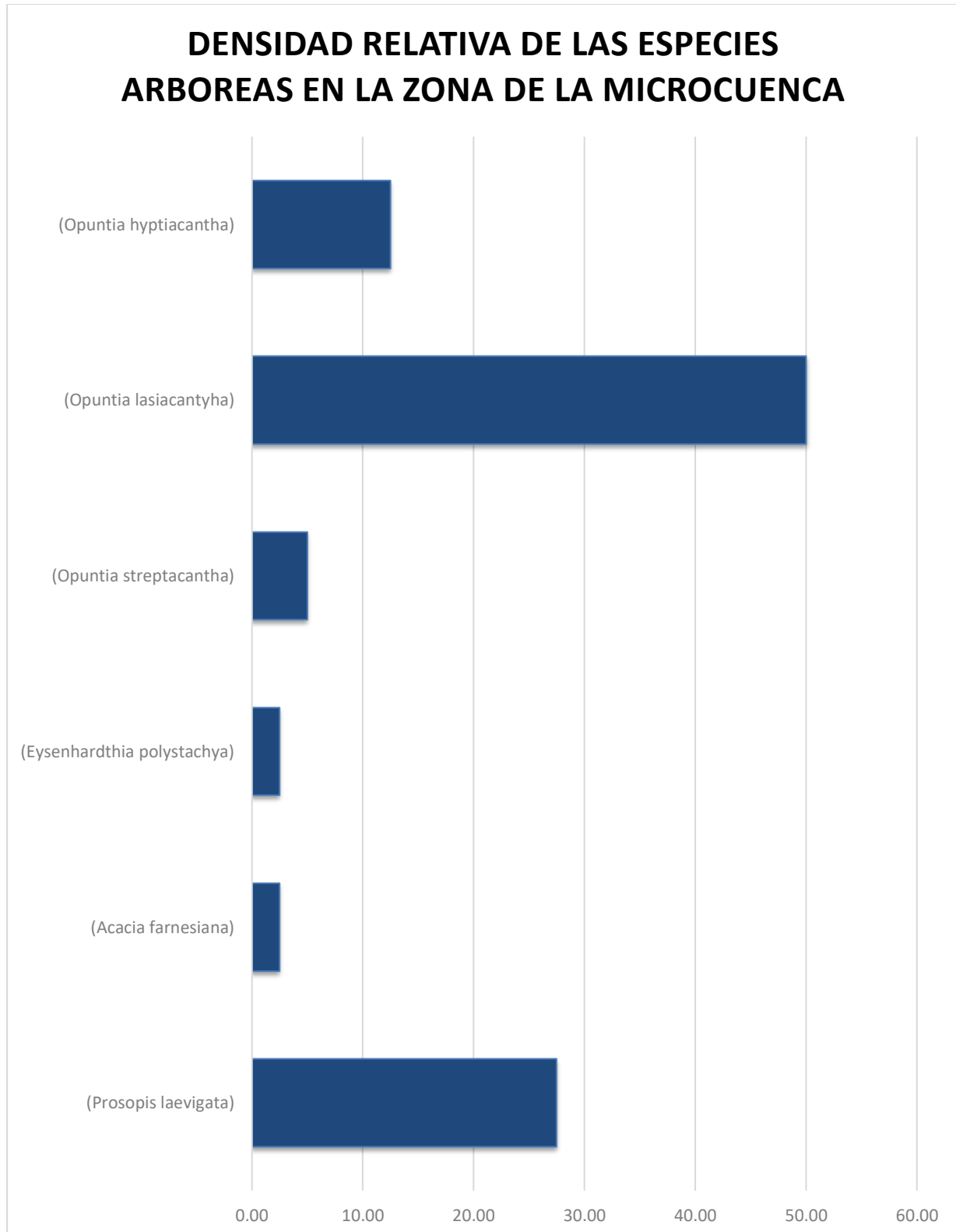
ABUNDANCIA/HA DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE LA MICROCUENCA



DENSIDAD RELATIVA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DENSIDAD RELATIVA
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	27.50
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	2.50
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	2.50
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	5.00
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	50.00
<i>(Opuntia hyptiacantha)</i>	NOPAL CHAVEÑO	ARBOREO	12.50
			100.00

De acuerdo a los resultados anteriores se denota claramente que presentan mayor densidad relativa las especies *Opuntia lasiacantha* y *Prosopis laevigata*, en el estrato arboreo, sobre las demás especies.

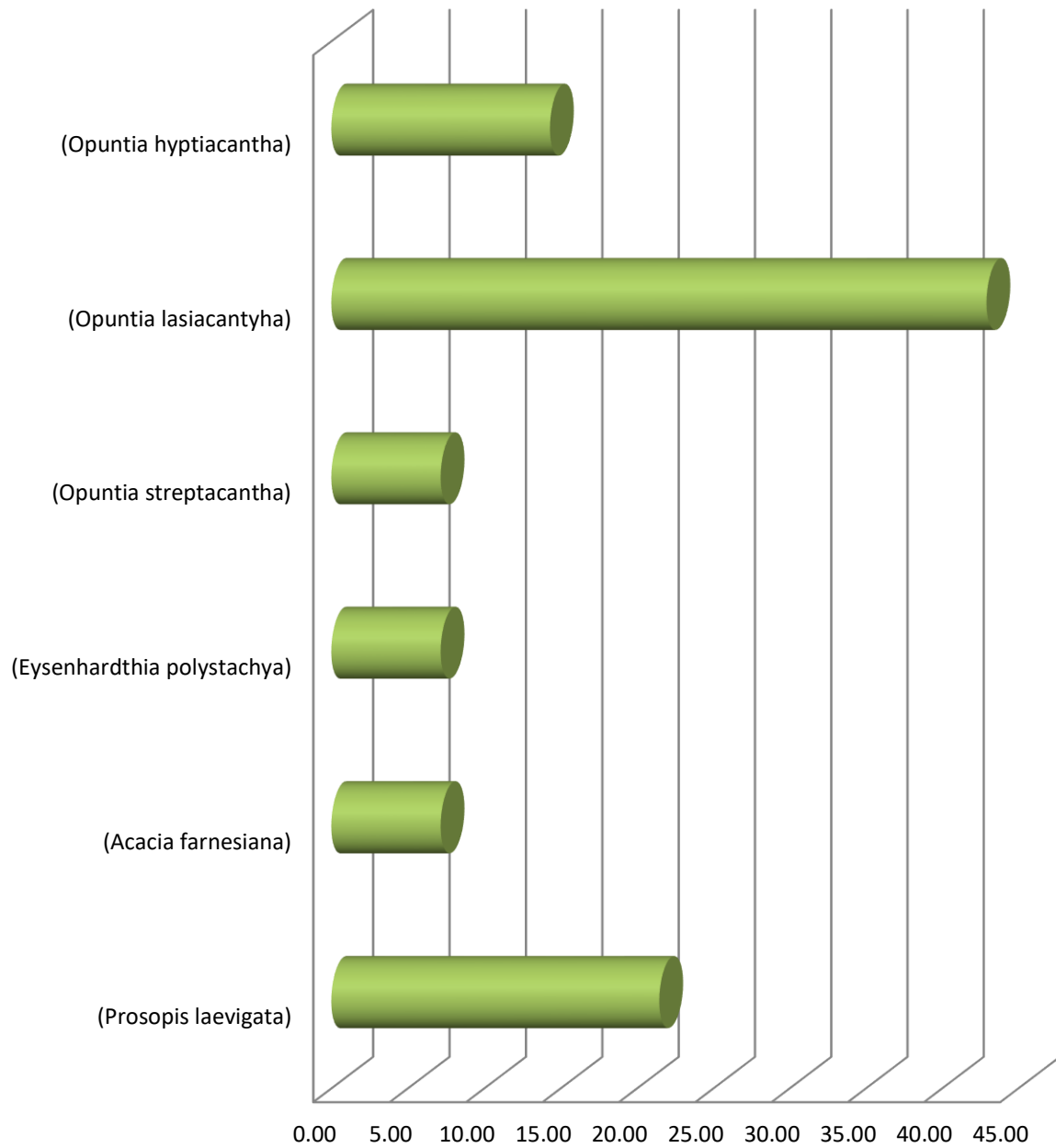


FRECUENCIA Y FRECUENCIA RELATIVA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	0.50	21.46
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	0.17	7.15
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	0.17	7.15
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	0.17	7.15
<i>(Opuntia lasiacantyha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	1.00	42.92
<i>(Opuntia hyptiacantha)</i>	NOPAL CHAVEÑO	ARBOREO	0.33	14.31
			2.33	100.00

De acuerdo a lo anterior se observa que las especies con mayor frecuencia relativa sobresalen Nopal lacio y el Mezquite, en las demás especies es muy homogénea.

FRECUENCIA RELATIVA DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE LA MICROCUENCA

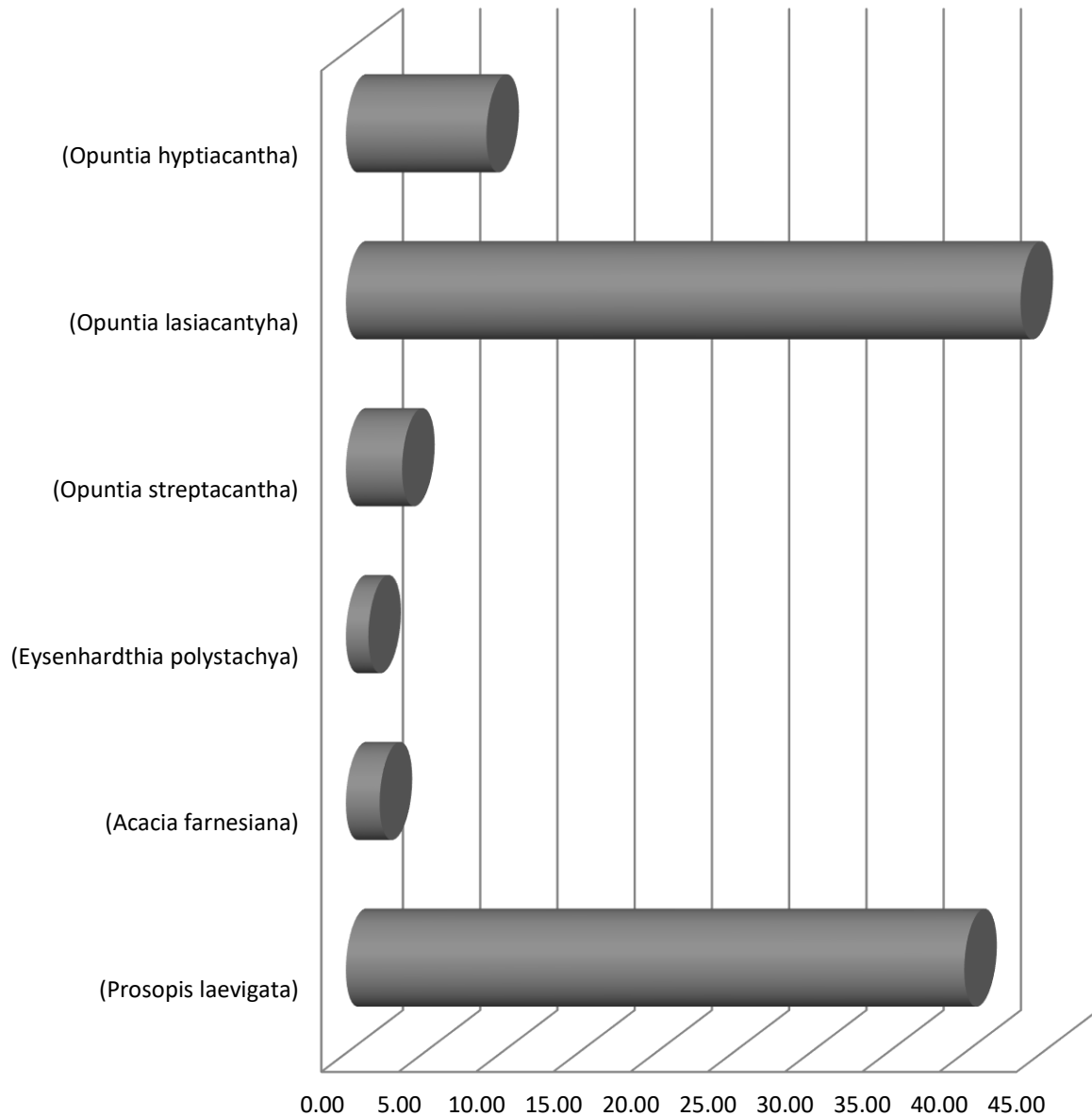


DOMINANCIA (COBERTURA)

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	COB (M2)	IND/HA	COB	COB RELATIVA
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	5	18	92	40.03
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	3	2	5	2.18
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	2	2	3	1.46
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	2.5	3	8	3.64
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	3	33	100	43.67
<i>(Opuntia hyptiacantha)</i>	NOPAL CHAVEÑO	ARBOREO	2.5	8	21	9.10
				67	229	100.00

De los resultados anteriores se observa que sobresalen las especies *Opuntia lasiacantha* *Prosopis laevigata*, siendo las especies que presentan mayor abundancia, además de tener una cobertura grande con respecto a las demás especies.

COBERTURA RELATIVA DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE LA MICROCUENCA

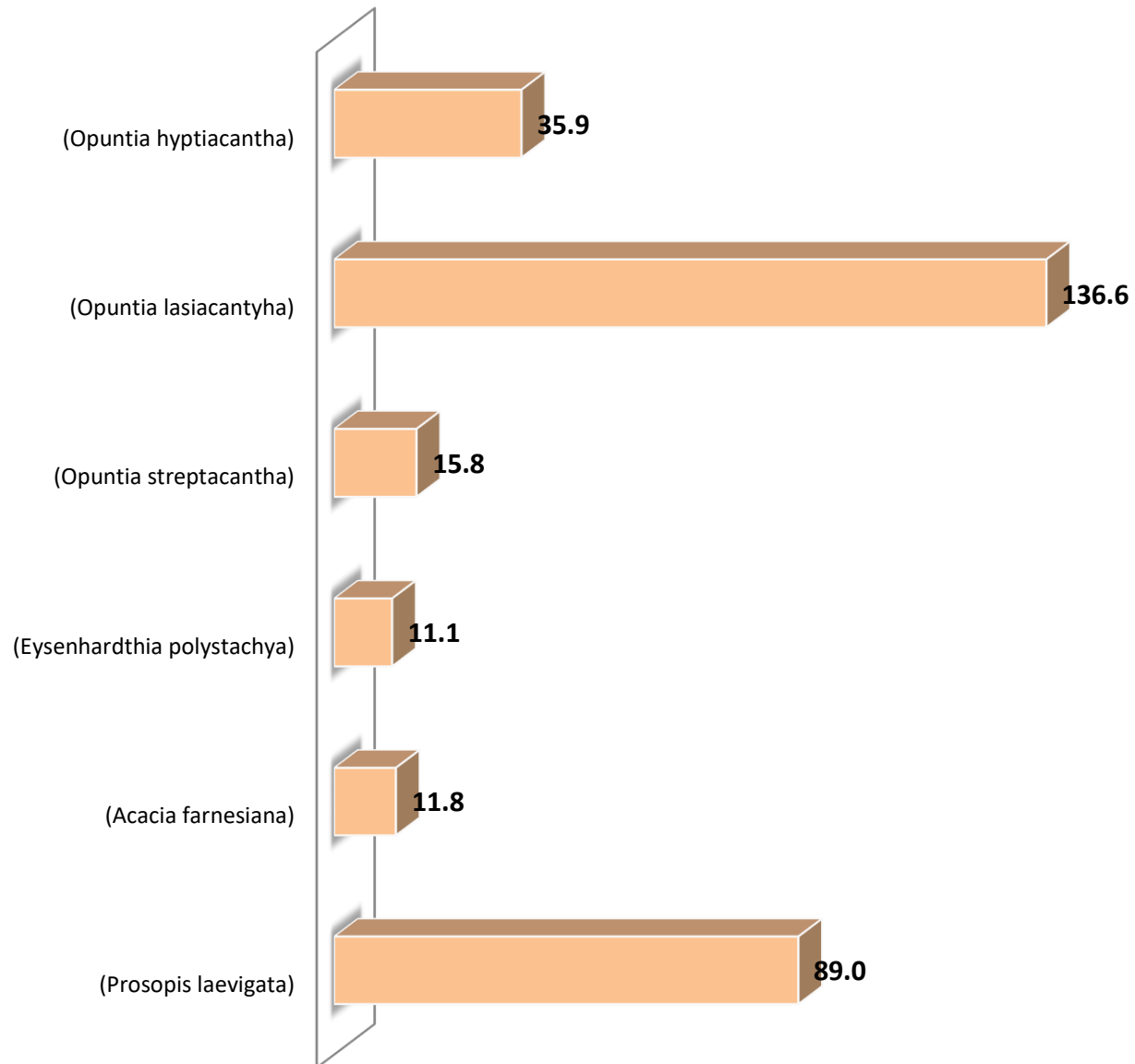


VALOR DE IMPORTANCIA O DE CURTIS

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DR	FR	CR	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	27.5	21.5	40.0	89.0
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	2.5	7.2	2.2	11.8
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	2.5	7.2	1.5	11.1
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	5.0	7.2	3.6	15.8
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	50.0	42.9	43.7	136.6
<i>(Opuntia hyptiacantha)</i>	NOPAL CHAVEÑO	ARBOREO	12.5	14.3	9.1	35.9
			100.0	100.0	100.0	300.0

Las especies con mayor valor de importancia en el estrato arboreo, y que están presentes en la Microcuenca, corresponden a *Opuntia lasiacantha*, *Prosopis laevigata* y *Opuntia hyptiacantha*.

ÍNDICE DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE LA MICROCUENCA

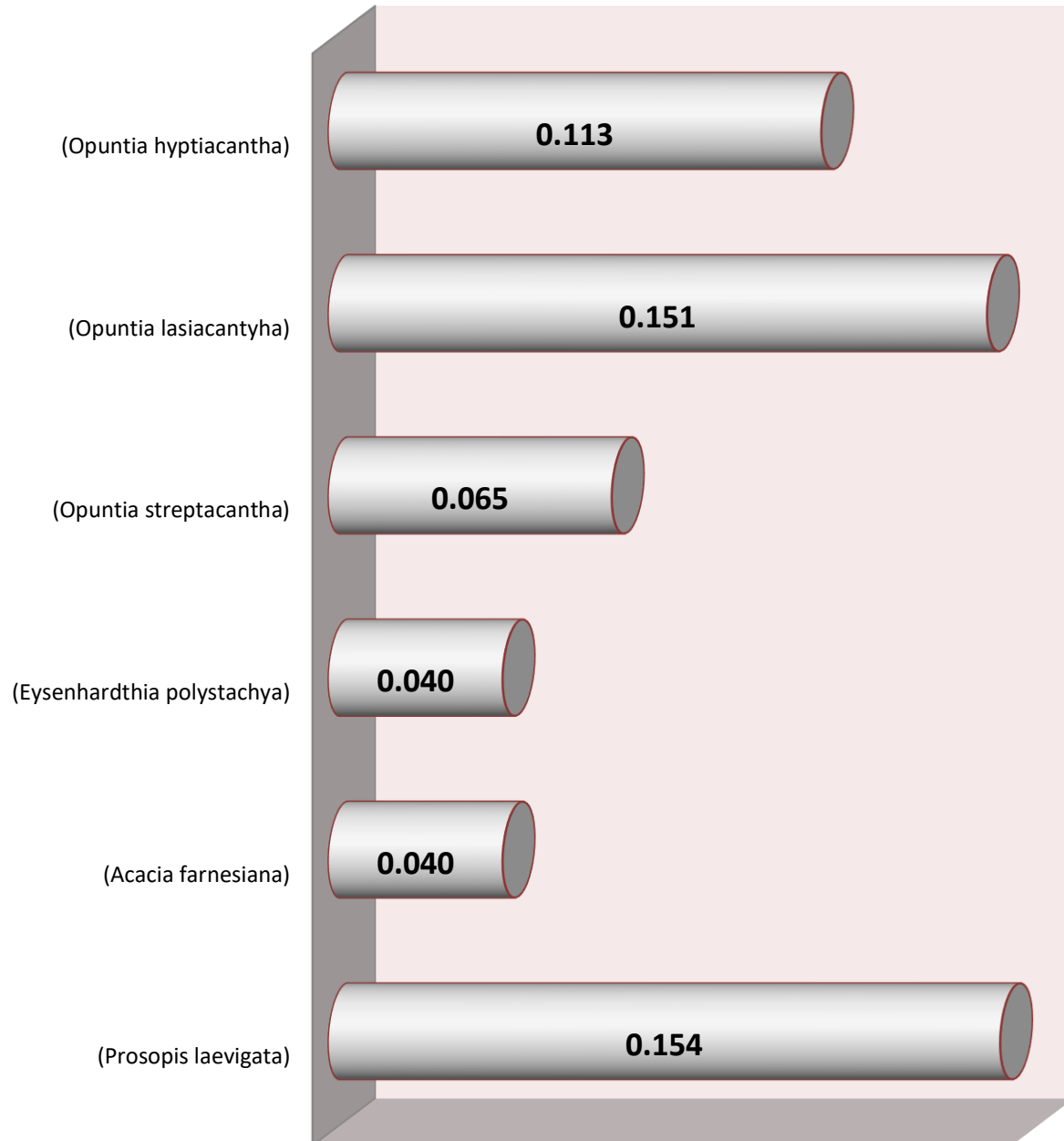


INDICE DE SHANNON

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ESTRATO	IND/HA	pi = ni/N	log pi	pi log pi
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	18	0.274	-0.563	-0.154
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	2	0.025	-1.604	-0.040
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	2	0.025	-1.604	-0.040
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	3	0.050	-1.303	-0.065
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	33	0.498	-0.303	-0.151
<i>(Opuntia hyptiacantha)</i>	NOPAL CHAVEÑO	ARBOREO	8	0.124	-0.905	-0.113
			67			-0.562

En el estrato arboreo, las especies presentes en la Microcuenca con mayor valor, corresponden a *Prosopis laevigata*, *Opuntia lasiacantha* y *Opuntia hyptiacantha*.

ÍNDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE LA MICROCUENCA



Cuadro. Abundancia, Riqueza, Riqueza específica y Índice De diversidad calculado para la comunidad vegetal del estrato ARBOREO de la Microcuenca

ESTIMACIÓN DE PARAMETROS DE FLORA EN LA MICROCUENCA	ABUNDANCIA IND/HA	RIQUEZA	RIQUEZA ESPECIFICA MARGALEF	ESTRATO	INDICE DE SHANNON
	67	6	1.1891	ARBOREO	0.563

En base a los datos anteriores, se identificaron 6 especies para el estrato arbóreo.

El índice de riqueza específica de Margalef nos muestra una riqueza específica baja ya que transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Sin embargo no diferencian la diversidad de comunidades que tienen el mismo n° de especies y el mismo N, no tiene en cuenta la distribución de los individuos entre especies y la riqueza en especies depende mucho de la superficie muestreada. Para valores menores a 2 (total de 1.1891 para la microcuenca) reportados en la riqueza específica de Margalef son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicas) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

El índice de diversidad de Shannon (0.563) de la zona de la microcuenca es considerado de bajo, si consideramos que lo característico de las zonas áridas y semiáridas de México oscilan entre 0.7 y 1.3 (Montaño et al, 2006). Y por lo regular los valores normales que se presentan en una zona que no ha sufrido alteraciones en sus condiciones naturales presenta valores de diversidad (Shannon) entre 1.5-3.5 y raramente son mayores a 5.

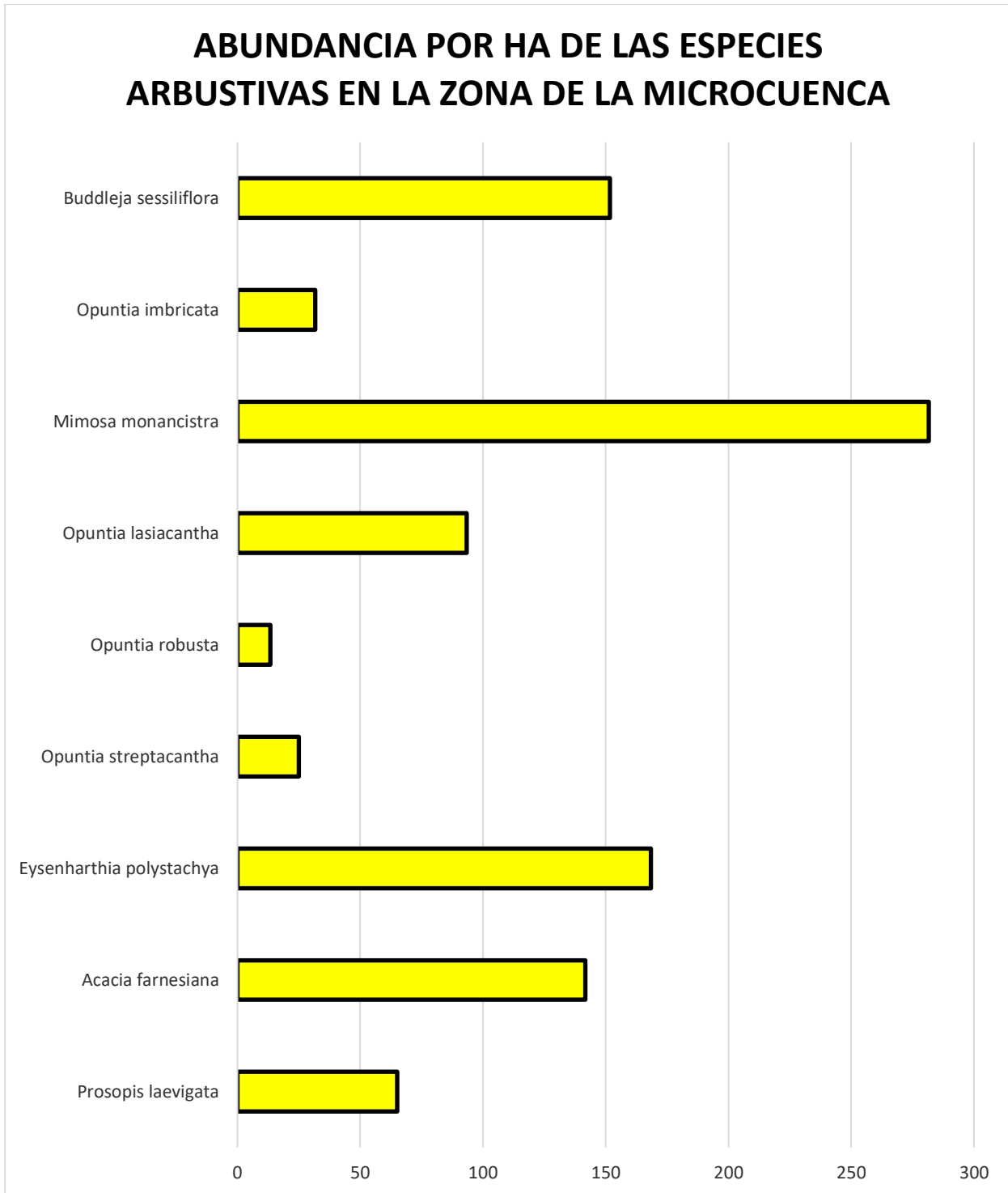
No se reportaron especies con alguna categoría dentro de la NOM-059 en este estrato para la zona de la Microcuenca.

ARBUSTIVO

ABUNDANCIA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	TOTAL MICRO	IND/HA MICRO
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	405990	65
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	884850	142
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	1051410	168
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	156150	25
<i>Opuntia robusta</i>	TAPON	ARBUSTIVO	83280	13
<i>Opuntia lasiacantha</i>	LASIO	ARBUSTIVO	582960	93
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	1759290	282
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	197790	32
<i>Buddleja sessiliflora</i>	HIERBA TEPOZAN	ARBUSTIVO	947310	152
			6069030	972

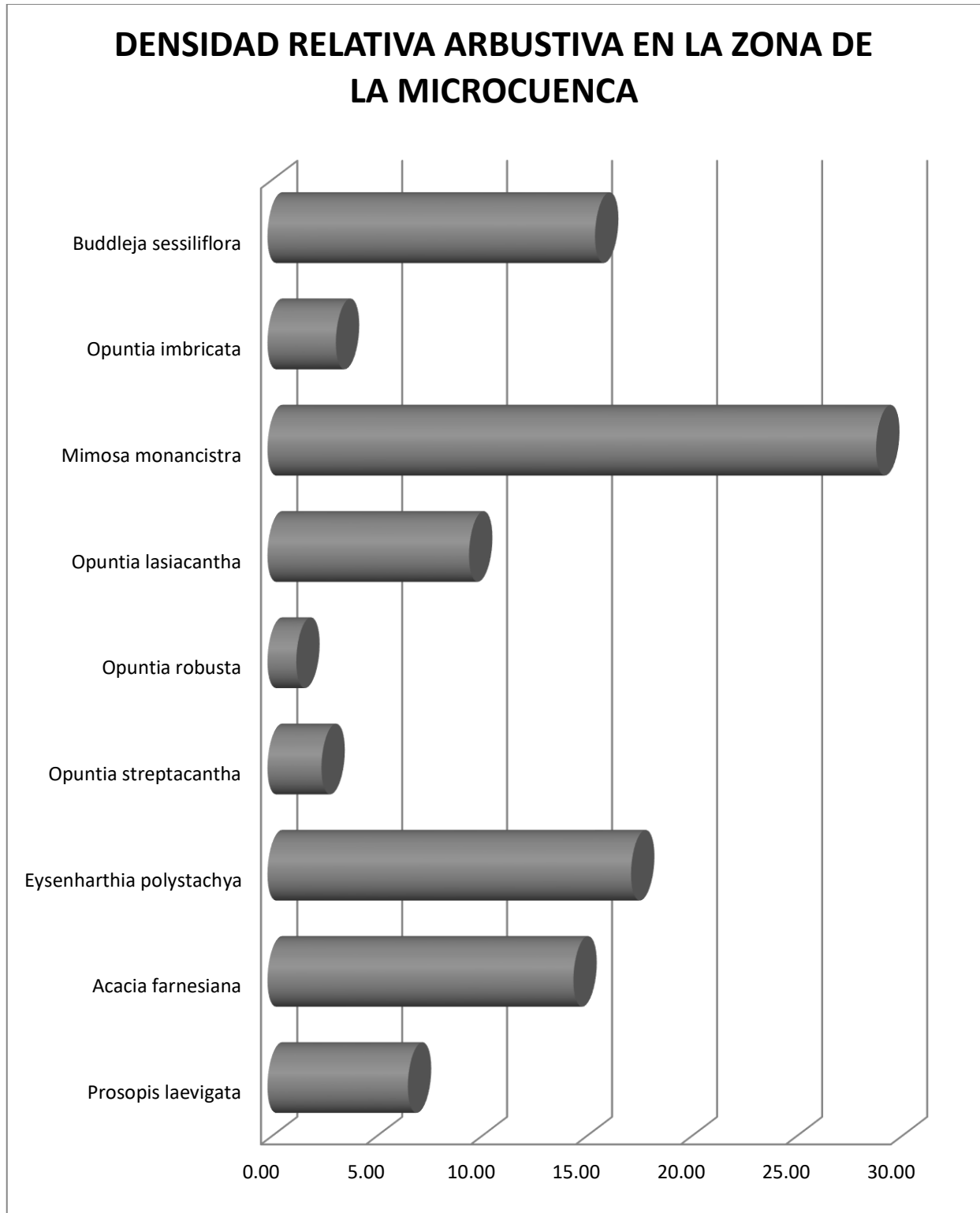
De acuerdo a los resultados anteriores se denota claramente que las especies con mayor abundancia por ha en este estrato, es de las especies *Mimosa monancistra*, *Eysenhardtia polystachya*, *Acacia farnesiana* y *Opuntia lasiacantha*.



DENSIDAD RELATIVA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DENSIDAD RELATIVA
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	6.69
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	14.58
<i>Eysenhartia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	17.32
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	2.57
<i>Opuntia robusta</i>	TAPON	ARBUSTIVO	1.37
<i>Opuntia lasiacantha</i>	LASIO	ARBUSTIVO	9.61
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	28.99
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	3.26
<i>Buddleja sessiliflora</i>	HIERBA TEPOZAN	ARBUSTIVO	15.61
			100.00

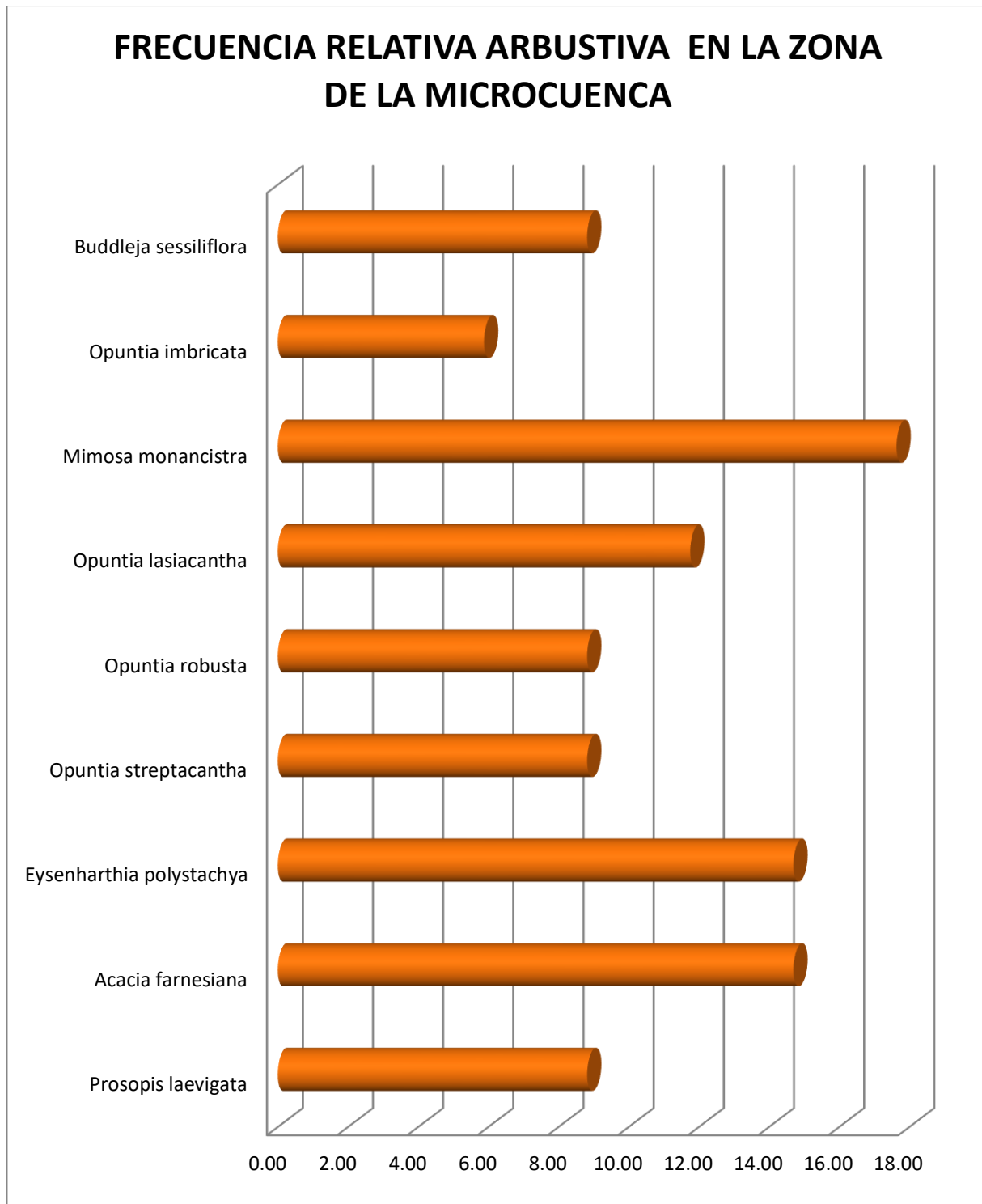
De acuerdo a los resultados anteriores se denota claramente que las especies con mayor densidad relativa la presentan las especies *Mimosa monancistra*, *Eysenhartia polystachya*, *Buddleja sessiliflora* y *Acacia farnesiana*.



FRECUENCIA Y FRECUENCIA RELATIVA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	0.50	8.82
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	0.83	14.70
<i>Eysenharthia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	0.83	14.70
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	0.50	8.82
<i>Opuntia robusta</i>	TAPON	ARBUSTIVO	0.50	8.82
<i>Opuntia lasiacantha</i>	LASIO	ARBUSTIVO	0.67	11.76
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	1.00	17.64
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	0.33	5.88
<i>Buddleja sessiliflora</i>	HIERBA TEPOZAN	ARBUSTIVO	0.50	8.82
			5.67	100.00

De acuerdo a lo anterior se observa que la frecuencia relativa de las especies es muy homogénea para varias de las especies presentes, tratándose de plantas emergentes debido a los diversos impactos y aprovechamientos que se dan en la zona.

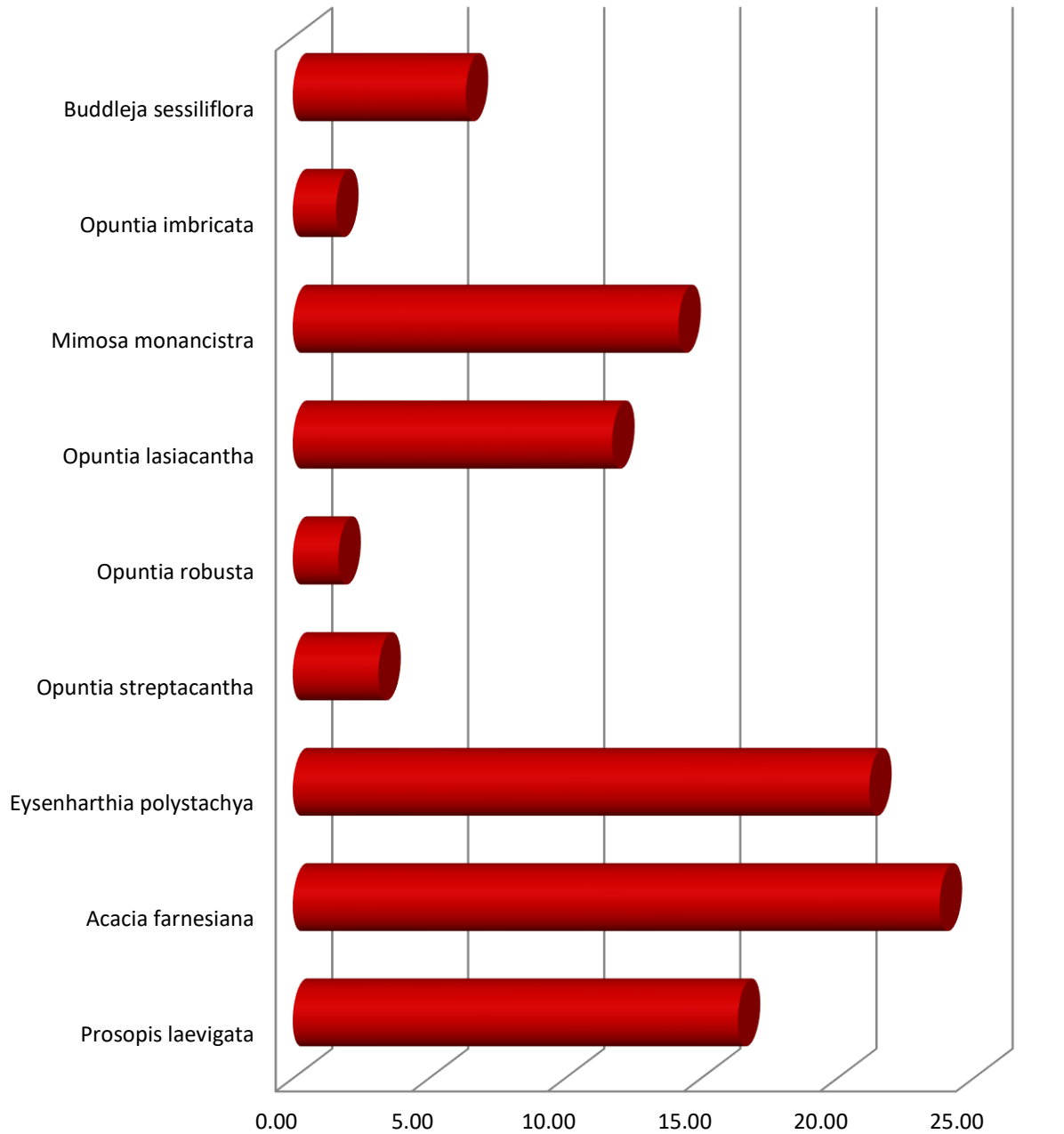


DOMINANCIA (COBERTURA)

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	COB (M2)	IND/HA	COB	COB RE-LATIVA
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	3	65	195	16.36
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	2	142	283	23.77
<i>Eysenharthia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	1.5	168	253	21.18
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	1.5	25	38	3.15
<i>Opuntia robusta</i>	TAPON	ARBUSTIVO	1.5	13	20	1.68
<i>Opuntia lasiacantha</i>	LASIO	ARBUSTIVO	1.5	93	140	11.74
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	0.6	282	169	14.18
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	0.6	32	19	1.59
<i>Buddleja sessiliflora</i>	HIERBA TEPOZAN	ARBUSTIVO	0.5	152	76	6.36
				972	1192	100.00

En el caso de la dominancia, claramente se observa que las especies con mayor cobertura la presentan las especies *Acacia farnesiana*, *Eysenhartia polystachya*, *Prosopis laevigata* y *Mimosa monancistra*.

COBERTURA RELATIVA ARBUSTIVA EN LA ZONA DE LA MICROCUENCA

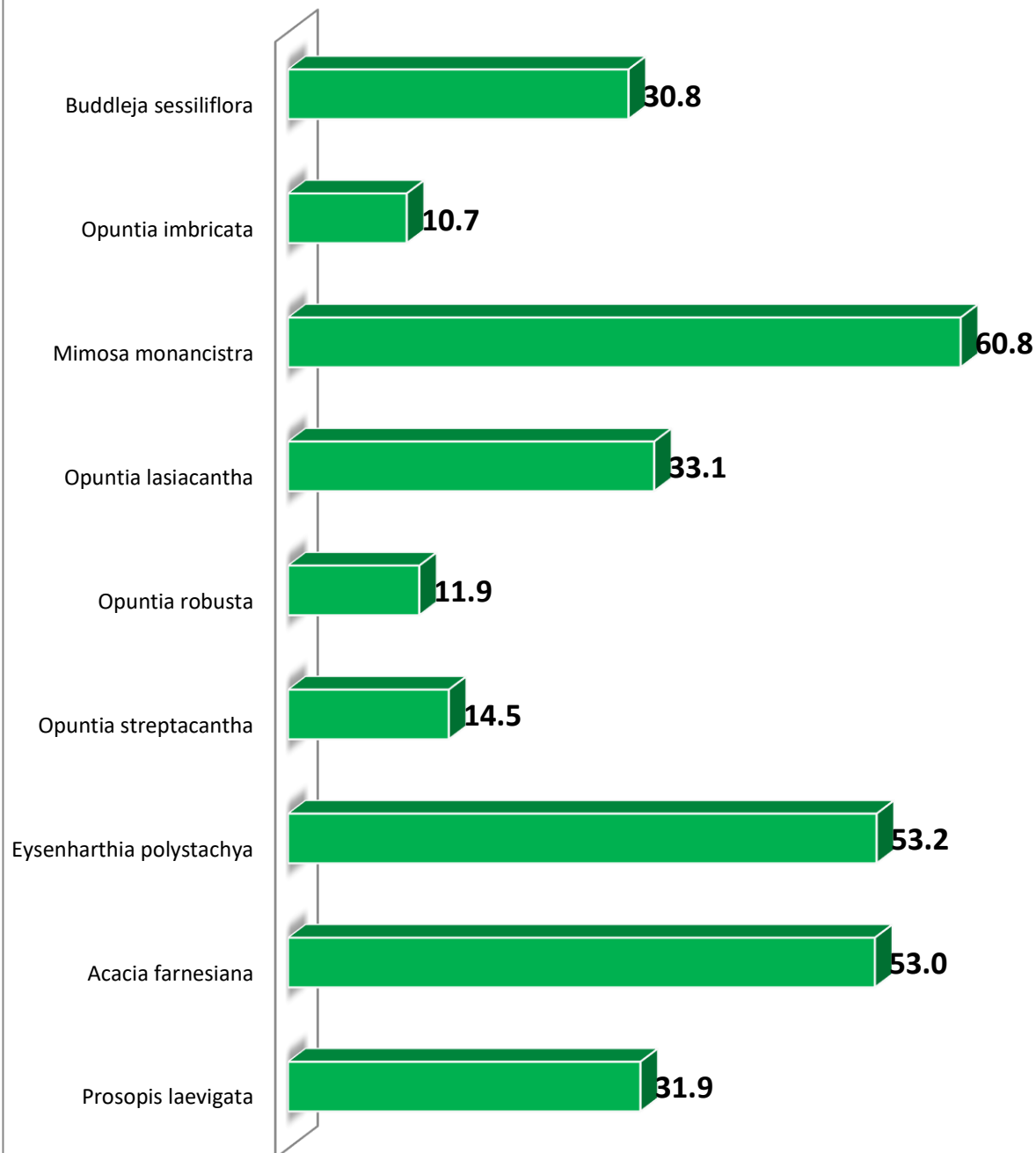


VALOR DE IMPORTANCIA O DE CURTIS

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DR	FR	CR	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	6.7	8.8	16.4	31.9
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	14.6	14.7	23.8	53.0
<i>Eysenharthia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	17.3	14.7	21.2	53.2
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	2.6	8.8	3.1	14.5
<i>Opuntia robusta</i>	TAPON	ARBUSTIVO	1.4	8.8	1.7	11.9
<i>Opuntia lasiacantha</i>	LASIO	ARBUSTIVO	9.6	11.8	11.7	33.1
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	29.0	17.6	14.2	60.8
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	3.3	5.9	1.6	10.7
<i>Buddleja sessiliflora</i>	HIERBA TEPOZAN	ARBUSTIVO	15.6	8.8	6.4	30.8
			100.0	100.0	100.0	300.0

El valor de importancia mayor en la zona de la Microcuenca en el estrato Arbustivo, lo presentan las especies *Mimosa monancistra*, *Eysenharthia polystachya*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata* y *Buddleja sessiliflora*.

ÍNDICE DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS EN LA MICROCUENCA

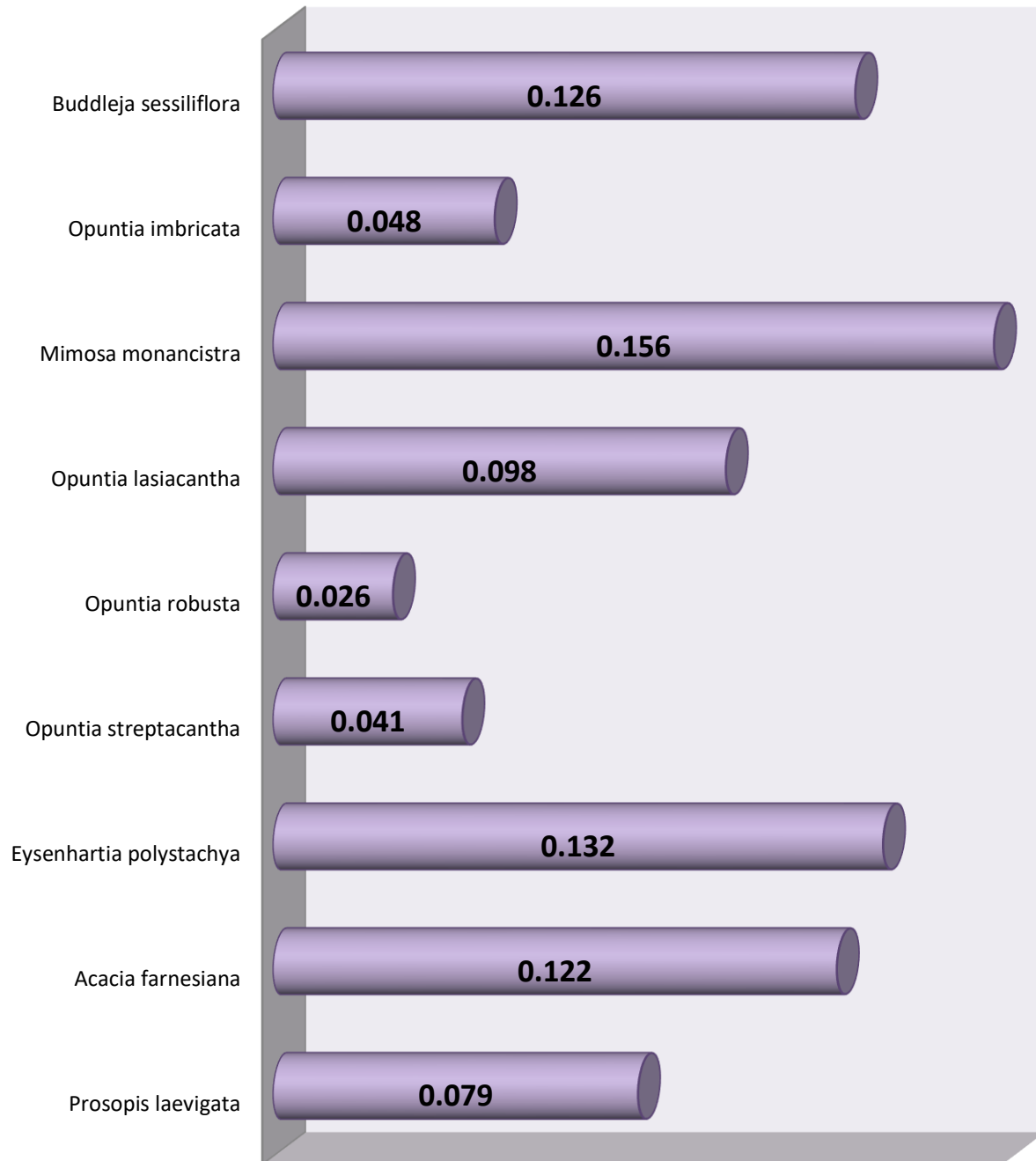


INDICE DE SHANNON

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ESTRATO	IND/HA	pi = ni/N	log pi	pi log pi
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	65	0.067	-1.175	-0.079
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	142	0.146	-0.836	-0.122
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	168	0.173	-0.761	-0.132
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	25	0.026	-1.590	-0.041
<i>Opuntia robusta</i>	TAPON	ARBUSTIVO	13	0.014	-1.863	-0.026
<i>Opuntia lasiacantha</i>	LASIO	ARBUSTIVO	93	0.096	-1.018	-0.098
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	282	0.290	-0.538	-0.156
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	32	0.033	-1.487	-0.048
<i>Buddleja sessiliflora</i>	HIERBA TEPOZAN	ARBUSTIVO	152	0.156	-0.807	-0.126
			972			-0.827

El índice de Shannon mayor en la zona de la Microcuenca en el estrato Arbustivo, lo presentan las especies *Mimosa monancistra*, *Buddleja sessiliflora*, *Eysenhardtia polystachya*, *Acacia farnesiana*, *Opuntia lasiacantha* y *Prosopis laevigata*.

ÍNDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS EN LA MICROCUENCA



Cuadro. Abundancia, Riqueza, Riqueza específica y Índice De diversidad calculado para la comunidad vegetal en el estrato ARBUSTIVO de la Microcuenca

ESTIMACIÓN DE PARAMETROS DE FLORA EN LA MICROCUENCA	ABUNDANCIA IND/HA	RIQUEZA	RIQUEZA ESPECIFICA MARGALEF	ESTRATO	INDICE DE SHANNON
	972	9	1.1628	ARBUSTIVO	0.828

En base a los datos anteriores, se identificaron 9 especies para el estrato arbustivo.

El índice de riqueza específica de Margalef nos muestra una riqueza específica baja ya que transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Sin embargo no diferencian la diversidad de comunidades que tienen el mismo n° de especies y el mismo N, no tiene en cuenta la distribución de los individuos entre especies y la riqueza en especies depende mucho de la superficie muestreada. Para valores menores a 2 (total de 1.1628 para la microcuenca) reportados en la riqueza específica de Margalef son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicas) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

El índice de diversidad de Shannon (0.828) de la zona de la microcuenca es considerado medio, si consideramos que lo característico de las zonas áridas y semiáridas de México oscilan entre 0.7 y 1.3 (Montaño et al, 2006). Y por lo regular los valores normales que se presentan en una zona que no ha sufrido alteraciones en sus condiciones naturales presenta valores de diversidad (Shannon) entre 1.5-3.5 y raramente son mayores a 5.

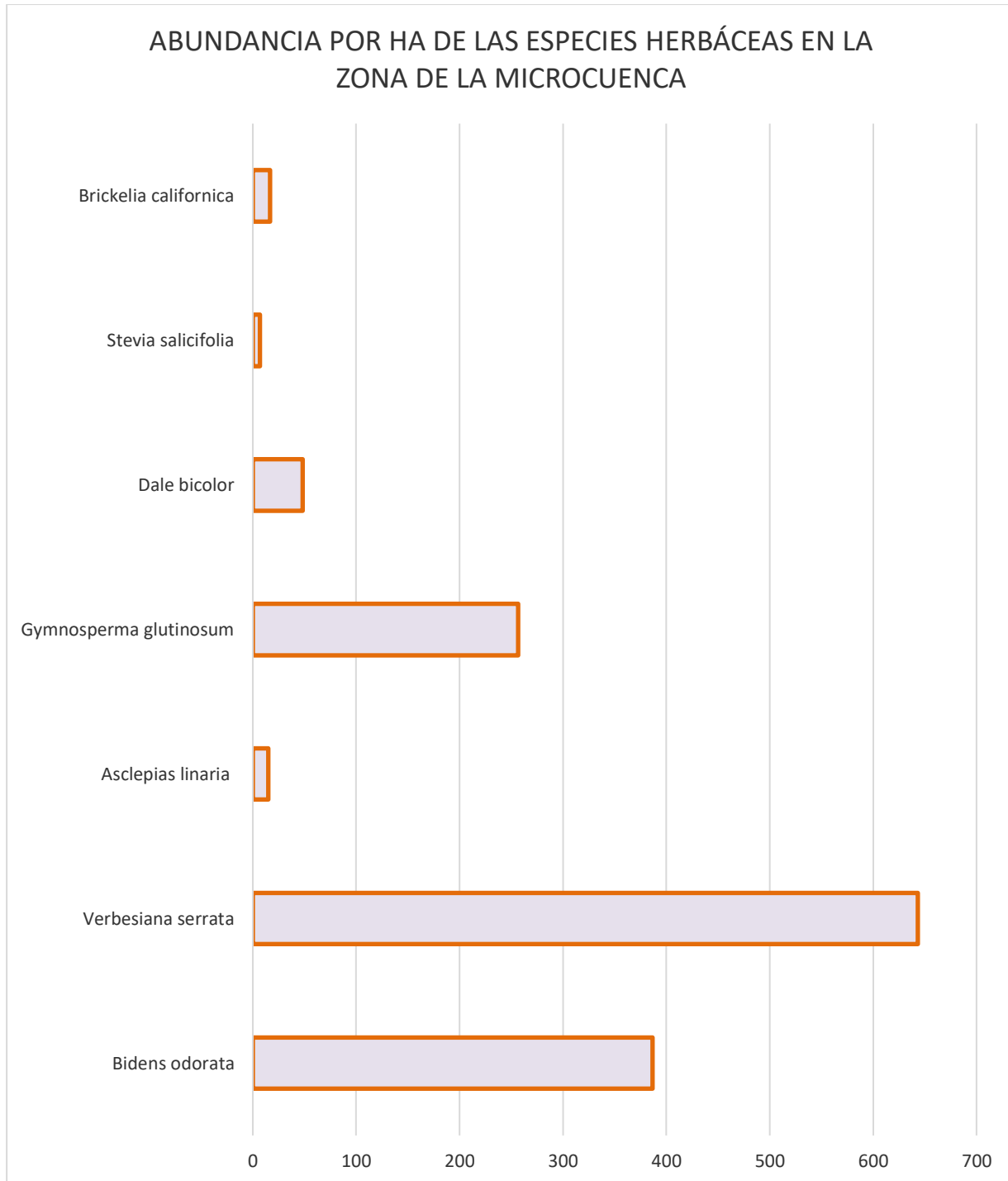
No se reportaron especies con alguna categoría dentro de la NOM-059 en este estrato para la zona de la Microcuenca.

HERBACEO

ABUNDANCIA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	TOTAL MICRO	IND/HA MICRO
<i>Bidens odorata</i>	ACEITILLA	HERBÁCEO	2415120	387
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	HERBÁCEO	4018260	643
<i>Asclepias linaria</i>	ROMERILLO	HERBÁCEO	93690	15
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	NOTA	HERBÁCEO	1603140	257
<i>Dale bicolor</i>	ENGORDACABRA	HERBÁCEO	301890	48
<i>Stevia salicifolia</i>	STEVIA	HERBÁCEO	41640	7
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	104100	17
			8577840	1373

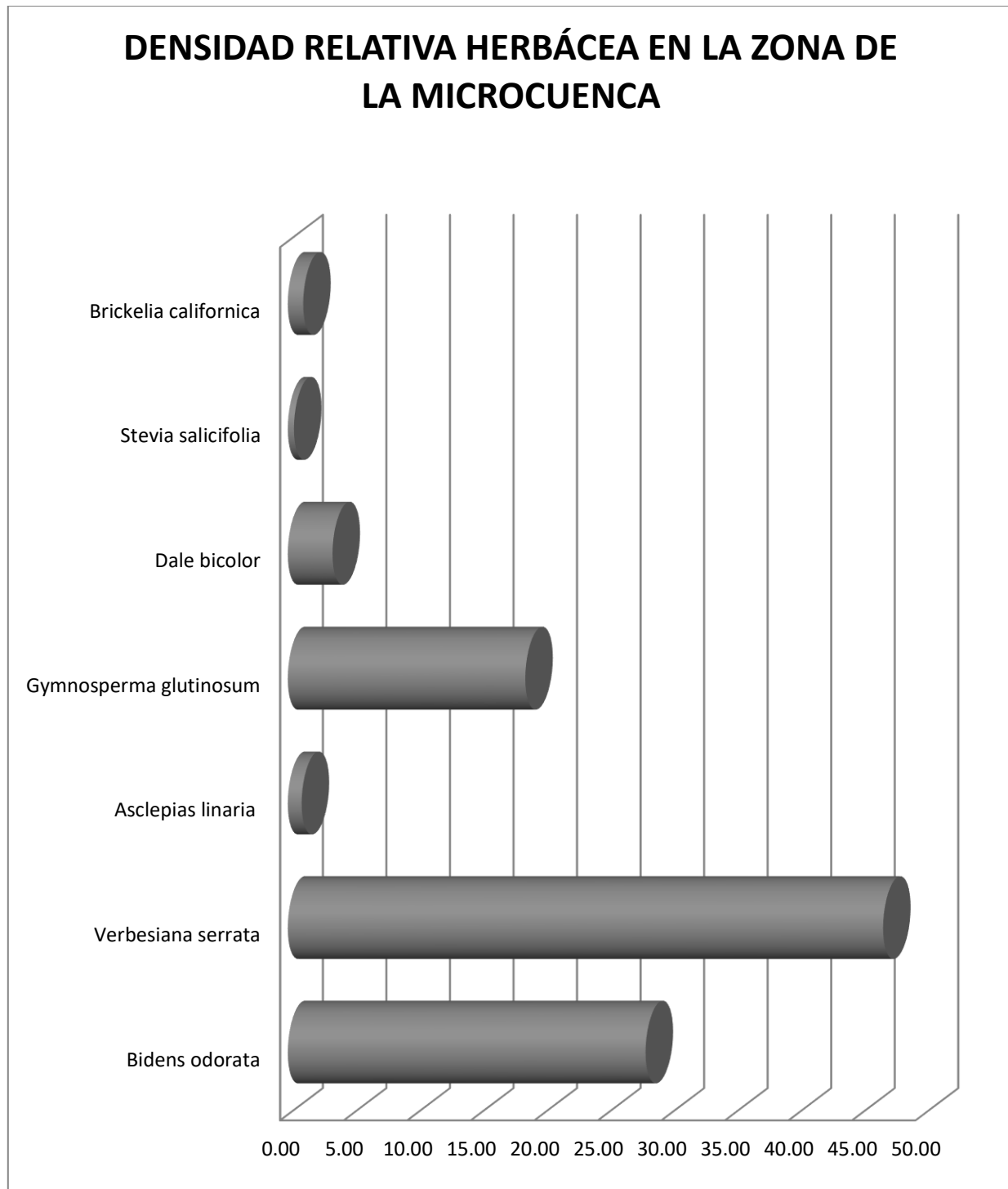
De acuerdo a los resultados anteriores se denota claramente que predomina la presencia en este estrato de las especies *Verbesiana serrata*, *Bidens odorata* y *Gymnosperma glutinosum*.



DENSIDAD RELATIVA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DENSIDAD RELATIVA
<i>Bidens odorata</i>	ACEITILLA	HERBÁCEO	28.16
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	HERBÁCEO	46.84
<i>Asclepias linaria</i>	ROMERILLO	HERBÁCEO	1.09
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	NOTA	HERBÁCEO	18.69
<i>Dale bicolor</i>	ENGORDACABRA	HERBÁCEO	3.52
<i>Stevia salicifolia</i>	STEVIA	HERBÁCEO	0.49
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	1.21
			100.00

De acuerdo a los resultados anteriores se denota claramente que presentan mayor densidad relativa en este estrato, las especies *Verbesiana serrata*, *Bidens odorata* y *Gymnosperma glutinosum*.

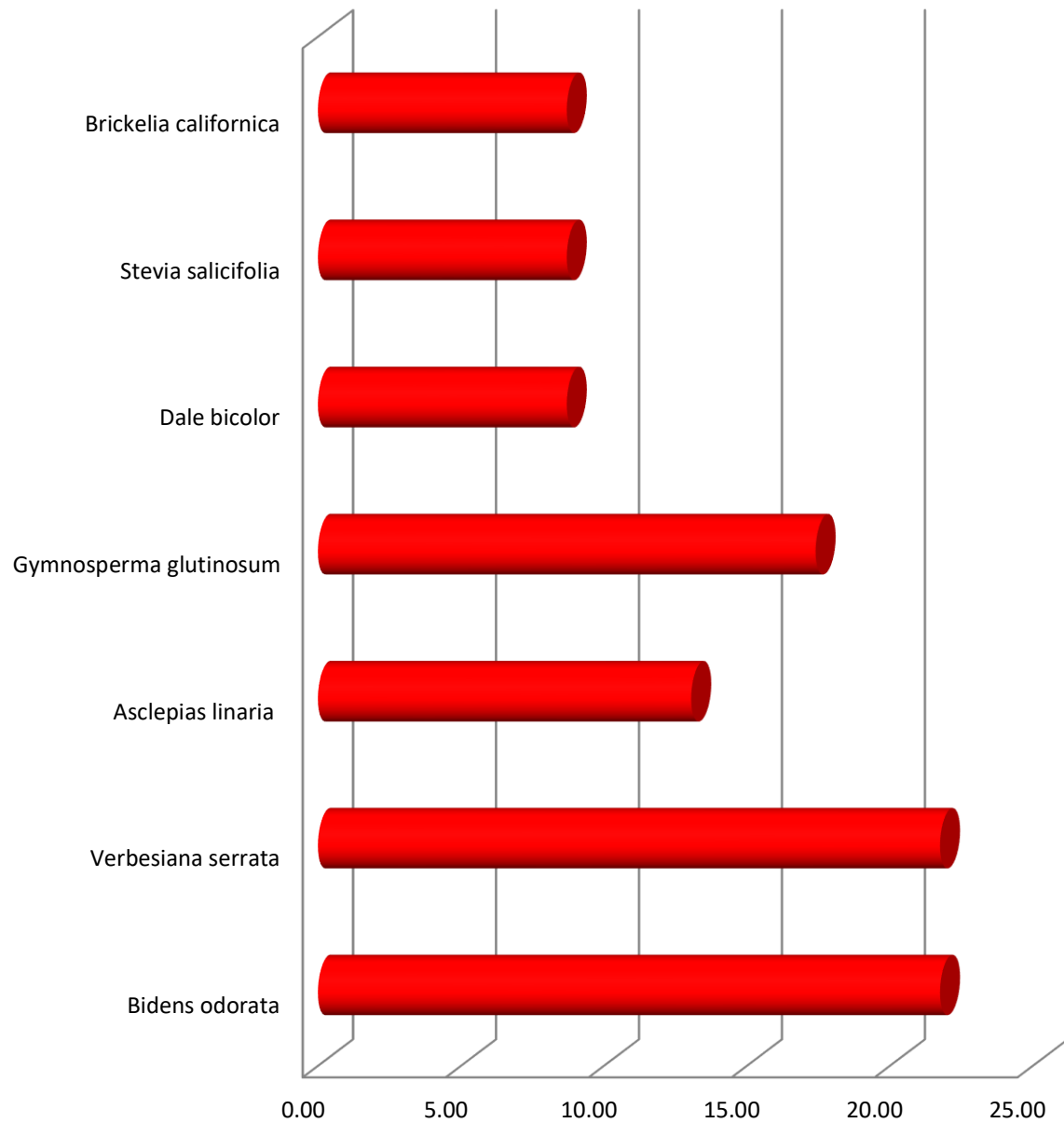


FRECUENCIA Y FRECUENCIA RELATIVA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
<i>Bidens odorata</i>	ACEITILLA	HERBÁCEO	0.83	21.76
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	HERBÁCEO	0.83	21.76
<i>Asclepias linaria</i>	ROMERILLO	HERBÁCEO	0.50	13.05
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	NOTA	HERBÁCEO	0.67	17.41
<i>Dale bicolor</i>	ENGORDACABRA	HERBÁCEO	0.33	8.70
<i>Stevia salicifolia</i>	STEVIA	HERBÁCEO	0.33	8.70
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	0.33	8.70
			3.83	100.00

De acuerdo a lo anterior se observa que la frecuencia relativa de las especies es mas o menos homogenes para la mayoría de las especies presentes, las 2 especies que presenta mayor frecuencia relativa son *Bidens odorata* y *Verbesiana serrata*.

FRECUENCIA RELATIVA HERBÁCEA EN LA ZONA DE LA MICROCUENCA

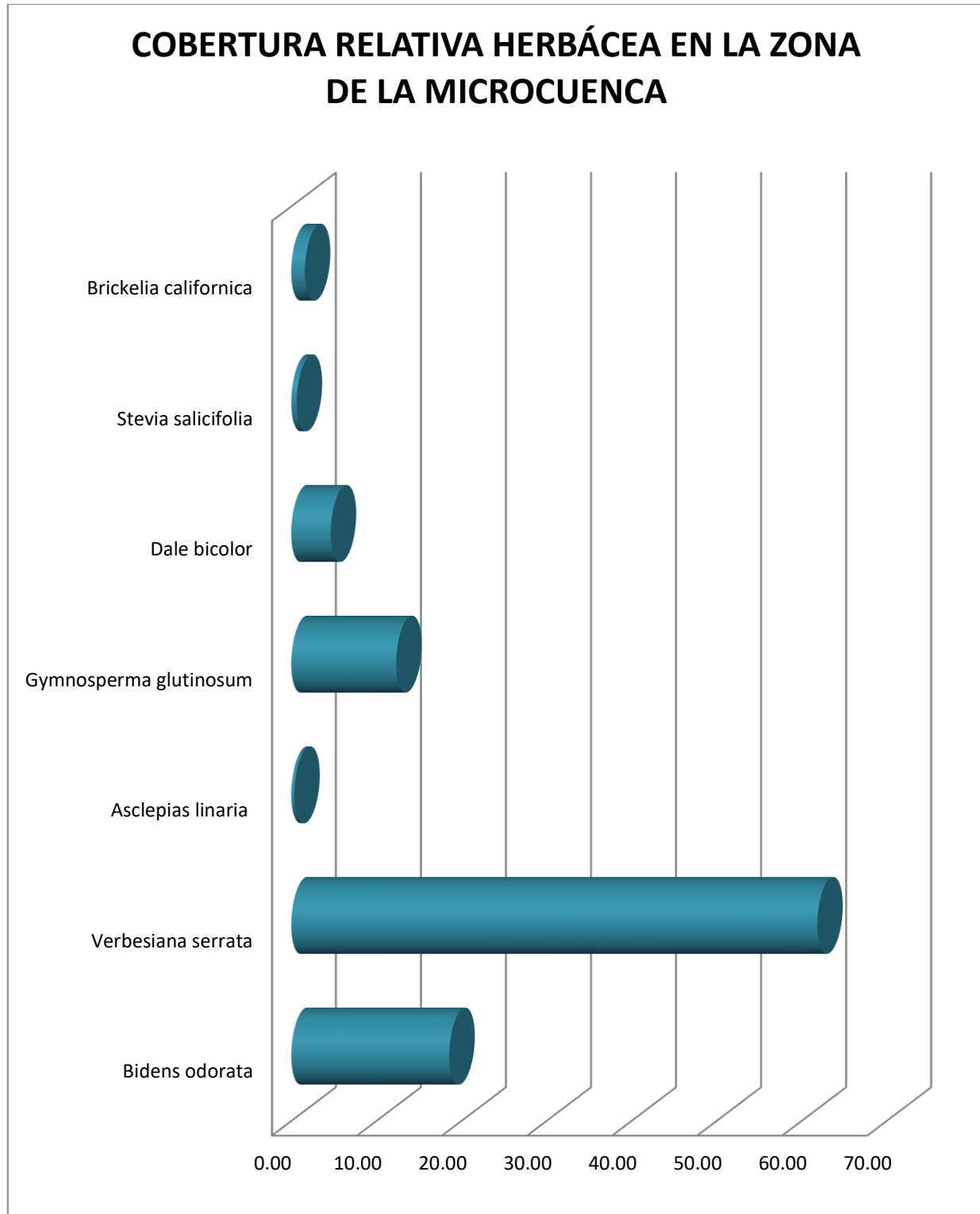


DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

DOMINANCIA (COBERTURA)

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	COB (M2)	IND/HA	COB	COB RE-LATIVA
<i>Bidens odorata</i>	ACEITILLA	HERBÁCEO	0.2	387	77	18.59
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	HERBÁCEO	0.4	643	257	61.86
<i>Asclepias linaria</i>	ROMERILLO	HERBÁCEO	0.1	15	2	0.36
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	NOTA	HERBÁCEO	0.2	257	51	12.34
<i>Dale bicolor</i>	ENGORDACABRA	HERBÁCEO	0.4	48	19	4.65
<i>Stevia salicifolia</i>	STEVIA	HERBÁCEO	0.4	7	3	0.64
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	0.4	17	7	1.60
				1373	416	100.00

De los resultados anteriores se observa que sobresalen en este estrato con mayor cobertura relativa las especies *Verbesiana serrata*, *Biden odorata* y *Gymnosperma glutinosum*.



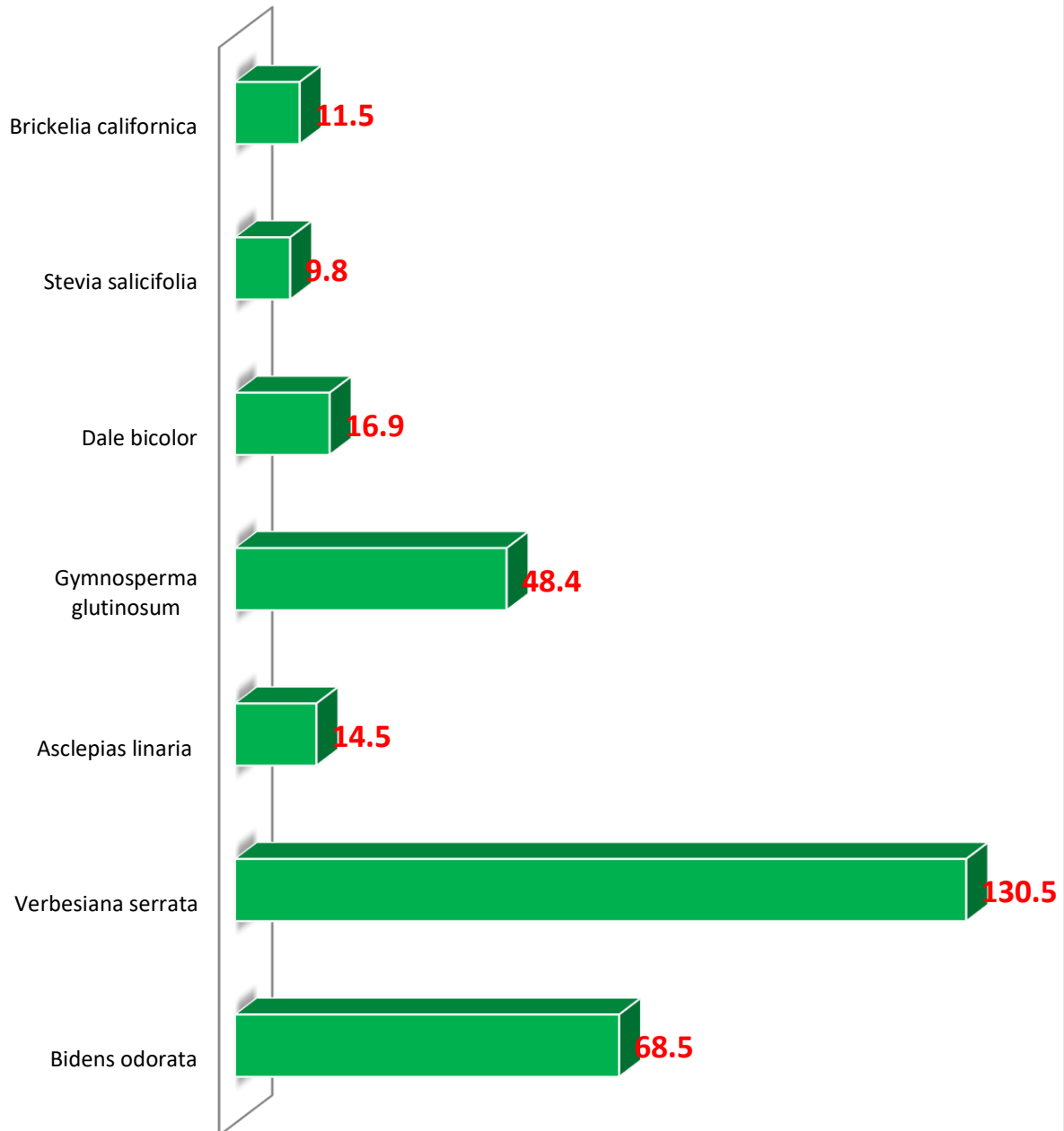
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

VALOR DE IMPORTANCIA O DE CURTIS

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DR	FR	CR	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
<i>Bidens odorata</i>	ACEITILLA	HERBÁCEO	28.2	21.8	18.6	68.5
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	HERBÁCEO	46.8	21.8	61.9	130.5
<i>Asclepias linaria</i>	ROMERILLO	HERBÁCEO	1.1	13.1	0.4	14.5
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	NOTA	HERBÁCEO	18.7	17.4	12.3	48.4
<i>Dale bicolor</i>	ENGORDACABRA	HERBÁCEO	3.5	8.7	4.6	16.9
<i>Stevia salicifolia</i>	STEVIA	HERBÁCEO	0.5	8.7	0.6	9.8
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	1.2	8.7	1.6	11.5
			100.0	100.0	100.0	300.0

El mayor índice de importancia en este estrato lo conforman las especies *Verbesiana serrata*, *Bidens odorata* y *Gymnosperma glutinosum*, muy por encima de las demás especies presentes.

ÍNDICE DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES HERBÁCEAS EN LA MICROCUENCA



INDICE DE SHANNON

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ESTRATO	IND/HA	pi = ni/N	log pi	pi log pi
<i>Bidens odorata</i>	ACEITILLA	HERBÁCEO	387	0.282	-0.550	-0.155
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	HERBÁCEO	643	0.469	-0.329	-0.154
<i>Asclepias linaria</i>	ROMERILLO	HERBÁCEO	15	0.011	-1.962	-0.021
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	NOTA	HERBÁCEO	257	0.187	-0.728	-0.136
<i>Dale bicolor</i>	ENGORDACABRA	HERBÁCEO	48	0.035	-1.453	-0.051
<i>Stevia salicifolia</i>	STEVIA	HERBÁCEO	7	0.005	-2.314	-0.011
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	17	0.012	-1.916	-0.023
			1373			-0.552

El mayor valor del índice de Shannon, en este estrato lo conforman las especies *Bidens odorata*, *Verbesiana serrata* y *Gymnosperma glutinosum*, con valores mayores que las demás especies presentes.

ÍNDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES HERBÁCEAS EN LA MICROCUENCA



Cuadro. Abundancia, Riqueza, Riqueza específica y Índice De diversidad calculado para la comunidad vegetal del estrato HERBACEO de la Microcuenca

ESTIMACIÓN DE PARAMETROS DE FLORA EN LA MICROCUENCA	ABUNDANCIA IND/HA	RIQUEZA	RIQUEZA ESPECIFICA MARGALEF	ESTRATO	INDICE DE SHANNON
	1,373	7	0.8304	HERBACEO	0.551

En base a los datos anteriores, se identificaron 7 especies para el estrato arbustivo.

El índice de riqueza específica de Margalef nos muestra una riqueza específica baja ya que transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Sin embargo no diferencian la diversidad de comunidades que tienen el mismo n° de especies y el mismo N, no tiene en cuenta la distribución de los individuos entre especies y la riqueza en especies depende mucho de la superficie muestreada. Para valores menores a 2 (total de 0.8304 para la microcuenca) reportados en la riqueza específica de Margalef son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicas) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

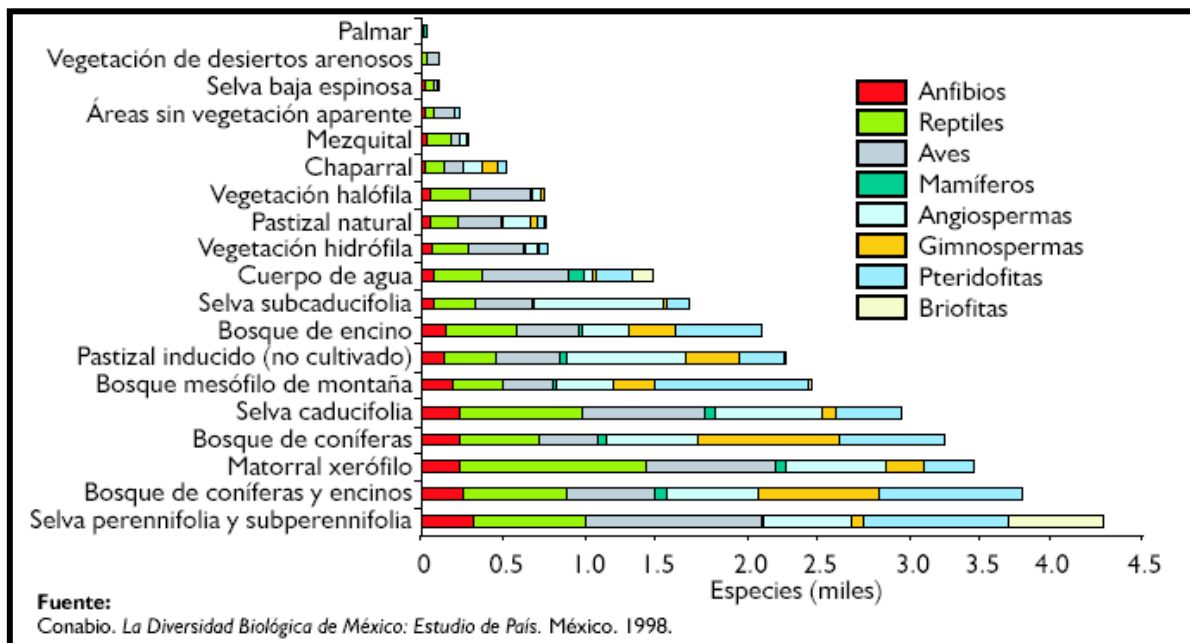
El índice de diversidad de Shannon (0.551) de la zona de la microcuenca es considerado Bajo, si consideramos que lo característico de las zonas áridas y semiáridas de México oscilan entre 0.7 y 1.3 (Montaño et al, 2006). Y por lo regular los valores normales que se presentan en una zona que no ha sufrido alteraciones en sus condiciones naturales presenta valores de diversidad (Shannon) entre 1.5-3.5 y raramente son mayores a 5.

No se reportaron especies con alguna categoría dentro de la NOM-059 en este estrato para la zona de la Microcuenca.

FAUNA DE LA MICROCUENCA

A nivel mundial, una de las regionalizaciones faunísticas más aceptables es la propuesta por P. L. Sclater y A.L. Wallace, que divide a América en dos regiones: Neártica y Neotropical, cuyos límites se encuentran precisamente en territorio mexicano y siguen, de manera muy irregular, la línea del Trópico de Cáncer.

Esta confluencia de reinos biogeográficos Neártico y Neotropical, sumado a su abrupta orografía, su diversidad climática y a una intrincada historia geológica, entre otros factores, han permitido el desarrollo de múltiples ecosistemas que albergan una inmensa riqueza de especies de plantas y animales



Especies de flora y fauna en los ecosistemas del País según el Sistema Nacional de Información de la Biodiversidad.

México es considerado por ello a nivel mundial dentro de los países con mayor diversidad biológica o megadiversidad (Toledo, 1988). Ocupa importantes lugares en el mundo, tiene el primer lugar en reptiles, con 717 especies de las 6,300 clasificadas, de las cuales 574 son propias del país (53 endémicas y 30 en peligro de extinción); se ubica en el segundo lugar en diversidad de mamíferos, al contar con 449 de las 4,170 especies existentes, 449 terrestres (31% en alguna categoría de riesgo y 33% endémicas) y 41 marinas; en anfibios ocupa el cuarto lugar, con 282 de las 4,184 especies que se han detectado de los cuales el 61% son

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

endémicos, y en aves ocupa el decimosegundo lugar con 1,150 de las 9,198 clases, de las cuales el 5% se encuentra en peligro de extinción.

El proyecto que se pretende realizar se encuentra enclavado en la provincia herpetofaunística del Eje neovolcánico, la cual se caracteriza por una alta tasa de endemismo de especies tanto de reptiles como de anfibios. De igual modo, en cuanto a provincias mastogeográficas, el proyecto se encuentra inmerso en la provincia Zacatecana.



Provincias herpetofaunísticas de la República Mexicana.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Provincias mastogeográficas de la República Mexicana.

El área de estudio se encuentra localizada dentro de la Región neártica la cual abarca la mayor parte de Norteamérica, incluso las zonas áridas y semiáridas de los Estados Unidos y el centro y norte de México, así como las zonas templadas y frías de las sierras Madre Oriental y Occidental; y las sierras volcánicas del centro del país.

Los principales ecosistemas mexicanos englobados en esta región son los Matorrales desérticos, chaparral, pastizal, matorrales semiáridos, bosques templados y matorrales asociados, en el centro y norte de México.

Las especies características de la región neártica son: Oso negro (*Ursus americanus*), tejón de norteamérica (*Taxidea taxus*), lince (*Lynx sp.*), lobo (*Canis lupus*), venado cola negra o bura (*Odocoileus hemionus*), borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), berrendo (*Antilocapra americana*), rata canguro (*Dipodomys sp.*), perro de la pradera (*Geomys sp.*), correcaminos (*Geococcyx sp.*), camaleón o tepayatzin (*Phrynosoma sp.*).

EVALUACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE EN LA MICROCUENCA

ANTECEDENTES SOBRE FAUNA SILVESTRE

✿ ANFIBIOS

Actualmente se tienen reportadas en el mundo 5,948 especies de anfibios de los cuales 5,227 corresponden al Orden Anura, 548 al Orden Caudata y 173 pertenecen al Orden Gymnophiona (Frost et al., 2006). En México están presentes 361 especies de anfibios, de los cuales 231 son del Orden Anura; 128 Caudata y dos Gymnophiona (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004). En Aguascalientes están presentes dos de los tres órdenes de anfibios: Anura (ranas, sapos) y Caudata (salamandras). Hasta el momento, se tienen registradas 17 especies de anfibios en Aguascalientes (Vázquez y Quintero, 2005).

✿ REPTILES

En el mundo existen más de 8,200 especies de reptiles (Pough et al., 2004). En México se tienen reportadas 47 especies de tortugas, tres de cocodrilos, 388 lagartijas, 363 de serpientes y tres anfisbénidos. Sumando 804 especies (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004). Este número significa que México alberga casi el 10% de reptiles a nivel mundial, y lo coloca junto con Australia, como uno de los dos países más diversos del planeta en lo que se refiere a reptiles (Santos-Barrera et al., 2004). Para el Estado de Aguascalientes se tienen reportadas 55 especies de reptiles las cuales comprenden el 7% de las especies reportadas para el país (Vázquez y Quintero, 2005).

✿ AVES

El grupo de las aves tiene aproximadamente 10,000 especies en el mundo; en México se reportan 1,026 especies (Navarro y Benítez, 1993) y para Aguascalientes están reportadas alrededor de 264 especies las que están distribuidas en 18 ordenes, 52 familias, 29 subfamilias y 172 géneros. (De la Riva y Franco, 2006; Lozano, 2007).

Esta zona se localiza en la porción este y noreste del Estado, la vegetación que la caracteriza es matorral crassicaule (mezquite, huizache y nopaleras) (SPP, 1981). La avifauna esta representada por 83 especies, de las cuales 49 fueron residentes y 34 migratorias, están distribuidas en diez ordenes, 24 familias, siete subfamilias y 71 generos (De laRiva, 1993b).

Las especies dominantes en esta zona fueron la paloma huilota (*Zenaida macroura*), la matraca (*Campylorhynchus brunneicapillus*), el gorrion torito (*Pooecetes gramineus*). Por estaciones se observo que las especies residentes como la paloma de alas blancas (*Zenaida asiatica*), cuitlacoche (*Toxostoma curvirostre*), palomahuilota (*Zenaida macroura*) y la

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

matraca grande (*Campylorhynchus brunneicapillus*) fueron más abundantes en primavera, verano y otoño. El invierno estuvo mejor representado por especies migratorias como gorriones (*Ammodramus savannarum*, *Pooecetes gramineus*) y verdines (*Dendroica coronata*, *D. nigrescens* y *D. graciae*). (La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado. 2008. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes (IMAE), Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA). Mexico.)

✿ MAMÍFEROS

Los mamíferos son un grupo de vertebrados con una gran diversidad mundial, se han descrito 4,629 especies (Wilson y Reeder, 1993). México cuenta con únicamente 525 especies, de las cuales 161 son endémicas. Los mamíferos mejor representados en nuestro país son los roedores con 235 especies, seguidos por los murciélagos, carnívoros y cetáceos que en conjunto representan el 86% de los mamíferos de México (Ceballos y Oliva, 2005). Aguascalientes tiene potencialmente alrededor de 90 especies (Hall, 1981; De la Riva, 1993), de las cuales solamente se han descrito 72 (De la Riva, 2006).

METODOLOGÍA:

EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA DE LA FAUNA SILVESTRE EN LA MICROCUENCA

Una Evaluación Ecológica Rápida (EER) de una zona o región terrestre es un estudio flexible, acelerado y enfocado de los tipos de vegetación y especies. La EER es una útil herramienta de planificación para la conservación, y como tal, las EER se implementan cada vez más para la rápida caracterización de la biodiversidad de una zona. Las EER son de particular aplicabilidad en la caracterización eficiente de la biodiversidad a nivel de terreno y de especie de grandes áreas sobre las cuales se sabe relativamente poco. La EER es un concepto variante que ha sido descrito como un enfoque, una metodología, una herramienta, una estrategia, un proceso, un programa, una evaluación para la conservación y una variedad de otras descripciones (Sayre *et al.* 2002). Esta metodología se utilizó en el presente análisis en relación a la fauna silvestre de la Microcuenca del proyecto. Esto ha permitido caracterizar de manera puntual la presencia o ausencia faunística de la zona.

De acuerdo con los Parcelas levantadas en la zona de la Microcuenca, en general, la zona se caracteriza por ser un sitio con vegetación del tipo matorral desértico microfilo, con Huizaches, Mezquites, Garruños y Vegetación secundaria, que ha sufrido algunas modificaciones en su estructura original por diversas actividades humanas que se dan en la región.

Es además muy importante destacar que la zona en general esta conformada por un mosaico de diversos usos de suelo definidos por actividades agrícolas, urbanas y suburbanas. No obstante, existe la presencia de fauna silvestre característica de la zona, aunque, dado el alto impacto humano, sus abundancias y densidades poblaciones se infieren como bajas en comparación con otras áreas con mejores condiciones de conservación tanto por su extensión como por su conformación ecosistémica en en las partes altas de los montes de la zona.

OBJETIVOS

- Describir la riqueza específica de fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) de la microcuenca.
- Datos de abundancia por grupo para la microcuenca
- Datos de riqueza específica por grupo para la microcuenca
- Datos de índice de Shannon por grupo para la microcuenca

FASE I. TRABAJO DE GABINETE

Se hizo una búsqueda y recopilación de documentos, libros y artículos científicos referentes a la fauna silvestre y diagnósticos actuales del medio natural del área de estudio y la región. Se realizó un análisis de la información anterior para hacer un listado y descripción de la situación de la fauna silvestre.

FASE II. TRABAJO DE CAMPO

ANFIBIOS Y REPTILES

Se cuantificó el número de individuos observados por tiempo de búsqueda en la microcuenca, mediante recorridos a pie en lugares escogidos al azar, buscando ejemplares de anfibios y reptiles (Campbell y Christman, 1982). La abundancia de herpetofauna se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$AR = N n / T UP$$

Donde:

AR = Abundancia relativa de la especie n

N n = Número de individuos de la especie n

TUP= Tiempo de búsqueda

AVES

Toda especie cuya distribución geográfica estuviera dentro de los límites del área de la microcuenca fue considerada para este estudio. La información encontrada en la literatura se incluyó en la base de datos para cada una, y se encuentra en el listado de especies, que se presenta en este trabajo fue la siguiente: 1) familia, 2) nombre científico, 3) condición migratoria, y 4) estado de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los nombres científicos y el orden taxonómico siguen la nomenclatura presentada por la AOU (1998), e incluye la información actualizada en sus suplementos 42 y 43 (AOU 2000, 2002). La condición migratoria o categoría estacional se definió modificando lo presentado por Navarro y Benítez (1993) como: residente (R), cuando la especie anida en y permanece en él durante todo el año; algunas especies reciben en sus poblaciones visitantes de invierno; visitante de invierno (I), aquella que permanece en Estado durante el invierno, generalmente de octubre a marzo; residente de verano (V) especie que se encuentra en Estado sólo durante la anidación en primavera y verano; especies transitorias (T), las especies que cruzan la zona durante su trayecto migratorio hacia otras áreas y cuyo avistamiento es temporal y las especies accidentales (Acc), aquellas que se han reportado esporádicamente. La abundancia relativa de las especies se basó en las categorías de Pettingill (1969): abundante (más de 16 individuos registrados diariamente), común (11 a 15 individuos),

moderadamente común (7 a 10 individuos), poco común (4 a 6 individuos) y rara (1 a 3 individuos). La Norma Oficial Mexicana "NOM-059-ECOL-2010" (SEMARNAT 2010), fue consultada para conocer el estado de conservación de las aves registradas y con distribución potencial en el área de estudio.

Conteo por puntos para aves en general

El conteo por puntos se realizó tipo extensivo de acuerdo con Ralph et al (1995). Se llevó a cabo a lo largo de brechas y/o veredas, en el área de estudio, con distancias promedio de 400 a 500 m en donde se registraron las aves observadas durante diez minutos. Las especies se anotaron en el orden en que fueron detectadas, dentro y fuera de un radio fijo de 50 m. Solamente se tuvo en cuenta la distancia a la que un ave fue observada por primera vez. Las aves se identificaron con ayuda de guías especializadas como Peterson y Chalif (1989), Sibley (2000) y Howell y Webb (1995).

Los datos obtenidos se analizaron mediante la siguiente fórmula (Buckland *et al.*, 2008):

$$\text{Densidad} = n/a = n/kw^2$$

Donde:

D = Es el número de aves por unidad de área

n = Número de aves contadas en todos los puntos, de una sola especie

k= Número de puntos del muestreo

w = Radio fijo del punto

kw^2 = Total del tamaño del área de muestreo

Para hacer una estimación de la abundancia de cada especie en el área de estudio, se multiplicaron los datos de la Densidad por el tamaño del área de estudio (A).

$$\text{Abundancia} = \text{Densidad} * A$$

MAMÍFEROS

Los mamíferos medianos y grandes se registraron mediante métodos directos, como capturas, observaciones diurnas y nocturnas, e indirectos por medio de huellas en estaciones olfativas. Para la identificación de huellas y demás rastros de los carnívoros se utilizaron las guías de campo de Aranda (2000), Burt y Grossenheider (1976). También se incluye una lista de las especies que no fueron registradas durante el muestreo pero que sin embargo se han reportado en la literatura (Ceballos y Oliva, 2005; Hesselbach y Pérez, 2001; De la Riva,

1993). Cada ejemplar capturado se le tomaron sus datos, principalmente su identificación a nivel de especie e inmediatamente fue liberado. El estado de conservación de las especies y su endemismo fueron determinados con la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) y el trabajo de Arita y Ceballos (2005). La abundancia relativa de las diferentes especies se calculó como el porcentaje de los individuos observados (n) entre el total de los ejemplares (N).

INDICES DE BIODIVERSIDAD

Para cada uno de los grupos de vertebrados, se midió la diversidad, la cual es la riqueza de especies de una comunidad determinada y que se considera homogénea, por lo tanto, es para una escala local. Existen varios índices para medir la diversidad alfa, cada uno ligado al tipo de información que se desea analizar, es decir, que algunas de las variables, tienen maneras diferentes de analizarse.

Shannon-Weinner

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

\ln = Logaritmo natural

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y las especies están representadas en la muestra.

RESULTADOS

ANFIBIOS

Riqueza específica

Los anfibios del área de estudio quedaron conformados por 7 taxa que incluye a cuatro especies de rana, tres especies de sapos. Las 7 especies de anfibios que se registraron para el área de estudio representan cerca de la mitad (47%) de los anfibios reportados para el estado que suman 17 especies (Vázquez y Quintero, 2005).

Cuadro 1. Lista de las especies de anfibios encontrados en el área de estudio. Los códigos para la categoría NOM (NOM-059-SEMARNAT-2010) Pr = Sujeta a protección especial; A = Amenazada; P = En peligro de extinción; E = Probablemente extinta en el medio natural. Para la categoría de Tipo de distribución POT = Potencial en la microcuenca y OBS = Observada en la microcuenca.

No.	CLASE ANFIBIOS				NOM-059	DISTRIBUCIÓN	
	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común		POT	OBS
1	Anura	Bufonidae	<i>Anaxyrus compactilis</i> (Weigmann, 1833)	Sapo			X
2			<i>Anaxyrus cognatus</i> (Say, 1823)	Sapo		X	
3			<i>Anaxyrus punctatus</i> (Baird & Girard, 1952)	Sapo rojo			X
4		Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i> (Cope, 1866)	Sapito de los arroyos			X
5			<i>Hyla eximia</i> (Baird, 1854)	Ranita verde			X
6		Scaphiopodidae	<i>Spea multiplicatus</i> (Cope, 1863)	Sapo			X
7		Ranidae	<i>Lithobates montezumae</i> (Baird, 1854)	Rana de los bordos	Pr	X	

Fuente: Elaboración propia con datos de Vázquez y Quintero, 2005 y trabajo de campo.

En la NOM-059-SEMARNAT-2010 aparecen una especie de anfibio con distribución potencial en el área de estudio de la microcuenca, enlistadas en una categoría de riesgo que integra esta norma. En el grupo de las ranas, *Lithobates montezumae*.

Es de destacar que este grupo de vertebrados, están limitados por su alta dependencia de cuerpos de agua para su reproducción, lo que impide que tengan una amplia distribución en el área de estudio de la microcuenca.

Abundancia

Se realizó un esfuerzo de muestreo de 30 horas/hombre de búsqueda intensiva de anfibios dentro del área de estudio. Se cuantificaron veinte ejemplares pertenecientes a 5 especies. La especie más abundante fue la ranita verde (*H. eximia*) la cual es considerada como una especie bastante común en todo el Estado (Vazquez y Quintero 2005).

Cuadro 2. Abundancia relativa de las especies de anfibios en la microcuenca.

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Número de ejemplares	Abundancia relativa (ind/tiempo de búsqueda)
1	Anura	Bufonidae	<i>Anaxirus compactilis</i>	Sapo	4	0.133333
2			<i>Anaxyrus punctatus</i>	Sapo rojo	10	0.333333
3		Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	Sapito de los arroyos	8	0.266667
4			<i>Hyla eximia</i>	Ranita verde	19	0.633333
5		Scaphiopodidae	<i>Spea multiplicatus</i>	Sapo	3	0.1
TOTAL					20	

ANÁLISIS DE BIODIVERSIDAD

Cuadro 3. Riqueza específica de anfibios de la microcuenca

Especie	Microcuenca
<i>Anaxirus compactilis</i>	4
<i>Anaxyrus punctatus</i>	10
<i>Hyla arenicolor</i>	8
<i>Hyla eximia</i>	19
<i>Spea multiplicatus</i>	3

Es importante tener en cuenta que la utilización de este índice aporta una visión parcial, pues no dan información acerca de la distribución espacial de las especies, aunque sí intentan incluir la riqueza y la equitabilidad.

Índice de Shannon

El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El valor máximo es cerca de 5. A mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

Cuadro 4. Índices de biodiversidad de anfibios en la microcuenca

ÁREA	SHANNON
MICROCUENCA	1.21

REPTILES

La riqueza específica de los reptiles en el área de estudio quedó conformada por 14 taxa que incluye a cuatro especies de lagartijas, siete especies de culebras, dos especies de víboras de cascabel y una especie de tortuga. Las 14 especies de reptiles que se registraron para el área de estudio representan la cuarta parte (25%) de los reptiles reportados para el Estado que suman 55 especies (Vázquez y Quintero, 2005). Los reptiles encontrados pertenecen a dos órdenes, cinco familias, 11 géneros y 14 especies. Del total de especies analizadas, el Orden Squamata es el mejor representado con cuatro familias, 10 géneros y 13 especies, mientras que el Orden Testudines presenta una sola familia, con un género y una especie. La familia con mayor número de especies dentro del Orden Squamata fue la Colubridae con ocho especies (49%), le siguió la familia Phrynosomatidae con tres especies (19%), enseguida la familia Viperidae con dos especies (13%) y por último la familia Teiidae con una especie (13%). La familia Testudinidae del Orden Testudines presento dos especies (13%).

Cuadro 5. Lista de las especies de reptiles encontrados en el área de estudio. Los códigos para la categoría NOM (NOM-059-SEMARNAT-2010) Pr = Sujeta a protección especial; A = Amenazada; P = En peligro de extinción; E = Probablemente extinta en el medio natural. Para la categoría de Tipo de distribución POT = Potencial en la microcuenca y OBS = Observada en la microcuenca.

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	DISTRIBUCIÓN	
						POT	OBS
1	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i> (Wiegmann, 1828)	Lagartija	Pr		X
2			<i>Sceloporus spinosus</i> (Wiegmann, 1828)	Lagartija escamuda			X
3			<i>Sceloporus torquatus</i> (Wiegmann, 1828)	Lagartijo rasposo		X	
4		Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i> (Baird & Girard, 1852)	Lagartija llanera			X
5		Colubridae	<i>Conopsis nasus</i> (Günther, 1858)	Culebra borreguera			X
6			<i>Heterodon kennerlyi</i> (Kennicott, 1860)	Trompa de cochino		X	
7			<i>Hypsiglena torquata</i> (Günther, 1860)	Culebra			X

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

8			<i>Masticophis mentovarius</i> (Duméril, Bibron and Duméril, 1854)	Víbora chirrionera		X	
9			<i>Pituophis deppei</i> (Duméril, 1853)	Alicante	A		X
10			<i>Thamnophis eques</i> (Reuss, 1834)	Culebra de agua	A		X
11			<i>Trimorphodon tau</i> (Cope, 1870)	Víbora pichicuata		X	
12		Viperidae	<i>Crotalus molossus</i> (Baird & Girard, 1853)	Víbora de cascabel de cola negra	Pr	X	
13			<i>Crotalus scutulatus</i> (Kennicott, 1861)	Víbora de cascabel	Pr	X	
14	Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i> (Le Conte, 1824)	Tortuga	Pr		X

Fuente: Elaboración propia con datos de Vázquez y Quintero, 2005 y trabajo de campo.

En la NOM-059-SEMARNAT-2010, aparecen seis especies de reptiles con distribución potencial en el área de estudio, enlistadas en dos categorías de riesgo que integran esta norma. En el grupo de las lagartijas, *Sceloporus grammicus* está considerada bajo la categoría “sujeta a protección especial”. Entre las serpientes se encuentran enlistadas en la categoría de “sujeta a protección especial” las serpientes de cascabel *Crotalus molossus* y *C. scutulatus*. En la categoría “amenazada” se incluye a *Pituophis deppei* y *Thamnophis eques*. La tortuga casquito *Kinosternon integrum* está considerada como “sujeta a protección especial”.

Abundancia

Se realizó un esfuerzo de muestreo de 30 horas/hombre de búsqueda intensiva de reptiles dentro del área de estudio. Se cuantificaron cuarenta y siete ejemplares pertenecientes a ocho especies. La especie más abundante fue la lagartija llanera (*Aspidocelis gularis*) y la tortuga casquito (*K. integrum*) los cuales son considerados como especies bastante comunes en todo el Estado (Vazquez y Quintero 2005).

Cuadro 6. Abundancia relativa de las especies de reptiles en la microcuenca.

No.	Nombre científico	Nombre común	Número de ejemplares	Abundancia relativa (ind/tiempo de búsqueda)
1	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija mezquitera	9	0.3
2	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija escamuda	4	0.133333333
3	<i>Aspidocelis gularis</i>	Lagartija llanera	15	0.5
4	<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra	2	0.066666667
5	<i>Pituophis deppei</i>	Alicante	2	0.066666667
6	<i>Conopsis nasus</i>	Culebra borreguera	4	0.133333333

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

7	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua	1	0.033333333
8	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga	10	0.333333333
TOTAL			47	

ANÁLISIS DE BIODIVERSIDAD

Índice de Shannon

El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El valor máximo es cerca de 5. A mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

Cuadro 9. Índices de biodiversidad de reptiles

ÁREA	SHANNON
MICROCUCENCA	1.13

AVES

Las aves de la microcuenca quedaron conformadas por 73 especies. De esta riqueza específica, representan el 27% de las aves reportadas para el Estado que suman 264 especies (De la Riva y Franco, 2006). Del total de especies analizadas, el Orden Passeriformes fue el mejor representado con 44 especies. El segundo Orden en importancia fue Falconiformes representado por 8 especies, el tercer orden en importancia fue el Orden Ciconiformes representado por 4 especies. Le siguió en cuarto lugar el Orden Anseriformes representado por tres especies. En seguida se presenta el orden Apodiformes, Columbiformes, entre otros.

Cuadro 10. Lista de especies de aves con datos de estacionalidad y clasificación en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se siguió la clasificación de la A. O. U. (1998 y suplementos). Los códigos para la categoría de EST (Estacionalidad) R = Residente permanente; I = Visitante de invierno; V = Residente de verano; T = Transitorio; Acc = Accidental; Intr = Introducida. Para la categoría de NOM (NOM-059-SEMARNAT-2010) Pr = Sujeta a protección especial; A = Amenazada; P = En peligro de extinción; E = Probablemente extinta en el medio natural. Para la categoría de Tipo de distribución POT = Potencial en la microcuenca y OBS = Observada en la microcuenca.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

No.	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTACIONALIDAD	NOM-059	POT	OBS
1	ANSERIFORMES	ANSERIDAE	<i>A. platyrhynchos</i>	Pato mexicano	R	A		X
2			<i>A. discors</i>	Cerceta de alas azules	I		X	
3			<i>A. cyanoptera</i>	Cerceta café	I			
4	CICONIFORMES	ARDEIDAE	<i>A. alba</i>	Garza blanca	R			X
5			<i>Egretta thula</i>	Garceta pie dorado	R			X
6			<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta ganadera	R			X
7			<i>Nycticorax nycticorax</i>	Perro de agua	R		X	
8	FALCONIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	R			X
9			<i>Cathartes aura</i>	Aura	R			X
10		ACCIPI-TRIDAE	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	R			X
11			<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán pollero	I	Pr	X	
12			<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla conejera	R	Pr		X
13			<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	R			X
14		FALCONIDAE	<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	R			X
15			<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernícalo	R			X
16	GRUIFORMES	RALLIDAE	<i>Fulica americana</i>	Gallareta	R			X
17	CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE	<i>Charadrius vociferus</i>	Tildío	R			X
18	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	R			X
19			<i>Z. macroura</i>	Paloma huilota	R			X
20			<i>Columbina inca</i>	Torcacita	R			X
21	CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	R			X
22	STRIGIFORMES	TYTONIDAE	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	R		X	
23	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	<i>Caprimulgus vociferus</i>	Tapacamino gritón	R			X
24	APODIFORMES	APODIDAE	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo	R			X
25		TROCHILIDAE	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	R			X
26			<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí de corona violeta	R			X
27	CORACIFORMES	ALCEDINIDAE	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador americano	I		X	
28	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente	R			X

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

No.	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTACIONALIDAD	NOM-059	POT	OBS
				dorada				
29			<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero alas rojas	R			X
30	PASSERIFORMES	TYRANIDAE	<i>Empidonax minimus</i>	Mosquerito mínimo	I		X	
31			<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	R			X
32			<i>S. saya</i>	Atrapamoscas llanero	R			X
33			<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	R			X
34			<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis vientebeo	R		X	
35			<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano	R			X
36		LANIIDAE	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verduguillo	R			X
37		VIREONIDAE	<i>Vireo atricapilla</i>	Vireo de gorra negra	I		X	
38			<i>V. bellii</i>	Vireo oliva	I		X	
39		ICTERIDAE	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Tordo	R			X
40		CORVIDAE	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	R			X
41		HIRUNIDINIDAE	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	V			X
42		REMIZIDAE	<i>Auriparus flaviceps</i>	Verdín	R			X
43		TROGLODYTIDAE	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca norteña	R			X
44			<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltaparedes	R			X
45			<i>Troglodytes aedon</i>	Saltaparedes	R			X
46		REGULIDAE	<i>Regulus calendula</i>	Regulo	I			X
47		SYLVIDAE	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita piis	I			X
48		TURDIDAE	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo	R			X
49		MIMIDAE	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	R			X
50			<i>Toxostoma curvirostre</i>	Pitacoche	R			X
51		BOMBYCILLIDAE	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	V		X	
52		PTILOGONATIDAE	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio gris	R			X
53		PARULIDAE	<i>Vermivora celata</i>	Gusanero cabeza gris	I		X	
54			<i>Dendroica coronata</i>	Chipe coronado	I			X
55			<i>Wilsonia pusilla</i>	Verdín de Wilson	I			X

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

No.	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTACIONALIDAD	NOM-059	POT	OBS
56		THRAUPIDAE	<i>Piranga flava</i>	Tangara encinera	R		X	
57		EMBERIZIDAE	<i>Pipilo fuscus</i>	Viejita	R			X
58			<i>Spizella passerina</i>	Chimbitito común	R			X
59			<i>S. pallida</i>	Chimbitito pálido	I			X
60			<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión torito	I		X	
61			<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión maicero	I			X
62			<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión zanjero	I		X	
63			<i>Ammodramus saviannarum</i>	Gorrión chapulín	I			X
64		CARDINALIDAE	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal	I		X	
65			<i>C. sinuatus</i>	Cardenal gris	I		X	
66			<i>Passerina caerulea</i>	Gorrión azul	R			X
67		ICTERIDAE	<i>Sturnella magna</i>	Gorgeador norteño	R		X	
68			<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo de ojos rojos	R			X
69			<i>M. ater</i>	Tordo cabeza café	R			X
70			<i>Icterus galbula</i>	Calandria norteña	R		X	
71		FRINGILLIDAE	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	R			X
72			<i>Carduelis psaltria</i>	Chirinito	R			X
73		PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	R			X

Fuentes: Howell y Web, 1996; Peterson, 1983; De la Riva y Franco, 2006; Lozano, 2007 y trabajo de campo.

En la NOM-059-SEMARNAT-2010, aparecen tres especies de aves con distribución en el área de estudio, enlistadas en dos de las cuatro categorías de riesgo que integran esta norma. El pato *Anas platyrhynchos diazi*, el gavilán *Accipiter cooperi* y el aguililla rojinegra *Parabuteo unicinctus* se encuentran enlistadas en la categoría de “Sujeta a protección especial”.

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

La distribución de las especies en el área de estudio estuvo influenciada tanto por la temporada de muestreo del presente estudio, así como por factores de vegetación, de urbanización y topográficos. Se observaron el 73% de las especies registradas en el presente estudio, mientras que el 27% se encuentran como potenciales, es decir, no se observaron durante los muestreos, pero de acuerdo con la literatura y observaciones personales de otras temporadas, estas especies se pueden encontrar en el área de estudio.

Cuadro 11. Lista de especies de aves con datos de abundancia.

Abundancia: (abundante (más de 16 individuos), común (11 a 15 individuos), moderadamente común (7 a 10 individuos), poco común (4 a 6 individuos) y rara (1 a 3 individuos).

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	N
1	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato mexicano	Poco común	5
2	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	rara	3
3	<i>Egretta thula</i>	Garceta pie dorado	Poco común	6
4	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta ganadera	abundante	18
5	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	Abundante	20
6	<i>Cathartes aura</i>	Aura	abundante	25
7	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	Poco común	4
8	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguillilla conejera	rara	2
9	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguillilla cola roja	Poco común	6
10	<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	Moderadamente común	10
11	<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernícalo	Moderadamente común	7
12	<i>Fulica americana</i>	Gallareta	Poco común	5
13	<i>Charadrius vociferus</i>	Tildío	Poco común	5
14	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	abundante	18
15	<i>Z. macroura</i>	Paloma huilota	Abundante	20
16	<i>Columbina inca</i>	Torcacita	Abundante	25
17	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	Poco común	4
18	<i>Caprimulgus vociferus</i>	Tapacamino gritón	Poco común	4
19	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo	Moderadamente común	10
20	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Moderadamente común	7
21	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí de corona violeta	Rara	3
22	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	Poco común	6
23	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero alas rojas	Poco común	5
24	<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	Poco común	4
25	<i>Sayornis saya</i>	Atrapamoscas llanero	Poco común	3
26	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	Moderadamente común	9
27	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano	Moderadamente común	8
28	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verduguillo	Poco común	6
29	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Tordo	Abundante	45
30	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	Común	12

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

31	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	Abundante	35
32	<i>Auriparus flaviceps</i>	Verdín	Común	12
33	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca norteña	Abundante	16
34	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltaparedes	Rara	3
35	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltaparedes	Poco común	5
36	<i>Regulus calendula</i>	Regulo	Rara	3
37	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita piis	Moderadamente común	9
38	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo	Moderadamente común	7
39	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	Común	12
40	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Pitacoche	Abundante	19
41	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulínero gris	Moderadamente común	10
42	<i>Dendroica coronata</i>	Chipe coronado	Moderadamente común	8
43	<i>Wilsonia pusilla</i>	Verdín de Wilson	Rara	3
44	<i>Pipilo fuscus</i>	Viejita	Común	15
45	<i>Spizella passerina</i>	Chimbita común	Moderadamente común	9
46	<i>Spizella pallida</i>	Chimbita pálido	Poco común	4
47	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión maicero	rara	3
48	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión chapulín	Poco común	4
49	<i>Passerina caerulea</i>	Gorrión azul	Moderadamente común	8
50	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo de ojos rojos	Moderadamente común	8
51	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	Abundante	80
52	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	Moderadamente común	9
53	<i>Carduelis psaltria</i>	Chirinito	Moderadamente común	7
54	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	abundante	20

En cuanto a la abundancia, el 24% de las especies son moderadamente comunes y poco comunes, es decir, presentan número poblacionales bajos en la microcuenca, mientras que el 24% se encontró como abundante, un 13% como rara y un 7% como aves comunes.

Estimación de la densidad poblacional

Se logró observar 54 de las especies más comunes para el área de la microcuenca. En particular se destaca la presencia ocho especies por sus números poblacionales: el tordo cabeza café (*M. ater*), el tordo (*Quiscalus mexicanus*), la golondrina tijereta (*Hirundo rustica*), el aura (*Cathartes aura*), la paloma de alas blancas (*Zenaida asiática*), la matraca norteña (*C. brunneicapillus*) y el gorrión inglés (*Passer domesticus*), entre otros.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Cuadro 12. Estimación de la densidad poblacional de las aves encontradas en la microcuenca.

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Abundancia
1	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	4.06
2	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Tordo	2.28
3	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	1.78
4	<i>Fulica americana</i>	Gallareta	1.52
5	<i>Cathartes aura</i>	Aura	1.27
6	<i>Columbina inca</i>	Torcacita	1.27
7	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	1.01
8	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	1.01
9	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Pitacoche	0.96
10	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta ganadera	0.91
11	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	0.91
12	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca norteña	0.81
13	<i>Pipilo fuscus</i>	Viejita	0.76
14	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	0.61
15	<i>Auriparus flaviceps</i>	Verdín	0.61
16	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	0.61
17	<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	0.51
18	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo	0.51
19	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio gris	0.51
20	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	0.46
21	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita piis	0.46
22	<i>Spizella passerina</i>	Chimbitito común	0.46
23	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	0.46
24	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano	0.41
25	<i>Dendroica coronata</i>	Chipe coronado	0.41
26	<i>Passerina caerulea</i>	Gorrión azul	0.41
27	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo de ojos rojos	0.41
28	<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernícalo	0.36
29	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	0.36
30	<i>Turdus rufopalliatius</i>	Mirlo	0.36

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

31	<i>Carduelis psaltria</i>	Chirinito	0.36
32	<i>Egretta thula</i>	Garceta pie dorado	0.3
33	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	0.3
34	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	0.3
35	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugillo	0.3
36	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato mexicano	0.25
37	<i>Charadrius vociferus</i>	Tildío	0.25
38	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero alas rojas	0.25
39	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltaparedes	0.25
40	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión inglés	0.25
41	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	0.2
42	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	0.2
43	<i>Caprimulgus vociferus</i>	Tapacamino gritón	0.2
44	<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	0.2
45	<i>Spizella pallida</i>	Chimbita pálido	0.2
46	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión chapulín	0.2
47	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	0.15
48	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí de corona violeta	0.15
49	<i>Sayornis saya</i>	Atrapamoscas llanero	0.15
50	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltaparedes	0.15
51	<i>Regulus calendula</i>	Regulo	0.15
52	<i>Wilsonia pusilla</i>	Verdín de Wilson	0.15
53	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión maicero	0.15
54	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla conejera	0.1

ANÁLISIS DE BIODIVERSIDAD

Índice de Shannon

El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El valor máximo es cerca de 5. A mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

Cuadro 16. Índices de biodiversidad de aves

ÁREA	SHANNON
MICROCUCENCA	3.60

MAMÍFEROS

La mastofauna de la microcuenca quedo conformada por un total de 19 taxa que incluye a seis especies de carnívoros, siete especies de roedores, dos especies de murciélagos, un conejo, una liebre, un marsupial. Las 23 especies de mamíferos que se registraron para el área de estudio representan el 26% de la mastofauna descrita para el estado de Aguascalientes que suma un total de 72 especies (Hesselbach y Pérez, 2001; De la Riva, 2006). Los mamíferos encontrados pertenecen a cinco órdenes 11 familias y 19 especies. De los 19 taxa, el Orden Rodentia presentó la mayor riqueza, con un total de 7 especies, siendo la familia Heteredomyidae la que obtuvo mayor representatividad con tres especies. El siguiente Orden en importancia el Carnívora, representado por 6 especies, siendo las familias Canidae y Mustelidae las más representadas con dos especies respectivamente. El Orden Lagomorpha quedo representado por la familia Leporidae, la cual incluyó a dos especies así como el orden Chiroptera. Los demás Órdenes fueron representados cada uno de ellos por una especie.

Cuadro 17.Lista de mamíferos registrados en el área de estudio. Los códigos para la categoría NOM (NOM-059-SEMARNAT-2010) Pr = Sujeta a protección especial; A = Amenazada; P = En peligro de extinción; E = Probablemente extinta en el medio natural. Para la categoría de Tipo de distribución POT = Potencial en la microcuenca y OBS = Observada en la microcuenca.

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM -059	POT	OBS
1	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i> (Kerr, 1792)	Tlacuache			X
2	Insectivora	Soricidae	<i>Cryptotis parva</i> (Say, 1823)	Musaraña		X	
3	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Corynorhinus townsendi</i> (Cooper, 1837)	Murciélago		X	
4			<i>Myotis thysanodes</i> (Miller, 1897)	Murciélago		X	
5	Carnívora	Canidae	<i>Canis latrans</i> (Say, 1823)	Coyote			X
6			<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	Zorra gris			X
7		Felidae	<i>Lynx rufus</i> (Schreber, 1777)	Gato montes		X	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

8		Mustelidae	<i>Mustela frenata</i> (Lichtenstein, 1831)	Comadreja		X	
9			<i>Mephitis macroura</i> (Lichtenstein, 1832)	Zorrillo			X
10		Procyonidae	<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	Mapache	X		
11	Rodentia	Sciuridae	<i>Spermophilus mexicanus</i> (Erxleben, 1777)				X
12			<i>Spermophilus variegatus</i> (Erxleben, 1777)	Tachalote			X
13		Heteromyidae	<i>Liomys irroratus</i> (Gray, 1868)	Ratón espinoso		X	
14			<i>Chaetodipus nelsoni</i> (Merriam, 1894)	Ratón		X	
15			<i>Perognathus flavus</i> (Baird, 1854)	Ratón de abazones			X
16		Muridae	<i>Neotoma leucodon</i> (Merriam, 1894)	Rata magueyera			X
17			<i>Peromyscus maniculatus</i> (Wagner, 1845)	Ratón		X	
18	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i> (Gray, 1837)	Liebre			X
19			<i>Sylvilagus audubonii</i> (Baird, 1858)	Conejo			X

Fuente: Elaboración propia con datos de Ceballos y Oliva, 2005; Hesselbach y Pérez, 2001; De la Riva, 1993 y trabajo de campo.

En el área de estudio se observa un alto impacto al paisaje por actividades humanas como zonas habitacionales, agricultura, ganadería, industria y asentamientos humanos entre otros usos. El afecto que estas actividades tienen sobre la mastofauna es muy fuerte, especialmente debido a que ahuyentan la presencia de la fauna silvestre y/o les impide establecer madrigueras de diversas especies entre las que se pueden citar los roedores, liebres (*Lepus californicus*) y conejos (*Sylvilagus audubonii*).

ESTIMACIÓN DE LA ABUNDANCIA

De las especies que se encontraron en la microcuenca, entre las más comunes están la liebre cola negra (*L. californicus*), la ardilla terrestre (*S. variegatus*), el conejo (*S. audubonii*) y el tlacuache (*D. virginiana*).

Cuadro 18. Abundancia relativa de los mamíferos encontrados en la microcuenca.

Nombre científico	Nombre común	Número de individuos	Abundancia relativa
<i>Lepus californicus</i>	Liebre	8	13.1
<i>Spermophilus variegatus</i>	Tachalote	10	16.4

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	15	24.6
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	2	3.3
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	3	4.9
<i>Perognathus flavus</i>	Ratón de abazones	3	4.9
<i>Canis latrans</i>	Coyote	4	6.6
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	2	3.3
<i>Spermophilus mexicanus</i>	Tachalote	8	13.1
<i>Neotoma leucodon</i>	Rata magueyera	6	9.8
TOTAL		61	100

ANÁLISIS DE BIODIVERSIDAD

Índice de Shannon

El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El valor máximo es cerca de 5. A mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

Cuadro 21. Índices de biodiversidad de mamíferos

ÁREA	SHANNON
MICROCUENCA	2.10

Los datos aquí obtenidos serán evaluados y comparados con los obtenidos para el área sometida a CUSTF.



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

"DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL PREDIO QUE INCLUYA LOS FINES A QUE ESTE DESTINADO, CLIMA, TIPO DE SUELO, PENDIENTE MEDIA, RELIEVE, HIDROGRAFIA Y TIPOS DE VEGETACIÓN Y FAUNA"

CAPITULO V

V. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL PREDIO QUE INCLUYA LOS FINES A QUE ESTE DESTINADO, CLIMA, TIPO DE SUELO, PENDIENTE MEDIA, RELIEVE, HIDROGRAFIA Y TIPOS DE VEGETACIÓN Y FAUNA

EL PROYECTO SE UBICA DENTRO DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA "LERMA-CHAPALA-SANTIAGO" (RH 12)

La parte que corresponde a esta región dentro del estado de Aguascalientes es la más importante, no sólo por representar el 98% de la superficie estatal sino por incluir prácticamente el total de su población y el de la industria existente. De toda esta parte del estado se desprenden ríos tributarios que son los afluentes principales del Río Santiago y que algunas ocasiones son orígenes de estos mismos.

La delimitación del área de análisis se tomó como base la Microcuenca donde se ubica el predio del proyecto la cual tiene como eje central el Rio San Pedro.

Se tomó como base para su delimitación la información del Sistema de Información Geográfica, de Gobierno del Estado de Aguascalientes. *(Fuente: Cuencas y Microcuencas del Gobierno del Estado).*

EL SITIO DEL PROYECTO SE UBICA EN LA PARTE SUR DE LA MICROCUENCA

El paisaje conformado en los alrededores del proyecto por su cercanía con algunas Comunidades, carreteras, zonas conurbanas de la Ciudad de Aguascalientes, ha provocado que en gran medida se haya perdido su estructura natural y en la actualidad corresponde a un área modificada por diversas actividades de origen antrópico; lo que ha conformado un mosaico con diversos usos del suelo por lo que para definir el ecosistema donde se inserta el proyecto se tomó en cuenta la Microcuenca Cobos, así como factores integrantes del paisaje ecológico, ya que esto permite establecer y entender la relaciones fundamentales que se desprenden de la ocupación del suelo.

Para definir la zona dentro del cual se ubica el proyecto y con la intención de delimitarlo con mayor precisión y tomando en cuenta el posible ámbito de influencia que pudiera tener el desarrollo del proyecto; para describir de manera mas precisa los parámetros Físicos y Biológicos se decidió tomar como zona estudio a la Microcuenca Cobos, y abarca una superficie de 9,671.36 ha, de las cuales aproximadamente 6,246 ha conservan vegetación

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

forestal, La dirección del flujo es de Norte- Sur, y tiene una longitud aproximada de 24.9 km por un ancho en la parte media de 4.89 km.



Fuente: Mapa de microcuencas del Estado de Aguascalientes. Subsecretaría de Ecología

V.1 CLIMA

CLIMA

El área de influencia de la Microcuenca cuenta con la información climatológica proporcionada por algunas estaciones meteorológicas de la Conagua, las cuales se encuentran actualmente en operación, el clima que predomina dentro de la Microcuenca corresponde al tipo semiseco-semiarido BS1Kw(w) De acuerdo a la clasificación de Köppen, con una temperatura media anual de 18° C. Se registra una precipitación media anual la cual varía entre los 500 y 600 mm, y los meses en los que se registra una mayor incidencia de lluvia son en junio, julio y agosto. Para fines de nuestro estudio se tomarán los datos de la estación 1062 (los arellano) y del aeropuerto internacional de Aguascalientes mas actuales.



Datos de la Estación

ESTACIÓN:	1062
NOMBRE:	ARELLANO
ESTADO:	AGUASCALIENTES
MUNICIPIO:	AGUASCALIENTES
LATITUD (°):	21.8019
LONGITUD (°):	-102.2731
ALTURA (msn):	1,911
SITUACIÓN:	OPERANDO
DATOS DESDE:	1 de junio de 1949
HASTA:	31 de diciembre de 2018

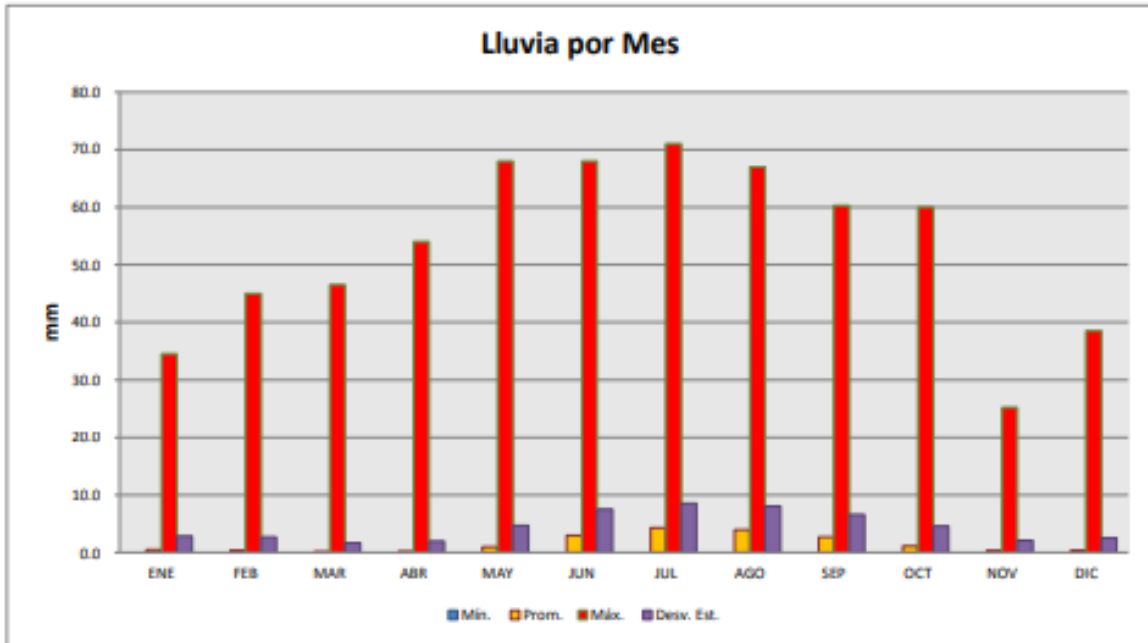
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

LLUVIA

Década	Año	Lluvia (mm)			
		Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
	1995	0.0	1.7	40.5	5.6
	1996	0.0	1.2	33.0	4.4
	1997	0.0	1.5	45.0	5.0
	1998	0.0	1.2	47.0	4.7
	1999	0.0	1.0	30.0	3.8
	2000	0.0	1.3	35.0	4.5
Total 1990		0.0	1.5	60.0	5.1
	2001	0.0	1.5	54.0	5.4
	2002	0.0	2.0	40.5	5.9
	2003	0.0	2.2	48.5	6.8
	2004	0.0	1.5	47.2	5.1
	2005	0.0	0.9	26.5	4.0
	2006	0.0	1.9	48.0	6.0
	2007	0.0	1.5	50.5	5.4
	2008	0.0	1.7	36.5	6.1
	2009	0.0	2.3	68.0	7.6
	2010	0.0	1.6	45.0	6.3
Total 2000		0.0	1.7	68.0	5.9
	2011	0.0	0.6	26.5	3.2
	2012	0.0	1.0	39.5	4.5
	2013	0.0	1.9	45.5	5.7
	2014	0.0	2.0	58.5	6.7
	2015	0.0	2.3	63.8	7.1
	2016	0.0	1.9	68.0	7.0
	2017	0.0	1.4	29.8	5.0
	2018	0.0	1.8	67.0	7.0
Total 2010		0.0	1.6	68.0	6.0
Total general		0.0	1.5	71.0	5.4

Mes	Lluvia (mm)			
	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.0	0.5	34.5	2.8
FEB	0.0	0.4	45.0	2.7
MAR	0.0	0.1	46.5	1.7
ABR	0.0	0.2	54.0	1.9
MAY	0.0	1.0	68.0	4.7
JUN	0.0	3.0	68.0	7.5
JUL	0.0	4.3	71.0	8.5
AGO	0.0	4.0	67.0	8.0
SEP	0.0	2.7	60.3	6.6
OCT	0.0	1.1	60.0	4.6
NOV	0.0	0.3	25.2	2.1
DIC	0.0	0.4	38.5	2.5
Total general	0.0	1.5	71.0	5.4

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

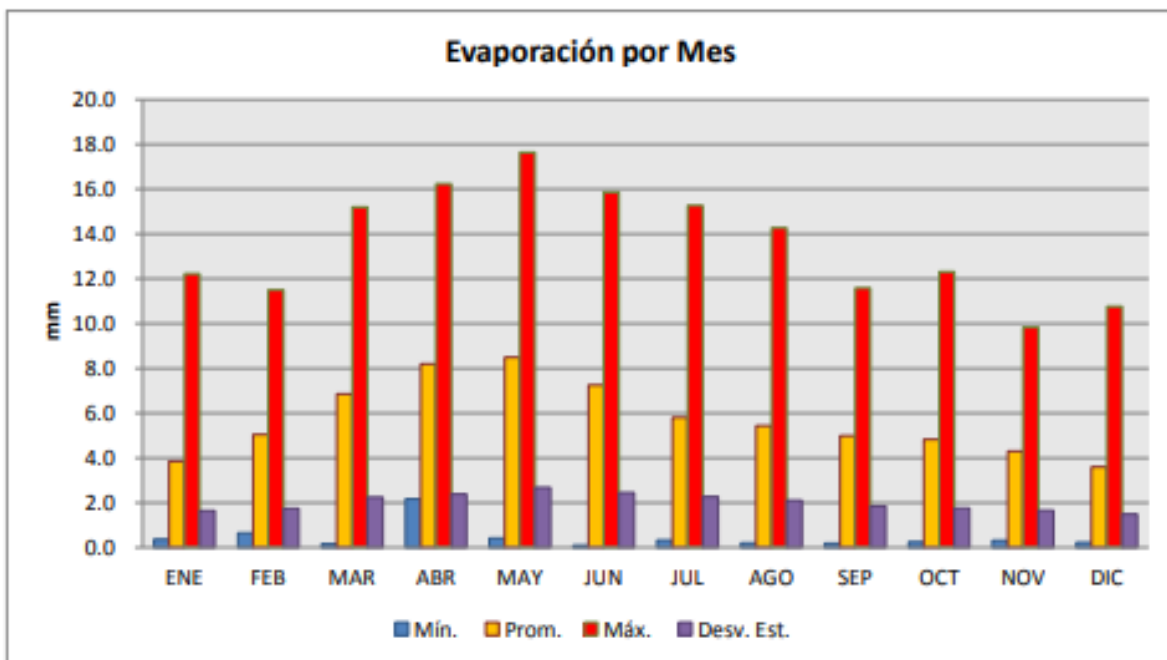


EVAPORACION

Década	Año	Evap (mm)			
		Min.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
	1995	0.3	5.4	11.6	2.6
	1996	0.9	5.8	10.9	2.1
	1997	0.6	5.2	11.6	2.0
	1998	1.2	5.8	13.3	2.5
	1999	3.2	6.7	11.8	1.6
	2000	0.5	6.1	12.2	2.1
Total 1990		0.3	5.5	13.3	2.3
2000	2001	1.6	5.9	11.7	2.0
	2002	0.3	5.4	11.7	2.3
	2003	0.6	5.8	14.6	2.8
	2004	0.8	5.9	14.9	2.5
	2005	0.6	6.0	14.7	2.4
	2006	0.2	5.7	13.1	2.6
	2007	0.8	5.5	12.8	2.5
	2008	0.4	6.3	12.9	2.7
	2009	0.8	6.5	15.3	3.0
	2010	1.0	7.2	16.2	3.8
Total 2000		0.2	6.0	16.2	2.7
2010	2011	0.2	7.3	14.9	3.3
	2012	0.9	7.2	15.7	2.9
	2013	0.4	6.5	17.6	3.1
	2014	0.1	5.7	15.2	3.0
	2015	0.2	5.1	15.8	2.5
	2016	0.6	5.8	14.0	2.6
	2017	0.2	6.9	16.2	3.5
	2018	0.2	5.5	13.9	2.7
Total 2010		0.1	6.2	17.6	3.1
Total general		0.1	5.7	17.6	2.6

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Mes	Evap (mm)			
	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.4	3.8	12.2	1.6
FEB	0.6	5.0	11.5	1.8
MAR	0.2	6.9	15.2	2.2
ABR	2.2	8.2	16.2	2.4
MAY	0.4	8.5	17.6	2.7
JUN	0.1	7.3	15.9	2.4
JUL	0.3	5.8	15.3	2.3
AGO	0.2	5.4	14.3	2.1
SEP	0.2	5.0	11.6	1.8
OCT	0.3	4.8	12.3	1.8
NOV	0.3	4.3	9.8	1.6
DIC	0.2	3.6	10.8	1.5
Total general	0.1	5.7	17.6	2.6



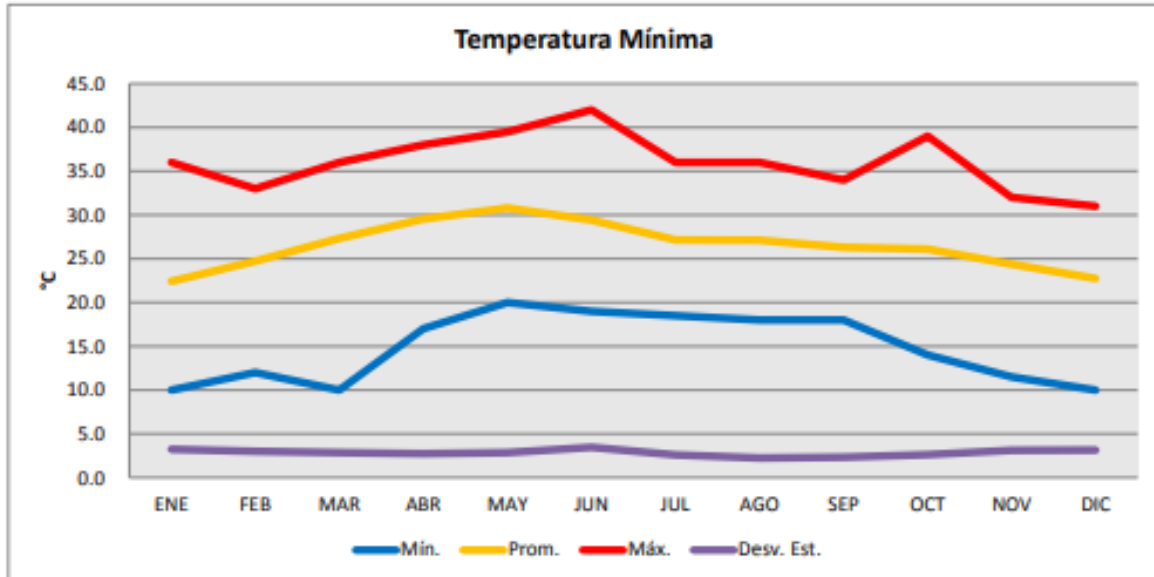
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

TEMPERATURA MINIMA

Década	Año	Temp Min (°C)			
		Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
	1995	-5.0	7.6	16.0	4.3
	1996	-2.0	7.9	16.0	4.5
	1997	0.0	7.4	16.0	4.1
	1998	-4.0	4.9	13.0	3.7
	1999	-3.0	6.9	17.5	4.9
	2000	-4.0	4.3	11.0	3.0
Total 1990		-5.0	7.1	17.5	4.2
2000	2001	-6.0	5.5	18.0	4.9
	2002	-2.0	9.1	18.0	5.4
	2003	-3.0	9.9	19.0	5.3
	2004	1.0	10.7	19.0	5.0
	2005	-1.0	10.8	21.0	6.0
	2006	-6.0	12.2	24.0	6.3
	2007	0.0	10.5	20.0	5.1
	2008	-4.0	10.5	20.0	6.7
	2009	1.0	10.3	19.0	4.5
	2010	1.0	7.7	17.0	4.0
Total 2000		-6.0	9.7	24.0	5.6
2010	2011	-4.0	9.7	17.0	4.4
	2012	3.0	10.9	18.0	2.6
	2013	1.0	10.8	17.0	3.4
	2014	-4.0	10.9	19.0	3.9
	2015	3.0	10.8	17.0	3.0
	2016	-1.0	9.7	17.0	3.9
	2017	-3.0	10.4	18.0	4.2
	2018	-5.0	10.8	20.0	4.3
Total 2010		-5.0	10.5	20.0	3.8
Total general		-9.0	8.9	24.0	4.7

Mes	Temp Min (°C)			
	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	-9.0	3.3	16.0	3.2
FEB	-4.3	4.6	16.0	2.8
MAR	-3.0	6.9	18.0	3.1
ABR	0.0	10.0	20.0	3.3
MAY	3.0	12.1	24.0	3.1
JUN	4.0	13.4	24.0	2.9
JUL	4.0	12.9	20.0	2.6
AGO	4.5	12.7	21.0	2.5
SEP	1.5	11.7	23.0	2.9
OCT	-1.0	9.2	19.0	3.3
NOV	-4.0	5.4	16.0	3.2
DIC	-5.0	3.9	14.0	3.1
Total general	-9.0	8.9	24.0	4.7

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

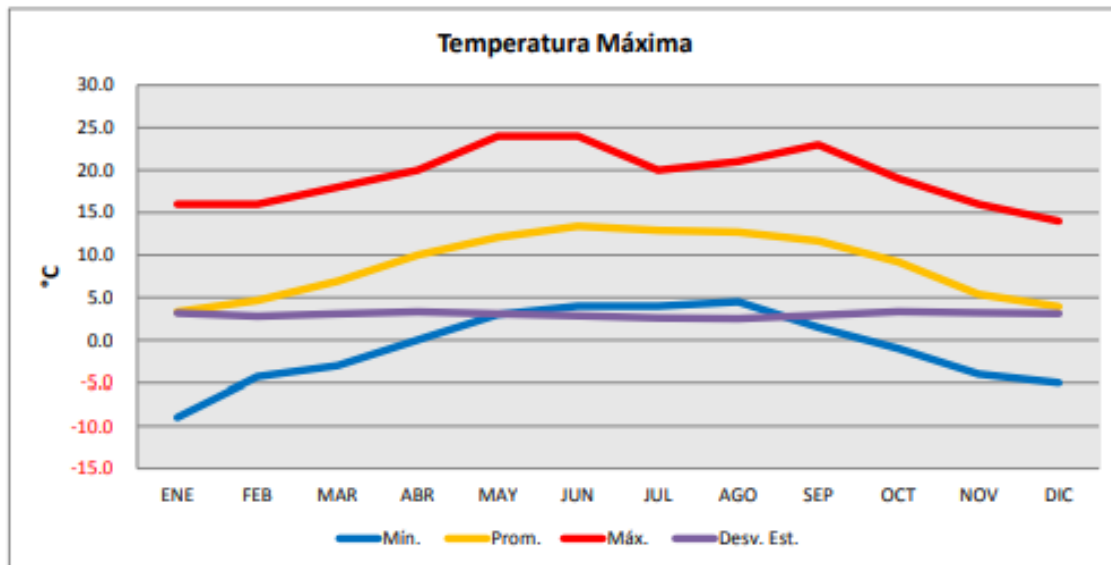


TEMPERATURA MAXIMA

Década	Año	Temp Max (°C)			
		Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
	1995	13.0	26.3	35.0	3.8
	1996	17.0	26.6	34.0	3.1
	1997	12.0	25.4	33.0	3.7
	1998	17.0	24.7	34.0	4.2
	1999	17.0	25.3	33.5	3.4
	2000	12.0	23.8	32.0	3.3
Total 1990		12.0	25.5	35.0	3.6
2000	2001	10.0	24.1	33.0	4.3
	2002	17.0	28.3	42.0	5.5
	2003	17.0	29.2	39.0	3.8
	2004	17.0	28.2	37.0	3.1
	2005	19.0	28.8	39.0	3.5
	2006	17.0	27.5	36.0	3.4
	2007	17.0	26.4	34.0	3.2
	2008	14.0	25.9	35.0	4.3
	2009	19.0	27.3	35.0	2.8
	2010	12.0	27.0	35.0	3.2
Total 2000		10.0	27.3	42.0	4.0
2010	2011	15.0	29.0	36.0	3.7
	2012	22.0	29.6	36.0	2.5
	2013	11.0	27.4	36.0	4.1
	2014	13.0	25.5	34.0	3.3
	2015	14.0	24.9	31.0	2.7
	2016	16.0	25.1	33.0	3.3
	2017	16.0	26.5	35.0	3.3
	2018	12.0	24.9	33.0	3.8
Total 2010		11.0	26.6	36.0	3.8
Total general		10.0	26.5	42.0	3.8

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Mes	Temp Max (°C)			
	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	10.0	22.4	36.0	3.2
FEB	12.0	24.7	33.0	3.0
MAR	10.0	27.3	36.0	2.9
ABR	17.0	29.5	38.0	2.7
MAY	20.0	30.8	39.5	2.8
JUN	19.0	29.4	42.0	3.5
JUL	18.5	27.1	36.0	2.6
AGO	18.0	27.1	36.0	2.2
SEP	18.0	26.3	34.0	2.3
OCT	14.0	26.1	39.0	2.6
NOV	11.5	24.4	32.0	3.1
DIC	10.0	22.7	31.0	3.1
Total general	10.0	26.5	42.0	3.8



BIBLIOGRAFIA.

Estación Meteorológica Arellano 1062. Servicio Meteorológico Nacional CONAGUA. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Estadistica/1062.pdf>. Consultada el 9 de junio de 2022.

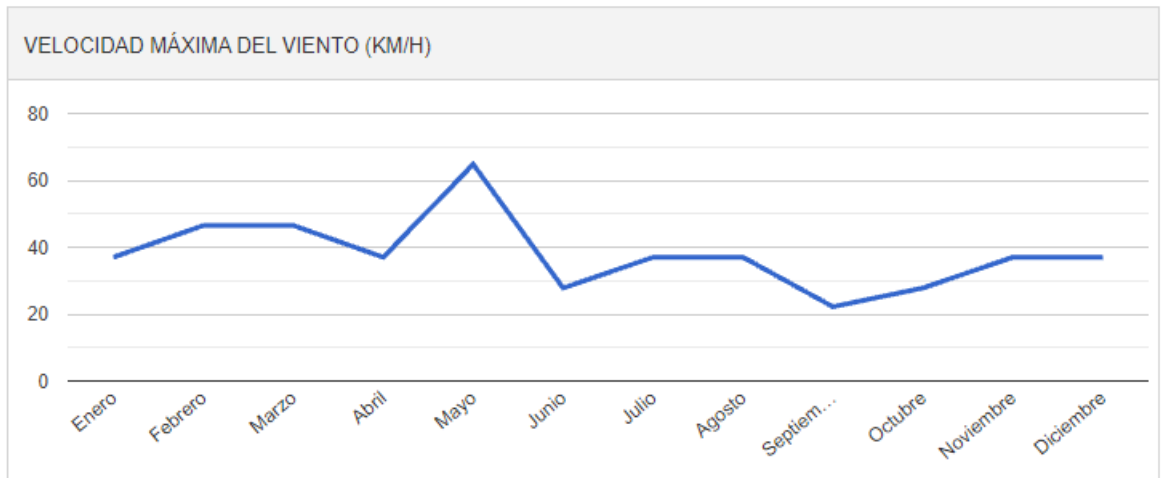
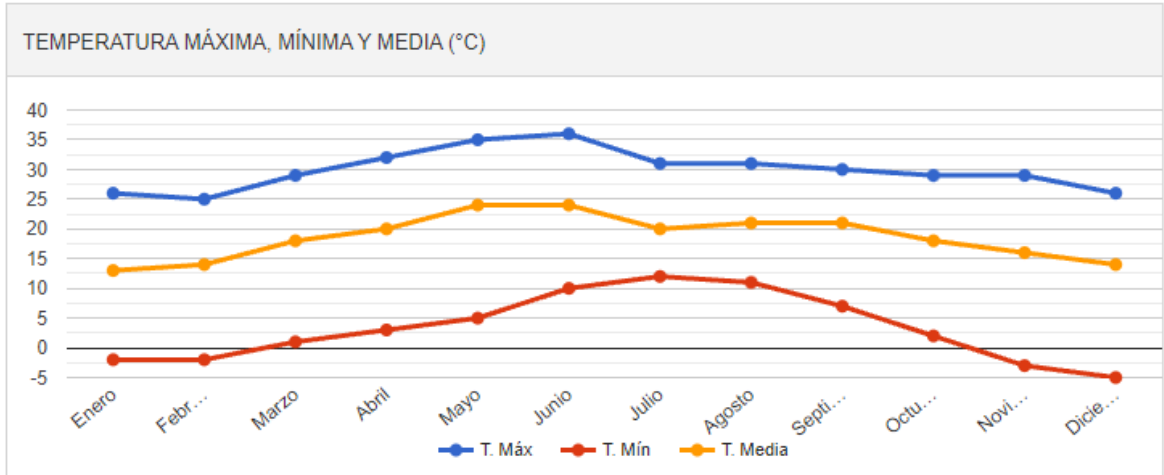
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

SE PRESENTAN DATOS ADICIONALES PARA TEMPERATURA, VIENTO Y PRESIÓN ATMOSFÉRICA, ESTOS SE TOMARON DE LA ESTACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE AGUASCALIENTES, QUE SON LOS DATOS MAS RECIENTES DISPONIBLES DEL 2010-2022, LA ESTACION SE ENCUENTRA A 22.6 KM AL SUROESTE DEL PROYECTO.

2010

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	13 °C	26 °C	-2 °C	8.8 km/h	55.4 km/h	1012.7 hPa
2	14 °C	25 °C	-2 °C	8.5 km/h	64.8 km/h	1010.1 hPa
3	18 °C	29 °C	1 °C	10 km/h	64.8 km/h	1007.7 hPa
4	20 °C	32 °C	3 °C	9.8 km/h	55.4 km/h	1004.4 hPa
5	24 °C	35 °C	5 °C	7.3 km/h	46.5 km/h	1003.7 hPa
6	24 °C	36 °C	10 °C	6.9 km/h	46.5 km/h	1002.9 hPa
7	20 °C	31 °C	12 °C	6.9 km/h	46.5 km/h	1006.1 hPa
8	21 °C	31 °C	11 °C	6.5 km/h	74.1 km/h	1004.6 hPa
9	21 °C	30 °C	7 °C	7.1 km/h	46.5 km/h	1005 hPa
10	18 °C	29 °C	2 °C	7.3 km/h	40.7 km/h	1011.1 hPa
11	16 °C	29 °C	-3 °C	7 km/h	46.5 km/h	0 hPa
12	14 °C	26 °C	-5 °C	5.9 km/h	46.5 km/h	1012.6 hPa

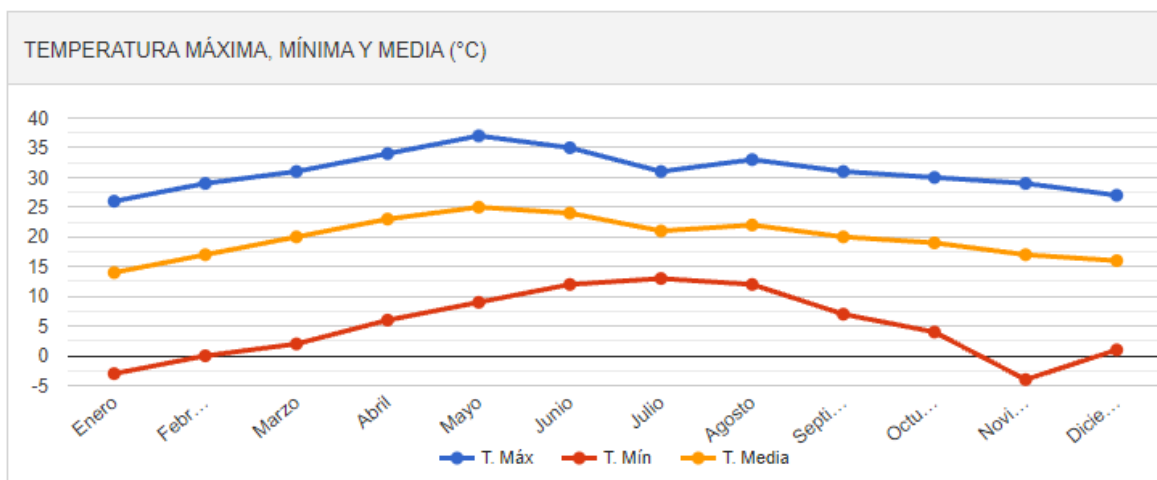
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



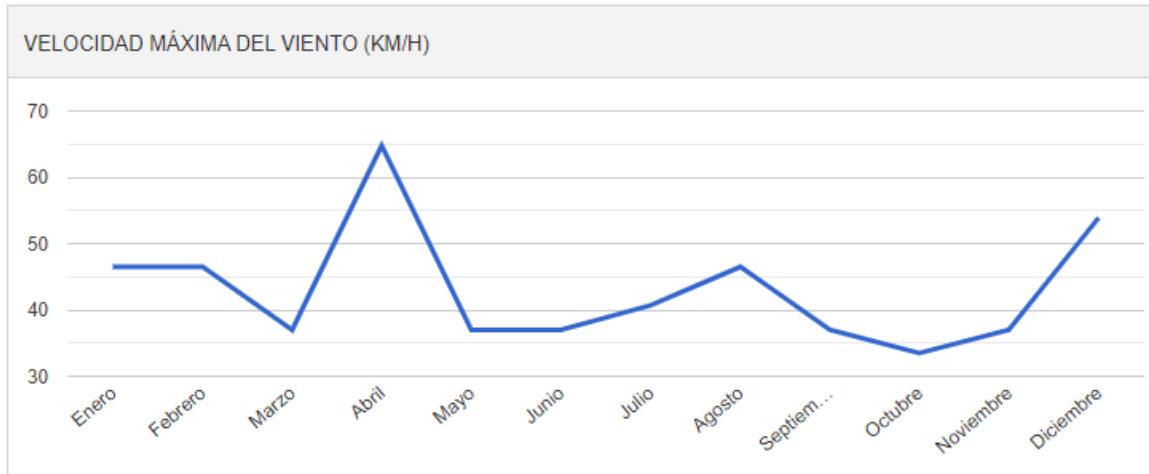
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

2011

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	14 °C	26 °C	-3 °C	8 km/h	55.4 km/h	1010.3 hPa
2	17 °C	29 °C	0 °C	9.8 km/h	55.4 km/h	1008.5 hPa
3	20 °C	31 °C	2 °C	6.1 km/h	37 km/h	1007.2 hPa
4	23 °C	34 °C	6 °C	9.4 km/h	-- km/h	1004.6 hPa
5	25 °C	37 °C	9 °C	10.6 km/h	-- km/h	1003.7 hPa
6	24 °C	35 °C	12 °C	12.3 km/h	-- km/h	1004.2 hPa
7	21 °C	31 °C	13 °C	12.2 km/h	-- km/h	1006.7 hPa
8	22 °C	33 °C	12 °C	10.1 km/h	46.5 km/h	1007.3 hPa
9	20 °C	31 °C	7 °C	10.9 km/h	-- km/h	1008.9 hPa
10	19 °C	30 °C	4 °C	10.8 km/h	-- km/h	1010.6 hPa
11	17 °C	29 °C	-4 °C	10.6 km/h	55.4 km/h	1013.7 hPa
12	16 °C	27 °C	1 °C	10.7 km/h	55.4 km/h	1013.9 hPa



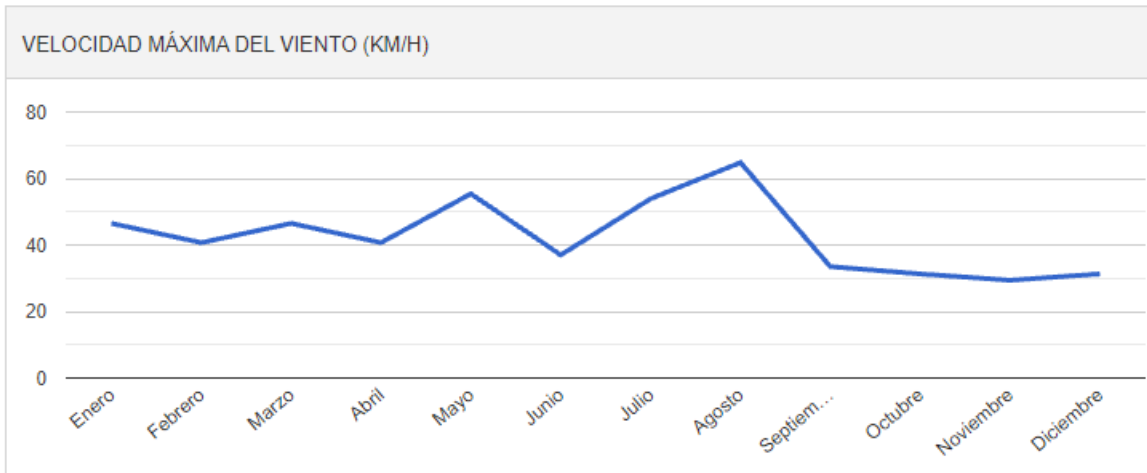
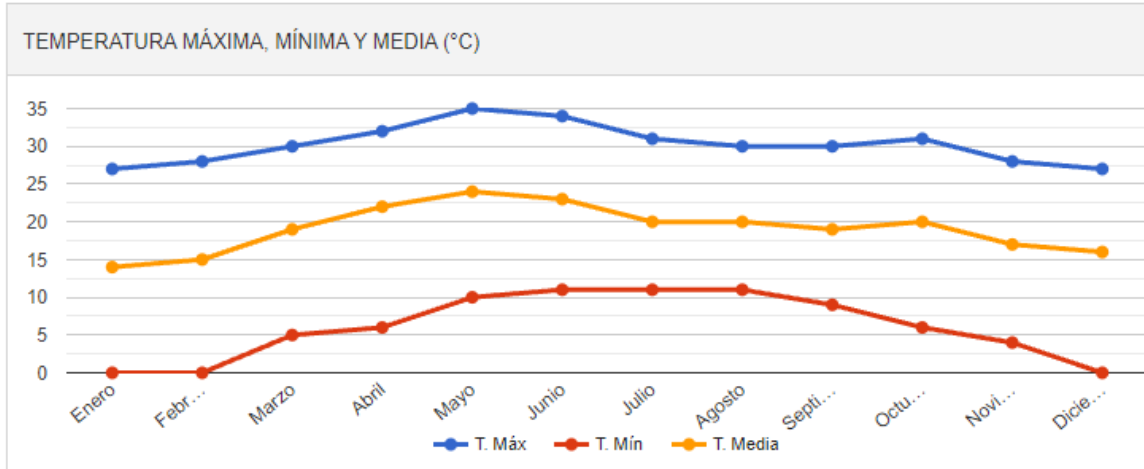
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



2012

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	14 °C	27 °C	0 °C	11 km/h	59.4 km/h	1016.1 hPa
2	15 °C	28 °C	0 °C	11.7 km/h	51.9 km/h	1013.7 hPa
3	19 °C	30 °C	5 °C	11.1 km/h	40.7 km/h	1009 hPa
4	22 °C	32 °C	6 °C	12 km/h	-- km/h	1007.7 hPa
5	24 °C	35 °C	10 °C	12.2 km/h	55.4 km/h	1006.1 hPa
6	23 °C	34 °C	11 °C	11.9 km/h	46.5 km/h	1005.6 hPa
7	20 °C	31 °C	11 °C	9.1 km/h	27.8 km/h	1010 hPa
8	20 °C	30 °C	11 °C	10.6 km/h	46.5 km/h	1009.6 hPa
9	19 °C	30 °C	9 °C	9.9 km/h	37 km/h	1011.4 hPa
10	20 °C	31 °C	6 °C	9.8 km/h	50 km/h	1010 hPa
11	17 °C	28 °C	4 °C	9.5 km/h	37 km/h	1014.9 hPa
12	16 °C	27 °C	0 °C	10.5 km/h	46.5 km/h	1013.9 hPa

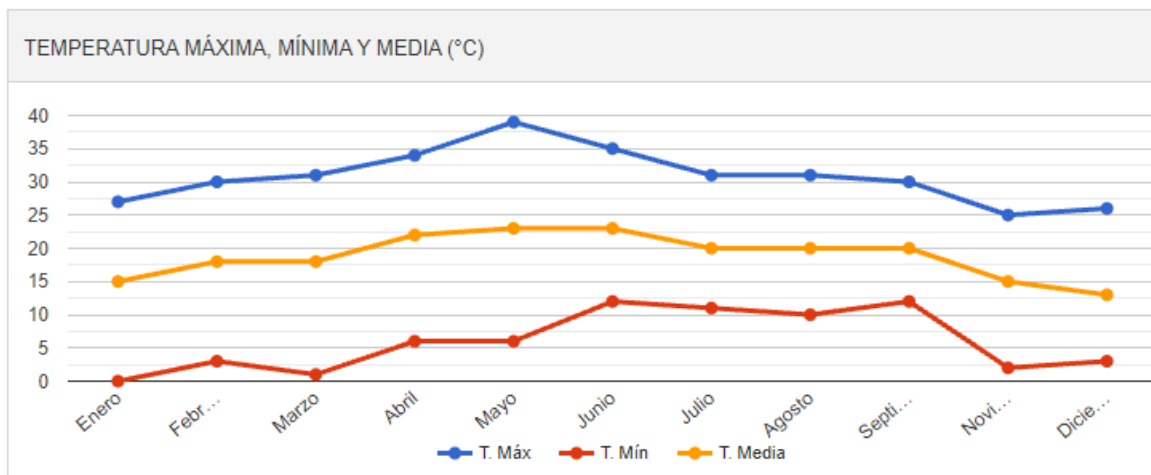
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



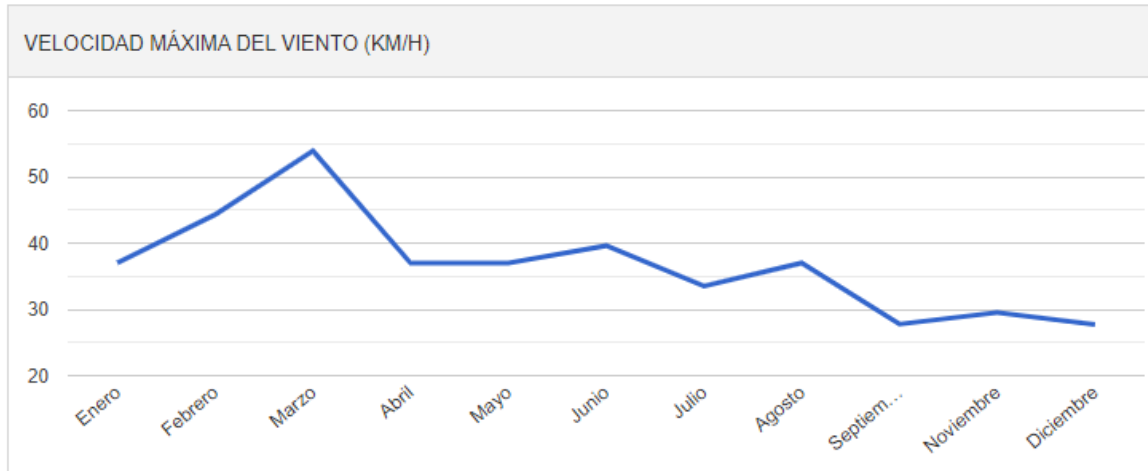
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

2013

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	15 °C	27 °C	0 °C	11.4 km/h	55.4 km/h	1015.6 hPa
2	18 °C	30 °C	3 °C	13.5 km/h	55.4 km/h	1010.7 hPa
3	18 °C	31 °C	1 °C	12.3 km/h	55.4 km/h	1011.6 hPa
4	22 °C	34 °C	6 °C	12.2 km/h	55.4 km/h	1007.2 hPa
5	23 °C	39 °C	6 °C	10.3 km/h	46.5 km/h	1006.9 hPa
6	23 °C	35 °C	12 °C	11.1 km/h	48.2 km/h	1007.3 hPa
7	20 °C	31 °C	11 °C	8.4 km/h	40.7 km/h	1010.9 hPa
8	20 °C	31 °C	10 °C	10.1 km/h	55.4 km/h	1010.6 hPa
9	20 °C	30 °C	12 °C	10.3 km/h	57.6 km/h	1007.5 hPa
11	15 °C	25 °C	2 °C	10.6 km/h	0 km/h	1025 hPa
12	13 °C	26 °C	3 °C	11.2 km/h	40.7 km/h	1024.9 hPa



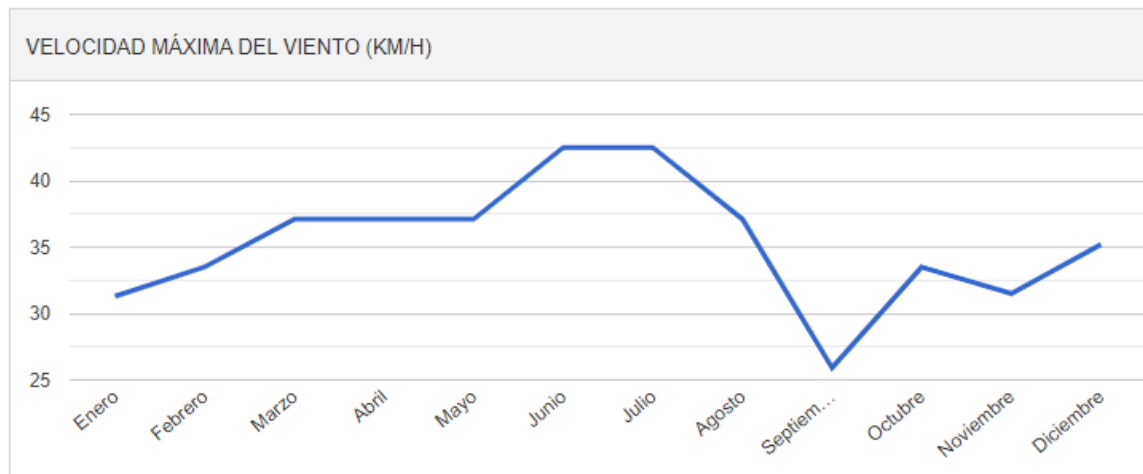
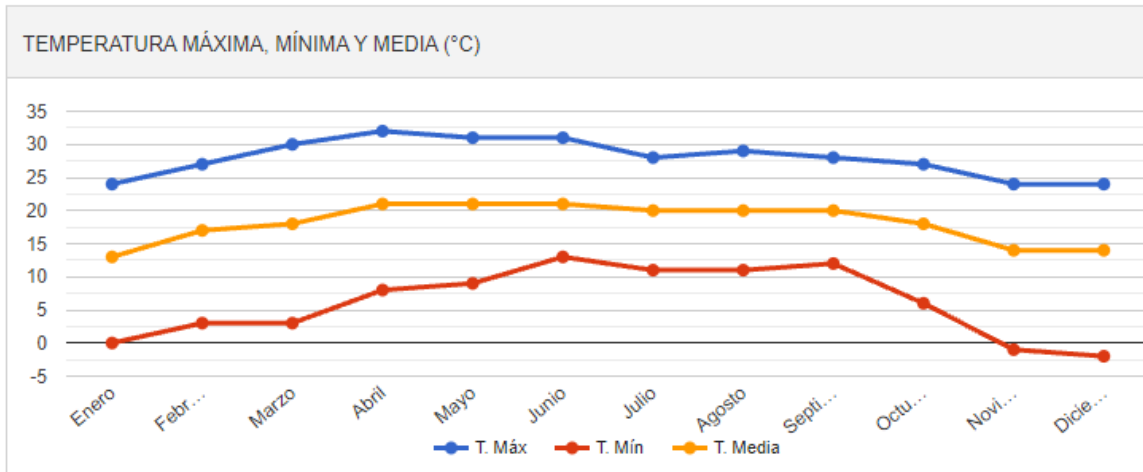
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



2014

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	13 °C	24 °C	0 °C	11.5 km/h	37.1 km/h	1025.1 hPa
2	17 °C	27 °C	3 °C	10.7 km/h	48.2 km/h	1022.8 hPa
3	18 °C	30 °C	3 °C	14.1 km/h	55.4 km/h	1022.3 hPa
4	21 °C	32 °C	8 °C	13 km/h	55.4 km/h	1021.9 hPa
5	21 °C	31 °C	9 °C	12.2 km/h	40.7 km/h	1022.6 hPa
6	21 °C	31 °C	13 °C	11.1 km/h	61.2 km/h	1022.3 hPa
7	20 °C	28 °C	11 °C	10.4 km/h	37.1 km/h	1025.5 hPa
8	20 °C	29 °C	11 °C	10.5 km/h	55.4 km/h	1024.8 hPa
9	20 °C	28 °C	12 °C	10.6 km/h	37.1 km/h	1022.9 hPa
10	18 °C	27 °C	6 °C	10.2 km/h	-- km/h	1023.4 hPa
11	14 °C	24 °C	-1 °C	11.5 km/h	48.2 km/h	1024.7 hPa
12	14 °C	24 °C	-2 °C	11.5 km/h	46.3 km/h	1024.6 hPa

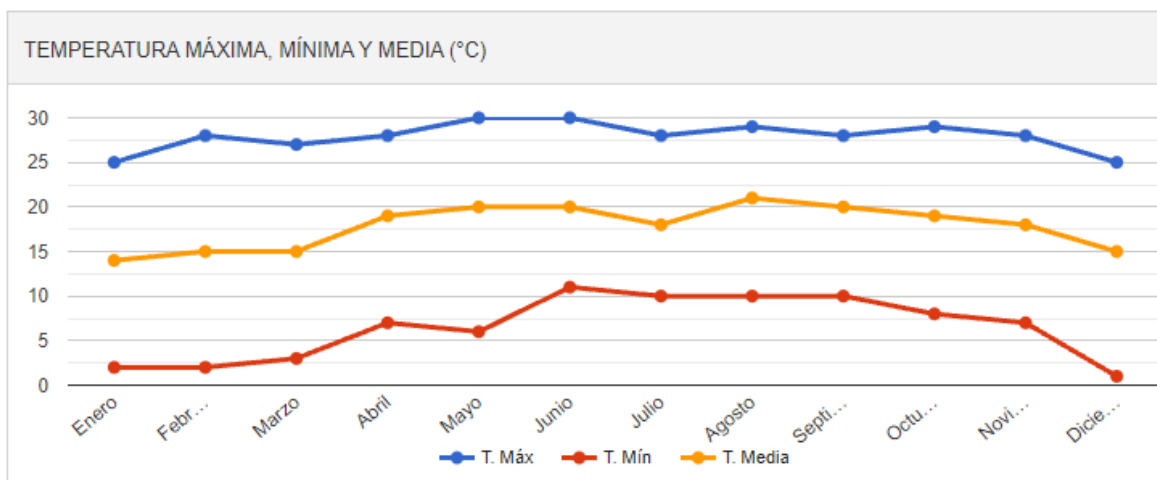
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



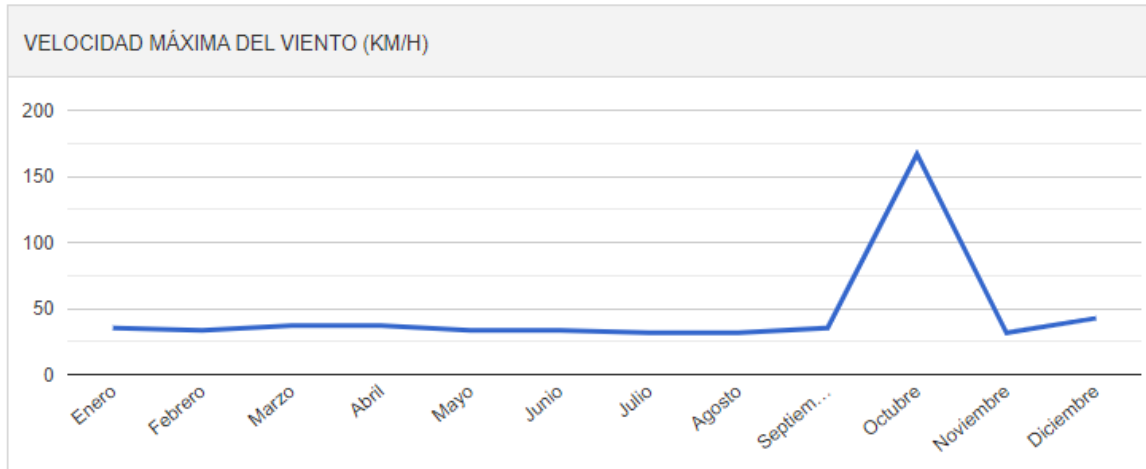
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

2015

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	14 °C	25 °C	2 °C	12.5 km/h	50 km/h	1025.5 hPa
2	15 °C	28 °C	2 °C	11.6 km/h	46.3 km/h	1023.6 hPa
3	15 °C	27 °C	3 °C	12.2 km/h	46.3 km/h	1023.7 hPa
4	19 °C	28 °C	7 °C	12.3 km/h	55.6 km/h	1022 hPa
5	20 °C	30 °C	6 °C	11.2 km/h	46.3 km/h	1023.1 hPa
6	20 °C	30 °C	11 °C	10 km/h	37 km/h	1023.1 hPa
7	18 °C	28 °C	10 °C	9.6 km/h	51.9 km/h	1025.1 hPa
8	21 °C	29 °C	10 °C	10 km/h	50 km/h	1024.7 hPa
9	20 °C	28 °C	10 °C	9.3 km/h	42.6 km/h	1023.2 hPa
10	19 °C	29 °C	8 °C	12.1 km/h	46.3 km/h	1024 hPa
11	18 °C	28 °C	7 °C	9.8 km/h	-- km/h	1023.8 hPa
12	15 °C	25 °C	1 °C	11.7 km/h	46.3 km/h	1023.5 hPa



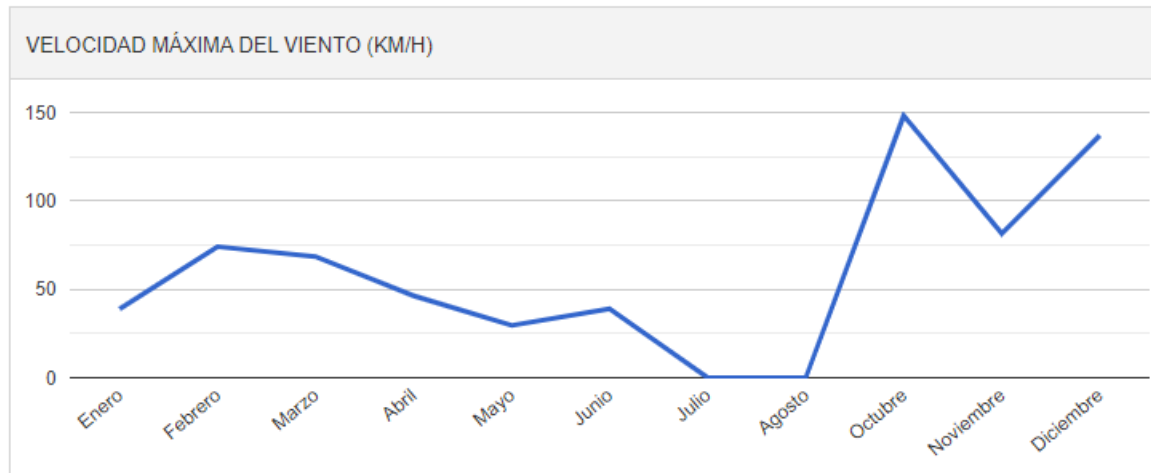
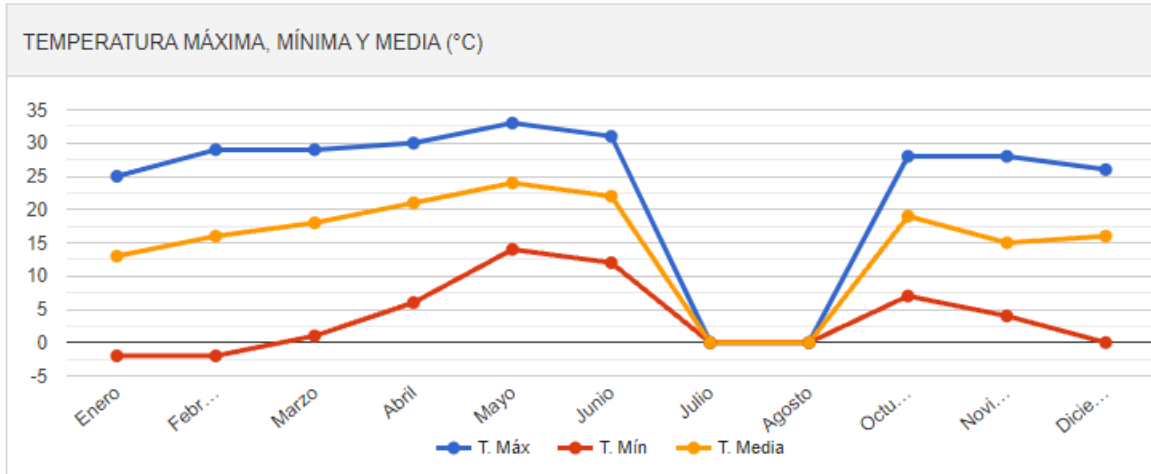
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



2016

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	13 °C	25 °C	-2 °C	12.8 km/h	46.3 km/h	1023.7 hPa
2	16 °C	29 °C	-2 °C	13.3 km/h	50 km/h	1024.3 hPa
3	18 °C	29 °C	1 °C	15.1 km/h	46.3 km/h	1022.3 hPa
4	21 °C	30 °C	6 °C	13.3 km/h	55.6 km/h	1023 hPa
5	24 °C	33 °C	14 °C	10.2 km/h	37 km/h	1022.9 hPa
6	22 °C	31 °C	12 °C	12.7 km/h	-- km/h	1022.6 hPa
7	0 °C	-- °C	-- °C	10 km/h	-- km/h	0 hPa
8	0 °C	-- °C	-- °C	6.6 km/h	-- km/h	0 hPa
10	19 °C	28 °C	7 °C	12 km/h	-- km/h	1025.2 hPa
11	15 °C	28 °C	4 °C	11.9 km/h	-- km/h	1025.4 hPa
12	16 °C	26 °C	0 °C	11.7 km/h	46.3 km/h	1025.6 hPa

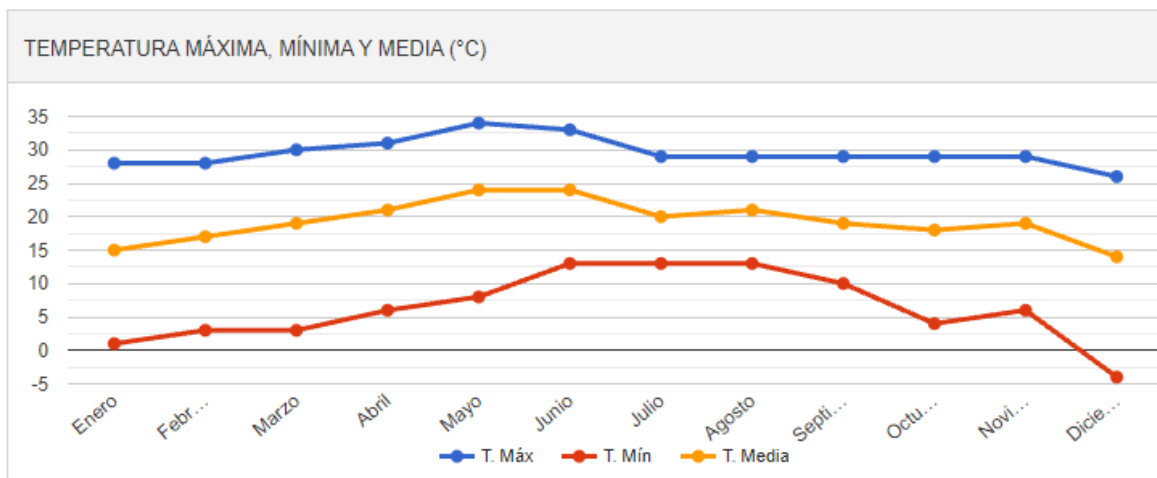
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



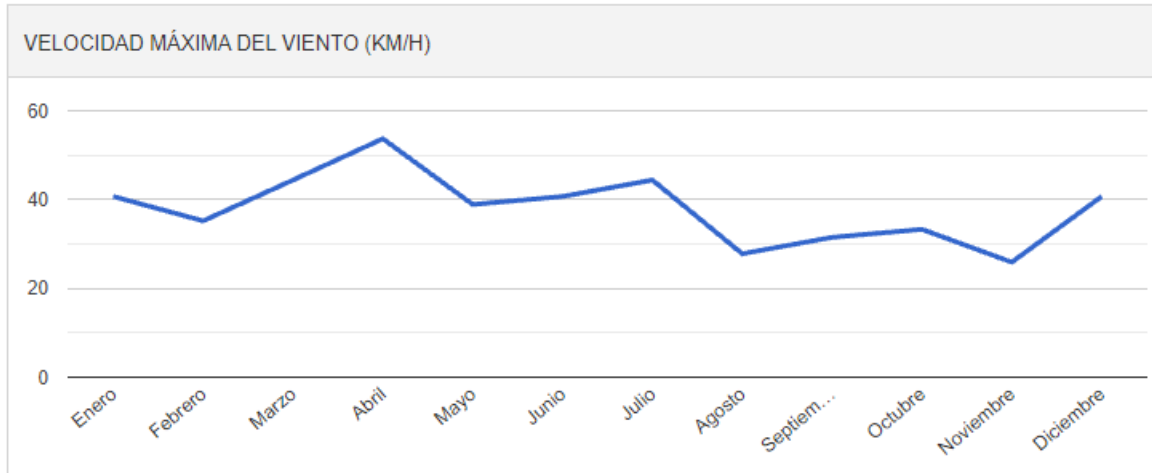
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

2017

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	15 °C	28 °C	1 °C	12.8 km/h	59.3 km/h	1024.7 hPa
2	17 °C	28 °C	3 °C	12.1 km/h	50 km/h	1023.6 hPa
3	19 °C	30 °C	3 °C	12 km/h	50 km/h	1024.6 hPa
4	21 °C	31 °C	6 °C	11.9 km/h	50 km/h	1021.5 hPa
5	24 °C	34 °C	8 °C	12.1 km/h	46.3 km/h	1021.3 hPa
6	24 °C	33 °C	13 °C	11.9 km/h	38.9 km/h	1021 hPa
7	20 °C	29 °C	13 °C	10.3 km/h	38.9 km/h	1025.8 hPa
8	21 °C	29 °C	13 °C	10 km/h	42.6 km/h	1024.8 hPa
9	19 °C	29 °C	10 °C	9.6 km/h	-- km/h	1023 hPa
10	18 °C	29 °C	4 °C	12 km/h	38.9 km/h	1024.1 hPa
11	19 °C	29 °C	6 °C	10.8 km/h	-- km/h	1025.3 hPa
12	14 °C	26 °C	-4 °C	11.3 km/h	59.3 km/h	1025.7 hPa



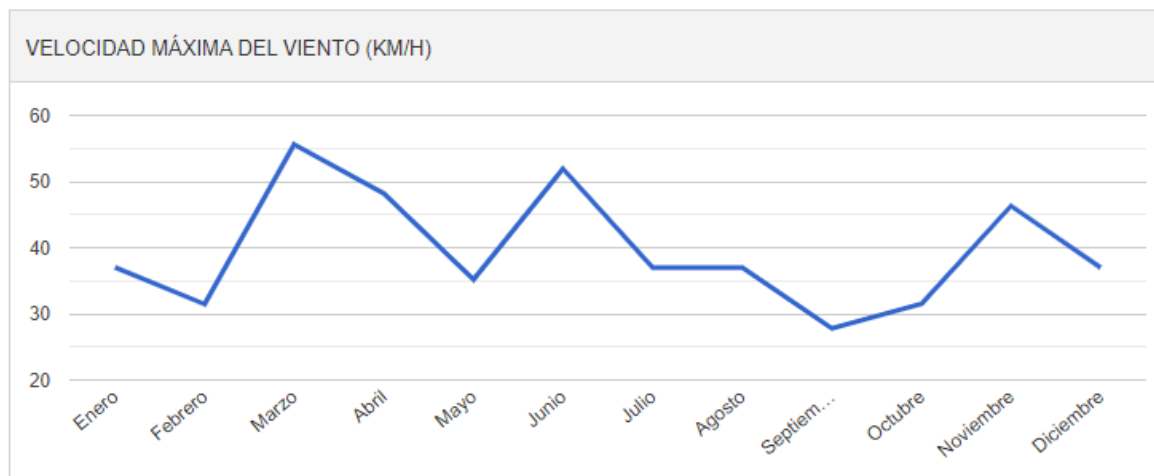
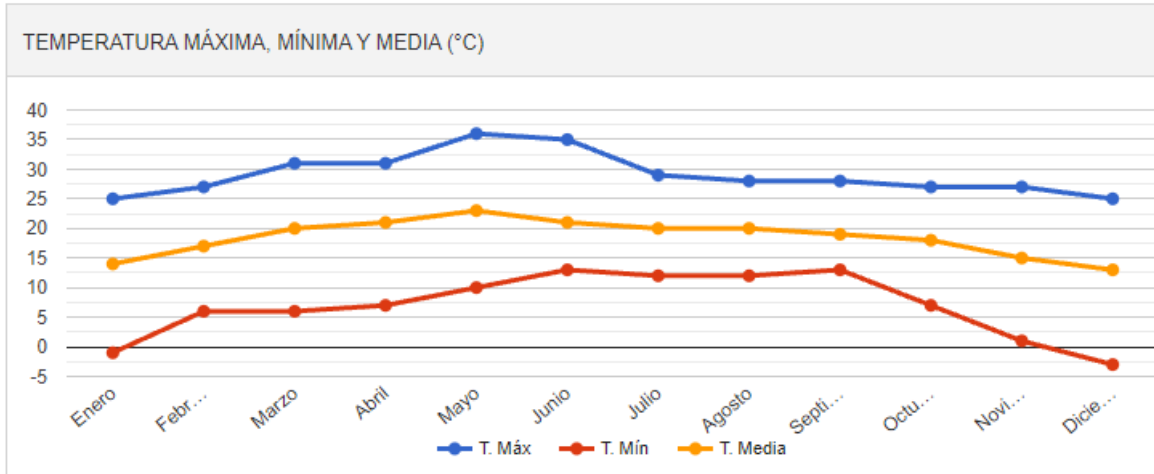
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



2018

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	14 °C	25 °C	-1 °C	12.2 km/h	37 km/h	1025.7 hPa
2	17 °C	27 °C	6 °C	10.5 km/h	-- km/h	1025 hPa
3	20 °C	31 °C	6 °C	11.1 km/h	51.9 km/h	1022.5 hPa
4	21 °C	31 °C	7 °C	11.1 km/h	51.9 km/h	1022.8 hPa
5	23 °C	36 °C	10 °C	11.5 km/h	64.8 km/h	1022.7 hPa
6	21 °C	35 °C	13 °C	11.6 km/h	61.1 km/h	1022.8 hPa
7	20 °C	29 °C	12 °C	9.1 km/h	55.6 km/h	1026.1 hPa
8	20 °C	28 °C	12 °C	9.4 km/h	46.3 km/h	1025.3 hPa
9	19 °C	28 °C	13 °C	7.8 km/h	37 km/h	1023.2 hPa
10	18 °C	27 °C	7 °C	10.2 km/h	-- km/h	1023.4 hPa
11	15 °C	27 °C	1 °C	9.1 km/h	44.4 km/h	1024.3 hPa
12	13 °C	25 °C	-3 °C	11.8 km/h	40.7 km/h	1024.7 hPa

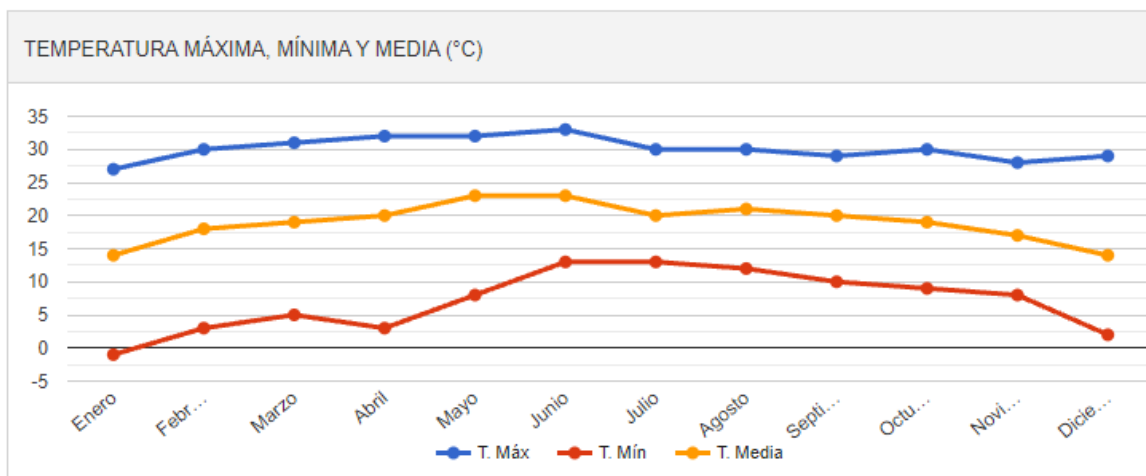
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



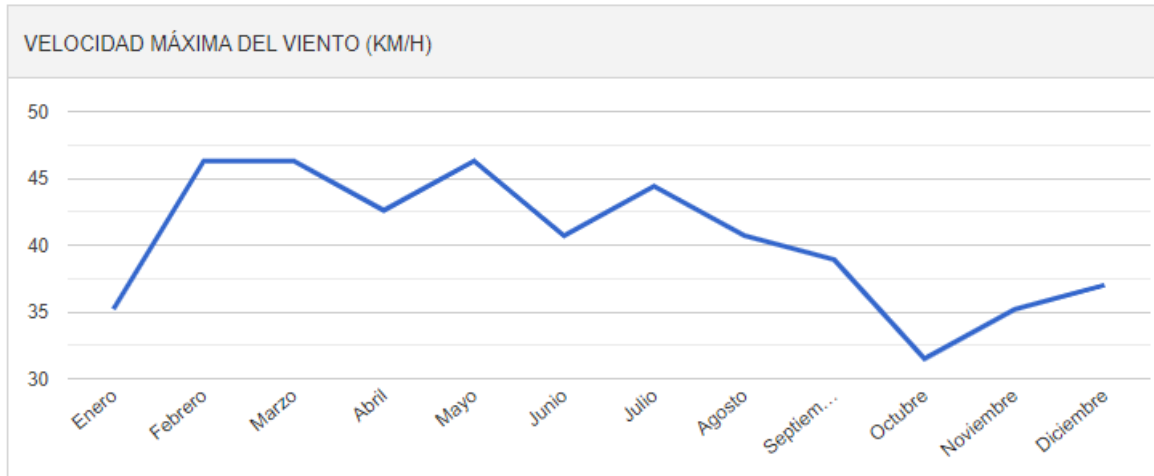
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

2019

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	14 °C	27 °C	-1 °C	11.5 km/h	46.3 km/h	1024.8 hPa
2	18 °C	30 °C	3 °C	12.3 km/h	42.6 km/h	1023 hPa
3	19 °C	31 °C	5 °C	11 km/h	37 km/h	1023.2 hPa
4	20 °C	32 °C	3 °C	12.9 km/h	46.3 km/h	1022.4 hPa
5	23 °C	32 °C	8 °C	12.5 km/h	46.3 km/h	1020.7 hPa
6	23 °C	33 °C	13 °C	11.9 km/h	46.3 km/h	1023.6 hPa
7	20 °C	30 °C	13 °C	9.5 km/h	40.7 km/h	1025.3 hPa
8	21 °C	30 °C	12 °C	9.1 km/h	40.7 km/h	1024.6 hPa
9	20 °C	29 °C	10 °C	10.3 km/h	46.3 km/h	1023.9 hPa
10	19 °C	30 °C	9 °C	9.8 km/h	51.9 km/h	1022.7 hPa
11	17 °C	28 °C	8 °C	9.9 km/h	46.3 km/h	1025 hPa
12	14 °C	29 °C	2 °C	10.3 km/h	38.9 km/h	1024.8 hPa



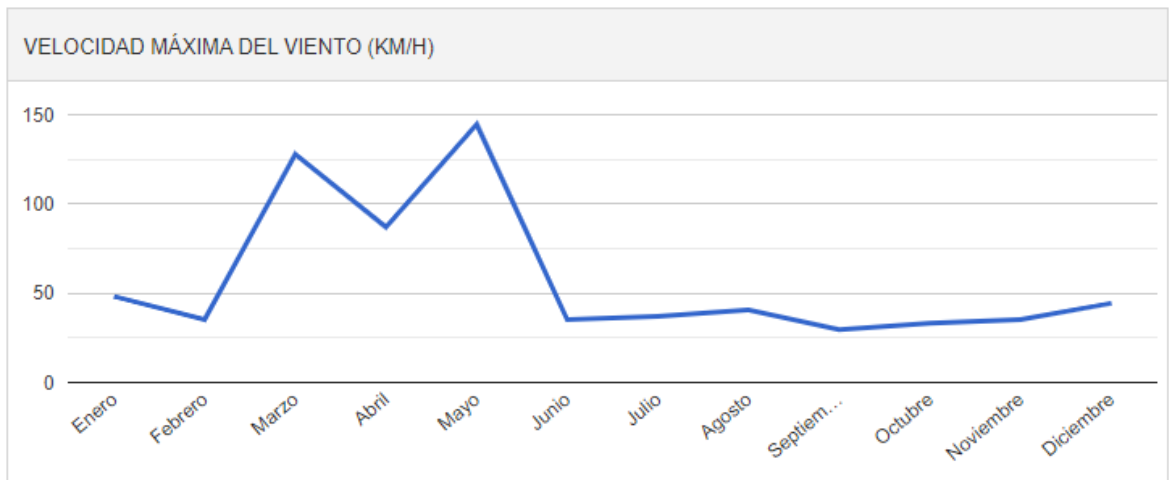
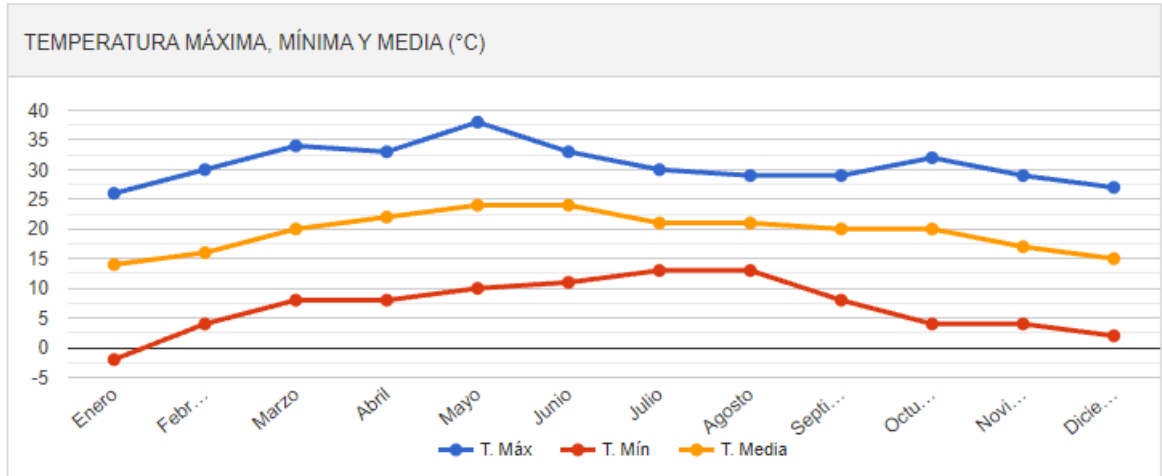
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



2020

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA
1	14 °C	26 °C	-2 °C	11.9 km/h	50 km/h	1025 hPa
2	16 °C	30 °C	4 °C	12.2 km/h	53.7 km/h	1024.1 hPa
3	20 °C	34 °C	8 °C	11.6 km/h	55.6 km/h	1024.3 hPa
4	22 °C	33 °C	8 °C	12.6 km/h	48.2 km/h	1023 hPa
5	24 °C	38 °C	10 °C	12.3 km/h	46.3 km/h	1022.7 hPa
6	24 °C	33 °C	11 °C	12.1 km/h	37 km/h	1023.2 hPa
7	21 °C	30 °C	13 °C	9.6 km/h	37 km/h	1024 hPa
8	21 °C	29 °C	13 °C	10.8 km/h	-- km/h	1024 hPa
9	20 °C	29 °C	8 °C	10.3 km/h	-- km/h	1023.9 hPa
10	20 °C	32 °C	4 °C	11 km/h	37 km/h	1024.1 hPa
11	17 °C	29 °C	4 °C	11.9 km/h	44.4 km/h	1025.4 hPa
12	15 °C	27 °C	2 °C	12.2 km/h	51.9 km/h	1023.8 hPa

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

2021

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA	LLUVIA
1	15 °C	28 °C	-1 °C	11.4 km/h	55.6 km/h	1023.7 hPa	-- mm
2	17 °C	30 °C	2 °C	12.8 km/h	50 km/h	1021.8 hPa	-- mm
3	20 °C	31 °C	6 °C	12.1 km/h	55.6 km/h	1022.6 hPa	-- mm
4	22 °C	32 °C	8 °C	13.9 km/h	50 km/h	1021.3 hPa	-- mm
5	22 °C	33 °C	9 °C	12.4 km/h	55.6 km/h	1022.5 hPa	-- mm
6	21 °C	32 °C	13 °C	12.7 km/h	55.6 km/h	1022.7 hPa	-- mm
7	20 °C	27 °C	12 °C	8.6 km/h	55.6 km/h	1025.2 hPa	-- mm
8	20 °C	29 °C	8 °C	9 km/h	63 km/h	1024.1 hPa	-- mm
9	18 °C	26 °C	11 °C	7.9 km/h	44.4 km/h	1023.9 hPa	-- mm
10	18 °C	30 °C	8 °C	9.6 km/h	-- km/h	1024.2 hPa	-- mm
11	15 °C	29 °C	3 °C	10.4 km/h	33.3 km/h	1025.9 hPa	-- mm
12	16 °C	26 °C	2 °C	9.6 km/h	-- km/h	1025.8 hPa	-- mm

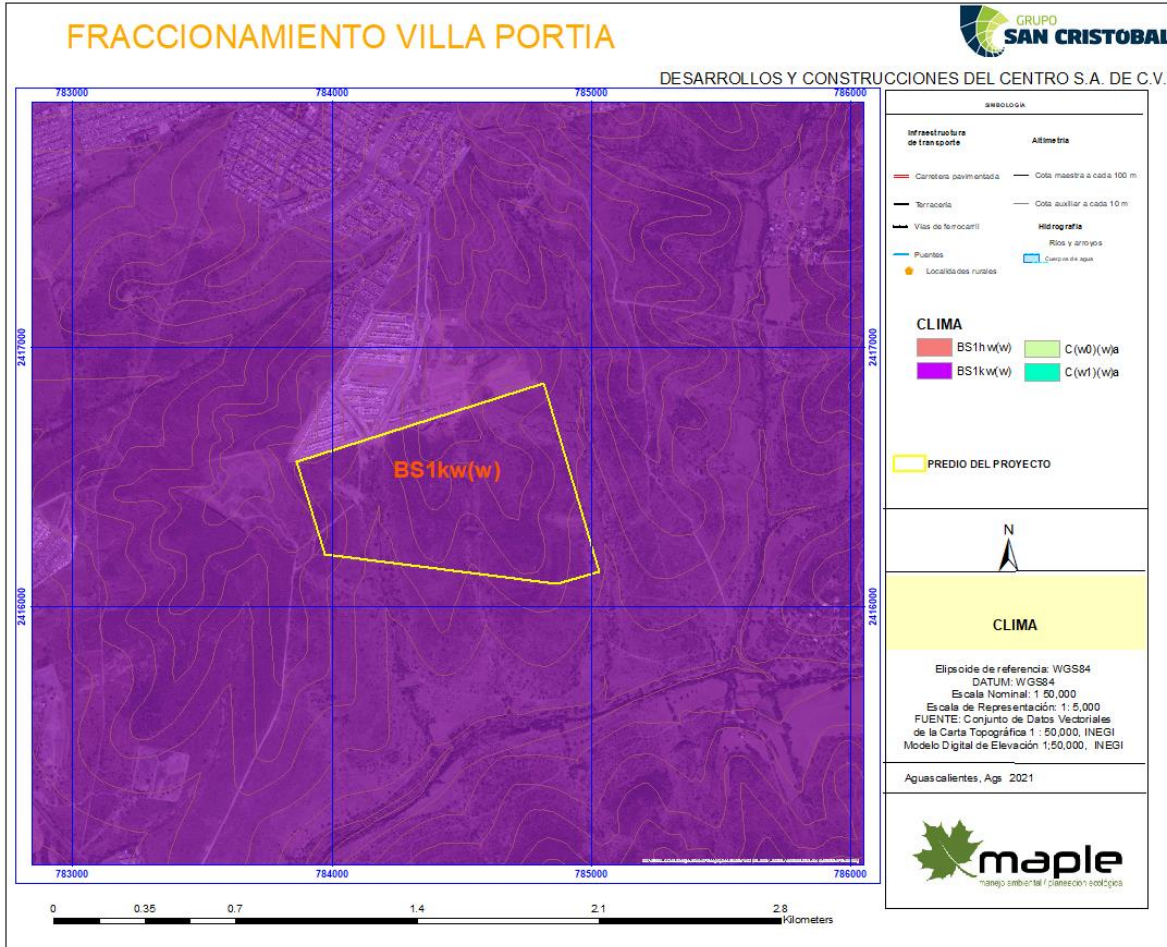
2022

MES	T. MEDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MEDIA VIENTO	RACHAS MÁX	PRESIÓN MEDIA	LLUVIA
1	15 °C	28 °C	0 °C	10.8 km/h	46.3 km/h	1024.5 hPa	-- mm
2	16 °C	30 °C	1 °C	11.7 km/h	46.3 km/h	1023.8 hPa	-- mm
3	19 °C	31 °C	3 °C	14.6 km/h	64.8 km/h	1022.3 hPa	-- mm
4	21 °C	34 °C	7 °C	12.1 km/h	59.3 km/h	1021.5 hPa	-- mm
5	23 °C	33 °C	12 °C	11.4 km/h	90.7 km/h	1021.7 hPa	-- mm
6	23 °C	33 °C	11 °C	10.5 km/h	46.3 km/h	1020.5 hPa	-- mm

BIBLIOGRAFIA.

Estación Meteorológica del Aeropuerto Internacional de Aguascalientes Jesús Terán 2010-2022. Meteored. Disponible en: <https://www.meteored.mx/aguascalientes/historico>. Consultada el 9 de junio de 2022.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Fuente: INEGI. Carta tipos de clima. 2022

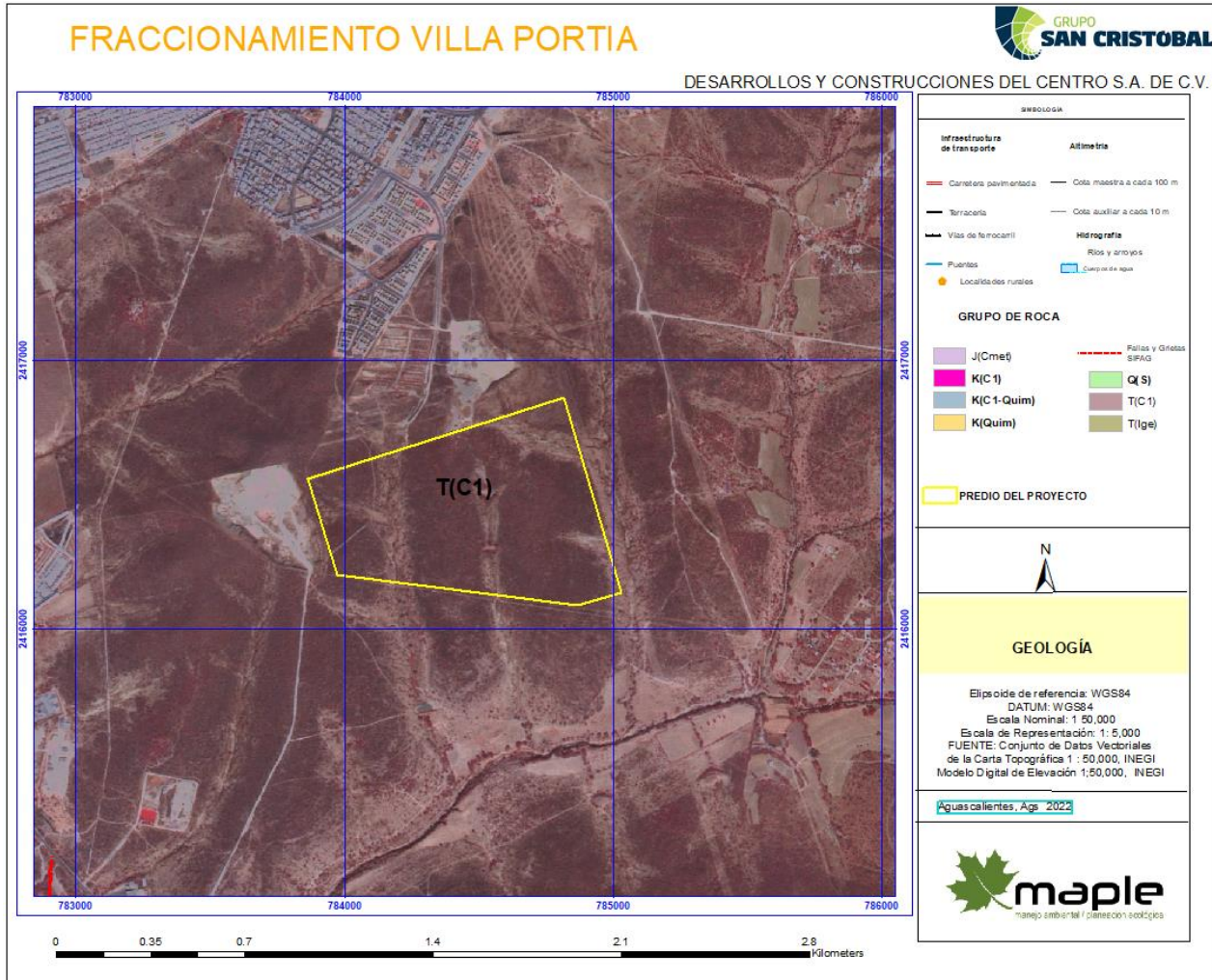
V.2 GEOLOGIA

La ciudad de Aguascalientes está asentada sobre sedimentos aluviales, rocas lávicas y piroclásticas del Terciario y Cuaternario y afectadas por fallamiento normal paralelo (N-S) a los límites del Graben de Aguascalientes. Las unidades superficiales consisten en tobas y areniscas de composición riolítica y sedimentos clásticos aluviales poco consolidados e intercalados con el relleno aluvial del Valle.

Conforme a la carta geológica mexicana, instituto de geología (UNAM), 1992, 5° edición. El Estado se encuentra dentro de la provincia geológica No 24, denominada Faja Ignimbrítica Mexicana, su litología local para el valle de Aguascalientes, se compone de cuatro unidades geológicas, distribuidas de menor a mayor profundidad y edad, las cuales se distribuyen como sigue:

- A. Unidad No 1.- Aluviones y sedimentos Coluviales, (arenas, gravas, arcillas, boleas, arenisca-conglomerado con cementantes calcáreos) con espesor de 250 a 300 m aproximadamente. Hacia la zona sur y sureste se han identificado coladas de basalto-andesita.
- B. Unidad No 2.- Conglomerado en matriz arcillosa plástica, subyace a la unidad anterior, capa de color rojiza a rojo solo identificada en perforaciones de pozos.
- C. Unidad No 3.- Unidad de rocas ígneas que subyace discordantemente y de edad Terciaria, constituida por Riolitas, Ignimbritas y Andesitas del Oligoceno y tobas riolíticas, tobas vítreas compactas y areniscas- aglomerados del Mioceno, que en general en la parte sur del Estado, las rocas volcánicas de composición ácida, están afectadas por diques de andesitas basálticas de composición intermedia a básica, que pertenecen a la provincia geológica de la Faja Volcánica Transmexicana.
- D. Unidad No 4.- Unidad de rocas sedimentarias y metamórficas definidas como el Basamento de la región; para la parte noreste del Estado, está constituido por Skarn, Calizas de origen marino, areniscas y lutitas. Hacia la zona

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Fuente: INEGI. Carta tipos de geología. 2022

En la parte alta de las lomas afloran una serie de materiales formada por fragmentos granulares medios y gruesos; del tamaño de las gravillas, gravas y bloques, que se encuentran diseminados dentro de una matriz más fina arcillo arenosa. En este caso, los fragmentos mayores son preferentemente bloques angulosos y subangulosos, en cambio los fragmentos intermedios se encuentran redondeados y subredondeados.

El proyecto se encuentra ubicado dentro de un solo tipo geológico, identificado por la clave geológica T(C1), cuyo origen se remonta a la Edad del Cenozoico en su Período Terciario y está formado por el grupo de rocas sedimentarias elásticas en forma de unidades litológicas de tipo conglomerado, arenisca y arenisca-conglomerados.

En la zona de estudio se encuentra este tipo de material y una toba riolítica (TmTR), localizada al sur oriente de la mancha urbana del municipio de Aguascalientes.

V.3 SUELO

Los tipos de suelo en mayor abundancia son en el Estado son el Planosol Eutrico con Xerosol haplico de Clase Textural Media (We+Hh/2) y Feozem háplico con Litosol, de clase textural media; y unas pequeñas franjas de Xerosol y Litosol con clase textural media.

El Municipio de Aguascalientes está caracterizado por tener una gran diversidad edafológica, destacando los siguientes suelos:

- ✿ Planosol: abarca un 47.80% de la superficie Municipal, son suelos con una capa superficial oscura y rica en humus. Son suelos fértiles.
- ✿ Xerosol: Son suelos característicos de zonas áridas y se distinguen por ser pobres en humus (materia orgánica del suelo que le da al terreno un color pardo o negro), estos suelos comprenden el 35% de la superficie del Municipio.
- ✿ Feozem: Representa el 15.75% de la superficie del Municipio; son suelos ricos en materia orgánica.

El predio presenta un suelo del tipo Feozem.

El término Feozem deriva del vocablo griego "phaios" que significa oscuro y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica.

El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico.

Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque.

El perfil es de tipo AhBC el horizonte superficial suele ser menos oscuro y más delgado que en los Chernozem. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una gran variedad de cultivos de secano y regadío así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

El suelo presente en el sitio del proyecto está representado por el Feozem háplico. Este tipo de suelos es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, además son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos a 10 cm y sostiene una vegetación baja.

EN BASE AL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS EN LA ZONA DEL PROYECTO TENEMOS:

LA EXPLORACION SE PROGRAMO PARA REALIZAR POZOS A CIELO ABIERTO (PCA) UBICADOS ESTRATEGICAMENTE EN EL AREA DE ESTUDIO, DE LOS CUALES SE TOMARON LOS DATOS Y MUESTREOS PARA SU ANALISIS.

LAS EXCAVACIONES SE REALIZARON A LAS SIGUIENTES PROFUNDIDADES:

- PCA # 1: 3.00 mts.
- PCA # 2: 3.00 mts.
- PCA # 3: 3.00 mts.
- PCA # 4: 3.00 mts.
- PCA # 5: 3.00 mts.
- PCA # 6: 3.00 mts.
- PCA # 7: 3.00 mts.
- PCA # 8: 3.00 mts.
- PCA # 9: 3.00 mts.
- PCA # 10: 3.00 mts.
- PCA # 11: 3.30 mts.
- PCA # 12: 3.20 mts.
- PCA # 13 : 3.00 mts.
- PCA # 14: 3.00 mts.
- PCA # 15: 3.00 mts.
- PCA # 16: 3.00 mts.
- PCA # 17: 3.00 mts.
- PCA # 18: 3.00 mts.
- PCA # 19: 3.00 mts.
- PCA # 20: 3.00 mts.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

PCA # 21: 3.00 mts.
PCA # 22: 3.00 mts.
PCA # 23: 3.00 mts.
PCA # 24: 3.00 mts.
PCA # 25: 3.00 mts.
PCA #26: 3.00 mts.
PCA # 27: 3.00 mts.
PCA # 28: 3.00 mts.
PCA # 29: 3.00 mts.
PCA # 30: 3.00 mts.
PCA # 31: 3.00 mts.
PCA # 32: 3.00 mts.
PCA # 33: 3.00 mts.

EN DICHS SONDEOS SE TOMARON LOS DATOS VISUALES NECESARIOS PARA ESTABLECER EL PERFIL ESTRATIGRAFICO CORRESPONDIENTE DEL TERRENO, Y PARA LA DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS MATERIALES Y SU CLASIFICACION SE TOMARON MUESTRAS ALTERADAS.

PARA DETERMINAR LAS CARACTERISTICAS MECANICAS DEL MATERIAL Y DE RESISTENCIA QUE CONFORMA EL SUBSUELO SE REALIZARON ENSAYES DE CONSOLIDACION / COLAPSABILIDAD, ASI COMO PRUEBAS DE CARGA DIRECTAS AL SUELO (prueba de placa) EN MUESTRAS INALTERADAS DEL SUB-SUELO.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"



El Estudio de Mecánica de Suelos concluye lo siguiente:

"DE ACUERDO A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y A LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS, SE CONCLUYE QUE EL SUBSUELO CUENTA CON CARACTERÍSTICAS ADECUADAS TANTO FÍSICAS COMO MECANICAS PARA REALIZAR EL DESPLANTE DE LAS CIMENTACIONES DE LAS VIVIENDAS QUE SE TIENE PROYECTADO CONSTRUIR, ASI COMO LA COLOCACION DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO".

Dadas las características del proyecto y debido a que el suelo será retirado de acuerdo con las recomendaciones, el tipo de suelo no es un factor determinante para el adecuado desarrollo del mismo. **(Se anexa en digital Estudio mecánica de suelos).**

EROSION ACTUAL EN LA ZONA DEL PROYECTO:

RESULTADOS DEL ESCENARIO I (condiciones actuales de las zonas custf)

Utilizando la ecuación universal de estimación de pérdida de suelo y considerando todos los factores presentes en el área de estudio, encontramos que en el área sujeta a CUSTF se tiene una pérdida de suelo de 28.17 ton/ha/año.

Factores escenario 1								
	R (MJ/Ha*mm/h)	K (ton/ha.MJ*ha/mm*h)	LS	C	P	A (ton/ha/año)	Superficie (has)	Erosión (ton/año)
1	2421.43	0.0329	0.8400	0.1300	1	8.699	42.0864	366.1274
2	2421.43	0.0329	1.0200	0.1300	1	10.564	3.4156	36.0810
3	2421.43	0.0329	0.8600	0.1300	1	8.907	4.6189	41.1385
Total=							50.1209	443.35

Tabla no.5–Resultados escenario no. 1

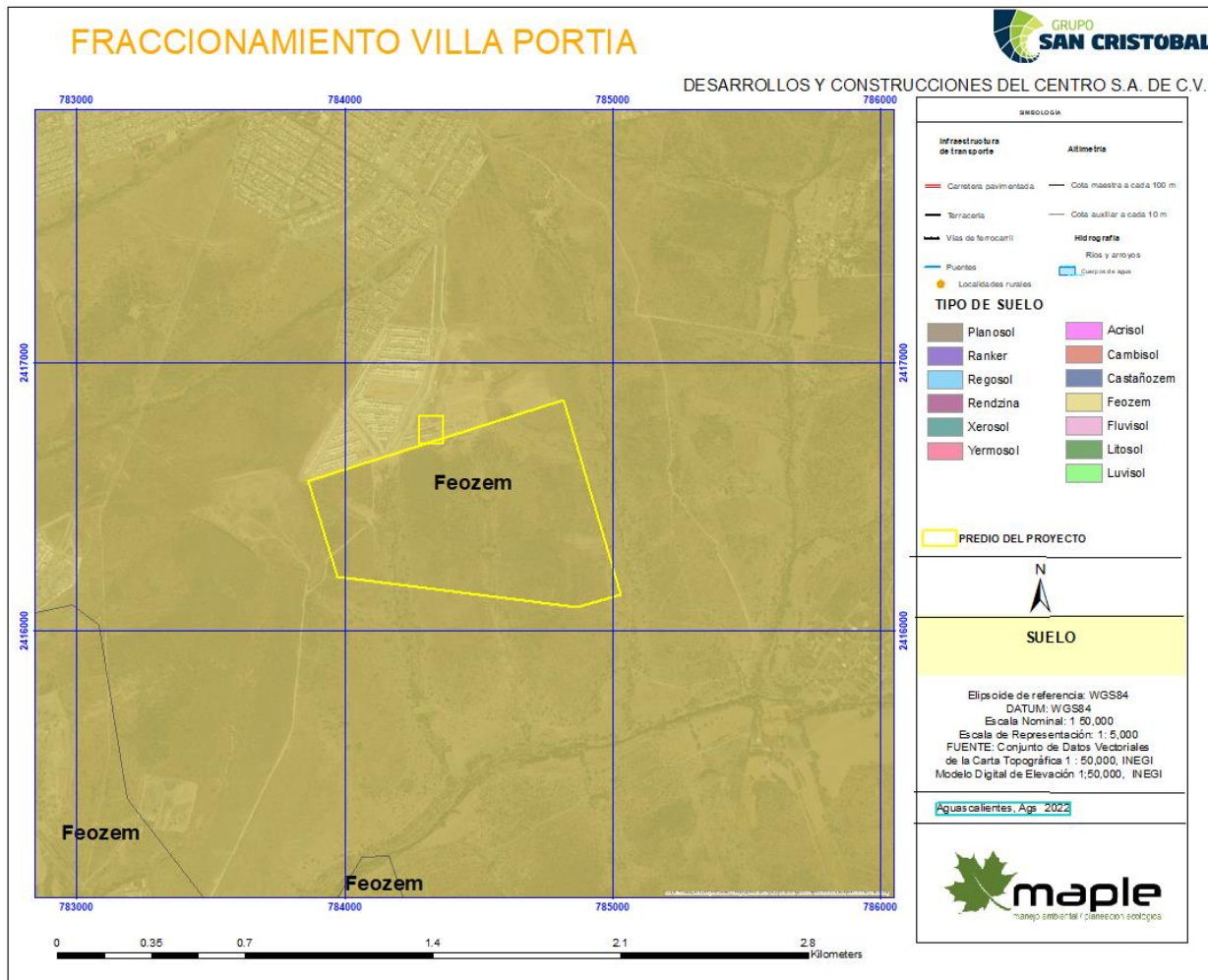
Erosión Total=443.35 ton/año

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

ESCENARIO 1

Proyecto	Situación actual	Superficie ha sujeta a CUSTF/proyecto o	Pérdida Anual de Suelo en toneladas en la zona sujeta a CUSTF	Erosión para 5 Años ton
Superficie CUSTF	SITUACIÓN ACTUAL	50.1209	443.35	2,216.75

Fuente: Estudio de infiltración y erosión.

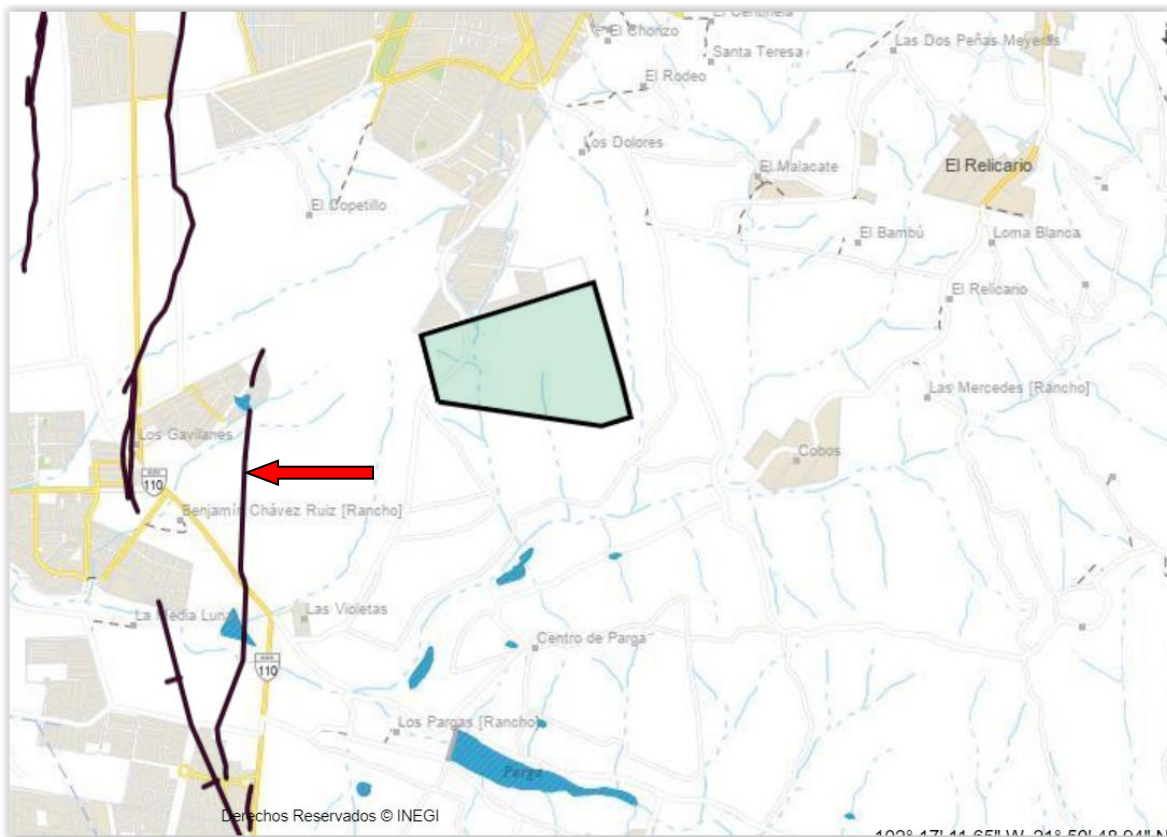


Fuente: INEGI. Carta tipos de suelo. 2022

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

FALLAS:

De acuerdo con información del SIFAGG, el terreno carece de fracturas o agrietamientos al interior del predio. La falla más cercana se ubica aproximadamente 4 km al poniente del predio, sin presentar ramificaciones en dirección del proyecto.



Fuente:

<http://www.visorideags.gob.mx/seig/?v=bGF00jIxLjgyNTM0LGxvbjotMTAyLjI1ODg1LHo6MTAsbDpjX3RfZmFsbGFz>

De acuerdo con el Estudio Geofísico (ver anexo digital) en el predio se observó lo siguiente:

- Que en la zona superior del terreno se distingue un depósito de casi 10 m de espesor, relacionado con la zona de suelo y la capa de arenas y conglomerados cementados.
- Entre 10 y 40 a 60 m de profundidad predominan conglomerados cementados que se intercalan lateralmente con franjas de arenas medias y finas con alto contenido de humedad.
- La zona inferior del subsuelo muestra una configuración de cuencas de rellenos que se extienden hasta más de 60 m de profundidad.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

- Los perfiles obtenidos determinaron que el terreno no registra rasgos físicos de alteración o fractura, tampoco se pueden observar zonas de afectaciones cercanas al predio.
- No existe riesgo alguno por parte de alguna falla y/o grieta dentro del área a proyectar. De igual forma se señala que la falla y/o grieta más cercana al predio es la Falla Oriente Aguascalientes, ubicada a más de 1.500 metros con respecto al terreno a desarrollar.

Conclusiones estudio geofísico en el sitio del proyecto:

Estudio Geofísico

Conclusiones

1. Se realizó el levantamiento geofísico de dos perfiles de resistividad, ambas líneas se realizaron en dirección poniente – oriente y norte - sur, con la configuración y posterior interpretación de ambos modelos, se analizaron las condiciones del terreno hasta más de 60 m de profundidad.
2. En la zona superior del terreno se distingue un depósito de casi 10 m de espesor, relacionado con la zona de suelo y la capa de arenas y conglomerados cementados.
3. Entre 10 y 40 a 60 m de profundidad predominan conglomerados cementados que se intercalan lateralmente con franjas de arenas medias y finas con alto contenido de humedad.
4. La zona inferior del subsuelo muestra una configuración de cuencas de rellenos que se extienden hasta más de 60 m de profundidad.
5. Los perfiles obtenidos determinaron que el terreno no registra rasgos físicos de alteración o fractura, tampoco se pueden observar zonas de afectaciones cercanas al predio.

6. No existe riesgo alguno por parte de alguna falla y/o grieta dentro del área a proyectar. De igual forma se señala que la falla y/o grieta más cercana al predio es la Falla Oriente Aguascalientes, ubicada a más de 1,500 metros con respecto al terreno a desarrollar.

FUENTE: Estudio geofísico.

FRAGILIDAD

El Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable menciona que las Tierras Frágiles son aquellas ubicadas en terrenos forestales o preferentemente forestales que son propensas a la degradación y pérdida de su capacidad productiva natural como consecuencia de la eliminación o reducción de su cobertura vegetal natural; sin embargo, no menciona ninguna metodología de cómo establecer su identificación.

CALCULO PARTICULAR DE LA FRAGILIDAD PARA EL PREDIO

El estudio realizado con base en la metodología propuesta por la SEMARNAT-SEDESOL-CONAPO e INEGI, como parte de la Metodología Establecida para el desarrollo de los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio. La fragilidad ecológica se calcula utilizando un método multivariado con las variables fragilidad como son el relieve, pendiente, tipo de suelo, y vegetación; y con la finalidad de contar con una mayor precisión se tomará en cuenta las características de conservación de los recursos en su estado actual.

Sin embargo, con la finalidad de tener mayor precisión a continuación se aplica el método multivariado con la finalidad de establecer las características de Fragilidad en PARTICULAR PARA EL PREDIO DE ESTUDIO.

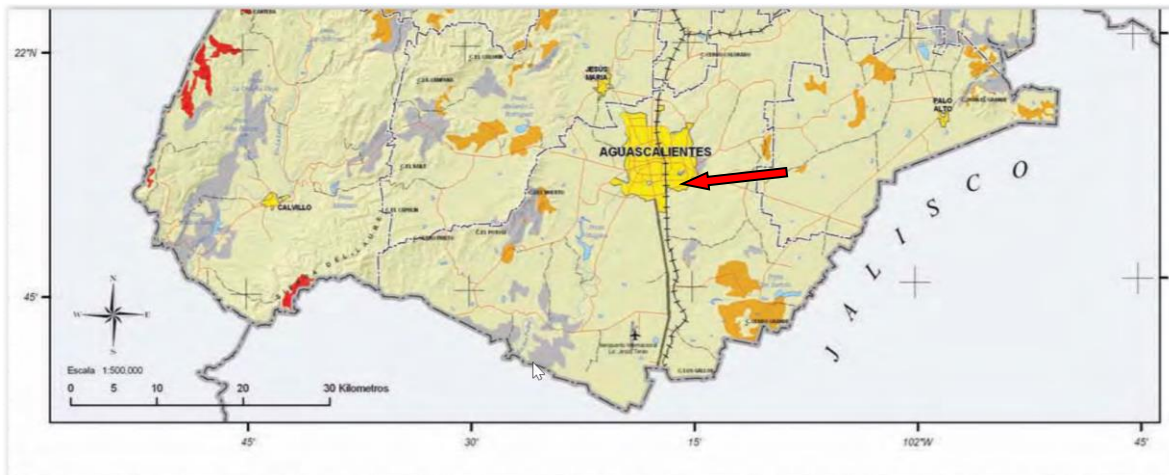
Tomando en cuenta las características del actuales del predio y de acuerdo al método establecido podemos confirmar que 1 de las variables presentes en el predio (vegetación) se encuentran dentro de los Criterios de Fragilidad media, (ver resaltado en verde) debido a que el tipo de vegetación presente es un Pastizal natural y relieve son media y baja si bien se considera que el predio se ubica en un Sistema de lomeríos y cañadas, pudiera considerarse como de Terraza Moderadas; por otra parte las pendientes en su mayor parte se encuentran entre los 0 y 6° , el tipo de suelo es el feozem que nos marca fragilidad baja por lo cual se tiene lo siguiente:

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FRAGILIDAD NATURAL					
Variable	Fragilidad muy alta	Fragilidad alta	Fragilidad media	Fragilidad baja	Fragilidad muy baja
Vegetación	Manglar, vegetación acuática, bosques mesófilos, selvas húmedas, bosques templados o vegetación de galería	Selvas subhúmedas, praderas de alta montaña, matorrales o bosques templados	Pastizales naturales, vegetación halófila, vegetación halófila o vegetación de dunas costeras	Palmares o sabanas	Se considera que no existen en el país condiciones de muy baja fragilidad debido a las características del medio natural
	y	y/o	y/o	y	
Relieve	Montañas muy disectadas o edificios volcánicos	Montañas de disección moderada, volcanes poco disectados o pie de montes	Relieve kárstico, terrazas con disección alta, procesos costeros o planicies acumulativas	Terrazas con disección moderada	
	o	o	O	y	
Pendiente	>25º	15-25º	6-15º	0-6º	
	y	y/o	y/o	y	
Suelo	Gleysoles	Solonchaks, regosoles, luvisoles, cambisoles, acrisoles o andosoles	Vertisoles, remdzinas, planosoles, arenosoles, nitisoles o litosoles	Xerosoles, feozems o castañozems	

De acuerdo con lo anterior podríamos considerar que la Fragilidad en el Predio pudiera considerarse entre Fragilidad Media y baja.

FRAGILIDAD NATURAL EN ZONA CUSTF



Fuente: La Biodiversidad en Aguascalientes. Fragilidad. Elaboración propia 2022

Los datos presentados en el Libro Biodiversidad en Aguascalientes donde se muestra la ubicación de las áreas del estado que por la condición natural de sus suelos y vegetación son más vulnerables ante agentes de cambio durante 1996, se elaboró un análisis espacial a partir de las cartas de usos de suelo y de la vegetación serie II, y de la Edafológica y basada en la metodología empleada en el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Aguascalientes. De esta manera se determinó que la zona del proyecto se ubica en un área Sin Fragilidad Natural.

DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS EN LA ZONA DE CUSTF (INEGI)

Acerca de las causantes principales de la degradación del suelo, destacan sobremanera las actividades humanas, pues la satisfacción de las necesidades materiales del hombre supone la transformación de los recursos naturales y con frecuencia la alteración del medio ambiente. Esta visión de la naturaleza ha provocado que el 64% de los suelos del país presente actualmente problemas de degradación en diferentes grados. El proceso más importante de degradación del suelo en México es la erosión hídrica, cuya superficie de afectación asciende a 37% (72 465 144 ha del territorio).

Los efectos más dramáticos se presentan con la formación de cárcavas, lo que deriva en zonas improductivas para cualquier actividad económica. De la misma manera, la erosión también afecta las capas superficiales de las tierras, donde si bien es posible seguir desarrollando actividades agropecuarias y forestales, se presenta una baja considerable en la

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

producción y en estas áreas donde es posible revertir el fenómeno mediante un uso sustentable del recurso. Otro tipo de degradación de gran importancia es la erosión eólica, la cual afecta el 23.25% de la superficie nacional; se presenta principalmente en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas. También la degradación química (salinización y contaminación por desechos urbanos e industriales, principalmente), es un tipo de degradación que afecta principalmente a las zonas agrícolas y abarca 13.2 millones de hectáreas a nivel nacional, de las cuales 6 242 115 ha corresponden a salinidad. Se ha identificado que la mayor degradación de los suelos del país se debe a la deforestación asociada a cambios de uso del suelo (hacia actividades agropecuarias principalmente), lo que representa un 51.3%. Cabe destacar que durante los 16 años anteriores a 1995, en México se perdieron más de 11 millones de hectáreas de vegetación natural.

Aproximadamente la mitad de las zonas deforestadas o que cambian de uso, se dedican a la actividad ganadera bajo condiciones de sobrepastoreo, lo cual alcanza un 25% de la superficie del país. Otras causas del deterioro de los suelos están estrechamente relacionadas con las actividades agrícolas, vía la utilización de prácticas de producción inadecuada tales como la aplicación excesiva de riego, la quema de residuos de cosecha, el exceso de labranza y la falta de prácticas de conservación de suelo y agua.

El problema de la degradación del suelo está latente en cualquier ecosistema y las zonas secas (áridas, semiáridas y subhúmedas secas), las cuales cubren aproximadamente 99 millones de hectáreas, donde el 41% es desierto natural sin influencia del hombre o sin degradación aparente. Sin embargo, el 59% restante se encuentra degradado en diferentes niveles. Los procesos de degradación más importantes son la erosión hídrica con un 28% y la erosión eólica con un 22.8% de las zonas secas. Las causas que generan deterioro en estas zonas de baja precipitación y alta evaporación son el mal manejo del ganado, lo que trae como consecuencia el sobrepastoreo que afecta 24 846 169 ha (25%), otro factor causal es la pérdida de la vegetación y el cambio de uso del suelo que en conjunto afectan el 18.4% (18 millones de hectáreas) de las zonas secas.

La zona del proyecto esta catalogada con una degradación derivada de la erosión hídrica de tipo moderada.

V.4 MORFOLOGÍA

En cuanto a las Provincias Fisiográficas que inciden en la región del valle de Aguascalientes, se reconocen tres unidades fisiográficas: las que corresponden, a la Sierra madre Occidental; las de la Mesa Central y las relacionadas con el Eje Neovolcánico.

Con relación a las Provincias de mayor influencia en el Valle de Aguascalientes, las cuales son La Sierra Madre Occidental y La Mesa Central; la primera, es la causa principal del relieve abrupto generado en el Flanco Occidental del Valle, cuyo ejemplo característico es la Sierra Fría junto con las extensas Mesetas de Rocas Volcánicas; en cuanto a la Mesa Central, se reconoce que el Valle de Aguascalientes, delimitado entre las elevaciones 1850 y 1900 m s n m, se encuentra totalmente incluido dentro de la provincia, en éste caso, la fisiografía correspondiente a las Elevaciones y Altiplanicies Orientales definidas a partir de la cota 1900 m s n m; es una subunidad que forma parte de la Subprovincia denominada Llanos Ojuelos – Aguascalientes de la mesa central.

El área donde se ubica el proyecto se encuentra en la provincia fisiográfica de la Mesa del Centro subprovincia Llanuras de Ojuelos Aguascalientes y forma parte de un sistema de topoformas del tipo LOMERIOS Y CAÑADAS, como la mayor parte de la Microcuenca.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Fuente: INEGI. Carta Morfología. 2022.

V.5 TOPOGRAFÍA

La topografía de la región en su mayoría en zonas semiplanas, no alcanzando pendientes fuertes.

El predio tiene una pendiente ligera de sur-norte, la altura mas alta del predio es 1,955 m.s.n.m. y la menor de 1,920. Las pendientes van aproximadamente del 0-14 %.

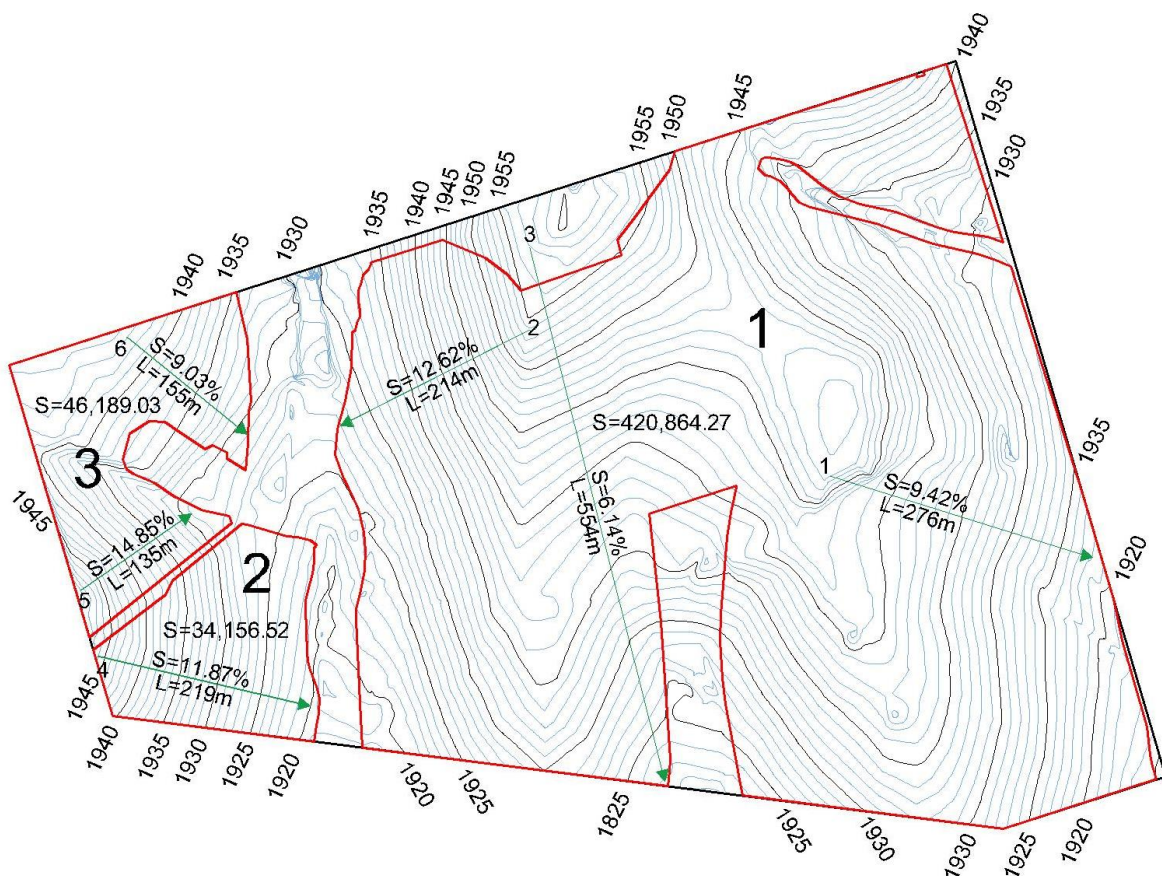


Figura no. 3– Altimetría y pendientes de la zona de proyecto

CÁLCULO DEL FACTOR LS (FORMA DE LA PENDIENTE)

Para la determinación de las pendientes trazamos las líneas representativas sobre el plano topográfico usando las Elevaciones de curvas de nivel, como se muestran en la figura 3.

S=H/L (100)				
Fórmula para obtener la Pendiente= Diferencia de alturas entre longitud (100)				
No. Pendiente	Infraestructura	Elevación máxima-elevación mínima	Diferencia de altura/ longitud	Pendiente
Pendiente 1	escurrimiento	1948-1922=26	26 (dif. Alturas)/276(longitud)=0.0942(100)	9.42%
Pendiente 2	escurrimiento	1954-1927=27	27 (dif. Alturas)/214(longitud)=0.1262(100)	12.62%
Pendiente 3	escurrimiento	1957-1923=34	34 (dif. Alturas)/554(longitud)=0.0614(100)	6.14%
Pendiente 4	escurrimiento	1946-1920=26	26 (dif. Alturas)/219(longitud)=0.1187(100)	11.87%
Pendiente 5	escurrimiento	1949-1929=20	20 (dif. Alturas)/135(longitud)=0.1481(100)	14.85%
Pendiente 6	escurrimiento	1943-1929=14	14 (dif. Alturas)/155(longitud)=0.0903(100)	9.03%

V.6 HIDROLOGÍA

La Subcuenca se ubica dentro de la RH 12 Lerma Santiago y a su vez en la parte alta de la Cuenca Río Verde grande.

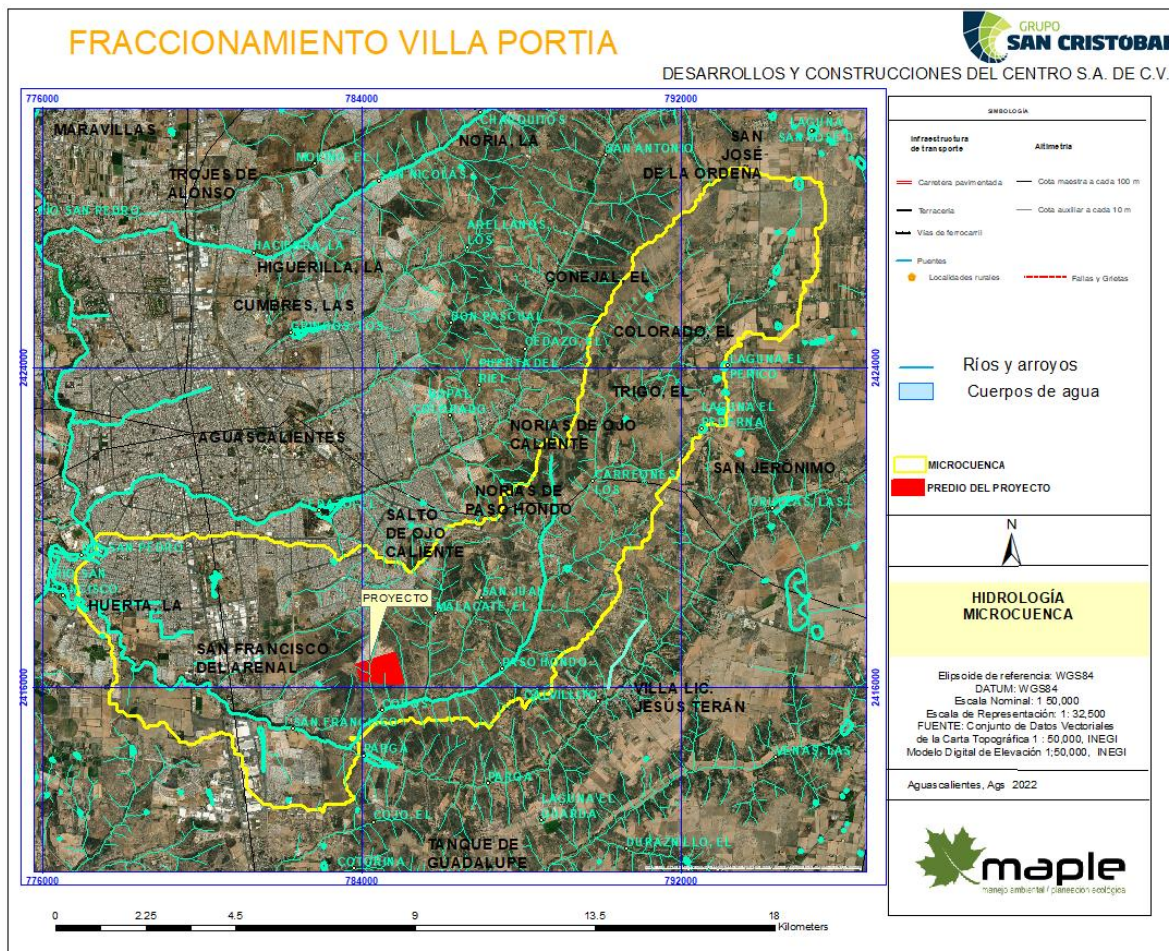
El Río San Pedro es el más importante del estado; sus aguas se aprovechan para el riego agrícola, atraviesa todo el estado y por ende el Municipio de Aguascalientes, fluye de norte a sur para unirse al Río Verde, afluente del Río Santiago. La red hidrológica dentro del Municipio de Aguascalientes se define por los Ríos San Pedro o Aguascalientes y Morcinique.

Al Río San Pedro lo alimentan dentro del Municipio de Aguascalientes, al oriente, el Río San Francisco y los arroyos: La Hacienda-San Nicolás, El Molino, Don Pascual, Los Arellano, El Cedazo, La Escondida, Salto de Montoro, El Rubio, entre otros de menor importancia. En tanto que por la zona poniente lo nutren el Río Morcinique y los arroyos: Las Víboras, Los Chivos, La Chaveña, La Virgen, Los Alvarado, El Salitrillo y El Taray, principalmente.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

En la microcuenca no hay cuerpos de agua de mayor importancia solo se encuentran pequeñas represas, además de varios bordos de abrevadero que se distribuyen en la mayor parte de la zona.

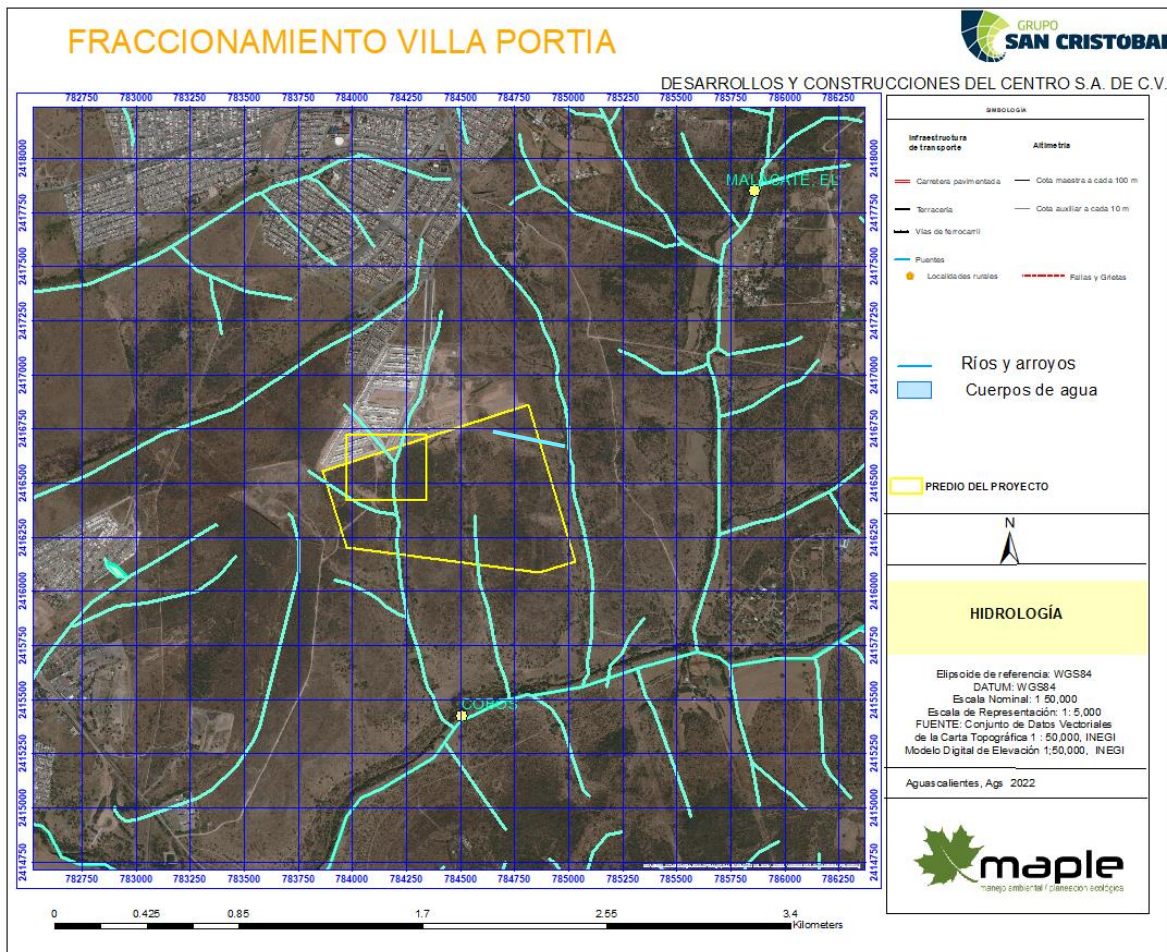
La microcuenca donde se ubica el Proyecto, nace cercana a la comunidad del Colorado municipio el Llano y baja hacia el municipio de Aguascalientes a la altura de la comunidad de San Francisco de los Viveros captando las aguas por el Arroyo Carreones, que posteriormente toma el nombre de Arroyo Paso Hondo para finalizar en Arroyo Cobos que vierte sus aguas en el Arroyo San Francisco al finalizar la microcuenca; todos los arroyos presentes en la microcuenca son de tipo temporal.



Fuente: INEGI. Carta hidrológica. 2022

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Localmente al interior del predio se presenta 3 escurrimientos sin nombre, que vierten que son afluentes del arroyo Cobos.



Fuente: Conagua. 2022

Drenaje subterráneo

ACUÍFERO DEL VALLE DE AGUASCALIENTES

El Acuífero del Valle de Aguascalientes, definido con la clave 0101 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS), se localiza en la porción central del estado de Aguascalientes entre las coordenadas geográficas 21°37' y 22°28' de latitud norte y 102°07' y 102°41' de longitud oeste cubriendo una superficie de 3,129 km².

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Limita al norte con el Acuífero Ojocaliente; al noroeste con Jalpa-Juchipila, ambos pertenecientes al estado de Zacatecas; al este con Valle de Chicalote, al sureste con El Llano; al oeste con Valle de Calvillo y al suroeste con el acuífero Venadero, que pertenecen al estado de Aguascalientes; al sur con el acuífero Encarnación, del estado de Jalisco.

Comprende la superficie total de los municipios Cosío, Rincón de Romos y Pabellón de Arteaga; casi la totalidad de Aguascalientes, Tepezalá, San José de Gracia y Jesús María; así como porciones menores de Calvillo, San Francisco de los Romo y Asientos.

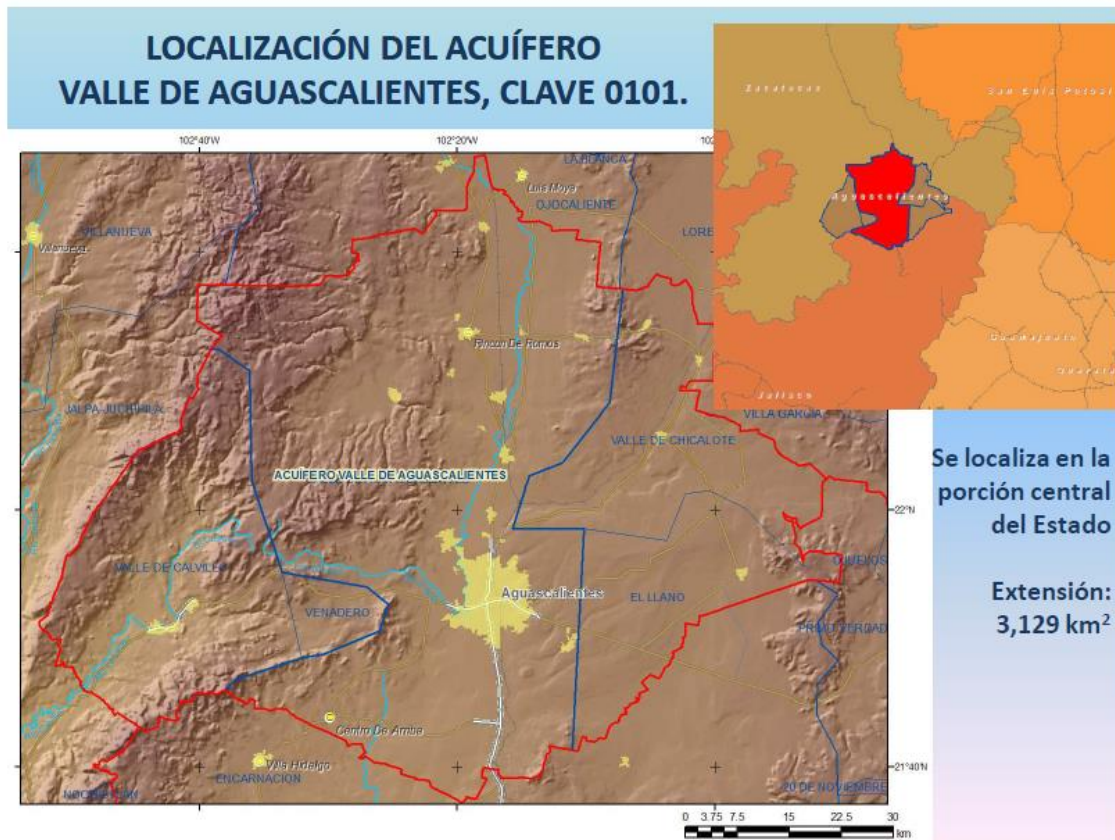
El acuífero es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales y fluviales, de granulometría variada y conglomerados, cuyo espesor pueden alcanzar algunos cientos de metros en el centro del valle tectónico. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas volcánicas y sedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. A mayor profundidad las calizas y areniscas representan un acuífero potencial que puede presentar condiciones de semiconfinamiento, debido a que están sobreyasidas y alternadas con lutitas y limolitas.

En el valle se pueden distinguir tres medios diferentes por donde circula el agua subterránea: El medio poroso con permeabilidad primaria y secundaria intergranular y de fracturas, el medio fracturado con permeabilidad secundaria y el medio de doble porosidad con permeabilidad combinada, intergranular y de fracturas.

La evolución del nivel estático en el periodo 2000-2014 muestra abatimientos generalizados en toda la superficie del acuífero, cuyos valores extremos varían de 5 a 25 m, que representan 0.4 a 1.8 m anuales. Los mayores abatimientos, de 15 a 25 m, se registran al norte del acuífero, en la zona del distrito de riego, donde se concentra la extracción para uso agrícola. En esta región el abatimiento promedio anual es de 1.5. En la zona urbana de la Ciudad de Aguascalientes y sus inmediaciones, el abatimiento promedio anual es de 1.0 m. En la superficie restante del acuífero, los abatimientos varían de 3 a 10 m, con un valor promedio anual 0.5 m.

En todos los aprovechamientos no se sobrepasa el límite de sólidos disueltos que es de 1000 mg/l, establecido por la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, para el agua destinada al consumo humano. Los valores de concentración de Sólidos Totales Disueltos varían de 130 a 520 mg/l. El agua se clasifica como dulce. La temperatura varía de 22.8 a 44.2°C y el pH de 6.6 a 8.2.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



De acuerdo con los resultados del censo realizado en 2014, se registraron un total de 1830 aprovechamientos del agua subterránea, de los cuales 1769 son pozos y 61 norias; de ellos 1468 se consideran activos y 362 inactivos. De las obras activas, 852 (58.0 %) se destinan al uso agrícola, 371 (25.3%) al uso público-urbano, 148 (10.1%) para uso industrial y múltiples, 40 (2.7%) para servicios, 31 (2.1 %) para uso pecuario y 26 (1.8%) para uso doméstico.

El volumen de extracción calculado es de **427.4 hm³ anuales**, de los cuales 258.6 hm³ (60.5 %) son para uso agrícola, 132.9 hm³ (31.1 %) para uso público-urbano, 11.6 hm³ (2.7 %) para uso industrial, 2.7 hm³ (0.6 %) para uso doméstico y pecuario, 2.5 hm³ (0.6 %) para servicios y 19.1 hm³ (4.5 %) para usos múltiples.

BALANCE DE AGUAS SUBTERRANEAS

El balance de agua subterránea se planteó para el periodo 2000-2014, en una superficie de **1350 km²**, que corresponde a la zona donde se cuenta con información piezométrica y en la que se localiza la mayoría de los aprovechamientos subterráneos.

La diferencia entre la suma total de las entradas (recarga) y la suma total de las salidas (descarga), representa el volumen de agua perdido o ganado por el almacenamiento del acuífero en el periodo de tiempo establecido. La ecuación general de balance, de acuerdo a la ley de la conservación de la masa es la siguiente:

Entradas (E) - Salidas (S) = Cambio de almacenamiento

Aplicando esta ecuación al estudio del acuífero, las entradas quedan representadas por la recarga total, las salidas por la descarga total y el cambio de masa por el cambio de almacenamiento:

Recarga total - Descarga total = Cambio de almacenamiento.

Entradas

La recarga total que recibe ocurre por tres procesos naturales principales: por infiltración de agua de lluvia que se precipita en el valle y a lo largo de los ríos principales, que en conjunto se consideran como recarga vertical, y la que proviene de zonas montañosas contiguas a través de una recarga por flujo horizontal subterráneo.

De manera incidental, la infiltración de los excedentes del agua destinada al uso agrícola, que representa la ineficiencia en la aplicación del riego en la parcela; del agua residual de las descargas urbanas y de las pérdidas en las redes de distribución de agua potable, constituye otra fuente de recarga al acuífero. Para este caso, a pesar de que se utiliza un volumen importante de agua para uso agrícola, el uso de sistemas tecnificados en el distrito de riego y la profundidad media de 100 m al nivel del agua subterránea en las zonas agrícolas, reducen al mínimo la recarga efectiva al acuífero, ya que sería necesario primero humedecer y después saturar el espesor total de la zona no saturada. Lo mismo sucede con el agua utilizada para el abastecimiento de agua potable, 132.9 hm³ anuales, que en volumen es menor al agua utilizada en la agricultura; además en la zona urbana la profundidad al nivel estático es mayor a 120 m

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Por estas razones, para fines del balance de aguas subterráneas, se considera que la recarga incidental, si es que ésta se produce, es mínima y en todo caso su valor queda implícito en la recarga vertical.

El valor aproximado de la recarga vertical es de aproximadamente **83.4 hm³/año**.

Una fracción del volumen de lluvias que se precipita en las zonas topográficamente más altas del acuífero se infiltra por las fracturas de las rocas que forman parte de ellas y a través del piedemonte, para posteriormente recargar al acuífero en forma de flujos subterráneos que alimentan la zona de explotación. El volumen total de entradas por flujo subterráneo horizontal es de **83.1 hm³/año**.

Salidas

La descarga del acuífero ocurre principalmente por bombeo (B). No existen descargas naturales por evapotranspiración, flujo base ni manantiales. De manera natural, todavía se presenta una salida subterránea en la porción sur del acuífero, en las inmediaciones del poblado Peñuelas, hacia el acuífero vecino Encarnación, del estado de Jalisco, que junto con la porción norte, en el acuífero Ojocaliente del estado de Zacatecas, forman el acuífero interestatal Ojocaliente-Aguascalientes-Encarnación.

El valor de la extracción por bombeo asciende a **427.4 hm³ anuales**.

El volumen total estimado de las salidas por flujo subterráneo horizontal es de **2.4 hm³ anuales**.

Para la estimación del cambio de almacenamiento se tomó en cuenta la configuración de la evolución del nivel estático registrada durante el periodo 2000-2014. El cambio de almacenamiento para dicho periodo es de -2522.5 hm³, por lo que el promedio anual es de **-180.2 hm³**.

El volumen total estimado de recarga vertical por lluvias e infiltraciones es de 166.5 hm³/año. Siendo la Recarga Total la suma de todas las entradas nos da un volumen estimado de 249.6 mm³ anuales.

Disponibilidad

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-que

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. La recarga total media anual que recibe el acuífero, corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso, su valor es de **249.6 hm³/año**, todos ellos son de recarga natural.

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero. Para este caso, su valor es de **2.4 hm³ anuales**, que corresponde a las salidas subterráneas que aún presenta el acuífero en su porción sur, a la altura del poblado Peñuelas, hacia el acuífero vecino Encarnación.

El volumen extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de **347,626,050 m³ anuales**, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del **20 de febrero del 2020**.

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

No existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de **100,426,050 m³ anuales** que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

BIBLIOGRAFIA.

Comisión Nacional del Agua, 2020. Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Valle de Aguascalientes (0101), Estado de Aguascalientes. Subdirección General Técnica de Aguas Subterráneas. Ciudad de México, Diciembre 2020. Disponible en: https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/Aguascalientes/DR_0101.pdf. Consultada el 10 de junio de 2022.

V. 7 VEGETACIÓN

En Aguascalientes tanto la vegetación natural (primaria y secundaria), como los distintos usos de suelo ocupan un porcentaje significativo del territorio estatal, por lo que es importante determinar las condiciones actuales de dicha ocupación.

Para ello se procesó información a partir del Inventario Estatal Forestal y de Suelos (2012), con la que se obtuvieron los diferentes usos de suelo y vegetación del Estado de Aguascalientes. Así, el territorio estatal se cuenta con 17 categorías existentes dentro de la clasificación propuesta para este fin. Esta clasificación, así como su distribución se muestra en la tabla y figura siguientes.

Tipos de Vegetación y Usos de Suelo en el Estado de Aguascalientes.

DESCRIPCION	AREA (has)	%
AGRICULTURA DE TEMPORAL	123,142.25	21.68
ASENTAMIENTOS HUMANOS	4172.273	0.73
BOSQUE DE ENCINO	39025.704	6.87
BOSQUE DE PINO-ENCINO	1252.902	0.22
CUERPO DE AGUA	4670.619	0.82
DESPROVISTO DE VEGETACIÓN	62.01	0.01
MATORRAL CRASICAULE	19059.428	3.36
PASTIZAL CULTIVADO	99.116	0.02
PASTIZAL INDUCIDO	28542.715	5.02
PASTIZAL NATURAL	46974.55	8.27
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE EN-	994.475	0.18
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE EN-	53333.78	9.39
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL CRASICAULE	18592.297	3.27
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE PASTIZAL NATURAL	59173.946	10.42
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	30112.533	5.30
ZONA URBANA	13369.2	2.35
TOTAL	568,034.276	100.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Aguascalientes, Aguascalientes.

Se observa que la mayor parte de territorio está ocupado por usos agrícolas ya que tanto la agricultura de riego como la agricultura de temporal son las que ocupan el mayor porcentaje de superficie del Estado, alcanzando el 22.09% y 21.68% respectivamente. Esto representa que 248,598.73 has del territorio estatal (43.77%) están destinadas a estas actividades.

En lo que respecta a la vegetación natural, el pastizal es el mayor representante tomando cada una de sus variantes en el Estado ya que ocupa en total 23.73% (134,790.327 has); éste se concentra prácticamente por todo el estado en diferentes proporciones.

Tipos de Vegetación y Usos de Suelo en el Municipio de Aguascalientes.

ECOSISTEMA	AREA (has)	%
AGRICULTURA DE RIEGO	23,059.670	19.15
AGRICULTURA DE TEMPORAL	17,054.537	14.16
BOSQUE CULTIVADO	152.410	0.13
BOSQUE DE ENCINO	1,809.246	1.50
BOSQUE DE GALERIA	856.450	0.71
BOSQUE DE TASCATE	41.369	0.03
CUERPO DE AGUA	608.576	0.51
EROSION	537.040	0.45
MATORRAL CRASICAULE	26,481.464	21.99
MEZQUITAL	1,867.563	1.55
PASTIZAL INDUCIDO	8,614.418	7.15
PASTIZAL NATURAL	22,963.241	19.07
SELVA BAJA CADUCIFOLIA	3,402.525	2.83
ZONA URBANA	8,933.241	7.42
ASENTAMIENTOS HUMANOS	4,042.597	3.36
TOTAL	120,424.346	100.00

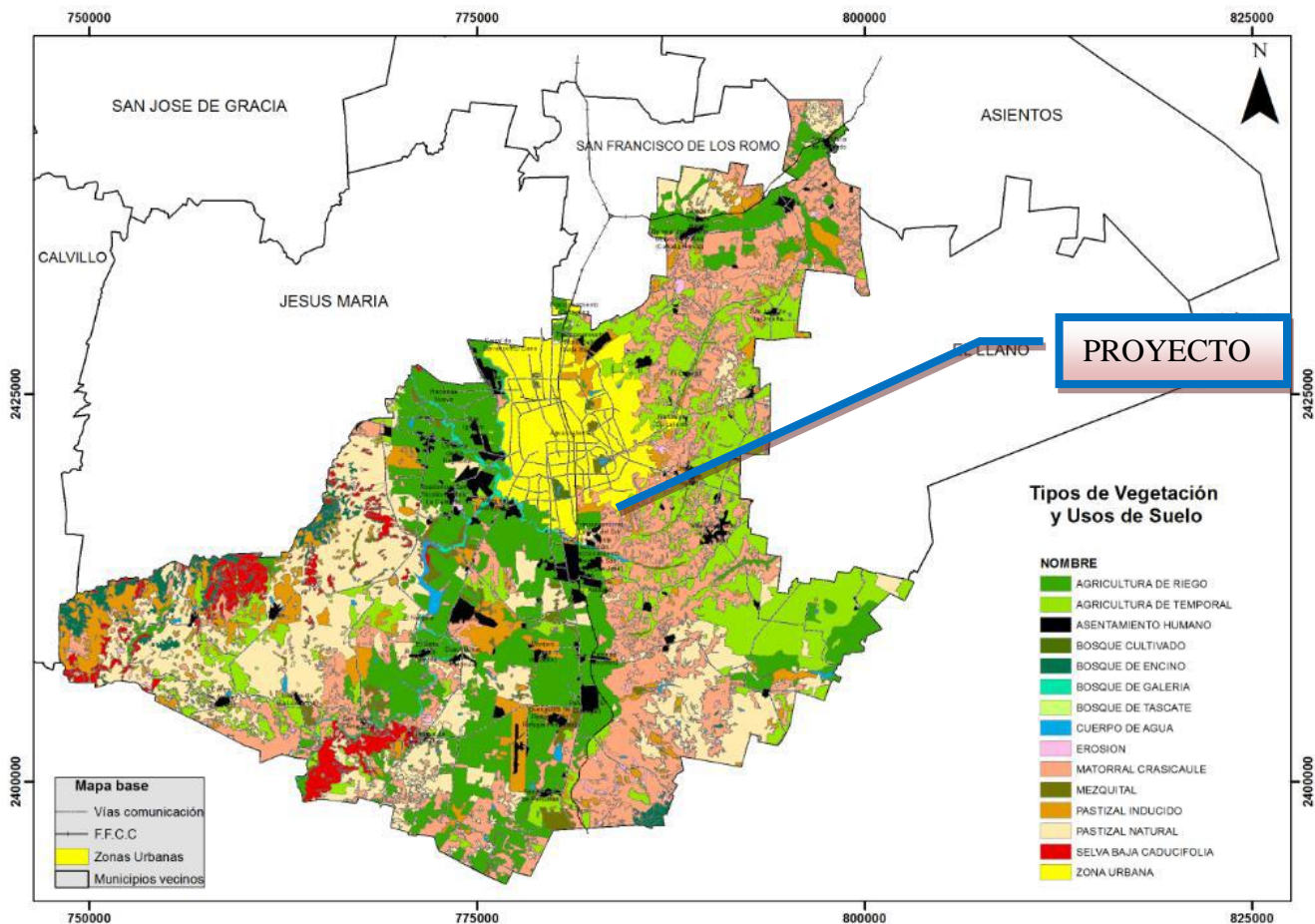
Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Aguascalientes, Aguascalientes.

De las 120,424.346 has que conforman el Municipio de Aguascalientes, el Pastizal y el Matorral son los tipos de vegetación natural más representativas ya que ocupan poco más

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

del 26% (31,577.659 has) y casi el 22% (26,481.464 has) de total respectivamente, así que juntas ocupan casi la mitad del territorio.

Figura: Tipos de Vegetación y Usos de Suelo en el Municipio de Aguascalientes.

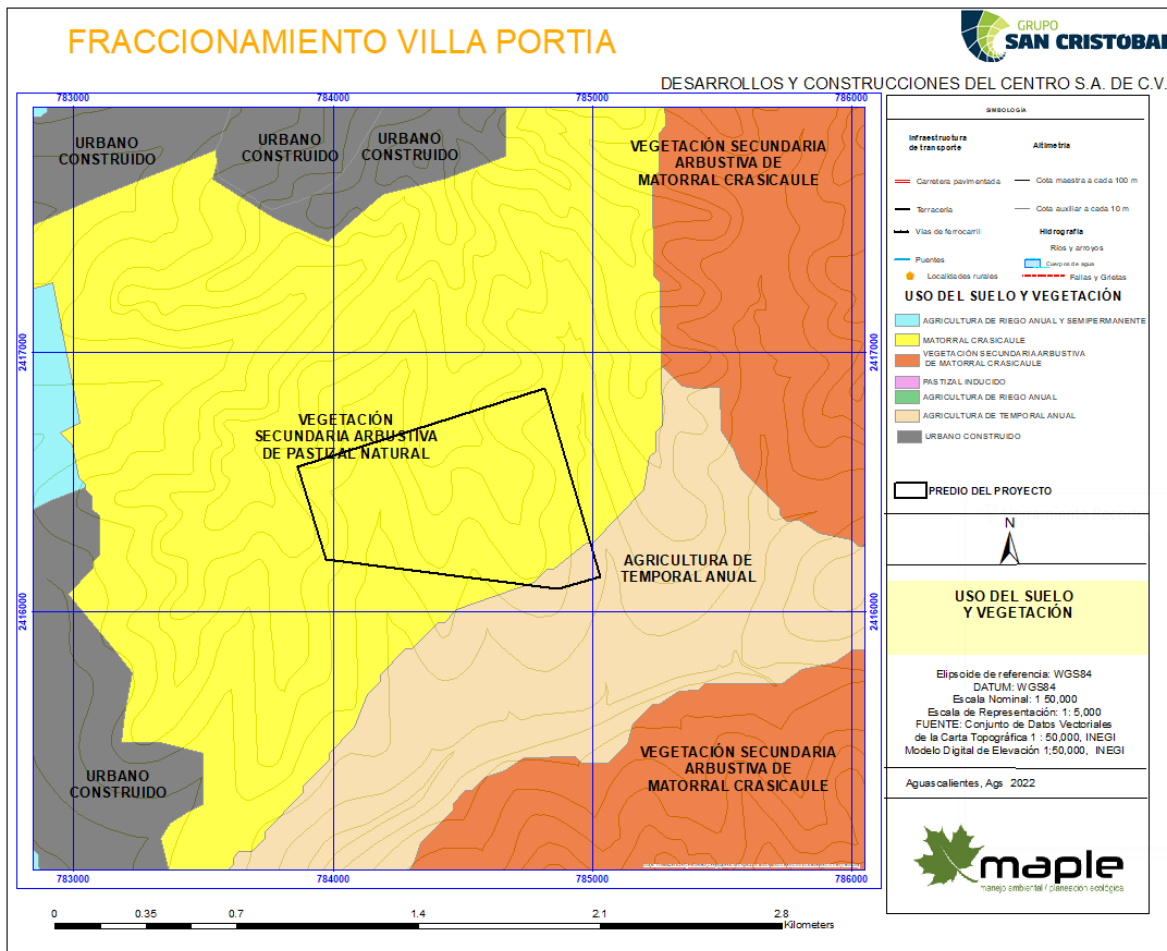


Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Aguascalientes, Aguascalientes.

De acuerdo con el mapa de uso del suelo 1:250,000 de la D.G.G. (Dirección General de Geografía del INEGI) .se establecen 4 tipos de vegetación; el bosque de encino, el matorral subtropical, el pastizal natural y el pastizal inducido; y 4 categorías de uso del suelo: la agricultura de temporal, la agricultura de riego, las zonas urbanas y los cuerpos de agua.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

De acuerdo con la nomenclatura de la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación que desarrollo el INEGI SERIE VI, ESC. 1: 250,000 el sitio presenta el tiepo de vegetación y uso del suelo de Vegetación arbustiva de Pastizal natural y Agricultura de temporal anual.



Fuente: INEGI. Carta tipos de usos de suelo y vegetación Serie VI. 2022

VEGETACIÓN PRESENTE EN EL PREDIO DEL PROYECTO

La vegetación presente en el área del proyecto se encuentra en un “estadio de sucesional” de tipo Secundario, derivada del continuo impacto causado por la cercanía con zona habitacionales. La vegetación en el predio está compuesta en su estrato arboreo superior por Nopales asociados con Mezquites y Huizaches; en el estrato arbustivo inferior predomina el Huizache y Garruño asociado con nopales lisos y algunas arbustivas como *Verbesiana serrata*, el estrato inferior presenta diversas especies de pastos y otras especies herbáceas.

La condición de la vegetación se puede considerar como pobre, resultado de los impactos continuos a que se encuentra sometidos; en el predio se presentan áreas que presentan poca cobertura de vegetación (en la zona se presentan algunas zonas son vegetación aparente, así como la presencia de algunos escurrimientos).



Debido a lo observado y con la finalidad de contar con un se realizó un análisis ecológico de la vegetación que permita dar una idea más amplia que el simple uso del valor del Volumen.

Los elementos maderables presentes son Huizache (*Acacia farnesiana*), Mezquite (*Prosopis laevigata*) y Varaduz (*Eysenhardtia polystachya*), **los cuales presentan fustes con diámetros de entre 6-20 cm y alturas promedio de 1-3 m**, en lo que respecta a los

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

elementos no maderables se presentan las Opuntias (*Opuntia streptacantha*, *Opuntia imbricata* y *Opuntia lasiacantha*) con alturas entre 0.5 y 3 m.

Tabla: Especies de flora presente en las zonas de custf por estrato

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO
<i>Opuntia lasiacantha</i>	NOPAL LACIO	ARBUSTIVO
<i>Verbesina serrata</i>	VARA BLANCA	ARBUSTIVO
<i>Hypsis albida</i>	OREGANO	ARBUSTIVO
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO
<i>Lantana camara</i>	PEDRO ANTONIO	ARBUSTIVO

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	TROMPILLO	HERBÁCEO
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO
<i>Trixis angustifolia</i>	CAPITANA	HERBÁCEO
<i>Dalea humilis</i>	DALEA	HERBÁCEO
<i>Solanum rostratum</i>	MANCAMULA	HERBÁCEO
<i>Salsola tragus</i>	CARDO RUSO	HERBÁCEO
<i>Eryngium heterophyllum</i>	HIERBA SAPO	HERBÁCEO
<i>Argemone ochroleuca</i>	CHICALOTE	HERBÁCEO
<i>Metzelia hispida</i>	PEGARROPA	HERBÁCEO
<i>Lepidium virginicum</i>	CHILE DE PAJARO	HERBÁCEO

Es importante mencionar que en las zonas sujetas a custf, no se observó ninguna especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

METODO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y LOS PARAMETROS ECOLOGICOS EN EL SITIO DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENOS FORESTALES

Método para el Diseño del Muestreo

- 1.- Como primer paso se elaboró una estrategia de muestreo en el sitio, tomando en cuenta el tamaño de la superficie, la diversidad topográfica y la diversidad en cuanto a la cobertura.
- 2.- Para realizar lo anterior se digitalizó la poligonal del proyecto y se sobrepuso sobre una imagen de satélite lo más actual posible (Imagen de satélite del Google earth 2021), y en base a la visita de campo se analizó la información topográfica digital y la cobertura de la vegetación; para esto se utilizó el software Arcgis 3.3.



3.- Con lo anterior se observó que las condiciones del área de estudio eran similares, por lo que se optó por un método de muestreo de parcelas al azar, para lo cual se utilizó el software del arc view random points.

4.- El tamaño de la muestra, se realizó en función de la heterogeneidad de las masas por estudiar y para contar con mayor precisión de la vegetación se levantaron un total de 11

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

parcelas, las parcelas presentaron dimensiones fijas de 10 metros de radio con equivalencia a 500 metros cuadrados cada una para el conteo de los elementos de la flora, estos sitios fueron distribuidos al azar en áreas representativas dándonos una superficie de muestreo total de 0.55 ha



COORDENADAS UTM (WGS 84) ZONA 13. DE LAS PARCELAS PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS PARAMETROS DE LA VEGETACIÓN

PARCELA	X	Y
1	783970	2416682
2	783931	2416552
3	784042	2416446
4	784438	2416387
5	784354	2416556
6	784314	2416731
7	784766	2416909
8	784646	2416704
9	784848	2416568
10	784907	2416288
11	784704	2416379

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

5.- A partir de lo anterior se determinaron los siguientes parámetros que explican las características básicas ecológicas de las poblaciones vegetales presente en el sitio del custf.

PARAMETROS DE LA FLORA ESTIMADOS EN LA ZONA DEL PROYECTO:

- Abundancia: Número de individuos por unidad de área
- Densidad relativa
- Frecuencia
- Frecuencia relativa
- Cobertura o Dominancia
- Valor de importancia
- Riqueza específica Margalef
- Riqueza e Índice de diversidad de Shannon

FORMULAS EMPLEADAS EN LA ESTIMACIÓN DE LA VEGETACIÓN

ABUNDANCIA

La abundancia está definida como el número de individuos por unidad de área o de volumen (Krebs, J. 1978).

DENSIDAD RELATIVA

La densidad relativa es la relación de la densidad de una especie con respecto a la densidad total de las especies estudiadas multiplicada por cien.

$$\text{DENSIDAD RELATIVA} = \frac{\text{TOTAL DE INDIVIDUOS DE UNA ESPECIE}}{\text{TOTAL DE INDIVIDUOS}} (100)$$

FRECUENCIA RELATIVA

La frecuencia relativa es la relación de la frecuencia de una especie con respecto a la frecuencia total de las especies estudiadas multiplicada por cien.

$$\text{FRECUENCIA RELATIVA} = \frac{\text{FRECUENCIA DE UNA ESPECIE (100)}}{\text{FRECUENCIA TOTAL DE LAS ESPECIES}}$$

DOMINANCIA (COBERTURA)

La dominancia se produce cuando una o varias especies controlan las condiciones ambientales que influyen en las especies asociadas.

$$\text{DOMINANCIA} = \frac{\sum \text{ÁREA OCUPADA POR LA COPA DE UN INDIVIDUO (LARGO X ANCHO)}}{\text{INDIVIDUOS DE UNA ESPECIE}} \text{ POR LOS}$$

VALOR DE IMPORTANCIA O DE CURTIS

Respecto a la estructura de la vegetación, Curtis y McIntosh (1951) desarrollaron un índice de valor de importancia que es el producto de la suma de los valores relativos de frecuencia, densidad y dominancia asignado a cada especie.

$$\text{VALOR DE IMPORTANCIA} = \text{DENS. RELATIVA} + \text{FREC. RELATIVA} + \text{COBER. RELATIVA.}$$

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON

El índice de diversidad de Shannon se calculó utilizando el paquete estadístico incluido en Brower et al. (1998). En el cual se maneja la siguiente fórmula para la obtención del índice de diversidad, utilizando log10

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log p_i$$

H' = índice de diversidad de Shannon

$p_i = n/N$

n = individuos de la especie

N = individuos de la comunidad

RIQUEZA ESPECÍFICA:

La riqueza específica es un concepto simple de interpretar que se relaciona con el número de especies presentes en la comunidad. Entonces, puede parecer que un índice apropiado para caracterizar la riqueza de especies de una comunidad sea el 'número total de especies' (S). Sin embargo, es prácticamente imposible enumerar todas las especies de la comunidad, y al depender S del tamaño de la muestra, es limitado como índice comparativo. Los índices propuestos para medirla riqueza de especies, de manera independiente al tamaño de la muestra, se basan en la relación entre S y el 'número total de individuos observados' o (n), que se incrementa con el tamaño de la muestra.

MARGALEF:

$$D_{mg} = S - 1 / \log N \quad (\text{Margalef, 1957 citado por Brower et al., 1998})$$

donde S es el número de especies y N el número total de individuos

RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN LA ZONA DE DEL CUSTF POR ESTRATO:

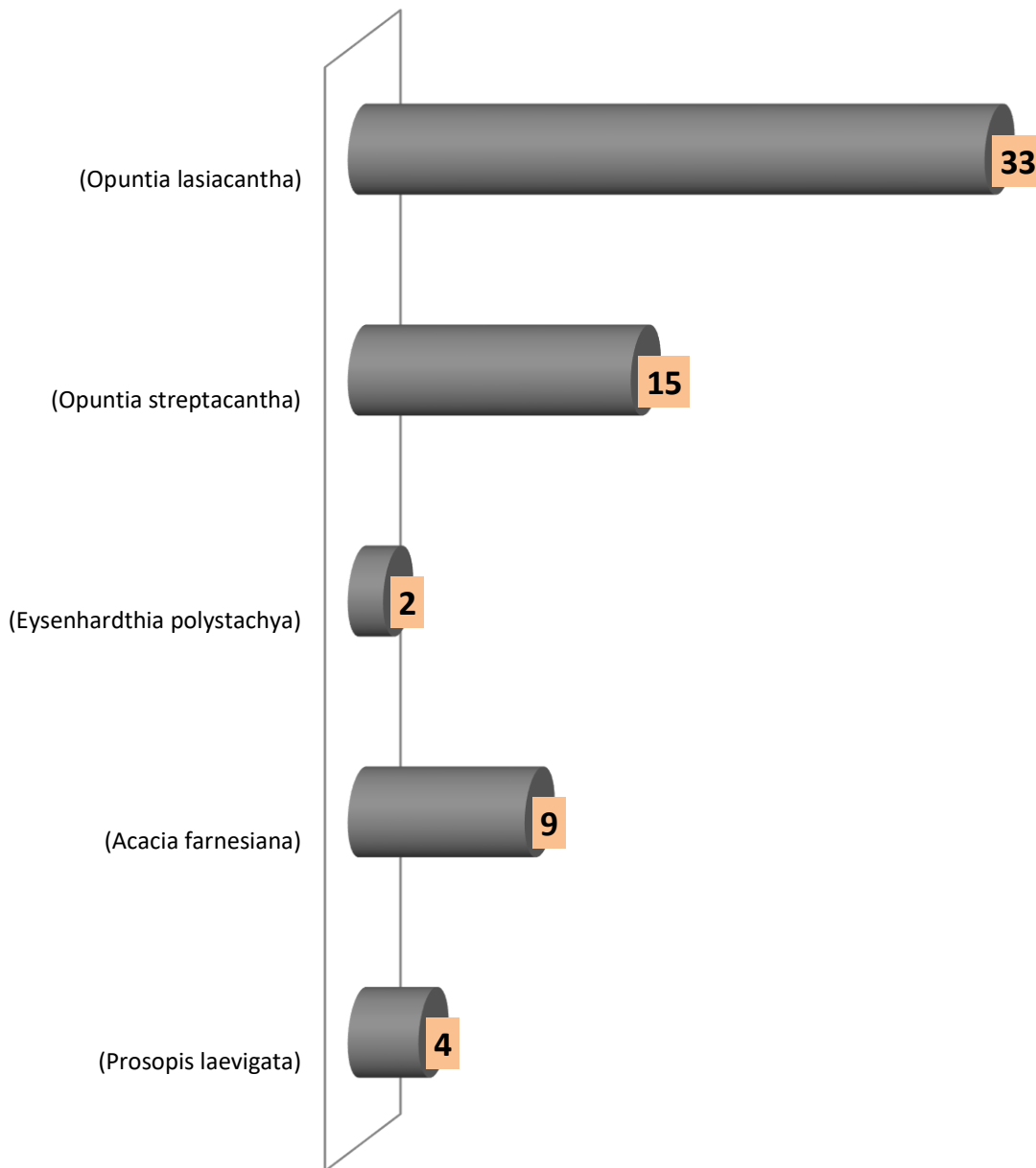
ESTRATO ARBÓREO

ABUNDANCIA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	IND/TOTAL	IND/HA
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	182	4
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	456	9
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	91	2
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	729	15
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	1640	33
			3098	62

De acuerdo a la tabla anterior, se observa claramente que el mayor número de individuos/ha, en este estrato es de la especie *Opuntia lasiacantha*, *Opuntia streptacantha* y *Acacia farnesiana*.

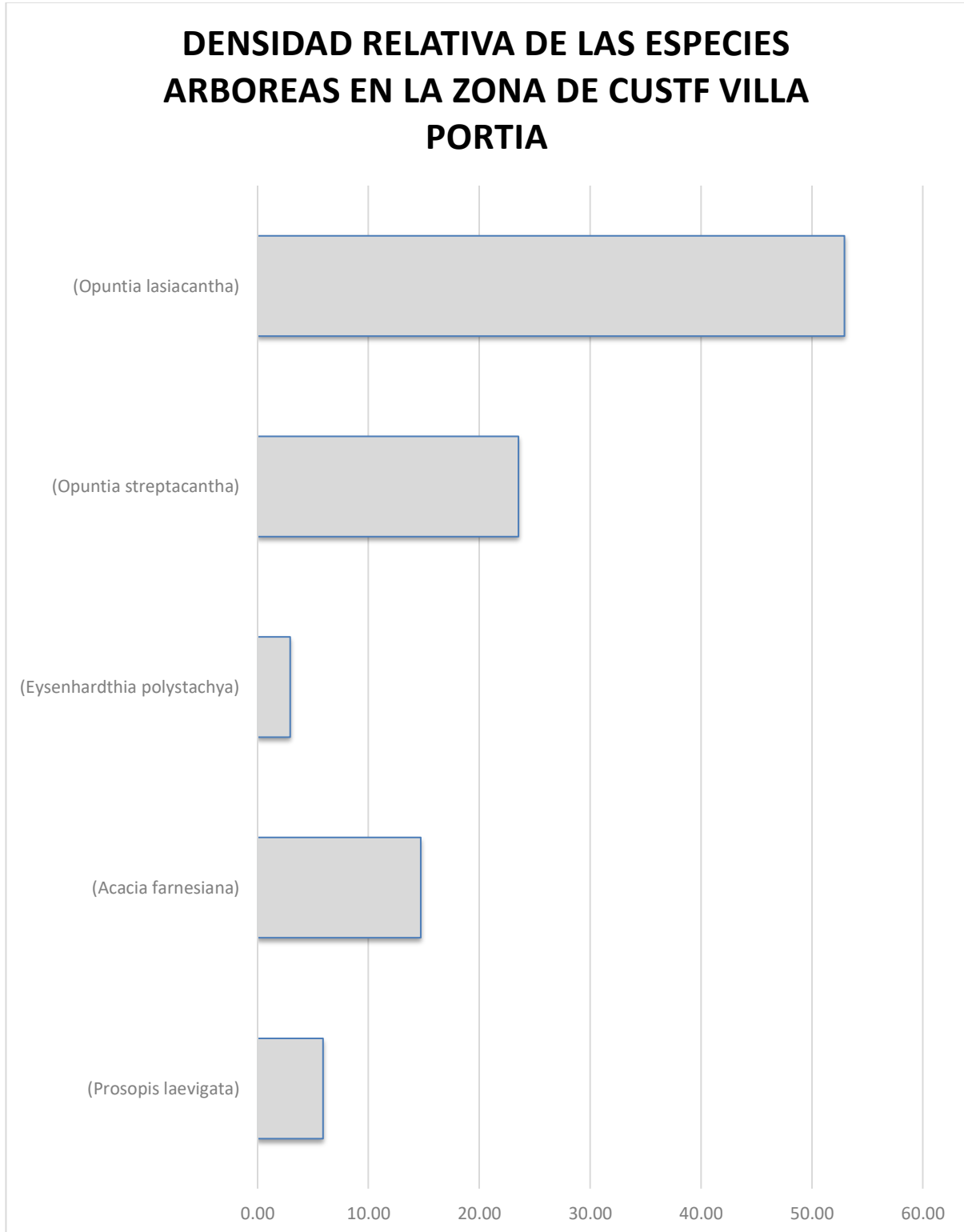
ABUNDANCIA/HA DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA



DENSIDAD RELATIVA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DENSIDAD RELATIVA
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	5.88
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	14.71
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	2.94
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	23.53
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	52.95
			100.00

De los resultados anteriores se denota claramente que en el sitio predomina la especie *Opuntia lasiacantha*.

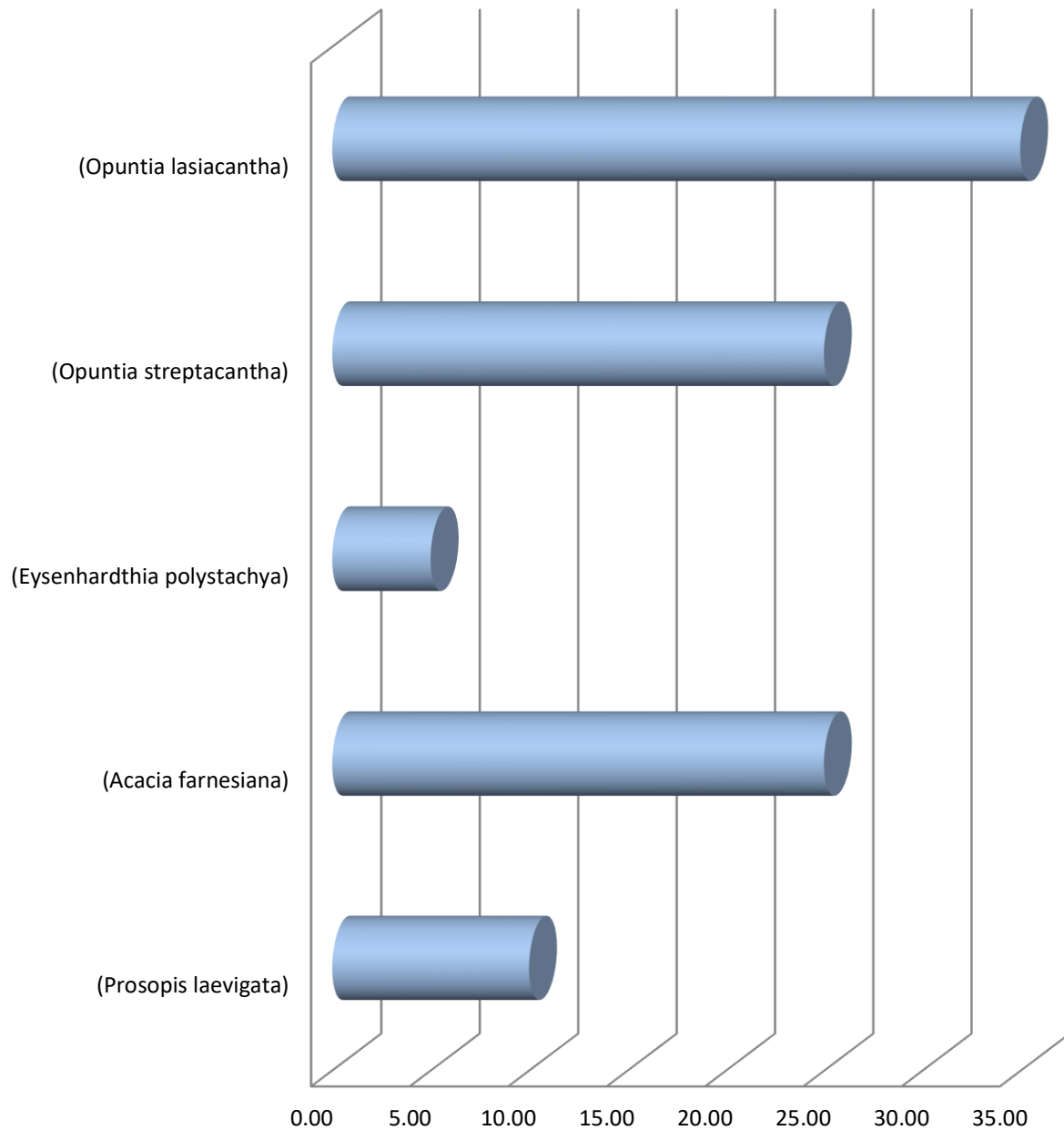


FRECUENCIA Y FRECUENCIA RELATIVA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	0.18	9.99
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	0.45	24.98
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	0.09	5.00
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	0.45	24.98
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	0.64	34.97
			1.82	100.00

De acuerdo a lo anterior se observa que la Frecuencia y Frecuencia relativa de las especies es homogénea para las 3 de las especies presentes como son Huizache, Nopal cardon y Nopal lacio.

FRECUENCIA RELATIVA DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA

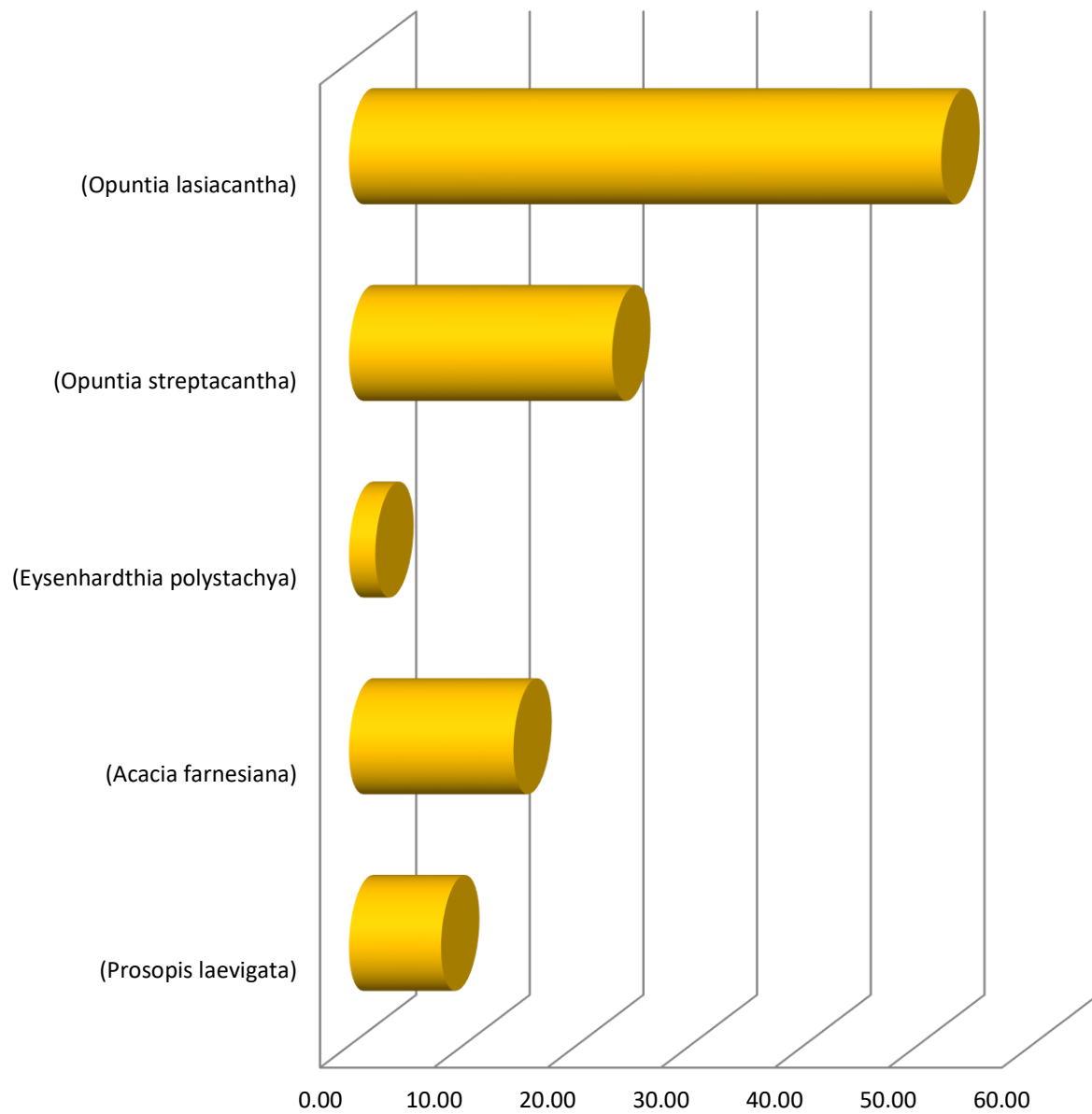


DOMINANCIA (COBERTURA)

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	COB (M2)	IND/HA	COB	COBERTURA RELATIVA
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	3.5	4	13	8.11
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	2.5	9	23	14.48
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	2	2	4	2.32
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	2.5	15	36	23.16
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	2.5	33	82	52.11
				62	157	100.00

De los resultados anteriores se observa que sobresalen en este estrato la especie *Opuntia lasiacantha* sobre las otras 4 especies presentes.

COBERTURA RELATIVA DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA

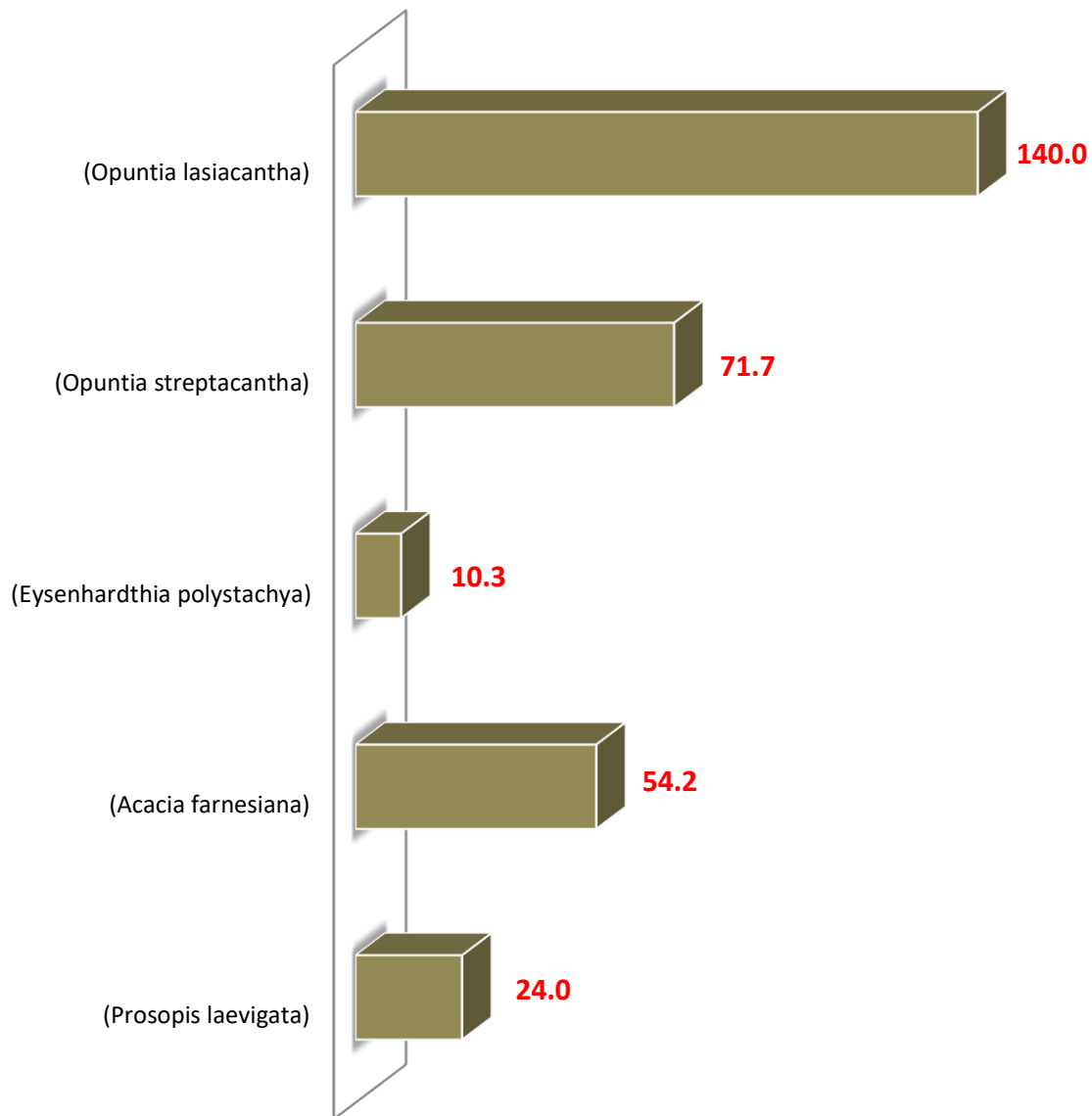


VALOR DE IMPORTANCIA O DE CURTIS

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DR	FR	CR	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	5.9	10.0	8.1	24.0
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	14.7	25.0	14.5	54.2
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	2.9	5.0	2.3	10.3
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	23.5	25.0	23.2	71.7
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	52.9	35.0	52.1	140.0
			100.0	100.0	100.0	300.1

El índice de importancia mayor en este estrato lo presenta *Opuntia lasiacantha*, seguido de *Opuntia streptacantha* y *Acacia farnesiana*.

ÍNDICE DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA

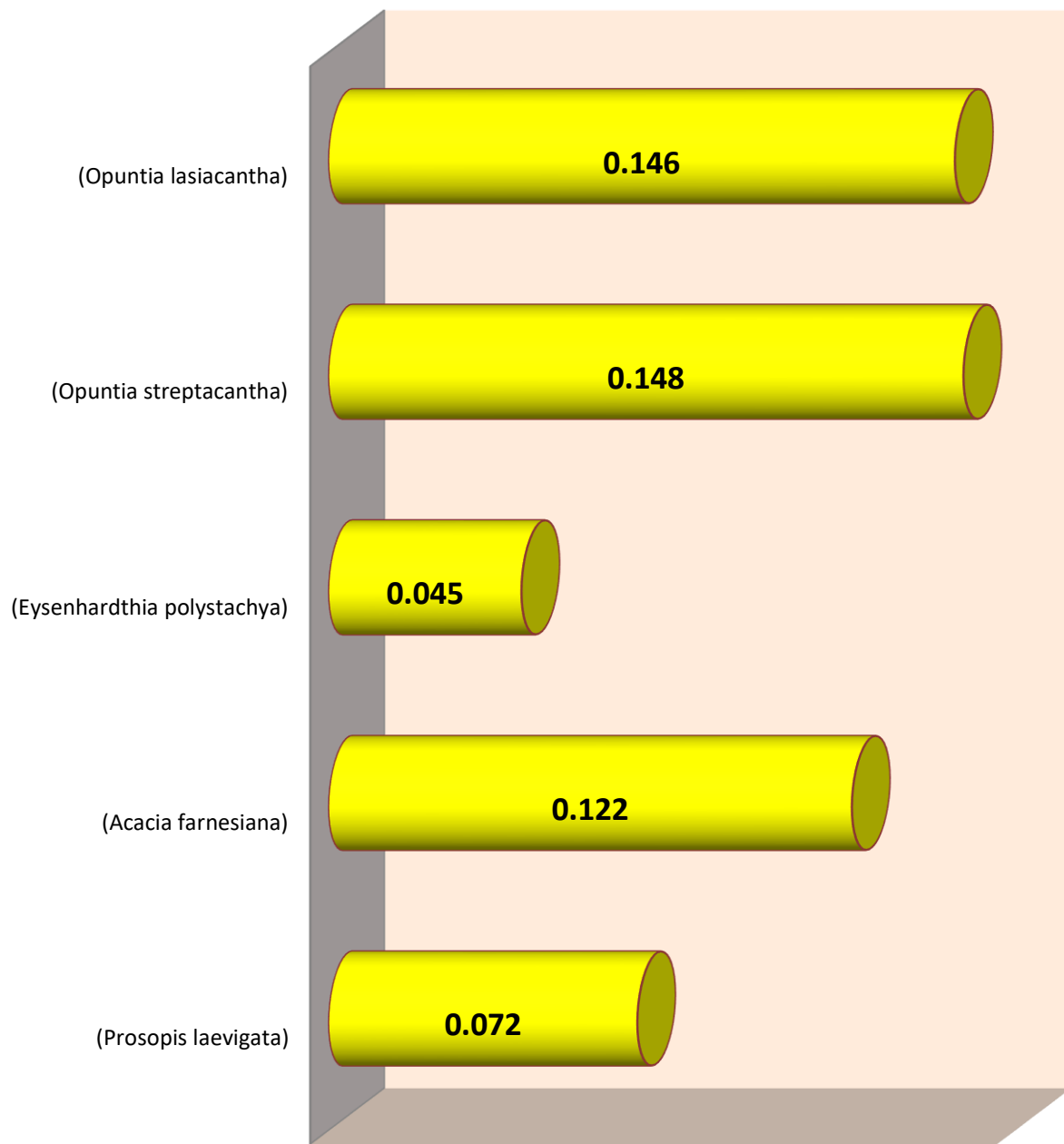


INDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA CUSTF

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ESTRATO	IND/HA	$p_i = \frac{n_i}{N}$	$\log p_i$	INDICE DE SHANNON $p_i \log p_i$
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	4	0.059	-1.232	-0.072
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	9	0.147	-0.834	-0.122
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	2	0.029	-1.533	-0.045
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	15	0.235	-0.630	-0.148
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	33	0.528	-0.277	-0.146
			62			-0.534

El índice de Biodiversidad de Shannon mayor en este estrato lo presentaron *Opuntia streptacantha*, *Opuntia lasiacantha* y *Acacia farnesiana*, y en total se presentó un índice de 0.534.

ÍNDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA



Cuadro resumen. Abundancia, Riqueza, Riqueza específica e Índice de diversidad calculado para la comunidad vegetal arbórea de las zonas de CUSTF

ESTIMACIÓN DE PARAMETROS DE FLORA DEL ESTRATO ARBOREO EN LAS ZONAS DE CUSTF	ABUNDANCIA TOTAL	IND/HA	RIQUEZA	RIQUEZA ESPECIFICA MARGALEF	ESTRATO	INDICE DE SHANNON
	3098	62	5	0.9691	ARBOREO	0.534

No se reportaron especies con alguna categoría dentro de la NOM-059 en este estrato para las zonas del CUSTF.

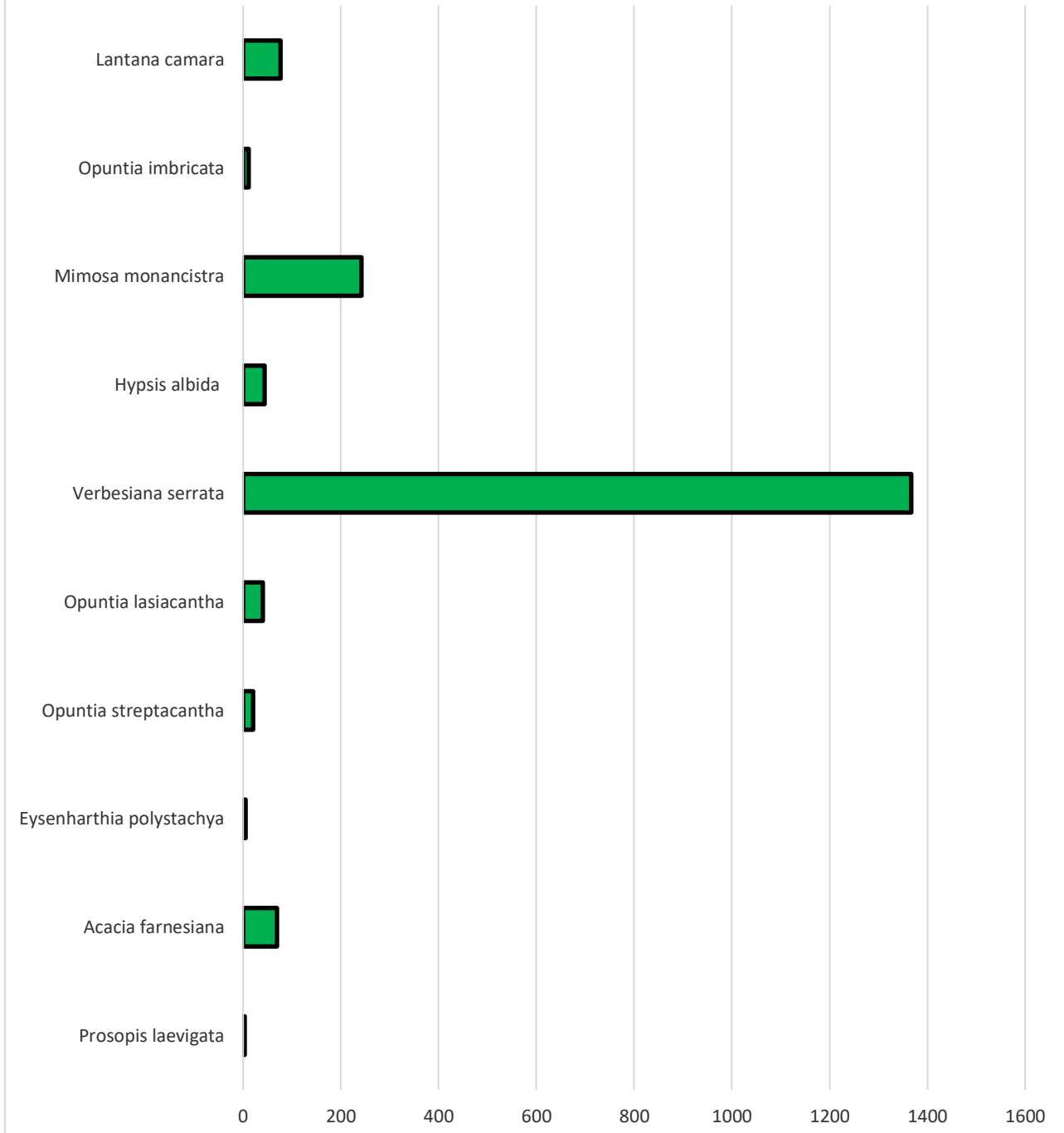
ESTRATO ARBUSTIVO

ABUNDANCIA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	IND/TOTALES	IND/HA
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	182	4
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	3463	69
<i>Eysenharthia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	273	5
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	1002	20
<i>Opuntia lasiacantha</i>	NOPAL LACIO	ARBUSTIVO	2005	40
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	ARBUSTIVO	68528	1367
<i>Hypsis albida</i>	OREGANO	ARBUSTIVO	2187	44
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	12120	242
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	547	11
<i>Lantana camara</i>	PEDRO ANTONIO	ARBUSTIVO	3827	76
			94134	1878

De acuerdo a los resultados anteriores se observa que predominan en este estrato las especies *Verbesiana serrata* y *Mimosa monancistra* al presentar una mayor abundancia/ha en comparación con las demás especies de este estrato.

ABUNDANCIA POR HA DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS EN LA ZONA DEL CUSTF VILLA PORTIA

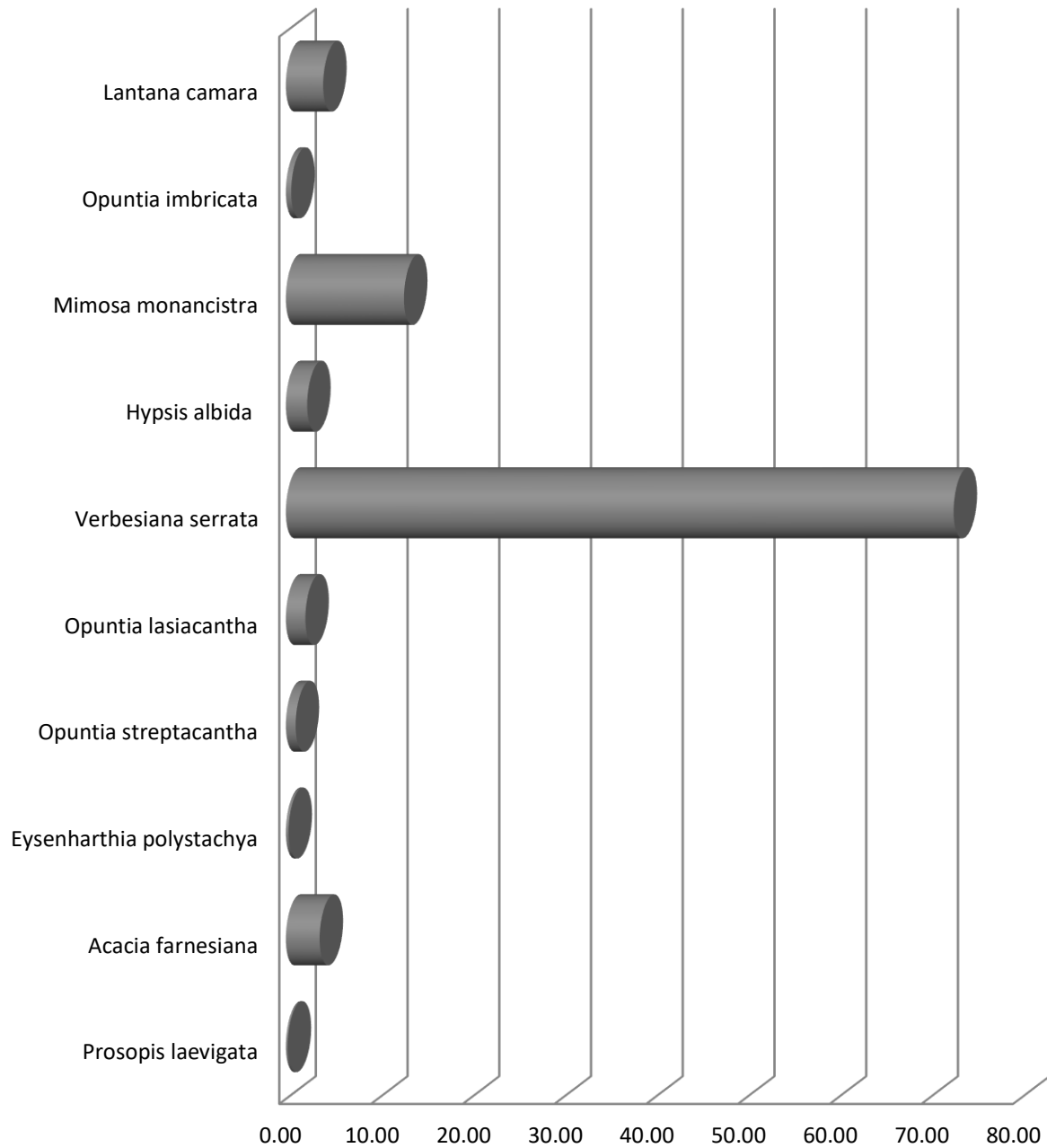


DENSIDAD RELATIVA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DENSIDAD RELATIVA
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	0.19
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	3.68
<i>Eysenharthia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	0.29
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	1.06
<i>Opuntia lasiacantha</i>	NOPAL LACIO	ARBUSTIVO	2.13
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	ARBUSTIVO	72.80
<i>Hypsis albida</i>	OREGANO	ARBUSTIVO	2.32
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	12.88
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	0.58
<i>Lantana camara</i>	PEDRO ANTONIO	ARBUSTIVO	4.07
			100.00

De acuerdo a los resultados anteriores se denota claramente que predomina la presencia de las especies *Verbesiana serrata* y *Mimosa monancistra* seguidas de *Lantana cámara*, *Acacia farnesiana* y *Opuntia lasiacantha* en el estrato arbustivo.

DENSIDAD RELATIVA ARBUSTIVA EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA

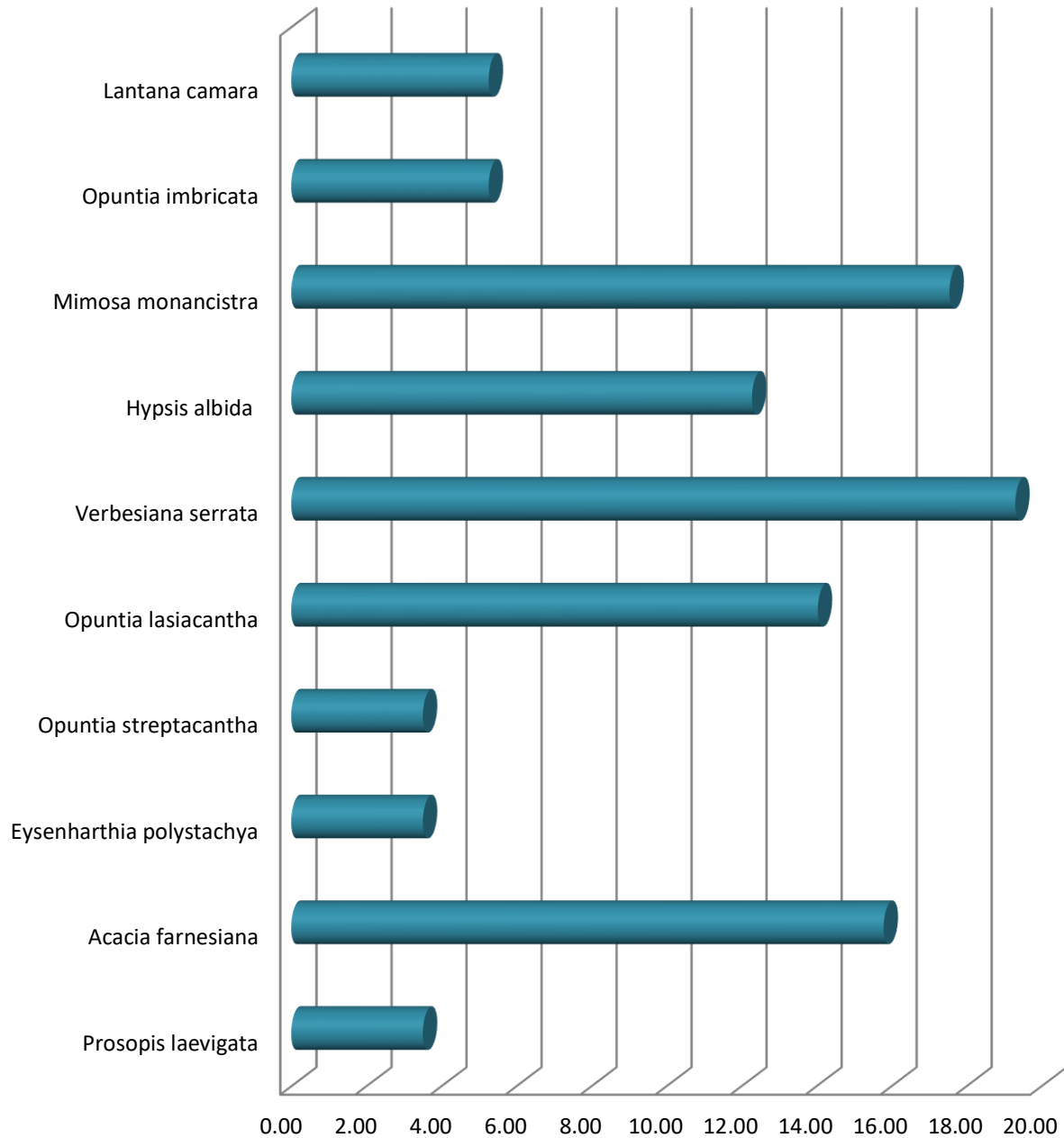


FRECUENCIA Y FRECUENCIA RELATIVA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	0.18	3.51
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	0.82	15.80
<i>Eysenharthia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	0.18	3.51
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	0.18	3.51
<i>Opuntia lasiacantha</i>	NOPAL LACIO	ARBUSTIVO	0.73	14.04
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	ARBUSTIVO	1.00	19.31
<i>Hypsis albida</i>	OREGANO	ARBUSTIVO	0.64	12.29
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	0.91	17.55
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	0.27	5.27
<i>Lantana camara</i>	PEDRO ANTONIO	ARBUSTIVO	0.27	5.27
			5.18	100.00

De acuerdo a lo anterior se observa que la frecuencia relativa en el estrato arbustivo de es muy homogénea para varias de las especies presentes, para el caso de *Verbesiana serrata*, *Mimosa monancistra*, *Acacia farnesiana* y *Opuntia lasiacantha* son las especies con la mayor frecuencia relativa en el sitio.

FRECUENCIA RELATIVA ARBUSTIVA EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA



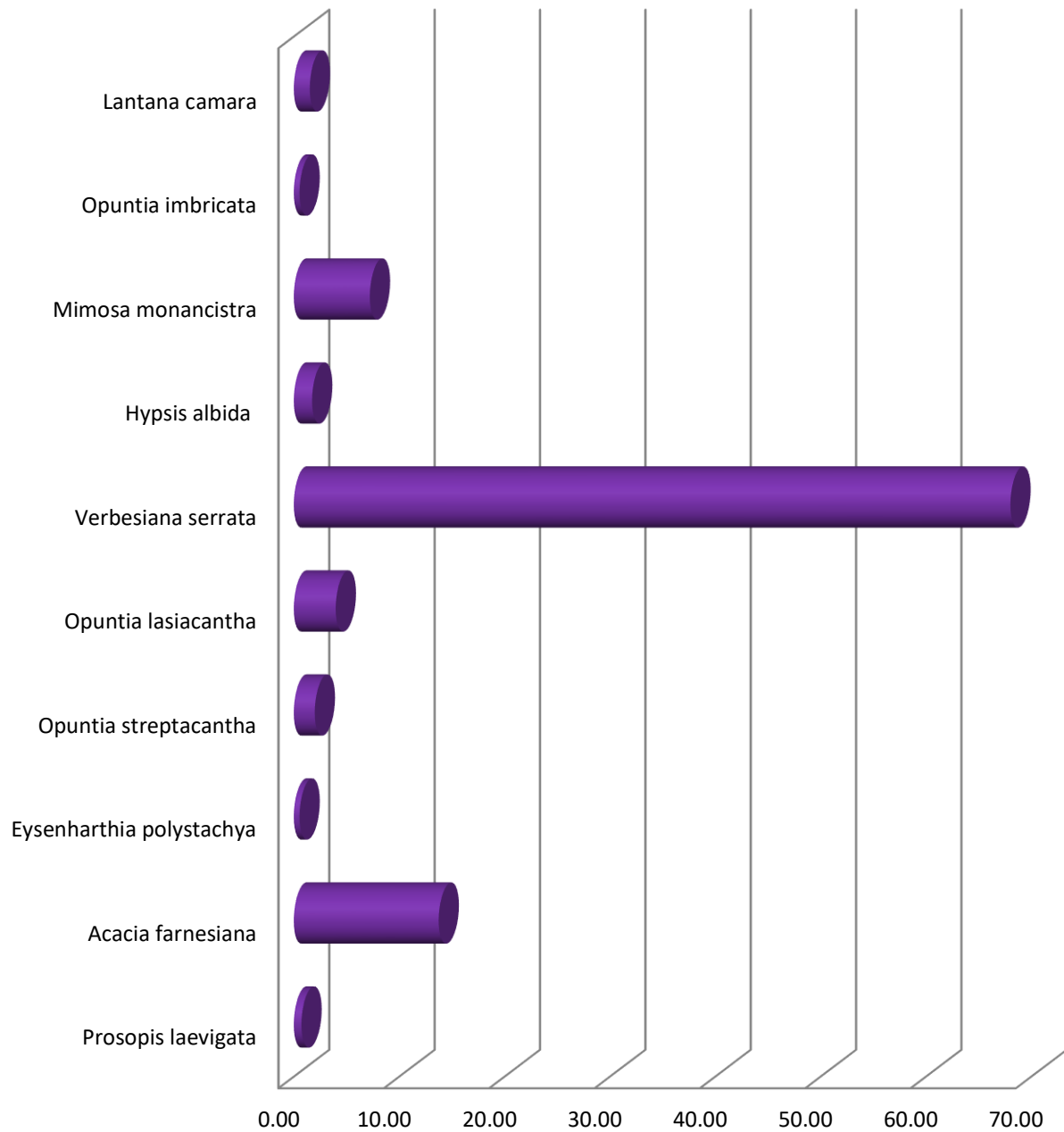
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

DOMINANCIA (COBERTURA)

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	COB (M2)	IND/HA	COB	COBERTURA RELATIVA
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	2	4	7	0.72
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	2	69	138	13.75
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	1	5	5	0.54
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	1	20	20	1.99
<i>Opuntia lasiacantha</i>	NOPAL LACIO	ARBUSTIVO	1	40	40	3.98
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	ARBUSTIVO	0.5	1367	684	68.02
<i>Hypsis albida</i>	OREGANO	ARBUSTIVO	0.4	44	17	1.74
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	0.3	242	73	7.22
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	0.5	11	5	0.54
<i>Lantana camara</i>	PEDRO ANTONIO	ARBUSTIVO	0.2	76	15	1.52
				1878	1005	100.00

De los resultados anteriores se observa que sobresalen y presentan la mayor cobertura en el estrato arbustivo es para *Verbesiana serrata*, *Acacia farnesiana* y *Mimosa monancistra*, las demás especies presentan una cobertura mucho menor.

COBERTURA RELATIVA ARBUSTIVA EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA

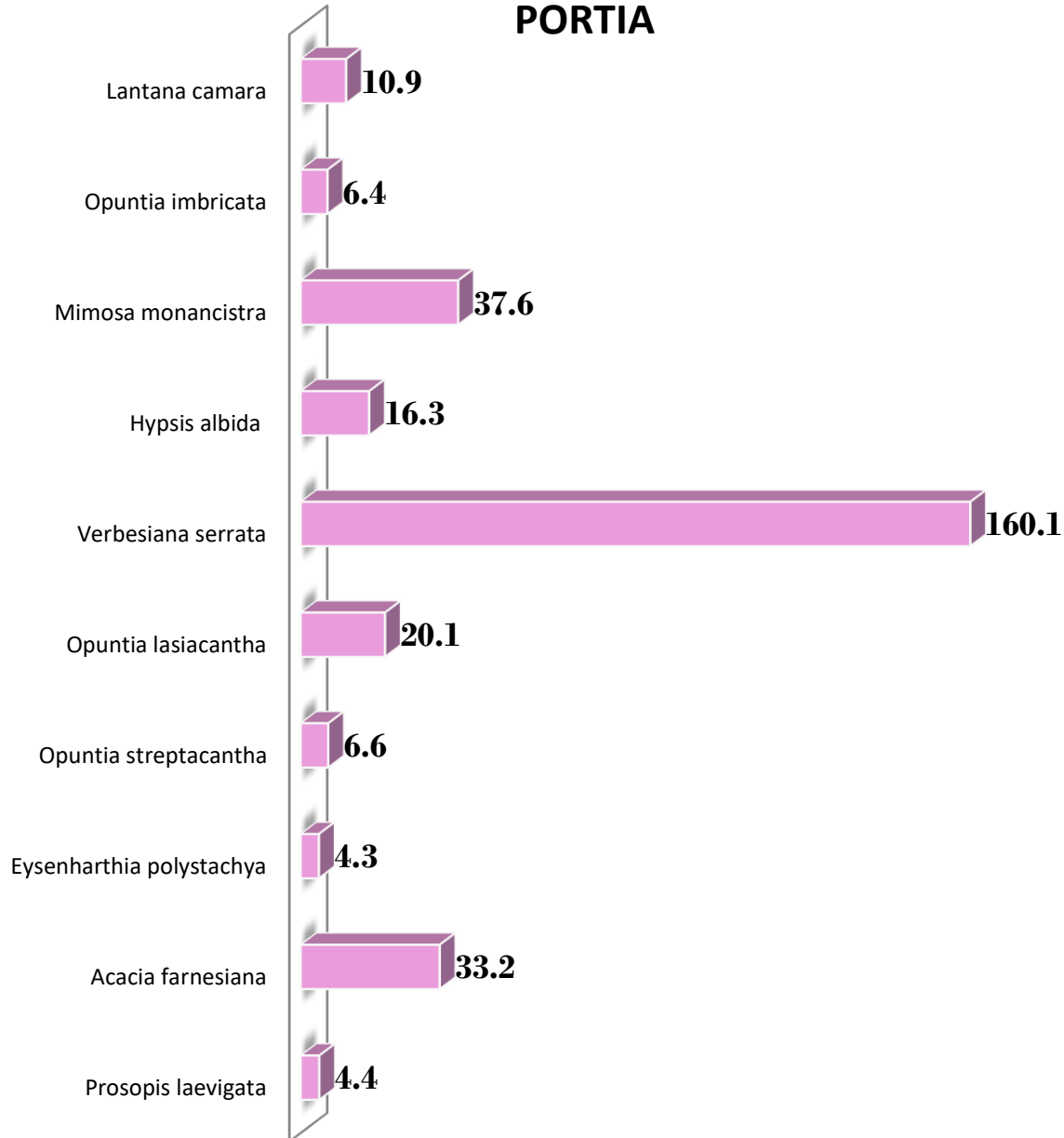


VALOR DE IMPORTANCIA O DE CURTIS

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DR	FR	CR	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	0.2	3.5	0.7	4.4
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	3.7	15.8	13.7	33.2
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	0.3	3.5	0.5	4.3
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	1.1	3.5	2.0	6.6
<i>Opuntia lasiacantha</i>	NOPAL LACIO	ARBUSTIVO	2.1	14.0	4.0	20.1
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	ARBUSTIVO	72.8	19.3	68.0	160.1
<i>Hypsis albida</i>	OREGANO	ARBUSTIVO	2.3	12.3	1.7	16.3
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	12.9	17.6	7.2	37.6
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	0.6	5.3	0.5	6.4
<i>Lantana camara</i>	PEDRO ANTONIO	ARBUSTIVO	4.1	5.3	1.5	10.9
			100.0	100.0	100.0	300.0

De los resultados observados en el estrato arbustivo, se tiene que sobresale *Verbesiana serrata* con el mayor índice de importancia, seguida de *Mimosa monancistra* y *Acacia farnesiana*, las otras especies presentan un índice de importancia mucho menor.

ÍNDICE DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA



CALCULO DEL INDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS EN LA ZONA DEL CUSTF

						INDICE DE SHANNON
ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ESTRATO	IND/HA	$\pi_i = \frac{n_i}{N}$	log π_i	$\pi_i \log \pi_i$
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	4	0.002	-2.713	-0.005
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	69	0.037	-1.434	-0.053
<i>Eysenharthia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	5	0.003	-2.537	-0.007
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	20	0.011	-1.973	-0.021
<i>Opuntia lasiacantha</i>	NOPAL LACIO	ARBUSTIVO	40	0.021	-1.672	-0.036
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	ARBUSTIVO	1367	0.728	-0.138	-0.100
<i>Hypsis albida</i>	OREGANO	ARBUSTIVO	44	0.023	-1.634	-0.038
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	242	0.129	-0.890	-0.115
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	11	0.006	-2.236	-0.013
<i>Lantana camara</i>	PEDRO ANTONIO	ARBUSTIVO	76	0.041	-1.391	-0.057
			1878			-0.444

De los resultados anteriores se observa que sobresalen en el estrato arbustivo las especies *Mimosa monancistra*, *Verbesiana serrata*, *Lantana camara* y *Acacia farnesiana* sobre las demás especies de este estrato que presentan valores mucho más bajos en comparación con estas especies. El valor total del índice para este estrato fue de 0.444.

ÍNDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA



Cuadro resumen. Abundancia, Riqueza, Riqueza específica e Índice De diversidad calculado para la comunidad vegetal arbustiva de las zonas de CUSTF.

ESTIMACIÓN DE PARAMETROS DE FLORA ARBUSTIVA EN LAS ZONAS DE CUSTF	ABUNDANCIA	IND/HA	RIQUEZA	RIQUEZA ESPECIFICA MARGALEF	ESTRATO	INDICE DE SHANNON
	94134	1878	10	1.1939	ARBUSTIVO	0.444

No se reportaron especies con alguna categoría dentro de la NOM-059 en este estrato para las zonas del CUSTF.

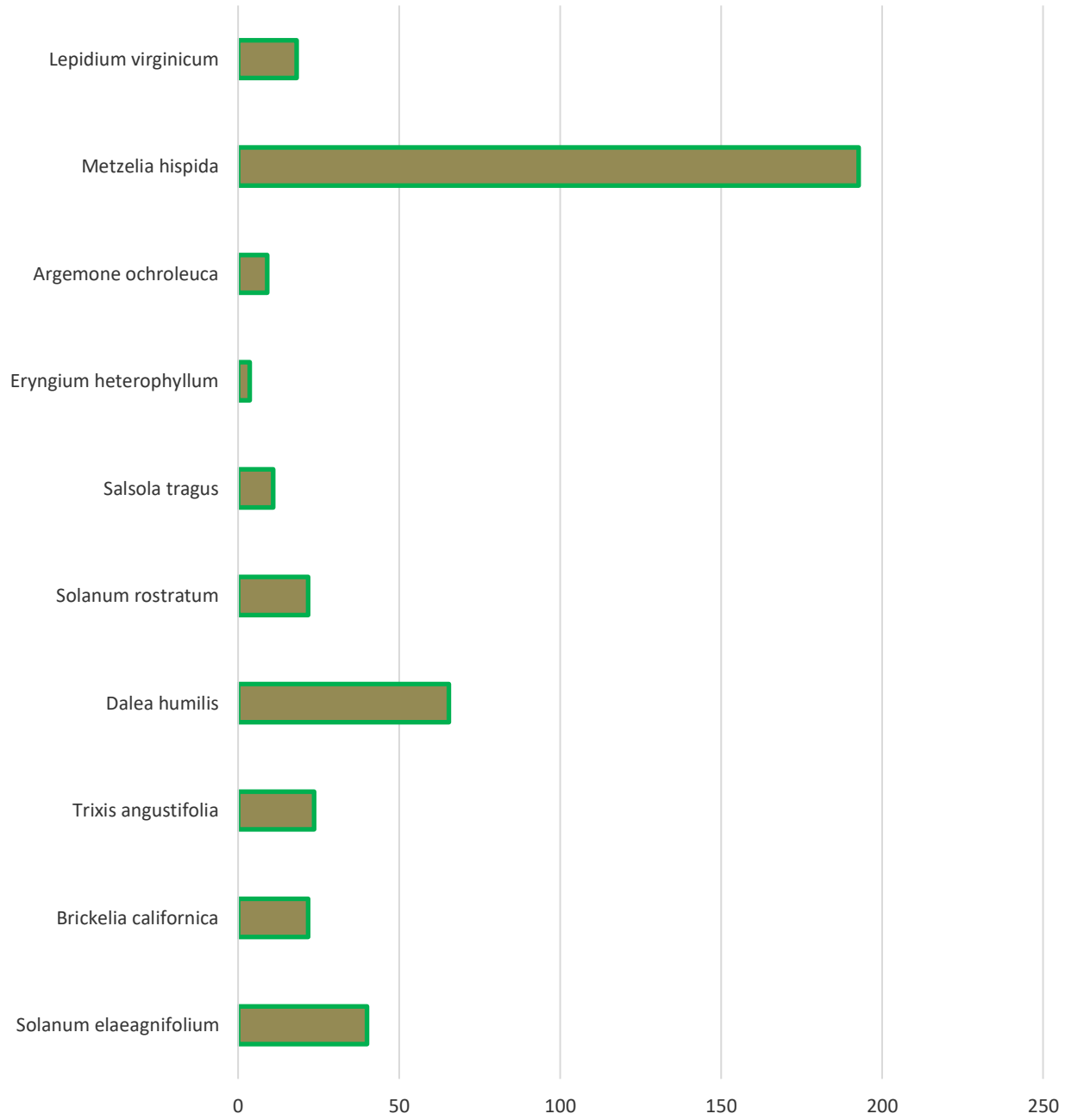
ESTRATO HERBÁCEO

ABUNDANCIA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	IND/TOTALES	IND/HA
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	TROMPILLO	HERBÁCEO	2005	40
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	1094	22
<i>Trixis angustifolia</i>	CAPITANA	HERBÁCEO	1185	24
<i>Dalea humilis</i>	DALEA	HERBÁCEO	3281	65
<i>Solanum rostratum</i>	MANCAMULA	HERBÁCEO	1094	22
<i>Salsola tragus</i>	CARDO RUSO	HERBÁCEO	547	11
<i>Eryngium heterophyllum</i>	HIERBA SAPO	HERBÁCEO	182	4
<i>Argemone ochroleuca</i>	CHICALOTE	HERBÁCEO	456	9
<i>Metzelia hispida</i>	PEGARROPA	HERBÁCEO	9659	193
<i>Lepidium virginicum</i>	CHILE DE PAJARO	HERBÁCEO	911	18
			20413	407

De acuerdo a los resultados anteriores en el estrato herbáceo se denota claramente que predomina la presencia de las especies *Metzelia hispida* en mayor proporción sobre todas las demás especies, seguida de *Dalea humilis* y *Solanum elaeagnifolium* y *Solanum rostratum*.

ABUNDANCIA POR HA DE LAS ESPECIES HERBÁCEAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA

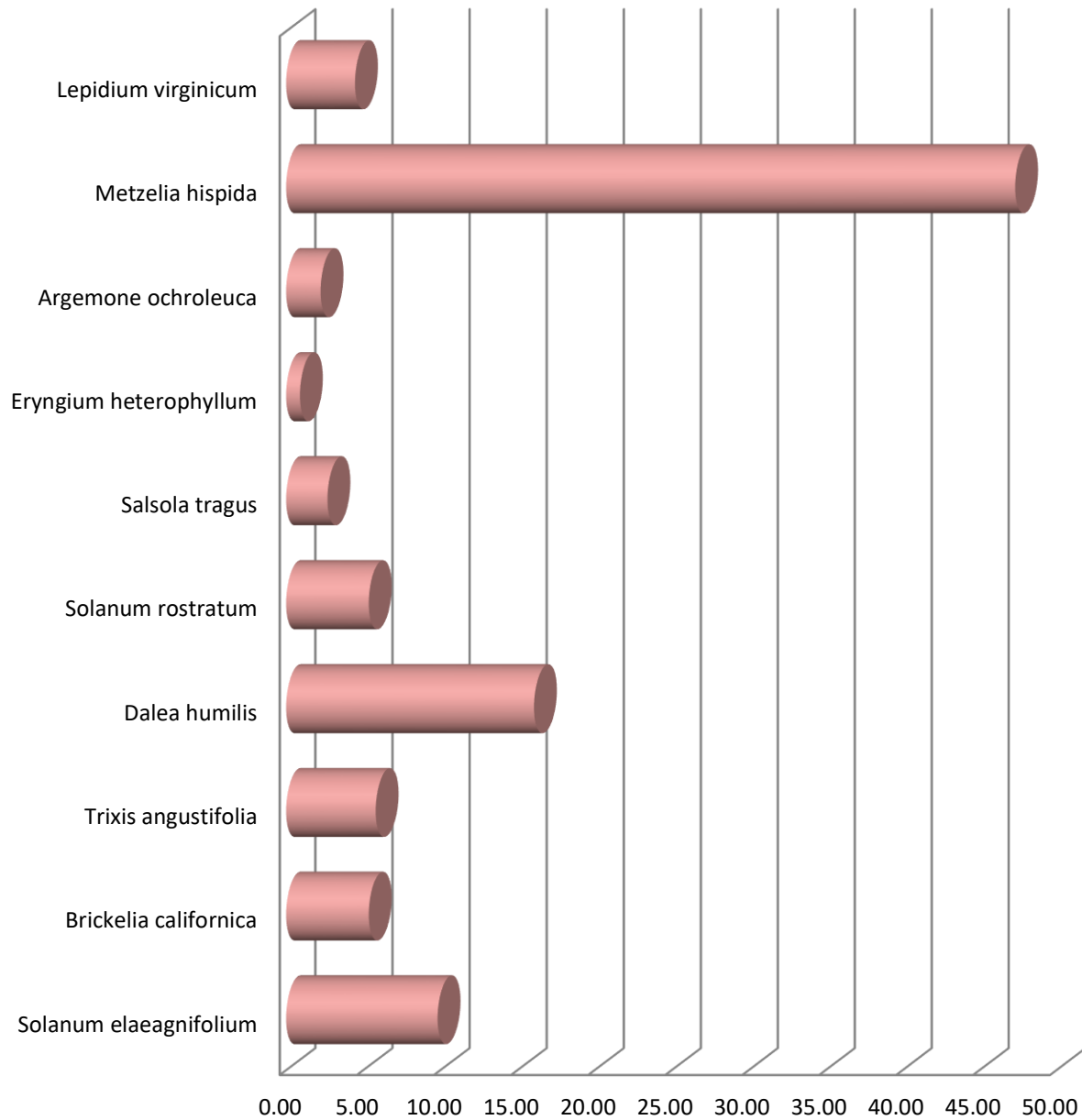


DENSIDAD RELATIVA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DENSIDAD RELATIVA
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	TROMPILLO	HERBÁCEO	9.82
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	5.36
<i>Trixis angustifolia</i>	CAPITANA	HERBÁCEO	5.80
<i>Dalea humilis</i>	DALEA	HERBÁCEO	16.07
<i>Solanum rostratum</i>	MANCAMULA	HERBÁCEO	5.36
<i>Salsola tragus</i>	CARDO RUSO	HERBÁCEO	2.68
<i>Eryngium heterophyllum</i>	HIERBA SAPO	HERBÁCEO	0.89
<i>Argemone ochroleuca</i>	CHICALOTE	HERBÁCEO	2.23
<i>Metzelia hispida</i>	PEGARROPA	HERBÁCEO	47.32
<i>Lepidium virginicum</i>	CHILE DE PAJARO	HERBÁCEO	4.46
			100.00

De acuerdo a los resultados anteriores se denota claramente que predomina la presencia de las especies *Metzelia hispida* y *Dalea humilis*, y en menor densidad las otras especies.

DENSIDAD RELATIVA HERBÁCEA EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA

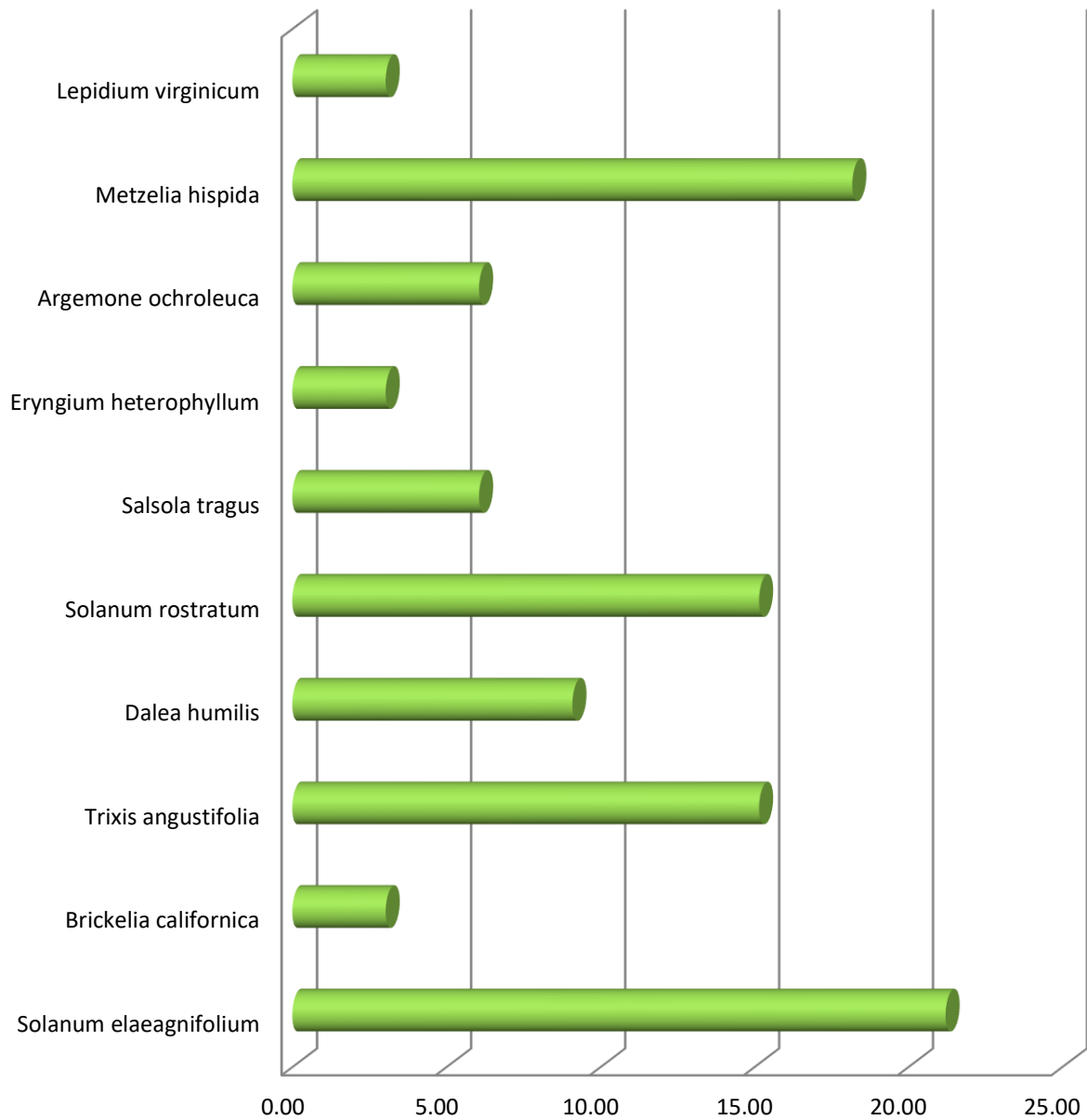


FRECUENCIA Y FRECUENCIA RELATIVA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	TROMPILLO	HERBÁCEO	0.64	21.21
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	0.09	3.03
<i>Trixis angustifolia</i>	CAPITANA	HERBÁCEO	0.45	15.15
<i>Dalea humilis</i>	DALEA	HERBÁCEO	0.27	9.09
<i>Solanum rostratum</i>	MANCAMULA	HERBÁCEO	0.45	15.15
<i>Salsola tragus</i>	CARDO RUSO	HERBÁCEO	0.18	6.06
<i>Eryngium heterophyllum</i>	HIERBA SAPO	HERBÁCEO	0.09	3.03
<i>Argemone ochroleuca</i>	CHICALOTE	HERBÁCEO	0.18	6.06
<i>Metzelia hispida</i>	PEGARROPA	HERBÁCEO	0.55	18.18
<i>Lepidium virginicum</i>	CHILE DE PAJARO	HERBÁCEO	0.09	3.03
			3.00	100.00

De acuerdo a lo anterior se observa que la frecuencia relativa de las especies es muy homogénea para varias de las especies presentes, sobresaliendo *Solanum elaeagnifolium*, *Metzelia hispida*, *Trixis angustifolia* y *Solanum rostratum*, tratándose de plantas emergentes durante la época de lluvias y debido a los diversos impactos y que son plantas que no son aprovechadas, el número de estas especies aumenta y sobresalen sobre las otras especies presentes.

FRECUENCIA RELATIVA HERBÁCEA EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA

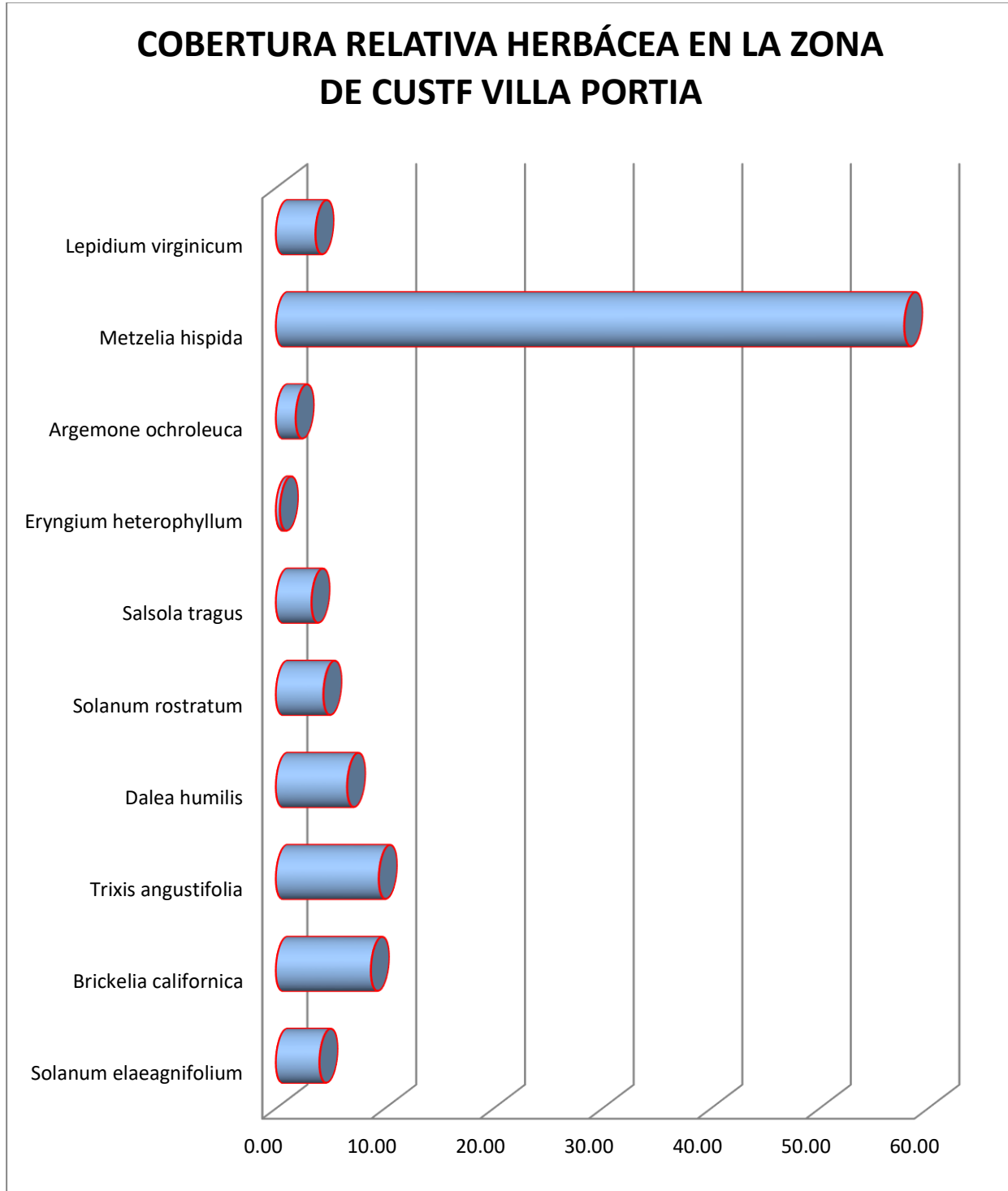


DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

DOMINANCIA (COBERTURA)

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	COB (M2)	IND/HA	COB	COBERTURA RELATIVA
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	TROMPILLO	HERBÁCEO	0.1	40	4	4.00
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	0.4	22	9	8.73
<i>Trixis angustifolia</i>	CAPITANA	HERBÁCEO	0.4	24	9	9.45
<i>Dalea humilis</i>	DALEA	HERBÁCEO	0.1	65	7	6.55
<i>Solanum rostratum</i>	MANCAMULA	HERBÁCEO	0.2	22	4	4.36
<i>Salsola tragus</i>	CARDO RUSO	HERBÁCEO	0.3	11	3	3.27
<i>Eryngium heterophyllum</i>	HIERBA SAPO	HERBÁCEO	0.1	4	0	0.36
<i>Argemone ochroleuca</i>	CHICALOTE	HERBÁCEO	0.2	9	2	1.82
<i>Metzelia hispida</i>	PEGARROPA	HERBÁCEO	0.3	193	58	57.82
<i>Lepidium virginicum</i>	CHILE DE PAJARO	HERBÁCEO	0.2	18	4	3.64
				407	100	100.00

De los resultados anteriores se observa que en este estrato sobresale en cobertura *Metzelia hispida*, seguida de *Trixis angustifolia* y *Brickellia californica*, las demás especies presentan una cobertura menor.

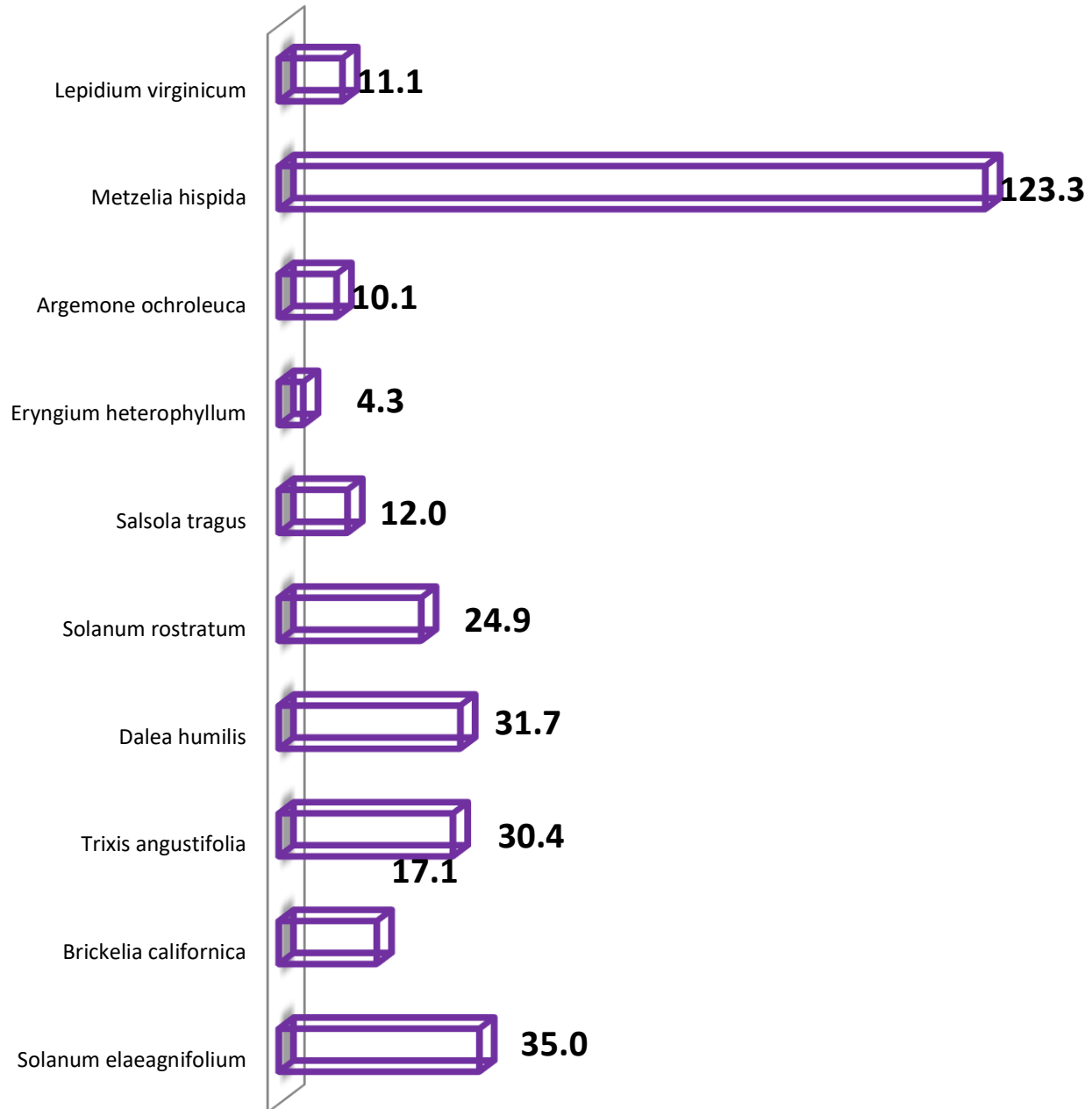


VALOR DE IMPORTANCIA O DE CURTIS

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DR	FR	CR	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	TROMPILLO	HERBÁCEO	9.8	21.2	4.0	35.0
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	5.4	3.0	8.7	17.1
<i>Trixis angustifolia</i>	CAPITANA	HERBÁCEO	5.8	15.2	9.5	30.4
<i>Dalea humilis</i>	DALEA	HERBÁCEO	16.1	9.1	6.5	31.7
<i>Solanum rostratum</i>	MANCAMULA	HERBÁCEO	5.4	15.2	4.4	24.9
<i>Salsola tragus</i>	CARDO RUSO	HERBÁCEO	2.7	6.1	3.3	12.0
<i>Eryngium heterophyllum</i>	HIERBA SAPO	HERBÁCEO	0.9	3.0	0.4	4.3
<i>Argemone ochroleuca</i>	CHICALOTE	HERBÁCEO	2.2	6.1	1.8	10.1
<i>Metzelia hispida</i>	PEGARROPA	HERBÁCEO	47.3	18.2	57.8	123.3
<i>Lepidium virginicum</i>	CHILE DE PAJARO	HERBÁCEO	4.5	3.0	3.6	11.1
			100.0	100.0	100.0	300.0

De los resultados anteriores se observa que en este estrato sobresalen en el índice de importancia la especie *Metzelia hispida*, por mucho en comparación con las demás especies, seguida en un valor menor por *Solanum elaeagnifolium*, *Dalea humilis*, *Trixis angustifolia* y *Solanum rostratum*, las demás especies presentan un valor mucho menor.

ÍNDICE DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES HERBÁCEAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA

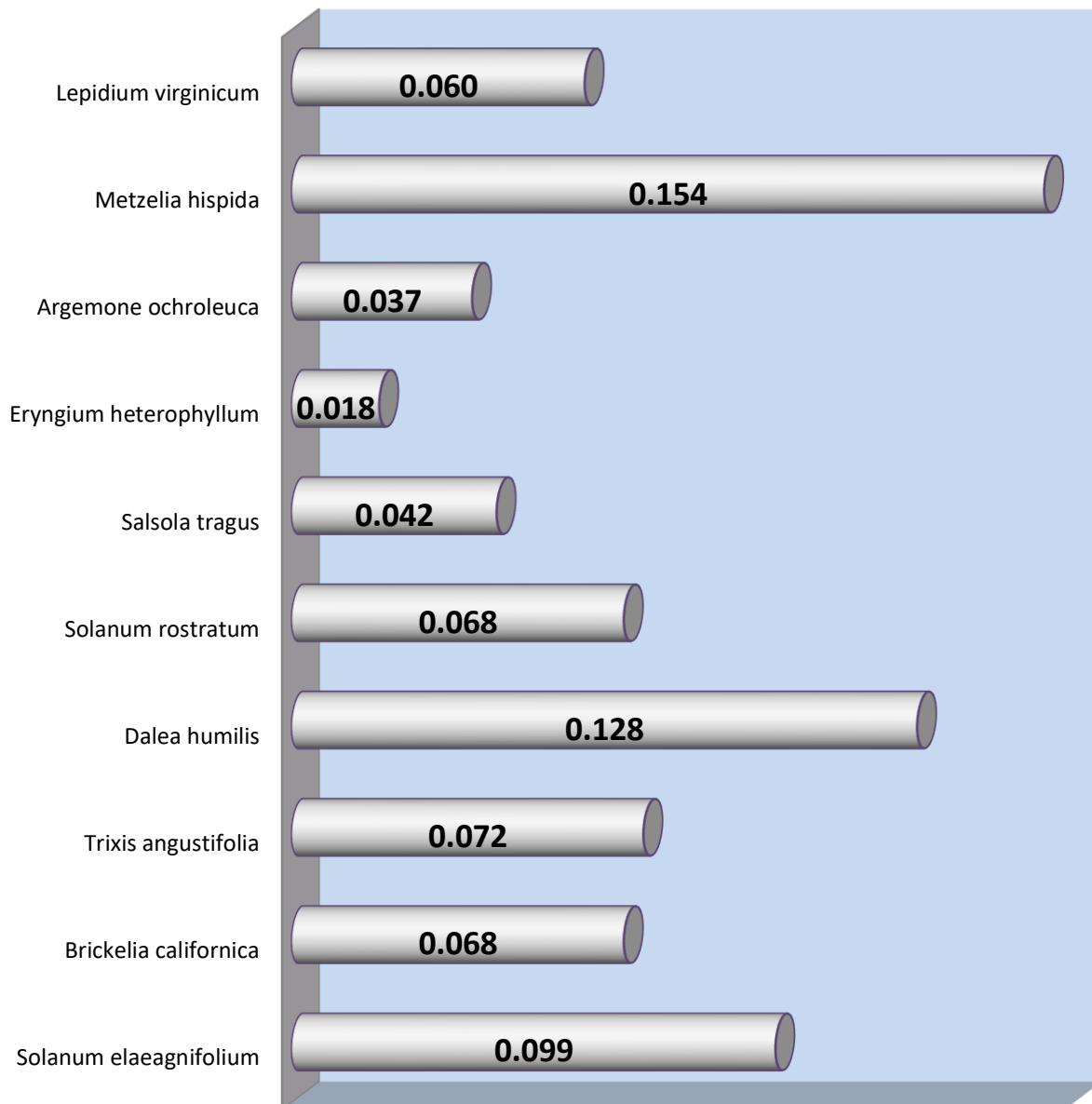


INDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES HERBÁCEAS EN LA ZONA CUSTF

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ESTRATO	IND/HA	$p_i = \frac{n_i}{N}$	$\log p_i$	INDICE DE SHANNON $p_i \log p_i$
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	TROMPILLO	HERBÁCEO	40	0.098	-1.008	-0.099
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	22	0.054	-1.271	-0.068
<i>Trixis angustifolia</i>	CAPITANA	HERBÁCEO	24	0.058	-1.236	-0.072
<i>Dalea humilis</i>	DALEA	HERBÁCEO	65	0.161	-0.794	-0.128
<i>Solanum rostratum</i>	MANCAMULA	HERBÁCEO	22	0.054	-1.271	-0.068
<i>Salsola tragus</i>	CARDO RUSO	HERBÁCEO	11	0.027	-1.572	-0.042
<i>Eryngium heterophyllum</i>	HIERBA SAPO	HERBÁCEO	4	0.009	-2.049	-0.018
<i>Argemone ochroleuca</i>	CHICALOTE	HERBÁCEO	9	0.022	-1.651	-0.037
<i>Metzelia hispida</i>	PEGARROPA	HERBÁCEO	193	0.474	-0.325	-0.154
<i>Lepidium virginicum</i>	CHILE DE PAJARO	HERBÁCEO	18	0.045	-1.350	-0.060
			407			-0.746

De los resultados anteriores se observa que sobresalen *Metzelia hispida*, *Dalea humilis*, *Solanum elaeagnifolium* y *Trixis angustifolia* sobre las demás especies de este estrato que presentan valores mucho más bajos en comparación con estas especies. El valor total del índice para este estrato fue de 0.746.

ÍNDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES HERBÁCEAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA



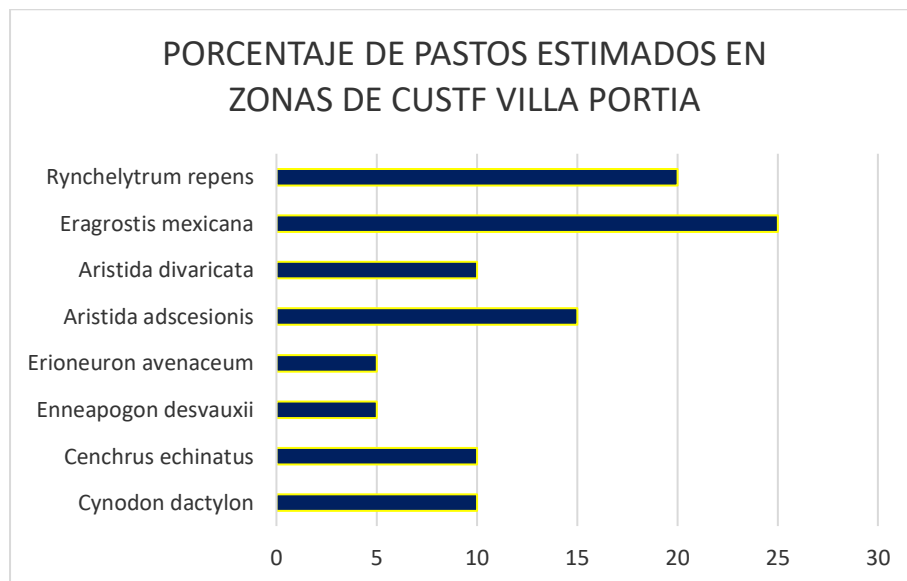
Cuadro resumen. Abundancia, Riqueza, Riqueza específica e Índice De diversidad calculado para la comunidad vegetal herbácea de la zona de CUSTF

ESTIMACIÓN DE PARAMETROS DE FLORA HERBÁCEA EN LAS ZONAS DE CUSTF	ABUNDANCIA	IND/HA	RIQUEZA	RIQUEZA ESPECIFICA MARGALEF	ESTRATO	INDICE DE SHANNON
	20,413	407	10	1.4996	HERBÁCEO	0.746

No se reportaron especies con alguna categoría dentro de la NOM-059 en este estrato para las zonas del CUSTF.

GRAMÍNEAS ZONA DE CUSTF

ESPECIE	PASTO	%
<i>Cynodon dactylon</i>	PATA GALLO	10
<i>Cenchrus echinatus</i>	ZACATE CADILLO	10
<i>Enneapogon desvauxii</i>	ZACATE	5
<i>Erioneuron avenaceum</i>	ZACATE	5
<i>Aristida adscensionis</i>	ZACATE	15
<i>Aristida divaricata</i>	ZACATE	10
<i>Eragrostis mexicana</i>	ZACATE	25
<i>Rynchelytrum repens</i>	ZACATE	20



NOTA: La estimación de la vegetación se llevó a cabo a principios del mes de marzo del 2022; por lo que la mayor parte de las plantas arbustivas y herbáceas estaban en su fase terminal de fenología, en la zona se encontró poca abundancia de las especies arbustivas y herbáceas de crecimiento anual, (la mayoría ya no presentaban hojas ni flor), por lo que es muy posible que en otra temporada del año (húmeda) -que no sea la temporada de secas- la diversidad y abundancia de especies variará necesariamente.

V. 8 FAUNA

FAUNA DE LAS ZONAS SUJETAS A CUSTF.

METODOLOGÍA:

EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA DE LA FAUNA SILVESTRE EN LAS ZONAS DEL CUSTF

Una Evaluación Ecológica Rápida (EER) de una zona o región terrestre es un estudio flexible, acelerado y enfocado de los tipos de vegetación y especies. La EER es una útil herramienta de planificación para la conservación, y como tal, las EER se implementan cada vez más para la rápida caracterización de la biodiversidad de una zona. Las EER son de particular aplicabilidad en la caracterización eficiente de la biodiversidad a nivel de terreno y de especie de grandes áreas sobre las cuales se sabe relativamente poco. La EER es un concepto variante que ha sido descrito como un enfoque, una metodología, una herramienta, una estrategia, un proceso, un programa, una evaluación para la conservación y una variedad de otras descripciones (Sayre *et al.* 2002). Esta metodología se utilizó en el presente análisis en relación a la fauna silvestre del sitio del proyecto. Esto ha permitido caracterizar de manera puntual la presencia o ausencia faunística de la zona.

De acuerdo con los Parcelas y recorridos realizadas en la zona del CUSTF, en general, la zona se caracteriza por ser un sitio con vegetación de secundaria, con gramíneas, huizaches, mezquite, garruños, nopales, que ha sufrido algunas modificaciones en su estructura original por diversas actividades humanas.

El predio en si no representa un habitat de calidad para el desarrollo de la fauna debido al grado de deterioro del suelo, pérdida de vegetación y a la presencia continua de gente y urbanización de la región.

OBJETIVOS

- Describir la riqueza específica de fauna silvestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en el predio.
- Datos de abundancia por grupo para la zona del CUSTF.
- Datos de riqueza específica por grupo para la zona del CUSTF.

- Datos de índice de Shannon por grupo para la zona del CUSTF.

FASE I. TRABAJO DE GABINETE

Se hizo una búsqueda y recopilación de documentos, libros y artículos científicos referentes a la fauna silvestre y diagnósticos actuales del medio natural del área de estudio y la región, para tener un listado y descripción más completa de la situación de la fauna silvestre en la zona del proyecto.

FASE II. TRABAJO DE CAMPO

ANFIBIOS Y REPTILES

Se cuantificó el número de individuos observados por tiempo de búsqueda en la zona del CUSTF, mediante recorridos a pie en lugares cercanos a la zona cercana de las parcelas en horarios de 8-10 am, de 12-2 pm y 6-8 pm, buscando ejemplares de anfibios y reptiles (Campbell y Christman, 1982). La abundancia de herpetofauna se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$AR = N n / T UP$$

Donde:

AR = Abundancia relativa de la especie n

N n = Número de individuos de la especie n

TUP= Tiempo de búsqueda

AVES

Toda especie cuya distribución geográfica estuviera dentro de los límites del área de la zona del CUSTF, fue considerada para este estudio. La información encontrada en la literatura se incluyó en la base de datos para cada una, y se encuentra en el listado de especies, que se presenta en este trabajo fue la siguiente: 1) familia, 2) nombre científico, 3) condición migratoria, y 4) estado de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los nombres científicos y el orden taxonómico siguen la nomenclatura presentada por la AOU (1998), e incluye la información actualizada en sus suplementos 42 y 43 (AOU 2000, 2002). La condición migratoria o categoría estacional se definió modificando lo presentado por Navarro y Benítez (1993) como: residente (R), cuando la especie anida en y permanece en él durante todo el año; algunas especies reciben en sus poblaciones visitantes de invierno; visitante de invierno (I), aquella que permanece al Estado durante el invierno, generalmente de octubre a marzo; residente de verano (V) especie que se encuentra en Estado sólo

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

durante la anidación en primavera y verano; especies transitorias (T), las especies que cruzan la zona durante su trayecto migratorio hacia otras áreas y cuyo avistamiento es temporal y las especies accidentales (Acc), aquellas que se han reportado esporádicamente. La abundancia relativa de las especies se basó en las categorías de Pettingill (1969): abundante (más de 16 individuos registrados diariamente), común (11 a 15 individuos), moderadamente común (7 a 10 individuos), poco común (4 a 6 individuos) y rara (1 a 3 individuos). La Norma Oficial Mexicana “NOM-059-ECOL-2010” (SEMARNAT 2010), fue consultada para conocer el estado de conservación de las aves registradas y con distribución potencial en el área de estudio.

Conteo por puntos para aves en general

El conteo por puntos se realizó tipo extensivo de acuerdo con Ralph et al (1995). Se llevó a cabo a lo largo de brechas y/o veredas, en el área de la zona del CUSTF, con distancias promedios de 50 a 100 m en donde se registraron las aves observadas durante diez minutos.

Las especies se anotaron en el orden en que fueron detectadas, dentro y fuera de un radio fijo de 50 m. Solamente se tuvo en cuenta la distancia a la que un ave fue observada por primera vez. Las aves se identificaron con ayuda de guías especializadas como Peterson y Chalif (1989), Sibley (2000) y Powell y Webb (1995).

Los datos obtenidos se analizaron mediante la siguiente fórmula (Buckland *et al.*, 2008):

$$\text{Densidad} = n/a = n/kw^2$$

Donde:

D = Es el número de aves por unidad de área

n = Número de aves contadas en todos los puntos, de una sola especie

k= Número de puntos del muestreo

w = Radio fijo del punto

kw²= Total del tamaño del área de muestreo

Para hacer una estimación de la abundancia de cada especie en el área de estudio, se multiplicaron los datos de la Densidad por el tamaño del área de estudio (A).

$$\text{Abundancia} = \text{Densidad} * A$$

MAMÍFEROS

Los mamíferos medianos y grandes se registraron mediante métodos directos, como capturas, observaciones diurnas y lampareo, e indirectos por medio de huellas. Para la identificación de huellas y demás rastros de los carnívoros se utilizaron las guías de campo de Aranda (2000), Burt y Grossenheider (1976). También se incluye una lista de las especies que no fueron registradas durante el muestreo pero que sin embargo se han reportado en la literatura (Ceballos y Oliva, 2005; Hesselbach y Pérez, 2001; De la Riva, 1993). Cada ejemplar capturado se le tomaron sus datos, principalmente su identificación a nivel de especie e inmediatamente fue liberado. El estado de conservación de las especies y su endemismo fueron determinados con la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) y el trabajo de Arita y Ceballos (2005). La abundancia relativa de las diferentes especies se calculó como el porcentaje de los individuos observados (n) entre el total de los ejemplares (N).

INDICES DE BIODIVERSIDAD

Para cada uno de los grupos de vertebrados, se midió la diversidad, la cual es la riqueza de especies de una comunidad determinada y que se considera homogénea, por lo tanto, es para una escala local.

Shannon-Weinner

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

\ln = Logaritmo natural

NOTA: *Los sitios de muestreo para estimar la presencia de la fauna en las zonas del Custf, se llevó a cabo cerca de los puntos de muestreo de la vegetación, realizando los recorridos y observaciones en los sitios aledaños a estas parcelas en los horarios descritos en la metodología, tomando datos de vista directa (observaciones de individuos), o de métodos indirectos (Guaridas, huellas y excretas). Además de recorridos generales que se llevaron a cabo en toda la superficie de Custf.*

RESULTADOS

ANFIBIOS

Abundancia

Se realizó un esfuerzo de muestreo de 30 horas/hombre de búsqueda intensiva de anfibios dentro del área del proyecto. No se encontró ningún ejemplar. Aunque no se descarta su presencia en alguna otra temporada del año, debido a la presencia de los escurrimientos que se tienen en la zona.

Cuadro. Lista de las especies de anfibios potenciales en el área. Los códigos para la categoría NOM (NOM-059-SEMARNAT-2010) Pr = Sujeta a protección especial; A = Amenazada; P = En peligro de extinción; E = Probablemente extinta en el medio natural. Para la categoría de Tipo de distribución POT = Potencial en la zona custf y OBS = Observada en la zona de custf.

No.	CLASE ANFIBIOS				DISTRIBUCIÓN		
	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	POT	OBS
1	Anura	Bufonidae	<i>Anaxyrus compactilis</i> (Weigmann, 1833)	Sapo			X
2			<i>Anaxyrus cognatus</i> (Say, 1823)	Sapo			X
3			<i>Anaxyrus punctatus</i> (Baird & Girard, 1952)	Sapo rojo			X
4		Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i> (Cope, 1866)	Sapito de los arroyos			X
5			<i>Hyla eximia</i> (Baird, 1854)	Ranita verde			X
6		Scaphiopodidae	<i>Spea multiplicatus</i> (Cope, 1863)	Sapo			X

Fuente: Elaboración propia con datos de Vázquez y Quintero, 2005 y trabajo de campo.

No se presentan especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Es de destacar que este grupo de vertebrados, están limitados por su alta dependencia de cuerpos de agua para su reproducción, lo que impide que tengan una amplia distribución en el área.

REPTILES

La riqueza específica de los reptiles en el área del proyecto quedó conformada por 11 especies, de las cuales solo fueron observadas dos especies, una es el lagartijo espinoso (*S. spinosus*) y otra especie es la lagartija llanera (*Aspidocelis gularis*).

Cuadro. Lista de las especies de reptiles encontrados en el área. Los códigos para la categoría NOM (NOM-059-SEMARNAT-2010) Pr = Sujeta a protección especial; A = Amenazada; P = En peligro de extinción; E = Probablemente extinta en el medio natural. Para la categoría de Tipo de distribución POT = Potencial en la zona de custf y OBS = Observada en la zona de custf.

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	DISTRIBUCIÓN	
						POT	OBS
1	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i> (Wiegmann, 1828)	Lagartija	Pr	X	
2			<i>Sceloporus spinosus</i> (Wiegmann, 1828)	Lagartija escamuda			X
3			<i>Sceloporus torquatus</i> (Wiegmann, 1828)	Lagartijo rasposo		X	
4		Teiidae	<i>Aspidocelis gularis</i> (Baird & Girard, 1852)	Lagartija llanera			X
5		Colubridae	<i>Conopsis nasus</i> (Günther, 1858)	Culebra borreguera		X	
6			<i>Heterodon kennerlyi</i> (Kennicott, 1860)	Trompa de cochino		X	
7			<i>Hypsiglena torquata</i> (Günther, 1860)	Culebra		X	
8			<i>Masticophis mentovarius</i> (Duméril, Bibron and Duméril, 1854)	Víbora chirrionera		X	
9			<i>Pituophis deppei</i> (Duméril, 1853)	Alicante	A	X	
10		Viperidae	<i>Crotalus molossus</i> (Baird & Girard, 1853)	Víbora de cascabel de cola negra	Pr	X	
11			<i>Crotalus scutulatus</i> (Kennicott, 1861)	Víbora de cascabel	Pr	X	

Fuente: Elaboración propia con datos de Vázquez y Quintero, 2005 y trabajo de campo.

En la NOM-059-SEMARNAT-2010, aparecen 4 especies de reptiles con distribución potencial en el área de estudio, enlistadas en dos categorías de riesgo que integran esta norma. En el grupo de las lagartijas, *Sceloporus grammicus* está considerada bajo la categoría “sujeta a protección especial”. Entre las serpientes se encuentran enlistadas en la categoría de “sujeta a protección especial” las serpientes de cascabel *Crotalus molossus* y *C. scutulatus*. En la

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

categoría “amenazada” se incluye a *Pituophis deppe*. La mayor parte de estas se considera que pueden estar potencialmente presentes en la zona.

Abundancia

Se realizó un esfuerzo de muestreo de 30 horas/hombre de búsqueda intensiva de reptiles dentro del área de estudio. Se cuantificaron cinco ejemplares pertenecientes a dos especies, el lagartijo espinoso (*Sceloporus spinosus*) y la lagartija llanera (*Aspidocelis gularis*) la cual es considerada como una especie bastante común en todo el Estado (Vazquez y Quintero 2005).

Cuadro. Abundancia relativa de las especies de reptiles en el área del CUSTF.

No.	Nombre científico	Nombre común	n	(n/tiempo de búsqueda (30 hrs))
1	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartijo espinoso	1	0.0333
2	<i>Aspidocelis gularis</i>	Lagartija llanera	4	0.1333
	TOTAL EJEMPLARES		5	

ANÁLISIS DE BIODIVERSIDAD

Índice de Shannon

El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El valor máximo es cerca de 5. A mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

Cuadro. Índice de biodiversidad de reptiles

ÁREA	SHANNON
ZONA DEL CUSTF	0.2173

AVES

Las aves de la zona del CUSTF quedaron conformadas por 17 especies. Del total de especies analizadas, el Orden Passeriformes fue el mejor representado con 10 especies. El segundo Orden en importancia fue Falconiformes representado por tres especies junto con el Orden Columbiformes.

Cuadro. Lista de especies de aves con datos de estacionalidad y clasificación en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se siguió la clasificación de la A. O. U. (1998 y suplementos). Los códigos para la categoría de EST (Estacionalidad) R = Residente permanente; I = Visitante de invierno; V = Residente de verano; T = Transitorio; Acc = Accidental; Intr = Introducida. Para la categoría de NOM (NOM-059-SEMARNAT-2010) Pr = Sujeta a protección especial; A = Amenazada; P = En peligro de extinción; E = Probablemente extinta en el medio natural.

No.	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTACIONALIDAD	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	FALCONIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	Aura	R	
2		ACCIPITRIDAE	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	R	
3		FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernícalo	R	
4	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	R	
5			<i>Z. macroura</i>	Paloma huilota	R	
6			<i>Columbina inca</i>	Torcacita	R	
7	APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	R	
8	PICIFORMES	PICIDAE	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	R	
9	PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Sayornis saya</i>	Atrapamoscas llanero	R	
10			<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	R	
11		ICTERIDAE	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Tordo	R	
12		HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	V	
13		EMBERIZIDAE	<i>Pipilo fuscus</i>	Viejita	R	
14			<i>Spizella passerina</i>	Chimbitito común	R	
15		FRINGILLIDAE	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	R	
16			<i>Carduelis psaltria</i>	Chirinito	R	
17		PASSE-	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	R	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

		RIDAE				
--	--	-------	--	--	--	--

Fuentes: Howell y Web, 1996; Peterson, 1983; De la Riva y Franco, 2006; Lozano, 2007 y trabajo de campo.

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

De acuerdo a los datos del cuadro, se observa que todas las especies de aves se presentan de manera rara en el área de estudio, esto porque no encuentran condiciones de hábitat y además de la perturbación en las zonas aledañas.

Cuadro. Lista de especies de aves con datos de abundancia.

Abundancia: (abundante (más de 16 individuos registrados diariamente), común (11 a 15 individuos), moderadamente común (7 a 10 individuos), poco común (4 a 6 individuos) y rara (1 a 3 individuos).

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	n
1	<i>Cathartes aura</i>	Aura	rara	4
2	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	rara	1
3	<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernícalo	rara	1
4	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	rara	10
5	<i>Z. macroura</i>	Paloma huilota	rara	15
6	<i>Columbina inca</i>	Torcacita	rara	9
7	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	rara	1
8	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	rara	1
9	<i>Sayornis saya</i>	Atrapamoscas llanero	rara	1
10	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	rara	2
11	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Tordo	rara	6
12	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	rara	7
13	<i>Pipilo fuscus</i>	Viejita	rara	1
14	<i>Spizella passerina</i>	Chimbitito común	rara	5
15	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	rara	1
16	<i>Carduelis psaltria</i>	Chirinito	rara	1
17	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	rara	2

Estimación de la densidad poblacional

Se logró observar 17 de las especies más comunes para el área de estudio. Es importante destacar los bajos números poblacionales de estas especies en la zona.

Cuadro. Estimación de la abundancia para la zona del custf.

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA (ind/ha)
1	<i>Cathartes aura</i>	Aura	0.0026
2	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	0.0006
3	<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernícalo	0.0006
4	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	0.0064
5	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	0.0096
6	<i>Columbina inca</i>	Torcacita	0.0057
7	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	0.0006
8	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	0.0006
9	<i>Sayornis saya</i>	Atrapamoscas llanero	0.0006
10	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	0.0013
11	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Tordo	0.0038
12	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	0.0045
13	<i>Pipilo fuscus</i>	Viejita	0.0006
14	<i>Spizella passerina</i>	Chimbitito común	0.0032
15	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	0.0006
16	<i>Carduelis psaltria</i>	Chirinito	0.0006
17	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	0.0013

ANÁLISIS DE BIODIVERSIDAD

Es importante tener en cuenta que la utilización de estos índices aporta una visión parcial, pues no dan información acerca de la distribución espacial de las especies, aunque sí intentan incluir la riqueza y la equitabilidad.

Índice de Shannon

El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El valor máximo es cerca de 5. A mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

Cuadro. Índice de biodiversidad de aves

ÁREA	SHANNON
ZONA DEL CUSTF	2.3936

MAMÍFEROS

Para el área del proyecto del área del proyecto se encontraron tres especies presentes y corresponden una ardilla, un conejo y una liebre. Cabe mencionar que este número está muy relacionado con las condiciones de la zona, con alta presencia humana lo que provoca que la fauna silvestre, en especial los mamíferos se desplacen a buscar mejores condiciones de hábitat para su supervivencia.

Cuadro.Lista de mamíferos potenciales y registrados en el área. Los códigos para la categoría NOM (NOM-059-SEMARNAT-2010) Pr = Sujeta a protección especial; A = Amenazada; P = En peligro de extinción; E = Probablemente extinta en el medio natural. Para la categoría de Tipo de distribución POT = Potencial en la zona custf y OBS = Observada en la zona custf.

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM -059	POT	OBS
1	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i> (Kerr, 1792)	Tlacuache		X	
2	Insectivora	Soricidae	<i>Cryptotis parva</i> (Say, 1823)	Musaraña		X	
3	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Corynorhinus townsendi</i> (Cooper, 1837)	Murciélago		X	
4			<i>Myotis thysanodes</i> (Miller, 1897)	Murciélago		X	
5	Carnívora	Canidae	<i>Canis latrans</i> (Say, 1823)	Coyote		X	
6			<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	Zorra gris		X	
7		Felidae	<i>Lynx rufus</i> (Schreber, 1777)	Gato montes		X	
8		Mustelidae	<i>Mustela frenata</i> (Lichtenstein, 1831)	Comadreja		X	
9			<i>Mephitis macroura</i> (Lichtenstein, 1832)	Zorrillo		X	
10		Procyonidae	<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	Mapache		X	
11	Rodentia	Sciuridae	<i>Spermophilus mexicanus</i> (Erxleben, 1777)			X	
12			<i>Spermophilus variegatus</i> (Erxleben, 1777)	Tachalote			X

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

13		Heteromyidae	<i>Liomys irroratus</i> (Gray, 1868)	Ratón espino- so		X	
14			<i>Chaetodipus nelsoni</i> (Merriam, 1894)	Ratón		X	
15			<i>Perognathus flavus</i> (Baird, 1854)	Ratón de abazones		X	
16		Muridae	<i>Neotoma leucodon</i> (Merriam, 1894)	Rata mague- yera		X	
17			<i>Peromyscus maniculatus</i> (Wagner, 1845)	Ratón		X	
18	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i> (Gray, 1837)	Liebre			X
19			<i>Sylvilagus audubonii</i> (Baird, 1858)	Conejo			X

Fuente: Elaboración propia con datos de Ceballos y Oliva, 2005; Hesselbach y Pérez, 2001; De la Riva, 1993 y trabajo de campo.

Estimación de la abundancia

De acuerdo a los recorridos, se observaron muy bajas números poblaciones de las tres especies, en el caso de la liebre cola negra se observó un individuo, mientras que para el conejo y la ardilla terrestre se observaron sólo un individuo de cada uno. La abundancia relativa se estima como la proporción de cada especie en relación al número total de individuos que se observaron para todas las especies de mamíferos.

Cuadro. Estimación de la abundancia relativa en la zona del CUSTF.

Nombre científico	Nombre común	NÚMERO DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Spermophilus variegatus</i>	Tachalote	2	15.4
<i>Lepus californicus</i>	Liebre	7	53.8
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	4	30.8
Total		13	100.0

ANÁLISIS DE BIODIVERSIDAD

Índice de Shannon

El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El valor máximo es cerca de 5. A mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

Cuadro. Índice de biodiversidad de mamíferos

ÁREA	SHANNON
ZONA DEL CUSTF	0.427

Los datos aquí obtenidos serán evaluados y comparados con los obtenidos para la Microcuenca.

VI. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN Y PESO POR ESPECIE DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES MADERABLES Y NO MADERABLES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO.

VI ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN Y PESO POR ESPECIE DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES MADERABLES Y NO MADERABLES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO.

VI.1 METODOLOGÍA UTILIZADA EN EL INVENTARIO TÉCNICO PARA DETERMINAR LAS EXISTENCIAS REALES DE LOS PRODUCTOS FORESTALES MADERABLES Y NO MADERABLES EN LOS POLIGONOS DEL PROYECTO CON FINES DIRIGIDOS AL CAMBIO DE USO DEL SUELO

La vegetación presente en el área del proyecto se encuentra en un “estadio de sucesional” de tipo Secundario, derivada del continuo impacto causado por la cercanía con zona habitacionales. La vegetación en el predio está compuesta en su estrato arboreo superior por Nopales asociados con Mezquites y Huizaches; en el estrato arbustivo inferior predomina el Huizache y Garruño asociado con nopales lisos y algunas arbustivas como *Verbesiana serrata*, el estrato inferior presenta diversas especies de pastos y otras especies herbáceas.

La condición de la vegetación se puede considerar como pobre, resultado de los impactos continuos a que se encuentra sometidos; en el predio se presentan áreas que presentan poca cobertura de vegetación (en la zona se presentan algunas zonas con vegetación aparente, así como la presencia de algunos escurrimientos).



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Debido a lo observado y con la finalidad de contar con un se realizó un análisis ecológico de la vegetación que permita dar una idea más amplia que el simple uso del valor del Volumen.

Los elementos maderables presentes son Huizache (*Acacia farnesiana*), Mezquite (*Prosopis laevigata*) y Varaduz (*Eysenhardtia polystachya*), **los cuales presentan fustes con diámetros de entre 6-20 cm y alturas promedio de 1-3 m**, en lo que respecta a los elementos no maderables se presentan las Opuntias (*Opuntia streptacantha*, *Opuntia imbricata* y *Opuntia lasiacantha*) con alturas entre 0.5 y 3 m.

Tabla: Especies de flora presente en las zonas de custf por estrato

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO
<i>Opuntia lasiacantha</i>	NOPAL LACIO	ARBUSTIVO
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	ARBUSTIVO
<i>Hypsis albida</i>	OREGANO	ARBUSTIVO
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO
<i>Lantana camara</i>	PEDRO ANTONIO	ARBUSTIVO

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	TROMPILLO	HERBÁCEO
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO
<i>Trixis angustifolia</i>	CAPITANA	HERBÁCEO
<i>Dalea humilis</i>	DALEA	HERBÁCEO
<i>Solanum rostratum</i>	MANCAMULA	HERBÁCEO
<i>Salsola tragus</i>	CARDO RUSO	HERBÁCEO
<i>Eryngium heterophyllum</i>	HIERBA SAPO	HERBÁCEO
<i>Argemone ochroleuca</i>	CHICALOTE	HERBÁCEO
<i>Metzelia hispida</i>	PEGARROPA	HERBÁCEO

Lepidium virginicum

CHILE DE PAJARO

HERBÁCEO

Es importante mencionar que en las zonas sujetas a custf, no se observó ninguna especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

METODO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y LOS PARAMETROS ECOLÓGICOS EN EL SITIO DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENOS FORESTALES

Método para el Diseño del Muestreo

- 1.- Como primer paso se elaboró una estrategia de muestreo en el sitio, tomando en cuenta el tamaño de la superficie, la diversidad topográfica y la diversidad en cuanto a la cobertura.
- 2.- Para realizar lo anterior se digitalizó la poligonal del proyecto y se sobrepuso sobre una imagen de satélite lo más actual posible (Imagen de satélite del Google earth 2021), y en base a la visita de campo se analizó la información topográfica digital y la cobertura de la vegetación; para esto se utilizó el software Arcgis 3.3.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"



3.- Con lo anterior se observó que las condiciones del área de estudio eran similares, por lo que se optó por un método de muestreo de parcelas al azar, para lo cual se utilizó el software del arc view random points.

4.- El tamaño de la muestra, se realizó en función de la heterogeneidad de las masas por estudiar y para contar con mayor precisión de la vegetación se levantaron un total de 11 parcelas, las parcelas presentaron dimensiones fijas de 10 metros de radio con equivalencia a 500 metros cuadrados cada una para el conteo de los elementos de la flora, estos sitios fueron distribuidos al azar en áreas representativas dándonos una superficie de muestreo total de 0.55 ha

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



COORDENADAS UTM (WGS 84) ZONA 13. DE LAS PARCELAS PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS PARAMETROS DE LA VEGETACIÓN

PARCELA	X	Y
1	783970	2416682
2	783931	2416552
3	784042	2416446
4	784438	2416387
5	784354	2416556
6	784314	2416731
7	784766	2416909
8	784646	2416704
9	784848	2416568
10	784907	2416288
11	784704	2416379

5.- A partir de lo anterior se determinaron los siguientes parámetros que explican las características básicas ecológicas de las poblaciones vegetales presente en el sitio del custf.

PARAMETROS DE LA FLORA ESTIMADOS EN LA ZONA DEL PROYECTO:

- Abundancia: Número de individuos por unidad de área

- Densidad relativa
- Frecuencia
- Frecuencia relativa
- Cobertura o Dominancia
- Valor de importancia
- Riqueza específica Margalef
- Riqueza e Índice de diversidad de Shannon

FORMULAS EMPLEADAS EN LA ESTIMACIÓN DE LA VEGETACIÓN

ABUNDANCIA

La abundancia está definida como el número de individuos por unidad de área o de volumen (Krebs, J. 1978).

DENSIDAD RELATIVA

La densidad relativa es la relación de la densidad de una especie con respecto a la densidad total de las especies estudiadas multiplicada por cien.

$$\text{DENSIDAD RELATIVA} = \frac{\text{TOTAL DE INDIVIDUOS DE UNA ESPECIE}}{\text{TOTAL DE INDIVIDUOS}} (100)$$

FRECUENCIA RELATIVA

La frecuencia relativa es la relación de la frecuencia de una especie con respecto a la frecuencia total de las especies estudiadas multiplicada por cien.

$$\text{FRECUENCIA RELATIVA} = \frac{\text{FRECUENCIA DE UNA ESPECIE (100)}}{\text{FRECUENCIA TOTAL DE LAS ESPECIES}}$$

DOMINANCIA (COBERTURA)

La dominancia se produce cuando una o varias especies controlan las condiciones ambientales que influyen en las especies asociadas.

$$\text{DOMINANCIA} = \frac{\sum \text{ÁREA OCUPADA POR LA COPA DE UN INDIVIDUO (LARGO X ANCHO)}}{\text{INDIVIDUOS DE UNA ESPECIE}} \text{ POR LOS}$$

VALOR DE IMPORTANCIA O DE CURTIS

Respecto a la estructura de la vegetación, Curtis y McIntosh (1951) desarrollaron un índice de valor de importancia que es el producto de la suma de los valores relativos de frecuencia, densidad y dominancia asignado a cada especie.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

VALOR DE IMPORTANCIA= DENS. RELATIVA + FREC. RELATIVA + COBER. RELATIVA.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON

El índice de diversidad de Shannon se calculó utilizando el paquete estadístico incluido en Brower et al. (1998). En el cual se maneja la siguiente fórmula para la obtención del índice de diversidad, utilizando log10

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log p_i$$

H'=índice de diversidad de Shannon

$p_i = n/N$

n= individuos de la especie

N= individuos de la comunidad

RIQUEZA ESPECÍFICA:

La riqueza específica es un concepto simple de interpretar que se relaciona con el número de especies presentes en la comunidad. Entonces, puede parecer que un índice apropiado para caracterizar la riqueza de especies de una comunidad sea el 'número total de especies' (S). Sin embargo, es prácticamente imposible enumerar todas las especies de la comunidad, y al depender S del tamaño de la muestra, es limitado como índice comparativo. Los índices propuestos para medirla riqueza de especies, de manera independiente al tamaño de la muestra, se basan en la relación entre S y el 'número total de individuos observados' o (n), que se incrementa con el tamaño de la muestra.

MARGALEF:

$$D_{mg} = S-1 / \log N \quad (\text{Margalef, 1957 citado por Brower et al., 1998})$$

donde S es el número de especies y N el número total de individuos

DISEÑO DE MUESTREO

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DASOMÉTRICO EMPLEADO EN LA DETERMINACIÓN DE EXISTENCIAS EN VOLUMEN DE LOS PRODUCTOS FORESTALES MADERABLES Y NO MADERABLES ENCONTRADOS EN EL PREDIO

PRIMERO.- Como herramienta utilizada previo a los trabajos relativos al inventario forestal para el levantamiento de datos de campo a ser aplicadas en el inventario de los recursos forestales maderables y no maderables, se contó con el siguiente material informativo:

- Información y la documentación requerida como fue el plano completo del predio marcado con los diferentes tipos de superficies como son:
 - Superficie total de los predios
 - Superficie cubierta con vegetación propuesta para el Cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF).

SEGUNDO.- APLICACIÓN DE LA FOTOINTERPRETACIÓN A PARTIR DE IMÁGENES DE PERCEPCIÓN REMOTA (SATELITE).

Este apartado, se llevó a cabo, de acuerdo a los cánones tradicionales del trabajo cartográfico; por lo cual, se procedió a llevar a cabo los siguientes pasos, para tener una estratificación, que permitiera ponderar las existencias de las masas y sobre todo caracterizar la composición de las especies y la forma de agrupación y distribución.

- ✓ Se zonificó a detalle las áreas forestales del predio preferentemente las áreas forestales sujetas al cambio de uso de suelo
- ✓ Auxiliado con el "G.P.S", se localizaron y registraron los vértices que conformaban los polígonos que agrupan la superficie forestal al interior del predio.

TERCERO.- CRITERIOS TÉCNICOS APLICADOS EN LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Por las características heterogéneas de la vegetación forestal maderable y con relación a su distribución en el área de estudio, se optó por utilizar el sistema de conteo DIRECTO

para con ello obtener el cálculo de las existencias reales PARA EL MATERIAL FORESTAL MADERABLE Y NO MADERABLE.

CUARTO. - MUESTREO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Por las características heterogéneas de la vegetación forestal maderable y no maderable con relación a su distribución en el área de estudio, se optó por utilizar parcelas al azar, para con ello obtener el cálculo de las existencias reales encontradas en el área destinada al CUSTF

QUINTO: EXISTENCIAS:

Las existencias de los productos forestales maderables, se presentan en los cuadros de cubicación de este capítulo.

Para el cálculo de las existencias maderables, se recurrió a la obtención del volumen mediante la siguiente fórmula:

MATERIAL FORESTAL MADERABLE

Se utiliza la siguiente fórmula: $V = \frac{(Dap)^2 \times Hc \times FC}{4000}$

Donde:

V = Volumen del árbol en m³

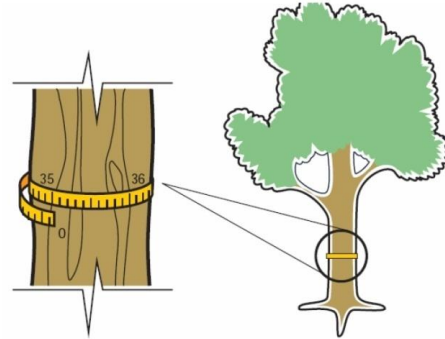
Dap= Diámetro altura del pecho

Hc= Altura comercial

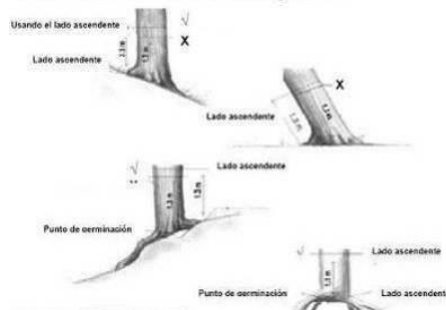
Y se le aplico un Factor de corrección (.7854)

Esta fórmula es usada para determinar la cantidad de madera que se podrá obtener de un árbol en pie. Se debe de saber que la medida del DAP, se debe de tomar a 1.30 m de la altura de la base (Forcípula o cinta diamétrica). Para aplicar la fórmula también se necesita la altura comercial (Hc) del árbol, es decir la altura Hasta donde el fuste termine en un fuste recto.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Determinación de la altura de 1.30m para la medición del diámetro del árbol, de acuerdo a las condiciones físicas del árbol y el terreno.



La medición forestal o dasometría implica la determinación del volumen de árboles completos y de sus partes, las existencias de maderas en rodales, la edad y el incremento de árboles individuales y de rodales completos, así como la magnitud y volumen de sus productos (Romahn, et al., 1994).

Para el presente estudio se utilizó un Factor de corrección de 0.7854, valores promedio determinados para las especies de matorral (Jiménez Pérez, Apuntes del Curso “Evaluación de Recursos Forestales” del Programa de Maestría en Ciencias Forestales que ofrece la Universidad Autónoma de Nuevo León).

MATERIAL Y EQUIPO UTILIZADO EN EL LEVANTAMIENTO DE LOS TRABAJOS DE INVENTARIO

- Material cartográfico
- Cinta diamétrica o forcípula
- Cámara fotográfica
- GPS
- Prensa para muestras de plantas
- Machete
- Marcadores
- Hojas de registro de datos y computadora

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Materiales y equipo utilizado en la medición y los cálculos de volumen



Estratificación de la composición de las especies forestales maderables y no maderables existentes en los predios del Custf.



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"



**METODO DE MEDICIÓN DEL FUSTE DE LOS ELEMENTOS MADERABLES
CON LA CINTA DIAMETRICA, EN LA PARCELA DONDE SE UBICABAN LOS
ELEMENTOS MADERABLES**



**METODO DE PESAJE DE LOS ELEMENTOS NO MADERABLES CON LA CINTA
DIAMETRICA Y EN LA PARCELA DONDE SE UBICABAN LOS ELEMENTOS NO
MADERABLES**



MEMORIA DE CÁLCULO DE VOLUMEN FORESTAL MADERABLE UNITARIO POR ESPECIE.

El volumen fue calculado en base a la estimación en las parcelas de muestreo, tomando en cuenta su cobertura y altura, a continuación se presentan el volumen unitario para cada especie Maderable estimada en el sitio del proyecto.

Especie	C.D.	Altura	árboles en los 11 sitios	árboles promedio por sitio	vol unitario (m3.v.t.a.)	vol. por sitio (m3.v.t.a.)	vol. por Ha. (m3.v.t.a.)	Vol. En 50.12 ha. (m3.v.t.a.)
<i>Prosopis laevigata</i>	0.06	2	1	0.1	0.0057	0.0005	0.005141	0.2577
<i>Prosopis laevigata</i>	0.1	2.5	1	0.1	0.0196	0.0018	0.01785	0.8946
<i>Prosopis laevigata</i>	0.15	3	1	0.1	0.0530	0.0048	0.048195	2.4155
<i>Prosopis laevigata</i>	0.2	3	1	0.1	0.0942	0.0086	0.08568	4.2943
					0.1726		0.156866	7.8621
<i>Acacia farnesiana</i>	0.06	2	38	3.5	0.0057	0.0195	0.19535	9.7910
<i>Acacia farnesiana</i>	0.1	2.5	3	0.3	0.0196	0.0054	0.05355	2.6839
<i>Acacia farnesiana</i>	0.15	3	2	0.2	0.0530	0.0096	0.09639	4.8311
					0.0783		0.34529	17.3060
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.06	2	3	0.3	0.0057	0.0015	0.015422	0.7730
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.1	2.5	1	0.1	0.0196	0.0018	0.01785	0.8946
					0.0253			1.6676

VOLÚMENES MADERABLES TOTALES POR ESPECIE

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VOLUMEN M3 VTA EN 50.12 Ha
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	7.8621
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	17.3060
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Varaduz	1.6676
TOTAL		26.8357

MEMORIA DE CÁLCULO DE VOLUMEN FORESTAL NO MADERABLE UNITARIO POR ESPECIE.

El volumen fue calculado en base a la estimación en las parcelas de muestreo, tomando en cuenta su cobertura y altura, a continuación se presentan el volumen unitario para cada especie No maderable estimada en el sitio del proyecto.

ESPECIE	ALTURA (m.)	PLANTAS EN 11 SITIOS	PESO UNITARIO (KGS.)	PLANTAS PROM. POR SITIO	PLANTAS PROM. POR HA.	PLANTAS EN EL ZONA CUSTF	PESO EN KGS. EN EL PREDIO	PESO EN TON. EN 50.12 HA.
<i>Opuntia streptacantha</i>	0.5	11	10	1.00	10	1002	10024	10.0
<i>Opuntia streptacantha</i>	1	4	28	0.36	3.636364	365	10206	10.2
<i>Opuntia streptacantha</i>	2	3	74	0.27	2.727273	273	20230	20.2
<i>Opuntia streptacantha</i>	3	1	99	0.09	0.909091	91	9022	9.0
							49482	49.482
<i>Opuntia lasiacantha</i>	0.5	22	10	2.00	20	2005	20048	20.0
<i>Opuntia lasiacantha</i>	1	6	24	0.55	5.454545	547	13122	13.1
<i>Opuntia lasiacantha</i>	2	8	65	0.73	7.272727	729	47386	47.4
<i>Opuntia lasiacantha</i>	3	4	95	0.36	3.636364	365	34628	34.6
							115185	115.185
<i>Opuntia imbricata</i>	0.5	1	1.5	0.09	0.909091	91	137	0.1
<i>Opuntia imbricata</i>	1	2	3	0.18	1.818182	182	547	0.5
<i>Opuntia imbricata</i>	1.5	2	8	0.18	1.818182	182	1458	1.5
<i>Opuntia imbricata</i>	2	1	10	0.09	0.909091	91	911	0.9
							3053	3.053

VOLÚMENES NO MADERABLES TOTALES POR ESPECIE

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VOLUMEN TON
<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón	49.482
<i>Opuntia lasiacantha</i>	Nopal liso	115.185
<i>Opuntia imbricata</i>	Cardenche	3.053
TOTAL		167.72

VII PLAZO Y FORMA DE EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE UTILIZACIÓN DEL TERRENO

VII. PLAZO Y FORMA DE EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE UTILIZACIÓN DEL TERRENO

VII.1 Forma de Ejecución

El proyecto consistirá en:

DESMONTE: El desmonte o desyerbe consiste en el retiro de la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea de los 3 polígonos.

- La vegetación maderable y no maderable producto del desmonte será regalada a los vecinos de la zona del proyecto o utilizada en las mismas zonas de conservación de suelos o áreas verdes del proyecto para su mejoramiento y restauración.
- El despalme y desmonte de la vegetación resultante será retirada mediante el uso de maquinaria pesada o manual con la ayuda del siguiente equipo:

EQUIPO
Tractor D8
Cargador frontal
Camiones de volteo

La operación con hoja limpiadora, recomendada para este caso, donde hay presencia de arbustos altos y árboles de tamaño mediano es la siguiente:

1. Con la cuchilla al ras del suelo, se cortan los arbustos, y también pequeños árboles.
2. Por su posición inclinada hacia la derecha, la hoja empuja el material cortado hacia el un lado del tractor
3. Se empieza a trabajar desde un lado del terreno, trabajando contra el sentido de las agujas del reloj, o sea, volteando siempre hacia la izquierda
4. En las esquinas, el tractor da vueltas de 90° en marcha atrás.

Disposición final del material resultante:

Tipo de residuo	Descripción del manejo
Suelo vegetal	El suelo vegetal podrá ser regalado a gente de la región para zonas agrícolas o para uso en las zonas de conservación de suelos o áreas verdes del proyecto para su mejoramiento y restauración.

DESPALME: El despalme del terreno consiste en retirar la capa superficial (tierra vegetal) que por sus características mecánicas no es adecuada para el proyecto.

VII.2 PERÍODO DE TIEMPO DESDE SU INICIO HASTA EL TÉRMINO DE LA ACTIVIDAD DE REMOCIÓN DE LA COBERTURA FORESTAL.

El desarrollo del proyecto y vida útil del proyecto, se tiene previsto para mínimo de 60 años a partir del inicio de la construcción y operación, la **solicitud de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos forestales se solicita por un periodo de 10 años (Debido a que las actividades de desmonte y despalme se realizarán de forma paulatina, según se habiliten las áreas para la urbanización y construcción del proyecto.**

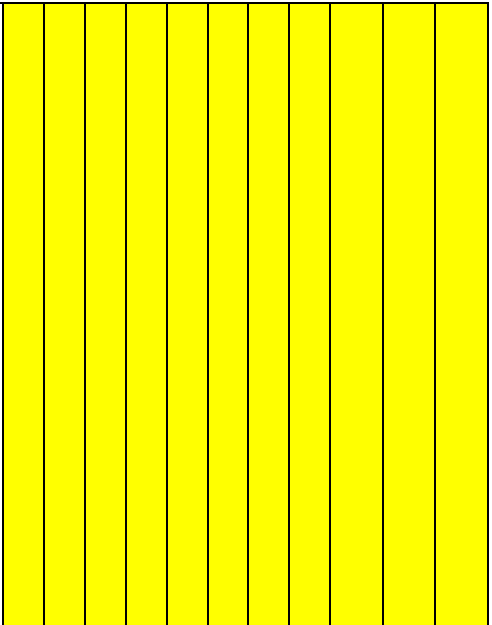
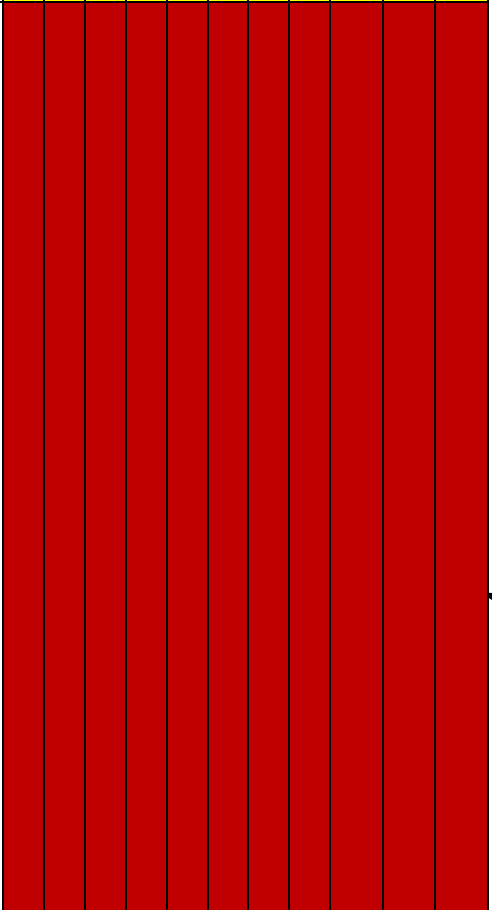
Actividades a desarrollar durante el proceso de cambio de uso de suelo POR AÑO, ESTE PROGRAMA SE REPETIRA ANUALMENTE DURANTE EL TIEMPO QUE SE DESARROLLEN LAS ACTIVIDADES DEL CUSTF.

ACTIVIDAD	PROGRAMA DE OBRA DESCRIPCIÓN	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVIDADES DE CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENOS FORESTALES													
EQUIPO Y MAQUINARIA A UTILIZAR: CAMIÓN DE 7 TONELADAS, RETROEXCAVADORA, BULDOCER, LETRINAS PORTÁTILES, TRACTOR, PIPA CISTERNA DE 10,000 CARGADOR FRONTAL EQUIPO MENOR: MOTOSIERRAS COMPACTADOR, PALAS Y PICOS.													
ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN.	DELIMITACIÓN DE ÁREAS Y SUPERFICIES DE UBICACIÓN DEL CUSTF EN SITIO, ASÍ COMO DELIMITACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO MEDIANTE MÉTODOS TOPOGRÁFICOS GEOREFERENCIADOS												
	Delimitación de áreas y superficies que estarán sujetos a cambio de uso del suelo, mediante métodos topográficos												

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

	<p>georeferenciados, y en campo mediante estacado y señalamiento con líneas de cal.</p> <p>MEDIDAS DE MITIGACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de botes para recolección de residuos • Ubicación de las letrinas que ya existen en el predio. • Actividades de Auyentamiento, rescate y reubicación de fauna. • Búsqueda de nidadas en la vegetación • Marcado de accesos • Cursos de capacitación al personal • Colocación de señalamientos preventivos • Restricción del libre tránsito 														
<p>DESMONTE O RETIRO DE MATERIAL VEGETAL</p>	<p>El desmonte consiste en el retiro de la vegetación, arbórea, arbustiva y en general de toda la vegetación forestal. Esta actividad se efectuará de forma paulatina y por etapas, y exclusivamente en las partes seleccionadas de acuerdo con el proyecto constructivo para el desarrollo de infraestructura, servicios, accesos, etc.</p> <p>Las actividades de desmonte podrán hacerse a mano o a máquina y son las siguientes:</p> <p>1 Tala: consiste en cortar los árboles y arbustos. Los árboles considerados para cortar (menores a 2m) se cortarán con motosierra, el producto será donado a los vecinos colindantes del área del proyecto; el resto del material vegetal se incorporará con la tierra producto del despalme, para ser utilizado en la zona de conservación de suelos.</p> <p>2.-Roza: consiste en quitar la maleza, hierba, zacate. La vegetación se</p>														

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

	<p>retirá con maquinaria y el producto se incorporará con la tierra producto del despalme.</p> <p>3.- Desenraice: consiste en sacar los troncos o tocones con raíces o cortando estas, de tal manera que se asegure la eliminación completa de la materia vegetal. Para su extracción se utilizará maquinaria.</p> <p>MEDIDAS DE MITIGACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disposición del material de desmonte en sitios seleccionados en el área del proyecto y donde no haya grandes pendientes para evitar el arrastre excesivo por el viento o lluvia. • Extracción y rescate del material vegetal que sea factible de llevarse a cabo hacia la zona de conservación de suelos propuesta. 	
<p>DESPALME</p>	<p>Trabajo mediante el cual se realiza el retiro de la capa de terreno vegetal, que será almacenada en áreas designadas y que no presenten grandes pendientes para que pueda ser reutilizada en la consolidación de las áreas de trasplante, reforestación y conservación de suelos.</p> <p>El despalme del terreno consiste en retirar la capa superficial (tierra vegetal). Esta actividad se efectuará de forma paulatina y por etapas, y exclusivamente en las partes seleccionadas de acuerdo con el proyecto.</p> <p>Las actividades de despalme se realizarán con maquinaria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- El despalme se iniciará después de que se haya seccionado la superficie de ataque y una vez realizado el desmonte. 2.- La empresa tomará todas las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas, 	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

	<p>de las propiedades y de las obras, por lo que será el único responsable de los daños ocasionados.</p> <p>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se humedecerá el predio para evitar polvos fugitivos • Traslado en camiones con lona. • Vigilancia de las áreas exclusivas del CUSTF • Depósito de material de despalme en sitios seleccionados con anticipación, y que no presenten grandes pendientes • Mezcla de material vegetal con material de despalme para el mejoramiento de los suelos de la zona de conservación de suelos. 	
--	--	--

CAPITULO VIII.

VEGETACIÓN QUE DEBA RESPETARSE O ESTABLECERSE PARA PROTEGER LAS TIERRAS FRÁGILES.

VIII. VEGETACIÓN QUE DEBA RESPETARSE O ESTABLECERSE PARA PROTEGER LAS TIERRAS FRÁGILES.

VIII.1 Tierras Frágiles

FRAGILIDAD

El Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable menciona que la Tierras Frágiles son aquéllas ubicadas en terrenos forestales o preferentemente forestales que son propensas a la degradación y pérdida de su capacidad productiva natural como consecuencia de la eliminación o reducción de su cobertura vegetal natural; sin embargo, no menciona ninguna metodología de cómo establecer su identificación.

CALCULO PARTICULAR DE LA FRAGILIDAD PARA EL PREDIO

El estudio realizado con base en la metodología propuesta por la SEMARNAT-SEDESOL-CONAPO e INEGI, como parte de la Metodología Establecida para el desarrollo de los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio. La fragilidad ecológica se calcula utilizando un método multivariado con las variables fragilidad como son el relieve, pendiente, tipo de suelo, y vegetación; y con la finalidad de contar con una mayor precisión se tomará en cuenta las características de conservación de los recursos en su estado actual.

Sin embargo, con la finalidad de tener mayor precisión a continuación se aplica el método multivariado con la finalidad de establecer las características de Fragilidad en PARTICULAR PARA EL PREDIO DE ESTUDIO.

Tomando en cuenta las características del actuales del predio y de acuerdo al método establecido podemos confirmar que 1 de las variables presentes en el predio (vegetación) se encuentran dentro de los Criterios de Fragilidad media, (ver resaltado en verde) debido a que el tipo de vegetación presente es un Pastizal natural y relieve son media y baja si bien se considera que el predio se ubica en un Sistema de lomeríos y cañadas, pudiera considerarse como de Terraza Moderadas; por otra parte las pendientes en su mayor parte se encuentran entre los 0 y 6°, el tipo de suelo es el feozem que nos marca fragilidad baja por lo cual se tiene lo siguiente:

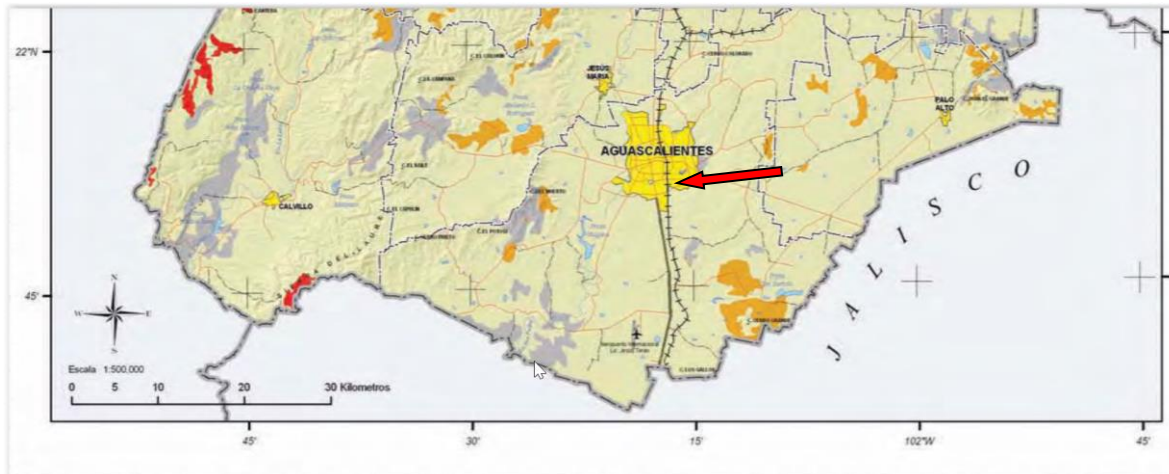
CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FRAGILIDAD NATURAL					
Variable	Fragilidad muy alta	Fragilidad alta	Fragilidad media	Fragilidad baja	Fragilidad muy baja
Vegetación	Manglar, vegetación acuática,	Selvas subhúmedas, praderas de alta	Pastizales naturales, vegetación	Palmares o sabanas	Se considera que no existen

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

	bosques mesófilos, selvas húmedas, bosques templados o vegetación de galería	montaña, matorrales o bosques templados	halófila, vegetación halófila o vegetación de dunas costeras		en el país condiciones de muy baja fragilidad debido a las características del medio natural
	y	y/o	y/o	y	
Relieve	Montañas muy disectadas o edificios volcánicos	Montañas de disección moderada, volcanes poco disectados o pie de montes	Relieve kárstico, terrazas con disección alta, procesos costeros o planicies acumulativas	Terrazas con disección moderada	
	o	o	O	y	
Pendiente	>25°	15-25°	6-15°	0-6°	
	y	y/o	y/o	y	
Suelo	Gleysoles	Solonchaks, regosoles, luvisoles, cambisoles, acrisoles o andosoles	Vertisoles, remdzinas, planosoles, arenosoles, nitisoles o litosoles	Xerosoles, feozems o castañozems	

De acuerdo con lo anterior podríamos considerar que la Fragilidad en el Predio pudiera considerarse entre Fragilidad Media y baja.

FRAGILIDAD NATURAL EN ZONA CUSTF



Fuente: La Biodiversidad en Aguascalientes. Fragilidad. Elaboración propia 2022

Los datos presentados en el Libro Biodiversidad en Aguascalientes donde se muestra la ubicación de las áreas del estado que por la condición natural de sus suelos y vegetación son más vulnerables ante agentes de cambio durante 1996, se elaboró un análisis espacial a partir de las cartas de usos de suelo y de la vegetación serie II, y de la Edafológica y basada en la metodología empleada en el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Aguascalientes. De esta manera se determinó que la zona del proyecto se ubica en un área Sin Fragilidad Natural.

DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS EN LA ZONA DE CUSTF (INEGI)

Acerca de las causantes principales de la degradación del suelo, destacan sobremanera las actividades humanas, pues la satisfacción de las necesidades materiales del hombre supone la transformación de los recursos naturales y con frecuencia la alteración del medio ambiente. Esta visión de la naturaleza ha provocado que el 64% de los suelos del país presente actualmente problemas de degradación en diferentes grados. El proceso más importante de degradación del suelo en México es la erosión hídrica, cuya superficie de afectación asciende a 37% (72 465 144 ha del territorio).

Los efectos más dramáticos se presentan con la formación de cárcavas, lo que deriva en zonas improductivas para cualquier actividad económica. De la misma manera, la erosión también afecta las capas superficiales de las tierras, donde si bien es posible seguir desarrollando actividades agropecuarias y forestales, se presenta una baja considerable en la

producción y en estas áreas donde es posible revertir el fenómeno mediante un uso sustentable del recurso. Otro tipo de degradación de gran importancia es la erosión eólica, la cual afecta el 23.25% de la superficie nacional; se presenta principalmente en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas. También la degradación química (salinización y contaminación por desechos urbanos e industriales, principalmente), es un tipo de degradación que afecta principalmente a las zonas agrícolas y abarca 13.2 millones de hectáreas a nivel nacional, de las cuales 6 242 115 ha corresponden a salinidad. Se ha identificado que la mayor degradación de los suelos del país se debe a la deforestación asociada a cambios de uso del suelo (hacia actividades agropecuarias principalmente), lo que representa un 51.3%. Cabe destacar que durante los 16 años anteriores a 1995, en México se perdieron más de 11 millones de hectáreas de vegetación natural.

Aproximadamente la mitad de las zonas deforestadas o que cambian de uso, se dedican a la actividad ganadera bajo condiciones de sobrepastoreo, lo cual alcanza un 25% de la superficie del país. Otras causas del deterioro de los suelos están estrechamente relacionadas con las actividades agrícolas, vía la utilización de prácticas de producción inadecuada tales como la aplicación excesiva de riego, la quema de residuos de cosecha, el exceso de labranza y la falta de prácticas de conservación de suelo y agua.

El problema de la degradación del suelo está latente en cualquier ecosistema y las zonas secas (áridas, semiáridas y subhúmedas secas), las cuales cubren aproximadamente 99 millones de hectáreas, donde el 41% es desierto natural sin influencia del hombre o sin degradación aparente. Sin embargo, el 59% restante se encuentra degradado en diferentes niveles. Los procesos de degradación más importantes son la erosión hídrica con un 28% y la erosión eólica con un 22.8% de las zonas secas. Las causas que generan deterioro en estas zonas de baja precipitación y alta evaporación son el mal manejo del ganado, lo que trae como consecuencia el sobrepastoreo que afecta 24 846 169 ha (25%), otro factor causal es la pérdida de la vegetación y el cambio de uso del suelo que en conjunto afectan el 18.4% (18 millones de hectáreas) de las zonas secas.

La zona del proyecto esta catalogada con una degradación derivada de la erosión hídrica de tipo moderada.

VIII.2 Acciones de Protección de la Vegetación

Para los efectos de lo dispuesto en el párrafo IX del Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley. Se presenta el Programa de rescate y reubicación de Flora.

De acuerdo a las características descritas en el DTU, NO existe ninguna especie en la zona del proyecto bajo estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que en el presente proyecto se consideraran aquellas especies que independientemente de que no se encuentran dentro de la NOM-059, y que puedan ser factibles de rescatarse y replantarse. Se entiende por rescate de especies vegetales, el conocer las características de hábitat y capacidad de adaptación de las mismas, para su aprovechamiento y preservación fuera de los terrenos que serán afectados. Estas actividades de manejo implican el rescate de las especies antes mencionadas que por motivo de la obra a realizar se verán afectadas durante las actividades del desmonte.

Se recuperarán las plantas de las áreas que se vayan a desmontar, que sean susceptibles de la extracción y trasplante de las especies actuales en la zona del proyecto como son: Mezquite (*Prosopis laevigata*), Huizache (*Acacia farnesiana*), Varaduz (*Eysenhardtia polystachya*), Nopal (*Opuntia streptacantha, lasiacantha*) y Cardenche (*Opuntia imbricata*).

Se rescatará un promedio del **10 %** para el Mezquite, Huizache y Varaduz, incluyendo elementos solo arbustivos, para el caso de los Nopales y cardenche, este será del **20 %** el rescate y replantación dependerá también en parte de la factibilidad y facilidad para cada ejemplar antes de iniciar las actividades del proyecto. Esta recuperación deberá realizarse previo al desmonte y una vez realizado éste se deberán rescatar todos aquellos organismos o sus partes que por alguna razón no hayan sido recuperados antes de esta acción.

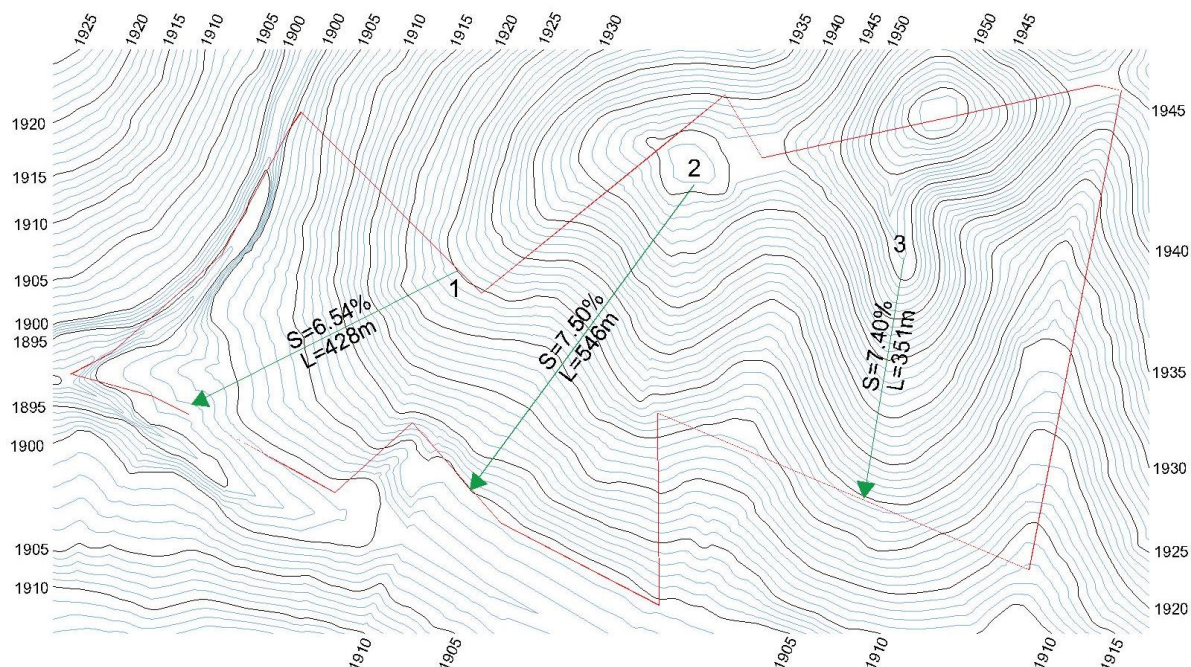
El material recuperado y rescatado podrá ser plantado en la zona de conservación de suelos propuesta (presenta una superficie total de 60 ha), o en las áreas de los márgenes de los escurrimientos que se localizan en la zona, para su mejoramiento) en su momento se indicara el sitio o sitios donde fueron dispuestos para ser reportados en los informes de cumplimiento, **donde se puede asegurar su sobrevivencia superior al 80 %), sus características actuales se verán mejoradas con estas acciones y pueden ser tomadas como acciones para restauración de estas zonas.**

Los ejemplares serán trasplantados directamente y de ser necesario se tendría su acopio o almacenamiento temporal cercano al sitio de su extracción para su mantenimiento en un sitio con sombras para su cuidado. Las actividades de verificación y rescate de la vegetación presente a lo largo del área del proyecto serán constantes durante el tiempo del desmonte.

DENSIDAD Y ESPECIES DE FLORA A EXTRAER Y TRASPLANTAR

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	% DEL TOTAL DE EJEMPLARES ESTIMADOS EN LA ZONA DEL CUSTF A RESCATAR	EJEMPLARES A RESCATAR Y REPLANTAR
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	40	73
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	10	346
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	40	55
<i>Opuntia streptacantha</i>	NOPAL CARDON	ARBUSTIVO	40	401
<i>Opuntia lasiacantha</i>	NOPAL LACIO	ARBUSTIVO	40	802
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	40	219
TOTAL				1,896

ZONAS DE CONSERVACIÓN Y TRASPLANTE (60 ha), AUNQUE TAMBIEN PODRIA UTILIZARSE LA ZONA DE LOS MARGENES DE LOS ESCURRIMIENTOS DE LA ZONA PARA SU MEJORAMIENTO, LOS CUALES EN SU MOMENTO SE DARA EL INFORME DE CUANTOS EJEMPLARES FUERON PLANTADOS EN CADA AREA, POR EL MOMENTO SE PRESENTA EL AREA DE LA ZONA DE CONSERVACION DE SUELOS LA CUAL ES LA PRIMERA OPCION.



COORDENADAS DE ZONA DE CONSERVACIÓN Y TRASPLANTE

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,415,110.921	785,096.084
1	2	S 10°52'53.30" W	700.210	2	2,414,423.301	784,963.900
2	3	N 67°03'23.18" W	552.527	3	2,414,638.689	784,455.084
3	4	S 00°17'24.55" E	277.697	4	2,414,360.995	784,456.491
4	5	N 62°31'37.17" W	257.024	5	2,414,479.568	784,228.451
5	6	N 41°20'51.88" W	193.352	6	2,414,624.720	784,100.718
6	7	S 48°00'47.00" W	150.992	7	2,414,523.712	783,988.486
7	8	N 61°12'26.00" W	57.959	8	2,414,551.628	783,937.693
8	9	N 61°11'08.12" W	119.208	9	2,414,609.083	783,833.244
9	10	N 63°30'28.62" W	121.278	10	2,414,663.182	783,724.701
10	11	N 74°46'53.48" W	121.301	11	2,414,695.024	783,607.654
11	12	N 62°20'35.00" E	66.508	12	2,414,725.895	783,666.563
12	13	N 48°14'46.92" E	211.771	13	2,414,866.920	783,824.547
13	14	N 28°18'57.99" E	204.341	14	2,415,046.810	783,921.474
14	15	N 34°32'38.45" E	32.591	15	2,415,073.654	783,939.954
15	16	S 44°53'08.51" E	369.267	16	2,414,812.023	784,200.544
16	17	N 50°48'05.94" E	333.361	17	2,415,022.709	784,458.886
17	18	N 50°48'05.94" E	120.000	18	2,415,098.550	784,551.882
18	19	S 30°32'16.40" E	105.781	19	2,415,007.442	784,605.630
19	20	N 77°44'37.75" E	494.785	20	2,415,112.476	785,089.138
20	1	S 77°23'01.54" E	7.119	1	2,415,110.921	785,096.084
SUPERFICIE = 600,000.000 m2						

FLORA

Programa de Rescate y Reubicación de Flora

OBJETIVOS Y ALCANCES.

- Detectar y rescatar el número y especies de flora silvestre de las especies descritas anteriormente, en el sitio sometido a CUSTF hacia el polígono de conservación y trasplante que presentan una superficie total de 60 ha., o parte en las zonas de los márgenes de los escurrimientos de la zona
- Evitar la afectación de la vegetación en las áreas de influencia y de las zonas aledañas al proyecto.

ACCIONES PARA EL RESCATE DE ESPECIES DE FLORA

Capacitación

Capacitar al personal que participe en las brigadas de rescate sobre las técnicas que emplearán para el rescate de individuos, así como el seguimiento que se dará durante la ejecución del proyecto.

Metodología

Antes de iniciar los trabajos, el personal capacitado y entrenado, identificando las especies de flora que serán rescatadas.

Técnicas de rescate.


El rescate para las especies se realizará de acuerdo a lo siguiente:

- Se realizará mediante la siguiente metodología:

METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LAS ACTIVIDADES DE RESCATE DE FLORA

De acuerdo con las características del predio, las especies identificadas y la disponibilidad de personal y equipo para el desarrollo de las tareas de rescate de flora se identificó una metodología con 2 variables; la variable (a o c) se seleccionó a partir de la condición física de la planta extraída (si presentaba daños o no) y a la especie en cuestión; que a continuación se describen.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

<p>A.- Extracción con cepellón (la tierra adherida a las raíces de la planta) y reubicación inmediata:</p>	<p>Consiste en extraer las plantas con la mayor cantidad posible de suelo adherido a las raíces, lo que puede realizarse con la ayuda de herramientas (palas, picos y azadones o maquinaria).</p> <p>Una vez extraídas deben de ser transportadas de inmediato (al menos el mismo día) al sitio seleccionado para su trasplante.</p> <p>Este método especialmente es útil cuando se cuenta con tiempo suficiente antes de dar inicio las labores constructivas de los proyectos.</p>	<p style="text-align: center;">Método A</p>  <pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> Extracción[Extracción] Extracción --> Reubicación[Reubicación] Reubicación --> Mantenimiento[Mantenimiento post-reubicación] Mantenimiento --> Evaluación[Evaluación de sobrevivencia] Evaluación --> Informe[Informe final] Informe --> Fin([Fin]) </pre>
---	--	---

CRONOGRAMA GENERAL DE LAS ACTIVIDADES:

FASE	META	ACTIVIDADES	PERIODO
1.- PLANEACIÓN	1.1.- Ubicación y marcaje de los individuos de la especie a rescatar.	1.1.1.- Mediante recorridos previos a los trabajos cambio de uso del suelo	1 semana.
	1.2.- Definición de los sitios donde se reubicarán los individuos de la especie.	1.3.1.- Mediante la verificación en campo del área adyacente al proyecto que determinarán el sitio o sitios para su trasplante.	
	1.3.- Definición del procedimiento de extracción y establecimiento de individuos.	1.4.1.- Mediante el registro de sus dimensiones y características del terreno.	
2.- TRASPLANTE	2.1.- Extracción de individuos.	2.1.1.- Mediante una cepa alrededor del ejemplar se extrae éste, sin dañarlo.	4 semanas.
	2.2.- Manejo de individuos.	2.2.1.- Al extraer el ejemplar se protegen las raíces y se trasladan a los sitios de trasplante sin dañarlas.	
	2.3.- Preparación de cepa para su plantación.	2.3.1.- Desarrollar las cepas por individuo en los sitios previamente identificados para su trasplante según sus dimensiones.	
3.- MANEJO	3.1.- Sustrato.	3.1.1.- Se colocará una capa de arena gruesa y después otra de arena fina, para finalmente añadir tierra.	4 semanas.
	3.2.- Trasplante.	3.2.1.- Introducir al individuo hasta el pie sin hundirlo mucho, finalmente se dispersa la superficie con piedrecillas o arena gruesa.	
4.- MANTENIMIENTO.	4.1.- Control de desarrollo de individuos.	3.1.- Registro de individuos trasplantados y a través de inspecciones mensuales llevar una bitácora de su desarrollo, anotando cualquier observación.	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

FASE	META	ACTIVIDADES	PERIODO
	4.2.- Rescate de individuos con deficiencia en su desarrollo.	3.4.1.- Extraer individuos con problemas de desarrollo y tratarlos en un área específica	1 año
5.- EVALUACIÓN DE LA SOBREVIVENCIA		Al primer y segundo año se deberán de realizar conteos de los ejemplares que permanecen vivos y obtener el porcentaje de sobrevivencia MAYOR AL 80 %. % DE SOBREVIVENCIA = $\frac{\text{Número de ejemplares vivos}}{\text{Total de ejemplares extraídos}}$	1 y 2 año

PERSONAL NECESARIO PARA LLEVAR A CABO LAS ACTIVIDADES:

Capacitación	cantidad
Curso de Capacitación	1
Residuos Urbanos	
Colocación de tambos de basura	5
Recolección de residuos y disposición	5
Aguas Residuales	
Instalación de baños portátiles	1
MATERIALES	
Palas	5
Picos	5
Carretillas	5
Azadones	5
Maquina retroexcavadora	
PERSONAL	
Supervisor	1
Ayudantes	5
MANTENIMIENTO	
Riegos	-
Supervisión	-

EVALUACIÓN:

Se identifican las siguientes medidas de seguimiento y evaluación en las áreas donde se ubicaron los ejemplares rescatados:

- Uno de los aspectos esenciales en este programa es evitar que se afecten de manera negativa superficies adicionales, por lo que se efectuara una selección detallada de las áreas que son susceptibles de recibir a los nuevos individuos.
- Se considera la instalación de señalamientos informativos para invitar a los trabajadores y pobladores en tránsito a respetar el área.
- Se informará a los pobladores de las zonas circundantes sobre el objetivo e importancia de conservar el área.
- Las plantas trasplantadas serán colocadas cuidando su orientación original y preparándolas de acuerdo al protocolo de trasplante respectivo.
- Se tendrá un registro detallado de las plantas trasplantadas, y de las condiciones iniciales del trasplante.
- Se efectuará un seguimiento periódico (mensual) de las condiciones existentes, asignando personal específico para dicho fin.
- Se efectuara una evaluación periódica del estado de sobrevivencia de los organismos trasplantados, los resultados serán registrados y en servirán para definir medidas adicionales de manejo.

Básicamente las medidas que se llevarán a cabo en caso de que los resultados del programa de preservación de la biota no sean los esperados va estar en función de analizar la causa raíz de por qué no se están obteniendo buenos resultados para que una vez determinando cual es el motivo implementar medidas correctivas, sin embargo un punto clave en la evaluación del programa y del cual si se puede anticipar las medidas a seguir en caso de resultados desfavorables es el indicador de la sobrevivencia de los ejemplares trasplantados, ya que se ha considerado que cuando el porcentaje sea menor al 80 % se iniciaran actividades encaminada a reponer a los individuos perdidos esto con la finalidad de mantener como mínimo el 80 % de los individuos que se trasplantaron.

Actividades de mantenimiento propuestas para el tiempo de mantenimiento subsecuente de la replantación.

1. Cuidados posteriores.

Es muy común pensar que la replantación termina al momento del trasplante. No obstante, se le deben de seguir proporcionando cuidados a la plantación, hasta que esta se encuentre bien establecida y muestre un crecimiento dentro de lo esperado (superior al 80 % de sobrevivencia).

A continuación mencionamos los aspectos que deben cuidarse una vez que se realiza la replantación.

a. Riegos de auxilio

En muchos casos la humedad que reciben las plantas es deficiente, esto puede deberse a los siguientes factores como son, la preparación del terreno no es la adecuada; el trasplante no se realizó en el momento adecuado, o la replantación se realizó en un año muy seco. Cualquiera que sea el motivo, es conveniente realizar riegos auxiliares que permitan a la planta establecerse y evitar perder la replantación.

"Por lo que para este caso como es una zona de poca precipitación se requiere por lo menos de un riego, semanal hasta que la planta se encuentre bien establecida después a través de los recorridos de monitoreo se verán los requerimientos de humedad hasta su adaptación".

La necesidad de riego depende del grado de arraigo que se haya conseguido en las plantas y si estas presentan una etapa de descanso vegetativo. Es decir, si las plantas que se utilizaron en la replantación se trasplantaron en la época adecuada y además presentan una etapa en la que se encuentran desprovistas de hojas, el riego no es necesario. Por lo contrario, si hubo muy poco tiempo entre el trasplante y la finalización de la temporada de lluvias y/o las especies introducidas requieren de humedad continua y en el sitio se presenta una temporada seca muy marcada, solo se podrá asegurar su sobrevivencia y establecimiento por medio del riego.

b. Deshierbe:

Debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y las malezas por luz, agua y nutrientes. En muchos casos esta es la causa por la que las plantas presentan crecimientos deficientes.

Sin embargo, no se debe ignorar las ventajas que el crecimiento de la vegetación nativa tiene para la recuperación del terreno, "Por lo tanto se recomienda sólo se realizará el deshierbe alrededor de las plantas introducidas y dejar que en los demás sitios las malezas crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo".

"Los deshierbes deben dejarse de practicar hasta que el tamaño de la planta sea suficiente para librar la competencia por luz".

c. Control de plagas:

En muchas ocasiones, a pesar de que en apariencia las plantas se encuentran en sitios con características adecuadas para su crecimiento, se presenta escaso crecimiento y un aspecto poco saludable de la replantación.

Una de las causas que pueden motivar este comportamiento es la presencia de plagas.

"Si este fuera el caso, su control debe de partir del diagnóstico preciso del tipo de plaga que está afectando a la planta y de acuerdo a esto se debe prescribir el tratamiento más adecuado".

Las plagas que más frecuentemente afectan a las plantas son:

- **Insectos defoliadores.**

Existe una gran variedad de estos insectos y comprende desde individuos adultos hasta larvas de algunos insectos. Sin embargo, una de las plagas que más atacan a las plantaciones son las hormigas arrieras (*Atta* sp.), las cuales en poco tiempo pueden provocar que la zona de la replantación se venga abajo.

"Si este fuera el caso, es muy conveniente mantener una supervisión continua y control de la población de hormigas. Esta se realiza detectando todas las bocas de hormiguero e introduciendo el insecticida específico para este tipo de plaga".

- **Nematodos del suelo.**

Es una plaga muy común y tiene efectos en el decrecimiento de las plantas, ya que ataca su sistema radicular. Esta plaga se detecta sacando una muestra del suelo que rodea el sistema radicular de la planta y estimando la cantidad de gusanos que tiene, cuando a simple vista se puede observar una buena cantidad de ellos es que la plaga se encuentra en niveles inadecuados.

"La forma de combatirla es por medio de sustancias químicas que se le agregan al suelo por riego".

- **Hongos**

Cuando las condiciones de la plantación tienen mucha humedad y poca luz es frecuente que se presenten hongos.

"Este problema se elimina con la aplicación, mediante aspersiones, de un fungicida".

El tipo de producto que se utilice para el control de plagas debe ser determinado en cada caso particular.

Se recomienda buscar la asesoría pertinente para diagnosticar la plaga y/o enfermedad, así como para prescribir su control.

d. Aplicación de insumos:

Otra causa que puede afectar el crecimiento y aspecto saludable de la planta es la falta de elementos nutritivos en el suelo. Lo más común es encontrarlo deficiente en nitrógeno y fósforo. La forma de diagnosticar el tipo de deficiencia es por medio del aspecto de las plantas. Por ejemplo, si presenta amarillamiento en las hojas (clorosis) es síntoma de deficiencia en nitrógeno.

Si de antemano se sabe que el suelo tiene deficiencias es conveniente aplicar los insumos que lo reviertan y no esperar hasta que la planta muestre los síntomas, pues esto va en perjuicio del establecimiento y crecimiento adecuado de la planta. Muchas veces estas deficiencias se presentan tiempo después del trasplante, debido a que la planta ha tomado todos los elementos nutritivos del suelo y no está habiendo un buen reciclamiento.

e. Poda:

Se recomienda con el fin de equilibrar el desarrollo de la parte aérea (tallo, ramas y hojas) con el desarrollo de la raíz, en ocasiones durante el manejo de la planta sufre daños durante su traslado sobre todo en la parte aérea por lo que es necesario aplicar una poda de raíz caso contrario cuando la raíz se daña es necesario realizar una poda de la parte aérea. Además de beneficiar el crecimiento de las plantas. Una poda efectuada adecuadamente, puede promover un desarrollo vigoroso de las ramas y el follaje.

f. Medidas de protección:

Se determinarán las medidas necesarias para lograr una buena sobrevivencia de las plantas, las cuales pueden ser:

- ***Cercado (en caso de requerirse):***

El cercado de las áreas a reforestar es recomendable sobre todo en aquellas que se encuentran expuestas al pastoreo. Las características del cercado dependerán del tipo de ganado que se presente en el área. Comúnmente se utilizan postes y alambre de púas para la cerca.

RESULTADOS ESPERADOS.

Los resultados esperados del Programa de Replantación se describirán en los siguientes puntos:

- Replantación del área.
- Registro de especies usadas en la replantación.
- Registro fotográfico del Programa de Replantación y de los reportes.

Los resultados de las acciones de replantación, deberán ser informados en los siguientes formatos, los cuales servirán para llevar un registro a efecto de proporcionar la información necesaria para la elaboración de informes.

FORMATO. 1	REPORTE DE TRABAJOS DE REPLANTACION
------------	-------------------------------------

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

Numero	FECHA		UBICACION		
	Especies	Nombre Común	Numero de organismos	Superficie en M2	Densidad

FORMATO. 2 REGISTRO DE SOBREVIVENCIA					
Numero	FECHA		UBICACION		Observaciones
	Especies	Nombre Común	Numero de organismos	Estado sanitario	



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

"IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES"

CAPITULO IX

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

IX.1. Identificación de impactos

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para identificar y evaluar los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto **FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"**, se utilizó como base y se le hicieron adecuaciones a una matriz de doble entrada del tipo impacto-ponderación.

Los pasos de la metodología utilizada son los siguientes:

1. Identificación de las acciones susceptibles o agentes causales de los impactos negativos al medio ambiente.
2. Identificación de los Factores medioambientales susceptibles de recibir impactos.
3. Construcción de la Matriz Agente Causal- Recurso impactado
4. Identificación y descripción de los posibles impactos negativos
5. Matriz impacto-ponderación. Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva. Para llevar a cabo lo anterior se realizó la valoración de los impactos a través de la construcción de una matriz impacto-ponderación, para determinar la importancia del impacto, de acuerdo a parámetros y valores posteriormente descritos.
6. Finalmente se generó la Matriz de Impacto-Recurso
7. Análisis de los impactos ambientales por componente ambiental

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

De acuerdo a la metodología descrita, ésta nos permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos y poder determinar las medidas correctivas.

Identificación de las acciones susceptibles o agentes causales de los impactos negativos al medio ambiente.

Para este punto y teniendo como objetivo el proponer medidas correctivas y preventivas, que permitan minimizar los efectos negativos de las acciones desarrolladas en el proyecto, nos centraremos exclusivamente en la identificación y evaluación de las actividades que ejercen un impacto negativo al ecosistema, tomando en cuenta **que las actividades evaluadas serán las relacionadas con EL Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, ya que la actividad de Preparación del terreno, Construcción y Operación son competencia de la Autoridad Estatal;**

Cambio de Uso el Suelo en Terrenos Forestales

ACTIVIDADES IMPACTANTES DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO
Desmonte
Despalme
Uso de vehículos, maquinaria y equipo
Generación y manejo de residuos

Identificación de los Factores medioambientales susceptibles de recibir impactos

Factores medioambientales susceptibles

Todos los factores o parámetros que constituyen el medio ambiente pueden verse afectados en mayor o menor medida por las acciones humanas. Sin embargo, por las características de este proyecto hemos de considerar los siguientes recursos o elementos del medio natural:

- **Geología**
- **Suelo**
- **Atmósfera**
- **Agua**
- **Vegetación**
- **Fauna Silvestre**
- **Paisaje**

Construcción de la Matriz Agente Causal- Recurso impactado

ACTIVIDAD	GEOLOGÍA	SUELO	ATMOSFERA	AGUA	VEGETACIÓN	FAUNA	PAISAJE
Actividades de CUSTF							
Desmante							
Despalme							
Actividades Continuas							
Uso de vehículos, maquinaria y equipo							
Generación y manejo de residuos							

Listado de factores, componentes e indicadores ambientales del Proyecto.

Factor	Componente ambiental	Indicador ambiental
Factores abióticos	Atmósfera	Calidad del aire
		Nivel de ruido
	Geología y geomorfología	Relieve
		Estructura
	Suelo	Procesos de erosión y compactación
		Calidad del suelo
	Hidrología superficial	Calidad del agua
		Funcionalidad Hidrológica (Patrones de red de drenaje superficial.)
	Hidrología subterránea	Afectación del flujo subterráneo
		Calidad del agua
Factores bióticos	Flora	Cobertura vegetal
		Composición florística
		Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Fauna	Estructura de comunidades
		Distribución
		Uso del hábitat
		Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Factor perceptual	Paisaje	Visibilidad
		Calidad paisajística
		Fragilidad del paisaje

IX.2 Caracterización de los impactos

Identificación y descripción de los posibles impactos negativos

Tomando como base la Matriz del punto anterior y la experiencia profesional de los técnicos participantes, se identificaron los impactos negativos por recurso impactado identificando su agente causal.

Identificación y descripción de los posibles impactos negativos del desarrollo del proyecto:

IMPACTO	AGENTE CAUSAL	DESCRIPCIÓN
ATMOSFERA		
Polvo en suspensión (de partículas suspendidas)	Despalme Desmorte	<ul style="list-style-type: none"> El impacto negativo a la atmósfera será ocasionado fundamentalmente por los polvos fugitivos, éstos como producto del movimiento del suelo, circulación de la maquinaria y vehículos por el sitio y durante la carga y descarga de material edáfico. La exposición a polvos puede afectar la salud pudiendo causar enfermedades respiratorias
Emisión de contaminantes a la atmósfera.	Desmorte Despalme	<ul style="list-style-type: none"> Se denomina contaminación atmosférica a la presencia en el aire de sustancias que alteran la calidad del mismo, implicando riesgo o molestia grave para las personas. Las emisiones contaminantes a la atmósfera, provenientes de la combustión de vehículos y maquinaria, no se considera alta, debido a lo reducido de la circulación que se tendrá en la zona.
Emisión de ruido	Desmorte Despalme	<ul style="list-style-type: none"> Los contaminantes acústicos son todos aquellos estímulos que directa o indirectamente interfieren desfavorablemente con el ser humano, a través del sentido del oído, dando lugar a sonidos indeseables, o ruidos. Serán producidos por la maquinaria y equipo que trabaje en el desarrollo del proyecto.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	AGENTE CAUSAL	DESCRIPCIÓN
Malos olores	Desmonte Despalme	<ul style="list-style-type: none"> El inadecuado manejo de los residuos orgánicos pudiera ocasionar malos olores.
GEOLOGÍA		
Relieve	Preparación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades de CUSTF no afectaran la estructura Geológica ni el relieve.
Estructura	Operación	<ul style="list-style-type: none"> Estructura. La continuidad vertical de la estructura geológica, no es afectada por el desarrollo por las actividades de CUSTF
Deslizamientos	Operación	<ul style="list-style-type: none"> Durante las Actividades de CUSTF proyecto no se considera que ocurran deslizamientos.
SUELO		
Procesos de Erosión y arrastre de partículas	Desmonte Despalme,	<ul style="list-style-type: none"> Con la eliminación de la vegetación, éste queda expuesto a los efectos de la erosión eólica e hídrica principalmente en el temporal de lluvias. Además, se pierde su capacidad productiva; ya que se retirará el horizonte orgánico del suelo. Se afectará una superficie de 50.12 ha Se tendrá una pérdida de suelo de 402.42 ton, por el cambio de uso del suelo, sin llevar a cabo ninguna medida de mitigación.
Pérdida de permeabilidad	Desmonte Despalme,	<ul style="list-style-type: none"> Al eliminarse la capa superficial del suelo y la vegetación disminuye la capacidad de retención del agua por lo que ésta corre a mayor velocidad por las pendientes.
Calidad del suelo. Producción de Residuos (Contaminación)	Desmonte Despalme	<ul style="list-style-type: none"> Posible contaminación del suelo por la inadecuada disposición de los residuos sólidos, líquidos y materiales peligrosos. Los residuos durante la etapa de cambio de uso del suelo serán básicamente material edáfico. Considerando el uso de vehículos, maquinaria,

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	AGENTE CAUSAL	DESCRIPCIÓN
		<p>equipos y materiales contaminantes (diésel, aceites y lubricantes, gasolina, etc.), existe la posibilidad de un derrame provocadas por fallas en su operación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por otra parte, la disposición inadecuada de los residuos sólidos domésticos generados por los trabajadores durante la etapa de preparación del sitio puede provocar lixiviados que contaminen el suelo y se infiltre al subsuelo durante la temporada de lluvias. Por lo que se prevé programar frecuentemente su disposición de residuos sólidos para evitar estos impactos. • Parte de los residuos vegetales (herbáceos y arbustivos) podrán ser reincorporados al medio ambiente para ayudar a la formación de suelos, en la restauración y mejoramiento de la zona de conservación de suelos propuesta en el proyecto.
AGUA		
Modificación en la disponibilidad del agua	Desmonte Despalme	<ul style="list-style-type: none"> • Modificación de patrones naturales de drenaje ya que aumentará la velocidad de escurrimiento disminuyendo la infiltración por lo que habrá menor recarga. Se prevé una pérdida de infiltración por el cambio de uso del suelo de 42,537.63 m³. Sin tomar ninguna medida de mitigación o compensación.
Modificación en la calidad del agua superficial	Desmonte, Despalme	<ul style="list-style-type: none"> • Con la pérdida del suelo y vegetación se modificará la calidad del agua, ya que el suelo quedará susceptible a ser arrastrado, y se tendrá un mayor escurrimiento y menor infiltración. • La presencia de trabajadores pudiera afectar la calidad del agua de no presentarse servicios sanitarios.
Funcionalidad Hidrológica. Alteración a los patrones de red de drenaje superficial.	Desmonte, Despalme	<ul style="list-style-type: none"> • El desarrollo del proyecto modificará los patrones de drenaje superficial actual y de no tenerse cuidado se podrían afectar algunos escurrimientos en la zona.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

IMPACTO	AGENTE CAUSAL	DESCRIPCIÓN
Afectación del flujo subterráneo	Despale y desmonte	<ul style="list-style-type: none"> Se considera que las actividades de CUSTF no modificarán la estructura por lo que no habrá una afectación de importancia en el régimen hidrogeológico, Las actividades CUSTF disminuirán la infiltración lo cual pudiera afectar en alguna medida la disponibilidad de agua subterránea.
Contaminación del agua subterránea	Desmonte, Despalme	<ul style="list-style-type: none"> El inadecuado manejo de los residuos podría ocasionar contaminar el agua subterránea
FLORA		
Reducción a la cobertura vegetal.	Desmonte	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto involucra una superficie de 50.12 ha de Cambio de Uso del suelo en Terrenos Forestales. Los volúmenes estimados por el desmonte de la vegetación son: Maderable 26.8357 m³ y de No Maderable 167.72 Ton.
Afectación a la Composición Florística	Desmonte	<ul style="list-style-type: none"> El área donde se realizará el proyecto presenta vegetación natural en el interior del predio. El tipo de vegetación y especies presentes en el área del proyecto se encuentran bien representadas en el ámbito de la Microcuenca.
Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Desmonte	<ul style="list-style-type: none"> Al interior del predio no se encuentran especies de flora enlistadas en la NOM-059
FAUNA SILVESTRE		
Estructura de comunidades	Desmonte, Despalme	<ul style="list-style-type: none"> No se prevé la afectación a la estructura de comunidades de fauna por la superficie que prevé el impacto y por qué no afectara ecosistemas considerados como únicos o de importancia para la sobrevivencia de alguna especie en particular.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	AGENTE CAUSAL	DESCRIPCIÓN
Distribución	Desmonte, Despalme	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto no conformara barreras que impidan el movimiento de la fauna • El sitio a afectar no es o forma parte de un corredor biológico, por lo que no se considera que afecte de forma importante la posible distribución de la fauna
Uso de Hábitat	Desmonte, Despalme	<ul style="list-style-type: none"> • El cambio de uso del suelo del área específica de estudio generará la migración de la posible fauna silvestre que pudiera existir hacia sitios aledaños en donde se tendrá una zona de conservación y de trasplante hacia donde la fauna puede restablecerse y refugiarse. • La eliminación de vegetación natural afecta necesariamente a la fauna que la utiliza ya sea como fuente de alimentación o refugio. • Se afectarán principalmente a las aves, que es la clase de fauna más abundante en el sitio, reduciendo su hábitat, obligándolos a migrar. • Sin embargo, al ser un sitio localizado en un área que presentaba en algunas zonas actividades agrícolas, contigua a la carretera y a la zona de Caldera, además se observan evidencias de pastoreo por cabras y borregos, lo que ha ocasionado que se haya perdido en gran medida su naturalidad, por lo que en la actualidad no representa un hábitat de importancia para el desarrollo de la fauna silvestre. • Se llevará a cabo un ahuyentamiento de fauna derivado del movimiento de maquinaria y equipo, así como la presencia de trabajadores ahuyentará a las especies de fauna presentes en el sitio, que podrá darse hacia la zona aledaña de conservación, y zonas vecinas de la zona de cambio de uso del suelo que presentan condiciones naturales adecuadas para su posible refugio o establecimiento.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	AGENTE CAUSAL	DESCRIPCIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> La fauna del sitio está bien representada en la zona de la Microcuenca.
Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Desmonte, Despalme	<ul style="list-style-type: none"> Se reportan algunas especies de fauna potenciales y presentes en el área del proyecto.
PAISAJE		
Visibilidad	Desmonte, Despalme	<ul style="list-style-type: none"> El retiro de la vegetación afectara la visibilidad ampliando la distancia de visión.
Calidad paisajística	Desmonte, Despalme	<ul style="list-style-type: none"> El desarrollo del proyecto afectará al paisaje natural actual al eliminar la vegetación presente, lo que modificará necesariamente el paisaje local; afectando los valores de este como el cromatismo, el contraste visual, la naturalidad, etc.
Fragilidad del paisaje	Desmonte, Despalme	<ul style="list-style-type: none"> Debido a la perdida de vegetación y suelo la fragilidad del predio en particular pudiera aumentar.
SALUD		
Riesgo a operarios por accidentes	Desmonte, Despalme	<ul style="list-style-type: none"> La inadecuada preparación de los operarios y falta de capacitación y equipo especializado pudiera poner en riesgo a los operarios por riesgos por uso de maquinaria.
Riesgo a operarios por accidentes agentes biológicos.	Desmonte, Despalme	<ul style="list-style-type: none"> El inadecuado manejo de los residuos pudiera hacer que se incrementen las poblaciones de fauna nociva.

IMPACTOS POSITIVOS

La Metodología Utilizada tiene como objetivo principal el conocer y evidenciar los IMPACTOS NEGATIVOS al medio ambiente, sin embargo, el presente Proyecto tiene un importante IMPACTO POSITIVO, sobre todo en aspectos económicos y sociales.

SOCIALES Y ECONÓMICOS		
ECONOMÍA SOCIEDAD	Todas las actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las actividades relacionadas en todas las etapas de la actividad de construcción de viviendas, requieren de personal calificado y no calificado de la zona o de la región incidiendo en la disponibilidad de empleo. • El requerimiento del proyecto de terrenos, de mano de obra, de servicios especializados de la Industria genera una derrama económica con el consecuente flujo de dinero.

IX.3 Valoración de los impactos

Matriz impacto-ponderación

Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva. Para llevar a cabo lo anterior se realizó la valoración de los impactos a través de la construcción de una matriz impacto-ponderación, para **determinar la importancia del impacto**, de acuerdo a parámetros y valores posteriormente descritos.

Una vez identificadas las acciones o actividades generadas por el proyecto para la valoración de los impactos se utilizó la siguiente tipología:

Valoración de los impactos:

1. Por su **Magnitud (M)** (grado de destrucción)

- **Notable:** Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, que produce o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.
- **Media:** Aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles Notable y Mínimo.
- **Mínima:** Aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

2. Por su **Extensión (Ex)** (área de influencia)

- **Puntual:** Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado (área de aprovechamiento) nos encontramos ante un impacto puntual.
- **Parcial:** Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en la totalidad del -predio donde se ubica el aprovechamiento.
- **Regional:** El efecto no admite una ubicación precisa y tiene una influencia generalizada, en áreas adyacentes al predio, como pudiera ser la afectación de una cuenca hidrográfica.

3. Por el momento en que se manifiesta (**Evidencia**) (E)

- **Inmediato – Corto plazo:** Es inmediato cuando el plazo de manifestación del impacto aludido al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado es mínimo (inferior a un año).
- **Mediano Plazo:** Sí aparece en un período que va de 1 a 5 años
- **Largo Plazo:** Sí el efecto tarda en evidenciarse en más de cinco años

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

4. Por su **Persistencia** (temporalidad o duración) (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

- **Fugaz:** Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año.
- **Temporal:** Sí dura entre 1 y 10 años
- **Permanente:** Si el efecto tiene una duración superior a los 10 años

5. Por su capacidad de **recuperación** (Recuperabilidad) (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de medidas correctoras.

- **Recuperable:** Si es totalmente recuperable de manera inmediata o a mediano plazo
- **Mitigable:** Si es parcialmente recuperable
- **Irrecuperable:** Alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como la humana.

6. Por su **Reversibilidad** (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que se deja actuar sobre el medio.

- **Reversible a corto plazo:** Sí se auto recupera en un período de tiempo mínimo (inferior a un año).
- **Reversible a mediano plazo:** Que se recupera en un lapso de tiempo que va de 1 a 5 años
- **Irreversible:** Sí el efecto es irreversible

7. Por su **Sinergia** (SI)

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

- **Simple:** Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- **Sinergismo moderado:** Cuando una acción actuando sobre un factor, tiene un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
- **Altamente sinérgico:** Cuando una acción actuando sobre un factor, tiene un sinergismo alto con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.

8. Por su **Acumulación** (incremento progresivo) (AC)

Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

- **Simple:** Cuando no produce efectos acumulativos
- **Acumulativo:** Cuando el efecto es acumulativo

9. Por su **Efecto** (EF)

Este atributo se refiere a la relación Causa-efecto o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción

- **Indirecto (Secundario):** Su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario.
- **Directo:** Es aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental

10. Por su **Periodicidad** (PR)

- **Discontinuo:** Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia
- **Periódico:** Aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
- **Continuo:** Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.

Determinación de la importancia del impacto (DE ACUERDO CON LA FORMULA DE CONESA)

Fuente: Guía Metodológica para la evaluación de Impacto Ambiental, Conesa Fernández-Vítora, Vicen, Mundi-Prensa Libros, S.A. Atributo	Tipo	Valor
Magnitud (M)	Mínima Media Notable	1 2 4
Extensión (Ex)	Puntual Parcial Regional	1 2 4
Evidencia (E)	Inmediato Mediano Largo Plazo	4 2 1
Persistencia (PE)	Fugaz Temporal Permanente	1 2 4
Recuperabilidad (MC)	Recuperable Mitigable Irrecuperable	1 2 4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo Mediano Plazo Irreversible	1 2 4
Sinergia (SI)	Simple Sinérgico Muy Sinérgico	1 2 4
Acumulación (AC)	Simple Acumulativo	1 4
Efecto (EF)	Indirecto Directo	1 4
Periodicidad (PR)	Discontinuo Periódico Continuo	1 2 4

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Importancia del Impacto (I)= 3M+2EX+E+PE+MC+RV+SI+AC+EF+PR

De acuerdo a nuestra escala de valores, la importancia adquiere valores de 13 a 46, por lo que hemos clasificado el orden de importancia de acuerdo a los siguientes valores:

- Los impactos con valores menores a 18 son **irrelevantes**, o sea totalmente compatibles con el proyecto.
- Los impactos con valores de entre 18 y 34, son considerados como **moderados**.
- De 35 a 51, los impactos son **severos**, y
- Son **Críticos** cuando su valor es mayor a 51.

Matriz impacto – ponderación (de importancia)

La ponderación es un proceso que permite detectar la importancia relativa de cada uno de los impactos potenciales, en función de sus características. Para la ponderación de la importancia y trascendencia de los impactos identificados y descritos en el inciso anterior y de acuerdo a los parámetros descritos en la metodología, se conformó la matriz de Importancia y Carácter:

MATRIZ DE IMPORTANCIA												
IMPACTO	PONDERACIÓN										IMPORTANCIA	CARACTER
	M	EX	E	PE	MC	RV	SI	AC	EF	PR		
1. SUELO												
Erosión y arrastre de partículas	2	2	2	2	2	2	4	2	4	2	30	MODERADO
Pérdida de permeabilidad	4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	34	MODERADO
Producción de Residuos	2	2	2	2	2	4	1	1	2	2	26	MODERADO
2. AGUA												
Modificación en la disponibilidad del agua	4	2	2	2	2	2	1	1	4	1	31	MODERADO
Modificación en la calidad del agua	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	22	MODERADO
Funcionalidad Hidrológica de los padrones de red de drenaje superficial	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	23	MODERADO
Afectación al flujo subterráneo	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	15	IRRELEVANTE
3. ATMOSFERA												
Emisión de partículas suspendidas	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	26	MODERADO

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Emisión de contaminantes a la atmósfera	2	1	1	2	1	1	1	1	4	4	23	MODERADO
Emisión de ruido	2	2	1	2	1	1	1	1	4	2	23	MODERADO
4. VEGETACIÓN												
Reducción de la cobertura vegetal	2	4	4	2	2	4	2	1	4	4	37	SEVERO
Afectación a la composición florística	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	25	MODERADO
Especies enlistadas en la NOM-059	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE
5. FAUNA SILVESTRE												
Estructura de comunidades	2	2	4	4	4	4	1	1	4	1	33	MODERADO
Distribución	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	22	MODERADO
Uso de hábitat	2	2	4	4	4	4	2	2	4	1	35	SEVERO
Especies enlistadas en la NOM-059	4	2	2	2	2	2	1	1	4	1	31	MODERADO
6. PAISAJE												
Visibilidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	25	MODERADO
Calidad paisajística	4	4	2	2	2	2	2	2	2	1	35	SEVERO
Fragilidad del paisaje	2	2	2	2	2	4	1	1	4	2	28	MODERADO
7. GEOLOGÍA												
Relieve	4	2	2	2	2	2	2	2	2	1	31	MODERADO

Terminología abreviada:

- Impacto Irrelevante-compatible= COMP
- Impacto Moderado= MOD
- Impacto severo= SEV
- Impacto Crítico= CRIT

Conclusiones

Como puede observarse, los impactos DE CARÁCTER SEVERO al ecosistema se presentan resultado sobre las actividades de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, y afecta los recursos de Vegetación, Fauna y Paisaje.

En estos puntos es en los que se deben extremarse las medidas de prevención y mitigación de los impactos y sobre todo deberán de proponerse y realizar **actividades de mitigación y compensación.**

De acuerdo con el análisis que nos permite plasmar las Matrices realizadas en el apartado anterior, donde se observan los impactos ambientales que afectan en mayor medida a los factores del medio ambiente, sin embargo, el desarrollo del proyecto es acorde con los ordenamientos para el uso del suelo autorizado en el área.



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

**"MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE
LOS RECURSOS FORESTALES"**

CAPITULO X

X. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES

X.1. Descripción de las medidas de prevención y mitigación

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

El presente capítulo propone las medidas de mitigación para las actividades de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, que se consideran más apropiadas para atender los impactos a través de distintas modalidades de actuación, esto es mitigación, control, restauración y restitución. Cuando el tipo de impacto lo permite se valora la eficacia de la medida planteada pues es posible hacer esto en todos los casos, debido a que existen impactos ambientales cuya valoración depende de un conjunto de criterios cualitativos.

El presente proyecto denominado proyecto **FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”**, como se ha visto es una actividad que no afectará superficies de gran tamaño por lo tanto el efecto negativo derivado de los impactos directo será exclusivamente local y tendrá repercusiones positivas a escala municipal.

Sin embargo, de no desarrollarse de forma adecuada las actividades previstas en el proyecto se pueden afectar de manera negativa los diversos componentes físicos y biológicos del ecosistema.

Es prioritario considerar las posibles modificaciones que se generarán en el proceso de desarrollo del proyecto, disminuyendo al máximo sus efectos desde el planteamiento y diseño del proyecto hasta su futura operación, con adecuadas y eficientes medidas preventivas y de mitigación de impactos a los ambientes natural y social.

Con base a la identificación de los impactos y el análisis de cada interacción de las diferentes actividades con cada uno de los elementos del ambiente, y tomando como referencia cada actividad del proyecto mencionadas en el estudio, se determinan las siguientes medidas de prevención y mitigación de los impactos generados por esta obra.

Medidas Generales

- A todo el personal que participe en el desarrollo del proyecto, se les proporcionara un curso previo al inicio de actividades, donde se les explicara las medidas de prevención y control de impactos, así como las medidas de seguridad que deberán de cumplirse.
- Toda persona que ingrese al sitio durante las diferentes etapas del desarrollo del proyecto cumplirá con las medidas de seguridad por lo que se realizaran las siguientes acciones:

- A.- Dotación de equipo de seguridad para los trabajadores.
- B.- Instalación de botiquín de primeros auxilios.

A continuación, se exponen las Medidas de Prevención y Mitigación que son comunes al Proyecto.

Al iniciar las actividades propias de cada trabajo específico, se deberá proporcionar a todos los trabajadores el entrenamiento necesario sobre las medidas atenuantes que constan en el presente Plan de Manejo Ambiental.

Estará prohibido para los empleados y trabajadores del Proyecto:

- ✿ Perturbar a la fauna nativa o dañar o destruir intencionalmente hábitat sensible (nidos, guaridas o madrigueras, etc.)
- ✿ Uso de armas de fuego
- ✿ Recolección de especies de la flora o la fauna silvestre
- ✿ Actividades de caza y captura de fauna
- ✿ Posesión de mascotas u otros animales domésticos
- ✿ Consumo de bebidas alcohólicas o estar bajo la influencia del alcohol durante el tiempo de servicio.
- ✿ Posesión, la utilización o el hecho de estar bajo los efectos de drogas ilegales será prohibido y se tomarán medidas disciplinarias contra cualquier individuo que no cumpla con esta política.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Debe considerarse además que:

- ✿ Se deberá respetar, en todo momento, la tranquilidad de la vida comunitaria de la zona.
- ✿ Respeto a los valores, normas, costumbres y tradiciones locales.
- ✿ Para todas aquellas labores que no exijan mano de obra calificada, se deberá dar prioridad a la contratación de trabajadores locales.

IMPACTOS IDENTIFICADOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.

IMPACTO	ACTIVIDAD	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
1. GEOLOGÍA	OBJETIVO: Recuperar la estructura de la zona afectada			
Modificación al Relieve	Nivelación	Se reducirá al mínimo requerido la modificación y movimientos de tierra	Mitigación	Se realizará un diseño aprovechando la actual topografía lo que permitirá un adecuado manejo de escurrimientos en la zona hacia los escurrimientos de la zona
2. SUELO	OBJETIVO: Evitar y/o disminuir posibles procesos erosivos acelerados que puedan afectar a la superficie del proyecto y zonas aledañas			
La superficie a afectar se estima es de 50.12 ha para la zona sujeta a CUSTF	Despalme	El material edáfico resultado del despalme, será dispuesto en los sitios específicos para disposición de tierra vegetal y posteriormente cargados para ser dispuestos	Prevención Control Mitigación	Una vez realizada el despalme, el suelo será acomodado lejano a la pendiente del terreno, con la finalidad de evitar el arrastre de estos fuera del predio. El material edáfico resultado del despalme, será posteriormente utilizado en la zona de conservación de suelos propuestas o regalado a gente de la zona para mejoramiento de sus terrenos agrícolas, o para ser utilizado dentro de las mismas áreas verdes del proyecto.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	ACTIVIDAD	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
		como mejoramiento y restauración de la zona de conservación de suelos o para zonas agrícolas de la zona, o áreas verdes del proyecto.		
Erosión	Despalme	Durante el desmonte se asegurará no afectar más allá de la superficie necesaria, para garantizar lo anterior se marcará la superficie de los límites de trabajo.	Compensación	Se realizarán obras que promuevan la retención de suelos en 1 polígono, que presenta una superficie total 60 ha, con la finalidad de compensar la pérdida de suelo durante las actividades de cambio de uso del suelo, donde se recuperarían 416.33 ton, mediante la implementación de las obras de recuperación de suelos (zanjas).
		Posterior al desmonte y despalme se continuarán de inmediato con las actividades de urbanización impidiendo la pérdida del suelo por exposición.	Mitigación	Se tiene un Programa de Obra que prevé el desarrollo de actividades continuas que prevén la continuidad en las etapas de urbanización y constructivas, posteriores a las actividades de cambio de uso del suelo

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	ACTIVIDAD	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
<p>Producción de Residuos Contaminación del suelo Producción de Residuos Sólidos Urbanos, y de Manejo especial y Peligrosos</p>	<p>Desmonte Despalme</p>	<p>Se dará un manejo adecuado de los residuos sólidos de manejo especial (escombros y materiales de residuos no aprovechables) y residuos de tipo urbano</p>	<p>Prevención Control</p>	<p>Se realizará capacitación del personal para el conocimiento de los diferentes tipos de residuos y su adecuado manejo.</p> <p>RSU: Los residuos generados por los trabajadores serán depositados en tambos para su recolección para posteriormente ser dispuestos en sitios por parte de la promovente.</p> <p>RME: De generarse residuos tales como escombros y materiales de residuos no aprovechables durante el transcurso del cambio de uso del suelo, estos serán recolectados periódicamente para evitar la acumulación de estos en la zona del proyecto e impedir que exista material arrastrado fuera de la zona del proyecto. Al finalizar las actividades se hará una limpieza general del sitio.</p> <p>El material será depositado en las áreas previamente seleccionadas.</p> <p>Los residuos de manejo especial serán reutilizados o reciclados de acuerdo a sus características.</p> <p>Establecer un programa de orden y limpieza a fin de que todas las áreas se mantengan ordenadas y libres de elementos susceptibles de generar contaminación como residuos peligrosos, de manejo</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	ACTIVIDAD	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
				especial y sólidos urbanos, que generan una imagen negativa del área.
3. AGUA	OBJETIVOS: Evitar la contaminación del agua y/o minimizar el deterioro de la Calidad del agua. Evitar la contaminación del agua subterránea			
Modificación a la Disponibilidad del Agua	Desmante Despalme	Se afectará solo la superficie necesaria	Prevención y Control	Se delimitará el área sujeta a CUSTF Se tendrán áreas verdes en el proyecto, para que esas zonas sigan infiltrando agua en el propio predio, así como las áreas federales de los escurrimientos de la zona, las cuales no se verán afectadas conservando todos sus elementos actuales.
		Se encausará los escurrimientos del agua en el área del proyecto hacia los escurrimientos cercanos o hacia el sistema de alcantarillado	Mitigación	Se realizará un diseño que encauce el agua pluvial de acuerdo a la pendiente ya sea para que esta sea captada por los escurrimientos de la región o en su caso será encauzada hacia el sistema de alcantarillado del municipio. Además de llevar acciones y obras (zanjas de infiltración) para la recuperación de infiltración en la zona de conservación de suelos que en total presenta una superficie de 60 ha con lo que se estarían infiltrando 43,340.88 m ³ como compensación por las actividades del cambio de uso del suelo.
Funcionamiento hidrológico	Desmante y	Seguir el diseño	Prevención y Control	Dentro de la zona sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	ACTIVIDAD	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
	Despalme	constructivo		forestales se presentan 3 escurrimientos de tipo federal, Los escurrimientos no se verán afectados, el agua pluvial será encauzada hacia estos escurrimientos para que capten el agua pluvial, o en su caso estos serán encauzados hacia el sistema de alcantarillado del municipio.
Afectación a la calidad del agua	Desmante y Despalme	Evitar acumulaciones de material edáfico en zonas donde por escurrimiento y de acuerdo con la pendiente pueda ser acarreado por el agua	Prevencción Control	Una vez finalizada la actividad de despalme el suelo será dispuesto en sitios con poca pendiente, para evitar el arrastre y será dispuesto definitivamente en sitios seleccionados para el mejoramiento de la zona de conservación de suelos o de terrenos agrícolas de la zona.
		Se contará con un sistema de recolección, almacenamiento, reusó y disposición final de los residuos sólidos generados	Prevencción Control	Se capacitará al personal con la finalidad de concientizarlos en el manejo de residuos durante las actividades de cambio de uso del suelo, se contratará una empresa especializada que se haga cargo del manejo de los residuos generados en la obra. Tanto la maquinaria y equipo que se utilice para este proyecto, deberán funcionar adecuadamente para poder evitar fugas de lubricantes que contaminen los suelos y, por arrastre, contaminen

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

IMPACTO	ACTIVIDAD	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
				cuerpos de agua
		Se contará con un sistema de servicios sanitarios para el proyecto durante las todas las etapas del proyecto.	Prevenición Control	Se contratarán servicios sanitarios portátiles para evitar la contaminación del agua, por presencia de aguas residuales o defecaciones al aire libre de los trabajadores.
4. VEGETACIÓN	OBJETIVOS: Afectar en lo mínimo la vegetación arbórea o arbustiva. Compensar la afectación Prevenir y controlar la generación de incendios forestales			
La superficie a afectar se estima es de 50.12 ha para la zona sujeta a CUSTF.	Desmante	Se conservará la vegetación de las zonas federales de los escurrimientos , los cuales no se verán afectados.	Compensación	Se conservara la flora que existe actualmente en la zona de los escurrimientos existentes.
		Se realizarán actividades de Extracción y Trasplante	Mitigación	De acuerdo a estudios particulares, se realizarán actividades de extracción y trasplante de ejemplares susceptibles a realizarlas y se ubicara en la zona de conservación y trasplante que presentan una superficie total de 60 ha, cercanas a la zona del CUSTF, como medida de compensación por el cambio de uso del suelo o en su caso estos pueden ser trasplantados en la zona de los márgenes de los escurrimientos de la zona para su

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	ACTIVIDAD	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN																								
				<p>mejoramiento, en su momento se informara (informes de cumplimiento ambiental), de los sitios donde se trasplanto la vegetación</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ESPECIE</th> <th>NOMBRE COMUN</th> <th>EJEMPLARES A RESCATAR Y REPLANTAR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Prosopis laevigata</i></td> <td>MEZQUITE</td> <td>73</td> </tr> <tr> <td><i>Acacia farnesiana</i></td> <td>HUIZACHE</td> <td>346</td> </tr> <tr> <td><i>Eysenhardtia polystachya</i></td> <td>VARADUZ</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td><i>Opuntia streptacantha</i></td> <td>NOPAL CARDON</td> <td>401</td> </tr> <tr> <td><i>Opuntia lasiacantha</i></td> <td>NOPAL LACIO</td> <td>802</td> </tr> <tr> <td><i>Opuntia imbricata</i></td> <td>CARDENCHE</td> <td>219</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1896</td> </tr> </tbody> </table>	ESPECIE	NOMBRE COMUN	EJEMPLARES A RESCATAR Y REPLANTAR	<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	73	<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	346	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	VARADUZ	55	<i>Opuntia streptacantha</i>	NOPAL CARDON	401	<i>Opuntia lasiacantha</i>	NOPAL LACIO	802	<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	219			1896
ESPECIE	NOMBRE COMUN	EJEMPLARES A RESCATAR Y REPLANTAR																										
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	73																										
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	346																										
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	VARADUZ	55																										
<i>Opuntia streptacantha</i>	NOPAL CARDON	401																										
<i>Opuntia lasiacantha</i>	NOPAL LACIO	802																										
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	219																										
		1896																										
		Se delimitará el área de trabajo y quedará estrictamente prohibido afectar vegetación fuera del área dispuesta para CUSTF.	Compensación	<p>Se señalará con cal o cercado las áreas destinadas para el proyecto.</p> <p>Si bien el proyecto involucra una superficie de 50.12 ha para cambio de uso del suelo el proyecto prevé áreas para las actividades de mitigación y compensación por un total de 60 ha, donde se llevara a cabo la recuperación de suelo e infiltración, conservación de parte de la vegetación actual, además de llevar a cabo replantación de la vegetación rescatada de la zona de CUSTF.</p>																								
	Desmante	El personal que realizará las actividades, deberá tener el máximo cuidado de no afectar la vegetación de las zonas	Prevención Control	Se capacitará al personal encargado de realizar las actividades de forma adecuada sin afectar vegetación. Se capacitará al personal para evitar y controlar incendios																								

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

IMPACTO	ACTIVIDAD	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
		aledañas a las zonas de trabajo.		
4. ATMOSFERA	Objetivos: Evitar contaminación del aire Evitar afectación a la salud de trabajadores Evitar afectación por ruido a vecinos y fauna			
Emisión de contaminantes a la atmósfera.	Desmonte Despalme	La promotente respetara estrictamente el programa de obra para evitar la prolongación del tiempo de duración de emisiones de humo, polvos, ruidos, a la atmósfera ocasionadas por el proceso normal de los trabajos	Control	La empresa capacitara y concientizara a los operarios para distinguir el funcionamiento de la maquinaria y dar aviso en su caso. Se tendrá una verificación continua a la maquinaria y equipo que trabaje en el sitio con la finalidad de controlar el buen funcionamiento
		La empresa respetara estrictamente el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo para evitar al máximo las emisiones de contaminantes	Prevenición	La empresa tendrá una verificación continua a la maquinaria y equipo que trabaje en el sitio con la finalidad de controlar el buen funcionamiento, en caso de observarse emisiones fuera de lo común, la empresa se deberá realizar las actividades de mantenimiento fuera del área del proyecto. El supervisor general de la obra deberá verificar que la maquinaria

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	ACTIVIDAD	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
		a la atmósfera		que se utilice en la obra haya sido verificada y cumpla con esta medida de mitigación.
	Desmonte Despalme	La empresa retirara de manera periódica los residuos sólidos biodegradables que se generen, situación que ayudara a eliminar cualquier posibilidad de aparición de malos olores al interno de la obra y en las inmediaciones de esta.	Control	<p>La empresa capacitará y concientizará al personal operativo en la importancia de mantener limpia el área de trabajo.</p> <p>La empresa instalara Contenedores de 200 lt con tapa y señalización de forma estratégica conforme avance la obra, se conformará un equipo especializado para recolección de residuos diariamente y se nombrará un responsable que realice revisiones continuas para verificar el correcto manejo de los residuos sólidos urbanos.</p>
	Desmonte Despalme	La empresa deberá cuidar de manera estricta el manejo y suministro de combustible para la maquinaria y equipo utilizado, así como respetar de manera estricta el	Prevenio n/ Control	<p>El suministro de combustible a la maquinaria deberá de realizarse con equipo especializado que garantice evitar cualquier tipo de fugas.</p> <p>En caso de pérdida de combustibles o lubricantes se tendrán medidas de emergencia que consiste en la recolección del total de material afectado y su disposición adecuada de residuos</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	ACTIVIDAD	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
		programa de calendario de obra.		
	Desmonte Despalme	En el caso de acarreo del material producto del desmonte, despalme y movimientos de tierra,	Prevención/ Control	Con el fin de minimizar las emisiones de partículas a la atmósfera (polvo), la empresa impregnará el material ligeramente con agua, para enseguida realizar la carga y cubrir el material con alguna lona sintética o cualquier otro material, minimizando las emisiones durante su acarreo de la tierra de despalme hacia las áreas previamente destinadas.
Emisión de ruidos		En lo que se refiere al ruido generado, en estas etapas la empresa deberá vigilar que estas estén por debajo de los límites máximos permisibles marcados en las normas oficiales mexicanas del rubro, mencionadas anteriormente, y en caso contrario deberán ajustar los sistemas de	Control	No se prevé el uso de equipo o maquinaria que cumpla con la normatividad vigente, sin embargo, los trabajadores que manejen maquinaria que produzca ruido intenso deberán utilizar protectores auditivos. En caso de observarse equipo o maquinaria que no cumpla con la normatividad la empresa retirará del sitio de trabajo dicha maquinaria o equipo.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	ACTIVIDAD	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
		escape a fin de emitir el ruido en los niveles permisibles.		
5. FAUNA SILVESTRE	Evitar afectación de fauna Compensar la pérdida de hábitat			
Disminución del hábitat de la fauna silvestre local.	Desmonte Despalme	La empresa previo a las actividades de desmonte se ahuyentará a la fauna o se realizara su captura y posterior liberación a la fauna que se encuentre impedida de hacerlo de forma propia, mediante el programa de auyentamiento y reubicación de fauna. Se adjunta en el presente capitulo.	Prevenición control	<p>La empresa dará un curso de capacitación para al personal que trabaje en importancia, protección y manejo de fauna silvestre, antes de llevar a cabo las actividades de cambio de uso del suelo.</p> <p>La empresa contratará un equipo de especialistas para realizar las actividades para ahuyentar a la fauna o reubicar la que se encuentre impedida; previo a las actividades de desmonte y despalde el personal especializado avanzará ubicando cualquier tipo de fauna presente, se realizaran acciones para ahuyentar a la fauna mediante ruido, presencia de perros, y vehículos de ser posible.. Teniendo especial cuidado y atención en aquellas especies listadas dentro la NOM-SEMARNAT-059-2010.</p> <p>La empresa será la encargada de la implementación de un programa de platicas dirigido a sus trabajadores antes de iniciar los trabajos en campo, para evitar cualquier daño, captura o afectación a la fauna del sitio y de las zonas aledañas.</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	ACTIVIDAD	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
				<p>Todo el tiempo y durante la operación la empresa contará con un responsable para que evite que los trabajadores sacrifiquen, capturen o dañen a la fauna de la zona del proyecto o zonas aledañas al proyecto.</p>
	Desmonte Despalme	<p>En los casos que así lo amerite, la empresa hará la reubicación de fauna a los sitios que presenten las características adecuadas para su asentamiento y reproducción, en los sitios aledaños al proyecto.</p>	Mitigación	<p>Cuando por las características de las especies que les impidan una movilidad adecuada estas especies serán trasladadas a sitios aledaños que se consideren seguros y con características ambientales similares.</p>
	Desmonte Despalme	<p>En la región hay zonas con vegetación, así como algunos escurrimientos de agua que servirán como sitio de refugio y hábitat para la fauna.</p>	Mitigación / Compensación	<p>Aledaño a la zona del Proyecto se presentan zonas con vegetación, así como escurrimientos, donde la fauna podrá emigrar o restablecerse en esta zona</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	ACTIVIDAD	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
Afectación directa a la fauna por el desarrollo del proyecto	Desmonte Despalme	La promovente mantendrá una serie de medidas precautorias con la finalidad de que el desarrollo de las obras o actividades no dañen directamente a las especies de fauna presentes en el área del proyecto (programa de rescate y reubicación de fauna y programa de ahuyentamiento de fauna)	Prevención Control Mitigación Mitigación	<p>La empresa antes de cada actividad del cambio de uso del suelo:</p> <p>Analizará las posibilidades de ubicar nidadas o guaridas en actividad para remover a las especies que se localicen.</p> <p>Se llevará un registro de las especies que se hayan observado y/o capturado.</p> <p>Para evitar efecto en la calidad de vida de los animales solo se trabajará de día.</p> <p>Con el fin de disminuir el ruido ocasionado por los vehículos se exigirá el cierre de escapes.</p> <p>Se prohibirá el uso de cualquier tipo de arma al interior del proyecto.</p> <p>Se delimitará el área de trabajo con la finalidad de no afectar zonas adyacentes.</p>
IMPACTO	ACTIVIDAD	MEDIDA	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
6. PAISAJE				

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	ACTIVIDAD	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
Deterioro de la calidad del paisaje	Desmonte Despalme	Se tendrán áreas verdes en la zona del proyecto, además se conservará la vegetación en la zona de los arroyos, además de la zona de conservación de suelos con una superficie total de 60 ha	Compensación	Se tendrán áreas verdes en la zona del proyecto, además se conservará la vegetación en la zona de los arroyos, además de la zona de conservación de suelos con una superficie total de 60 ha; que son áreas que se pueden mejorar en sus condiciones actuales con las medidas de mitigación y compensación a realizarse (obras de recuperación de suelos e infiltración y replantación de flora). Además, el proyecto contempla en su etapa final de construcción (Fraccionamiento) la reforestación de sus áreas verdes.
Pérdida de naturalidad				
7. RESIDUOS Y SALUD	Objetivo: Evitar problemas de salud y contaminación por el inadecuado manejo de residuos.			
Deterioro de la calidad del suelo agua y aire, posible afectación flora y fauna	Desmonte Despalme	La empresa llevará a cabo acciones de recolección de residuos de manera semanal (basura) y de manera diaria los residuos de desechos de alimentos para su correcta disposición y evitando así la proliferación de fauna Nociva. EL	Control/ Reducción/ Mitigación	La empresa capacitará y concientizará al personal operativo en la importancia de mantener limpia el área de trabajo. Se instalarán contenedores de 200 lts con tapa y señalización de forma estratégica conforme avance la obra, se conformará un equipo especializado para recolección de residuos diariamente y se nombrará un responsable que realice revisiones continuas para verificar el correcto manejo de los residuos sólidos urbanos. La empresa contratará una empresa especializada para la recolección y disposición final de

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	ACTIVIDAD	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
		<p>Saneamiento continuo del área durante esta etapa.</p> <p>El traslado constante de los residuos generados hacia los lugares correctos para su disposición final (relleno sanitario más cercano a la zona de estudio)</p> <p>Recolección de material del sitio de acuerdo a lo calendarizado en el programa de obra.</p> <p>La empresa no realizará mantenimiento de la maquinaria por lo que no se prevé la producción de residuos peligrosos.</p>		<p>residuos.</p> <p>La empresa dará capacitación y concientización de los conductores de camiones para realizar el depósito de cualquier tipo de material en los lugares adecuados previamente seleccionados; por lo que se realizará un curso de capacitación dirigido a este personal.</p> <p>La empresa evitará realizar cualquier operación de reparación mayor o de mantenimiento de la maquinaria.</p> <p>En caso de derrame se extraerá el suelo contaminado con una pala y será depositado en botes de 200 lts con tapa, etiquetados como Residuos peligrosos, estos residuos deberán ser entregados a una empresa especializada y autorizada para el Manejo de Residuos Peligrosos.</p>

Impactos Socioeconómicos

Impacto	Afectación a la economía			
Tipo de Medida	Prevención	Control	Mitigación	Remediación
Objetivo de las medidas	Mejorar las condiciones económicas estatales			
Acciones de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> • La realización del proyecto, supone una inversión de consideración generando una derrama económica y de empleos de gran importancia para el Municipio. • Cumple con los ordenamientos territoriales y de planeación • Creará fuentes de trabajo y servirá como impulso a la economía en la local asociada al proyecto 			
Calendarización	Durante todo el periodo de desarrollo del proyecto y en la etapa de operación			

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS PARA EVITAR LA PÉRDIDA DE SUELO Y LA INFILTRACIÓN DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENOS FORESTALES

SUELO

PERDIDA DE SUELO Y EROSIÓN

IMPACTO	Contaminación del suelo				
	Tipo de Medida	Prevención	Control	Mitigación	Remediación
Actividad Impactante	Desmante y Despalme				
Objetivo	Evitar la posible contaminación de los suelos.				VERIFICACIÓN
Medidas	<ul style="list-style-type: none"> • El abastecimiento de combustible se realizará en sitios seleccionados previamente para tal caso (en el sitio donde se ubique el campamento que será seleccionado por el contratista) • Las operaciones de mantenimiento deberán realizarse en talleres de las empresas, nunca se permitirá realización de reparaciones mayores en el sitio; • Se tendrán botes con tapa para colocar la basura. (se ubicarán cercanos a los frentes de trabajo moviéndose de acuerdo con el avance de la obra y otros estarán de forma permanente en el sitio del proyecto y en los sitios de alimentación) • Se tendrán letrinas portátiles (Una por cada 20 trabajadores, se ubicarán de forma estratégica de acuerdo con el avance de obra) • Se contará con una cuadrilla que realizar limpieza de forma periódica (semanalmente). • No se utilizará plaguicidas o fuego para eliminar la vegetación • En caso de derrames al suelo de aceites o combustibles, se realizará la limpieza inmediata del suelo, mediante la extracción del suelo y su posterior manejo a través de una empresa certificada para tal fin. 				<p>Forma de verificación de no contaminación del suelo:</p> <p>Será a través del Promovente, quien será responsable de revisar la no presencia de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso. La verificación es continua</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

		a lo largo de todas las etapas del proyecto.
Ubicación	<p>No se prevé afectación en el ámbito de Microcuenca Hidrológico Forestal (microcuenca) Por las dimensiones del proyecto y sus características la afectación se dará solo en el ámbito del desarrollo del proyecto. Si ocurrieran derrames de aceites o combustibles se afectarían solo pequeñas superficies de suelo en la zona del proyecto</p>	
Calendarización	De acuerdo con el Programa de trabajo este impacto se desarrollará durante diversas etapas del proyecto a partir del inicio de actividades.	
Cuantificación	No se prevé la contaminación del suelo en caso de existir se cuantificará en volumen o peso, no es posible cuantificarse sin la ocurrencia del impacto.	

	Impacto	Pérdida del suelo			
		Prevenición	Control	Mitigación	Remediación
	Tipo de Medida	Evitar la pérdida de suelo fértil y en los casos en que sea inevitable, atenuar o revertir el efecto negativo.			
	Objetivo de las medidas	Evitar la pérdida de suelo fértil y en los casos en que sea inevitable, atenuar o revertir el efecto negativo.			
Actividad	Preparación del Terreno				
Acciones de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> El volumen de tierra orgánica a remover por el proyecto será depositado en sitios que por su pendiente y localización no representen un riesgo para su pérdida por acción del viento, agua o maquinaria y será utilizado en las áreas de conservación de suelos o donada a gente de la zona para sus terrenos agrícolas. Las áreas por las que se desplazaría la maquinaria deberán restringirse a los caminos previstos de acceso y a los sitios predeterminados para las obras, quedará estrictamente prohibido abrir caminos fuera de la zona sujeta a CUSTF. Riegos continuos las áreas con suelo y caminos, materiales para evitar el exceso de polvos en la zona. Se colocarán lonas en camiones para evitar polvos furtivos durante cualquier traslado de tierra vegetal o materiales. 			<p>VERIFICACIÓN:</p> <p>Se delimitará el área del proyecto, además se marcará el trazo y la zona de cambio de uso del suelo.</p> <p>Forma de verificación de afectación al suelo:</p> <p>Será a través de la empresa, quien será</p>	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

		responsable de revisar la no afectación de áreas fuera del polígono del proyecto. La promovente verificará el cumplimiento
Ubicación	En zonas destinadas al CUSTF	
Calendarización	De acuerdo con el Programa de trabajo este impacto se desarrollará durante el proceso de las diversas etapas del proyecto. Las actividades del CUSTF, se llevarán a cabo implementando las diferentes medidas de mitigación propuestas. Las actividades de movimiento de tierras se realizarán fuera de las temporadas de mayor viento y lluvia.	

OBRAS Y ACCIONES PARA PREVENIR Y MITIGAR LA PERDIDA DE SUELO POR EFECTOS DE LA EROSIÓN, CAUSADA POR LA EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO:

MEDIDA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MEDIDA	CUANTIFICACIÓN	UBICACIÓN
Zona de conservación de suelos y replantación	Se tendrán 1 zona para conservación de suelos que presentan una superficie total de 60 ha, donde se llevaran a cabo acciones de replantación, se incentivara el crecimiento de especies de gramíneas, arbustivas y herbáceas, y la recuperación de suelos	Mitigación	Con esta medida se reducirá la erosión y el escurrimiento, aumentando la retención de suelo y la infiltración de agua con relación al escenario actual en el que no se tomara esta medida. Conservación de la vegetación actual de la zona del CUSTF, se tendrá una recuperación de suelo de 416.33 ton	Zona de conservación y trasplante de flora

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

			anuales en la zona de conservación.	
Recuperación de suelo	Se podrá tomar parte del suelo del despalme para el mejoramiento de la zona de conservación de suelos o donada a gente de la zona para el mejoramiento de los terrenos agrícolas.	Mitigación/com pensación	Con esto se estaría conservando gran parte del suelo despalmado, en la misma zona y para el mejoramiento de las zonas propuestas. En las zonas de conservación se tendrá una recuperación de suelos de 416.33 toneladas con las obras propuestas (zanjas)	Zona de conservación de suelos
Zona de Conservación de suelos	Se realizarán las obras necesarias que puedan recuperar y conservar la misma cantidad de suelo que se perderían durante las actividades del cambio de uso del suelo, esta se retendría dentro del área destinada a conservación de suelos que presenta una superficie de 60 ha.	Mitigación/com pensación	La pérdida de suelo es la diferencia entre el escenario actual y el escenario con las actividades del cambio de uso del suelo la cual corresponde a 402.42 toneladas anuales y con las medidas de mitigación y compensación propuestas se estarían recuperando 416.33 toneladas anualmente compensando la pérdida por el cambio de uso del suelo.	Zona de conservación de suelos

AGUA

Medidas Generales de mitigación:

QUE NO SE CONTAMINE EL AGUA Y DISMINUYA SU CAPTACIÓN

Impacto	Deterioro de la calidad del agua SUPERFICIAL			
	Tipo de Medida	Prevención	Control	Mitigación
Objetivo de las medidas	Evitar la contaminación de cursos de agua y/o minimizar el deterioro de la Calidad del agua.			
Actividad	Preparación del terreno			
Acciones de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> No se almacenarán materiales peligrosos (combustibles y lubricantes) en el área del proyecto EL CARGADO será mediante un carro surtidor especializado que disminuye notablemente cualquier tipo de derrame. No se realizarán mantenimientos mayores al interior del área del proyecto, estos se llevarán a cabo en los talleres autorizados fuera del sitio, en caso de realizar reparaciones menores se deberá disponer de charolas y material absorbente bajo las áreas de trabajo Las aguas residuales de campamentos y de uso de los trabajadores serán contenidas en letrinas portátiles (Una por cada 20 trabajadores, se acomodarán estratégicamente de acuerdo con el avance de la obra) Se prohibirá el vertido de cualquier tipo de residuos sólidos o líquidos fuera de los sitios dispuestos para tal fin. Los residuos de cualquier tipo deberán disponer en los sitios que habrán sido dispuestos para tal fin. 		VERIFICACIÓN: Forma de verificación de no contaminación del agua: Será a través de la empresa, quien será responsable de Verificar el adecuado funcionamiento y mantenimiento de sanitarios, y revisar la no presencia de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso. La verificación es continua a lo largo de todo el proceso de preparación y construcción.	
Ubicación	Implica la totalidad del área del proyecto			
Calendarización	Todo el Proceso del proyecto.			
Cuantificación	Dando seguimiento a las medidas propuestas se puede afirmar que No habrá contaminación del agua superficial.			

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

	Impacto	Contaminación del Agua SUBTERRÁNEA			
Tipo de Medida		Prevención	Control	Mitigación	Remediación
Objetivo de las medidas	Evitar la contaminación del agua subterránea				
Actividad	Preparación del terreno				
Acciones de Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> Las operaciones de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en talleres fuera del área del proyecto En caso de derrames al suelo, se realizará la limpieza inmediata del suelo. Las aguas residuales serán contenidas en sanitarios portátiles. Durante la etapa de no se requerirá del uso de agua Se tendrán tambos de basura para evitar contaminación del agua por RSU. Durante la etapa de operación no habrá producción ni descargas de agua residual mas las que se produzcan del servicio de los sanitarios portátiles a los cuales se les dará su mantenimiento normal. Se evitará siempre, la presencia de basura o aguas residuales durante todas las etapas del proyecto. 		VERIFICACIÓN: Forma de verificación de no contaminación del agua: Será a través de la empresa, quien será responsable de Verificar el adecuado funcionamiento y mantenimiento de sanitarios, y revisar la no presencia de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso. La verificación es continua a lo largo de todas las etapas del proyecto.		
Ubicación	Implica la totalidad del área del área sujeta CUSTF.				
Calendarización	Durante todo el Proceso del proyecto				
Cuantificación.	Dando seguimiento a las medidas propuestas se puede afirmar No se estima la contaminación del agua de los acuíferos				

OBRAS PRACTICAS Y /O ACCIONES PARA PREVENIR Y MITIGAR LA DISMINUCIÓN DEL VOLUMEN DE CAPTACIÓN (INFILTRACIÓN) CAUSADA POR LA EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO

OBRAS PRACTICAS Y /O ACCIONES PARA PREVENIR Y MITIGAR LA DISMINUCIÓN DEL VOLUMEN DE CAPTACIÓN (INFILTRACIÓN) CAUSADA POR LA EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO				
MEDIDA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MEDIDA	CUANTIFICACIÓN	UBICACIÓN
Zonas de conservación y franja perimetral	Se tendrá 1 zona de conservación para replantación en una superficie de 60 ha contigua a la zona del CUSTF, y donde se incentivará el crecimiento de especies de gramíneas, arbustivas además de las acciones para promover la infiltración	Mitigación	Con esta medida se compensará la pérdida de la infiltración en la zona del proyecto que sería de 42,537.63 m ³ , considerando un escenario en el que no se tomaran medida de compensación.	Zona de conservación y replantación
Zona de Conservación de suelos y franja perimetral	Se tendrán zanjas de infiltración en una superficie de 60 ha que puedan promover la infiltración dentro del área de conservación de suelos, mas lo que puedan infiltrar las zonas de áreas verdes que se proyectan en el proyecto	Mitigación/compensación	La pérdida de infiltración del escenario actual del predio y la del escenario con las actividades del cambio de uso del suelo que es de 42,537.63 m ³ , con las medidas de mitigación propuestas en la zona de conservación de suelos, se estaría compensando la diferencia existente, ya que en esta zona se estarían infiltrando 43,340.88 m ³ (zona de conservación de suelos).	Zona de conservación de suelos

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN PARA NO COMPROMETER LA BIODIVERSIDAD, NI PROVOCAR LA EROSIÓN DE LOS SUELOS, EL DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AGUA O LA DISMINUCIÓN EN SU CAPTACIÓN, PROGRAMA DE REUBICACIÓN DE FLORA, PROGRAMA DE AUYENTAMIENTO DE FAUNA, PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA,

OBRAS Y ACCIONES PARA COMPENSAR LA PERDIDA DE SUELO POR EFECTOS DE LA EROSIÓN, CAUSADA POR LA EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LA ZONA DE CONSERVACIÓN DE SUELOS:

RECUPERACIÓN DE SUELO

ESCENARIO III. CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS

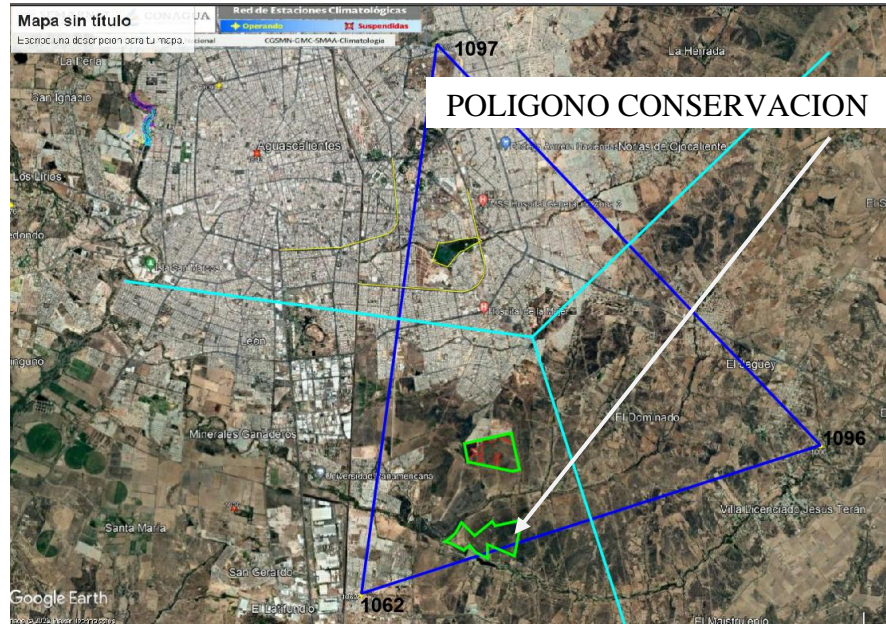
Para la retención de suelo en esta zona se propondrán zanjas de infiltración, es un sistema de zanjas de cierta profundidad de forma perpendicular a la pendiente del terreno, siguiendo curvas de nivel con maquinaria o aperos de labranza, en combinación con instrumentos manuales, sirve para propiciar la intercepción de azolves y escurrimientos, así como aumentar la infiltración y retención de humedad para el establecimiento de reforestaciones y vegetación nativa.

CALCULOS

CÁLCULO DEL FACTOR R (EROSIBILIDAD DE LA LLUVIA)

A continuación se presenta el cálculo del factor R, utilizando la fórmula de Cortes descrita con anterioridad. Utilizando los calores de la estación climatológica LOS ARELLANO 1062.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
PROYECTO DE BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUMULADO	MEDIA MESES
00001062														
ARELLANO, AGUASCALIENTES														
LLUVIA TOTAL MEN														
1949						96.8	96.5	52.5	43.3	15	0	0	304.1	43.4 7
1950 0	0	0.4	1.7	14.3	96.5	179.8	74	22	0	0	0	0	388.7	32.4 12
1951 0	0	13.8	2	22.5	61.7	145	115	115.5	37.4	0	0	0	512.9	42.7 12
1952 0	1	0	11.5	9	89	76.2	112.3	116	8	3.8	0	0	426.8	35.6 12
1953 0	0	5	0	0	134.5	72.5	209.1	25	33	0	52.5	0	531.6	44.3 12
1954 1.8	0	0	0	25.6	27.5	160	53.5	64.5	26.5	0	0	0	359.4	30.0 12
1955 0	0	0	0	0	54	88.5	173.5	62	38.5	0	0	0	416.5	41.7 10
1956 0	21.5	0	16	71	53	131.2	120.5	0	0	0	0	0	413.2	45.9 9
1979														
1980 51	20	0	12	1	27	54	162	83	50	23	28	0	511.0	42.6 12
1981 45	14	6	20	8.6	35.6	70	114	3.2	26	8	16	0	366.4	30.5 12
1982 0	0	0	8	15	10	93	67	24	86	44	41.7	0	388.7	32.4 12
1983 22	0	0	0	52	5	207	73	78	0	7	0	0	444.0	37.0 12
1984 25	16	0	0	29	75.4	153	93	53	6	10	23.5	0	483.9	40.3 12
1985 5	0	5	5	67	183	112	153	49	36	0	33	0	648.0	54.0 12
1986 0	0	0	6	0	226	74	60	147	73	31	0	0	617.0	51.4 12
1987 39	35	0	13	51	56	174	93	111	0	0	0	0	572.0	47.7 12
1988 0	0	10	0	0	61.6	305	201.9	72	6	0	2	0	658.5	59.9 11
1989 0	0	0	0	22.3	59	64.5	161.7	85	9	17.5	45.4	0	464.4	38.7 12
1990 9.5	23.5	0	3	40	59.5	183	161.5	130	86	0	0	0	696.0	58.0 12
1991 0	6	0	0	0	43.5	315.5	64	141	20.5	0	59	0	649.5	54.1 12
1992 226.5	17	0	14	84.5	91	160	183	109	160	29	14.5	1,088.5	90.7 12	
1993 23.5	0	0	4	3	116.5	150.5	184	37	28	7	0	0	553.5	46.1 12
1994 9	0	0	24	8	99.5	56.5	152	105.5	36	0	4	0	494.5	41.2 12
1995 6	13	0	0	6	83.5	193.5	141.5	146.8	0	17	5	0	612.3	51.0 12
1996 0	5.5	0	0	0	23.5	30	159	116	95	0	0	0	429.0	35.8 12
1997 18	10.5	13	50	18	99	118	161	6	28	16	0	0	537.5	44.8 12
1998 0	0	0	0	0	80.5	134	68	121	24	0	0	0	427.5	35.6 12
1999 0	0	0	0	8.5	79	135.5	61.5	53.5	12.1	0	0	0	350.1	29.2 12
2000 0	0	0	0	50.8	125.5	138.5	72.5	28	18	0	25	0	458.3	38.2 12
2001 0	0	24.5	66.5	0	162.8	109.6	96.1	70	10	0	18	0	557.5	46.5 12
2002 40	0	0	0	24.5	53	242.9	158.1	151	29.8	15.5	0	0	714.8	59.6 12
2003 0	0	0	0	0	176.8	228.8	140.2	180.7	80.8	3.5	0	0	810.8	67.6 12
2004 39.2	0	12	0.5	26.5	197.3	133.7	35.3	95.5	19.5	0	0	0	559.5	46.6 12
2005 0	55.8	5	0	0	0	62	130.5	55.5	26.5	0	0	0	335.3	27.9 12
2006 0	0	0	0	39	63.8	209.6	164.5	115.3	75.1	23	14	0	704.3	58.7 12
2007 41	34.5	0	0	0	259.3	104.1	37.8	35.8	21.5	5.5	0	0	539.5	45.0 12
2008 0	0	0	6	0	64.5	203.4	280.3	78.6	0	0	0	0	632.8	52.7 12
2009 0	0	0	0	365.6	93.3	131	157	55.5	30	0	16.8	0	849.2	70.8 12
2010 43.1	154	0	0	0	45	209.2	111	13.5	0	0	0	0	575.8	48.0 12
2011 0	0	0	0	0	0	56	68.2	51.5	34.9	0	0	0	210.6	19.1 11
2012 0	8.5	0	0	5	85.5	72.2	72.5	103.3	22.5	0	10	0	379.5	31.6 12
2013 34.5	0	0	0	34	78.3	154.3	63	179.8	10.5	67.4	67.5	0	689.3	57.4 12
2014 5	0	16.1	5.6	99.8	112.4	133.8	152.5	112.2	68.4	18.5	0	0	724.3	60.4 12
2015 0	36.8	93.1	20.5	80	207.7	63.2	93	108.7	78.7	11.1	44.2	0	837.0	69.8 12
2016 5.5	15	0	0	0	115.2	174.4	252.6	36.2	27.2	56.4	0	0	682.5	56.9 12
2017 0	0	0	0	0	66.9	106.3	135	153.4	29.8	0	17.5	0	508.9	42.4 12
2018 18.1	22.7	0	0	106.1	188.5	0	135.1	81.9	89	25.2	0	0	666.6	55.6 12
MINIMA	0	0	0	0	0	0	0	35.3	0	0	0	0	44.0	11.0
MAXIMA	226.5	154	93.1	66.5	365.6	259.3	315.5	280.3	180.7	160	67.4	67.5	1,088.5	90.7
MEDIA	15.384	11.093	4.4326	6.4288	30.835	89.848	133.31	122.97	79.702	34.302	9.5521	12.643	538.0	45.9
DESV. ESTANDAR	35.599	25.056	14.405	13.125	58.822	60.704	67.152	55.673	48.519	33.368	15.515	18.797	179.47	14.1

$$R = 2.89594 x + 0.002983 x^2$$

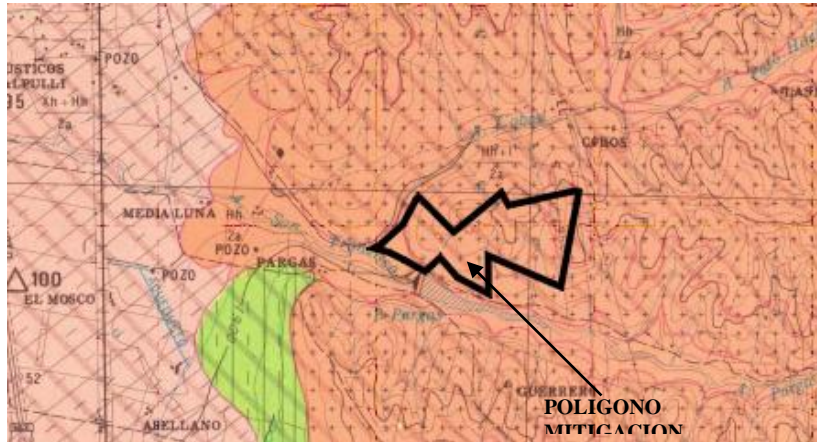
$$x = 538$$

$$R = 2.89594 (538) + 0.002983 (538)^2$$

$$R = 1,558.02 + 863.41 = 2,421.43$$

CÁLCULO DEL FACTOR K (ERODABILIDAD)

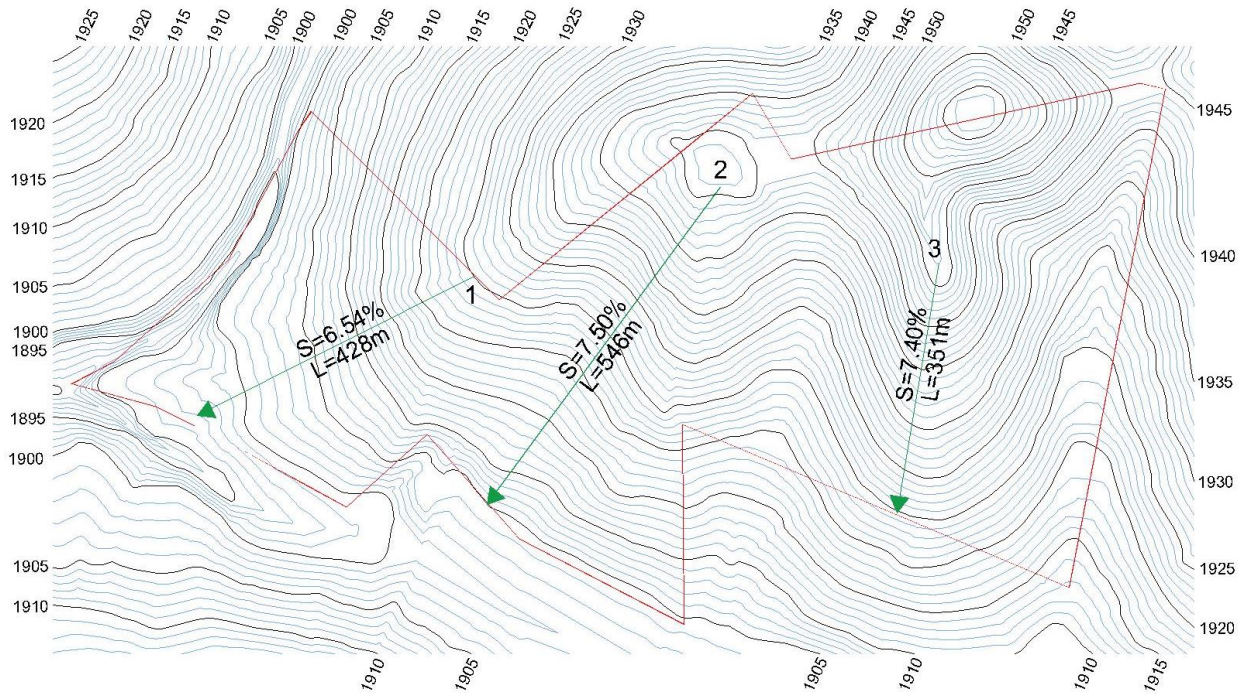
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"



El factor de erodabilidad toma en cuenta el tipo de suelo, para este caso se utilizará el valor correspondiente al primer estrato. Por lo que se tomara el valor del escenario 1 y 2 siendo:

$K=0.25$ (migajón arcilloso arenoso)
 $K=0.0329$ ton/ha*MJ*ha/mm*hr.

CÁLCULO DEL FACTOR LS (FORMA DE LA PENDIENTE) **zona de conservación**



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

S=H/L (100)				
Fórmula para obtener la Pendiente= Diferencia de alturas entre longitud (100)				
No. Pendiente	Infraestructura	Elevación máxima-elevación mínima	Diferencia de altura/ longitud	Pendiente
Pendiente 1	escurrimiento	1925-1897=28	28(dif. Alturas)/ 428(longitud)=0.0654(100)	6.54%
Pendiente 2	escurrimiento	1946-1905=41	41(dif. Alturas)/ 546(longitud)=0.075(100)	7.50%
Pendiente 3	escurrimiento	1951-1925=26	26(dif. Alturas)/ 287(longitud)=0.074(100)	7.40%

$$LS 1 = ((428)^{0.5/22}) \times (0.065 + 0.045(6.54)) + (0.0065(6.54)^2) = 0.60$$

$$LS 2 = ((546)^{0.5/22}) \times (0.065 + 0.045(7.50)) + (0.0065(7.50)^2) = 0.82$$

$$LS 3 = ((284)^{0.5/22}) \times (0.065 + 0.045(7.40)) + (0.0065(7.40)^2) = 0.58$$

$$LS \text{ prom} = 0.67$$

CÁLCULO DEL FACTOR C (GRADO DE PROTECCIÓN QUE LA CUBIERTA VEGETAL OFRECE AL SUELO)

La zona que se pretende adoptar para la recuperación de suelo está conformada por un tipo de cubierta vegetal de suelo. El factor C representa el grado de protección que un determinado tipo de cubierta vegetal ofrece al suelo, en oposición al resto de las variables que facilitan la erosión hídrica, en otras palabras, en el factor C están representados los efectos del porcentaje de cubrimiento de la vegetación, el efecto protector de los residuos vegetales incluidos en la hojarasca y la acción de agregación que tienen las raíces en el suelo. En general, para determinar el factor C existen tabulaciones y no ecuaciones.

Considerando que en la zona destinada a mitigación cuenta con casi nula cobertura aérea se considera un valor de C=0.082

COBERTURA AÉREA TIPO DE ALTURA	% DE COBERTURA AÉREA	CUBIERTA SUPERFICIAL EN CONTACTO CON EL TERRENO (%)	FACTOR C
Arbustos o matorrales, con altura de caída de gotas de 1.95 m	25	80	0.13

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



CÁLCULO DEL FACTOR P (PRACTICAS DE CONSERVACIÓN DEL SUELO)

Para este caso se utilizará el factor P=1 (sin la práctica de contorneo, cultivo o terrazas.)

RESULTADOS DEL ESCENARIO III

Aplicando la ecuación de pérdida de suelo se tienen los siguientes resultados de la erosión.

Factores escenario 3							
R (MJ/Ha*mm/h)	K (ton/ha.MJ*ha/mm*h)	LS	C	P	A (ton/ha/año)	Superficie (has)	Erosión (ton/año)
2421.43	0.0329	0.6700	0.1300	1	6.939	60.0000	416.330

Tabla no.8 – Resultados escenario 3

Erosión = 416.33 ton/año

Se puede apreciar que la erosión obtenida en el predio destinado a mitigación produce 416.33 ton/año y se requiere recuperar la cantidad de 402.42 ton/año por lo que se procede a proponer las obras para la retención de este suelo.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Para el obtener el distanciamiento entre bordos se utilizará la fórmula siguiente:

$$IH = \left(\frac{ap + b}{p} \right) \times 100$$

Donde:

IH = intervalo horizontal (m).

p = pendiente (%).

a = depende de la intensidad de la lluvia, varía entre 0.09 y 0.18, adimensional. Los valores altos corresponden a regiones de baja intensidad y los valores bajos corresponden a intensidades altas.

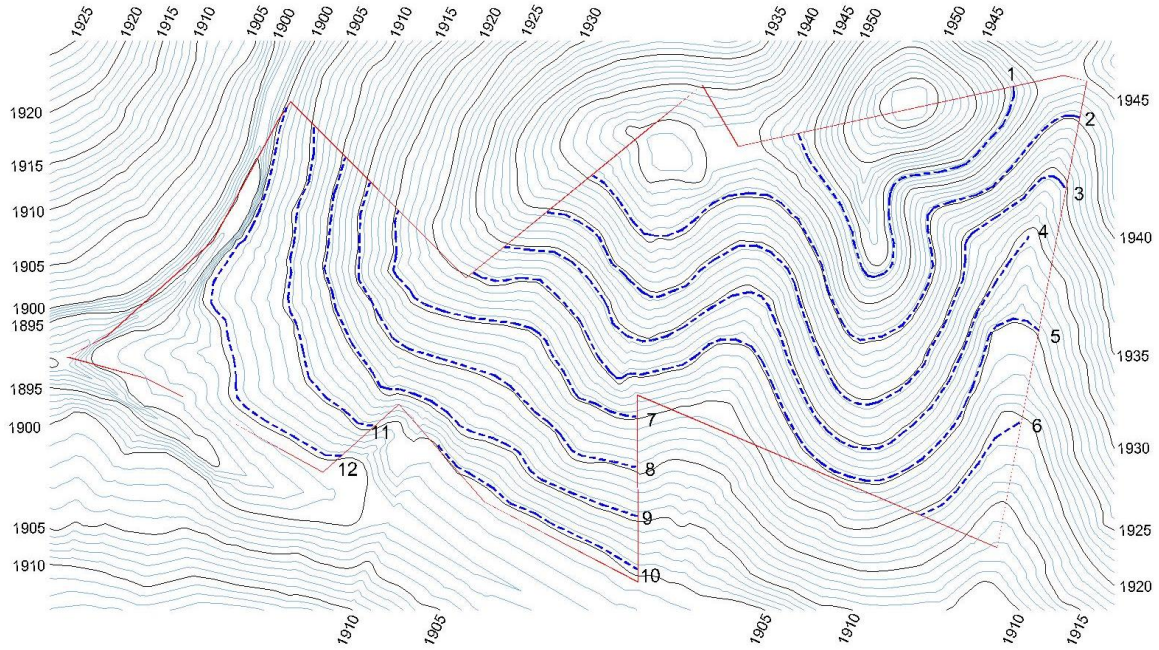
b = Valor que depende de las características del suelo:

VALOR DE b	DRENAJE INTERNO DEL SUELO	CUBIERTA VEGETAL EN EL PERIODO DE LLUVIAS INTENSAS
0.30	Lento	Escasa
0.45	Rápido	Escasa
	Lento	Abundante
0.60	Rápido	Abundante

a=0.15, p(prom)=7.14%, b=0.30 $IH = ((0.15 \times 7.14) + 0.30) / 7.14 \times 100 = 19.20m = 20.0m$

Como medida de mitigación se tratará de captar toda la erosión hídrica por medio de zanjas en el área del polígono de conservación, según la longitud de zanjas requerida es de 9,017m lo cual tendrán una separación de entre 45 y 50 m.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"



Longitud de zanjas de infiltración= 9,017 m.

ZANJA	LONG (m)	ZANJA	LONG (m)
1	655	7	541
2	1109	8	669
3	1186	9	803
4	1168	10	353
5	1174	11	505
6	205	12	649
		total=	9017

**DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"**

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,415,110.921	785,096.084
1	2	S 10°52'53.30" W	700.210	2	2,414,423.301	784,963.900
2	3	N 67°03'23.18" W	552.527	3	2,414,638.689	784,455.084
3	4	S 00°17'24.55" E	277.697	4	2,414,360.995	784,456.491
4	5	N 62°31'37.17" W	257.024	5	2,414,479.568	784,228.451
5	6	N 41°20'51.88" W	193.352	6	2,414,624.720	784,100.718
6	7	S 48°00'47.00" W	150.992	7	2,414,523.712	783,988.486
7	8	N 61°12'26.00" W	57.959	8	2,414,551.628	783,937.693
8	9	N 61°11'08.12" W	119.208	9	2,414,609.083	783,833.244
9	10	N 63°30'28.62" W	121.278	10	2,414,663.182	783,724.701
10	11	N 74°46'53.48" W	121.301	11	2,414,695.024	783,607.654
11	12	N 62°20'35.00" E	66.508	12	2,414,725.895	783,666.563
12	13	N 48°14'46.92" E	211.771	13	2,414,866.920	783,824.547
13	14	N 28°18'57.99" E	204.341	14	2,415,046.810	783,921.474
14	15	N 34°32'38.45" E	32.591	15	2,415,073.654	783,939.954
15	16	S 44°53'08.51" E	369.267	16	2,414,812.023	784,200.544
16	17	N 50°48'05.94" E	333.361	17	2,415,022.709	784,458.886
17	18	N 50°48'05.94" E	120.000	18	2,415,098.550	784,551.882
18	19	S 30°32'16.40" E	105.781	19	2,415,007.442	784,605.630
19	20	N 77°44'37.75" E	494.785	20	2,415,112.476	785,089.138
20	1	S 77°23'01.54" E	7.119	1	2,415,110.921	785,096.084
SUPERFICIE = 600,000.000 m2						

Para determinar la capacidad de captación de suelo producto de erosión que retendrán las zanjas tenemos el siguiente cálculo:

EROSION EN POLIGONOS MITIGACION = 416.33 ton/año

Capacidad de las zanjas = 9,017m x 0.50 x 0.30 = 1,352.55m³

Considerando un peso volumétrico según la siguiente tabla de 1430 kg/m³. Tenemos que **237.84 m³ = 340.11 ton.**

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Tipos de suelos.	Peso Unitario (kg/m ³)
Arcilla compactada.	1900
Arenisca compacta.	1600
Caliza blanda.	1900
Caliza dura.	2500
Marga.	2200
Serpentina.	2560
Yeso.	2300
Arcilla seca.	1700
Arcilla húmeda.	1760
Arena natural suelta.	1430
Arena natural compacta.	1620
Arena artificial suelta.	1450
Arena artificial compacta.	1650
Gravas.	1700
Tierra seca suelta.	1500
Tierra seca compacta.	1700
Tierra húmeda suelta.	1600
Tierra mojada compacta.	1800
Fango (fluido).	1750
Mármol.	2640
Pizarra metamórfica.	2800
Granito.	2750

*Tabla no.9 – Peso de materiales por m³
Fuente Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua*

Por lo tanto se concluye que las medidas de mitigación propuestas retienen la cantidad de suelo que se pierde entre los escenarios 1 y 2, en un periodo de 5 años.

RESUMEN DE PERDIDA DE SUELO

Proyecto	Situación actual	Superficie ha sujeta a CUSTF/proyecto o	Pérdida Anual de Suelo en toneladas en la zona sujeta a CUSTF	Erosión para 5 Años ton
Superficie CUSTF	SITUACIÓN ACTUAL	50.1209	443.35	2,216.75
Superficie CUSTF	ZONA DEL CUSTF CON DESMONTE	50.1209	845.77	4,228.85
CANTIDAD A RECUPERAR EN ESCENARIO 3			402.42	2,012.10
CANTIDAD RECUPERADA CON MEDIDAS DE MITIGACION 60.0 has			416.33	2,081.65

CONCLUSIÓN:

Como se puede observar la pérdida de suelo entre el Escenario 1 y 2 sería 402.42 ton/ año, mientras que en el escenario 3 se considera una superficie de 60.0 has, obteniendo como resultado una recuperación de 416.33 ton/año.

RECUPERACIÓN DE INFILTRACIÓN

OBRAS PRACTICAS Y /O ACCIONES PARA LA COMPENSACIÓN DEL VOLUMEN DE CAPTACIÓN (INFILTRACIÓN) CAUSADA POR LA EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LA ZONA DE CONSERVACIÓN DE SUELOS

ESCENARIO III. (CON EL PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN)

Como medida de mitigación se propondrán zanjas de infiltración dentro del área destinada a conservación del suelo y replantación de vegetación, siendo el cálculo que se presenta a continuación.

DESCRIPCION DE LAS ZANJAS DE INFILTRACION

Como medidas de mitigación ADICIONAL se propone la infiltración que se generara con la captación de la construcción de **ZANJAS INFILTRACION SIGUIENDO LA CURVA DE NIVEL**

Es un sistema de zanjas que se conforma con el producto de la excavación de suelo o subsuelo, de forma perpendicular a la pendiente del terreno, siguiendo curvas de nivel con maquinaria o aperos de labranza, en combinación con instrumentos manuales. Sirve para propiciar la intercepción de azolves y escurrimientos, así como aumentar la infiltración y retención de humedad para el establecimiento de reforestaciones y vegetación nativa.

Beneficios:

- Aumentar la humedad aprovechable para el establecimiento de la vegetación nativa y especies plantadas.
- Mejorar las condiciones de suelo para la germinación y el desarrollo radicular.
- Evitar el arrastre de partículas de suelo de las partes altas.
- Disminuir los escurrimientos superficiales.

Condiciones para su establecimiento:

Las zanjas en curvas de nivel son una práctica utilizada principalmente en las zonas áridas y semiáridas o con deficiencia de humedad estacional en el suelo. Se debe implementar en suelos profundos o medianamente profundos. Los terrenos aptos para realizar esta práctica deben tener una pendiente uniforme máxima de 20%, ya que cuando se presentan cárcavas o canales continuos, la obra no cumple su función de manera eficiente.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

En cuanto a la textura de suelos, se puede implementar en casi cualquier tipo, pero hay que evitar los fuertemente arcillosos o los demasiado arenosos. Se recomienda que, al momento de trabajar el suelo, éste contenga la humedad suficiente para facilitar su manejo.

Para este escenario se realizará el cálculo considerando como única variable afectada la que depende del desmonte afectando su coeficiente de escurrimiento. Ya que la superficie y temperatura son las mismas que en el escenario 1.

Vp= 269,650.88m³

Volumen de evapotranspiración= 44,106.46m³

Vm= Volumen de escurrimiento= A C P

P=538mm

C=**0.40** (sin vegetación y pendiente entre 5 y 20%)

Vm=501,209.82 m² x 0.40 x 0.538 = **107,860.35 m³**

Infiltración= 269,560.88m³ - 44,106.46 m³ - 107,860.35 m³= 117,594.07 m³

En el Predio se realizan las Actividades de Cambio de Uso del Suelo. Es decir, se realizan las Actividades de Desmonte y se deja el suelo, desnudo expuesto a la intemperie.

ESCENARIO 2

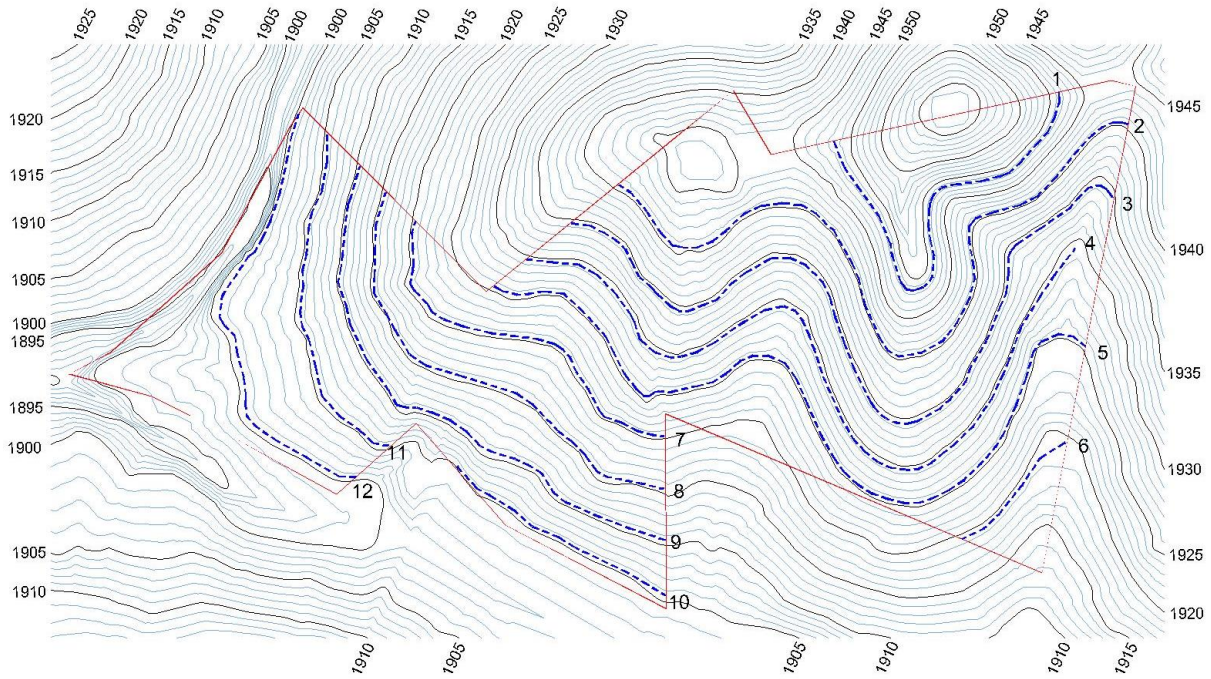
Proyecto CUSTF	Características	Superficie ha sujeta a CUSTF /proyecto	Volumen total anual (m3)	Volume de Evapotranspiracion (m3)	Volumen de escorrentia (m3)	Volumen Infiltración (m3)
Superficie 501,209.82m ²	Situación Despalme	501,209.82m ²	269,650.88	44,106.46	107,860.35	117,594.07

La diferencia de infiltración entre los escenarios 1 y 2 es de 158,131.70 m³ - 115,594.07 m³ = 42,537.63 m³.

ESCENARIO III. (CON EL PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN)

Como medida de mitigación se utilizará la zanja para retención de la erosión hídrica, esta zanja se realizará a lo largo del polígono destinado a mitigación siguiendo la curva de nivel y respetando las líneas de vegetación existentes.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

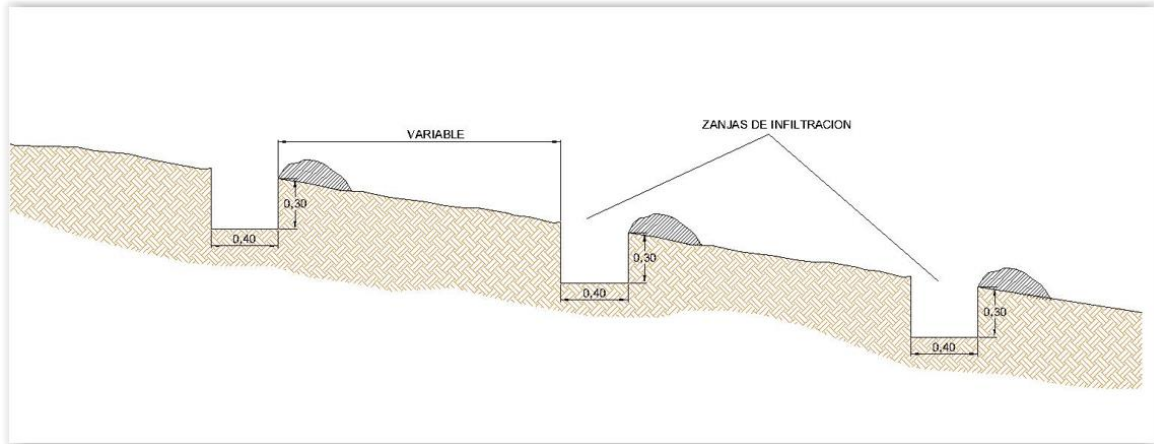


Longitud de zanjas de infiltración= 9,017 mts.

ZANJA	LONG (m)	ZANJA	LONG (m)
1	655	7	541
2	1109	8	669
3	1186	9	803
4	1168	10	353
5	1174	11	505
6	205	12	649

total= 9017

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Esquema general de la conformación de las zanjas

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,415,110.921	785,096.084
1	2	S 10°52'53.30" W	700.210	2	2,414,423.301	784,963.900
2	3	N 67°03'23.18" W	552.527	3	2,414,638.689	784,455.084
3	4	S 00°17'24.55" E	277.697	4	2,414,360.995	784,456.491
4	5	N 62°31'37.17" W	257.024	5	2,414,479.568	784,228.451
5	6	N 41°20'51.88" W	193.352	6	2,414,624.720	784,100.718
6	7	S 48°00'47.00" W	150.992	7	2,414,523.712	783,988.486
7	8	N 61°11'26.00" W	57.959	8	2,414,551.628	783,937.693
8	9	N 61°11'08.12" W	119.208	9	2,414,609.083	783,833.244
9	10	N 63°30'28.62" W	121.278	10	2,414,663.182	783,724.701
10	11	N 74°46'53.48" W	121.301	11	2,414,695.024	783,607.654
11	12	N 62°20'35.00" E	66.508	12	2,414,725.895	783,666.563
12	13	N 48°14'46.92" E	211.771	13	2,414,866.920	783,824.547
13	14	N 28°18'57.99" E	204.341	14	2,415,046.810	783,921.474
14	15	N 34°32'38.45" E	32.591	15	2,415,073.654	783,939.954
15	16	S 44°53'08.51" E	369.267	16	2,414,812.023	784,200.544
16	17	N 50°48'05.94" E	333.361	17	2,415,022.709	784,458.886
17	18	N 50°48'05.94" E	120.000	18	2,415,098.550	784,551.882
18	19	S 30°32'16.40" E	105.781	19	2,415,007.442	784,605.630
19	20	N 77°44'37.75" E	494.785	20	2,415,112.476	785,089.138
20	1	S 77°23'01.54" E	7.119	1	2,415,110.921	785,096.084
SUPERFICIE = 600,000.000 m2						

Considerando las dimensiones de 0.50m x 0.30m x 9,000 ml se obtiene un volumen de captación de 1,350 m³. A continuación en base a las dimensiones de las zanjas se calculará la lámina de precipitación que pueden infiltrar.

Precipitación anual

Para obtener la escorrentía se tiene:

$$V_p = 0.538\text{m} \times 600,000.00 \text{ m}^2 = \mathbf{322,800 \text{ m}^3}$$

$$V_m = \mathbf{Vol \text{ infiltración}} \ 0.538\text{m} \times 600,000.00 \text{ m}^2 \times 0.25 = \mathbf{80,700.00 \text{ m}^3} > \mathbf{42,537.63 \text{ m}^3}.$$

(Pastos y vegetación ligera, permeable y pendiente 5-20%)

$$ETR = 1 / ((0.80 + 0.14(17.70)) \times 0.538^2) = 0.088\text{m}$$

Temperatura promedio= 17.70 °c

Lamina de evapotranspiración= 88mm.

$$\text{Volumen de ETR} = 600,000.00 \text{ m}^2 \times 0.088 \text{ m} = \mathbf{52,800.00 \text{ m}^3}$$

Sin embargo el volumen que nos ocupa es el que escurrirá a las zanjas de infiltración siendo este **80,700.00 m³**

Infiltración Anual

Volumen de captación de las zanjas= 1,350.00m³ esto equivale a una lámina de lluvia de 2mm en la superficie de 600,000.00 m², al dividir la cantidad de agua de 42,537.63m³ que es la que se requiere infiltrar entre la capacidad de la zanja se obtiene el número de días con lluvia que se requieren que tengan una lámina mayor a 2mm.

$$\text{Número de días con lluvia requeridos} = 42,537.63 / 1350 = 32 \text{ días}.$$

Como se puede apreciar en la información de las estaciones climatológicas se tiene la estación de Los Arellano cuenta con un número de días con lluvia de Junio a Septiembre es de 34 días por lo tanto se tienen las condiciones para infiltrar en un año la cantidad de agua requerida.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
PROYECTO DE BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUMULADO	MEDIA	MESES
00001062																
ARELLANO, AGUASCALIENTES																
LLUVIA TOTAL MEN																
	1949						96.8	96.5	52.5	43.3	15	0	0	304.1	43.4	7
	1950	0	0	0.4	1.7	14.3	96.5	179.8	74	22	0	0	0	388.7	32.4	12
	1951	0	0	13.8	2	22.5	61.7	145	115	115.5	37.4	0	0	512.9	42.7	12
	1952	0	1	0	11.5	9	89	76.2	112.3	116	8	3.8	0	426.8	35.6	12
	1953	0	0	5	0	0	134.5	72.5	209.1	25	33	0	52.5	531.6	44.3	12
	1954	1.8	0	0	0	25.6	27.5	160	53.5	64.5	26.5	0	0	359.4	30.0	12
	1955	0	0	0	0	0	54	88.5	173.5	62	38.5	0	0	416.5	41.7	10
	1956	0	21.5	0	16	71	53	131.2	120.5	0	0	0	0	413.2	45.9	9
	1979									0	0	0	44	44.0	11.0	4
	1980	51	20	0	12	1	27	54	162	83	50	23	28	511.0	42.6	12
	1981	45	14	6	20	8.6	35.6	70	114	3.2	26	8	16	366.4	30.5	12
	1982	0	0	0	8	15	10	93	67	24	86	44	41.7	388.7	32.4	12
	1983	22	0	0	0	52	5	207	73	78	0	7	0	444.0	37.0	12
	1984	25	16	0	0	29	75.4	153	93	53	6	10	23.5	483.9	40.3	12
	1985	5	0	5	5	67	183	112	153	49	36	0	33	648.0	54.0	12
	1986	0	0	0	6	0	226	74	60	147	73	31	0	617.0	51.4	12
	1987	39	35	0	13	51	56	174	93	111	0	0	0	572.0	47.7	12
	1988	0	0	10	0	0	61.6	305	201.9	72	6	0	2	658.5	59.9	11
	1989	0	0	0	0	22.3	59	64.5	161.7	85	9	17.5	45.4	464.4	38.7	12
	1990	9.5	23.5	0	3	40	59.5	183	161.5	130	86	0	0	696.0	58.0	12
	1991	0	6	0	0	0	43.5	315.5	64	141	20.5	0	59	649.5	54.1	12
	1992	226.5	17	0	14	84.5	91	160	183	109	160	29	14.5	1,088.5	90.7	12
	1993	23.5	0	0	4	3	116.5	150.5	184	37	28	7	0	553.5	46.1	12
	1994	9	0	0	24	8	99.5	56.5	152	105.5	36	0	4	494.5	41.2	12
	1995	6	13	0	0	6	83.5	193.5	141.5	146.8	0	17	5	612.3	51.0	12
	1996	0	5.5	0	0	0	23.5	30	159	116	95	0	0	429.0	35.8	12
	1997	18	10.5	13	50	18	99	118	161	6	28	16	0	537.5	44.8	12
	1998	0	0	0	0	0	80.5	134	68	121	24	0	0	427.5	35.6	12
	1999	0	0	0	0	8.5	79	135.5	61.5	53.5	12.1	0	0	350.1	29.2	12
	2000	0	0	0	0	50.8	125.5	138.5	72.5	28	18	0	25	458.3	38.2	12
	2001	0	0	24.5	66.5	0	162.8	109.6	96.1	70	10	0	18	557.5	46.5	12
	2002	40	0	0	0	24.5	53	242.9	158.1	151	29.8	15.5	0	714.8	59.6	12
	2003	0	0	0	0	0	176.8	228.8	140.2	180.7	80.8	3.5	0	810.8	67.6	12
	2004	39.2	0	12	0.5	26.5	197.3	133.7	35.3	95.5	19.5	0	0	559.5	46.6	12
	2005	0	55.8	5	0	0	0	62	130.5	55.5	26.5	0	0	335.3	27.9	12
	2006	0	0	0	0	39	63.8	209.6	164.5	115.3	75.1	23	14	704.3	58.7	12
	2007	41	34.5	0	0	0	259.3	104.1	37.8	35.8	21.5	5.5	0	539.5	45.0	12
	2008	0	0	0	6	0	64.5	203.4	280.3	78.6	0	0	0	632.8	52.7	12
	2009	0	0	0	0	365.6	93.3	131	157	55.5	30	0	16.8	849.2	70.8	12
	2010	43.1	154	0	0	0	45	209.2	111	13.5	0	0	0	575.8	48.0	12
	2011	0	0	0	0	0	56	68.2	51.5	34.9	0	0	0	210.6	19.1	11
	2012	0	8.5	0	0	5	85.5	72.2	72.5	103.3	22.5	0	10	379.5	31.6	12
	2013	34.5	0	0	0	34	78.3	154.3	63	179.8	10.5	67.4	67.5	689.3	57.4	12
	2014	5	0	16.1	5.6	99.8	112.4	133.8	152.5	112.2	68.4	18.5	0	724.3	60.4	12
	2015	0	36.8	93.1	20.5	80	207.7	63.2	93	108.7	78.7	11.1	44.2	837.0	69.8	12
	2016	5.5	15	0	0	0	115.2	174.4	252.6	36.2	27.2	56.4	0	682.5	56.9	12
	2017	0	0	0	0	0	66.9	106.3	135	153.4	29.8	0	17.5	508.9	42.4	12
	2018	18.1	22.7	0	0	106.1	188.5	0	135.1	81.9	89	25.2	0	666.6	55.6	12
MINIMA		0	0	0	0	0	0	0	35.3	0	0	0	0	44.0	11.0	
MAXIMA		226.5	154	93.1	66.5	365.6	259.3	315.5	280.3	180.7	160	67.4	67.5	1,088.5	90.7	
MEDIA		15.384	11.093	4.4326	6.4288	30.835	89.848	133.31	122.97	79.702	34.302	9.5521	12.643	538.0	45.9	
DESV. ESTANDAR		35.599	25.056	14.405	13.125	58.822	60.704	67.152	55.673	48.519	33.368	15.515	18.797	179.47	14.1	

**DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"**

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL														
NORMALES CLIMATOLÓGICAS														
ESTADO DE:	AGUASCALIENTES												PERIODO:	1951-2010
ESTACION:	00001062 ARELLANO													
	LATITUD: 21°48'07" N.					LONGITUD: 102°16'23" W.					ALTURA: 1,910.7 MSNM.			
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
TEMPERATURA MAXIMA														
NORMAL	22.2	24.5	27.2	29.5	30.8	29.6	27.1	27.1	26.3	26.0	24.3	22.6	26.4	
MAXIMA MENSUAL	26.0	28.5	31.2	34.5	36.2	39.4	29.8	30.0	28.2	29.1	27.7	25.6		
AÑO DE MAXIMA	2006	2003	2003	2003	2002	2002	2002	2001	2005	2005	2003	2002		
MAXIMA DIARIA	36.0	33.0	36.0	38.0	39.5	42.0	36.0	36.0	34.0	34.0	31.5	30.0		
FECHA MAXIMA DIARIA	29/2006	24/2008	19/2004	16/2003	12/1952	07/2002	02/2002	02/2003	04/1951	26/2010	10/1951	03/2002		
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36		
TEMPERATURA MEDIA														
NORMAL	12.5	14.3	16.9	19.5	21.3	21.4	20.0	19.9	18.8	17.4	14.6	13.0	17.5	
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36		
TEMPERATURA MINIMA														
NORMAL	2.8	4.1	6.5	9.6	11.8	13.2	12.8	12.6	11.3	8.7	4.8	3.4	8.5	
MINIMA MENSUAL	-2.5	0.9	1.7	3.3	6.4	7.5	6.6	7.0	5.0	3.9	1.2	-1.0		
AÑO DE MINIMA	1956	2001	2000	2000	2000	2000	2000	1999	2001	2000	1999	1998		
MINIMA DIARIA	-9.0	-4.3	-3.0	0.0	3.0	4.0	4.0	4.5	1.5	-1.0	-4.0	-4.0		
FECHA MINIMA DIARIA	24/1955	05/1952	03/2001	07/2000	04/2000	26/2000	10/2000	01/1999	18/1951	23/1952	20/1981	21/1954		
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36		
PRECIPITACION														
NORMAL	17.4	11.5	2.5	7.3	28.3	85.8	141.3	126.5	77.2	33.4	7.2	12.3	550.7	
MAXIMA MENSUAL	226.5	154.0	24.5	66.5	365.6	259.3	315.5	280.3	180.7	160.0	44.0	59.0		
AÑO DE MAXIMA	1992	2010	2001	2001	2009	2007	1991	2008	2003	1992	1982	1991		
MAXIMA DIARIA	32.0	45.0	24.5	54.0	68.0	59.0	71.0	45.0	45.0	60.0	23.0	38.5		
FECHA MAXIMA DIARIA	12/2002	01/2010	02/2001	25/2001	20/2009	15/1953	29/1988	29/1997	25/1992	09/1992	13/1992	10/1953		
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36		
EVAPORACION TOTAL														
NORMAL	117.4	139.6	208.5	235.0	252.6	213.9	178.9	166.2	147.8	146.5	125.9	104.9	2,037.2	
AÑOS CON DATOS	31	31	31	30	31	31	31	31	32	32	32	32		
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA														
NORMAL	1.5	1.1	0.4	1.1	2.3	6.7	10.6	10.4	6.3	2.8	0.8	1.2	45.2	
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36		
NIEBLA														
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36		
GRANIZO														
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36		
TORRENTA E.														
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36		

Infiltración total con 34 días de lluvia=43,737.63m³

Para una vida útil de 5 años se tiene un volumen de infiltración de 43,737.63 m³ x 5 años=**218,688.15 m³**

El volumen de evaporación para las zanjas de infiltración es imperceptible ya que la profundidad de la zanja (0.30m) no permite el estancamiento de agua por mucho tiempo haciendo que esta lamina se infiltre con rapidez

EVAPORACIÓN

$$ETR = 1 / ((0.80 + 0.14(17.70)) \times 0.518^2) = 0.088m$$

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

T=17.7°C

Lamina de evapotranspiración= 88mm.

Para el cálculo de la evaporación recurrirémos a la lámina de evaporación calculada en el escenario 1 y 2 visto con anterioridad, la cual es de 88mm, lo cual nos representa una pérdida de 0.50m x 9,017m x 0.088m= **396.75m³**.

Infiltración total=43,737.63m³ - 396.75m³ = 43,340.88 m³

RESULTADO DE LOS TRES ESCENARIOS

Proyecto CUSTF	Características	Superficie ha sujeta a CUSTF /proyecto	Volumen total anual (m3)	Volumen de Evapotranspiración (m3)	Volumen de escorrentia (m3)	Volumen Infiltración (m3)
Superficie 501,209.82m ²	Situación Actual	501,209.82m ²	269,650.88	44,106.46	67,412.72	158,131.70
Superficie 501,209.82m ²	Situación Desmonte	501,209.82m ²	269,650.88	44,106.46	107,860.35	117,594.07
DIFERENCIA ENTRES LOS ESCENARIOS 1 Y 2 POR MITIGAR						42,537.63
Superficie 600,000.00m ²	Situación Mitigación	Sup. mitigación 600,000.00m ²	322,800.00	52,800.00	80,700.00	43,340.88

CONCLUSION

con las medidas de mitigación y compensación propuestas se estarían infiltrando una cantidad de 43,340.88 m3 en un periodo de 1 año cantidad suficiente para mitigar la diferencia entre los escenarios 1 y 2, añadiendo zanjas de infiltración para compensar la pérdida. CON LAS MEDIDAS PROPUESTAS SE DEMUESTRA QUE NO SE PONDRÍA EN RIESGO LA INFILTRACIÓN O PERDIDA DEL AGUA EN LA ZONA DEL CUSTF

PROGRAMA DE RESCATE Y REPLANTACIÓN DE FLORA

Para los efectos de lo dispuesto en el párrafo IX del Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley. Se presenta el Programa de rescate y reubicación de Flora.

De acuerdo a las características descritas en el DTU, NO existe ninguna especie en la zona del proyecto bajo estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que en el presente proyecto se consideraran aquellas especies que independientemente de que no se encuentran dentro de la NOM-059, y que puedan ser factibles de rescatarse y replantarse. Se entiende por rescate de especies vegetales, el conocer las características de hábitat y capacidad de adaptación de las mismas, para su aprovechamiento y preservación fuera de los terrenos que serán afectados. Estas actividades de manejo implican el rescate de las especies antes mencionadas que por motivo de la obra a realizar se verán afectadas durante las actividades del desmonte.

Se recuperarán las plantas de las áreas que se vayan a desmontar, que sean susceptibles de la extracción y trasplante de las especies actuales en la zona del proyecto como son: Mezquite (*Prosopis laevigata*), Huizache (*Acacia farnesiana*), Varaduz (*Eysenhardtia polystachya*), Nopal (*Opuntia streptacantha, lasiacantha*) y Cardenche (*Opuntia imbricata*).

Se rescatará un promedio del **10 %** para el Mezquite, Huizache y Varaduz, incluyendo elementos solo arbustivos, para el caso de los Nopales y cardenche, este será del **20 %** el rescate y replantación dependerá también en parte de la factibilidad y facilidad para cada ejemplar antes de iniciar las actividades del proyecto. Esta recuperación deberá realizarse previo al desmonte y una vez realizado éste se deberán rescatar todos aquellos organismos o sus partes que por alguna razón no hayan sido recuperados antes de esta acción.

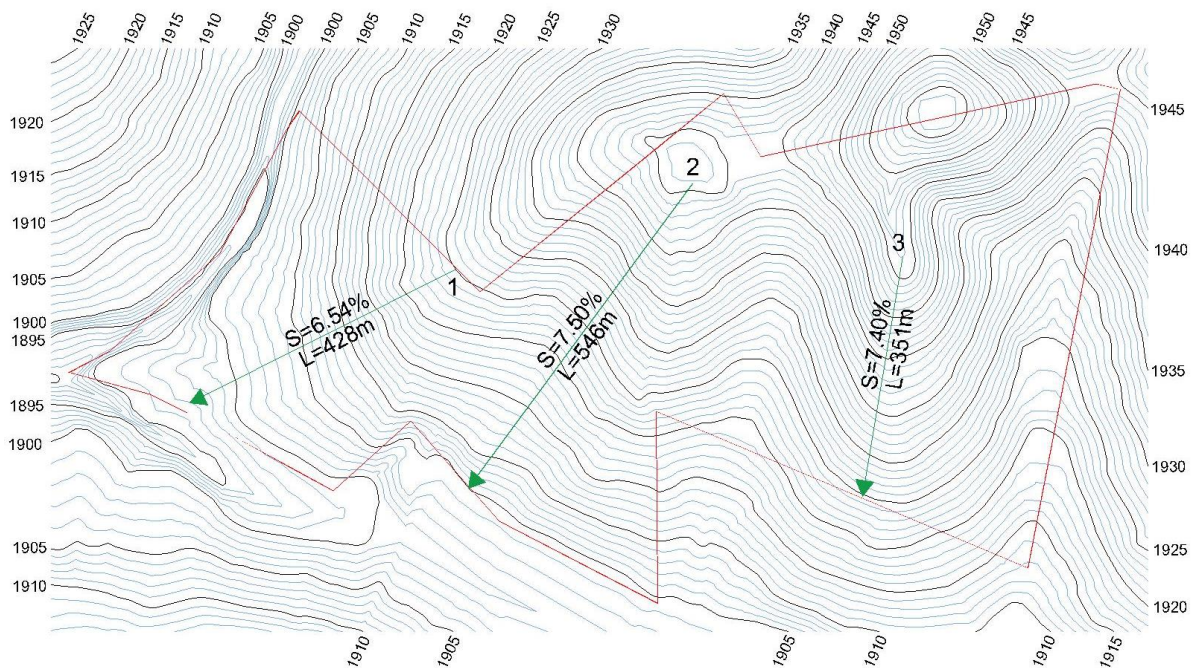
El material recuperado y rescatado podrá ser plantado en la zona de conservación de suelos propuesta (presenta una superficie total de 60 ha), o en las áreas de los márgenes de los escurrimientos que se localizan en la zona, para su mejoramiento) en su momento se indicara el sitio o sitios donde fueron dispuestos para ser reportados en los informes de cumplimiento, **donde se puede asegurar su sobrevivencia superior al 80 %), sus características actuales se verán mejoradas con estas acciones y pueden ser tomadas como acciones para restauración de estas zonas.**

Los ejemplares serán trasplantados directamente y de ser necesario se tendría su acopio o almacenamiento temporal cercano al sitio de su extracción para su mantenimiento en un sitio con sombras para su cuidado. Las actividades de verificación y rescate de la vegetación presente a lo largo del área del proyecto serán constantes durante el tiempo del desmonte.

DENSIDAD Y ESPECIES DE FLORA A EXTRAER Y TRASPLANTAR

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	% DEL TOTAL DE EJEMPLARES ESTIMADOS EN LA ZONA DEL CUSTF A RESCATAR	EJEMPLARES A RESCATAR Y REPLANTAR
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	40	73
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	10	346
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	40	55
<i>Opuntia streptacantha</i>	NOPAL CARDON	ARBUSTIVO	40	401
<i>Opuntia lasiacantha</i>	NOPAL LACIO	ARBUSTIVO	40	802
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	40	219
TOTAL				1,896

ZONAS DE CONSERVACIÓN Y TRASPLANTE (60 ha), AUNQUE TAMBIEN PODRIA UTILIZARSE LA ZONA DE LOS MARGENES DE LOS ESCURRIMIENTOS DE LA ZONA PARA SU MEJORAMIENTO, LOS CUALES EN SU MOMENTO SE DARA EL INFORME DE CUANTOS EJEMPLARES FUERON PLANTADOS EN CADA AREA, POR EL MOMENTO SE PRESENTA EL AREA DE LA ZONA DE CONSERVACION DE SUELOS LA CUAL ES LA PRIMERA OPCION.



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

COORDENADAS DE ZONA DE CONSERVACIÓN Y TRASPLANTE

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,415,110.921	785,096.084
1	2	S 10°52'53.30" W	700.210	2	2,414,423.301	784,963.900
2	3	N 67°03'23.18" W	552.527	3	2,414,638.689	784,455.084
3	4	S 00°17'24.55" E	277.697	4	2,414,360.995	784,456.491
4	5	N 62°31'37.17" W	257.024	5	2,414,479.568	784,228.451
5	6	N 41°20'51.88" W	193.352	6	2,414,624.720	784,100.718
6	7	S 48°00'47.00" W	150.992	7	2,414,523.712	783,988.486
7	8	N 61°12'26.00" W	57.959	8	2,414,551.628	783,937.693
8	9	N 61°11'08.12" W	119.208	9	2,414,609.083	783,833.244
9	10	N 63°30'28.62" W	121.278	10	2,414,663.182	783,724.701
10	11	N 74°46'53.48" W	121.301	11	2,414,695.024	783,607.654
11	12	N 62°20'35.00" E	66.508	12	2,414,725.895	783,666.563
12	13	N 48°14'46.92" E	211.771	13	2,414,866.920	783,824.547
13	14	N 28°18'57.99" E	204.341	14	2,415,046.810	783,921.474
14	15	N 34°32'38.45" E	32.591	15	2,415,073.654	783,939.954
15	16	S 44°53'08.51" E	369.267	16	2,414,812.023	784,200.544
16	17	N 50°48'05.94" E	333.361	17	2,415,022.709	784,458.886
17	18	N 50°48'05.94" E	120.000	18	2,415,098.550	784,551.882
18	19	S 30°32'16.40" E	105.781	19	2,415,007.442	784,605.630
19	20	N 77°44'37.75" E	494.785	20	2,415,112.476	785,089.138
20	1	S 77°23'01.54" E	7.119	1	2,415,110.921	785,096.084
SUPERFICIE = 600,000.000 m2						

FLORA

Programa de Rescate y Reubicación de Flora

OBJETIVOS Y ALCANCES.

- Detectar y rescatar el número y especies de flora silvestre de las especies descritas anteriormente, en el sitio sometido a CUSTF hacia el polígono de conservación y trasplante que presentan una superficie total de 60 ha., o parte en las zonas de los márgenes de los escurrimientos de la zona
- Evitar la afectación de la vegetación en las áreas de influencia y de las zonas aledañas al proyecto.

ACCIONES PARA EL RESCATE DE ESPECIES DE FLORA

Capacitación

Capacitar al personal que participe en las brigadas de rescate sobre las técnicas que emplearán para el rescate de individuos, así como el seguimiento que se dará durante la ejecución del proyecto.

Metodología

Antes de iniciar los trabajos, el personal capacitado y entrenado, identificando las especies de flora que serán rescatadas.

Técnicas de rescate.


El rescate para las especies se realizará de acuerdo a lo siguiente:

- Se realizará mediante la siguiente metodología:

METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LAS ACTIVIDADES DE RESCATE DE FLORA

De acuerdo con las características del predio, las especies identificadas y la disponibilidad de personal y equipo para el desarrollo de las tareas de rescate de flora se identificó una metodología con 2 variables; la variable (a o c) se seleccionó a partir de la condición física de la planta extraída (si presentaba daños o no) y a la especie en cuestión; que a continuación se describen.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

<p>A.- Extracción con cepellón (la tierra adherida a las raíces de la planta) y reubicación inmediata:</p>	<p>Consiste en extraer las plantas con la mayor cantidad posible de suelo adherido a las raíces, lo que puede realizarse con la ayuda de herramientas (palas, picos y azadones o maquinaria).</p> <p>Una vez extraídas deben de ser transportadas de inmediato (al menos el mismo día) al sitio seleccionado para su trasplante.</p> <p>Este método especialmente es útil cuando se cuenta con tiempo suficiente antes de dar inicio las labores constructivas de los proyectos.</p>	<p style="text-align: center;">Método A</p>  <pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> Extracción[Extracción] Extracción --> Reubicación[Reubicación] Reubicación --> Mantenimiento[Mantenimiento post-reubicación] Mantenimiento --> Evaluación[Evaluación de sobrevivencia] Evaluación --> Informe[Informe final] Informe --> Fin([Fin]) </pre>
---	--	---

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

CRONOGRAMA GENERAL DE LAS ACTIVIDADES:

FASE	META	ACTIVIDADES	PERIODO
1.- PLANEACIÓN	1.1.- Ubicación y marcaje de los individuos de la especie a rescatar.	1.1.1.- Mediante recorridos previos a los trabajos cambio de uso del suelo	1 semana.
	1.2.- Definición de los sitios donde se reubicarán los individuos de la especie.	1.3.1.- Mediante la verificación en campo del área adyacente al proyecto que determinarán el sitio o sitios para su trasplante.	
	1.3.- Definición del procedimiento de extracción y establecimiento de individuos.	1.4.1.- Mediante el registro de sus dimensiones y características del terreno.	
2.- TRASPLANTE	2.1.- Extracción de individuos.	2.1.1.- Mediante una cepa alrededor del ejemplar se extrae éste, sin dañarlo.	4 semanas.
	2.2.- Manejo de individuos.	2.2.1.- Al extraer el ejemplar se protegen las raíces y se trasladan a los sitios de trasplante sin dañarlas.	
	2.3.- Preparación de cepa para su plantación.	2.3.1.- Desarrollar las cepas por individuo en los sitios previamente identificados para su trasplante según sus dimensiones.	
3.- MANEJO	3.1.- Sustrato.	3.1.1.- Se colocará una capa de arena gruesa y después otra de arena fina, para finalmente añadir tierra.	4 semanas.
	3.2.- Trasplante.	3.2.1.- Introducir al individuo hasta el pie sin hundirlo mucho, finalmente se dispersa la superficie con piedrecillas o arena gruesa.	
4.- MANTENIMIENTO.	4.1.- Control de desarrollo de individuos.	3.1.- Registro de individuos trasplantados y a través de inspecciones mensuales llevar una bitácora de su desarrollo, anotando cualquier observación.	1 año
	4.2.- Rescate de individuos con deficiencia en su desarrollo.	3.4.1.- Extraer individuos con problemas de desarrollo y tratarlos en un área específica	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

FASE	META	ACTIVIDADES	PERIODO
5.- EVALUACIÓN DE LA SOBREVIVENCIA		Al primer y segundo año se deberán de realizar conteos de los ejemplares que permanecen vivos y obtener el porcentaje de sobrevivencia MAYOR AL 80 %. % DE SOBREVIVENCIA = Número de ejemplares vivos Total de ejemplares extraídos	1 y 2 año

PERSONAL NECESARIO PARA LLEVAR A CABO LAS ACTIVIDADES:

Capacitación	cantidad
Curso de Capacitación	1
Residuos Urbanos	
Colocación de tambos de basura	5
Recolección de residuos y disposición	5
Aguas Residuales	
Instalación de baños portátiles	1
MATERIALES	
Palas	5
Picos	5
Carretillas	5
Azadones	5
Maquina retroexcavadora	
PERSONAL	
Supervisor	1
Ayudantes	5
MANTENIMIENTO	
Riegos	-
Supervisión	-

EVALUACIÓN:

Se identifican las siguientes medidas de seguimiento y evaluación en las áreas donde se ubicaron los ejemplares rescatados:

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

- Uno de los aspectos esenciales en este programa es evitar que se afecten de manera negativa superficies adicionales, por lo que se efectuara una selección detallada de las áreas que son susceptibles de recibir a los nuevos individuos.
- Se considera la instalación de señalamientos informativos para invitar a los trabajadores y pobladores en tránsito a respetar el área.
- Se informará a los pobladores de las zonas circundantes sobre el objetivo e importancia de conservar el área.
- Las plantas trasplantadas serán colocadas cuidando su orientación original y preparándolas de acuerdo al protocolo de trasplante respectivo.
- Se tendrá un registro detallado de las plantas trasplantadas, y de las condiciones iniciales del trasplante.
- Se efectuará un seguimiento periódico (mensual) de las condiciones existentes, asignando personal específico para dicho fin.
- Se efectuara una evaluación periódica del estado de sobrevivencia de los organismos trasplantados, los resultados serán registrados y en servirán para definir medidas adicionales de manejo.

Básicamente las medidas que se llevarán a cabo en caso de que los resultados del programa de preservación de la biota no sean los esperados va estar en función de analizar la causa raíz de por qué no se están obteniendo buenos resultados para que una vez determinando cual es el motivo implementar medidas correctivas, sin embargo un punto clave en la evaluación del programa y del cual si se puede anticipar las medidas a seguir en caso de resultados desfavorables es el indicador de la sobrevivencia de los ejemplares trasplantados, ya que se ha considerado que cuando el porcentaje sea menor al 80 % se iniciaran actividades encaminada a reponer a los individuos perdidos esto con la finalidad de mantener como mínimo el 80 % de los individuos que se trasplantaron.

Actividades de mantenimiento propuestas para el tiempo de mantenimiento subsecuente de la replantación.

1. Cuidados posteriores.

Es muy común pensar que la replantación termina al momento del trasplante. No obstante, se le deben de seguir proporcionando cuidados a la plantación, hasta que esta se encuentre bien establecida y muestre un crecimiento dentro de lo esperado (superior al 80 % de sobrevivencia).

A continuación mencionamos los aspectos que deben cuidarse una vez que se realiza la replantación.

a. Riegos de auxilio

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

En muchos casos la humedad que reciben las plantas es deficiente, esto puede deberse a los siguientes factores como son, la preparación del terreno no es la adecuada; el trasplante no se realizó en el momento adecuado, o la replantación se realizó en un año muy seco. Cualquiera que sea el motivo, es conveniente realizar riegos auxiliares que permitan a la planta establecerse y evitar perder la replantación.

"Por lo que para este caso como es una zona de poca precipitación se requiere por lo menos de un riego, semanal hasta que la planta se encuentre bien establecida después a través de los recorridos de monitoreo se verán los requerimientos de humedad hasta su adaptación".

La necesidad de riego depende del grado de arraigo que se haya conseguido en las plantas y si estas presentan una etapa de descanso vegetativo. Es decir, si las plantas que se utilizaron en la replantación se trasplantaron en la época adecuada y además presentan una etapa en la que se encuentran desprovistas de hojas, el riego no es necesario. Por lo contrario, si hubo muy poco tiempo entre el trasplante y la finalización de la temporada de lluvias y/o las especies introducidas requieren de humedad continua y en el sitio se presenta una temporada seca muy marcada, solo se podrá asegurar su sobrevivencia y establecimiento por medio del riego.

b. Deshierbe:

Debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y las malezas por luz, agua y nutrientes. En muchos casos esta es la causa por la que las plantas presentan crecimientos deficientes.

Sin embargo, no se debe ignorar las ventajas que el crecimiento de la vegetación nativa tiene para la recuperación del terreno, "Por lo tanto se recomienda sólo se realizará el deshierbe alrededor de las plantas introducidas y dejar que en los demás sitios las malezas crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo".

"Los deshierbes deben dejarse de practicar hasta que el tamaño de la planta sea suficiente para librar la competencia por luz".

c. Control de plagas:

En muchas ocasiones, a pesar de que en apariencia las plantas se encuentran en sitios con características adecuadas para su crecimiento, se presenta escaso crecimiento y un aspecto poco saludable de la replantación.

Una de las causas que pueden motivar este comportamiento es la presencia de plagas.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

"Si este fuera el caso, su control debe de partir del diagnóstico preciso del tipo de plaga que está afectando a la planta y de acuerdo a esto se debe prescribir el tratamiento más adecuado".

Las plagas que más frecuentemente afectan a las plantas son:

- **Insectos defoliadores.**

Existe una gran variedad de estos insectos y comprende desde individuos adultos hasta larvas de algunos insectos. Sin embargo, una de las plagas que más atacan a las plantaciones son las hormigas arrieras (*Atta* sp.), las cuales en poco tiempo pueden provocar que la zona de la replantación se venga abajo.

"Si este fuera el caso, es muy conveniente mantener una supervisión continua y control de la población de hormigas. Esta se realiza detectando todas las bocas de hormiguero e introduciendo el insecticida específico para este tipo de plaga".

- **Nematodos del suelo.**

Es una plaga muy común y tiene efectos en el decrecimiento de las plantas, ya que ataca su sistema radicular. Esta plaga se detecta sacando una muestra del suelo que rodea el sistema radicular de la planta y estimando la cantidad de gusanos que tiene, cuando a simple vista se puede observar una buena cantidad de ellos es que la plaga se encuentra en niveles inadecuados.

"La forma de combatirla es por medio de sustancias químicas que se le agregan al suelo por riego".

- **Hongos**

Cuando las condiciones de la plantación tienen mucha humedad y poca luz es frecuente que se presenten hongos.

"Este problema se elimina con la aplicación, mediante aspersiones, de un fungicida".

El tipo de producto que se utilice para el control de plagas debe ser determinado en cada caso particular.

Se recomienda buscar la asesoría pertinente para diagnosticar la plaga y/o enfermedad, así como para prescribir su control.

d. Aplicación de insumos:

Otra causa que puede afectar el crecimiento y aspecto saludable de la planta es la falta de elementos nutritivos en el suelo. Lo más común es encontrarlo deficiente en nitrógeno y fósforo. La forma de diagnosticar el tipo de deficiencia es por medio del aspecto de la planta.

Por ejemplo, si presenta amarillamiento en las hojas (clorosis) es síntoma de deficiencia en nitrógeno.

Si de antemano se sabe que el suelo tiene deficiencias es conveniente aplicar los insumos que lo reviertan y no esperar hasta que la planta muestre los síntomas, pues esto va en perjuicio del establecimiento y crecimiento adecuado de la planta. Muchas veces estas deficiencias se presentan tiempo después del trasplante, debido a que la planta ha tomado todos los elementos nutritivos del suelo y no está haciendo un buen reciclamiento.

e. Poda:

Se recomienda con el fin de equilibrar el desarrollo de la parte aérea (tallos, ramas y hojas) con el desarrollo de la raíz, en ocasiones durante el manejo de la planta sufre daños durante su traslado sobre todo en la parte aérea por lo que es necesario aplicar una poda de raíz caso contrario cuando la raíz se daña es necesario realizar una poda de la parte aérea.

Además de beneficiar el crecimiento de las plantas. Una poda efectuada adecuadamente, puede promover un desarrollo vigoroso de las ramas y el follaje.

f. Medidas de protección:

Se determinarán las medidas necesarias para lograr una buena sobrevivencia de las plantas, las cuales pueden ser:

- ***Cercado (en caso de requerirse):***

El cercado de las áreas a reforestar es recomendable sobre todo en aquellas que se encuentran expuestas al pastoreo. Las características del cercado dependerán del tipo de ganado que se presente en el área. Comúnmente se utilizan postes y alambre de púas para la cerca.

RESULTADOS ESPERADOS.

Los resultados esperados del Programa de Replantación se describirán en los siguientes puntos:

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

- Replantación del área.
- Registro de especies usadas en la replantación.
- Registro fotográfico del Programa de Replantación y de los reportes.

Los resultados de las acciones de replantación, deberán ser informados en los siguientes formatos, los cuales servirán para llevar un registro a efecto de proporcionar la información necesaria para la elaboración de informes.

FORMATO. 1	REPORTE DE TRABAJOS DE REPLANTACION				
	FECHA		UBICACION		
Numero	Especies	Nombre Común	Numero de organismos	Superficie en M2	Densidad

FORMATO. 2 REGISTRO DE SOBREVIVENCIA					
FECHA		UBICACION			
Numero	Especies	Nombre Común	Numero de organismos	Estado sanitario	Observaciones

PROGRAMA DE AUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE:

INTRODUCCIÓN:

La perturbación controlada tiene por objetivo provocar el abandono o inducir el desplazamiento gradual de los individuos de la fauna de baja movilidad, desde su lugar de origen hacia zonas inmediatamente adyacentes, en forma previa a la intervención por parte del proyecto o actividad.

La perturbación controlada no debiera ser entendida como un "ahuyentamiento" aleatorio, pues debe desarrollarse de modo que entregue certezas mínimas sobre la dirección del desplazamiento de los individuos y el lugar hacia donde se dirigirán. En la mayoría de las situaciones, esta medida sólo es efectiva cuando se usa en bandas o franjas de reducida extensión.

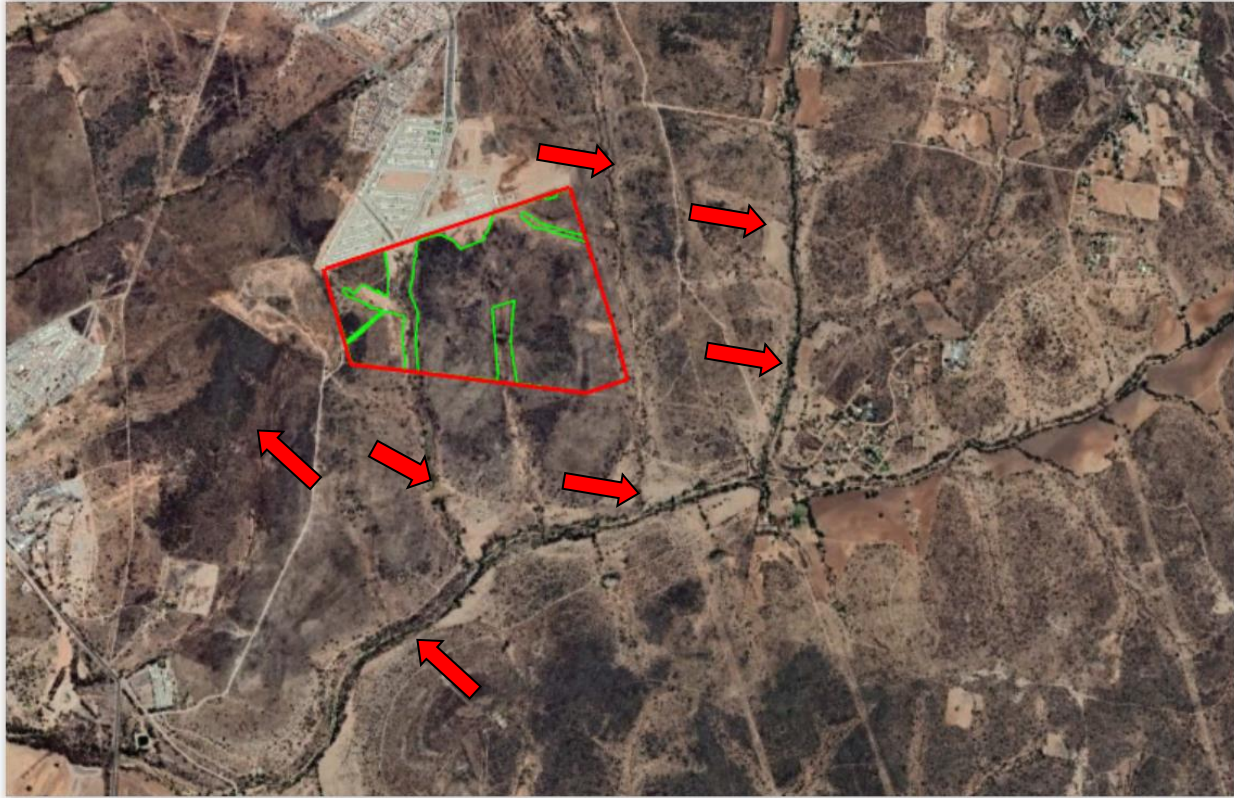
Objetivos:

1.- Provocar el desplazamiento de la fauna silvestre que se localice en la zona del proyecto, hacia zonas aledañas.

Meta:

Exclusión de la fauna silvestre del sitio de la obra: consistirá en alejar a la mayor cantidad de vertebrados por medio de herramientas y técnicas orientadas a evitar que la fauna permanezca en el sitio.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"



Metodología:

El programa de ahuyentamiento se realizará antes de llevar a cabo las acciones del cambio de uso del suelo en la zona del proyecto y estará ligado con los tiempos del programa de rescate, protección y reubicación de fauna silvestre.

Para evitar que la fauna permanezca durante las actividades de transformación del sitio y pueda resultar afectada físicamente, es necesario implementar todas las medidas pertinentes para facilitar su escape en dirección a áreas que no serán afectadas por las obras; se recomienda comenzar el ahuyentamiento iniciando desde la zona por donde se empezarán a hacer las actividades, con dirección hacia la zona donde no habrá actividades.

Métodos de exclusión recomendados:

Brigadas de ahuyentamiento de fauna: brigada de personas equipadas con herramienta para hacer ruidos estridentes que harán recorridos diurnos para alejar a la fauna local.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Sistemas auditivos: pueden ser desde cañones de propano simulando estallidos de escopeta, fuegos pirotécnicos, hasta grabaciones con llamadas de alerta y ruidos que se activen por control remoto, éstos pueden ser activados momentos antes de las actividades o cuando se junten parvadas.

La técnica para llevar a cabo el ahuyentamiento consistirá en hacer bloques de superficie donde se desarrollarán las actividades y sobre la cual enfocar esfuerzos; se hará ruido al caminar por el área con una brigada de 5 personas que, además, a su paso irán moviendo los posibles escondites de la fauna para capturar la que no pueda escapar, a la vez que a su paso se harán ruidos extremos para ahuyentar a la mayoría de los organismos.

Estas actividades se llevarán a cabo antes de ser intervenida la zona, durante este recorrido se recomienda que organismos pequeños como los anfibios y lagartijas sean recolectadas para su posterior liberación en zonas aledañas con presencia de vegetación natural.

Programa de actividades:

Las acciones se llevarán a cabo antes de iniciar las actividades del cambio de uso del suelo.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA:

INTRODUCCION

La fauna silvestre se define como los animales que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales (SEMARNAT, 2000). Si se presentaran óptimas condiciones, como buena cobertura arbórea o matorrales, poca presencia humana y consecuentemente poca infraestructura como carreteras, instalaciones eléctricas, centros urbanos, etc., las poblaciones de fauna silvestre serían muy evidentes.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 3, fracción XXVI, define la *Protección* como el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro. Derivado de lo anterior, se puede definir el presente Programa de Protección de la Fauna Silvestre como el conjunto de acciones destinadas a prevenir y controlar el posible deterioro de la fauna silvestre, en especial de aquellas especies que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las afectaciones a superficies con cobertura vegetal por el desarrollo de proyectos eliminan lo que se conoce como “hábitat” de flora y fauna silvestre.

Esto puede tener consecuencias adversas, ya que el hábitat sirve de refugio y provee de alimento a la fauna que ahí se desarrolla. Las especies de lento desplazamiento (anfibios, reptiles y mamíferos pequeños) son los más vulnerables al paso de vehículos y maquinaria, al estar limitados en su movilidad.

Es importante considerar que los ejemplares capturados en el caso de la fauna en un sitio que será posteriormente afectado por un proyecto, sean relocalizados en otro ecológicamente similar para de esta manera asegurar los recursos suficientes para su sobrevivencia.

La ejecución de este programa es una medida para la conservación de las especies silvestres y es una herramienta muy útil para el mantenimiento de la biodiversidad local. La reubicación de animales desde un lugar geográfico a otro es cada vez más utilizada como parte de las estrategias destinadas a resolver los conflictos que se producen entre los proyectos para el desarrollo humano y la sobrevivencia de las poblaciones de animales silvestres.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

El Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, se diseñó con el objetivo de reubicar ejemplares susceptibles de rescate y que habitan en el área de afectación del Proyecto.

Las principales actividades para desarrollar son:

- ✿ Captura e identificación de los individuos
- ✿ Traslado y reubicación de las especies rescatadas a un área ecológicamente similar, las características que los sitios deben poseer para asegurar el éxito del rescate son:

1. Que el sitio destino presente condiciones y recursos adecuados para la sobrevivencia y desarrollo de los ejemplares reubicados,
2. Que el sitio se encuentre a una distancia lo más cercana posible para disminuir el estrés de los organismos a relocalizar, y
3. Que el sitio de reubicación cuente con protección o inaccesibilidad para minimizar la perturbación de los ejemplares o que puedan poner en riesgo a

OBJETIVOS

Objetivo general:

- ✿ Elaborar y aplicar un Plan de manejo de rescate y reubicación de fauna silvestre con la descripción de las técnicas apropiadas para evitar algún daño a cualquiera de las especies susceptibles de rescate dentro del área del Proyecto de la zona del CUSTF.

Objetivos secundarios:

- ✿ Capacitar a personal del proyecto en el manejo de fauna en particular en aquellas especies que pudieran considerarse riesgosas.
- ✿ Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados y realizar las liberaciones de fauna evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio.
- ✿ Ejecutar las actividades de rescate, previo a la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas especies de importancia ecológica.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

✿ Ahuyentar dentro del área del Proyecto, a especies de aves, mamíferos voladores y mamíferos medianos y grandes de hábitos cursoriales, mediante técnicas de amedrentamiento, con la finalidad de disminuir la densidad de fauna, motivando su desplazamiento a áreas aledañas con vegetación similar a la que se encuentra en el área que comprende el Proyecto.

✿ Capturar en el área del Proyecto a las especies susceptibles de rescate (especies de lento desplazamiento) como anfibios, reptiles y mamíferos pequeños, para su reubicación en un sitio que presente condiciones ambientales similares al sitio donde se encontraban.

METAS

Reubicar al mayor número posible de individuos de fauna silvestre, que se detecten en el área del Proyecto, a las áreas aledañas.

Contar con señalización que induzca al respeto y cuidado de la fauna silvestre del área del proyecto.

Por medio de la vigilancia, identificar posibles ejemplares de fauna silvestre que requieran reubicación.

A través de la educación ambiental, sensibilizar a los trabajadores del proyecto en la importancia de respetar, proteger y conservar a la fauna silvestre de la zona.

Documentar la presencia/ausencia de especies de fauna silvestre durante el desarrollo de la zona del CUSTF.

METODOLOGÍA

De acuerdo con la evidencia y material bibliográfico consultados para el sitio, en el estado de Aguascalientes, se identificó que las clases de fauna que requieren más atención son los pequeños Mamíferos, Anfibios y Reptiles. En cuanto a las aves no existe problema de que estas se desplacen a otras áreas circundantes al parque.

Por lo que respecta a mamíferos se debe tener especial cuidado y atención a aquellos de hábitats subterráneos, mientras que, para el caso de los reptiles, se aplicarán las medidas necesarias de acuerdo a la vulnerabilidad de las especies encontradas.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Se procurará siempre el bienestar de la especie en manipulación directa, y la reubicación se deberá de realizar en las próximas 24 hrs. después de su captura para evitar un estrés innecesario.

Los trabajos a realizar consisten en a) captura, b) revisión de ejemplares y c) liberación en zonas de reubicación.

Captura

Las actividades de captura se realizaron de acuerdo a la metodología más adecuada para el sitio de trabajo, esta consistió en trampeo diurno y nocturno y en recorridos en donde se realizó un “barrido” en búsqueda de fauna. Todos los ejemplares de fauna localizados en estas caminatas fueron capturados y resguardados para su posterior liberación.

- Anfibios: (en caso de encontrarse en el sitio)

Dado a la naturaleza de este tipo de animales se ubicará y capturara con ayuda de una red tipo golpeo o de forma manual, ya que su locomoción es lenta, se procedió a asirlos con la mano cuando estén al alcance y con ayuda de la red cuando estén retirados o se dificulte su captura.

Los ejemplares serán depositados temporalmente en contenedores que garantizaran su bienestar durante el resto de las actividades programadas durante el día en que se capturaron. De ser encontrados durante recorridos nocturnos se mantendrán en estos contenedores para ser liberados el día siguiente.

De ser posible se procederá a la liberación inmediata de los mismos en el área de reubicación, evidenciando su manejo con el reporte correspondiente. Los anfibios serán liberados directamente en los bordos o escurrimientos cercanos del área de reubicación.

Figura. Captura, manejo y reubicación de anfibios.



- Reptiles:

En el caso de las víboras o serpientes se procederá principalmente ubicar al ejemplar completo, para poder controlarlo y no tener un mayor riesgo de mordedura o situación accidental.

Se tomará el espécimen cuidadosamente con la ayuda de gancho herpetológico lo suficientemente larga para no poner en riesgo al personal de rescate.

Se tendrán las precauciones necesarias independientemente de si es venenoso o no, esto con la finalidad de evitar el estrés del animal.

Se depositarán a los ejemplares en contenedores plásticos o sacos y se dispondrán temporalmente en áreas protegidas del sol para evitar la afectación a los mismos.

La liberación de los organismos capturados se realizará usando el gancho herpetológico en el área de reubicación, con lo que se pretende evitar riesgos de mordedura al personal y daños accidentales al animal por las actividades propias del parque. Los organismos serán liberados lo más pronto posible para evitar su estrés.

Figura. Captura, manejo y reubicación de reptiles.



- Mamíferos:

La mayoría de los mamíferos silvestres tienen una tendencia natural a alejarse de las zonas donde existen actividades humanas, con esta base de consideraciones, las acciones que se llevaron a cabo se engloban en dos rubros: acciones preventivas y acciones operativas.

Acciones Preventivas:

Estas acciones están direccionadas a disminuir la posibilidad de incurrir en daño incidental de ejemplares de fauna silvestre en la zona del CUSTF. El objetivo es en primera instancia

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

ahuyentar de manera continua los grupos de especies que son más estables en cuanto a desplazamiento, para determinarse como zonas críticas.

Esto se llevará a cabo mediante recorridos tipo barrido, en los cuales se caminara por la superficie de la zona del CUSTF, generando ruido que ahuyentara a la fauna con amplia capacidad de desplazamiento.

Figura. Recorridos de ahuyentamiento y captura antes y durante las actividades de custf.



Acciones operativas (TRAMPEO): **SOLO EN CASO DE SER NECESARIO**

Durante los recorridos se realizará un trampeo diurno y nocturno. Previamente se identificarán madrigueras, escondites, refugios o guaridas con el objeto también de ahuyentar a los especímenes y de ser el caso el traslado de las madrigueras, principalmente para aquellas especies excavadoras y subterráneas. Se utilizarán trampas tipo Sherman o Tomahawk en sitios donde se observó la actividad de fauna, como pasos de fauna y salidas o entradas de madrigueras.

Figura. Colocación de trampas, cebo y captura.



Revisión de ejemplares

Los ejemplares capturados con las trampas y durante las caminatas tipo barrido en la zona serán resguardados de la manera adecuada para cada grupo faunístico, para posteriormente ser trasladados a las zonas de reubicación. Para asegurar esto, los encargados de las labores de rescate y reubicación deben estar correctamente capacitados.

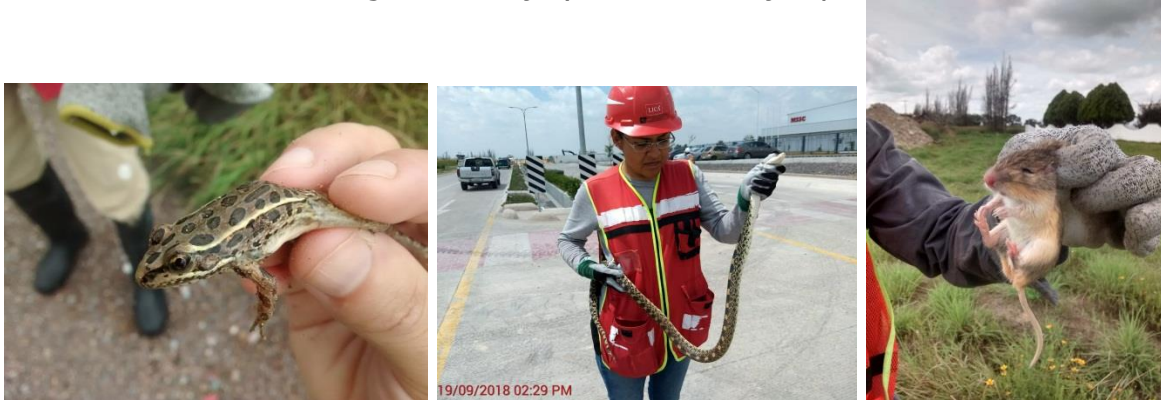
Los anfibios serán tomados firmemente por las patas traseras, esto con la finalidad de evitar que brinquen y caigan nuevamente al piso. Una vez asegurados se depositaron en un contenedor que asegure su bienestar y que contenga agua para evitar su desecación (en el caso de encontrar ranas).

Los reptiles una vez capturados serán depositados en contenedores plásticos, bolsas o sacos individuales, y fueron depositados y resguardados lejos del calor y del sol. Al igual que los anfibios es recomendable liberarlos inmediatamente o durante la tarde.

Todos los ejemplares fueron manejados de acuerdo a lo adecuado para cada grupo faunístico; el personal de ENCARGADO siempre portara equipo de seguridad dentro de la zona del CUSTF, como botas de trabajo, chaleco y casco, con equipo especializado como gancho herpetológico y guantes de carnaza para evitar principalmente mordeduras.

Se tomarán fotografías de cada uno de los ejemplares con la finalidad de determinar su especie y la nueva reubicación.

Figura. Manejo y revisión de ejemplares.



Reubicación

Todos los ejemplares capturados y rescatados en la zona de CUSTF serán trasladados al área de reubicación. Los animales serán manejados con el mayor cuidado posible para evitar afectaciones a los mismos y al personal especializado para llevar tales acciones.

El sitio de liberación cuenta con los siguientes criterios:

- a) El sitio de liberación deberá de contar con un uso de suelo y tipo de vegetación igual o semejante de donde fueron capturados los organismos.
- b) La selección de los sitios de liberación deben de tomar en cuenta las necesidades biológicas de las especies rescatadas.
- c) Los sitios deberán de contar con el visto bueno del especialista en fauna silvestre responsable.
- d) Debe de garantizar el bienestar y correcto desarrollo de la fauna una vez terminadas las actividades del CUSTF.

Establecimiento de área de reubicación

Con la finalidad de asegurar el bienestar de los futuros ejemplares rescatados en el proyecto se realizó un análisis de la cartografía y zonificación de la zona para localizar zonas que garantizaran un hábitat adecuado para la fauna una vez reubicada.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN ALEDAÑOS A LA ZONA SUJETA A CUSTF, CON PRESENCIA DE ALGUNOS ESCURRIMIENTOS Y BORDOS Y ZONAS CON VEGETACIÓN.

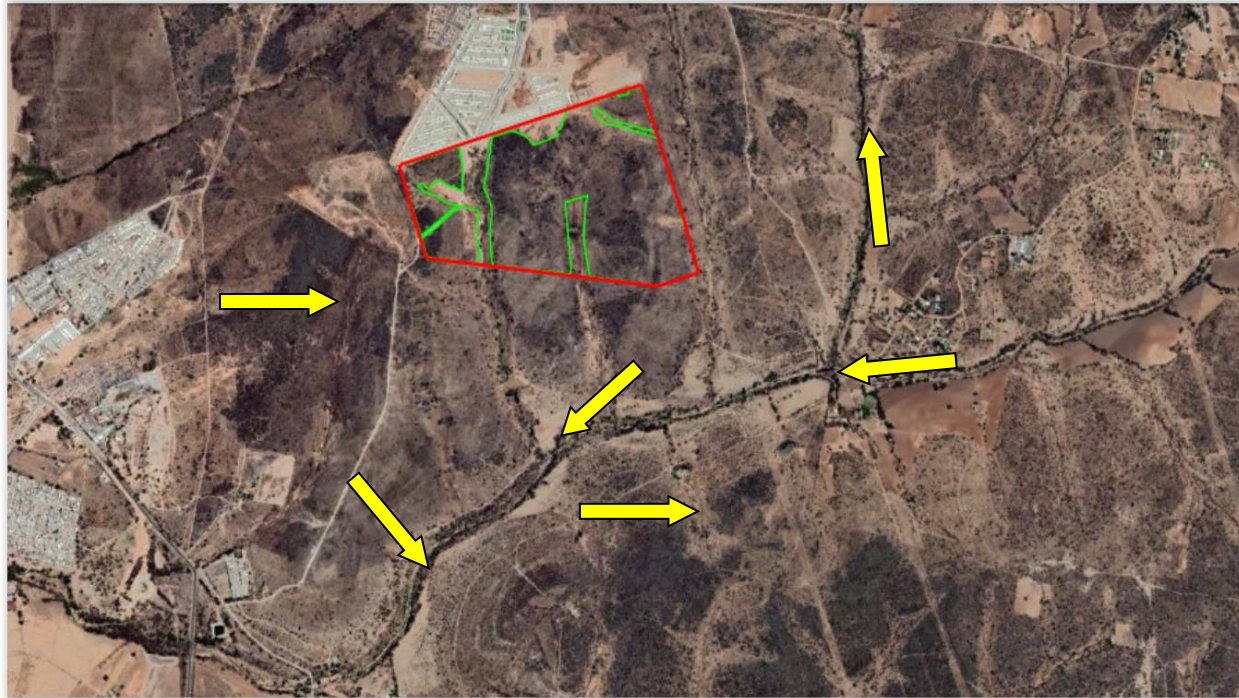


Imagen 1: Zona CUSTF y zonas de liberación de fauna

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MESES (O TIEMPO QUE DUREN LAS ACTIVIDADES DEL CUSTF)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Protección, Rescate y Reubicación de ejemplares de fauna silvestre con mayor énfasis en listadas en la NOM-059												
Instalación de letreros alusivos de protección a la fauna silvestre												
Actividades de vigilancia en la zona												

MATERIAL Y EQUIPO Y PERSONAL

EQUIPO PERSONAL
Lámparas
Guantes de carnaza y de látex
Botas de lluvia
Cascos
Chalecos

MATERIALES
Binoculares
GPS
Ganchos herpetológicos
Cámara fotográfica
Camioneta Pick Up
Sacos para herpetológicos
Sirenas de ahuyentamiento
Red de golpeo
Botiquín
Cajas para depósito temporal de anfibios
Trampas Sherman y Tomahawk
Bitácora
Guías de identificación

Listado de personal

PERSONAL DE TRABAJO
DESIGNADO ANTES DE LA IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA

EVALUACIÓN DE LA PROTECCIÓN, RESCATE Y REUBICACIÓN:

Indicadores de éxito

Para medir los avances y alcanzar los resultados esperados del Programa, se utilizarán indicadores con dos tipos de variables: categóricas y numéricas.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Las variables categóricas se integran por una serie de características o atributos que forman una categoría, pero no representan una escala de medición numérica. Este tipo de variables sigue dos reglas: a) Las categorías diferencian una forma de otra y son mutuamente excluyentes, es decir, el objeto de investigación que se clasifique aquí únicamente puede integrarse a una categoría. Por ejemplo, una especie de fauna silvestre puede estar presente o ausente, pero no la suma de las dos categorías; b) Las categorías de una variable deben ser exhaustivas, es decir, debe incluir todas las posibles alternativas de variación en la variable (Ayala, 2006).

Las variables numéricas son el medio por el que las unidades y los números se utilizan para representar, en cada categoría de forma precisa, cada unidad de la variable medida matemáticamente. Los números utilizados en esta variable pueden ser discretos o continuos. Por ejemplo, en la variable número de crías el rango de números es continuo (1, 2, 3, etc.), en cambio, si existe la posibilidad de dividirlo en un continuo de pequeñas fracciones o cantidades es considerada una variable discreta. Por ejemplo, el número de ejemplares de fauna silvestre capturados y reubicados, se asume que es una variable numérica continua (Ayala, 2006).

Bitácora de seguimiento

Se llevará una bitácora de seguimiento en la cual se vaciará la información importante de cada uno de los días del rescate y reubicación. Esta bitácora permitirá tener un seguimiento de cuantos ejemplares se capturaron en la zona y cuáles son las especies más recurrentes

Especie, Grupo o características	Zona del predio donde se capturo el ejemplar	Horario de trabajo	Fecha	Trampa en la que se encontró	Fecha en que se liberó	Hora en que se liberó	Notas (Trampas que se dejaron)

ACCIONES COMPLEMENTARIAS Y RESPONSABLES

Señalización.

Durante el desarrollo del proyecto de ser necesario se instalarán letreros informativos y restrictivos relativos a la protección y respeto de la fauna silvestre.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

Se promoverá la prohibición de la caza furtiva de cualquier especie de fauna silvestre a través de la señalización y pláticas de educación ambiental con los trabajadores, a fin de proteger a la fauna silvestre del área.

Responsables de su ejecución

Los responsables de ejecutarlo serán personas que sean contratadas para la realización del Programa de Rescate de Fauna (PRF), a través de alguna consultoría ambiental o por la prestación de servicios profesionales. No se cuenta con nombres de los responsables directos de ejecutar el Programa.

X.2 Impactos residuales

Los impactos "residuales" son aquellos impactos que tienen posibilidades de permanecer en el medio después de la aplicación sistemática de todas las medidas de mitigación. Los impactos identificados como "residuales" tendrían la posibilidad de manifestarse si:

- Se carece de medidas correctivas
- La aplicación de las medidas de mitigación se realiza en forma parcial
- Se cuenta con un inadecuado seguimiento al Plan de Manejo Ambiental
- Los impactos ambientales no son detectables por su umbral de manifestación

Calidad del Aire

El impacto al aire considera residual ya que las concentraciones asociadas con las emisiones que genera el proyecto, no excederán los límites máximos permisibles y desaparecerán al finalizar las actividades de CUSTF.

Ruido

El impacto por ruido se considera residual ya que las concentraciones asociadas con las emisiones que genera el proyecto, no excederán los límites máximos permisibles y desaparecerán al finalizar las actividades de CUSTF.

Suelo

El impacto residual puede ser significativo ya que se perderá en su totalidad el suelo vegetal del área del proyecto. Sin embargo, no es continuo porque ni afectará áreas vecinas ya que es solo por la actividad de despalme. Y se tendrán medidas de recuperación de suelo en la zona de conservación de suelos, además de integrar al proyecto final áreas verdes y la conservación de los arroyos y su flora.

Hidrología

El impacto residual puede ser significativo ya que se modificará el escurrimiento natural del terreno por cambio de la topografía; pero se darán pendientes al diseño del proyecto y se realizarán actividades y obras en las zonas de conservación de suelos, con la finalidad de promover la infiltración en el ámbito de la Subcuenca para compensar el impacto derivado del cambio de uso del suelo en terrenos forestales. No se afectará la hidrología actual de los arroyos existentes.

Flora y Fauna

El impacto residual es no significativo ya que los niveles de degradación de los recursos de flora y fauna ocasionados por la implementación del proyecto no provocan cambios en las comunidades de plantas y animales y no ponen en riesgo las poblaciones existentes, la abundancia de especies y su diversidad en el ámbito de la Microcuenca, además de que no crearan una barrera física. Aunado a esto Propuesta las "Áreas de Conservación de suelos", Rescate y replantación de Flora, y al Programa de rescate y reubicación de Fauna, permitirán la conservación de los Recursos Naturales en el ámbito de la Subcuenca. Se contará con un programa de reforestación y áreas verdes en la zona del proyecto.

Uso de suelo

El impacto residual es no significativo ya que como consecuencia de la aplicación del proyecto se aplica un uso del suelo factible para el tipo de actividad propuesta debido a cumple con todos los ordenamientos y planes de desarrollo y uso del suelo que ordenan el área donde se ubica el proyecto.

Socioeconomía y cultura

El proyecto representa un impacto residual significativo positivo ya que puede inducir y/o provocar cambios en la estructura y dinámica económica de la población incide en la oportunidad de ofertas de empleos y mejorando la estructura de vivienda de forma ordenada y en consecuencia mejorando la calidad de vida.

Empleo y modo de vida

Impacto significativo positivo ya que el proyecto por la dinámica de ejecución de las distintas actividades genera importantes fuentes de empleo de gran calidad y demanda servicios.

Conclusiones:

Dadas las condiciones del proyecto y los impactos residuales considerados, no se espera que estos, representen un problema de magnitud para el medio biofísico y social en el sistema ambiental regional o en el ámbito de la microcuenca.

X.3. Descripción y análisis del escenario sin proyecto y con Proyecto y con medidas de mitigación.

De llevarse a cabo las medidas recomendadas se podría esperar que en el mediano plazo los principales efectos que el proyecto ejercerá sean los siguientes:

Medio Físico: Si bien habría afectaciones al medio físico, estas estarían previstas y mediante medidas se podrían mitigar y disminuir en cuanto a su intensidad, las afectaciones al suelo y agua serían mínimas y mediante las medidas establecidas serían controlables sin poner en riesgo su estructura natural; con el manejo adecuado de los residuos se evitará la contaminación de suelo agua; y en general se conservaría prácticamente sin modificación el desarrollo natural de los procesos naturales.

Medio Biótico: Con las medidas previstas se afectaría la vegetación, además de que el proyecto involucra la extracción y replantación de parte de la vegetación actual que hay en el predio hacia la zona de conservación de suelos y no se afectaría a las especies de fauna debido a las prohibiciones y medida de mitigación que se implementarían en este sentido.

Debido a la superficie del proyecto las medidas de compensación propuestas y a las condiciones actuales, se prevé que no habrá una afectación significativa en la prestación de los servicios ambientales en el ámbito del Sistema Ambiental (Microcuenca), y como medida

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

de compensación se llevarán a cabo acciones de compensación (zanjas para retener suelo y promover la infiltración, en un polígono de la zona de conservación de suelos, ubicado en el, que presenta una superficie total de 60 ha.

Medio socioeconómico: Se generarían condiciones tendientes al mejoramiento económico de la región, el municipio y estado; se incentivaría la economía al ocupar mano de obra, servicios y suministros además se apoyará una importante actividad en la región; con lo anterior se aportaría apoyo para evitar problemas sociales como la migración y malestar social.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

CUADRO COMPARATIVO DE IMPACTOS POR RECURSO

IMPACTO	ESCENARIOS		
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
1. SUELO			
Contaminación del suelo	<p>Aumentará la contaminación del suelo derivado del desarrollo habitacional no controlado, por el depósito de residuos y basura</p> <p>Continuarán los depósitos de escombros y basura por la nula vigilancia</p> <p>Residuos vertidos en sitios al aire libre y sin ninguna medida de control, lo que llevará a la contaminación de grandes extensiones de terreno afectando los diversos ecosistemas donde son arrojados y vertidos</p>	<p>Al desarrollarse un proyecto controlado y tomando todas las medidas del correcto manejo y disposición de los residuos, así como las medidas de mitigación y compensación, en todas las etapas del proyecto, disminuyen las posibilidades de contaminación del suelo y por el manejo de residuos de manejo especial.</p>	<p>Durante el proceso de CUSTF no habrá contaminación del suelo por el manejo adecuado de residuos al contratar empresas de manejo y seguir medidas de manejo adecuado de residuos.</p>
Erosión y arrastre de partículas	<p>Continuará el proceso de erosión naturales derivado de las áreas carentes de vegetación y actividades de aprovechamiento de leña, común en la zona.</p>	<p>Se perderá el suelo en las zonas que son sujetas a cambio de uso del suelo.</p>	<p>Se llevará a cabo acciones de compensación para la recuperación de suelo en la zona de conservación de suelos que se tendrán en la zona. Además de la creación de áreas verdes y la conservación y mejoramiento de los arroyos de la zona.</p>
Sellamiento del suelo	<p>No habrá sellamiento del suelo por lo que se permitirá la</p>	<p>Se sellará una parte de la superficie del proyecto.</p>	<p>Y como compensación se llevarán a cabo acciones para recuperar la infiltración en la zona de conservación</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

	ESCENARIOS		
IMPACTO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	infiltración.		propuestas, además que las áreas verdes del proyecto continuarán infiltrando agua en esa zona. Además de la conservación de los arroyos existentes
2. AGUA			
Afectación a la disponibilidad y calidad	Se mantendrá en su estado actual los procesos que afectan la calidad del suelo	No se prevé afectar la calidad y la disponibilidad del agua durante el proceso de CUSTF.	Se manejará de forma adecuada los residuos por lo que no se afectará la calidad del agua en las etapas de CUSTF.
Afectación a la infiltración	El proceso de recarga se vería afectado por la extracción de tierra y falta de vegetación que se da en la zona, lo que ocasionaría procesos erosivos en la zona, aumentando los escurrimientos y disminuyendo la infiltración	El proceso de recarga disminuirá al sellar una superficie por la construcción de viviendas	Se canalizará de forma adecuada los escurrimientos hacia los escurrimientos que se localizan en la zona, Además de que se prevén medidas de compensación en la zona de conservación de suelos e infiltración.
3. VEGETACIÓN			
Eliminación de la vegetación.	Se prevé una afectación directa en un corto periodo pero pudiera afectarse por acciones de tala clandestina, incendios, pastoreo etc.	Habrà una pérdida de cobertura vegetal en un periodo corto de tiempo de la vegetación actual.	Se pagará una compensación para que se creen áreas similares. Y se tendrá 1 zona de compensación de suelos que tienen una superficie total de 60 ha lo que corresponde al 100 % de la zona sujeta a cambio de uso del suelo, zona donde se replantarán ejemplares de flora rescatados de la zona de CUSTF, además de llevar a cabo acciones de recuperación de suelo e

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	ESCENARIOS		
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
			<p>infiltración.</p> <p>Se tendrá un programa de reforestación y áreas verdes en la zona del proyecto, lo que contribuirá a mejorar el paisaje al tener elementos arbóreos hacia el interior del proyecto. Además, conservaran la flora y las condiciones actuales de los arroyos de la zona. Se podrá replantar parte de la vegetación que se rescate de las zonas del CUSTF hacia los márgenes de los arroyos para su mejoramiento.</p>
4. ATMÓSFERA			
Emisión de contaminantes a la atmósfera.	La afectación continuará porque existen amplias zonas de suelo sin cobertura de vegetación, por lo que en tiempos de fuerte viento se producen tolvaneras	Las emisiones se concentrarán durante la etapa de preparación y construcción, disminuyendo la calidad del aire durante estas etapas;	La calidad del aire se verá mejorada al disminuir las partículas suspendidas por polvos y por el aumento de vegetación en las zonas de conservación, y por las áreas verdes y reforestación en la zona del proyecto. Y por la conservación de los arroyos y su vegetación.
Emisión de ruido	No habría afectación en este sentido	Se intensificará el ruido a lo largo de la etapa de preparación y construcción, pero únicamente por periodos cortos de tiempo.	Solo se requiere la vigilancia de la operación adecuada de la maquinaria y cumplimiento de horarios en las etapas de cambio de uso del suelo y preparación y construcción de las viviendas.
5. FAUNA SILVESTRE			
Disminución del hábitat de la fauna silvestre local.	Se afectará directamente este recurso ya que gente de la región lleva a cabo extracción de suelo y leña, además de estar sometido a	La pérdida de hábitat derivada del CUSTF, afectará en un corto periodo a las poblaciones de fauna presentes en el sitio, teniendo éstas que migrar a zonas aledañas.	El desarrollo del proyecto ahuyentará a la fauna nativa del área por las diversas actividades constructivas y por la presencia humana continua, por lo cual se implementara un programa de auyentamiento y además

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

IMPACTO	ESCENARIOS		
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	una afectación continua por el desarrollo de actividades humanas como el pastoreo dentro del predio y en áreas colindantes lo que llevaría un deterioro del sitio, disminuyendo la calidad del hábitat y por lo tanto la abundancia y diversidad de especies.		el programa de rescate y reubicación de fauna en el caso de aquellas que tengan un lento desplazamiento o que estén impedidos de hacerlo. Estos se darán antes de llevar a cabo las actividades de cambio de uso del suelo, y serán rescatadas hacia las zonas vecinas fuera de los polígonos del proyecto, donde se presentan condiciones con vegetación, , escurrimientos y zonas mejor conservadas para que puedan continuar con su ciclo de vida normal.
6. PAISAJE			
Deterioro de la calidad del paisaje	Si bien el predio presenta un alto grado de pérdida de su naturalidad, se prevería en el corto plazo una modificación importante al respecto esperándose continuar con el paulatino deterioro del sitio, por los impactos que se observan en la actualidad (Pérdida de elementos arbóreos, presencia de escombros, basura, presencia continua de gente).	El Paisaje pierde en gran medida sus valores naturales por la pérdida de la vegetación y construcción de infraestructura urbana, sin embargo, este desarrollo está previsto en los programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio y en diversos ordenamientos urbanos del ámbito Municipal y Estatal.	Además de llevarse a cabo acciones de rescate de parte de la vegetación actual del predio hacia la zona de conservación de suelos, además de la presencia de los arroyos, conservando sus características actuales (vegetación), lo que ayudará a que parte del paisaje actual no se modifique. Además, se tiene la proyección de áreas verdes y actividades de reforestación en la zona del proyecto (fraccionamiento).

X.4 Pronóstico ambiental

Como punto de partida del análisis para motivar la excepcionalidad del CUSTF en el presente proyecto; se realizará una comparación de los aspectos físicos y biológicos del predio con respecto al "Ecosistema" (Microcuenca Cobos) donde éste se encuentra.

- a) Como punto inicial es importante mencionar que la superficie del ecosistema es de **9671 ha**, de las cuales aproximadamente **6,246 ha** presentan todavía vegetación natural, mientras que la superficie sujeta a **CUSTF es de solo 50.12 ha**; por lo que representa solo **0.80 %**, del total de la superficie forestal de la microcuenca.
- b) El tipo de suelo que presenta el proyecto (Feozem) se encuentran distribuidos en gran parte de la microcuenca.
- c) El tipo de Geofoma donde se ubica el proyecto (Lomeríos y cañadas), se encuentran distribuidos en gran parte de la microcuenca.
- d) El tipo de Geología (T (C1)) donde se encuentran asentados el proyecto se localiza en la mayor parte de la Microcuenca.
- e) El Tipo de Asociación vegetal (Vegetación secundaria arbustiva de Pastizal natural) que se encuentra presente en el área del Proyecto, está bien representado en la zona de la Microcuenca.

Como resultado de lo anterior se puede afirmar que los posibles recursos Físicos y Biológicos que pudieran afectarse por el desarrollo del proyecto, no podrán en riesgo su representatividad en el ámbito de la Microcuenca en el cual se encuentra asentado.

- ◆ El Proyecto se desarrolla en un área apta desde el punto de vista de la planeación municipal y estatal ya que cumple con toda la normatividad de uso del suelo en la materia.
- ◆ El proyecto consolidará una zona con un uso particular, además de que da gran soporte a los empleos y beneficios económicos de gente del Municipio.

De acuerdo al objetivo:

- ◆ Preverá de un servicio que ofrecerá más empleos a gente de la región.
- ◆ Cumple con los ordenamientos territoriales y de planeación en el ámbito de Desarrollo Urbano en el Estado.
- ◆ Creará fuentes de trabajo y seguirá dando un impulso a la economía del Municipio y Estado.

Ambientalmente:

- ◆ Se afectará una zona con vegetación que presenta actualmente diversos grados de afectación (elementos arbóreos aislados, brechas, caminos, zonas con poca vegetación arbórea etc), además de que se presenta vegetación arbustiva y herbácea del tipo secundaria.
- ◆ Los impactos derivados del cambio de uso del suelo, por su tamaño y características de ubicación del predio, se consideran que no afectaran en el ámbito de la microcuenca.
- ◆ Los impactos negativos están presentes en el ámbito local a la afectación de la vegetación, fauna, y diversos servicios ambientales.
- ◆ Por otra parte, y tomando en cuenta los programas que influyen en la zona, el desarrollo del proyecto es positivo, y deberá valorarse de forma sustantiva, ya que beneficiará a una gran parte de la población del Municipio en sus aspectos sociales urbanos y económicos.
- ◆ El adecuado manejo y disposición de residuos de este tipo, es importante darles su disposición final de acuerdo a las normatividades establecidas, y con el establecimiento del proyecto esto dará las facilidades para que estos tengan un manejo y disposición final adecuada.

Flora:

Si bien el impacto a los recursos bióticos es inminente, las especies de flora y fauna que integran el ecosistema presente, están ampliamente representados en el ámbito de la Microcuenca en los diversos estratos, donde se ubica el proyecto, sino prácticamente tienen una distribución estatal; de acuerdo con los estudios realizados podemos concluir:

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

- La comunidad vegetal presente en el área del proyecto es muy similar en cuanto a su estructura y diversidad de especies de la Microcuenca; como se puede observar en los resultados de los muestreos de flora y los análisis ecológicos de la vegetación; los resultados demuestran que la vegetación presente en la zona sujeta a CUSTF, está lo suficientemente bien representada en la Microcuenca.
- En el predio ni en la Microcuenca no se presentan especies consideradas bajo algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059.
- Se tendrán 1 área de conservación y replantación de 60 ha que representan el 100 % de la zona sujeta a CUSTF.
- Además de la conservación de los arroyos y sus características actuales.

Fauna:

En el área del proyecto, se presenta un matorral desértico microfilo asociado con una gran cantidad de vegetación secundaria, caracterizado por presentar una flora con adaptaciones a la aridez. La presencia de infraestructura urbana y negocios, avenidas, caminos, e instalaciones eléctricas, entre otras cosas, están muy relacionadas con la presencia/ausencia de fauna silvestre, ya que ésta, al no encontrar buenas condiciones de hábitat para sus diferentes procesos biológicos como áreas para madrigueras o anidación, alimentación y refugio, hace que prefieran buscar otros sitios más adecuados para su sobrevivencia.

Es por ello, que en el presente estudio se manifiesta el bajo impacto del proyecto en la fauna silvestre, ya que las poblaciones existentes presentan ya un grado de adaptación a la presencia humana.

Esto aunado a las actividades de auyentamiento, rescate y reubicación de aquellos ejemplares de fauna que estén impedidos de desplazarse de manera natural, contribuye de manera significativa en el bajo impacto del proyecto en las poblaciones de fauna silvestre del lugar.

Económicamente:

Económicamente traerá beneficios a la gente de la región. Ya que aumentara el número de empleos que ofrece actualmente la Promovente en el Municipio.

Con base a los análisis y resultados obtenidos anteriormente podemos concluir con el ejemplo anterior que el uso propuesto por el proyecto es más viable a largo plazo que el uso que actualmente presenta el sitio del proyecto.

X.5 Programa de manejo ambiental (Seguimiento y Control)

Para la implementación del plan se tomará como punto de partida la autorización en materia de impacto ambiental respectiva, se conformará un grupo encargado, que será responsable de la integración de los lineamientos, y que dará seguimiento a los programas derivados. En este contexto se establecerán las políticas internas en materia de medio ambiente aplicable al desarrollo del proyecto.

El Plan de vigilancia Ambiental ha sido preparado con el fin de prevenir, controlar o reducir al mínimo los impactos ambientales negativos que pudieran generarse durante el desarrollo de las distintas actividades del Proyecto. El mismo ha sido subdividido en función de las distintas etapas.

En general se recomienda el seguimiento de las condiciones ambientales en los sitios donde se desarrollarán actividades, supervisando el grado de avance de las distintas tareas de mitigación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental de este trabajo y cualquier otra información de interés desde el punto de vista ambiental que surgiera durante la ejecución del proyecto.

Las tareas de prevención y mitigación de impactos ambientales que han sido presentadas y deberán ser auditadas periódicamente, con el fin de determinar la correcta implementación de las mismas, así como determinar “no conformidades” que deban ser corregidas posteriormente.

OBJETIVOS GENERALES DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental tiene por objeto controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de protección y corrección, así como el seguimiento de los recursos ambientales. La Empresa se compromete a proteger el medio ambiente, la salud y la seguridad de todos sus empleados y habitantes del área de influencia del Proyecto. Con la finalidad de alcanzar las

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

metas de protección ambiental se dará cumplimiento de los requisitos legales vigentes y las normas para el medio ambiente, la salud y la seguridad con el propósito de:

- Salvaguardar la salud de los empleados, a través de la promoción de un lugar de trabajo libre de accidentes, la reducción al mínimo de la exposición a sustancias peligrosas y la dotación de sistemas de atención preventiva para la salud.
- Promover métodos seguros de manejo, utilización y eliminación de productos mediante la adquisición y comunicación de información y la educación a los que estén relacionados con el proyecto.
- Reducir al mínimo el impacto de las operaciones en el medio ambiente, a través de la promoción de la protección del medio ambiente y la prevención de la contaminación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, protección y prevención proyectadas como parte del presente trabajo.
- Realizar un seguimiento periódico de los distintos factores ambientales con el fin de establecer la afectación de los mismos en etapas tempranas que permitan la implementación de medidas correctivas no consideradas o modificaciones de las ya establecidas.
- Facilitar a las autoridades pertinentes información respecto de la evaluación del grado de cumplimiento.

SISTEMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La Empresa cumple estas responsabilidades de acuerdo a:

- El mantenimiento de la organización de manejo ambiental dentro de la empresa.
- La revisión y aprobación de los temas ambientales y de las iniciativas de la empresa, a través de la distribución de los recursos.
- La revisión de la política y planes ambientales.
- La planificación y manejo del Plan de Vigilancia Ambiental del proyecto.
- El manejo de la comunicación con el público en general y con todos los interesados sobre programas e iniciativas ambientales.

El equipo de Medio Ambiente, Salud y Seguridad será asignado con la responsabilidad de implementar e informar sobre las actividades y desempeño ambiental. Este equipo incluirá especialistas técnicos, quienes realizarán el monitoreo de la ejecución ambiental de la operación, preparación de los planes de protección ambiental para la operación y realizarán inspecciones, proveyendo información a los empleados y ejecutivos. De la misma forma, los especialistas del equipo dirigirán y manejarán los contratos de los estudios ambientales.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

El personal del proyecto se responsabilizará de cumplir con las normas de protección ambiental relacionadas a sus situaciones y los requisitos del trabajo.

A su vez se desarrollará un Programa de Vigilancia Ambiental para todas sus operaciones a fin de establecer y mejorar el manejo ambiental en todas las fases y actividades del proyecto. El objetivo del PVA para este proyecto es lograr mejoras en la preservación ambiental. Ejemplos de estas mejoras son las siguientes:

- Desarrollo de mejores medidas de protección ambiental.
- Provisión de información y apoyo que permita un manejo seguro de los materiales
- Mantenimiento de un estado de alerta para responder a accidentes y emergencias.
- Provisión de información sobre las actividades ambientales al público en general.
- Compromiso a reducir riesgos y peligros de carácter ambiental.
- Actualización en el conocimiento de regulaciones nuevas.
- Cuando sea necesario, la toma de medidas correctivas.

Aspectos sujetos a seguimiento ambiental.

Los aspectos sobre los cuáles se efectuará el seguimiento ambiental han sido clasificados en base a los distintos Recursos Ambientales afectados para los diferentes medios:

- Suelo.
- Aguas superficiales.
- Aguas subterráneas.
- Calidad de Aire.
- Flora.
- Fauna.
- Salud.
- Medio Socioeconómico.

LINEAMIENTOS GENERALES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental se implementará desde el inicio de las actividades (establecimiento de campamentos base, movilización de equipos y presencia de personal), continuando con el desarrollo de las diferentes etapas definidas, de acuerdo a un cronograma establecido con este propósito, hasta la conclusión del proyecto.

La Empresa deberá observar e informar todas las actividades durante la fase de construcción

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

del proyecto en relación a los siguientes aspectos:

1. Medidas de control de la erosión.
2. Medidas de protección a la flora y fauna.
3. Prácticas de manejo de residuos sólidos y sanitarios.
4. Manejo de materiales peligrosos y prácticas de disposición.
5. Protección de la calidad del aire.
6. Medidas de prevención, contención y control de derrames.
7. Prácticas de construcción.
8. Hallazgo accidental de recursos culturales y restos humanos.
9. Campamentos de trabajo y abandono o cierre.

- Vigilar el cumplimiento de los requisitos técnicos correspondientes, así como las especificaciones establecidas en la legislación ambiental vigente.
- Si fuere necesario se harán recomendaciones respecto al ajuste del sistema de manejo para asegurar que el proceso de protección ambiental avance fácil y eficientemente durante las fases de ejecución y operación del proyecto.

En la Empresa habrá alguien que supervisará todas las actividades de monitoreo realizadas por el personal, establecerá las prioridades globales, mantendrá una base de datos del proyecto referido a los aspectos de licencia o cumplimiento, preparará todos los informes para las entidades, efectuará el seguimiento de las acciones de cumplimiento, recopilará todos los datos de campo y preparará informes. Asignará responsabilidades diarias, áreas de trabajo y prioridades de monitoreo.

Las responsabilidades deberán abarcar: el monitoreo del control de la erosión, la calidad del agua, las especies silvestres nativas protegidas, los recursos culturales, los recursos hídricos y la vegetación. Deberán observar y registrar todas las actividades relacionadas en los siguientes elementos:

- Asegurar que todas las actividades de las diferentes etapas se encuentren dentro de las áreas autorizadas de trabajo.
- Monitorear las prácticas de recolección y disposición de residuos.
- Monitorear diariamente las actividades para verificar que se esté cumpliendo con los requisitos de las disposiciones ambientales incluidas en los diseños de ingeniería y las condiciones ambientales de la licencia y documentar estos aspectos.
- Documentar la condición de los espacios de trabajo antes de, durante y después de las actividades con fotografías.
- Documentar las diferentes actividades del proyecto.
- Identificar los problemas potenciales y sugerir acciones apropiadas antes de que ocurran.

También incluirá una inspección visual de las áreas de influencia de las distintas actividades del proyecto.

Áreas de Manejo y Disposición de Residuos y Materiales Peligrosos (En caso de generarse)

El Plan de Manejo Ambiental contiene recomendaciones mínimas para el almacenamiento y disposición de residuos y materiales peligrosos. El personal deberá monitorear los siguientes elementos:

- Registrar las cantidades totales de tipo de residuos que se generan en la obra y otras instalaciones de apoyo, así como en cualquiera de las actividades a ejecutar.
- Observar que se implementen, los estándares para almacenamiento, manejo y transporte para la disposición segura de todos los residuos en todas las instalaciones de apoyo de acuerdo como lo marca el Reglamento Vigente.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

RESUMEN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo establecer las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo del proyecto.

Se detallan además las actividades, que producto de la evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, organizados de la siguiente manera:

Medida preventiva, de control, de mitigación y/o de compensación	Descripción	Impacto Ambiental a atender.	Periodicidad	Responsable	Materiales y equipo.	Criterios para su seguimiento o monitoreo.	Indicador de eficiencia.	Medidas alternativas o emergentes
Capacitación de Personal, en manejo ambiental y Seguridad e Higiene	Cursos de Capacitación a todo el personal	Agua, Suelo, Flora, Fauna, Salud	Inicio del Proyecto	Promovente	Material didáctico	Realización adecuada de las actividades y no ocurrencia de accidentes	Cumplimiento de instrucciones	Realización de nuevas capacitaciones específicas
Manejo de Residuos, Forestales, Urbanos/ Especiales Peligrosos	Retiro de suelo	Agua, Suelo, Flora, Fauna, Salud	Posterior al despalle	Promovente	Cargador y camiones	Verificación semanal de la presencia de basura	Ausencia de basura	Conformar un equipo especializado o para recolección de residuos
	Instalación de recipientes para recolección de basura		Inicio del proyecto	Promovente	tambos de 200 lt con tapa y rotulados			
	Recolección de residuos		Continuo	Promovente	Camión para su depósito en estación de transferencia			
	Disposición final		Semanal	Promovente				
	Acciones de contención de derrames		Solo en caso de eventos extraordinarios	Promovente	Contenedores, disposición adecuada			
Manejo de Fauna	Contratación de personal especializado para ahuyentar a la fauna o reubicarla en su caso	Fauna	Previo al desmonte	Promovente	Especialistas	Ir de avanzada previo a la maquinaria y evitar afectación a ejemplares	No afectación a la Fauna	Nuevos recorridos para observar la presencia de fauna

MONITOREO PARA INDICADORES DE EFICIENCIA

Con el propósito de mantener una revisión continua de los aspectos del Programa de Vigilancia Ambiental, se ha establecido como herramienta, la inspección de rutina por parte de la supervisión ambiental del proyecto.

El monitoreo, promueve la realización de recomendaciones para las mejoras del Programa y la colaboración.

La evaluación e indicadores ambientales, se dará una calificación de 1 punto a cada uno de los aspectos evaluados en la **LISTA DE MONITOREO**, considerando los valores:

- a) Satisfactorio
- b) Deficiente
- c) No satisfactorio

El porcentaje de cumplimiento del monitoreo, se medirá de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$M.A. = (a + b/2 + c/4 / N) \times 100$$

Donde:

M.A. = Monitoreo Ambiental

N = Numero de elementos evaluados

Una vez obtenida el valor del indicador se considera la siguiente escala para la implementación del porcentaje de cumplimiento:

Excelente	100 %
Muy Bueno	90 %
Bueno	80 %
Regular	70 %
Deficiente	60 %
Malo	40 %
Pésimo	20 %
Inexistente	0 %

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Se deberá de contar con una lista de monitoreo con la finalidad de evaluar cada una de las acciones identificadas a desarrollar dentro del Programa.

LISTA DE MONITOREO

No.		SI (a)	½ (b)	NO (c)
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL				
	ACTIVIDADES			

**“SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR
EL CAMBIO DE USO DE SUELO PROPUESTO”**

CAPITULO XI

XI. SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO PROPUESTO

XI.1 Diagnóstico ambiental

De acuerdo con la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable se entiende como Servicios Ambientales: Los que brindan los ecosistemas de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recurso forestales, tales como; la provisión del agua en cantidad y calidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto en los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de los suelos; el paisaje y la recreación entre otros.

Para dar cumplimiento a este requerimiento, se mencionan los datos cuantificables que presentan la situación del área antes del proyecto y después de llevar a cabo el mismo que permiten a la autoridad competente calificar lo que se menciona en todo este capítulo.

En lo referente a la provisión de agua en calidad y cantidad, se hace la estimación de cuánta agua se está captando sin el proyecto y cuanta se captaría una vez realizado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, observando tanto la calidad como la cantidad de agua. Se atienden los diversos requerimientos en este punto.

La captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto en los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de los suelos; el paisaje y la recreación entre otros.

DE LA PÉRDIDA DE SUELO Y EROSIÓN EN LOS PREDIOS DE CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENOS FORESTALES:

METODOLOGIA PARA LA ESTIMACIÓN DE LA PÉRDIDA DEL SUELO

ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDA DE SUELO.

Para el cálculo de la pérdida de suelo se utilizará la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo (U.S.L.E. Universal Soil Loss Equation), esta ecuación corresponde al resultado de múltiples esfuerzos teóricos y de campo incentivados por el departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), estos estudios fueron compilados por Walter Wischmeier y Dwight Smith.

La denominada "Ecuación Universal de Pérdidas de suelo" (Universal Soil Loss Equation, USLE), fue diseñada para la predicción de erosión en suelos preferentemente agrícolas y con base anual. No obstante, contiene algunos índices y factores que, con la debida adaptación, hacen que la ecuación pueda también utilizarse en situaciones de manejo forestal. Esta ecuación permite predecir la pérdida de suelo por hectárea y también precisar las técnicas más apropiadas para el laboreo del suelo, en especial para cultivos agrícolas.

Para la predicción de pérdidas de suelo a través de USLE, es necesario valorar cada uno de sus factores. Esto se realiza mediante la observación de parámetros de diversa índole, los cuales pueden cuantificarse directamente. Sin embargo, muchas veces la experiencia, el contraste con otras situaciones similares, o bien la formación integral del profesional relacionado a las dinámicas ecosistémicas proporcionan el criterio técnico y el buen juicio para evaluar los parámetros.

A continuación, se enunciarán las maneras más óptimas para la estimación de cada uno de los factores de la ecuación USLE.

La representación matemática de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo es.

$$A=R*K*LS*C*P$$

Dónde:

A = Pérdida de suelo promedio anual en [ton/ha/año]

R = Factor erosividad de las lluvias en [MJ/ha*mm/hr]

K = Factor erodabilidad del suelo en [ton/ha.MJ*ha/mm*hr]

LS = Factor topográfico (función de longitud-inclinación-forma de la pendiente), adimensional

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

C = Factor ordenación de los cultivos (cubierta vegetal), adimensional

P = Factor de prácticas de conservación (conservación de la estructura de suelo), adimensional

Descripción de cada uno de sus factores.

Representa la habilidad o agresividad de la lluvia para producir erosión: es decir, la energía cinética de la lluvia necesaria para remover y transportar las partículas de suelo. Las gotas de lluvia primero mojan el suelo y después remueven las partículas. Cuando la precipitación excede la capacidad de infiltración, se presenta el escurrimiento superficial, el cual también tiene la habilidad de remover y transportar las partículas de suelo.

Las gotas de lluvia al impacto con la superficie del suelo, rompen los agregados y remueven las partículas de suelo, produciendo una ligera compactación. La capa compactada disminuye la capacidad de infiltración, originando el escurrimiento superficial. Wischmeier y Smith (1965) señalan que el mejor estimador de la erosividad de la lluvia es el EL30, el cual se obtiene con la siguiente ecuación:

$$El_{30} = (E) (I_{30})$$

En donde:

El_{30} = Índice de erosividad para un evento (MJmm/ha hr)

E = Energía cinética de la lluvia (MJ/ha)

I_{30} = Intensidad máxima en 30 minutos continuos de lluvia (mm/hr)

Con la suma de todos los El_{30} de cada uno de los eventos del año, se obtiene el índice de erosividad anual (R). Entonces:

$$R = \sum_{j=1}^n (El_{30j}):$$

En donde:

R = Erosividad de la lluvia

n = Número de eventos durante el año

El_{30} = Índice de erosividad de la lluvia por evento

En México, se evaluó el factor de la USLE en la cuenca del Río Texcoco (Arias, 1980) y se encontró que el El_{30} fue el índice de erosividad que mostró el mayor coeficiente de correlación con las pérdidas de suelo anuales. Sin embargo, la

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

utilización del EL30 ha sido discutida y cuestionada para diversas condiciones y se ha propuesto otros índices para estimar erosividad. Cortés (1991), estimó el EI30 para diferentes regiones de la República Mexicana y reporta valores de erosividad que varían de 500 a 29 000 Mega joules mm/ha hy año. El propone catorce modelos de regresión (ecuaciones) a partir de datos de precipitación media anual (x) para estimar el valor de R de la USLE en el siguiente cuadro y figura.

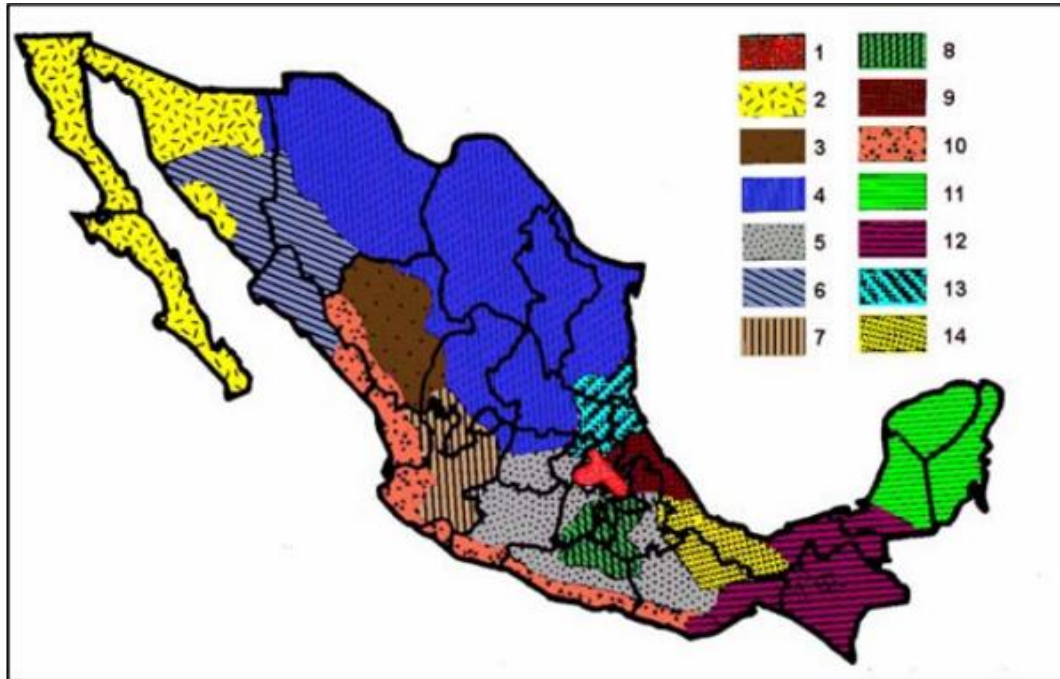
Ecuaciones de erosividad da la lluvia para las diferentes regiones de México

REGIÓN	ECUACIONES	
	Y = EI ₃₀ ; x = lluvia anual	R ²
1	$Y = 1.20785x + 0.002276x^2$	0.92
2	$Y = 3.45552x + 0.006470x^2$	0.93
3	$Y = 3.67516x - 0.001720x^2$	0.94
4	$Y = 2.89594x + 0.002983x^2$	0.92
5	$Y = 3.48801x - 0.000188x^2$	0.94
6	$Y = 6.68471x + 0.001680x^2$	0.90
7	$Y = 0.03338x + 0.006661x^2$	0.98
8	$Y = 1.99671x + 0.003270x^2$	0.98
9	$Y = 7.04579x - 0.002096x^2$	0.97
10	$Y = 6.89375x + 0.000442x^2$	0.95
11	$Y = 3.77448x + 0.004540x^2$	0.98
12	$Y = 2.46190x + 0.006067x^2$	0.96
13	$Y = 10.74273x - 0.001008x^2$	0.97
14	$Y = 1.50046x + 0.002640x^2$	0.95

Fuente: Cortés, 1991

Regiones de México donde aplican las ecuaciones de erosividad

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



El factor de erodabilidad K del suelo puede ser estimado de manera directa a través de una ecuación, o bien de la tabla que se mostrara más adelante. Para ambos métodos es necesario, sin embargo, efectuar determinaciones previas de ciertas propiedades que se mencionan a continuación.

Textura. Conocer los montos de arena, limo, arcilla y arenas muy finas. De acuerdo a los manuales originales de USLE, para efectos de la erosión del suelo la arena muy fina se comporta similar al limo.

Materia orgánica. El porcentaje de materia orgánica oscila entre 0 y 4%, con valores de números enteros, si el contenido fijado es más que el rango especificado, se asume un 4%

Estructura del suelo. Su determinación se efectúa mediante observación visual y tacto. De acuerdo a USLE, las categorías y códigos empleados son sólo cuatro. 1-Granular muy fina, 2-Granular fina, 3-Granular media y 4-Bloques, laminar y masiva.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Tabla 17.2 Valores generales del factor K (en sistema inglés)

Textura	Contenido de materia orgánica		
	0.5%	2%	4%
	K	K	K
Arena	0.05	0.03	0.02
Arena fina	0.16	0.14	0.10
Arena muy fina	0.42	0.36	0.28
Arena migajonosa	0.12	0.10	0.08
Arena fina migajonosa	0.24	0.20	0.16
Arena muy fina migajonosa	0.44	0.38	0.30
Migajón arenoso	0.27	0.24	0.19
Migajón arenoso fino	0.35	0.30	0.24
Migajón arenoso muy fino	0.47	0.41	0.33
Migajón	0.38	0.34	0.29
Migajón limoso	0.48	0.42	0.33
Limo	0.60	0.52	0.42
Migajón arcilloso arenoso	0.27	0.25	0.21
Migajón arcilloso	0.28	0.25	0.21
Migajón arcilloso limoso	0.37	0.32	0.26
Arcilla arenosa	0.14	0.13	0.12
Arcilla limosa	0.25	0.23	0.19
Arcilla		0.13-0.29	

Fuente: Manual Pérdida de suelo en Cuencas, Capítulo 17 del Manual de Ingeniería de Ríos. Jesús Gracia Sánchez

El factor LS determina el factor topográfico que, en términos simples, el grado de inclinación de un terreno (S) entrega al componente de gravedad necesario para comenzar el movimiento del flujo concentrado y otorgarle la velocidad, mientras que la longitud de la pendiente (L) es un factor que condiciona el volumen de agua que fluye en una ladera determinada, y por lo tanto el esfuerzo de corte que el flujo tiene.

Otra variable topográfica de no menor relevancia es la forma de la pendiente. En efecto, la convexidad o concavidad de una ladera puede determinar el aumento de velocidad del flujo concentrado, o bien su reducción y estancamiento. Este tema no está explícitamente expresado en la USLE, sin embargo, a través de la segmentación en trazos menores de similar pendiente se pueden representar pendientes complejas o múltiples, ya sean cóncavas o convexas.

$$LS = \frac{L^{0.5}}{22} * (0.065 + 0.045 * S + 0.0065 * S^2)$$

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Siendo: x = longitud del tramo de pendiente S , en m.
 S = pendiente en porcentaje
 m = constante que depende del terreno, y se determina sabiendo que

$m = 0.5$ si $S \geq 5\%$
 $m = 0.4$ si $5\% < S < 3\%$
 $m = 0.3$ si $3\% \leq S \leq 1\%$
 $m = 0.2$ si $S \leq 1\%$

El factor C representa el grado de protección que un determinado tipo de cubierta vegetal ofrece al suelo, en oposición al resto de las variables que facilitan la erosión hídrica, en otras palabras, en el factor C están representados los efectos del porcentaje de cubrimiento de la vegetación, el efecto protector de los residuos vegetales incluidos en la hojarasca y la acción de agregación que tienen las raíces en el suelo. En general, para determinar el factor C existen tabulaciones y no ecuaciones.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Tabla 4.4

Cobertura aérea Tipo y altura	% Cobertura aérea	Cubierta superficial en contacto con el terreno						
		% de suelo cubierto						
		Tipo	0	20	40	60	80	95+
No apreciable		G	0,45	0,20	0,10	0,042	0,012	0,003
		W	0,45	0,24	0,15	0,091	0,043	0,011
Herbáceas, pastos largos o matorral con altura media de caída de gotas menor a 0,90 metros	25	G	0,36	0,17	0,09	0,038	0,013	0,003
		W	0,36	0,20	0,13	0,083	0,041	0,011
	50	G	0,26	0,13	0,07	0,035	0,012	0,003
		W	0,26	0,16	0,11	0,076	0,039	0,011
	75	G	0,17	0,10	0,06	0,032	0,011	0,003
		W	0,17	0,12	0,09	0,068	0,038	0,011
Arbustos o matorrales, con altura media de caída de gotas de 1,95 metros	25	G	0,40	0,18	0,09	0,04	0,013	0,003
		W	0,40	0,22	0,14	0,087	0,042	0,011
	50	G	0,34	0,16	0,08	0,038	0,012	0,003
		W	0,34	0,19	0,13	0,082	0,041	0,011
	75	G	0,28	0,14	0,08	0,036	0,012	0,003
		W	0,28	0,17	0,12	0,078	0,040	0,011
Arboles, pero sin apreciable cubierta arbustiva o de matorral. Altura media de caída de gotas de 4 metros	25	G	0,42	0,19	0,10	0,041	0,013	0,003
		W	0,42	0,23	0,14	0,089	0,042	0,011
	50	G	0,39	0,18	0,09	0,040	0,013	0,003
		W	0,39	0,21	0,14	0,087	0,042	0,011
	75	G	0,36	0,17	0,09	0,039	0,013	0,003
		W	0,36	0,20	0,13	0,084	0,042	0,011

G = Cubierta superficial está compuesta por pasto o material en descomposición; W = la cubierta superficial está compuesta de herbáceas con poca cobertura radicular o residuos no descompuestos.

Fuente: Factor C para praderas permanentes, terrenos baldíos y bosques pastoreados (Adaptado de la tabla 10 del Manual de USLE de Wischmeier y Smith (1978) con correcciones por USDA-ARS).

Factor P muchas veces la presencia de vegetación no evita la producción de escurrimiento superficial. En este sentido, el empleo de prácticas de conservación en el suelo minimiza el efecto del flujo de agua. Al respecto, USLE incluye el factor P de prácticas de conservación para tres situaciones.

- El empleo de labranza siguiendo las curvas de nivel (cultivo en contorno)
- El empleo de fajas de cultivo en contorno
- El empleo de terrazas

El cultivo en contorno es tal vez lo más aplicable al sector forestal, dado que las plantaciones se establecen siguiendo en general las curvas de nivel. Su efectividad en todo caso, disminuye con el mayor grado de pendiente del terreno y también con la mayor longitud de la ladera en cuestión. Los valores de P para esta condición se presentan en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Factor P de prácticas de conservación (adaptado de las tablas 13 a 15 del manual USLE, Wischmeier y Smith, 1978).

Pendiente en %	Contorneo	Cultivo en fajas	Terrazas y contorneo
1.1 - 2	0.6	0.30	-
2.1 - 7	0.5	0.25	0.10
7.1 - 12	0.6	0.30	0.12
12.1 - 18	0.8	0.40	0.16
18.1 - 24	0.9	0.45	-

FORMULACION DE ESCENARIOS

ESCENARIO I. PREDIO 1 CON LAS CONDICIONES ACTUALES

CALCULOS

Para obtener la estación climatológica que influye en el área de proyecto se prosigue a trazar los polígonos de thiesen, con las estaciones cercanas siendo estas. 1062 Arellano, 1096 Calvillito y 1097 Aguascalientes 2, siendo la est 1062 Arellano la que tiene influencia directa sobre el área en estudio.



La precipitación media (p) y total anual (P) en la zona del proyecto y área de influencia directa. Se obtuvo de la estación climatológica Arellano 1062 con una precipitación media anual 538 mm

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
PROYECTO DE BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUMULADO	MEDIA	MESES
00001062																
ARELLANO, AGUASCALIENTES																
LLUVIA TOTAL MEN																
1949							96.8	96.5	52.5	43.3	15	0	0	304.1	43.4	7
1950	0	0	0.4	1.7	14.3	96.5	179.8	74	22	0	0	0	0	388.7	32.4	12
1951	0	0	13.8	2	22.5	61.7	145	115	115.5	37.4	0	0	0	512.9	42.7	12
1952	0	1	0	11.5	9	89	76.2	112.3	116	8	3.8	0	0	426.8	35.6	12
1953	0	0	5	0	0	134.5	72.5	209.1	25	33	0	52.5	0	531.6	44.3	12
1954	1.8	0	0	0	25.6	27.5	160	53.5	64.5	26.5	0	0	0	359.4	30.0	12
1955	0	0	0	0	0	54	88.5	173.5	62	38.5	0	0	0	416.5	41.7	10
1956	0	21.5	0	16	71	53	131.2	120.5	0	0	0	0	0	413.2	45.9	9
1979														44.0	11.0	4
1980	51	20	0	12	1	27	54	162	83	50	23	28	28	511.0	42.6	12
1981	45	14	6	20	8.6	35.6	70	114	3.2	26	8	16	16	366.4	30.5	12
1982	0	0	0	8	15	10	93	67	24	86	44	41.7	41.7	388.7	32.4	12
1983	22	0	0	0	52	5	207	73	78	0	7	0	0	444.0	37.0	12
1984	25	16	0	0	29	75.4	153	93	53	6	10	23.5	23.5	483.9	40.3	12
1985	5	0	5	5	67	183	112	153	49	36	0	33	33	648.0	54.0	12
1986	0	0	0	6	0	226	74	60	147	73	31	0	0	617.0	51.4	12
1987	39	35	0	13	51	56	174	93	111	0	0	0	0	572.0	47.7	12
1988	0	0	10	0	0	61.6	305	201.9	72	6	0	2	2	658.5	59.9	11
1989	0	0	0	0	22.3	59	64.5	161.7	85	9	17.5	45.4	45.4	464.4	38.7	12
1990	9.5	23.5	0	3	40	59.5	183	161.5	130	86	0	0	0	696.0	58.0	12
1991	0	6	0	0	0	43.5	315.5	64	141	20.5	0	59	59	649.5	54.1	12
1992	226.5	17	0	14	84.5	91	160	183	109	160	29	14.5	14.5	1,088.5	90.7	12
1993	23.5	0	0	4	3	116.5	150.5	184	37	28	7	0	0	553.5	46.1	12
1994	9	0	0	24	8	99.5	56.5	152	105.5	36	0	4	4	494.5	41.2	12
1995	6	13	0	0	6	83.5	193.5	141.5	146.8	0	17	5	5	612.3	51.0	12
1996	0	5.5	0	0	0	23.5	30	159	116	95	0	0	0	429.0	35.8	12
1997	18	10.5	13	50	18	99	118	161	6	28	16	0	0	537.5	44.8	12
1998	0	0	0	0	0	80.5	134	68	121	24	0	0	0	427.5	35.6	12
1999	0	0	0	0	8.5	79	135.5	61.5	53.5	12.1	0	0	0	350.1	29.2	12
2000	0	0	0	0	50.8	125.5	138.5	72.5	28	18	0	25	25	458.3	38.2	12
2001	0	0	24.5	66.5	0	162.8	109.6	96.1	70	10	0	18	18	557.5	46.5	12
2002	40	0	0	0	24.5	53	242.9	158.1	151	29.8	15.5	0	0	714.8	59.6	12
2003	0	0	0	0	0	176.8	228.8	140.2	180.7	80.8	3.5	0	0	810.8	67.6	12
2004	39.2	0	12	0.5	26.5	197.3	133.7	35.3	95.5	19.5	0	0	0	559.5	46.6	12
2005	0	55.8	5	0	0	0	62	130.5	55.5	26.5	0	0	0	335.3	27.9	12
2006	0	0	0	0	39	63.8	209.6	164.5	115.3	75.1	23	14	14	704.3	58.7	12
2007	41	34.5	0	0	0	259.3	104.1	37.8	35.8	21.5	5.5	0	0	539.5	45.0	12
2008	0	0	0	6	0	64.5	203.4	280.3	78.6	0	0	0	0	632.8	52.7	12
2009	0	0	0	0	365.6	93.3	131	157	55.5	30	0	16.8	16.8	849.2	70.8	12
2010	43.1	154	0	0	0	45	209.2	111	13.5	0	0	0	0	575.8	48.0	12
2011	0	0	0	0	0	0	56	68.2	51.5	34.9	0	0	0	210.6	19.1	11
2012	0	8.5	0	0	5	85.5	72.2	72.5	103.3	22.5	0	10	10	379.5	31.6	12
2013	34.5	0	0	0	34	78.3	154.3	63	179.8	10.5	67.4	67.5	67.5	689.3	57.4	12
2014	5	0	16.1	5.6	99.8	112.4	133.8	152.5	112.2	68.4	18.5	0	0	724.3	60.4	12
2015	0	36.8	93.1	20.5	80	207.7	63.2	93	108.7	78.7	11.1	44.2	44.2	837.0	69.8	12
2016	5.5	15	0	0	0	115.2	174.4	252.6	36.2	27.2	56.4	0	0	682.5	56.9	12
2017	0	0	0	0	0	66.9	106.3	135	153.4	29.8	0	17.5	17.5	508.9	42.4	12
2018	18.1	22.7	0	0	106.1	188.5	0	135.1	81.9	89	25.2	0	0	666.6	55.6	12
MINIMA		0	0	0	0	0	0	0	35.3	0	0	0	0	44.0	11.0	
MAXIMA		226.5	154	93.1	66.5	365.6	259.3	315.5	280.3	180.7	160	67.4	67.5	1,088.5	90.7	
MEDIA		15.384	11.093	4.4326	6.4288	30.835	89.848	133.31	122.97	79.702	34.302	9.5521	12.643	538.0	45.9	
DESV. ESTANDAR		35.599	25.056	14.405	13.125	58.822	60.704	67.152	55.673	48.519	33.368	15.515	18.797	179.47	14.1	

Tabla no. 2 Lluvia total mensual

CÁLCULO DEL FACTOR R (EROSIBILIDAD DE LA LLUVIA)

A continuación se presenta el cálculo del factor R, utilizando la formula de Cortes descrita con anterioridad.

Como se puede apreciar en el mapa las 14 zonas distintas en las que se dividió la República, el sitio en cuestión se ubica en la zona 4. Por lo tanto la formula a utilizar es:

$$R = 2.89594 x + 0.002983 x^2 \quad x = 538$$

$$R = 2.89594 (538) + 0.002983 (538)^2$$

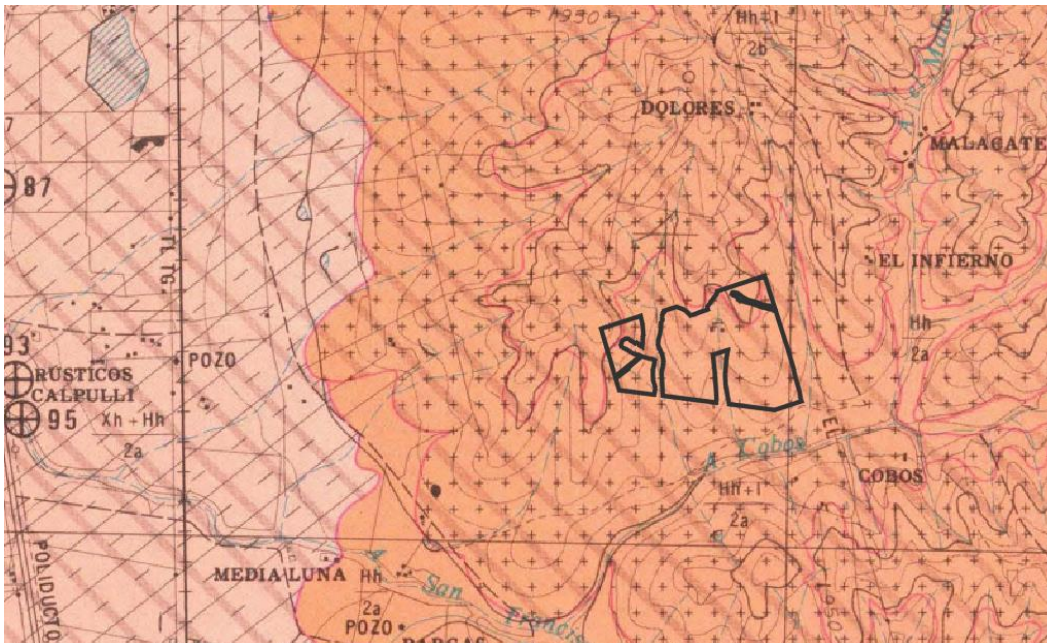
$$R=1,558.02 + 863.41 = 2,421.43$$

CÁLCULO DEL FACTOR K (ERODABILIDAD)

Factor K.- Según la carta edafológica F13D19 AGUASCALIENTES el tipo de suelo que se tiene en el lugar del estudio corresponde:

XH + I. Símbolo: X. Del griego xeros: seco. Literalmente, suelo seco. Suelos de regiones secas. Tienen generalmente una capa superficial clara y delgada, con cantidades muy variables de materia orgánica según el tipo de textura que tengan. Con fertilización y mejoradores del suelo pueden dar buenas cosechas. **Muy permeables.** Xerosol Háplico. Xerosol sin ninguna otra característica especial. Muy permeables. + I Símbolo: I. Del griego lithos: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Suelo con menos de 10 cm. de espesor. No aptos para cultivos de ningún tipo. Pueden destinarse al pastoreo.

Por lo tanto se opta por tomar el valor de **0.25 (Migajón arcilloso arenoso)** por su característica de permeabilidad considerando 2% de materia orgánica que (**tabla 17.2, del manual Pérdida de suelo en Cuencas, Capítulo 17 del Manual de Ingeniería de Ríos. Jesús Gracia Sánchez**), de acuerdo a lo anterior, correspondiente a suelo arcilla limosa, dado que esta tabla esta en sistema ingles hay que multiplicar el valor por 0.1315, por lo tanto obtenemos un valor de **K=0.0329 ton/ha*MJ*ha/mm*hr.**



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

CÁLCULO DEL FACTOR LS (FORMA DE LA PENDIENTE)

El factor SL de determino considerando la pendiente longitudinal representativa dentro del polígono destinado a CUSFT. El método fue trazar una línea perpendicular a las curvas de nivel y obtener su longitud y diferencia de elevaciones como se muestra en la siguiente figura.

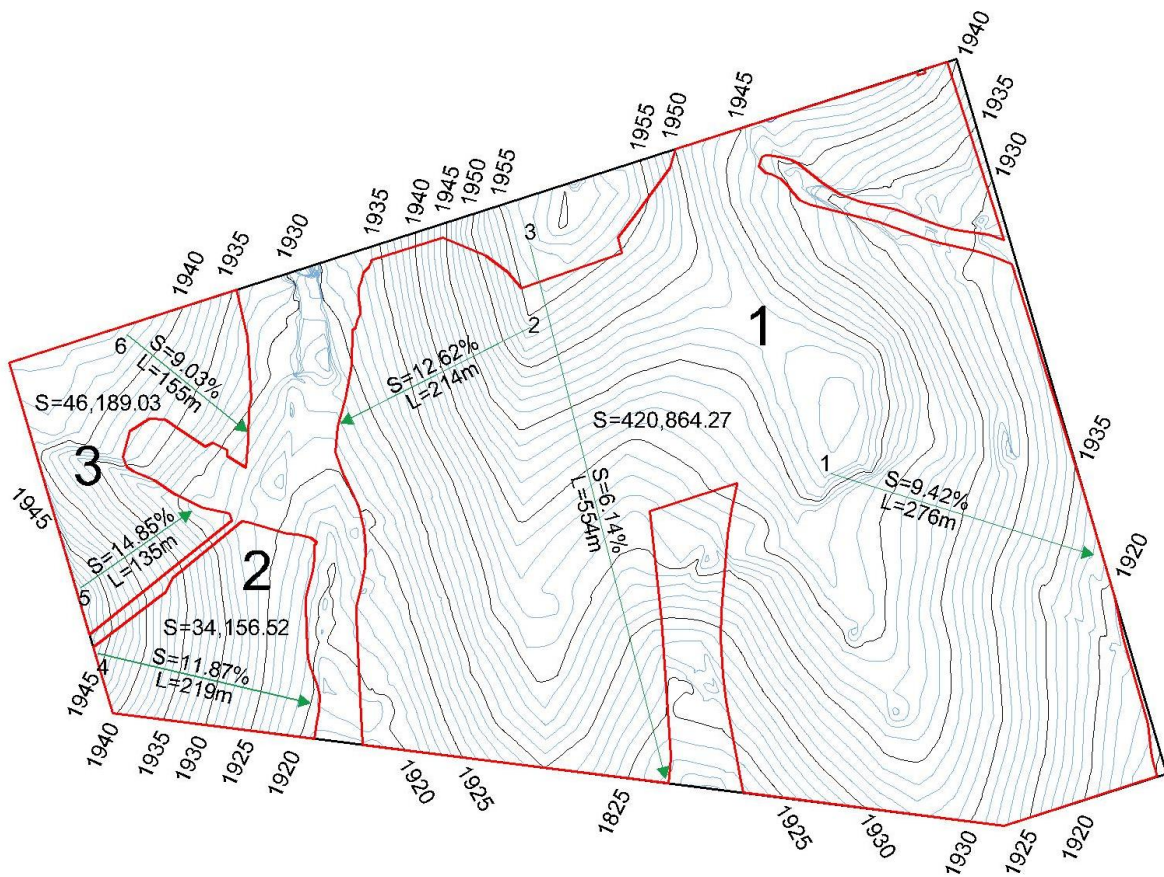


Figura no. 3 – Altimetría de la zona de proyecto

$S=H/L (100)$ Fórmula para obtener la Pendiente= Diferencia de alturas entre longitud (100)				
No. Pendiente	Infraestructura	Elevación máxima-elevación mínima	Diferencia de altura/ longitud	Pendiente
Pendiente 1	escurrimiento	1948-1922=26	26 (dif. Alturas)/276(longitud)=0.0942(100)	9.42%

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

Pendiente 2	escurrimiento	1954-1927=27	27 (dif. Alturas)/214(longitud)=0.1262(100)	12.62%
Pendiente 3	escurrimiento	1957-1923=34	34 (dif. Alturas)/554(longitud)=0.0614(100)	6.14%
Pendiente 4	escurrimiento	1946-1920=26	26 (dif. Alturas)/219(longitud)=0.1187(100)	11.87%
Pendiente 5	escurrimiento	1949-1929=20	20 (dif. Alturas)/135(longitud)=0.1481(100)	14.85%
Pendiente 6	escurrimiento	1943-1929=14	14 (dif. Alturas)/155(longitud)=0.0903(100)	9.03%

Determinación del factor LS:

$$LS = \frac{L^m}{22} \times (0.065 + (0.045 \times S) + (0.0065 \times S^2))$$

Siendo: x = longitud del tramo de pendiente S, en m.

S = pendiente en porcentaje

m = constante que depende del terreno, y se determina sabiendo que

m = 0.5 si S >= 5%

m = 0.4 si 5% < S < 3%

m = 0.3 si 3% <= S <= 1%

m = 0.2 si S <= 1%

Y a continuación se prosigue a determinar las pendientes:

PENDIENTE (S)

Al aplicar la fórmula para la determinación del factor LS se obtienen los resultados mostrados en la pérdida de la Erosión.

Este factor considera la longitud y pendiente del tramo analizado, consiste en localizar las diferentes pendientes dentro del tramo en estudio y su longitud y aplicar la fórmula, obteniendo los resultados obtenidos.

$$LS = \frac{L^m}{22} \times (0.065 + (0.045 \times S) + (0.0065 \times S^2))$$

; m = 0.5

$$LS1 = ((276)^{0.5}/22) \times (0.065 + (0.045 \times 9.42) + 0.0065(9.42)^2) = 0.80$$

$$LS2 = ((214)^{0.5}/22) \times (0.065 + (0.045 \times 12.62) + 0.0065(12.62)^2) = 1.11$$

$$LS3 = ((554)^{0.5}/22) \times (0.065 + (0.045 \times 6.14) + 0.0065(6.14)^2) = 0.63$$

Promedio= 0.84

$$LS4 = ((219)^{0.5}/22) \times (0.065 + (0.045 \times 11.87)) + 0.0065(11.87)^2 = 1.02$$

$$LS5 = ((135)^{0.5}/22) \times (0.065 + (0.045 \times 14.85)) + 0.0065(14.85)^2 = 1.14$$

$$LS6 = ((155)^{0.5}/22) \times (0.065 + (0.045 \times 9.03)) + 0.0065(9.03)^2 = 0.57$$

Promedio=0.86

CÁLCULO DEL FACTOR C (GRADO DE PROTECCIÓN QUE LA CUBIERTA VEGETAL OFRECE AL SUELO)

El factor C de USLE representa el grado de protección que un determinado tipo de cubierta vegetal ofrece al suelo, en oposición al resto de las variables que facilitan la erosión hídrica. En otras palabras, en el factor C están representados los efectos del porcentaje de cubrimiento de la vegetación, el efecto protector de los residuos vegetales incluidos en la hojarasca y la acción de agregación que tienen las raíces en el suelo. En general para determinar el factor "C" existen tabulaciones y no ecuaciones.

En la tabla no 4, se muestra un resumen de las características propias del terreno en cuestión de vegetación, como se puede apreciar en la figura no.4

Considerando el tipo de vegetación y suelo mencionados anteriormente se tiene para este caso los siguientes valores de "C".

Factor C.- Como se puede observar en la imagen las características de la cobertura vegetal para los tres polígonos es similar por lo que se adoptara el siguiente valor.

COBERTURA AÉREA TIPO DE ALTURA	% DE COBERTURA AÉREA	CUBIERTA SUPERFICIAL EN CONTACTO CON EL TERRENO (%)	FACTOR C
Arbustos o matorrales, con altura de caída de gotas de 1.95 m	25	80	0.13

Tabla no. 4

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

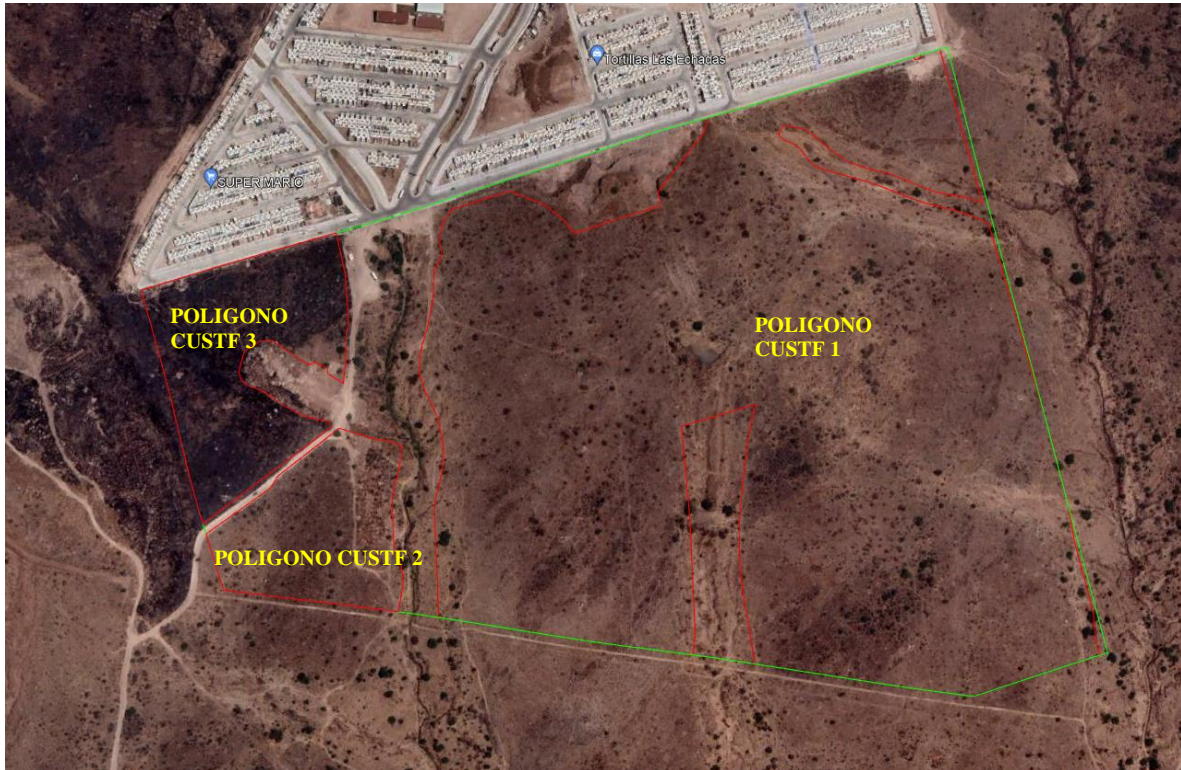


Figura no. 4 – Cobertura vegetal

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Cobertura aérea Tipo y altura	%	Cobertura aérea	Cubierta superficial en contacto con el terreno						
			% de suelo cubierto						
			Tipo	0	20	40	60	80	95+
No apreciable			G	0,45	0,20	0,10	0,042	0,012	0,003
			W	0,45	0,24	0,15	0,091	0,043	0,011
Herbáceas, pastos largos o matorral con altura media de caída de gotas menor a 0,90 metros	25		G	0,36	0,17	0,09	0,038	0,013	0,003
			W	0,36	0,20	0,13	0,083	0,041	0,011
	50		G	0,26	0,13	0,07	0,035	0,012	0,003
			W	0,26	0,16	0,11	0,076	0,039	0,011
	75		G	0,17	0,10	0,06	0,032	0,011	0,003
			W	0,17	0,12	0,09	0,068	0,038	0,011
Arbustos o matorrales, con altura media de caída de gotas de 1,95 metros	25		G	0,40	0,18	0,09	0,04	0,013	0,003
			W	0,40	0,22	0,14	0,087	0,042	0,011
	50		G	0,34	0,16	0,08	0,038	0,012	0,003
			W	0,34	0,19	0,13	0,082	0,041	0,011
	75		G	0,28	0,14	0,08	0,036	0,012	0,003
			W	0,28	0,17	0,12	0,078	0,040	0,011
Arboles, pero sin apreciable cubierta arbustiva o de matorral. Altura media de caída de gotas de 4 metros	25		G	0,42	0,19	0,10	0,041	0,013	0,003
			W	0,42	0,23	0,14	0,089	0,042	0,011
	50		G	0,39	0,18	0,09	0,040	0,013	0,003
			W	0,39	0,21	0,14	0,087	0,042	0,011
	75		G	0,36	0,17	0,09	0,039	0,013	0,003
			W	0,36	0,20	0,13	0,084	0,042	0,011

G = Cubierta superficial está compuesta por pasto o material en descomposición; W = la cubierta superficial está compuesta de herbáceas con poca cobertura radicular o residuos no descompuestos.

Fuente: Factor C para praderas permanentes, terrenos baldíos y bosques pastoreados (Adaptado de la tabla 10 del Manual de USLE de Wischmeier y Smith (1978) con correcciones por USDA-ARS).

CÁLCULO DEL FACTOR P (PRACTICAS DE CONSERVACIÓN DEL SUELO)

Para este caso se utilizará el factor P=1 (sin la práctica de contorno, cultivo o terrazas.)

RESULTADOS DEL ESCENARIO I

Utilizando la ecuación universal de estimación de pérdida de suelo y considerando todos los factores presentes en el área de estudio, encontramos que en el área sujeta a CUSTF se tiene una pérdida de suelo de 28.17 ton/ha/año.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

Factores escenario 1								
	R (MJ/Ha*mm/h)	K (ton/ha.MJ*ha/mm*h)	LS	C	P	A (ton/ha/año)	Superficie (has)	Erosión (ton/año)
1	2421.43	0.0329	0.8400	0.1300	1	8.699	42.0864	366.1274
2	2421.43	0.0329	1.0200	0.1300	1	10.564	3.4156	36.0810
3	2421.43	0.0329	0.8600	0.1300	1	8.907	4.6189	41.1385
Total=							50.1209	443.35

Tabla no.5–Resultados escenario no. 1

Erosión Total=1,184.32 ton/año

ESCENARIO 1

Proyecto	Situación actual	Superficie ha sujeta a CUSTF/proyecto o	Pérdida Anual de Suelo en toneladas en la zona sujeta a CUSTF	Erosión para 5 Años ton
Superficie CUSTF	SITUACIÓN ACTUAL	50.1209	443.35	2,216.75

ESCENARIO II. CON LAS ACTIVIDADES DEL CUSTF. (Desmonte)

Para este escenario se realizará el cálculo de pérdida de suelo teniendo el desmonte al 100%, por lo cual los valores que resultarán afectados serán la cubierta vegetal (C) ya que las variables que dependen de las pendientes, suelo y lluvia permanecerán sin alteraciones.

CALCULOS

CÁLCULO DEL FACTOR R (EROSIBILIDAD DE LA LLUVIA)

R=2,421.43 (calculado con anterioridad)

CÁLCULO DEL FACTOR K (ERODABILIDAD)

El factor de erodabilidad toma en cuenta el tipo de suelo, para este caso se utilizará el valor correspondiente al primer estrato, ya que se considera el suelo con desmonte.

K=0.25 (Migajón arcilloso arenoso)

K=0.0329 ton/ha*MJ*ha/mm*hr.

CÁLCULO DEL FACTOR LS (FORMA DE LA PENDIENTE)

Se adoptarán los valores calculados con anterioridad ya que presenta pendientes suaves y las vialidades de proyecto trataran de apegarse a al por cuestión económica.

$$LS = \frac{L^m}{22} \times (0.065 + (0.045 \times S) + (0.0065 \times S^2))$$

; m=0.50

$$LS1 = ((276)^{0.5/22}) \times (0.065 + (0.045 \times 9.42) + 0.0065(9.42)^2) = 0.80$$

$$LS2 = ((214)^{0.5/22}) \times (0.065 + (0.045 \times 12.62) + 0.0065(12.62)^2) = 1.11$$

$$LS3 = ((554)^{0.5/22}) \times (0.065 + (0.045 \times 6.14) + 0.0065(6.14)^2) = 0.63$$

Promedio= 2.54

$$LS4 = ((219)^{0.5/22}) \times (0.065 + (0.045 \times 11.87) + 0.0065(11.87)^2) = 1.02$$

$$LS5 = ((135)^{0.5/22}) \times (0.065 + (0.045 \times 14.85) + 0.0065(14.85)^2) = 1.14$$

$$LS6 = ((155)^{0.5/22}) \times (0.065 + (0.045 \times 9.03) + 0.0065(9.03)^2) = 0.57$$

Promedio=0.86

CÁLCULO DEL FACTOR C (GRADO DE PROTECCIÓN QUE LA CUBIERTA VEGETAL OFRECE AL SUELO)

Para el factor "C" se considerara que se realizo el desmonte en la totalidad del predio sujeto a cusft, por lo que se considerara solo el efecto protector de los residuos y la acción de la agregación que tienen las raíces en el suelo, para esto se adoptara el valor "C" de tabulaciones especiales para suelos forestales que cuentan con un porcentaje de suelo desnudo. Mostrados en la siguiente tabla. (adaptación de Dissmeyer y Foster, 1984)

% Suelo desnudo	Porcentaje de suelo desnudo con una densa red de raíces finas en los primeros tres centímetros de suelo										
	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
0	,0000										
1	,0004	,0004	,0005	,0006	,0007	,0008	,0010	,0012	,0014	,0016	,0018
2	,0008	,0008	,0010	,0012	,0014	,0017	,0020	,0023	,0027	,0031	,0036
5	,0030	,0030	,0030	,0040	,0050	,0060	,0070	,0080	,0090	,0110	,0120
10	,0050	,0050	,0060	,0080	,0090	,0110	,0130	,0150	,0170	,0200	,0230
20	,0110	,0120	,0140	,0170	,0200	,0240	,0280	,0330	,0380	,0440	,0500
30	,0170	,0180	,0200	,0250	,0290	,0360	,0420	,0500	,0590	,0680	,0770
40	,0230	,0240	,0270	,0340	,0420	,0490	,0580	,0680	,0790	,0920	,1040
50	,0300	,0320	,0380	,0450	,0540	,0640	,0740	,0880	,1030	,1180	,1350
60	,0370	,0380	,0430	,0550	,0670	,0790	,0920	,1090	,1270	,1470	,1670
70	,0470	,0490	,0540	,0680	,0830	,0980	,1170	,1380	,1610	,1870	,2120
80	,0550	,0580	,0660	,0810	,0980	,1180	,1410	,1640	,1920	,2210	,2520
85	,0660	,0690	,0780	,0950	,1150	,1380	,1650	,1950	,2280	,2640	,3000
90	,0750	,0800	,0890	,1100	,1330	,1570	,1870	,2220	,2600	,3010	,3420
95	,0860	,0900	,1020	,1250	,1550	,1820	,2170	,2550	,2980	,3450	,3920
100	,0990	,1040	,1170	,1440	,1800	,2070	,2480	,2930	,3420	,3960	,4500

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Considerando que se desmontara el 100% de suelo sujeto a cusft y considerando una cubierta de raíces de 80% (misma que la cobertura vegetal), y un 100% de suelo desnudo por lo tanto se adopta un valor de **C de 0.2480**

CÁLCULO DEL FACTOR P (PRACTICAS DE CONSERVACIÓN DEL SUELO)

Para este caso se utilizará el factor P=1 (sin la práctica de contorno, cultivo o terrazas.)

RESULTADOS DEL ESCENARIO II

Aplicando la ecuación de pérdida de suelo se obtienen los siguientes resultados.

Erosión total=1,065.89 ton/año

Factores escenario 2								
	R (MJ/Ha*mm/h)	K (ton/ha.MJ*ha/mm*h)	LS	C	P	A (ton/ha/año)	Superficie (has)	Erosión (ton/año)
1	2421.43	0.0329	0.8400	0.2480	1	16.596	42.0864	698.4584
2	2421.43	0.0329	1.0200	0.2480	1	20.152	3.4156	68.8314
3	2421.43	0.0329	0.8600	0.2480	1	16.991	4.6189	78.4796
Total=							50.1209	845.77

Escenario 2: Se realiza el desmonte en la zona CUSTF

ESCENARIO 2

Proyecto	Situación actual	Superficie ha sujeta a CUSTF/proyecto	Pérdida Anual de Suelo en toneladas en la zona sujeta a CUSTF	Erosión para 5 Años ton
Superficie CUSTF	ZONA DEL CUSTF CON DESPALME Y DESMONTE	50.1209	845.77	4,228.85

Pudiendo observar una diferencia de 845.77 – 443.35 = 402.42 ton/año.

ESCENARIO III. CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN

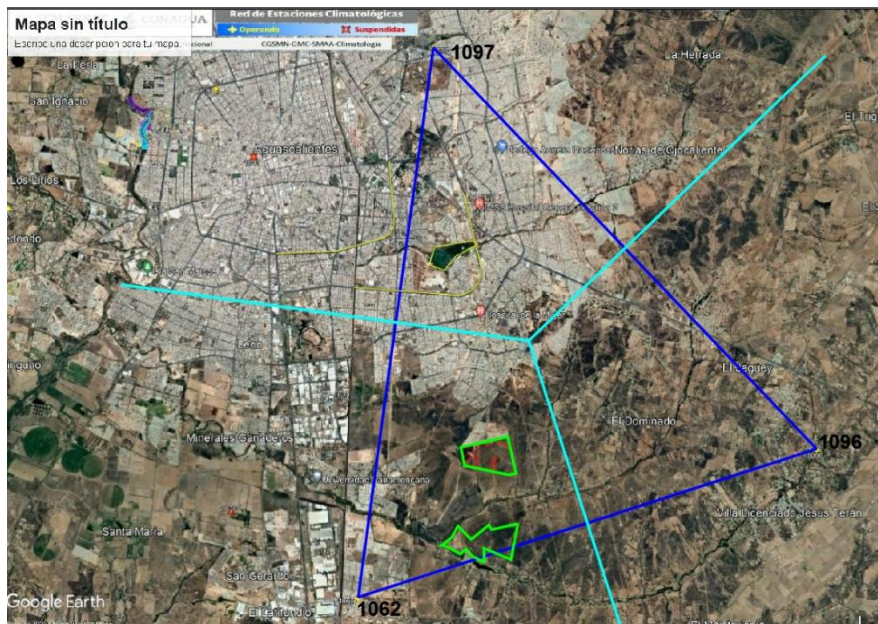
MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS

Para la retención de este suelo se proponen zanjas de infiltración siguiendo las curvas de nivel. En un predio con una superficie de 600,000.00 m² en la zona sur-oriente de la ciudad de Aguascalientes.

CALCULOS

CÁLCULO DEL FACTOR R (EROSIBILIDAD DE LA LLUVIA)

Se tomarán los mismos datos de la estación climatológica Arellano (1062) por su cercanía con el tramo sujeto a CUSFT.



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
PROYECTO DE BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUMULADO	MEDIA	MESES
00001062															
ARELLANO, AGUASCALIENTES															
LLUVIA TOTAL MEN															
1949						96.8	96.5	52.5	43.3	15	0	0	304.1	43.4	7
1950	0	0	0.4	1.7	14.3	96.5	179.8	74	22	0	0	0	388.7	32.4	12
1951	0	0	13.8	2	22.5	61.7	145	115	115.5	37.4	0	0	512.9	42.7	12
1952	0	1	0	11.5	9	89	76.2	112.3	116	8	3.8	0	426.8	35.6	12
1953	0	0	5	0	0	134.5	72.5	209.1	25	33	0	52.5	531.6	44.3	12
1954	1.8	0	0	0	25.6	27.5	160	53.5	64.5	26.5	0	0	359.4	30.0	12
1955	0	0	0	0	0	54	88.5	173.5	62	38.5			416.5	41.7	10
1956	0	21.5	0	16	71	53	131.2	120.5	0				413.2	45.9	9
1979									0	0	0	44	44.0	11.0	4
1980	51	20	0	12	1	27	54	162	83	50	23	28	511.0	42.6	12
1981	45	14	6	20	8.6	35.6	70	114	3.2	26	8	16	366.4	30.5	12
1982	0	0	0	8	15	10	93	67	24	86	44	41.7	388.7	32.4	12
1983	22	0	0	0	52	5	207	73	78	0	7	0	444.0	37.0	12
1984	25	16	0	0	29	75.4	153	93	53	6	10	23.5	483.9	40.3	12
1985	5	0	5	5	67	183	112	153	49	36	0	33	648.0	54.0	12
1986	0	0	0	6	0	226	74	60	147	73	31	0	617.0	51.4	12
1987	39	35	0	13	51	56	174	93	111	0	0	0	572.0	47.7	12
1988	0	0	10	0	0	61.6	305	201.9	72	6	0	2	658.5	59.9	11
1989	0	0	0	0	22.3	59	64.5	161.7	85	9	17.5	45.4	464.4	38.7	12
1990	9.5	23.5	0	3	40	59.5	183	161.5	130	86	0	0	696.0	58.0	12
1991	0	6	0	0	0	43.5	315.5	64	141	20.5	0	59	649.5	54.1	12
1992	226.5	17	0	14	84.5	91	160	183	109	160	29	14.5	1,088.5	90.7	12
1993	23.5	0	0	4	3	116.5	150.5	184	37	28	7	0	553.5	46.1	12
1994	9	0	0	24	8	99.5	56.5	152	105.5	36	0	4	494.5	41.2	12
1995	6	13	0	0	6	83.5	193.5	141.5	146.8	0	17	5	612.3	51.0	12
1996	0	5.5	0	0	0	23.5	30	159	116	95	0	0	429.0	35.8	12
1997	18	10.5	13	50	18	99	118	161	6	28	16	0	537.5	44.8	12
1998	0	0	0	0	0	80.5	134	68	121	24	0	0	427.5	35.6	12
1999	0	0	0	0	8.5	79	135.5	61.5	53.5	12.1	0	0	350.1	29.2	12
2000	0	0	0	0	50.8	125.5	138.5	72.5	28	18	0	25	458.3	38.2	12
2001	0	0	24.5	66.5	0	162.8	109.6	96.1	70	10	0	18	557.5	46.5	12
2002	40	0	0	0	24.5	53	242.9	158.1	151	29.8	15.5	0	714.8	59.6	12
2003	0	0	0	0	0	176.8	228.8	140.2	180.7	80.8	3.5	0	810.8	67.6	12
2004	39.2	0	12	0.5	26.5	197.3	133.7	35.3	95.5	19.5	0	0	559.5	46.6	12
2005	0	55.8	5	0	0	0	62	130.5	55.5	26.5	0	0	335.3	27.9	12
2006	0	0	0	0	39	63.8	209.6	164.5	115.3	75.1	23	14	704.3	58.7	12
2007	41	34.5	0	0	0	259.3	104.1	37.8	35.8	21.5	5.5	0	539.5	45.0	12
2008	0	0	0	6	0	64.5	203.4	280.3	78.6	0	0	0	632.8	52.7	12
2009	0	0	0	0	365.6	93.3	131	157	55.5	30	0	16.8	849.2	70.8	12
2010	43.1	154	0	0	0	45	209.2	111	13.5	0	0	0	575.8	48.0	12
2011	0	0	0	0	0	0	56	68.2	51.5	34.9	0	0	210.6	19.1	11
2012	0	8.5	0	0	5	85.5	72.2	72.5	103.3	22.5	0	10	379.5	31.6	12
2013	34.5	0	0	0	34	78.3	154.3	63	179.8	10.5	67.4	67.5	689.3	57.4	12
2014	5	0	16.1	5.6	99.8	112.4	133.8	152.5	112.2	68.4	18.5	0	724.3	60.4	12
2015	0	36.8	93.1	20.5	80	207.7	63.2	93	108.7	78.7	11.1	44.2	837.0	69.8	12
2016	5.5	15	0	0	0	115.2	174.4	252.6	36.2	27.2	56.4	0	682.5	56.9	12
2017	0	0	0	0	0	66.9	106.3	135	153.4	29.8	0	17.5	508.9	42.4	12
2018	18.1	22.7	0	0	106.1	188.5	0	135.1	81.9	89	25.2	0	666.6	55.6	12
MINIMA	0	0	0	0	0	0	0	35.3	0	0	0	0	44.0	11.0	
MAXIMA	226.5	154	93.1	66.5	365.6	259.3	315.5	280.3	180.7	160	67.4	67.5	1,088.5	90.7	
MEDIA	15.384	11.093	4.4326	6.4288	30.835	89.848	133.31	122.97	79.702	34.302	9.5521	12.643	538.0	45.9	
DESV. ESTANDAR	35.599	25.056	14.405	13.125	58.822	60.704	67.152	55.673	48.519	33.368	15.515	18.797	179.47	14.1	

$$R = 2.89594 x + 0.002983 x^2$$

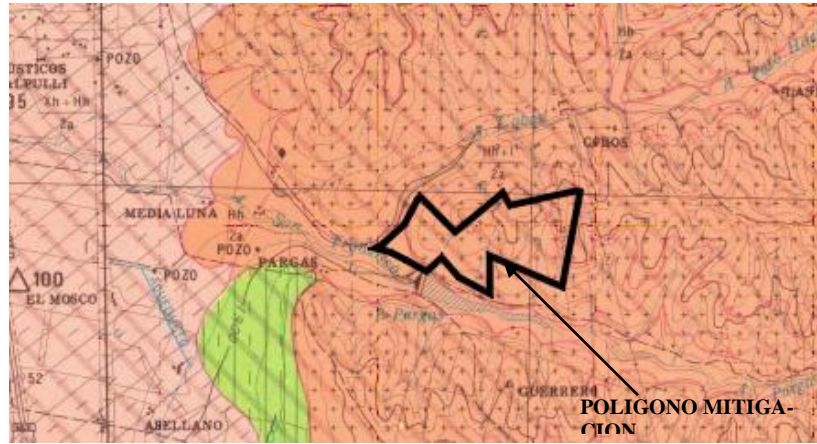
$$x = 538$$

$$R = 2.89594 (538) + 0.002983 (538)^2$$

$$R = 1,558.02 + 863.41 = 2,421.43$$

CÁLCULO DEL FACTOR K (ERODABILIDAD)

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

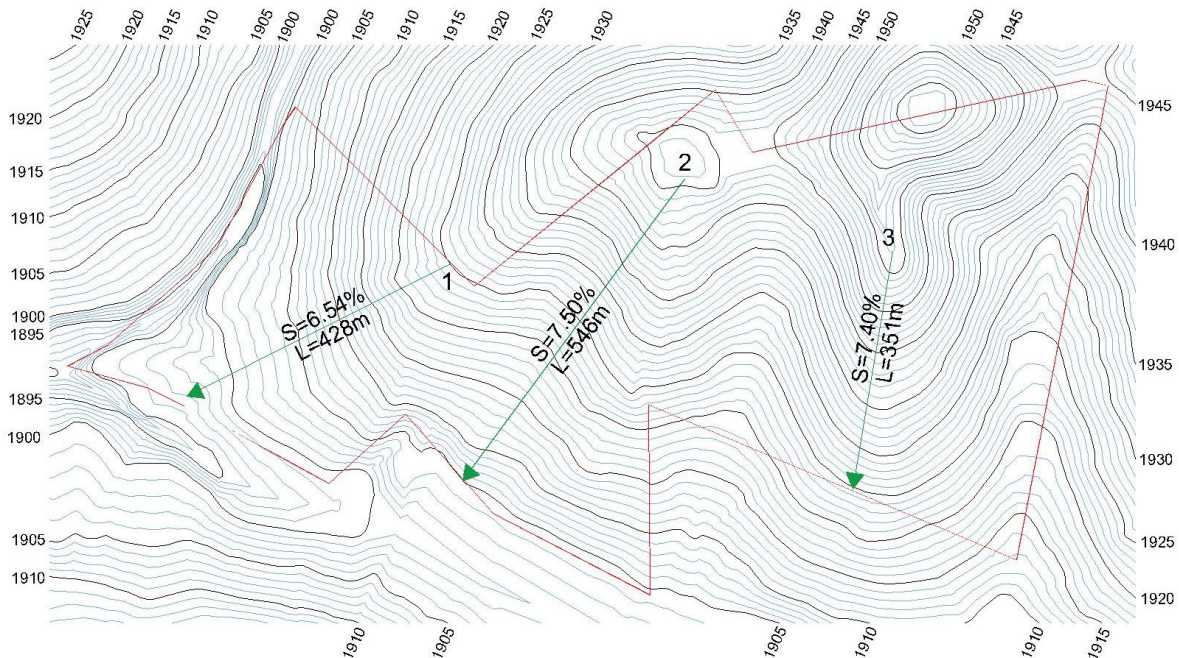


El factor de erodabilidad toma en cuenta el tipo de suelo, para este caso se utilizará el valor correspondiente al primer estrato. Por lo que se tomara el valor del escenario 1 y 2 siendo:

$K=0.25$ (migajón arcilloso arenoso)

$K=0.0329$ ton/ha*MJ*ha/mm*hr.

CÁLCULO DEL FACTOR LS (FORMA DE LA PENDIENTE) zona de conservación



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

S=H/L (100)				
Fórmula para obtener la Pendiente= Diferencia de alturas entre longitud (100)				
No. Pendiente	Infraestructura	Elevación máxima-elevación mínima	Diferencia de altura/ longitud	Pendiente
Pendiente 1	escurrimiento	1925-1897=28	28(dif. Alturas)/ 428(longitud)=0.0654(100)	6.54%
Pendiente 2	escurrimiento	1946-1905=41	41(dif. Alturas)/ 546(longitud)=0.075(100)	7.50%
Pendiente 3	escurrimiento	1951-1925=26	26(dif. Alturas)/ 287(longitud)=0.074(100)	7.40%

LS 1 = ((428)^0.5/22) x (0.065+0.045(6.54)+(0.0065(6.54)^2= 0.60

LS 2 = ((546)^0.5/22) x (0.065+0.045(7.50)+(0.0065(7.50)^2= 0.82

LS 3 = ((284)^0.5/22) x (0.065+0.045(7.40)+(0.0065(7.40)^2= 0.58

LS prom=0.67

CÁLCULO DEL FACTOR C (GRADO DE PROTECCIÓN QUE LA CUBIERTA VEGETAL OFRECE AL SUELO)

La zona que se pretende adoptar para la recuperación de suelo esta conformada por un tipo de cubierta vegetal de suelo. El factor C representa el grado de protección que un determinado tipo de cubierta vegetal ofrece al suelo, en oposición al resto de las variables que facilitan la erosión hídrica, en otras palabras, en el factor C están representados los efectos del porcentaje de cubrimiento de la vegetación, el efecto protector de los residuos vegetales incluidos en la hojarasca y la acción de agregación que tienen las raíces en el suelo. En general, para determinar el factor C existen tabulaciones y no ecuaciones.

Considerando que en la zona destinada a mitigación cuenta con casi nula cobertura aérea se considera un valor de C=0.13

COBERTURA AÉREA TIPO DE ALTURA	% DE COBERTURA AÉREA	CUBIERTA SUPERFICIAL EN CONTACTO CON EL TERRENO (%)	FACTOR C
Arbustos o matorrales, con altura de caída de gotas de 1.95 m	25	80	0.13

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



CÁLCULO DEL FACTOR P (PRACTICAS DE CONSERVACIÓN DEL SUELO)

Para este caso se utilizará el factor P=1 (sin la práctica de contorno, cultivo o terrazas.)

RESULTADOS DEL ESCENARIO III

Aplicando la ecuación de pérdida de suelo se tienen los siguientes resultados de la erosión.

Factores escenario 3							
R (MJ/Ha*mm/h)	K (ton/ha.MJ*ha/mm*h)	LS	C	P	A (ton/ha/año)	Superficie (has)	Erosión (ton/año)
2421.43	0.0329	0.6700	0.1300	1	6.939	60.0000	416.330

Tabla no.8 – Resultados escenario 3

Erosión = 416.33 ton/año

Se puede apreciar que la erosión obtenida en el predio destinado a mitigación produce 416.33 ton/año y se requiere recuperar la cantidad de 402.42 ton/año por lo que se procede a proponer las obras para la retención de este suelo.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Para el obtener el distanciamiento entre bordos se utilizará la fórmula siguiente:

$$IH = \left(\frac{ap + b}{p} \right) \times 100$$

Donde:

IH = intervalo horizontal (m).

p = pendiente (%).

a = depende de la intensidad de la lluvia, varía entre 0.09 y 0.18, adimensional. Los valores altos corresponden a regiones de baja intensidad y los valores bajos corresponden a intensidades altas.

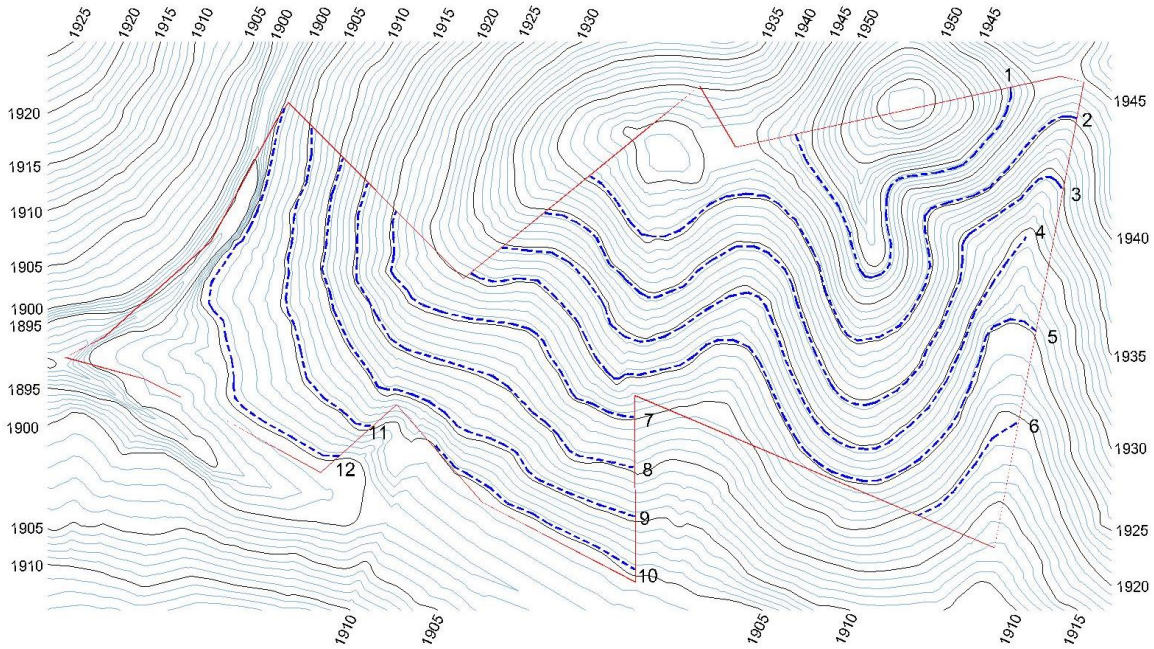
b = Valor que depende de las características del suelo:

VALOR DE b	DRENAJE INTERNO DEL SUELO	CUBIERTA VEGETAL EN EL PERIODO DE LLUVIAS INTENSAS
0.30	Lento	Escasa
0.45	Rápido	Escasa
0.60	Lento	Abundante
0.60	Rápido	Abundante

a=0.15, p(prom)=7.14%, b=0.30 $IH = \left(\frac{(0.15 \times 7.14) + 0.30}{7.14} \right) \times 100 = 19.20m = 20.0m$

Como medida de mitigación se tratara de captar toda la erosión hídrica por medio de zanjas en el área del polígono de mitigación, según la longitud de zanjas requerida es de 9,017m lo cual tendrán una separación de entre 45 y 50 mts.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Longitud de zanjas de infiltración= 9,017 mts.

ZANJA	LONG (m)	ZANJA	LONG (m)
1	655	7	541
2	1109	8	669
3	1186	9	803
4	1168	10	353
5	1174	11	505
6	205	12	649

total= 9017

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,415,110.921	785,096.084
1	2	S 10°52'53.30" W	700.210	2	2,414,423.301	784,963.900
2	3	N 67°03'23.18" W	552.527	3	2,414,638.689	784,455.084
3	4	S 00°17'24.55" E	277.697	4	2,414,360.995	784,456.491
4	5	N 62°31'37.17" W	257.024	5	2,414,479.568	784,228.451
5	6	N 41°20'51.88" W	193.352	6	2,414,624.720	784,100.718
6	7	S 48°00'47.00" W	150.992	7	2,414,523.712	783,988.486
7	8	N 61°12'26.00" W	57.959	8	2,414,551.628	783,937.693
8	9	N 61°11'08.12" W	119.208	9	2,414,609.083	783,833.244
9	10	N 63°30'28.62" W	121.278	10	2,414,663.182	783,724.701
10	11	N 74°46'53.48" W	121.301	11	2,414,695.024	783,607.654
11	12	N 62°20'35.00" E	66.508	12	2,414,725.895	783,666.563
12	13	N 48°14'46.92" E	211.771	13	2,414,866.920	783,824.547
13	14	N 28°18'57.99" E	204.341	14	2,415,046.810	783,921.474
14	15	N 34°32'38.45" E	32.591	15	2,415,073.654	783,939.954
15	16	S 44°53'08.51" E	369.267	16	2,414,812.023	784,200.544
16	17	N 50°48'05.94" E	333.361	17	2,415,022.709	784,458.886
17	18	N 50°48'05.94" E	120.000	18	2,415,098.550	784,551.882
18	19	S 30°32'16.40" E	105.781	19	2,415,007.442	784,605.630
19	20	N 77°44'37.75" E	494.785	20	2,415,112.476	785,089.138
20	1	S 77°23'01.54" E	7.119	1	2,415,110.921	785,096.084
SUPERFICIE = 600,000.000 m2						

Para determinar la capacidad de captación de suelo producto de erosión que retendrán las zanjias tenemos el siguiente cálculo:

EROSION EN POLIGONOS MITIGACION = 416.33 ton/año

Capacidad de las zanjias = 9,017m x 0.50 x 0.30 = 1,352.55m³

Considerando un peso volumétrico según la siguiente tabla de 1430 kg/m³. Tenemos que **237.84 m³ = 340.11 ton.**

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Tipos de suelos.	Peso Unitario (kg/m ³)
Arcilla compactada.	1900
Arenisca compacta.	1600
Caliza blanda.	1900
Caliza dura.	2500
Marga.	2200
Serpentina.	2560
Yeso.	2300
Arcilla seca.	1700
Arcilla húmeda.	1760
Arena natural suelta.	1430
Arena natural compacta.	1620
Arena artificial suelta.	1450
Arena artificial compacta.	1650
Gravas.	1700
Tierra seca suelta.	1500
Tierra seca compacta.	1700
Tierra húmeda suelta.	1600
Tierra mojada compacta.	1800
Fango (fluido).	1750
Mármoles.	2640
Pizarra metamórfica.	2800
Granito.	2750

*Tabla no.9 – Peso de materiales por m³
Fuente Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua*

Por lo tanto se concluye que las medidas de mitigación propuestas retienen la cantidad de suelo que se pierde entre los escenarios 1 y 2, en un periodo de 5 años.

RESUMEN DE PERDIDA DE SUELO

Proyecto	Situación actual	Superficie ha sujeta a CUSTF/proyecto	Pérdida Anual de Suelo en toneladas en la zona sujeta a CUSTF	Erosión para 5 Años ton
Superficie CUSTF	SITUACIÓN ACTUAL	50.1209	443.35	2,216.75
Superficie CUSTF	ZONA DEL CUSTF CON DESMONTE	50.1209	845.77	4,228.85
CANTIDAD A RECUPERAR EN ESCENARIO 3			402.42	2,012.10
CANTIDAD RECUPERADA CON MEDIDAS DE COMPENSACION 60.0 has			416.33	2,081.65

CONCLUSIÓN:

Como se puede observar la pérdida de suelo entre el Escenario 1 y 2 sería 402.42 ton/ año, mientras que en el escenario 3 se considera una superficie de 60.0 ha, obteniendo como resultado una recuperación de 416.33 ton/año.

DE LA PÉRDIDA DE INFILTRACIÓN Y ESCURRIMIENTO EN LA ZONA DE CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENOS FORESTALES:

METODOLOGIA PARA LA ESTIMACIÓN DE LA INFILTRACIÓN Y ESCORRENTÍA

DESCRIPCION DE METODOLOGÍA UTILIZADA

Precipitación- La precipitación pluvial media anual del Estado es de 522 mm, ésta es superior en la región montañosa occidental con 605 mm e inferior en la planicie oriental con 491 mm.

La precipitación mensual máxima registrada ha sido de 337.5 mm y la máxima en 24 horas ha sido de 120mm.

El periodo de lluvia se presenta en un 75% en los meses de junio a septiembre.

Evaporación-La evaporación potencial media anual en Aguascalientes es de 2,100 mm. con un máximo de 2,446 mm. Y un mínimo de 1,481mm.

Temperatura-La temperatura media anual en el estado es de 16.7 °C, la media anual máxima es de 20.2 °C, y la media anual mínima es de 13.2 °C.

La temperatura máxima diaria registrada ha sido de 44 °C y la mínima de -10 °C.

Orografía-En el estado el 46% de la superficie son terrenos planos y ligeramente ondulados con pendiente menor al 5%; el 23% del territorio se ubica dentro del intervalo de pendiente entre 5 al 10%; el 11% de la entidad corresponde a lomeríos con pendientes de 10 a 15% y el 20% restante de la superficie, corresponde a terrenos montañosos cuya pendiente es superior al 15%.

FACTORES QUE AFECTAN LA PERMEABILIDAD DEL SUELO.

Muchos factores afectan a la permeabilidad del suelo. En ocasiones, se trata de factores en extremo localizados, como fisuras y cárcavas, y es difícil hallar valores representativos de la permeabilidad a partir de mediciones reales. Un estudio serio de los perfiles de suelo proporciona una indispensable comprobación de dichas mediciones. Las observaciones sobre la textura del suelo, su estructura, consistencia, color y manchas de color, la disposición por capas, los poros visibles y la profundidad de las capas impermeables como la roca

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

madre y la capa de arcilla, constituyen la base para decidir si es probable que las mediciones de la permeabilidad sean representativas.

VARIACION DE LA PERMEABILIDAD SEGÚN LA TEXTURA DEL SUELO.

Por regla general, como se muestra a continuación, mientras más fina sea la textura del suelo, más lenta será la permeabilidad.

Suelo	Textura	Permeabilidad
Suelos arcillosos	Fina	De muy lenta
Suelos limosos	Moderadamente fina	a
	Moderadamente gruesa	
Suelos arenosos	Gruesa	muy rápida

Permeabilidad media para diferentes texturas de suelo en cm/hora

Tipo de suelo	infiltración cm/hr
Arenosos	5.00
Franco arenosos	2.50
Franco	1.30
Franco arcillosos	0.80
Arcilloso limosos	0.25
Arcilloso	0.05

DESCRIPCION DE METODOLOGÍA UTILIZADA:

METODO DIRECTO

Este método se aplica, si en la cuenca en estudio se cuenta con suficiente información hidrométrica para un período mínimo de 20 años, en el caso común de tener un sistema de cuencas interconectadas, se debe elaborar un esquema de interconexión de la cuenca hidrológica en estudio con las cuencas vecinas, indicando los nombres de los cauces, dirección del flujo y, en su caso, la ubicación de los embalses naturales y artificiales.

METODO INDIRECTO

En caso de que en la cuenca en estudio no cuente con información de registros hidrométricos para determinar el volumen medio anual de escurrimiento natural se aplica el método indirecto denominado: precipitación-escurrimiento.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN LA CUENCA

A) Si en la cuenca en estudio se cuenta con suficiente información pluviométrica de cuando menos 20 años, la precipitación media anual se determina a partir del análisis de los registros de las estaciones ubicadas dentro y vecinas a la cuenca.

B) B) Cuando en la cuenca en estudio no se cuenta con información pluviométrica o ésta sea escasa, la precipitación media anual, se podrá obtener con apoyo de los planos de isoyetas normales anuales editados por CNA y estaciones climatológicas.

En la figura no. 1 se trazan los polígonos de thiesen para obtener los datos de precipitación media de la estación climatológica que tenga influencia en el área de estudio.



La precipitación media (p) y total anual (P) en la zona del proyecto y área de influencia directa. Se obtuvo de la estación climatológica Arellano

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"


COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
PROYECTO DE BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUMULADO	MEDIA	MESES
00001062 ARELLANO, AGUASCALIENTES LLUVIA TOTAL MEN	1949						96.8	96.5	52.5	43.3	15	0	0	304.1	43.4	7
	1950	0	0	0.4	1.7	14.3	96.5	179.8	74	22	0	0	0	388.7	32.4	12
	1951	0	0	13.8	2	22.5	61.7	145	115	115.5	37.4	0	0	512.9	42.7	12
	1952	0	1	0	11.5	9	89	76.2	112.3	116	8	3.8	0	426.8	35.6	12
	1953	0	0	5	0	0	134.5	72.5	209.1	25	33	0	52.5	531.6	44.3	12
	1954	1.8	0	0	0	25.6	27.5	160	53.5	64.5	26.5	0	0	359.4	30.0	12
	1955	0	0	0	0	0	54	88.5	173.5	62	38.5	0	0	416.5	41.7	10
	1956	0	21.5	0	16	71	53	131.2	120.5	0	0	0	0	413.2	45.9	9
	1979													44.0	11.0	4
	1980	51	20	0	12	1	27	54	162	83	50	23	28	511.0	42.6	12
	1981	45	14	6	20	8.6	35.6	70	114	3.2	26	8	16	366.4	30.5	12
	1982	0	0	0	8	15	10	93	67	24	86	44	41.7	388.7	32.4	12
	1983	22	0	0	0	52	5	207	73	78	0	7	0	444.0	37.0	12
	1984	25	16	0	0	29	75.4	153	93	53	6	10	23.5	483.9	40.3	12
	1985	5	0	5	5	67	183	112	153	49	36	0	33	648.0	54.0	12
	1986	0	0	0	6	0	226	74	60	147	73	31	0	617.0	51.4	12
	1987	39	35	0	13	51	56	174	93	111	0	0	0	572.0	47.7	12
	1988	0	0	10	0	0	61.6	305	201.9	72	6	0	2	658.5	59.9	11
	1989	0	0	0	0	22.3	59	64.5	161.7	85	9	17.5	45.4	464.4	38.7	12
	1990	9.5	23.5	0	3	40	59.5	183	161.5	130	86	0	0	696.0	58.0	12
	1991	0	6	0	0	0	43.5	315.5	64	141	20.5	0	59	649.5	54.1	12
	1992	226.5	17	0	14	84.5	91	160	183	109	160	29	14.5	1,888.5	90.7	12
	1993	23.5	0	0	4	3	116.5	150.5	184	37	28	7	0	553.5	46.1	12
	1994	9	0	0	24	0	99.5	56.5	152	105.5	36	0	4	494.5	41.2	12
	1995	6	13	0	0	6	83.5	193.5	141.5	146.8	0	17	5	612.3	51.0	12
	1996	0	5.5	0	0	0	23.5	30	159	116	95	0	0	429.0	35.8	12
	1997	18	10.5	13	50	18	99	118	161	6	28	16	0	537.5	44.8	12
	1998	0	0	0	0	0	80.5	134	68	121	24	0	0	427.5	35.6	12
	1999	0	0	0	0	8.5	79	135.5	61.5	53.5	12.1	0	0	350.1	29.2	12
	2000	0	0	0	0	50.8	125.5	138.5	72.5	28	18	0	25	458.3	38.2	12
	2001	0	0	24.5	66.5	0	162.8	109.6	96.1	70	10	0	18	557.5	46.5	12
	2002	40	0	0	0	24.5	53	242.9	158.1	151	29.8	15.5	0	714.8	59.6	12
	2003	0	0	0	0	0	176.8	228.8	140.2	180.7	80.8	3.5	0	810.8	67.6	12
	2004	39.2	0	12	0.5	26.5	197.3	133.7	35.3	95.5	19.5	0	0	559.5	46.6	12
	2005	0	55.8	5	0	0	0	62	130.5	55.5	26.5	0	0	335.3	27.9	12
	2006	0	0	0	0	39	63.8	209.6	164.5	115.3	75.1	23	14	704.3	58.7	12
	2007	41	34.5	0	0	0	259.3	104.1	37.8	35.8	21.5	5.5	0	539.5	45.0	12
	2008	0	0	0	6	0	64.5	203.4	200.3	78.6	0	0	0	632.0	52.7	12
	2009	0	0	0	0	365.6	93.3	131	157	55.5	30	0	16.8	849.2	70.8	12
	2010	43.1	154	0	0	0	45	209.2	111	13.5	0	0	0	575.8	48.0	12
	2011	0	0	0	0	0	0	56	68.2	51.5	34.9	0	0	210.6	19.1	11
	2012	0	8.5	0	0	5	85.5	72.2	72.5	103.3	22.5	0	10	379.5	31.6	12
	2013	34.5	0	0	0	34	78.3	154.3	63	179.8	10.5	67.4	67.5	689.3	57.4	12
	2014	5	0	16.1	5.6	99.8	112.4	133.8	152.5	112.2	68.4	18.5	0	724.3	60.4	12
	2015	0	36.8	93.1	20.5	80	207.7	63.2	93	108.7	78.7	11.1	44.2	837.0	69.8	12
	2016	5.5	15	0	0	0	115.2	174.4	252.6	36.2	27.2	56.4	0	682.5	56.9	12
	2017	0	0	0	0	0	66.9	106.3	135	153.4	29.8	0	17.5	508.9	42.4	12
	2018	18.1	22.7	0	0	106.1	188.5	0	135.1	81.9	89	25.2	0	666.6	55.6	12
MINIMA		0	0	0	0	0	0	0	35.3	0	0	0	0	44.0	11.0	
MAXIMA		226.5	154	93.1	66.5	365.6	259.3	315.5	280.3	180.7	160	67.4	67.5	1,888.5	90.7	
MEDIA		15.384	11.093	4.4326	6.4288	30.835	89.848	133.31	122.97	79.702	34.302	9.5521	12.643	538.0	45.9	
DESV. ESTANDAR		35.599	25.056	14.405	13.125	58.822	60.704	67.152	55.673	48.519	33.368	15.515	18.797	179.47	14.1	

Tabla no 1. -Precipitación media

Precipitación Media anual: 538

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

 *EST CLIM ARELLANO: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
PROYECTO DE BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUMULADO	MEDIA	MESES
00001062																
ARELLANO, AGUASCALIENTES																
TEMP MEDIA MENS.																
1949							22.325	20.959	20.904	20.486	19.86	13.56	14.393	132.5	18.9	7
1950	14.711	15.287	17.504	20.405	23.082	20.981	19.809	19.938	20.308	17.267	15.1	12.653	217.1	181.1	12	12
1951	12.556	13.939	16.312	20.196	20.867	22.85	20.706	21.016	18.575	17.491	16.883	15.459	216.9	181.1	12	12
1952	14.669	14.089	17.777	19.268	21.612	21.075	20.322	20.572	19.975	14.979	15.86	13.443	213.6	178.12	12	12
1953	11.48	14.973	17.693	18.95	21.758	23.133	21.604	21.008	17.716	18.117	13.775	12.241	212.5	177.12	12	12
1954	14.774	15.294	17.751	20.836	22.838	22.521	19.483	20.58	20.045	18.212	15.016	12.977	220.3	184.12	12	12
1955	12.359	13.492	18.398	20.583	22.838	22.141	19.612	20.177	19.316	17.182			186.1	186.10	10	10
1956	10.653	15.329	18.854	20.295	19.14	18.468	19.309	18.64	16.044				156.7	174.9	9	9
1979									17.678	18.766	13.193	12.806	62.4	15.6	4	4
1980	11.677	14.069	17.258	18.466	21.935	22.133	21.371	20.096	19.166	17.338	14.283	13.129	210.9	176.12	12	12
1981	11.241	15.419	15.967	18.833	20.274	21.016	20.322	20.395	19.283	18.048	14.3	13.983	209.1	174.12	12	12
1982	13.741	14.732	17.79	21.35	21.887	23.933	20.451	20.209	19.833	17.129	14.45	12.387	217.9	182.12	12	12
1983	11.467	11.428	14.338	17.75	21.79	22.25	19.629	19.741	18.95	17.887	15.4	13.29	203.9	170.12	12	12
1984	13.096	13.379	16.741	18.183	20.161	21.216	19.145	19.112	18.716	18.008	12.433	12.967	203.2	169.12	12	12
1985	12.306	14.41	17.241	18.316	21.564	20.433	18.629	19.064	19.283	18.403	14.666	13.612	207.9	173.12	12	12
1986	12.806	14.339	15.645	20.033	22.177	20.566	19.306	20.185	19.658	17.701	16.408	13.5	212.3	177.12	12	12
1987	12.467	13.196	15.83	18.25	19.774	19.55	19.903	20.911	20.616	17.032	15.2	14.685	207.4	173.12	12	12
1988	12.314	15.637	16.225		20.967	21.3	20.016	18.887	18.366	17.491	14.016	14.274	189.5	172.12	12	12
1989	14.822	17.625	17.306	19.05	20.225	22.133	20.854	19.887	18.433	17.354	15.55	11.241	214.5	179.12	12	12
1990	12.467	13.946	16.919	19.85	20.983	20.883	18.709	18.177	17.75	17.258	14.216	12.919	204.1	170.12	12	12
1991	11.354	13.946	16.483	19.05	20.451	21.65	18.516	19.838	18.1	16.516	14.166	13.387	203.5	170.12	12	12
1992	10.58	12.948	16.387	18.133	19.161	20.016	18.935	18.548	19.5	16.129	12.916	13.596	196.9	164.12	12	12
1993	12.645	14.339	15.516	18.183	20.403	20.35	19.322	18.225	17.816	17.322	15.116	13.209	202.5	169.12	12	12
1994	12.241	14.589	16.677	17.616	21.258	20.491	19.709	18.838	17.6	17.677	15.783	14.177	206.7	172.12	12	12
1995	12.919	14.535	16.645	18.25	21.016	21.933	19.403	19.096	17.816	15.322	14.266	11.822	203.0	169.12	12	12
1996	12.225	14.706	14.838	17.908	22.322	21.041	20.532	19.645	18.666	17.524	15.083	12.5	207.0	172.12	12	12
1997	11.975	13.071	16.145	16.416	19.129	21.2	19.306	19.338	18.641	16.419	14.633	10.241	196.5	164.12	12	12
1998	10.451	10.848	14.266	16.45	19.217	19.566	17.75	16.508	16	14.596	12.208	9.7258	177.6	148.12	12	12
1999	10.282	14.982	19.33	20.733	23.088	18.125	16.209	16.733	16.2	16.04	11.558	9.8709	193.2	161.12	12	12
2000	11.822	12.422	13.645	15.583	17.774	15.658	15.338	15.709	15.741	13.548	11.266	9.9516	168.5	140.12	12	12
2001	9.0645	10.821	12.338	21.75	17.725	16.6	19.241	20.822	13.683	13.596	11.166	10.403	177.2	148.12	12	12
2002	10.58	12.714	15.048	19.9	23.951	26.85	21.854	21.532	20.733	20.354	16.516	14	224.0	187.12	12	12
2003	13.58	16.553	19.096	22.966	25	23.791	20.991	21.54	21.225	18.483	17.308	13.983	234.5	195.12	12	12
2004	14.08	15.689	19.612	21.183	24.072	22.466	21.419	21.629	21	20.225	16.883	14.645	232.9	194.12	12	12
2005	14.048	16.678	17.451	22.533	24.548	25.7	23.58	22.516	20.875	19.661	15.966	14.064	237.6	198.12	12	12
2006	14.241	16.482	19.306	23.016	23.387	24.15	23.193	22.241	21.533	20.596	15.483	14.177	237.8	198.12	12	12
2007	15.435	14.696	18.548	20.416	21.612	20.583	21.072	20.346	20.933	19.129	14.933	13.693	221.4	185.12	12	12
2008	12.322	15.551	18.266	24.05	22.177	22.9	22.145	22.548	20.116	15.983	11.95	10.548	218.6	182.12	12	12
2009	12.871	15.732	20.322	21.216	18.887	22.133	21.983	21.725	19.933	17.564	16.6	16.58	225.6	188.12	12	12
2010	14.419	13.285	15.661	17.716	22.645	21.016	18.467	19.225	18.383	17.612	15.366	14.241	208.0	173.12	12	12
2011	13.129	14.857	20.871	23.516		21.833	22.58	21.112	20.533	19.887	17.6	16.58	212.5	193.11	12	12
2012	18.483	18.775	20.483	21.9	22.645	21.816	21.177	21.193	20.033	20.403	18.316	17.645	242.9	202.12	12	12
2013	16	17.857	18.612	21.55	22.903	23.2	20.967	20.435	19.761	18.241	15.616	14.274	229.4	191.12	12	12
2014	12.266	17.16	18.241	20.833	21.258	20.75	20.129	20	19.1	18.419	14.583	16.129	218.9	182.12	12	12
2015	16.741	15.875	15.5	18.933	20.709	19.45	18.79	19.354	19.166	17.725	17.548	14.241	214.0	178.12	12	12
2016	11.903	14.241	16.032	19.1	21.887	20.466	19.08	18.79	18.733	18.225	15.8	14.371	208.6	174.12	12	12
2017	13.629	15.66	17.919	20.016	23.419	22.766	19.725	19.887	19.55	18.338	16.483	13.564	221.0	184.12	12	12
2018	13.387	16.285	18.483	20.133	20.741	20.55	20.048	19.403	19.2	18.629	14.783	12.225	213.9	178.12	12	12
MINIMA	9.0645	10.821	12.338	15.583	17.725	15.658	15.338	15.709	13.683	13.548	11.166	9.7258	62.4	14.0		
MAXIMA	18.483	18.775	20.871	24.05	25	26.85	23.58	22.548	21.533	20.596	18.316	17.645	242.9	20.2		
MEDIA	12.876	14.693	17.115	19.77	21.45	21.403	20.034	19.921	18.974	17.653	14.874	13.344	204.9	17.7		
DESV. ESTANDAR	1.793	1.6862	1.8213	1.9111	1.6942	1.9908	1.5631	1.4482	1.5912	1.6123	1.694	1.7577	29.33	1.3		

Temperatura media=17.7°C

METODO INDIRECTO

COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO

EN FUNCION DEL TIPO Y USO DEL SUELO Y DEL VOLUMEN DE PRECIPITACIÓN ANUAL

Con apoyo en la cartografía del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y de visitas de campo, se clasifican los suelos de la cuenca en estudio, en tres

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

diferentes tipos: A (suelos permeables); B (suelos medianamente permeables); y C (suelos casi impermeables), que se especifican en la tabla no 1 y al tomar en cuenta el uso actual del suelo, se obtiene el valor del parámetro K, (véase Plan Nacional de Obras de Riego para el Desarrollo Rural “Pequeños Almacенamientos”. Secretaría de Recursos Hidráulicos). Cabe mencionar que a pesar que es un método muy sencillo es uno de los métodos más utilizados en México. Solo se debe tener cuidado al elegir el parámetro K, Recurre a la ecuación:

$$E' = CP$$

Donde C: es el coeficiente de escurrimiento anual, adimensional ($0 < C < 1$) P: Precipitación. El valor del coeficiente de escurrimiento depende del tipo y uso del suelo de la cuenca. De la aplicación de dicha fórmula, se obtuvo que:

$$C = K ((P-250)/2000) \quad \text{si } K < 0.15$$

$$C = K((P-250)/2000) + (K-0.15)/1.5 \quad \text{si } K > 0.15$$

TIPO DE SUELO	CARACTERÍSTICAS		
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loes poco compactos		
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loes algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos		
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loes muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas		

USO DEL SUELO	TIPO DE SUELO		
	A	B	C
Barbecho, áreas inculdas y desnudas	0.26	0.28	0.30
Cultivos:			
En Hileras	0.24	0.27	0.30
Leguminosas o rotación de pradera	0.24	0.27	0.30
Granos pequeños	0.24	0.27	0.30
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% - Poco -	0.14	0.20	0.28
Del 50 al 75% - Regular -	0.20	0.24	0.30
Menos del 50% - Excesivo -	0.24	0.28	0.30
Bosque:			
Cubierto más del 75%	0.07	0.16	0.24
Cubierto del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.30
Zonas urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.30	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.30

Tabla no.2 Parámetro k

FORMULACION DE ESCENARIOS

ESCENARIO I. (CONDICIONES ACTUALES DEL PREDIO)

En este escenario se calculará la cantidad de agua producto de la precipitación, que se infiltra al subsuelo en su estado actual es decir antes de realizar cualquier tipo de despalme o desmonte. Se prosigue a realizar los cálculos con método indirecto ya que en el estado de

Aguascalientes no se cuenta con información hidrométrica de cuencas aforadas directamente.

Coeficiente de escurrimiento "C"

Como se dijo con anterioridad el método de coeficiente de escurrimiento anual es de los más usados en México no toma en cuenta la pendiente del terreno, y en nuestro caso afectaría el resultado ya que el predio en estudio cuenta con una pendiente promedio del 10%, por lo tanto se calculara el volumen de escurrimiento con la siguiente formula.

Este método de los coeficientes es de lo más usado en la hidrología ya que es el que nos dice la cantidad de agua que escurrirá de acuerdo al uso de suelo, se utiliza también en la aplicación de las formulas de Ven te chow, racional, hidrograma unitario triangular, para determinar la precipitación en exceso y determinar el gasto de escurrimiento. Cabe mencionar que al promediar los coeficientes de las diferentes áreas, se realiza considerando el área de cada uso de suelo obteniendo un promedio aritmético que al utilizarlo se obtiene exactamente el mismo resultado que haciendo el cálculo por áreas separadas.

Infiltración = Vp – ETR – Vm

Vp=Volumen de precipitación total= P x A

Donde:

P=precipitación (mm)

A= Area en estudio (m²)

ETR= Evapotranspiración= P- χ P² (formula de Coutagne)

Donde:

P=precipitación (mm)

χ =1/(0.8+0.14t)

t=Temperatura en °c

Vm= Volumen de escurrimiento= A C Pm

Donde:

Vm=Volumen medio que puede escurrir (m³)

A= Área de la cuenca (m²)

C= Coeficiente de escurrimiento que generalmente varia de 0.05 a 0.80 (para suelos con bosque hasta estar sin vegetación)

P= Precipitación media (mm)

Para determinar los coeficientes de escurrimiento se prosiguió a utilizar la siguiente tabla la cual toma en cuenta la pendiente del suelo ya que en nuestro caso este factor es importante debido a las pendientes que se presentan.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

COBERTURA DEL SUELO	TIPO DE SUELO	PENDIENTE (%)				
		> 50	20-50	5-20	1-5	0-1
Sin vegetación	Impermeable	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
	Semipermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Permeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
Cultivos	Impermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Semipermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Permeable	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
	Semipermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Permeable	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15
Hierba	Impermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Semipermeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	Permeable	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10
Bosque, vegetación densa	Impermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Semipermeable	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25
	Permeable	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05

Fuente:

Coefficientes de escorrentía, según Benítez (1980) citado por Lemus y Navarro

CALCULOS

RESULTADOS DEL ESCENARIO I

Infiltración = $V_p - ETR - V_m$

$V_p = 0.538m \times 501,209.82 m^2 = 269,650.88m^3$

$ETR = 1 / ((0.80 + 0.14(17.70)) \times 0.538^2) = 0.088m$

Temperatura promedio = 17.70 °c

Lamina de evapotranspiración = 88mm.

Volumen de evapotranspiración = $0.088m \times 501,209.82m^2 = 44,106.46m^3$

$V_m = \text{Volumen de escurrimiento} = A C P$

Para la obtención de este coeficiente se considera que el polígono sujeto a cusft se encuentra con una cobertura del suelo de pastos y vegetación ligera, permeable con pendientes 5 a 2%, se adopta un $C=0.25$

$V_m = 501,209.82m^2 \times 0.25 \times 0.538 = 67,412.72 m^3$

Infiltración = $269,650.88m^3 - 44,106.46 m^3 - 67,412.72 m^3 = 158,131.70m^3$

Escenario 1: Superficie de 101,733.90 m² que corresponden a la zona sujeta a CUSTF. Situación actual. Cobertura del suelo por Matorral Desértico Micrófilo y poca vegetación

ESCENARIO 1

Proyecto CUSTF	Características	Superficie ha sujeta a CUSTF /proyecto	Volumen total anual (m3)	Volumen de Evapotranspiración (m3)	Volumen de escurrimiento (m3)	Volumen Infiltración (m3)
Superficie 501,209.82m ²	Situación Actual	501,209.82m ²	269,650.88	44,106.46	67,412.72	158,131.70

ESCENARIO II. (CON ACTIVIDADES DEL CUSTF) Desmonte.

En este escenario se calculará el volumen de infiltración una vez que ya se realizó el desmonte, y el suelo está totalmente sin cubierta vegetal. Adoptaremos el coeficiente **0.40** con pendientes entre 5 y 20%

El coeficiente se determinó considerando el desmonte al 100%, quedando solo hierba y residuos.

CALCULOS

En la tabla no 6, se hace el promedio de los coeficientes según el tipo de uso de suelo

RESULTADOS DEL ESCENARIO II

Para este escenario se realizará el cálculo considerando como única variable afectada la que depende del desmonte afectando su coeficiente de escurrimiento. Ya que la superficie y temperatura son las mismas que en el escenario 1.

$$V_p = 269,650.88 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de evapotranspiración} = 44,106.46 \text{ m}^3$$

$$V_m = \text{Volumen de escurrimiento} = A C P$$

$$P = 538 \text{ mm}$$

$$C = 0.40 \text{ (sin vegetación y pendiente entre 5 y 20\%)}$$

$$V_m = 501,209.82 \text{ m}^2 \times 0.40 \times 0.538 = 107,860.35 \text{ m}^3$$

$$\text{Infiltración} = 269,650.88 \text{ m}^3 - 44,106.46 \text{ m}^3 - 107,860.35 \text{ m}^3 = 117,594.07 \text{ m}^3$$

En el Predio se realizan las Actividades de Cambio de Uso del Suelo. Es decir se Realizan las Actividades de Desmonte y Despalme y se deja el suelo, desnudo expuesto a la intemperie.

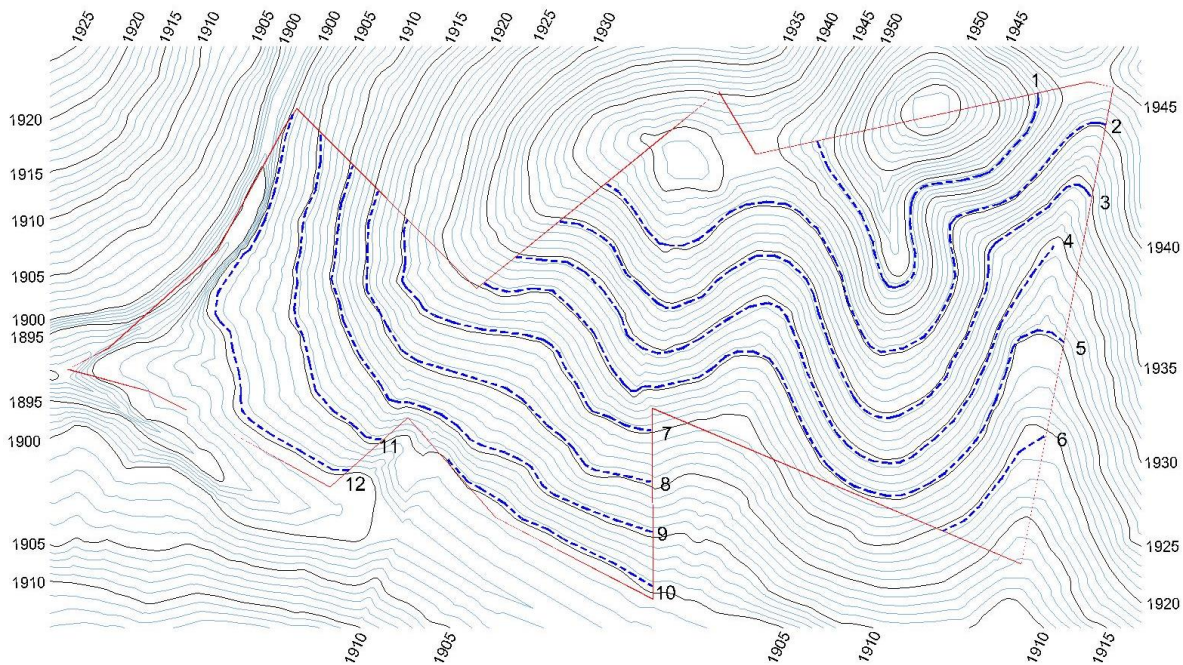
ESCENARIO 2

Proyecto CUSTF	Características	Superficie ha sujeta a CUSTF /proyecto	Volumen total anual (m3)	Volumen de Evapotranspiracion (m3)	Volumen de escorrentia (m3)	Volumen Infiltración (m3)
Superficie 501,209.82m²	Situación Desmante	501,209.82m²	269,650.88	44,106.46	107,860.35	117,594.07

La diferencia de infiltración entre los escenarios 1 y 2 es de 158,131.70 m³ - 115,594.07 m³ = 42,537.63 m³.

ESCENARIO III. (CON EL PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN)

Como medida de mitigación se utilizará la zanja para retención de la erosión hídrica, esta zanja se realizará a lo largo del polígono destinado a mitigación siguiendo la curva de nivel y respetando las líneas de vegetación existentes.



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Longitud de zanjas de infiltración= 9,017 mts.

ZANJA	LONG (m)	ZANJA	LONG (m)
1	655	7	541
2	1109	8	669
3	1186	9	803
4	1168	10	353
5	1174	11	505
6	205	12	649

total= 9017

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,415,110.921	785,096.084
1	2	S 10°52'53.30" W	700.210	2	2,414,423.301	784,963.900
2	3	N 67°03'23.18" W	552.527	3	2,414,638.689	784,455.084
3	4	S 00°17'24.55" E	277.697	4	2,414,360.995	784,456.491
4	5	N 62°31'37.17" W	257.024	5	2,414,479.568	784,228.451
5	6	N 41°20'51.88" W	193.352	6	2,414,624.720	784,100.718
6	7	S 48°00'47.00" W	150.992	7	2,414,523.712	783,988.486
7	8	N 61°12'26.00" W	57.959	8	2,414,551.628	783,937.693
8	9	N 61°11'08.12" W	119.208	9	2,414,609.083	783,833.244
9	10	N 63°30'28.62" W	121.278	10	2,414,663.182	783,724.701
10	11	N 74°46'53.48" W	121.301	11	2,414,695.024	783,607.654
11	12	N 62°20'35.00" E	66.508	12	2,414,725.895	783,666.563
12	13	N 48°14'46.92" E	211.771	13	2,414,866.920	783,824.547
13	14	N 28°18'57.99" E	204.341	14	2,415,046.810	783,921.474
14	15	N 34°32'38.45" E	32.591	15	2,415,073.654	783,939.954
15	16	S 44°53'08.51" E	369.267	16	2,414,812.023	784,200.544
16	17	N 50°48'05.94" E	333.361	17	2,415,022.709	784,458.886
17	18	N 50°48'05.94" E	120.000	18	2,415,098.550	784,551.882
18	19	S 30°32'16.40" E	105.781	19	2,415,007.442	784,605.630
19	20	N 77°44'37.75" E	494.785	20	2,415,112.476	785,089.138
20	1	S 77°23'01.54" E	7.119	1	2,415,110.921	785,096.084
SUPERFICIE = 600,000.000 m2						

Considerando las dimensiones de 0.50m x 0.30m x 9,000 ml se obtiene un volumen de captación de 1,350 m3. A continuación en base a las dimensiones de las zanjas se calculará la lamina de precipitación que pueden infiltrar.

Precipitación anual

Para obtener la escorrentía se tiene:

$$V_p = 0.538m \times 600,000.00 \text{ m}^2 = \mathbf{322,800 \text{ m}^3}$$

Vm=Vol infiltración $0.538\text{m} \times 600,000.00 \text{ m}^2 \times 0.25 = \mathbf{80,700.00 \text{ m}^3} > \mathbf{42,537.63 \text{ m}^3}$.
(Pastos y vegetación ligera, permeable y pendiente 5-20%)

ETR = $1 / ((0.80 + 0.14(17.70)) \times 0.538^2) = 0.088\text{m}$
Temperatura promedio = 17.70 °c
Lamina de evapotranspiración = 88mm.
Volumen de ETR = $600,000.00 \text{ m}^2 \times 0.088 \text{ m} = \mathbf{52,800.00 \text{ m}^3}$

Sin embargo el volumen que nos ocupa es el que escurrirá a las zanjas de infiltración siendo este **80,700.00 m³**

Infiltración Anual

Volumen de captación de las zanjas = 1,350.00m³ esto equivale a una lamina de lluvia de 2mm en la superficie de 600,000.00 m², al dividir la cantidad de agua de 42,537.63m³ que es la que se requiere infiltrar entre la capacidad de la zanja se obtiene el número de días con lluvia que se requieren que tengan una lamina mayor a 2mm.

Número de días con lluvia requeridos = $42,537.63 / 1350 = 32$ días.

Como se puede apreciar en la información de las estaciones climatológicas se tiene la estación de Los Arellano cuenta con un número de días con lluvia de Junio a Septiembre es de 34 días por lo tanto se tienen las condiciones para infiltrar en un año la cantidad de agua requerida.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
PROYECTO DE BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUMULADO	MEDIA	MESES
00001062																
ARELLANO, AGUASCALIENTES																
LLUVIA TOTAL MEN																
1949							96.8	96.5	52.5	43.3	15	0	0	304.1	43.4	7
1950	0	0	0.4	1.7	14.3	96.5	179.8	74	22	0	0	0	0	388.7	32.4	12
1951	0	0	13.8	2	22.5	61.7	145	115	115.5	37.4	0	0	0	512.9	42.7	12
1952	0	1	0	11.5	9	89	76.2	112.3	116	8	3.8	0	0	426.8	35.6	12
1953	0	0	5	0	0	134.5	72.5	209.1	25	33	0	52.5	0	531.6	44.3	12
1954	1.8	0	0	0	25.6	27.5	160	53.5	64.5	26.5	0	0	0	359.4	30.0	12
1955	0	0	0	0	0	54	88.5	173.5	62	38.5	0	0	0	416.5	41.7	10
1956	0	21.5	0	16	71	53	131.2	120.5	0	0	0	0	0	413.2	45.9	9
1979														44.0	11.0	4
1980	51	20	0	12	1	27	54	162	83	50	23	28	0	511.0	42.6	12
1981	45	14	6	20	8.6	35.6	70	114	3.2	26	8	16	0	366.4	30.5	12
1982	0	0	0	8	15	10	93	67	24	86	44	41.7	0	388.7	32.4	12
1983	22	0	0	0	52	5	207	73	78	0	7	0	0	444.0	37.0	12
1984	25	16	0	0	29	75.4	153	93	53	6	10	23.5	0	483.9	40.3	12
1985	5	0	5	5	67	183	112	153	49	36	0	33	0	648.0	54.0	12
1986	0	0	0	6	0	226	74	60	147	73	31	0	0	617.0	51.4	12
1987	39	35	0	13	51	56	174	93	111	0	0	0	0	572.0	47.7	12
1988	0	0	10	0	0	61.6	305	201.9	72	6	0	2	0	658.5	59.9	11
1989	0	0	0	0	22.3	59	64.5	161.7	85	9	17.5	45.4	0	464.4	38.7	12
1990	9.5	23.5	0	3	40	59.5	183	161.5	130	86	0	0	0	696.0	58.0	12
1991	0	6	0	0	0	43.5	315.5	64	141	20.5	0	59	0	649.5	54.1	12
1992	226.5	17	0	14	84.5	91	160	183	109	160	29	14.5	1,088.5	90.7	12	
1993	23.5	0	0	4	3	116.5	150.5	184	37	28	7	0	0	553.5	46.1	12
1994	9	0	0	24	8	99.5	56.5	152	105.5	36	0	4	0	494.5	41.2	12
1995	6	13	0	0	6	83.5	193.5	141.5	146.8	0	17	5	0	612.3	51.0	12
1996	0	5.5	0	0	0	23.5	30	159	116	95	0	0	0	429.0	35.8	12
1997	18	10.5	13	50	18	99	118	161	6	28	16	0	0	537.5	44.8	12
1998	0	0	0	0	0	80.5	134	68	121	24	0	0	0	427.5	35.6	12
1999	0	0	0	0	8.5	79	135.5	61.5	53.5	12.1	0	0	0	350.1	29.2	12
2000	0	0	0	0	50.8	125.5	138.5	72.5	28	18	0	25	0	458.3	38.2	12
2001	0	0	24.5	66.5	0	162.8	109.6	96.1	70	10	0	18	0	557.5	46.5	12
2002	40	0	0	0	24.5	53	242.9	158.1	151	29.8	15.5	0	0	714.8	59.6	12
2003	0	0	0	0	0	176.8	228.8	140.2	180.7	80.8	3.5	0	0	810.8	67.6	12
2004	39.2	0	12	0.5	26.5	197.3	133.7	35.3	95.5	19.5	0	0	0	559.5	46.6	12
2005	0	55.8	5	0	0	0	62	130.5	55.5	26.5	0	0	0	335.3	27.9	12
2006	0	0	0	0	39	63.8	209.6	164.5	115.3	75.1	23	14	0	704.3	58.7	12
2007	41	34.5	0	0	0	259.3	104.1	37.8	35.8	21.5	5.5	0	0	539.5	45.0	12
2008	0	0	0	6	0	64.5	203.4	280.3	78.6	0	0	0	0	632.8	52.7	12
2009	0	0	0	0	365.6	93.3	131	157	55.5	30	0	16.8	0	849.2	70.8	12
2010	43.1	154	0	0	0	45	209.2	111	13.5	0	0	0	0	575.8	48.0	12
2011	0	0	0	0	0	0	56	68.2	51.5	34.9	0	0	0	210.6	19.1	11
2012	0	8.5	0	0	5	85.5	72.2	72.5	103.3	22.5	0	10	0	379.5	31.6	12
2013	34.5	0	0	0	34	78.3	154.3	63	179.8	10.5	67.4	67.5	0	689.3	57.4	12
2014	5	0	16.1	5.6	99.8	112.4	133.8	152.5	112.2	68.4	18.5	0	0	724.3	60.4	12
2015	0	36.8	93.1	20.5	80	207.7	63.2	93	108.7	78.7	11.1	44.2	0	837.0	69.8	12
2016	5.5	15	0	0	0	115.2	174.4	252.6	36.2	27.2	56.4	0	0	682.5	56.9	12
2017	0	0	0	0	0	66.9	106.3	135	153.4	29.8	0	17.5	0	508.9	42.4	12
2018	18.1	22.7	0	0	106.1	188.5	0	135.1	81.9	89	25.2	0	0	666.6	55.6	12
MINIMA		0	0	0	0	0	0	0	35.3	0	0	0	0	44.0	11.0	
MAXIMA		226.5	154	93.1	66.5	365.6	259.3	315.5	280.3	180.7	160	67.4	67.5	1,088.5	90.7	
MEDIA		15.384	11.093	4.4326	6.4288	30.835	89.848	133.31	122.97	79.702	34.302	9.5521	12.643	538.0	45.9	
DESV. ESTANDAR		35.599	25.056	14.405	13.125	58.822	60.704	67.152	55.673	48.519	33.368	15.515	18.797	179.47	14.1	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL														
NORMALES CLIMATOLÓGICAS														
ESTADO DE:	AGUASCALIENTES												PERIODO:	1951-2010
ESTACION:	00001062 ARELLANO													
	LATITUD: 21°48'07" N.						LONGITUD: 102°16'23" W.				ALTURA: 1,910.7 MSNM.			
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	
TEMPERATURA MAXIMA														
NORMAL	22.2	24.5	27.2	29.5	30.8	29.6	27.1	27.1	26.3	26.0	24.3	22.6	26.4	
MAXIMA MENSUAL	26.0	28.5	31.2	34.5	36.2	39.4	29.8	30.0	28.2	29.1	27.7	25.6		
AÑO DE MAXIMA	2006	2003	2003	2003	2002	2002	2002	2001	2005	2005	2003	2002		
MAXIMA DIARIA	36.0	33.0	36.0	38.0	39.5	42.0	36.0	36.0	34.0	34.0	31.5	30.0		
FECHA MAXIMA DIARIA	29/2006	24/2008	19/2004	16/2003	12/1952	07/2002	02/2002	02/2003	04/1951	26/2010	10/1951	03/2002		
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36		
TEMPERATURA MEDIA														
NORMAL	12.5	14.3	16.9	19.5	21.3	21.4	20.0	19.9	18.8	17.4	14.6	13.0	17.5	
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36		
TEMPERATURA MINIMA														
NORMAL	2.8	4.1	6.5	9.6	11.8	13.2	12.8	12.6	11.3	8.7	4.8	3.4	8.5	
MINIMA MENSUAL	-2.5	0.9	1.7	3.3	6.4	7.5	6.6	7.0	5.0	3.9	1.2	-1.0		
AÑO DE MINIMA	1956	2001	2000	2000	2000	2000	2000	1999	2001	2000	1999	1998		
MINIMA DIARIA	-9.0	-4.3	-3.0	0.0	3.0	4.0	4.0	4.5	1.5	-1.0	-4.0	-4.0		
FECHA MINIMA DIARIA	24/1955	05/1952	03/2001	07/2000	04/2000	26/2000	10/2000	01/1999	18/1951	23/1952	20/1981	21/1954		
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36		
PRECIPITACION														
NORMAL	17.4	11.5	2.5	7.3	28.3	85.8	141.3	126.5	77.2	33.4	7.2	12.3	550.7	
MAXIMA MENSUAL	226.5	154.0	24.5	66.5	365.6	259.3	315.5	280.3	180.7	160.0	44.0	59.0		
AÑO DE MAXIMA	1992	2010	2001	2001	2009	2007	1991	2008	2003	1992	1982	1991		
MAXIMA DIARIA	32.0	45.0	24.5	54.0	68.0	59.0	71.0	45.0	45.0	60.0	23.0	38.5		
FECHA MAXIMA DIARIA	12/2002	01/2010	02/2001	25/2001	20/2009	15/1953	29/1988	29/1997	25/1992	09/1992	13/1992	10/1953		
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36		
EVAPORACION TOTAL														
NORMAL	117.4	139.6	208.5	235.0	252.6	213.9	178.9	166.2	147.8	146.5	125.9	104.9	2,037.2	
AÑOS CON DATOS	31	31	31	30	31	31	31	31	32	32	32	32		
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA														
NORMAL	1.5	1.1	0.4	1.1	2.3	6.7	10.6	10.4	6.3	2.8	0.8	1.2	45.2	
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36		
NIEBLA														
AÑOS CON DATOS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	
GRANIZO														
AÑOS CON DATOS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
TORMENTA E.														
AÑOS CON DATOS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	

Infiltración total con 34 días de lluvia=43,737.63m³

Para una vida útil de 5 años se tiene un volumen de infiltración de 43,737.63 m³ x 5 años=**218,688.15 m³**

El volumen de evaporación para las zanjas de infiltración es imperceptible ya que la profundidad de la zanja (0.30m) no permite el estancamiento de agua por mucho tiempo haciendo que esta lamina se infiltre con rapidez

EVAPORACIÓN

$$ETR=1/((0.80 + 0.14(17.70)) \times 0.518^2) = 0.088m$$

$$T=17.7^{\circ}c$$

Lamina de evapotranspiración= 88mm.

Para el cálculo de la evaporación recurriremos a la lamina de evaporación calculada en el escenario 1 y 2 visto con anterioridad, la cual es de 88mm, lo cual nos representa una pérdida de $0.50m \times 9,017m \times 0.088m = 396.75m^3$.

$$\text{Infiltración total} = 43,737.63m^3 - 396.75m^3 = 43,340.88m^3$$

RESULTADO DE LOS TRES ESCENARIOS

Proyecto CUSTF	Características	Superficie ha sujeta a CUSTF /proyecto	Volumen total anual (m3)	Volume de Evapo-transpiración (m3)	Volumen de esco-rrentia (m3)	Volumen Infiltración (m3)
Superficie 501,209.82m ²	Situación Actual	501,209.82m ²	269,650.88	44,106.46	67,412.72	158,131.70
Superficie 501,209.82m ²	Situación Desmonte	501,209.82m ²	269,650.88	44,106.46	107,860.35	117,594.07
DIFERENCIA ENTRES LOS ESCENARIOS 1 Y 2 POR MITIGAR						42,537.63
Superficie 600,000.00m ²	Situación Mitigación	Sup. mitiga-ción 600,000.00m ²	322,800.00	52,800.00	80,700.00	43,340.88

CONCLUSION

con las medidas de mitigación y compensación propuestas se estarían infiltrando una cantidad de 43,340.88 m³ en un periodo de 1 año cantidad suficiente para mitigar la diferencia entre los escenarios 1 y 2, añadiendo zanjas de infiltración para compensar la pérdida. CON LAS MEDIDAS PROPUESTAS SE DEMUESTRA QUE NO SE PONDRÍA EN RIESGO LA INFILTRACIÓN O PERDIDA DEL AGUA EN LA ZONA DEL CUSTF

DE LA CAPTURA DE CARBONO, la generación de oxígeno y la modulación o regulación climática;

De acuerdo con artículo publicado por el PNUMA en su publicación: “¿La Solución Natural? El papel de los Ecosistemas en el Cambio Climático”; menciona que:

Los desiertos y los matorrales secos ocupan regiones de precipitación muy baja o estacional, y se encuentran en numerosas regiones, entre ellas, muchas partes de África, el sur de Estados Unidos y México, partes de Asia, y en grandes extensiones de Australia. La vegetación, de crecimiento lento, consiste sobre todo en matorrales leñosos y plantas de poca altura, y está muy adaptada a minimizar la pérdida de agua. Como la diversidad vegetal, la diversidad animal suele ser reducida. Y que de acuerdo con Amundson (2001) calcula que el contenido de carbono de los suelos desérticos va de 14 a 100 toneladas por hectárea, mientras que los cálculos para los matorrales secos llegan a 270 toneladas por hectárea (Grace, 2004).

El carbono acumulado en la vegetación es considerablemente menor, con cantidades típicas de alrededor de 2 a 30 toneladas de carbono por hectárea, en total.

Adicionalmente se revisó lo publicado por Flores-Ramírez y colaboradores (2012), Jurado-Guerra y colaboradores (2013), donde establecen la captura de CO₂ por tipo de vegetación:

Tabla Superficie del uso de suelo y tipos de vegetación donde se ubicará el proyecto y sus valores de fijación de CO₂

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (HA)	TON CO ₂ /HA ANUAL	TON CO ₂ /HA ANUAL DE LA SUPERFICIE
PREDIOS DE CUSTF	50.12	29.62 ¹	1,484.55
Total	50.12	--	1,484.55

Nota: 1= Jurado-Guerra, *et al.*, (2013).

Tomando en cuenta lo anterior y siendo que se afectarán en total 50.12 ha, se puede estimar que la pérdida de CO₂ fijado por las actividades del CUSTF sería de 1,484.55 toneladas al año.

Sin embargo como medida de mitigación y compensación se proponen llevar a cabo acciones de rescate y replantación de la vegetación actual de la zona del CUSTF, hacia la Zona de conservación y replantación que presenta una superficie de 60 has, que al alcanzar su nivel óptimo en cuanto a abundancia y cobertura de vegetación, esta zona podrá llevar a cabo la captura de carbono de 1,777.2 toneladas/año, con esto se podrán compensar 292.65

toneladas/año mas de lo que se perdería por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

DE CONTAMINANTES Y COMPONENTES NATURALES;

Como se mencionó previamente, en el área de desarrollo del proyecto no se presentan componentes naturales de valor particular y el desarrollo del proyecto presenta una serie de medidas tendientes al manejo adecuado de los posibles residuos e impactos que pudieran producirse a lo largo de las actividades de cambio de uso del suelo, cumpliendo con la normatividad en la materia.

CALIDAD DEL PAISAJE O ARMONÍA VISUAL;

El tipo de obra por sus dimensiones y características modificará levemente el paisaje actual del área de influencia, ya que en la zona se cuenta actualmente con infraestructura urbana, y habitacional, vialidades, caminos de terracería y líneas eléctricas.

Sin embargo, este paisaje no presenta características que lo hagan ser único y además el proyecto se encuentra contemplado en los planes municipales y estatales de desarrollo urbano, por lo que el uso propuesto se encuentra planeado.

Parte de la vegetación actual de la zona sujeta a CUSTF, será rescatada y trasplantada en la zona de conservación, como compensación, además de las áreas verdes y programa de reforestación que tendrá la zona del proyecto al finalizar la construcción del fraccionamiento, además de la conservación de las características originales de los arroyos del sitio, con lo que se mejorará en parte la vegetación y el paisaje estético de la zona.

LA RECREACIÓN.

En el área de construcción, la afectación es igualmente permanente, ya que se introducirán elementos nuevos y extraños al paisaje natural, sin embargo, el área no presenta ningún tipo de uso actual en este sentido.

NICHOS ECOLÓGICOS Y HÁBITAT FÁUSTICO.

Con la eliminación de la vegetación natural y el suelo, se perderán diversos hábitats de la fauna silvestre, normalmente este tipo de proyectos crea un Efecto Barrera lo que trae como consecuencia limitar el potencial de los organismos para su dispersión y colonización. Muchas especies de insectos, aves y mamíferos no cruzan estas barreras.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

Debido a este efecto muchos animales que consumen recursos que se encuentran dispersos no pueden moverse libremente a través del terreno y las especies que dependen de éstos se ven limitadas en su alimentación, ya que no pueden pasar a los hábitats vecinos. Además, es muy posible que suceda el denominado Efecto de borde que se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante (Kattan, 2002). En el caso de este tipo de proyectos este efecto se presentará en las inmediaciones o borde donde se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento. Según lo reportado por Goosem (1997), este efecto de borde puede penetrar 50 m para aves, 100 m para los efectos microclimáticos y 300 m para insectos.

Durante la operación del proyecto:

El ruido generado por la presencia de gente el tránsito vehicular y la gente es uno de los factores que mayores impactos ecológicos causan a la fauna, ya que produce varios efectos como el desplazamiento, reducción de áreas de actividad y un bajo éxito reproductivo, lo que está asociado a pérdida del oído, aumento de las hormonas del estrés, comportamientos alterados e interferencias en la comunicación durante la época reproductiva, entre otros (Forman y Alexander, 1998). Con referencia al punto El amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos;

Los principales fenómenos naturales que se presentan en la zona, son la sequía y heladas; estos eventos están determinados por aspectos regionales fuera de los alcances locales; por lo que no se considera que el desarrollo del proyecto afecte directamente en la ocurrencia de estos fenómenos o que afecte la magnitud de su ocurrencia. Igualmente, el predio no se encuentra en un sitio con riesgo de inundación que pudiera verse afectado por tormentas extraordinarias; o las actividades de desmonte y aumento en la escorrentía, no contribuirá de forma relevante como para que los arroyos de la zona que recibirán las aguas de los escurrimientos pudieran producir inundaciones aguas abajo.

De acuerdo con lo establecido en los capítulos IV y V, donde se puede observar que el tipo de vegetación presente en el proyecto y las especies de fauna que ahí se encuentran son comunes no solo en el ámbito de la Microcuenca sino se podría decir que en el ámbito municipal y estatal y debido a las siguientes características del predio:

- No se presentan especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

- Se llevarán a cabo acciones de rescate y trasplante de flora la zona de conservación de suelos propuesta que presenta una superficie total de 60 ha.
- Se llevará a cabo un programa de construcción de zanjas para retención de suelo y recuperación de infiltración, en la zona de conservación, donde se continuará dando la infiltración y la recuperación de suelos. Además en la zona del proyecto se contempla la presencia de áreas verdes las cuales contribuirán también a tener infiltración directa en la zona del proyecto.
- Se conservarán las características originales de los arroyos incluyendo su vegetación.
- No forma parte de alguna área de interés para su protección de acuerdo con los diferentes estudios o documentos publicados por las autoridades de los diferentes niveles de gobierno.
- El Municipio no ha considerado al predio que se encuentre como un área con riesgo por impacto de fenómenos naturales
- Los recursos naturales ahí encontrados se consideran comunes en el ámbito de la Microcuenca; por lo que no se considera valioso desde el punto de vista del indicador de Rareza.
- El grado de Naturalidad del predio entendiendo a ésta como “el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. (SEMARNAT), se puede considerar bajo ya que el tipo de vegetación presente se considera como un MDM, donde una gran parte de este corresponde a vegetación arbustiva y herbácea de tipo secundaria.



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

**"JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA
AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO"**

CAPITULO XII

XII. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

Este capítulo se desarrollará tomando en cuenta los siguientes CRITERIOS DE EXCEPCIONALIDAD:

1. Que no se comprometa la biodiversidad,
2. Que no se afecte la erosión del suelo,
3. Que no se contamine el agua y disminuya su captación,
- 4. Capacidad de almacenamiento de Carbono y**
5. Que el uso alternativo propuesto sea más productivo a largo plazo.

Como punto de partida del análisis para motivar la excepcionalidad del CUSTF en el presente proyecto; se realizará una comparación de los aspectos físicos y biológicos del predio con respecto al "Ecosistema" (Microcuenca Cobos) donde éste se encuentra.

- a) Como punto inicial es importante mencionar que la superficie del ecosistema es de **9,671 ha**, de las cuales aproximadamente **6,246 ha** presentan todavía vegetación natural, mientras que la superficie sujeta a **CUSTF es de solo 50.12 ha**; por lo que representa solo **0.80 %**, del total de la superficie forestal de la microcuenca.
- b) El tipo de suelo que presenta el proyecto (Feozem) se encuentran distribuidos en gran parte de la microcuenca.
- c) El tipo de Geoforma donde se ubica el proyecto (Lomeríos y cañadas), se encuentran distribuidos en gran parte de la microcuenca.
- d) El tipo de Geología (T (C1)) donde se encuentran asentados el proyecto se localiza en la mayor parte de la Microcuenca.
- e) El Tipo de Asociación vegetal (Vegetación secundaria arbustiva de Pastizal natural) que se encuentra presente en el área del Proyecto, está bien representado en la zona de la Microcuenca.

Como resultado de lo anterior se puede afirmar que los posibles recursos Físicos y Biológicos que pudieran afectarse por el desarrollo del proyecto, no podrán en riesgo su representatividad en el ámbito de la Microcuenca en el cual se encuentra asentado.

QUE NO SE COMPROMETA LA BIODIVERSIDAD

ABUNDANCIA, RIQUEZA E INDICE DE SHANNON DE LOS DIVERSOS ESTRATOS QUE COMPONEN LA VEGETACIÓN PRESENTE EN LA MICROCUENCA VS ZONAS CUSTF

ZONA MICROCUENCA ESTRATO ARBÓREO

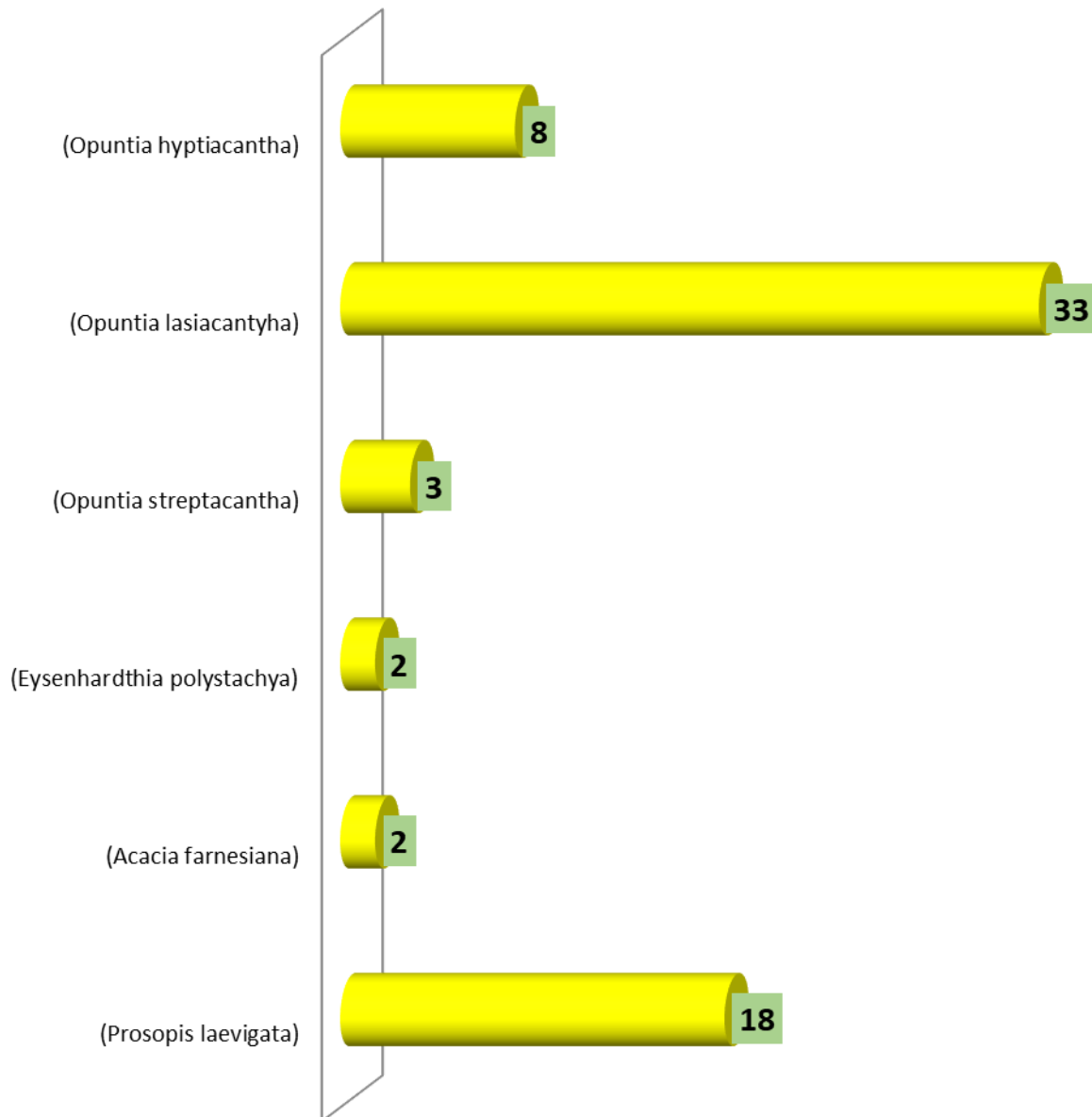
ESTRATO ARBÓREO

ABUNDANCIA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	TOTAL MICRO	IND/HA MICRO
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	114510	18
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	10410	2
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	10410	2
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	20820	3
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	208200	33
<i>(Opuntia hyptiacantha)</i>	NOPAL CHAVEÑO	ARBOREO	52050	8
			416400	67

De acuerdo a los resultados anteriores se observa claramente que presentan más individuos por ha las especies *Opuntia lasiacantha* y *Prosopis laevigata*, en el estrato arbóreo, sobre las demás especies.

ABUNDANCIA/HA DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE LA MICROCUENCA



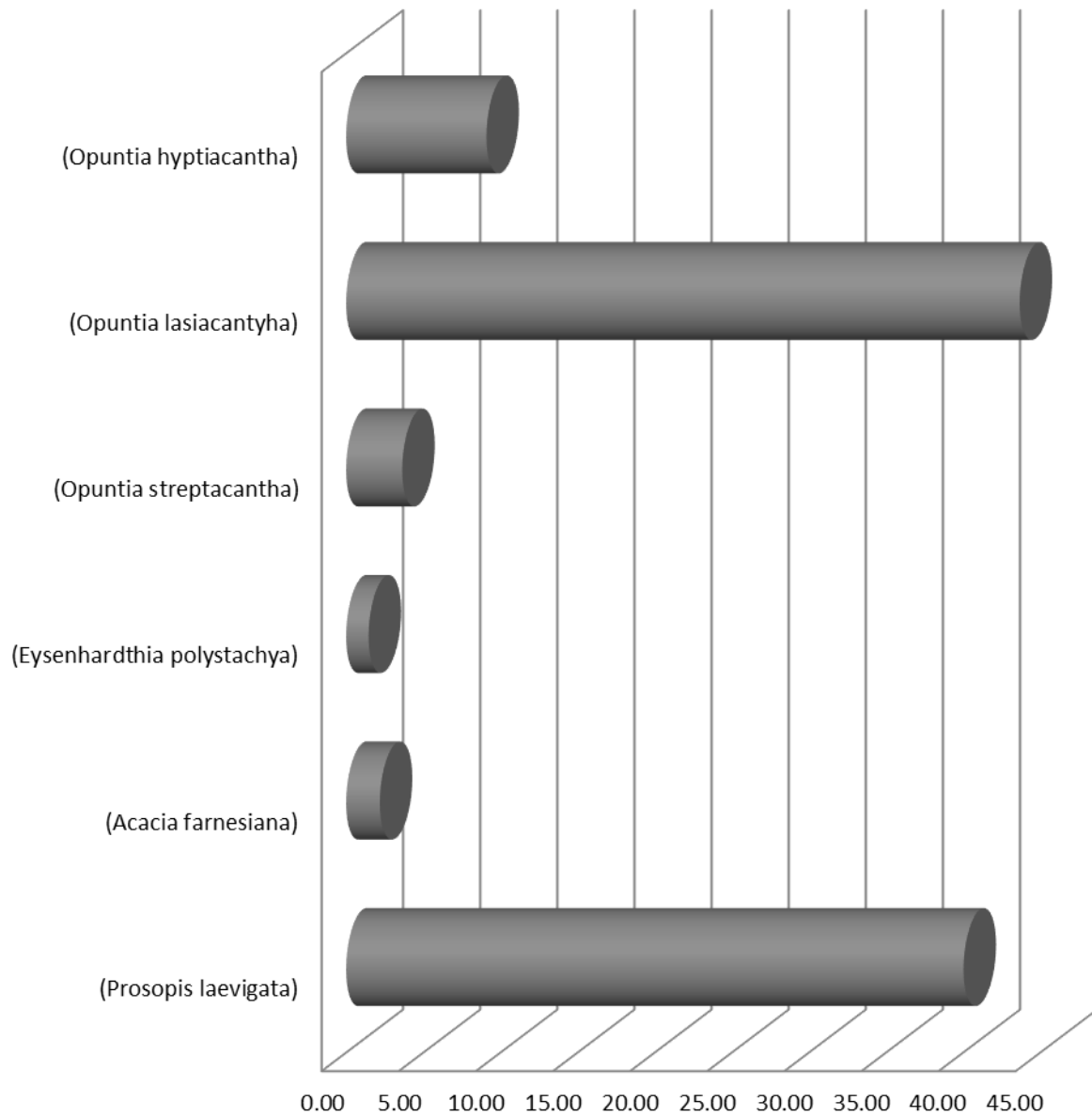
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

DOMINANCIA (COBERTURA)

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	COB (M2)	IND/HA	COB	COB RELATIVA
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	5	18	92	40.03
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	3	2	5	2.18
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	2	2	3	1.46
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	2.5	3	8	3.64
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	3	33	100	43.67
<i>(Opuntia hyptiacantha)</i>	NOPAL CHAVEÑO	ARBOREO	2.5	8	21	9.10
				67	229	100.00

De los resultados anteriores se observa que sobresalen las especies *Opuntia lasiacantha* *Prosopis laevigata*, siendo las especies que presentan mayor abundancia, además de tener una cobertura grande con respecto a las demás especies.

COBERTURA RELATIVA DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE LA MICROCUENCA



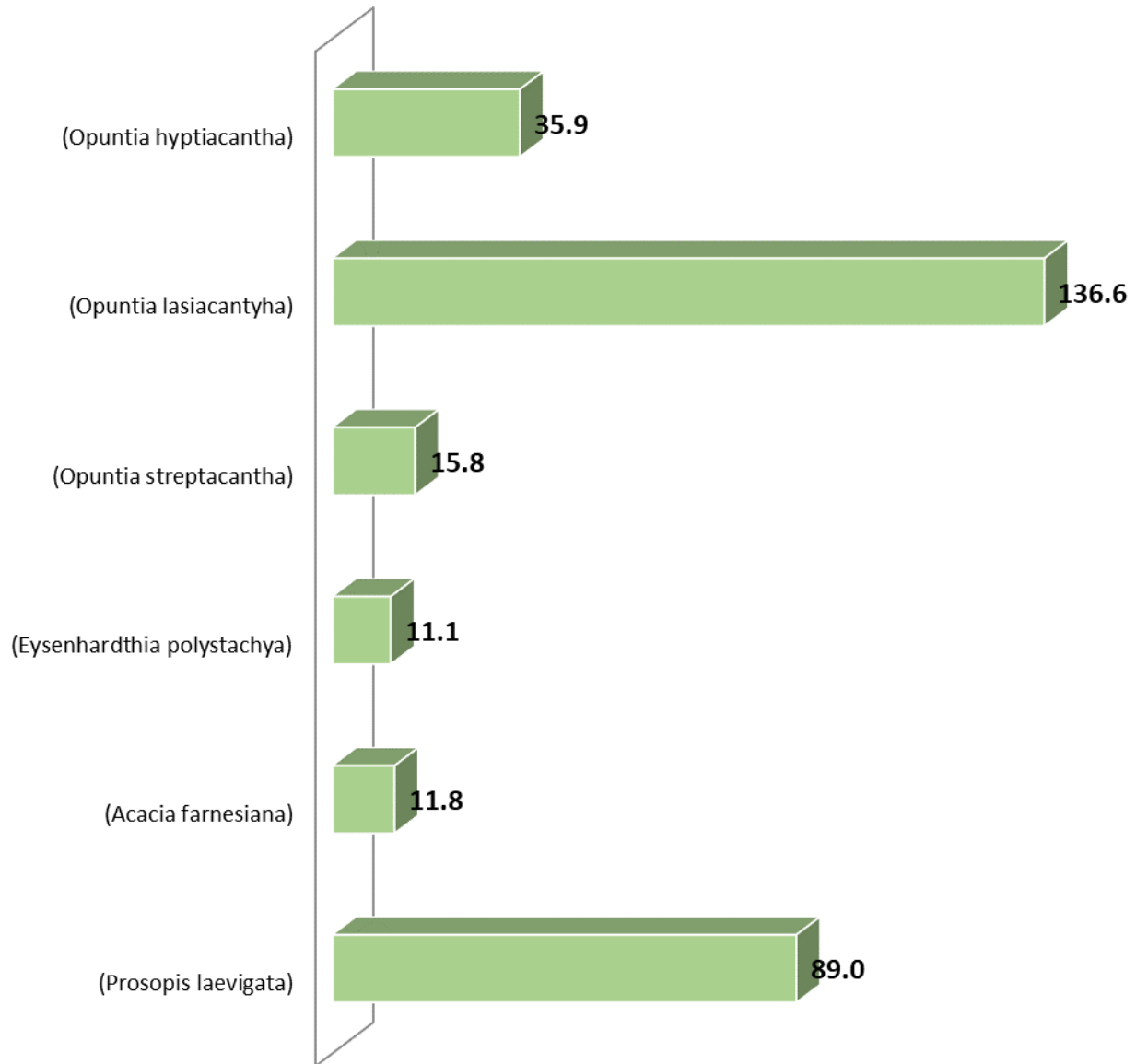
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

VALOR DE IMPORTANCIA O DE CURTIS

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DR	FR	CR	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	27.5	21.5	40.0	89.0
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	2.5	7.2	2.2	11.8
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	2.5	7.2	1.5	11.1
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	5.0	7.2	3.6	15.8
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	50.0	42.9	43.7	136.6
<i>(Opuntia hyptiacantha)</i>	NOPAL CHAVEÑO	ARBOREO	12.5	14.3	9.1	35.9
			100.0	100.0	100.0	300.0

Las especies con mayor valor de importancia en el estrato arbóreo, y que están presentes en la Microcuenca, corresponden a *Opuntia lasiacantha*, *Prosopis laevigata* y *Opuntia hyptiacantha*.

ÍNDICE DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE LA MICROCUENCA



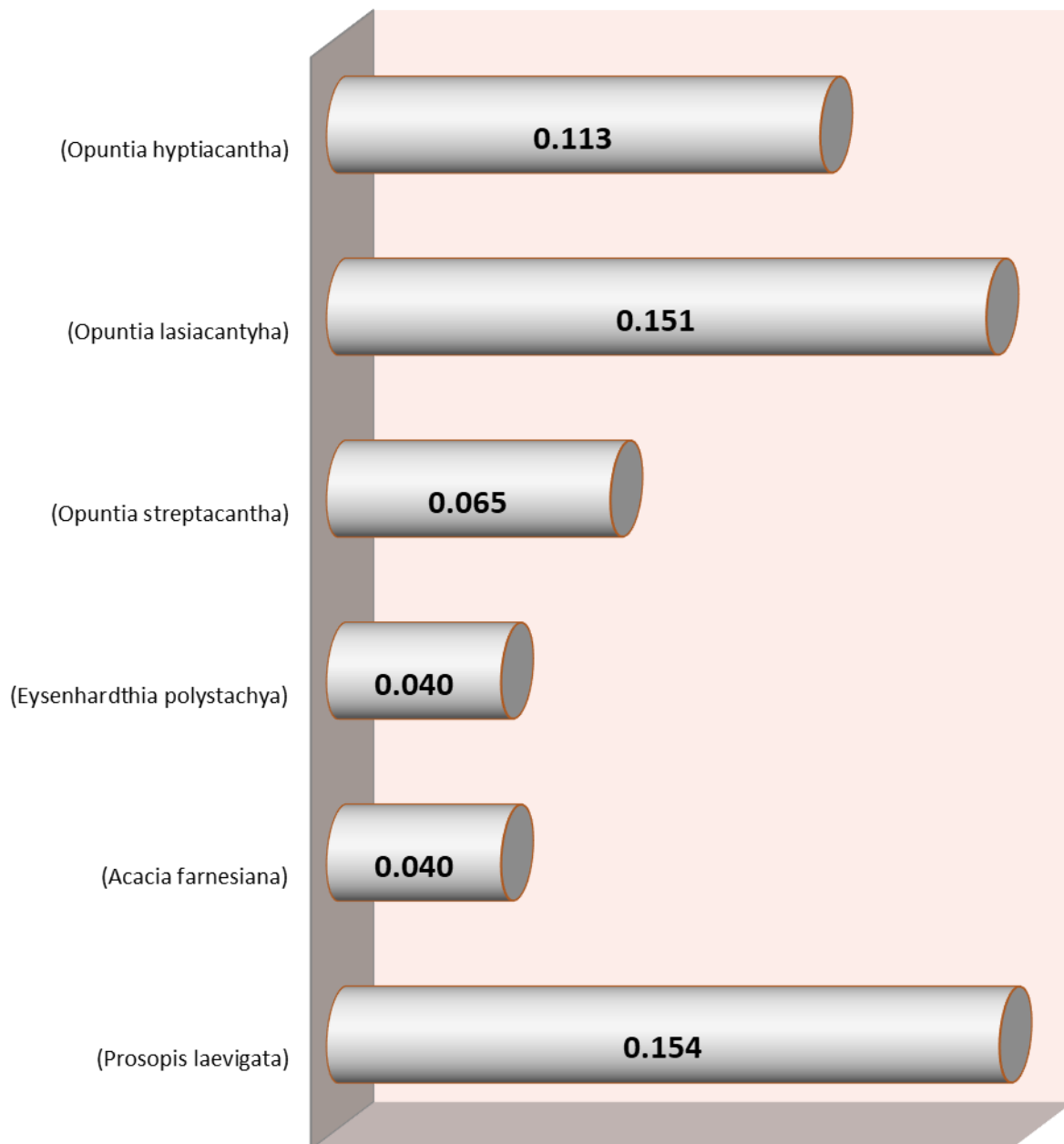
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

INDICE DE SHANNON

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ESTRATO	IND/HA	pi = ni/N	log pi	pi log pi
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	18	0.274	-0.563	-0.154
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	2	0.025	-1.604	-0.040
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	2	0.025	-1.604	-0.040
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	3	0.050	-1.303	-0.065
<i>(Opuntia lasiacanthyha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	33	0.498	-0.303	-0.151
<i>(Opuntia hyptiacantha)</i>	NOPAL CHAVEÑO	ARBOREO	8	0.124	-0.905	-0.113
			67			-0.562

En el estrato arbóreo, las especies presentes en la Microcuenca con mayor valor, corresponden a *Prosopis laevigata*, *Opuntia lasiacantha* y *Opuntia hyptiacantha*.

ÍNDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE LA MICROCUENCA



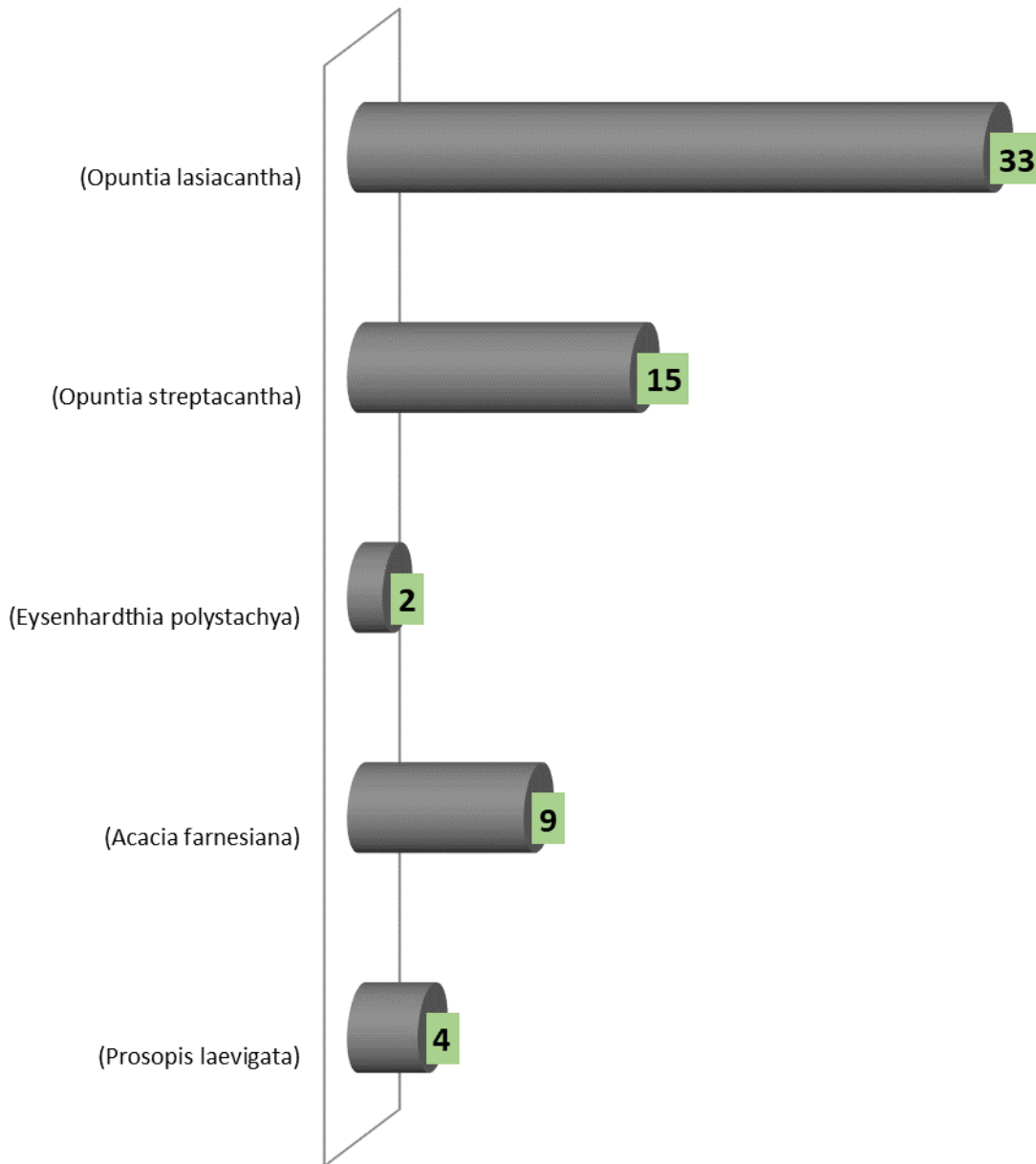
ZONAS CUSTF ESTRATO ARBÓREO

ABUNDANCIA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	IND/TOTAL	IND/HA
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	182	4
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	456	9
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	91	2
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	729	15
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	1640	33
			3098	62

De acuerdo a la tabla anterior, se observa claramente que el mayor número de individuos/ha, en este estrato es de la especie *Opuntia lasiacantha*, *Opuntia streptacantha* y *Acacia farnesiana*.

ABUNDANCIA/HA DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA



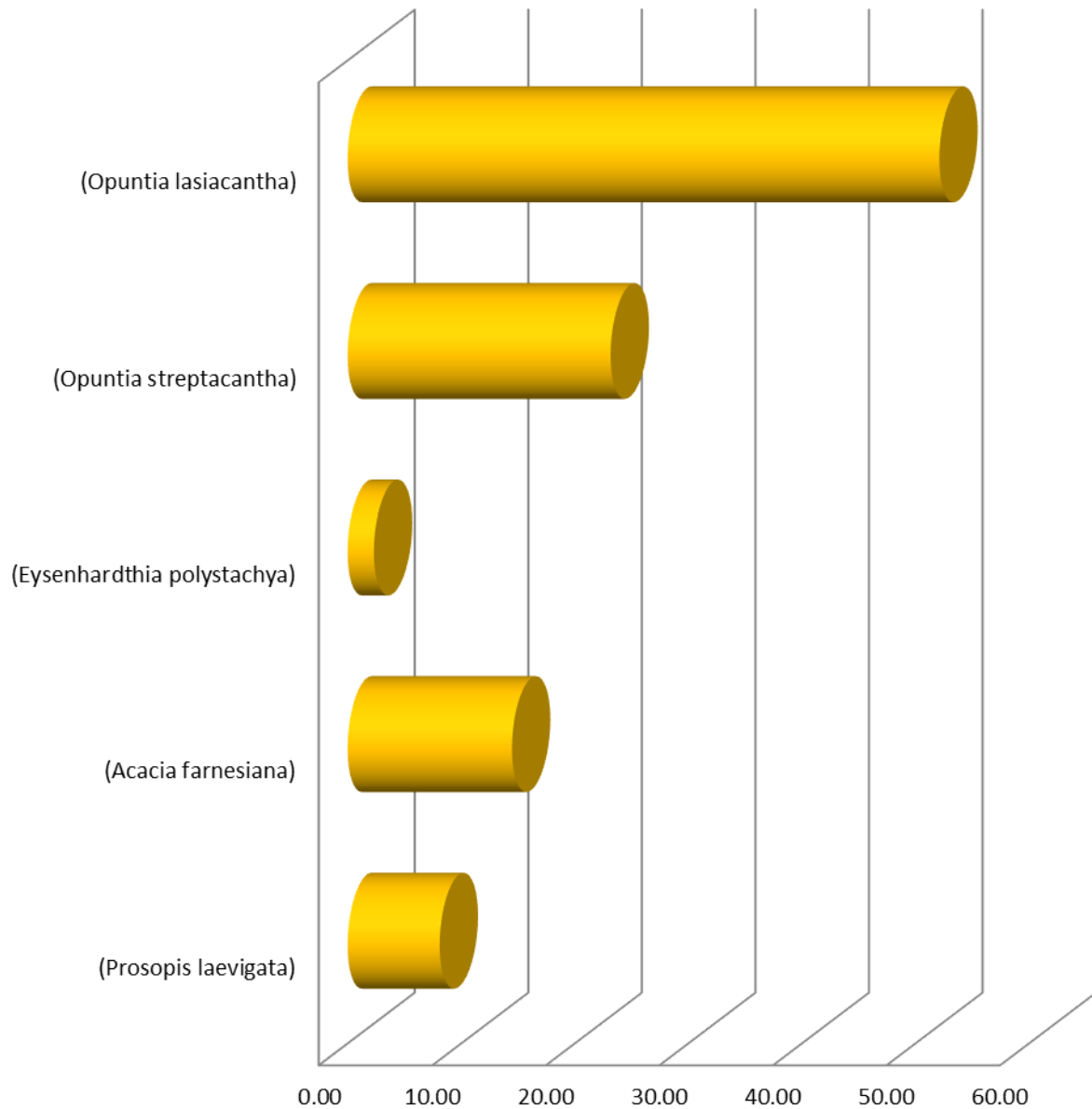
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

DOMINANCIA (COBERTURA)

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	COB (M2)	IND/HA	COB	COBERTURA RELATIVA
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	3.5	4	13	8.11
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	2.5	9	23	14.48
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	2	2	4	2.32
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	2.5	15	36	23.16
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	2.5	33	82	52.11
				62	157	100.00

De los resultados anteriores se observa que sobresalen en este estrato la especie *Opuntia lasiacantha* sobre las otras 4 especies presentes.

COBERTURA RELATIVA DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA



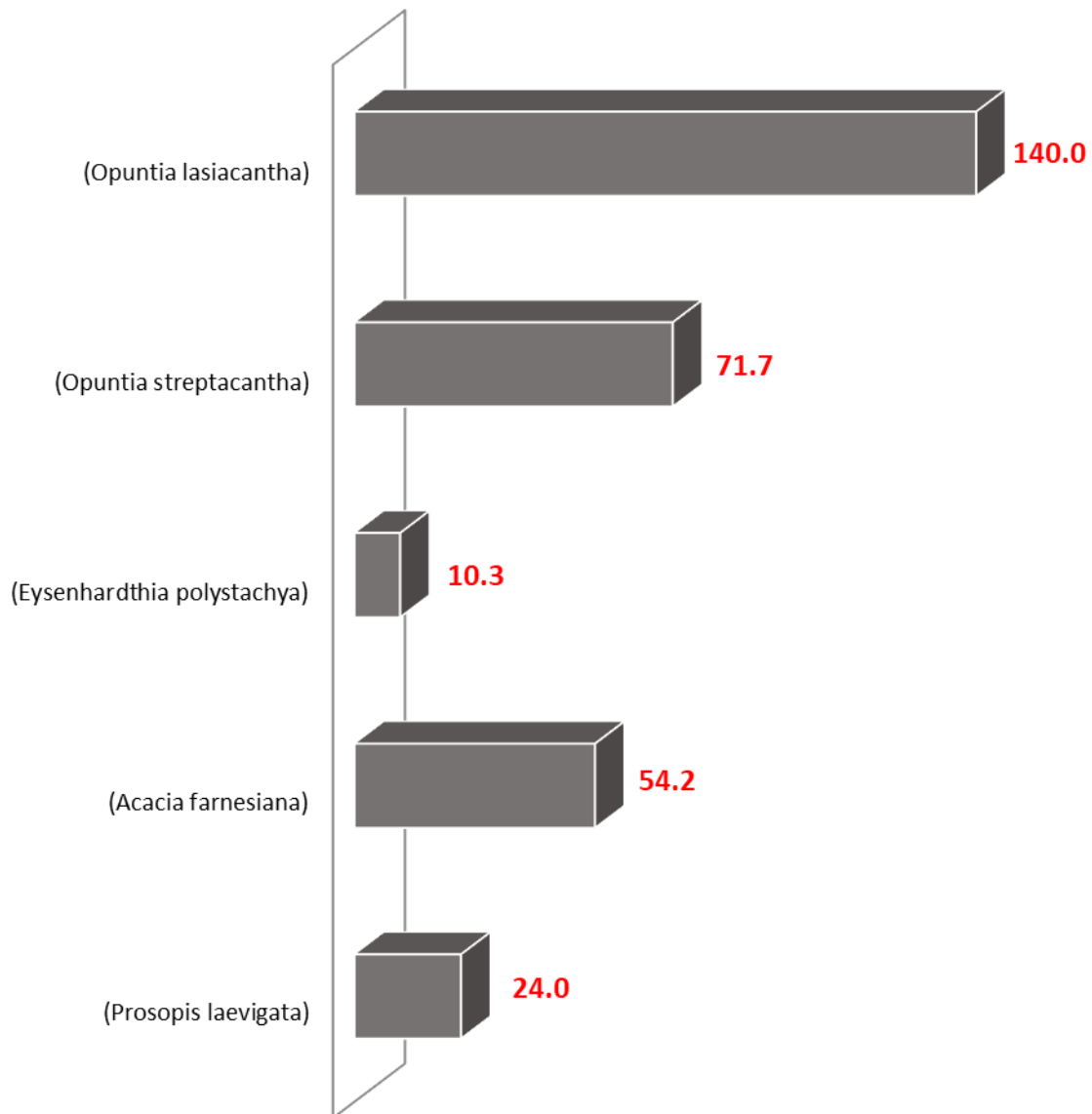
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

VALOR DE IMPORTANCIA O DE CURTIS

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DR	FR	CR	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	5.9	10.0	8.1	24.0
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	14.7	25.0	14.5	54.2
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	2.9	5.0	2.3	10.3
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	23.5	25.0	23.2	71.7
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	52.9	35.0	52.1	140.0
			100.0	100.0	100.0	300.1

El índice de importancia mayor en este estrato lo presenta *Opuntia lasiacantha*, seguido de *Opuntia streptacantha* y *Acacia farnesiana*.

ÍNDICE DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA



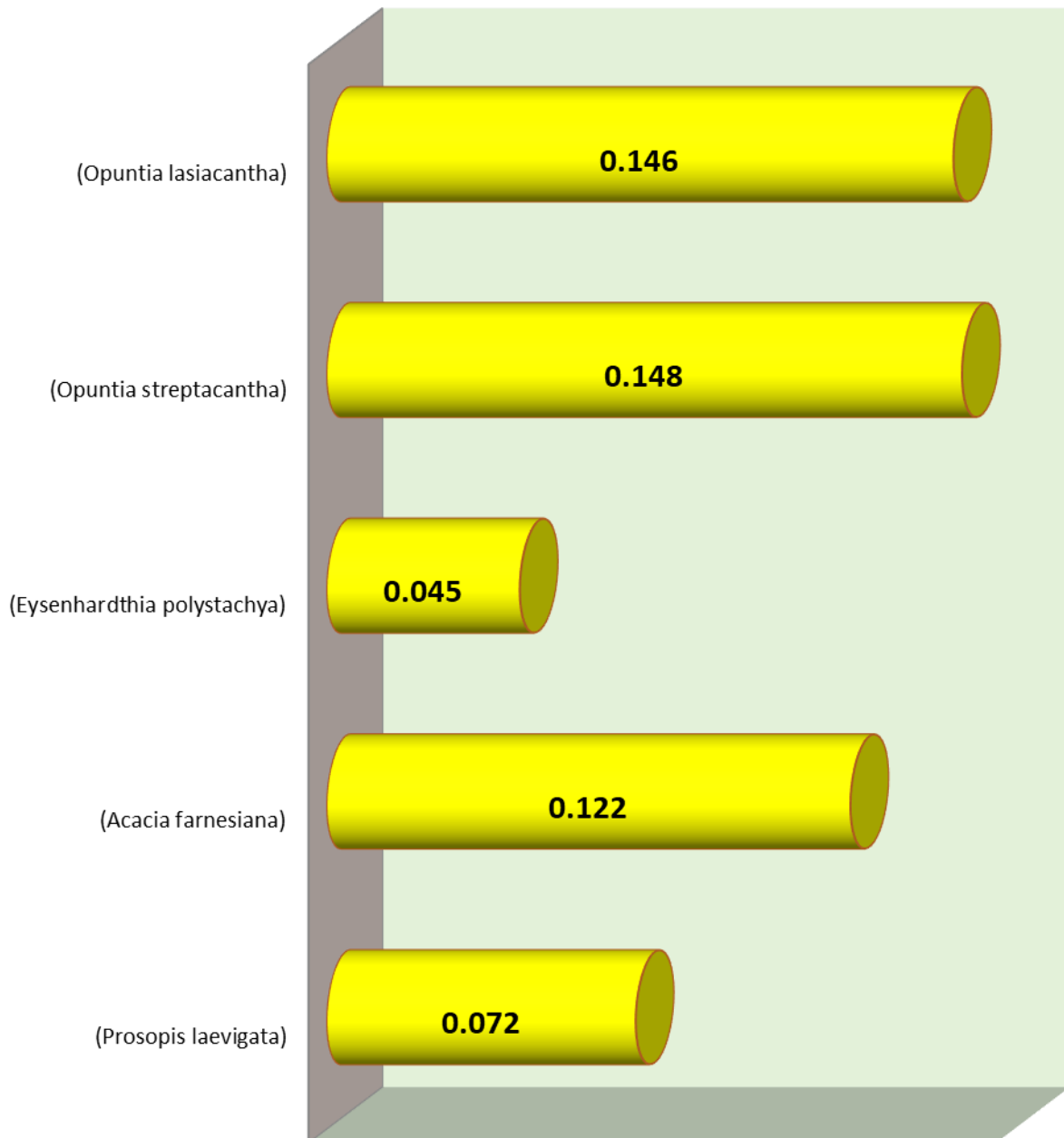
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

INDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA CUSTF

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ESTRATO	IND/HA	$p_i = \frac{n_i}{N}$	$\log p_i$	INDICE DE SHANNON $p_i \log p_i$
<i>(Prosopis laevigata)</i>	MEZQUITE	ARBOREO	4	0.059	-1.232	-0.072
<i>(Acacia farnesiana)</i>	HUIZACHE	ARBOREO	9	0.147	-0.834	-0.122
<i>(Eysenhardtia polystachya)</i>	VARADUZ	ARBOREO	2	0.029	-1.533	-0.045
<i>(Opuntia streptacantha)</i>	NOPAL CARDON	ARBOREO	15	0.235	-0.630	-0.148
<i>(Opuntia lasiacantha)</i>	NOPAL LACIO	ARBOREO	33	0.528	-0.277	-0.146
			62			-0.534

El índice de Biodiversidad de Shannon mayor en este estrato lo presentaron *Opuntia streptacantha*, *Opuntia lasiacantha* y *Acacia farnesiana*, y en total se presentó un índice de 0.534.

ÍNDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES ARBOREAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA



RESUMEN ESTRATO ARBOREO

Cuadro. Abundancia, Riqueza, Riqueza específica y Índice De diversidad calculado para la comunidad vegetal en la Microcuenca vs Zonas CUSTF para el estrato Arbóreo.

ESTIMACIÓN DE PARAMETROS DE FLORA EN EL ESTRATO ARBOREO DE LA MICROCUECA	IND TOTALES	ABUNDANCIA IND/HA	RIQUEZA	RIQUEZA ESPECIFICA MARGALEF	ESTRATO	INDICE SHANNON
	416,400	67	6	1.1891	ARBOREO	0.563
ESTIMACIÓN DE PARAMETROS DE FLORA EN EL ESTRATO ARBOREO DE LA ZONAS DE CUSTF	3,098	62	5	0.9691	ARBOREO	0.534

La riqueza de especies tiene un máximo de 6 especies identificadas en las parcelas de muestreo de la Microcuenca y 5 para la zona de CUSTF.

El índice de riqueza específica de Margalef nos muestra una riqueza específica baja ya que transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Para valores menores a 2 reportados en la riqueza específica de Margalef son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicas) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad. El valor obtenido de 1.1891 y 0.9691 en este estrato nos da una baja biodiversidad.

En Individuos estimados por hectárea la zona de la Microcuenca presento 67 mientras que la zona de CUSTF presento una de 62 individuos, lo que demuestra que la Microcuenca presenta una mayor abundancia total y por hectárea. El índice de diversidad de Shannon de la Microcuenca (0.563) y zona de CUSTF (0.534) es considerado como bajo, si consideramos que lo característico de las zonas áridas y semiáridas de México oscilan entre 0.7 y 1.3 (Montaño et al, 2006). Y por lo regular los valores normales que se presentan en una zona que no ha sufrido alteraciones en sus condiciones naturales presenta valores de diversidad (Shannon) entre 1.5-3.5 y raramente son mayores a 5.

En el área de la micro y zonas de custf no se encontró ninguna especie en este estrato catalogada en este estrato de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

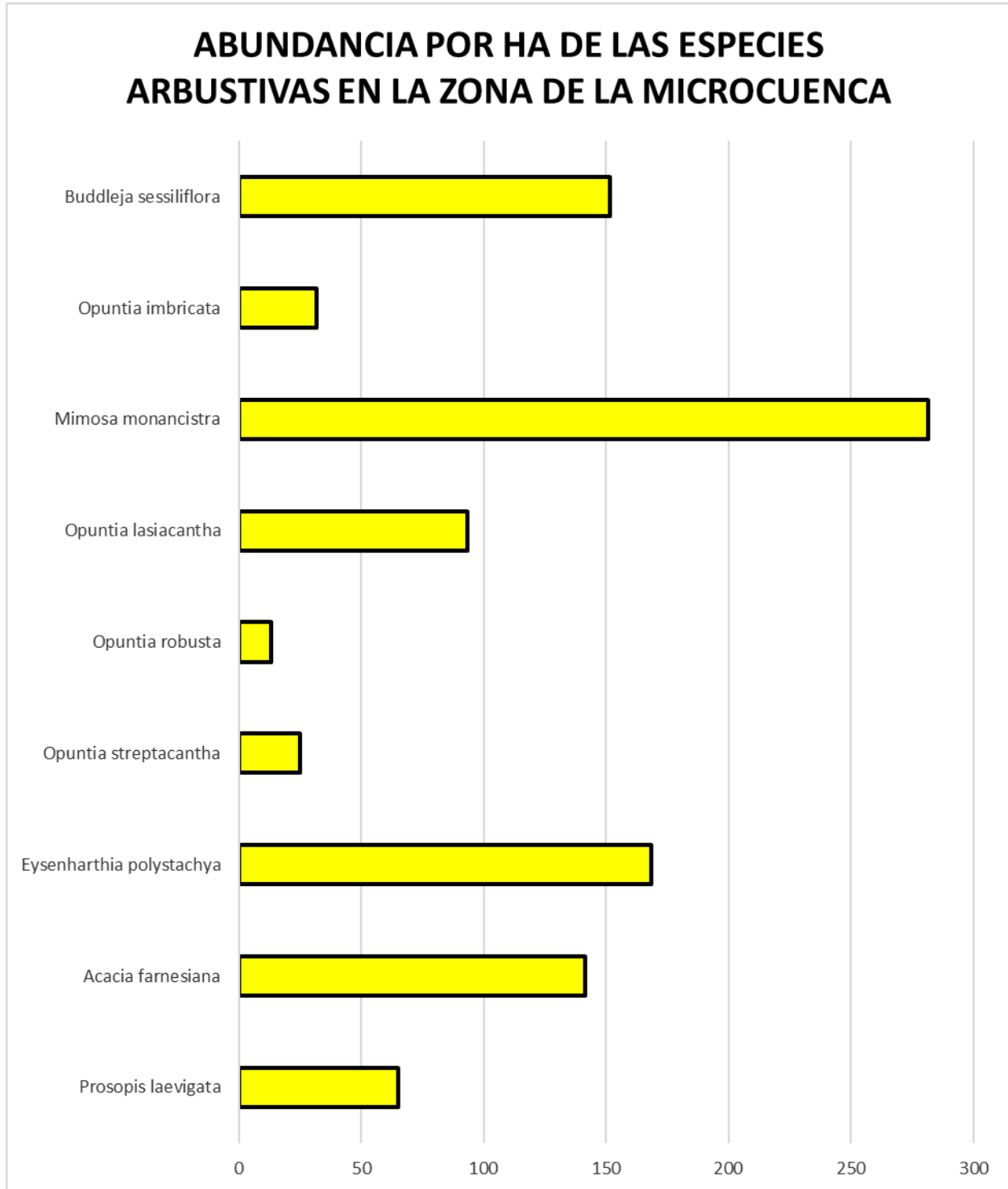
ZONA MICROCUENCA ESTRATO ARBUSTIVO

ESTRATO ARBUSTIVO

ABUNDANCIA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	TOTAL MICRO	IND/HA MICRO
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	405990	65
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	884850	142
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	1051410	168
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	156150	25
<i>Opuntia robusta</i>	TAPON	ARBUSTIVO	83280	13
<i>Opuntia lasiacantha</i>	LASIO	ARBUSTIVO	582960	93
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	1759290	282
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	197790	32
<i>Buddleja sessiliflora</i>	HIERBA TEPOZAN	ARBUSTIVO	947310	152
			6069030	972

De acuerdo a los resultados anteriores se denota claramente que las especies con mayor abundancia por ha en este estrato, es de las especies *Mimosa monancistra*, *Eysenhardtia polystachya*, *Acacia farnesiana* y *Opuntia lasiacantha*.



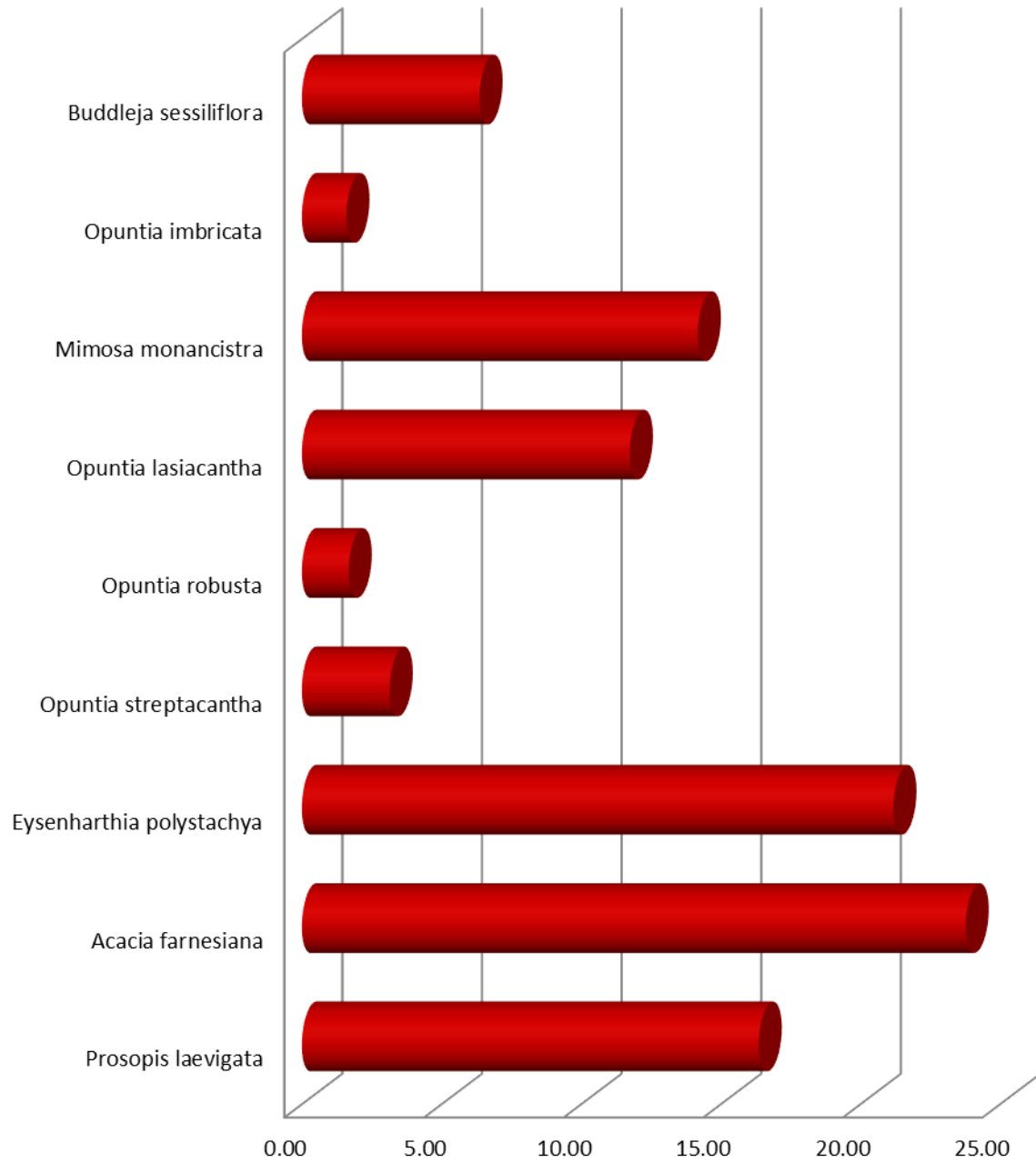
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

DOMINANCIA (COBERTURA)

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	COB (M2)	IND/HA	COB	COB RELATIVA
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	3	65	195	16.36
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	2	142	283	23.77
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	1.5	168	253	21.18
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	1.5	25	38	3.15
<i>Opuntia robusta</i>	TAPON	ARBUSTIVO	1.5	13	20	1.68
<i>Opuntia lasiacantha</i>	LASIO	ARBUSTIVO	1.5	93	140	11.74
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	0.6	282	169	14.18
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	0.6	32	19	1.59
<i>Buddleja sessiliflora</i>	HIERBA TEPOZAN	ARBUSTIVO	0.5	152	76	6.36
				972	1192	100.00

En el caso de la dominancia, claramente se observa que las especies con mayor cobertura la presentan las especies *Acacia farnesiana*, *Eysenhardtia polystachya*, *Prosopis laevigata* y *Mimosa monancistra*.

COBERTURA RELATIVA ARBUSTIVA EN LA ZONA DE LA MICROCUENCA



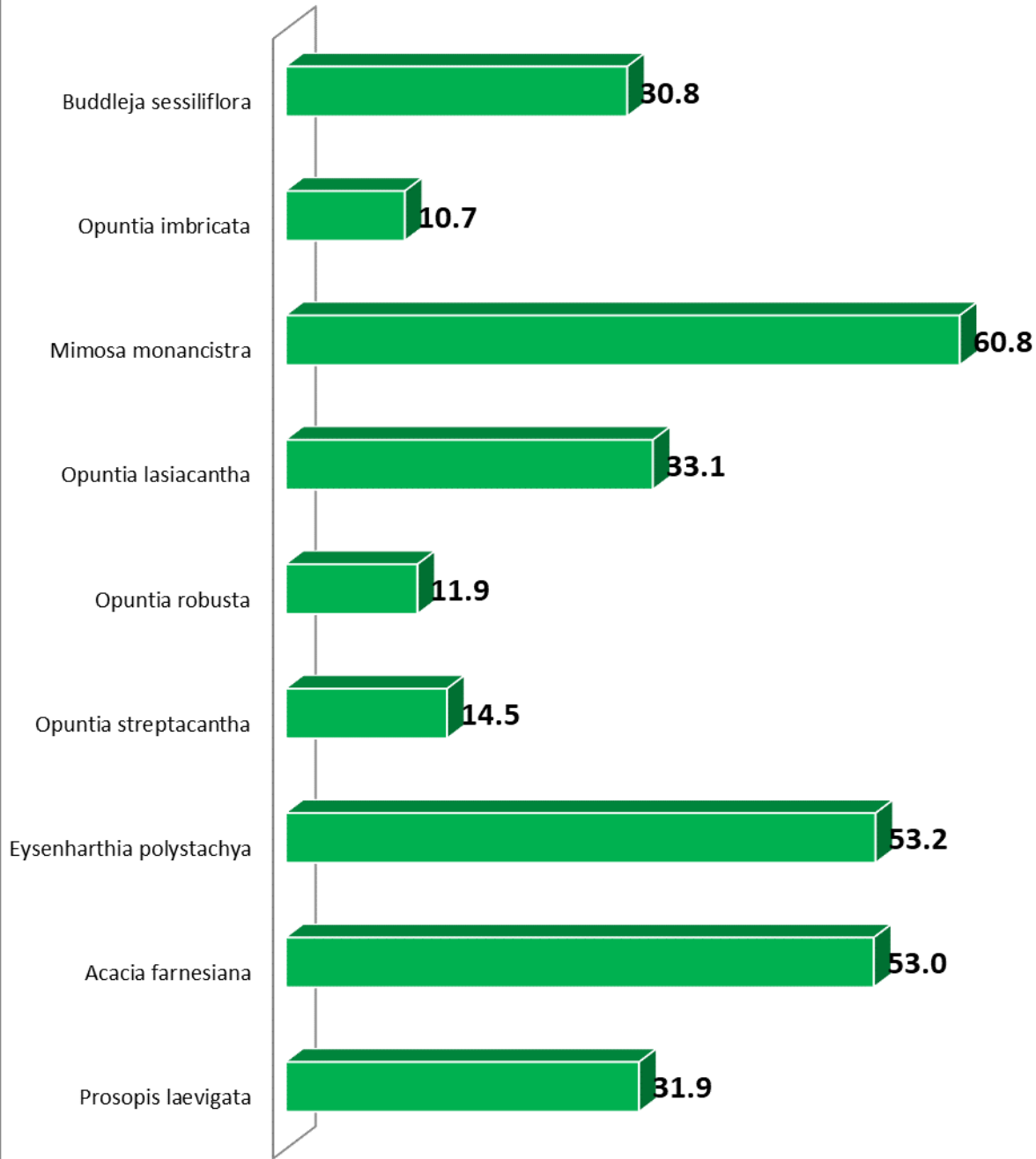
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

VALOR DE IMPORTANCIA O DE CURTIS

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DR	FR	CR	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	6.7	8.8	16.4	31.9
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	14.6	14.7	23.8	53.0
<i>Eysenharthia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	17.3	14.7	21.2	53.2
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	2.6	8.8	3.1	14.5
<i>Opuntia robusta</i>	TAPON	ARBUSTIVO	1.4	8.8	1.7	11.9
<i>Opuntia lasiacantha</i>	LASIO	ARBUSTIVO	9.6	11.8	11.7	33.1
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	29.0	17.6	14.2	60.8
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	3.3	5.9	1.6	10.7
<i>Buddleja sessiliflora</i>	HIERBA TEPOZAN	ARBUSTIVO	15.6	8.8	6.4	30.8
			100.0	100.0	100.0	300.0

El valor de importancia mayor en la zona de la Microcuenca en el estrato Arbustivo, lo presentan las especies *Mimosa monancistra*, *Eysenharthia polystachya*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata* y *Buddleja sessiliflora*.

ÍNDICE DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS EN LA MICROCUENCA

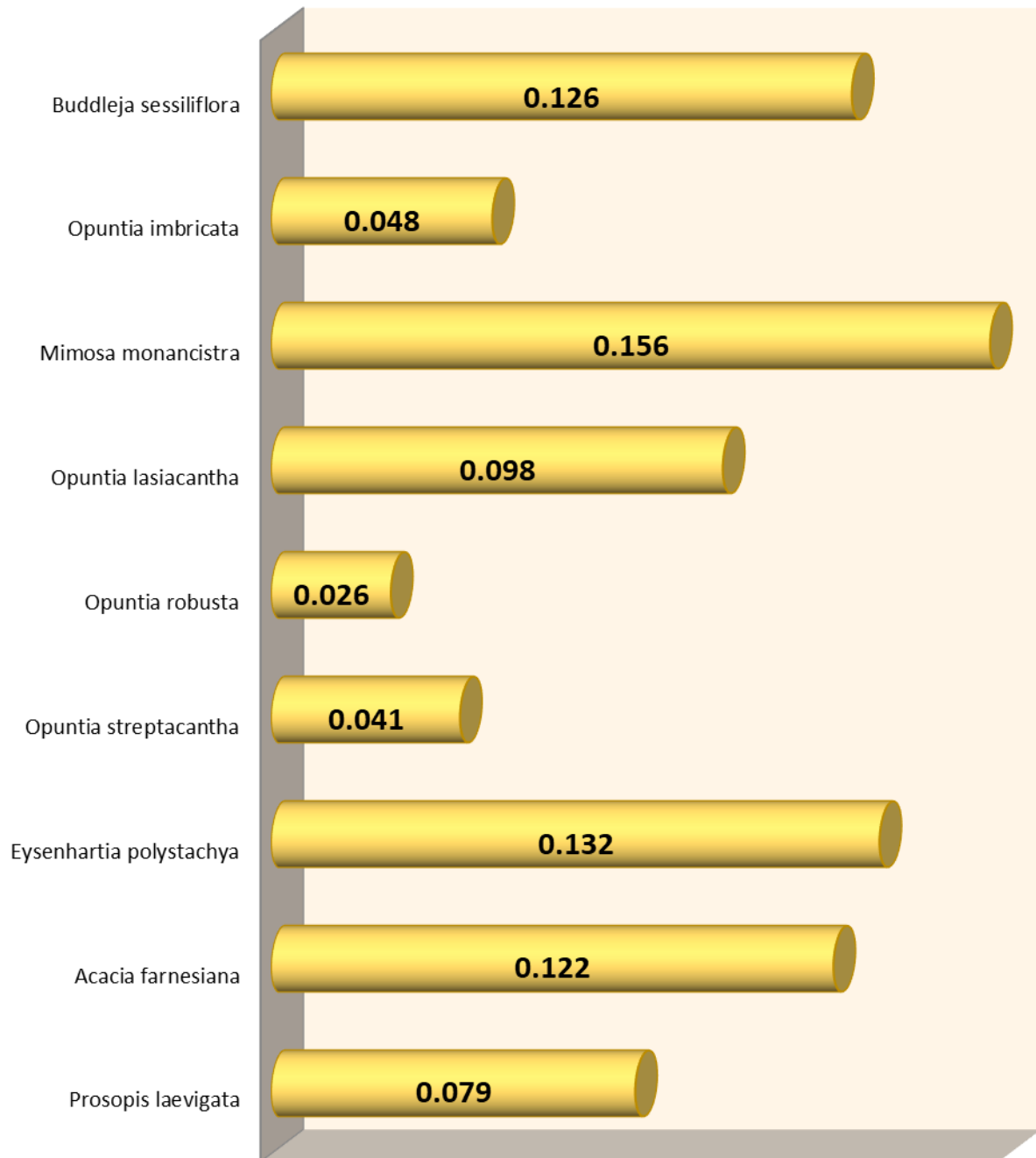


INDICE DE SHANNON

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ESTRATO	IND/HA	$pi = ni/N$	$\log pi$	$pi \log pi$
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	65	0.067	-1.175	-0.079
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	142	0.146	-0.836	-0.122
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	168	0.173	-0.761	-0.132
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	25	0.026	-1.590	-0.041
<i>Opuntia robusta</i>	TAPON	ARBUSTIVO	13	0.014	-1.863	-0.026
<i>Opuntia lasiacantha</i>	LASIO	ARBUSTIVO	93	0.096	-1.018	-0.098
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	282	0.290	-0.538	-0.156
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	32	0.033	-1.487	-0.048
<i>Buddleja sessiliflora</i>	HIERBA TEPOZAN	ARBUSTIVO	152	0.156	-0.807	-0.126
			972			-0.827

El índice de Shannon mayor en la zona de la Microcuenca en el estrato Arbustivo, lo presentan las especies *Mimosa monancistra*, *Buddleja sessiliflora*, *Eysenhardtia polystachya*, *Acacia farnesiana*, *Opuntia lasiacantha* y *Prosopis laevigata*.

ÍNDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS EN LA MICROCUENCA



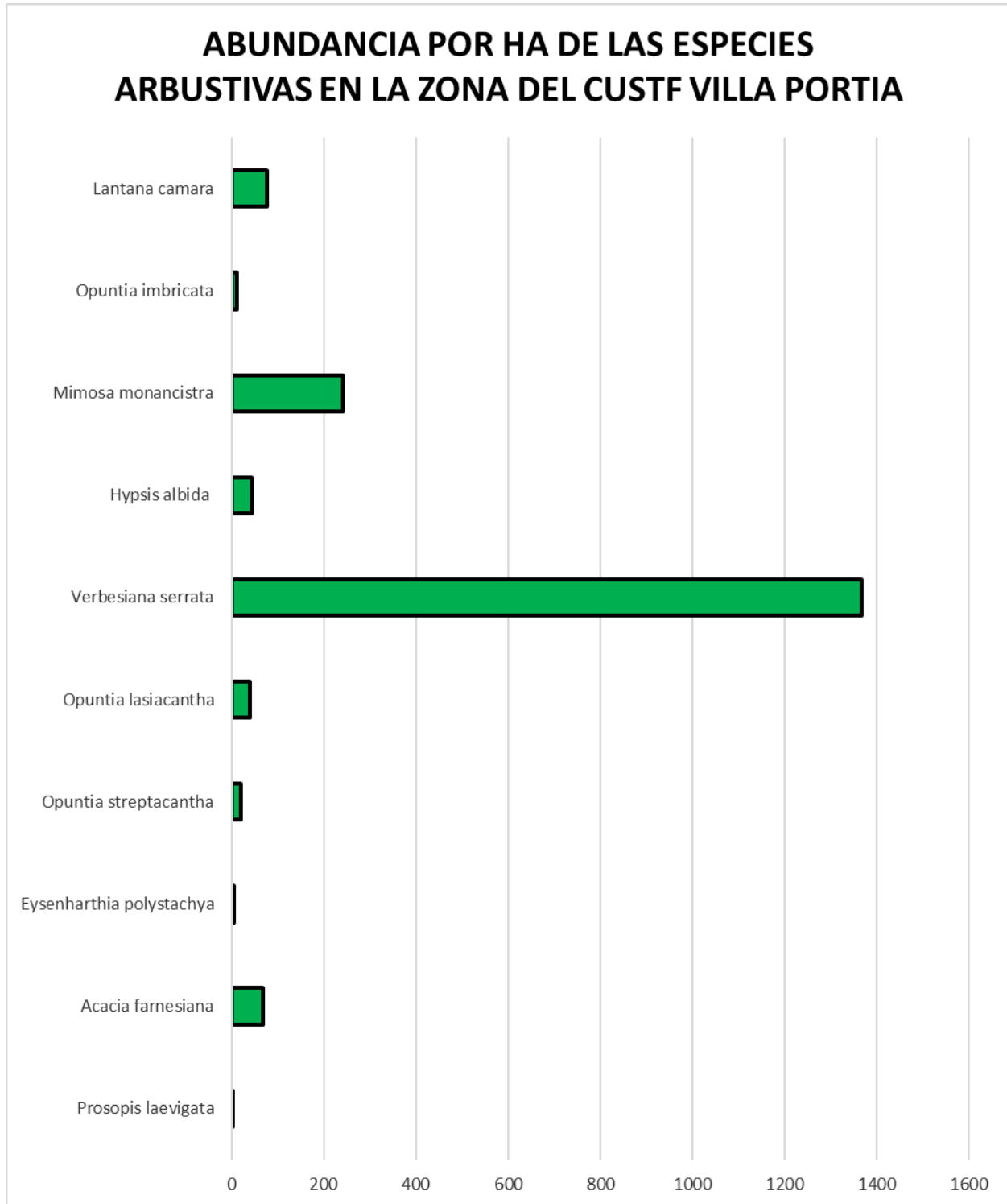
ZONAS CUSTF ESTRATO ARBUSTIVO

ARBUSTIVO

ABUNDANCIA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	IND/TOTALES CUSTF	IND/HA CUSTF
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	182	4
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	3463	69
<i>Eysenharthia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	273	5
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	1002	20
<i>Opuntia lasiacantha</i>	NOPAL LACIO	ARBUSTIVO	2005	40
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	ARBUSTIVO	68528	1367
<i>Hypsis albida</i>	OREGANO	ARBUSTIVO	2187	44
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	12120	242
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	547	11
<i>Lantana camara</i>	PEDRO ANTONIO	ARBUSTIVO	3827	76
			94134	1878

De acuerdo a los resultados anteriores se observa que predominan en este estrato las especies *Verbesiana serrata* y *Mimosa monancistra* al presentar una mayor abundancia/ha en comparación con las demás especies de este estrato.

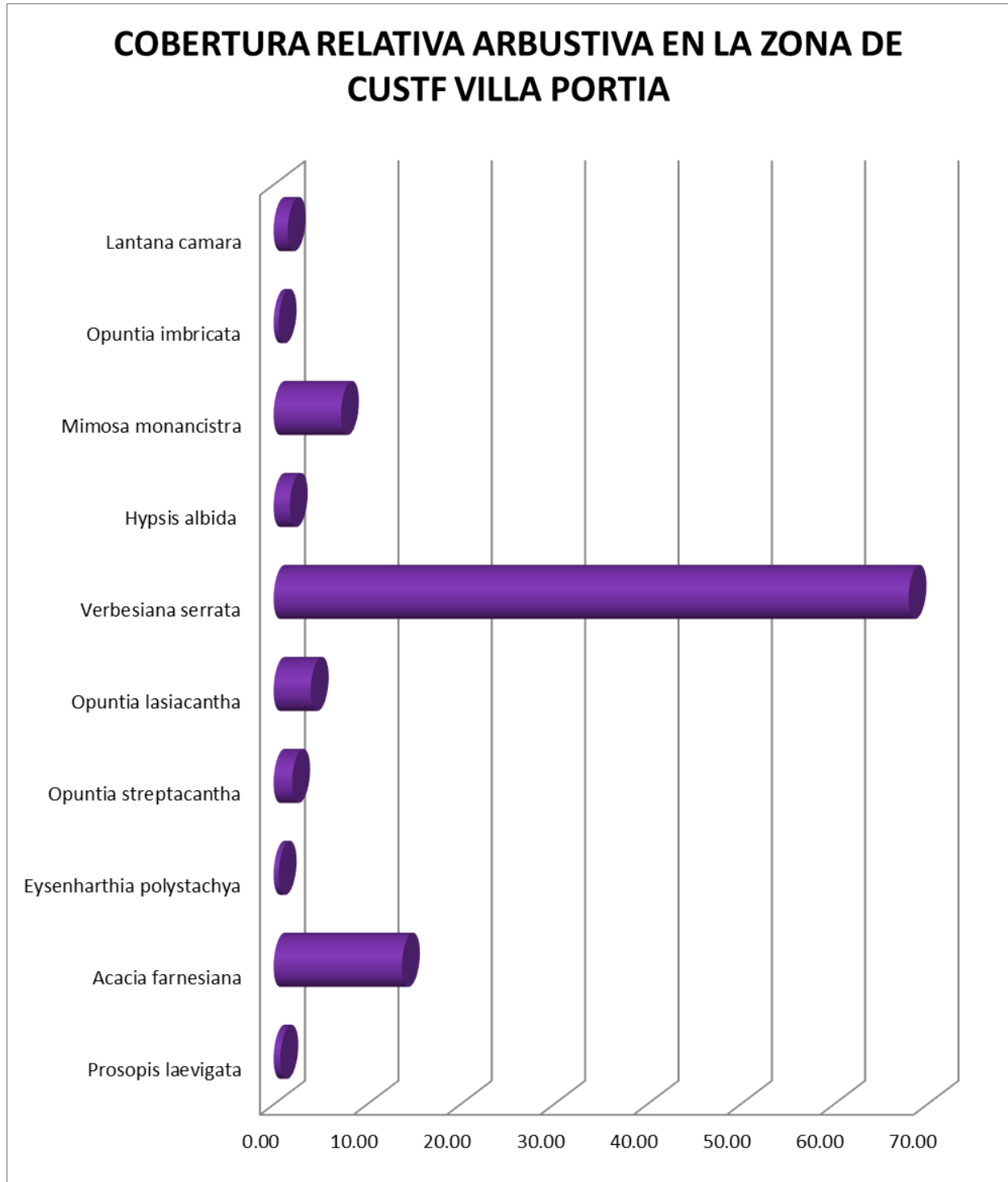


DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

DOMINANCIA (COBERTURA)

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	COB (M2)	IND/HA	COB	COBERTURA RELATIVA
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	2	4	7	0.72
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	2	69	138	13.75
<i>Eysenharthia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	1	5	5	0.54
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	1	20	20	1.99
<i>Opuntia lasiacantha</i>	NOPAL LACIO	ARBUSTIVO	1	40	40	3.98
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	ARBUSTIVO	0.5	1367	684	68.02
<i>Hypsis albida</i>	OREGANO	ARBUSTIVO	0.4	44	17	1.74
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	0.3	242	73	7.22
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	0.5	11	5	0.54
<i>Lantana camara</i>	PEDRO ANTONIO	ARBUSTIVO	0.2	76	15	1.52
				1878	1005	100.00

De los resultados anteriores se observa que sobresalen y presentan la mayor cobertura en el estrato arbustivo es para *Verbesiana serrata*, *Acacia farnesiana* y *Mimosa monancistra*, las demás especies presentan una cobertura mucho menor.

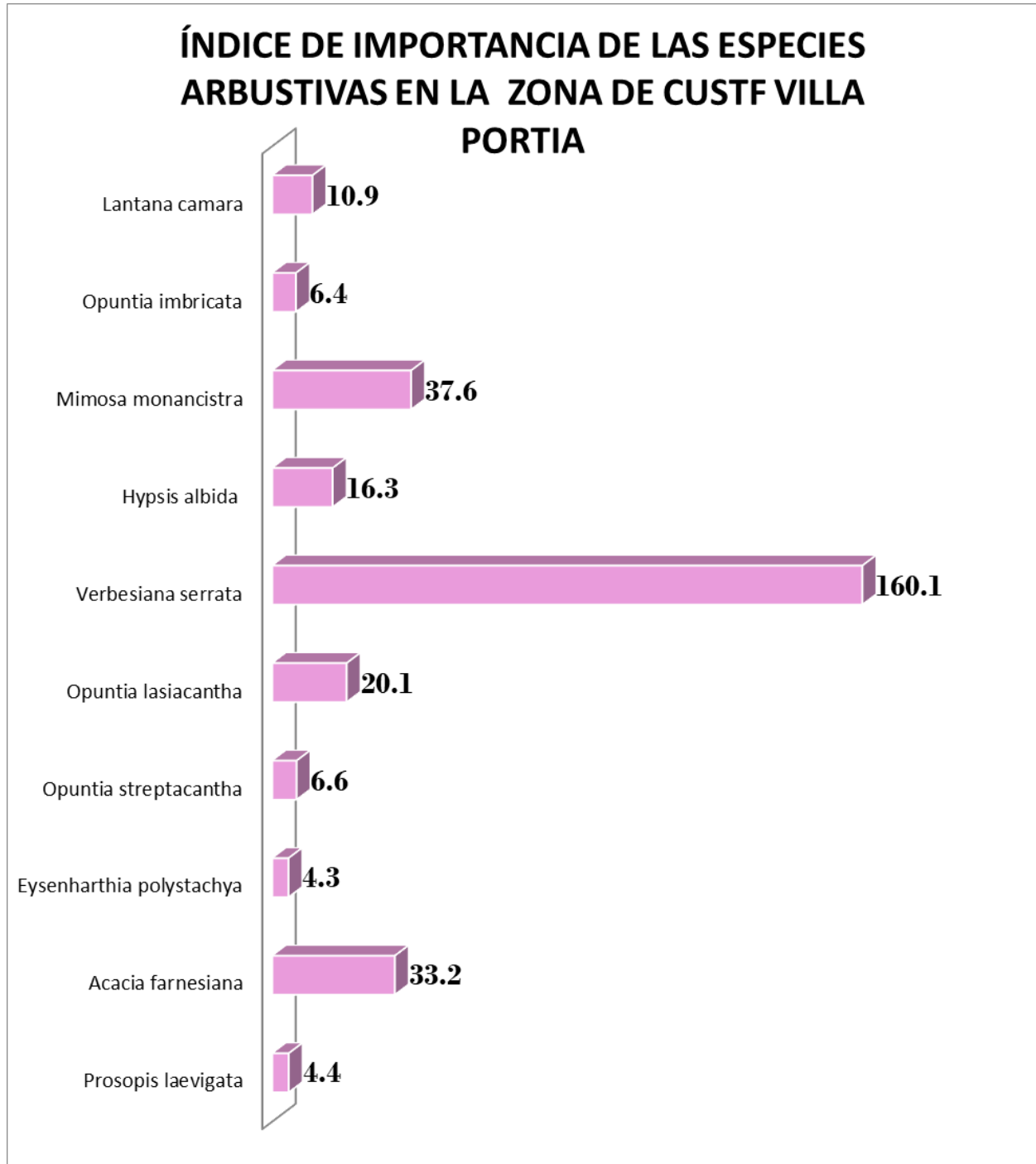


DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

VALOR DE IMPORTANCIA O DE CURTIS

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DR	FR	CR	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	0.2	3.5	0.7	4.4
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	3.7	15.8	13.7	33.2
<i>Eysenharthia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	0.3	3.5	0.5	4.3
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	1.1	3.5	2.0	6.6
<i>Opuntia lasiacantha</i>	NOPAL LACIO	ARBUSTIVO	2.1	14.0	4.0	20.1
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	ARBUSTIVO	72.8	19.3	68.0	160.1
<i>Hypsis albida</i>	OREGANO	ARBUSTIVO	2.3	12.3	1.7	16.3
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	12.9	17.6	7.2	37.6
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	0.6	5.3	0.5	6.4
<i>Lantana camara</i>	PEDRO ANTONIO	ARBUSTIVO	4.1	5.3	1.5	10.9
			100.0	100.0	100.0	300.0

De los resultados observados en el estrato arbustivo, se tiene que sobresale *Verbesiana serrata* con el mayor índice de importancia, seguida de *Mimosa monancistra* y *Acacia farnesiana*, las otras especies presentan un índice de importancia mucho menor.

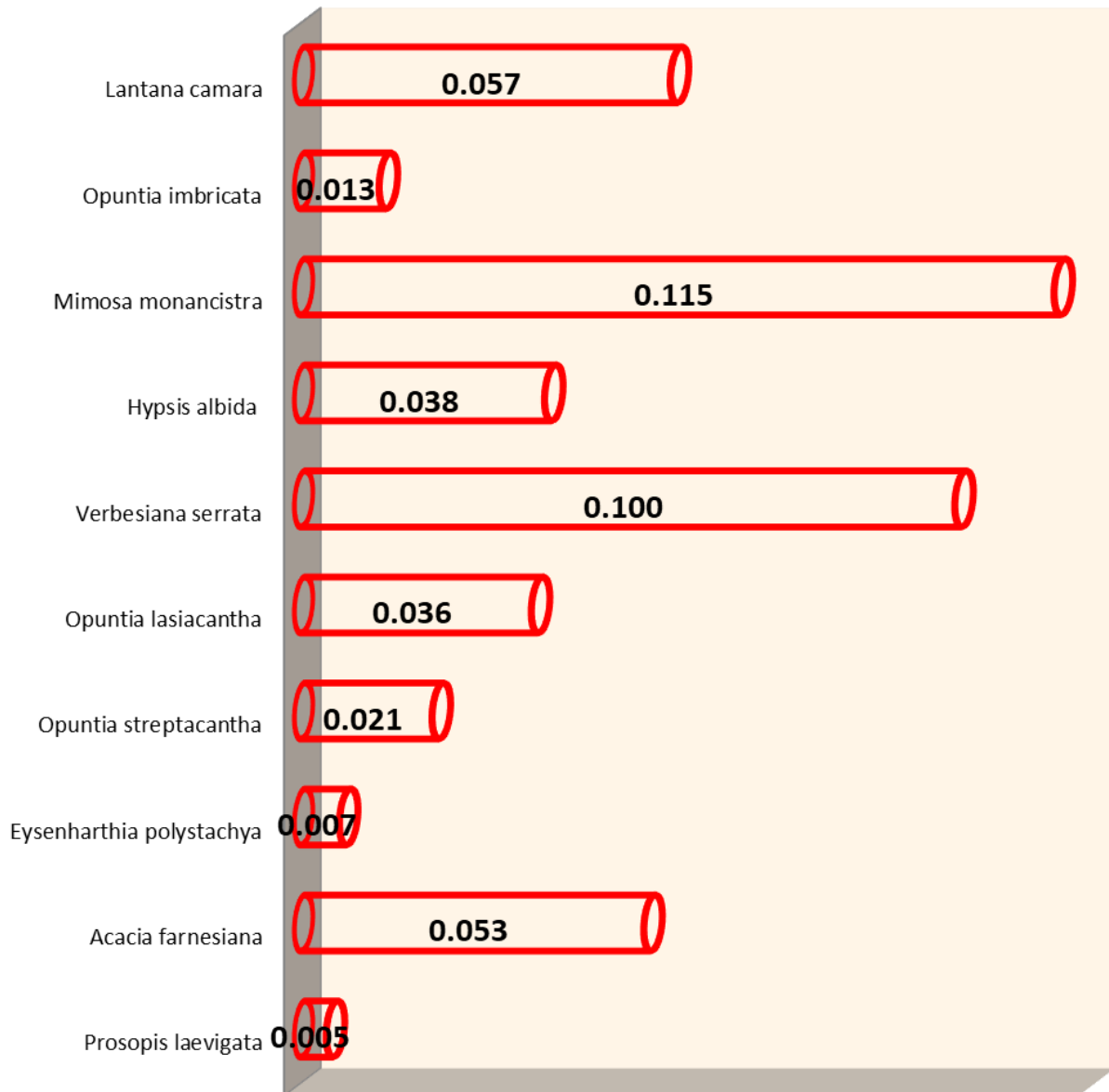


CALCULO DEL INDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS EN LA ZONA DEL CUSTF

						INDICE DE SHANNON
ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ESTRATO	IND/HA	pi = ni/N	log pi	pi log pi
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBUSTIVO	4	0.002	-2.713	-0.005
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBUSTIVO	69	0.037	-1.434	-0.053
<i>Eysenharthia polystachya</i>	VARADUZ	ARBUSTIVO	5	0.003	-2.537	-0.007
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBUSTIVO	20	0.011	-1.973	-0.021
<i>Opuntia lasiacantha</i>	NOPAL LACIO	ARBUSTIVO	40	0.021	-1.672	-0.036
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	ARBUSTIVO	1367	0.728	-0.138	-0.100
<i>Hypsis albida</i>	OREGANO	ARBUSTIVO	44	0.023	-1.634	-0.038
<i>Mimosa monancistra</i>	GARRUÑO	ARBUSTIVO	242	0.129	-0.890	-0.115
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	11	0.006	-2.236	-0.013
<i>Lantana camara</i>	PEDRO ANTONIO	ARBUSTIVO	76	0.041	-1.391	-0.057
			1878			-0.444

De los resultados anteriores se observa que sobresalen en el estrato arbustivo las especies *Mimosa monancistra*, *Verbesiana serrata*, *Lantana camara* y *Acacia farnesiana* sobre las demás especies de este estrato que presentan valores mucho más bajos en comparación con estas especies. El valor total del índice para este estrato fue de 0.444.

ÍNDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA



RESUMEN ESTRATO ARBUSTIVO

Cuadro. Abundancia, Riqueza, Riqueza específica y Índice De diversidad calculado para la comunidad vegetal en la Microcuenca vs Zonas CUSTF

ESTIMACIÓN DE PARAMETROS DE FLORA EN EL ESTRATO ARBUSTIVO DE LA MICROCUENCA	IND TOTALES	ABUNDANCIA IND/HA	RIQUEZA	RIQUEZA ESPECIFICA MARGALEF	ESTRATO	INDICE SHANNON
	6,069,030	972	9	1.1628	ARBUSTIVO	0.828
ESTIMACIÓN DE PARAMETROS DE FLORA EN EL ESTRATO ARBUSTIVO DE LA ZONAS DE CUSTF	94,134	1,878	10	1.1939	ARBUSTIVO	0.444

La riqueza de especies tiene un máximo de 9 especies identificadas en las parcelas de muestreo de la Microcuenca y zona de CUSTF presento 10.

El índice de riqueza específica de Margalef nos muestra una riqueza específica baja ya que transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Para valores menores a 2 reportados en la riqueza específica de Margalef son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicas) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad. El valor obtenido de 1.1939 de la zona de Custf y 1.1628 de la Microcuenca respectivamente en este estrato lo que nos da una baja biodiversidad en ambas zonas.

En Individuos estimados por hectárea la zona de la Microcuenca presento 972 mientras que la zona de CUSTF presento una cantidad de 1,878 individuos, aunque en el caso de las zonas del custf dominada por 1 sola especie que es la que predomina en este estrato. El índice de diversidad de Shannon de la Microcuenca (0.828) y zona de CUSTF (0.444) es considerado como Medio para la Microcuenca y bajo para las zonas del custf, si consideramos que lo característico de las zonas áridas y semiáridas de México oscilan entre 0.7 y 1.3 (Montaño et al, 2006). Y por lo regular los valores normales que se presentan en una zona que no ha sufrido alteraciones en sus condiciones naturales presenta valores de diversidad (Shannon) entre 1.5-3.5 y raramente son mayores a 5.

En ambas zonas no se encontró ninguna especie catalogada en este estrato de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

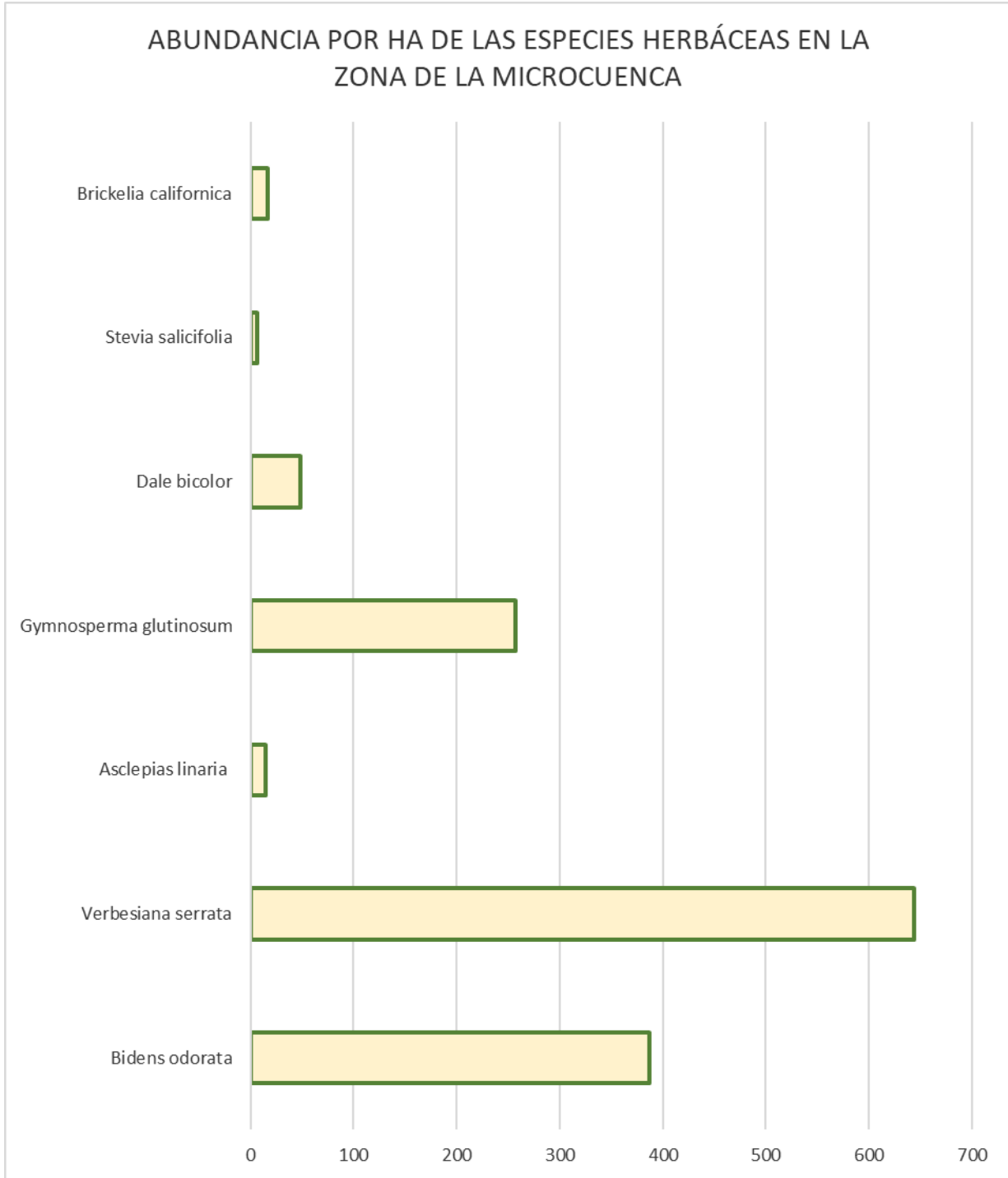
ZONA MICROCUENCA ESTRATO HERBÁCEO

ESTRATO HERBÁCEO

ABUNDANCIA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	TOTAL MICRO	IND/HA MICRO
<i>Bidens odorata</i>	ACEITILLA	HERBÁCEO	2415120	387
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	HERBÁCEO	4018260	643
<i>Asclepias linaria</i>	ROMERILLO	HERBÁCEO	93690	15
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	NOTA	HERBÁCEO	1603140	257
<i>Dale bicolor</i>	ENGORDACABRA	HERBÁCEO	301890	48
<i>Stevia salicifolia</i>	STEVIA	HERBÁCEO	41640	7
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	104100	17
			8577840	1373

De acuerdo a los resultados anteriores se denota claramente que predomina la presencia en este estrato de las especies *Verbesiana serrata*, *Bidens odorata* y *Gymnosperma glutinosum*



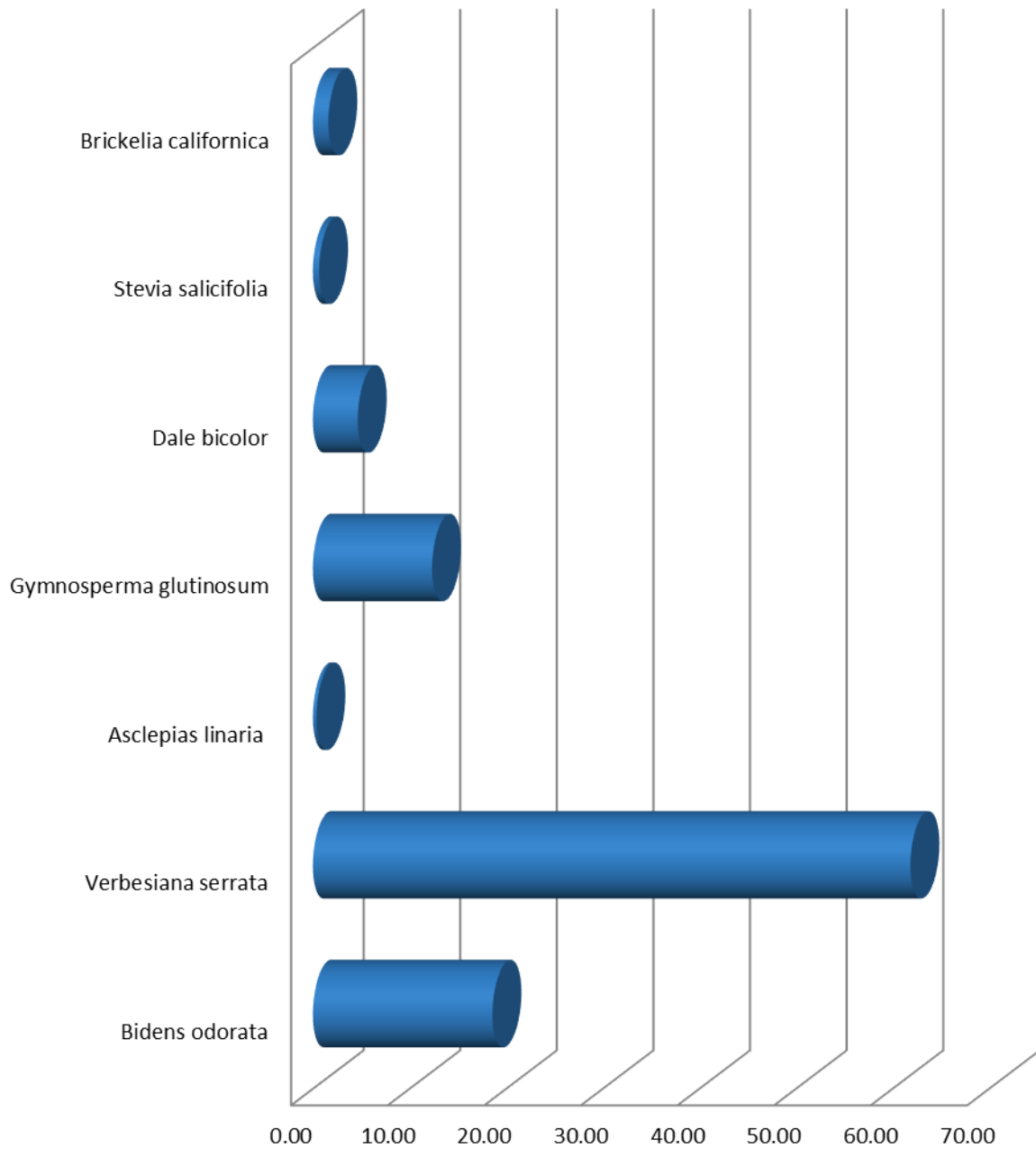
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

DOMINANCIA (COBERTURA)

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	COB (M2)	IND/HA	COB	COB RELATIVA
<i>Bidens odorata</i>	ACEITILLA	HERBÁCEO	0.2	387	77	18.59
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	HERBÁCEO	0.4	643	257	61.86
<i>Asclepias linaria</i>	ROMERILLO	HERBÁCEO	0.1	15	2	0.36
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	NOTA	HERBÁCEO	0.2	257	51	12.34
<i>Dale bicolor</i>	ENGORDACABRA	HERBÁCEO	0.4	48	19	4.65
<i>Stevia salicifolia</i>	STEVIA	HERBÁCEO	0.4	7	3	0.64
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	0.4	17	7	1.60
				1373	416	100.00

De los resultados anteriores se observa que sobresalen en este estrato con mayor cobertura relativa las especies *Verbesiana serrata*, *Biden odorata* y *Gymnosperma glutinosum*.

COBERTURA RELATIVA HERBÁCEA EN LA ZONA DE LA MICROCUENCA



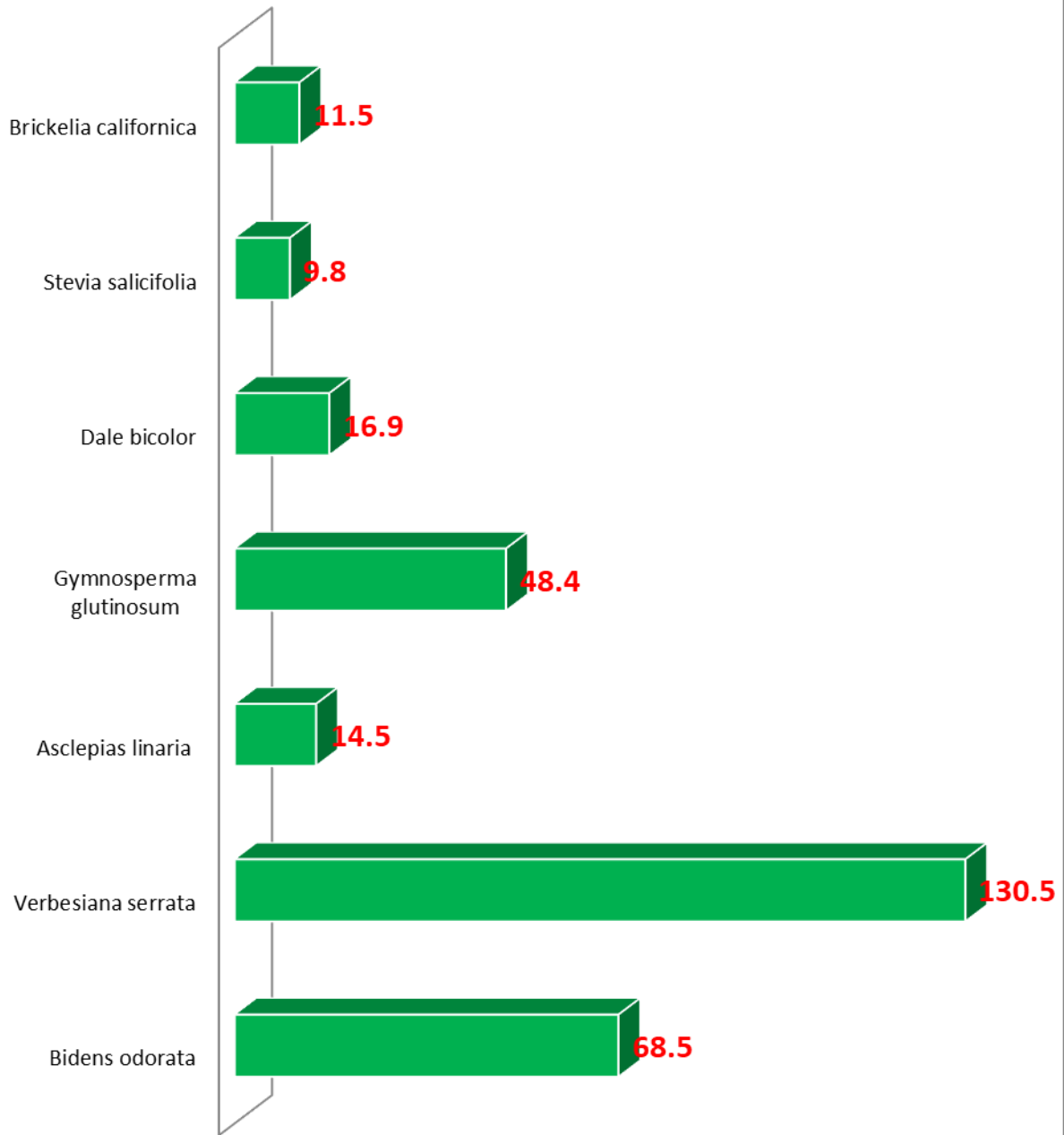
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

VALOR DE IMPORTANCIA O DE CURTIS

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DR	FR	CR	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
<i>Bidens odorata</i>	ACEITILLA	HERBÁCEO	28.2	21.8	18.6	68.5
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	HERBÁCEO	46.8	21.8	61.9	130.5
<i>Asclepias linaria</i>	ROMERILLO	HERBÁCEO	1.1	13.1	0.4	14.5
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	NOTA	HERBÁCEO	18.7	17.4	12.3	48.4
<i>Dale bicolor</i>	ENGORDACABRA	HERBÁCEO	3.5	8.7	4.6	16.9
<i>Stevia salicifolia</i>	STEVIA	HERBÁCEO	0.5	8.7	0.6	9.8
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	1.2	8.7	1.6	11.5
			100.0	100.0	100.0	300.0

El mayor índice de importancia en este estrato lo conforman las especies *Verbesiana serrata*, *Bidens odorata* y *Gymnosperma glutinosum*, muy por encima de las demás especies presentes.

ÍNDICE DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES HERBÁCEAS EN LA MICROCUENCA

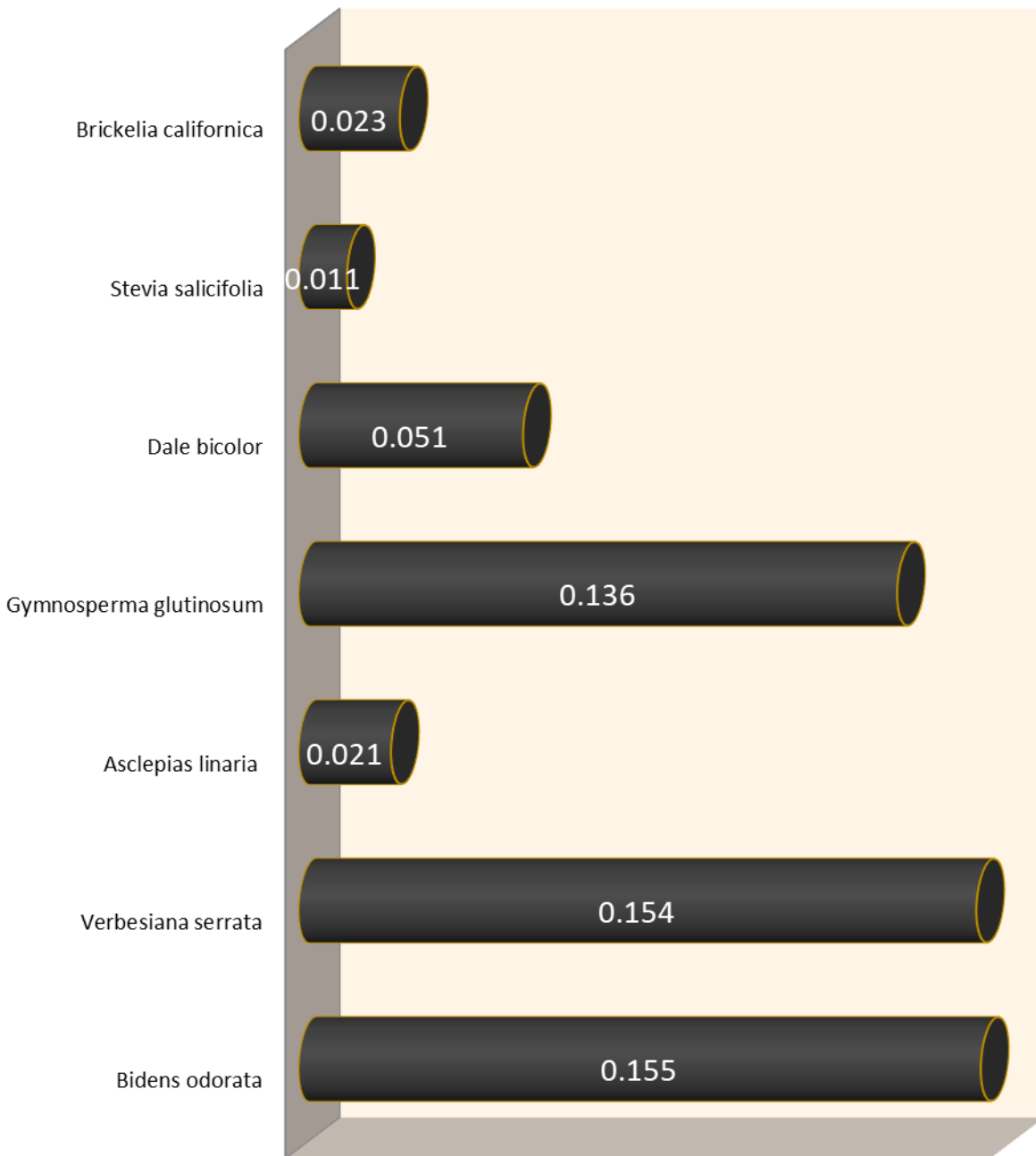


INDICE DE SHANNON

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ESTRATO	IND/HA	$p_i = n_i/N$	$\log p_i$	$p_i \log p_i$
<i>Bidens odorata</i>	ACEITILLA	HERBÁCEO	387	0.282	-0.550	-0.155
<i>Verbesiana serrata</i>	VARA BLANCA	HERBÁCEO	643	0.469	-0.329	-0.154
<i>Asclepias linaria</i>	ROMERILLO	HERBÁCEO	15	0.011	-1.962	-0.021
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	NOTA	HERBÁCEO	257	0.187	-0.728	-0.136
<i>Dale bicolor</i>	ENGORDACABRA	HERBÁCEO	48	0.035	-1.453	-0.051
<i>Stevia salicifolia</i>	STEVIA	HERBÁCEO	7	0.005	-2.314	-0.011
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	17	0.012	-1.916	-0.023
			1373			-0.552

El mayor valor del índice de Shannon, en este estrato lo conforman las especies *Bidens odorata*, *Verbesiana serrata* y *Gymnosperma glutinosum*, con valores mayores que las demás especies presentes.

ÍNDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES HERBÁCEAS EN LA MICROCUENCA



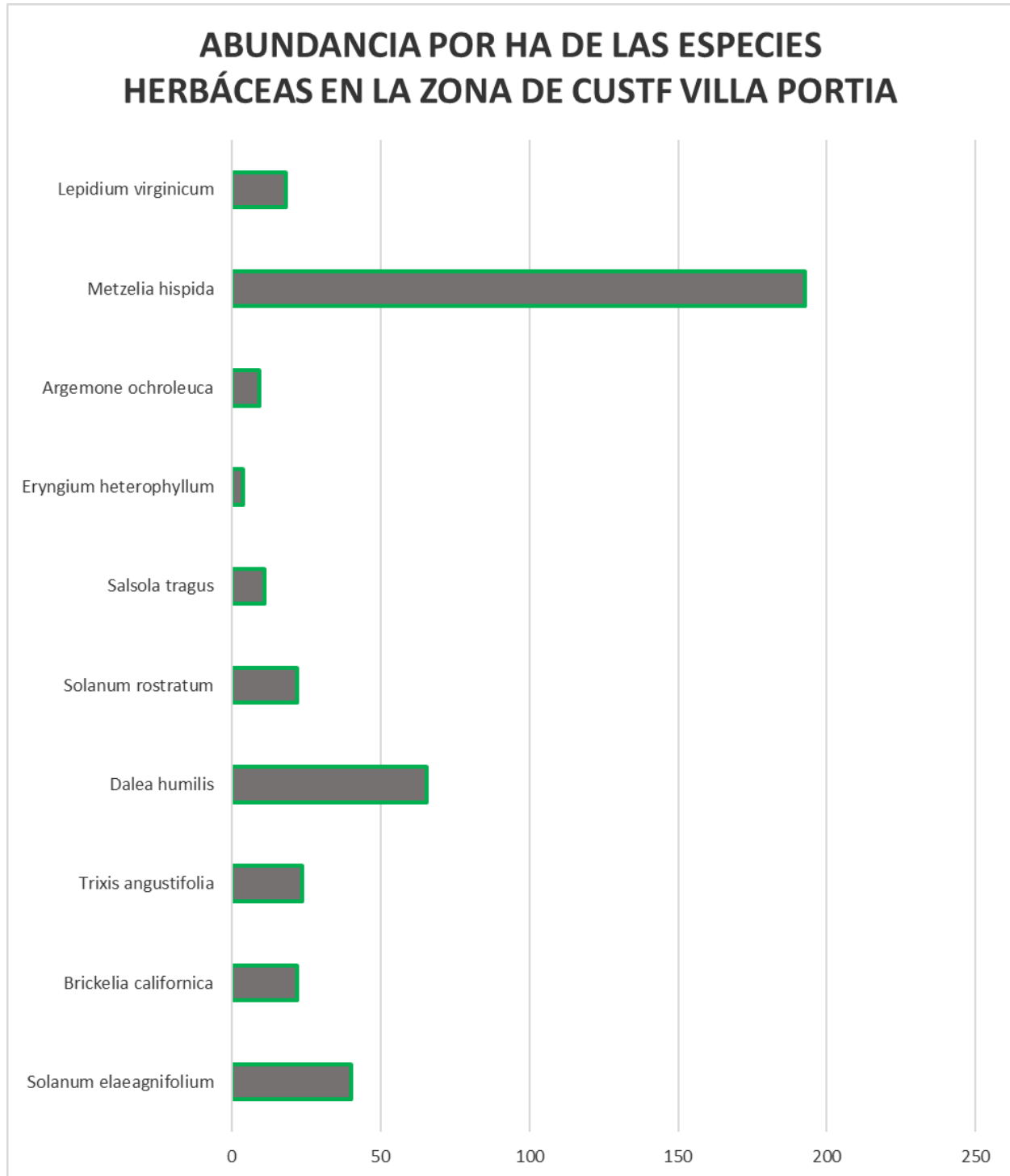
ZONAS CUSTF ESTRATO HERBÁCEO

HERBÁCEO

ABUNDANCIA

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	IND/TOTALES CUSTF	IND/HA CUSTF
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	TROMPILLO	HERBÁCEO	2005	40
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	1094	22
<i>Trixis angustifolia</i>	CAPITANA	HERBÁCEO	1185	24
<i>Dalea humilis</i>	DALEA	HERBÁCEO	3281	65
<i>Solanum rostratum</i>	MANCAMULA	HERBÁCEO	1094	22
<i>Salsola tragus</i>	CARDO RUSO	HERBÁCEO	547	11
<i>Eryngium heterophyllum</i>	HIERBA SAPO	HERBÁCEO	182	4
<i>Argemone ochroleuca</i>	CHICALOTE	HERBÁCEO	456	9
<i>Metzelia hispida</i>	PEGARROPA	HERBÁCEO	9659	193
<i>Lepidium virginicum</i>	CHILE DE PAJARO	HERBÁCEO	911	18
			20413	407

De acuerdo a los resultados anteriores en el estrato herbáceo se denota claramente que predomina la presencia de las especies *Metzelia hispida* en mayor proporción sobre todas las demás especies, seguida de *Dalea humilis* y *Solanum elaeagnifolium* y *Solanum rostratum*.

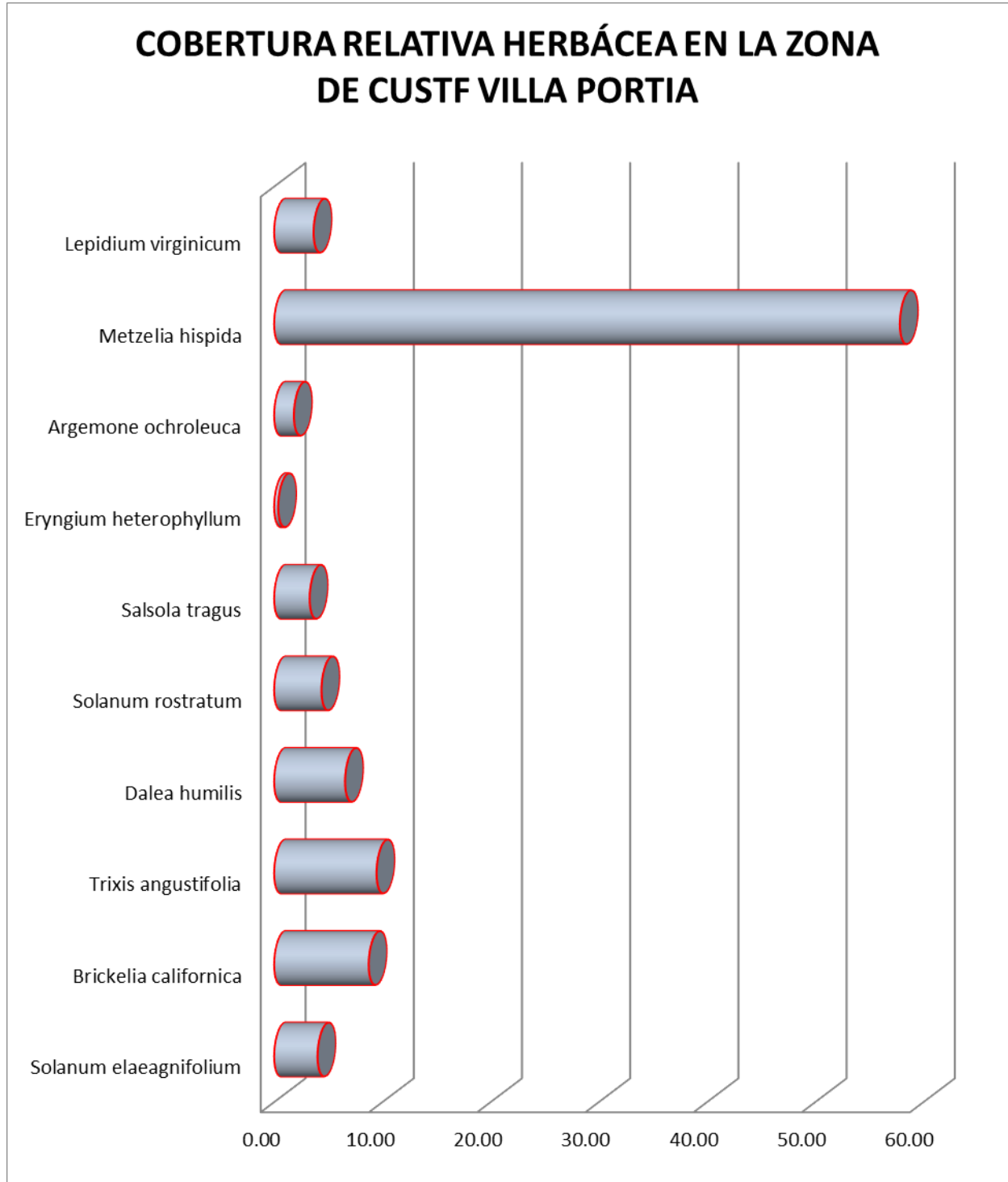


DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

DOMINANCIA (COBERTURA)

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	COB (M2)	IND/HA	COB	COBERTURA RELATIVA
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	TROMPILLO	HERBÁCEO	0.1	40	4	4.00
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	0.4	22	9	8.73
<i>Trixis angustifolia</i>	CAPITANA	HERBÁCEO	0.4	24	9	9.45
<i>Dalea humilis</i>	DALEA	HERBÁCEO	0.1	65	7	6.55
<i>Solanum rostratum</i>	MANCAMULA	HERBÁCEO	0.2	22	4	4.36
<i>Salsola tragus</i>	CARDO RUSO	HERBÁCEO	0.3	11	3	3.27
<i>Eryngium heterophyllum</i>	HIERBA SAPO	HERBÁCEO	0.1	4	0	0.36
<i>Argemone ochroleuca</i>	CHICALOTE	HERBÁCEO	0.2	9	2	1.82
<i>Metzelia hispida</i>	PEGARROPA	HERBÁCEO	0.3	193	58	57.82
<i>Lepidium virginicum</i>	CHILE DE PAJARO	HERBÁCEO	0.2	18	4	3.64
				407	100	100.00

De los resultados anteriores se observa que en este estrato sobresale en cobertura *Metzelia hispida*, seguida de *Trixis angustifolia* y *Brickellia californica*, las demás especies presentan una cobertura menor.



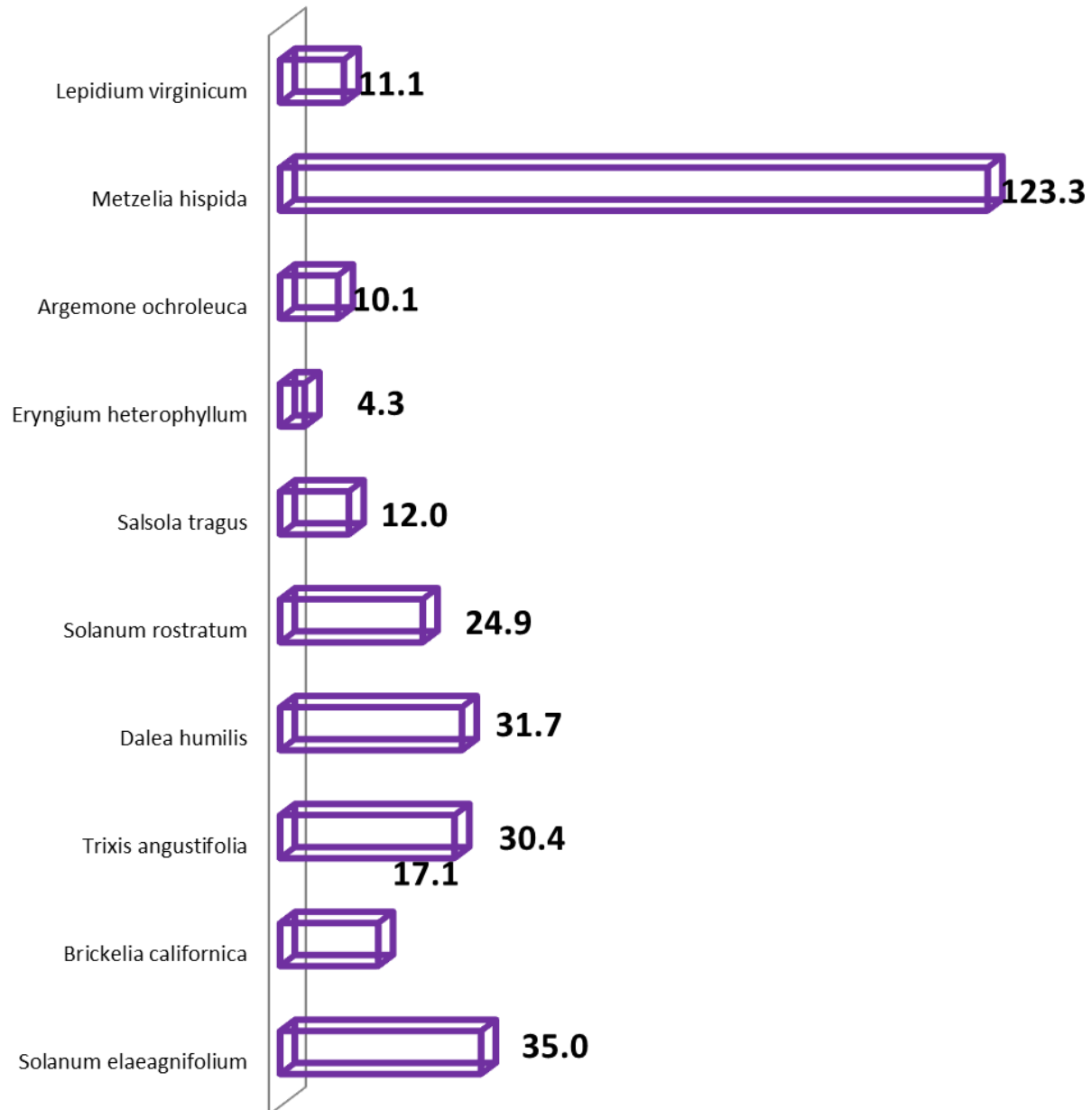
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

VALOR DE IMPORTANCIA O DE CURTIS

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	DR	FR	CR	ÍNDICE DE IMPORTANCIA
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	TROMPILLO	HERBÁCEO	9.8	21.2	4.0	35.0
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	5.4	3.0	8.7	17.1
<i>Trixis angustifolia</i>	CAPITANA	HERBÁCEO	5.8	15.2	9.5	30.4
<i>Dalea humilis</i>	DALEA	HERBÁCEO	16.1	9.1	6.5	31.7
<i>Solanum rostratum</i>	MANCAMULA	HERBÁCEO	5.4	15.2	4.4	24.9
<i>Salsola tragus</i>	CARDO RUSO	HERBÁCEO	2.7	6.1	3.3	12.0
<i>Eryngium heterophyllum</i>	HIERBA SAPO	HERBÁCEO	0.9	3.0	0.4	4.3
<i>Argemone ochroleuca</i>	CHICALOTE	HERBÁCEO	2.2	6.1	1.8	10.1
<i>Metzelia hispida</i>	PEGARROPA	HERBÁCEO	47.3	18.2	57.8	123.3
<i>Lepidium virginicum</i>	CHILE DE PAJARO	HERBÁCEO	4.5	3.0	3.6	11.1
			100.0	100.0	100.0	300.0

De los resultados anteriores se observa que en este estrato sobresalen en el índice de importancia la especie *Metzelia hispida*, por mucho en comparación con las demás especies, seguida en un valor menor por *Solanum elaeagnifolium*, *Dalea humilis*, *Trixis angustifolia* y *Solanum rostratum*, las demás especies presentan un valor mucho menor.

ÍNDICE DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES HERBÁCEAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA

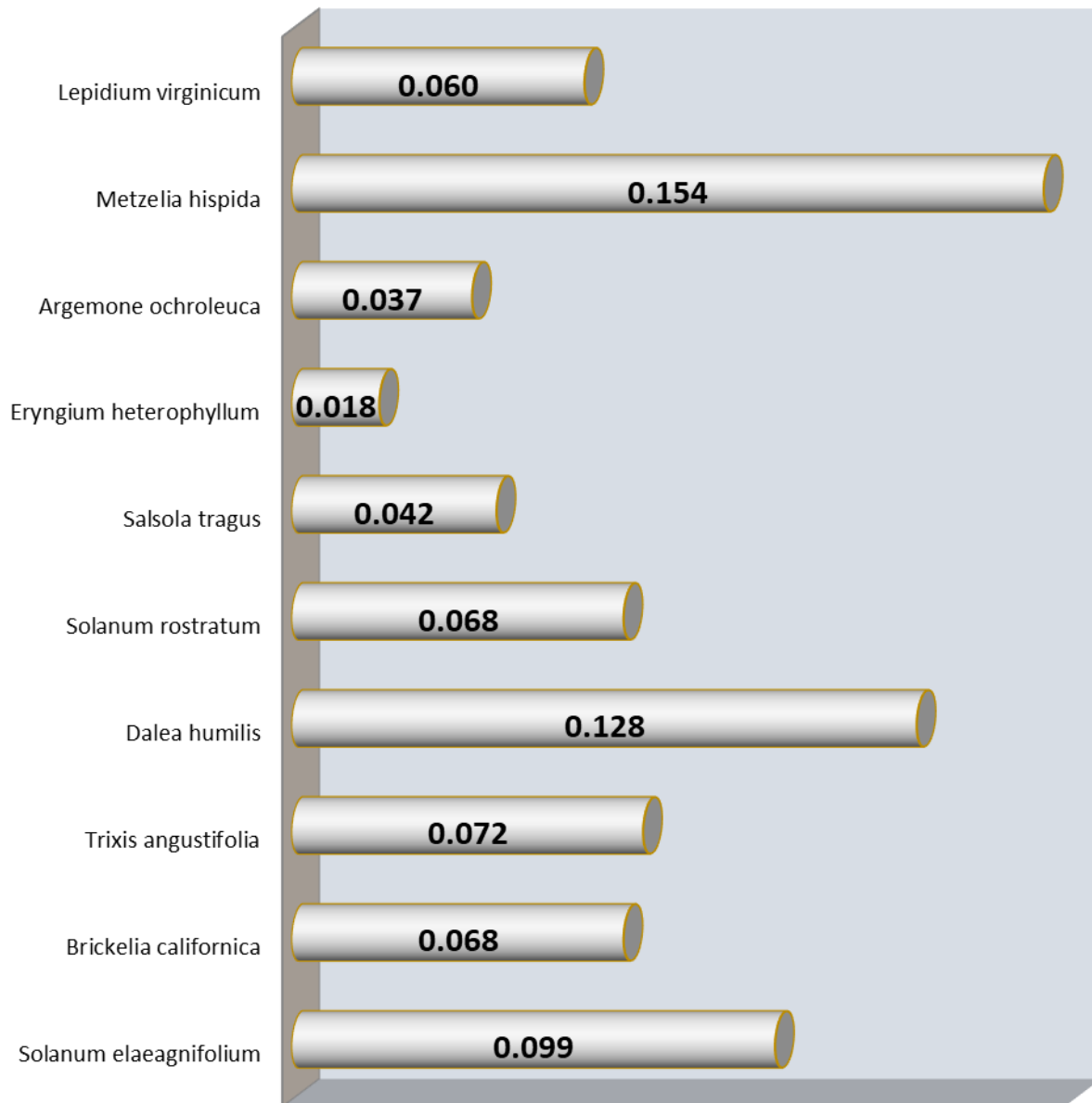


INDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES HERBÁCEAS EN LA ZONA CUSTF

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	ESTRATO	IND/HA	$p_i = \frac{n_i}{N}$	$\log p_i$	INDICE DE SHANNON $p_i \log p_i$
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	TROMPILLO	HERBÁCEO	40	0.098	-1.008	-0.099
<i>Brickelia californica</i>	OREGANILLO	HERBÁCEO	22	0.054	-1.271	-0.068
<i>Trixis angustifolia</i>	CAPITANA	HERBÁCEO	24	0.058	-1.236	-0.072
<i>Dalea humilis</i>	DALEA	HERBÁCEO	65	0.161	-0.794	-0.128
<i>Solanum rostratum</i>	MANCAMULA	HERBÁCEO	22	0.054	-1.271	-0.068
<i>Salsola tragus</i>	CARDO RUSO	HERBÁCEO	11	0.027	-1.572	-0.042
<i>Eryngium heterophyllum</i>	HIERBA SAPO	HERBÁCEO	4	0.009	-2.049	-0.018
<i>Argemone ochroleuca</i>	CHICALOTE	HERBÁCEO	9	0.022	-1.651	-0.037
<i>Metzelia hispida</i>	PEGARROPA	HERBÁCEO	193	0.474	-0.325	-0.154
<i>Lepidium virginicum</i>	CHILE DE PAJARO	HERBÁCEO	18	0.045	-1.350	-0.060
			407			-0.746

De los resultados anteriores se observa que sobresalen *Metzelia hispida*, *Dalea humilis*, *Solanum elaeagnifolium* y *Trixis angustifolia* sobre las demás especies de este estrato que presentan valores mucho más bajos en comparación con estas especies. El valor total del índice para este estrato fue de 0.746.

ÍNDICE DE SHANNON DE LAS ESPECIES HERBÁCEAS EN LA ZONA DE CUSTF VILLA PORTIA



RESUMEN ESTRATO HERBACEO

Cuadro. Abundancia, Riqueza, Riqueza específica e Índice de Diversidad calculado para la comunidad vegetal en la Microcuenca vs Zona CUSTF para el estrato Herbáceo.

ESTIMACIÓN DE PARAMETROS DE FLORA EN EL ESTRATO HERBÁCEO DE LA ZONA DE LA MICROCUENCA	IND TOTALES	ABUNDANCIA IND/HA	RIQUEZA	RIQUEZA ESPECIFICA MARGALEF	ESTRATO	INDICE SHANNON
	8,577,840	1,373	7	0.8304	HERBÁCEO	0.551
ESTIMACIÓN DE PARAMETROS DE FLORA EN EL ESTRATO HERBÁCEO DE LA ZONAS DE CUSTF	20,413	407	10	1.4996	HERBÁCEO	0.746

La riqueza de especies tiene un máximo de 7 especies identificadas en las parcelas de muestreo de la Microcuenca y la zona de CUSTF presento 10.

El índice de riqueza específica de Margalef nos muestra una riqueza específica baja ya que transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Para valores menores a 2 reportados en la riqueza específica de Margalef son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicas) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad. El valor obtenido de 0.8304 para la Micro y 1.4996 para el custf respectivamente en este estrato lo que nos da una baja biodiversidad.

En Individuos estimados por hectárea la zona de la Microcuenca presento 1,373 mientras que la zona de CUSTF presento una cantidad mucho menor de 407 individuos, lo que demuestra que la Microcuenca presenta una mayor abundancia total y por hectárea. El índice de diversidad de Shannon de la Microcuenca (0.551) y zona de CUSTF (0.746) es considerado como bajo para la zona de la Microcuenca y zona de Custf, si consideramos que lo característico de las zonas áridas y semiáridas de México oscilan entre 0.7 y 1.3 (Montaño et al, 2006). Y por lo regular los valores normales que se presentan en una zona que no ha sufrido alteraciones en sus condiciones naturales presenta valores de diversidad (Shannon) entre 1.5-3.5 y raramente son mayores a 5.

En ambos sitios no se encontró ninguna especie catalogada en este estrato de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CONCLUSIÓN FINAL

De los resultados obtenidos se observa, que la zona de la Microcuenca presenta una mayor abundancia de individuos totales para todas las especies en comparación con la zona sujeta a CUSTF para el estrato arbóreo y herbáceo, en el estrato arbustivo la zona de custf presento mayor abundancia pero dominada por solo 1 especie, las especies que se presentan con una mayor abundancia/ha en la Microcuenca fueron en el estrato arbóreo *Opuntia lasiacantha*, y *Prosopis laevigata*, en el arbustivo fueron las especies *Mimosa monancistra*, *Eysenartia polystachya*, *Buddleja sessiliflora*, *Acacia farnesiana* y *Prosopis laevigata* y en el herbáceo *Bidens odorata*, *Verbesiana serrata* y *Gymnosperma glutinosum*.

En las zonas de CUSTF son *Opuntia lasiacantha* y *Acacia farnesiana*, en el estrato arbóreo, mientras que lo son en el estrato arbustivo, fueron *Verbesiana serrata*, *Mimosa monancistra*, *Lantana cámara* y *Acacia farnesiana*, es importante señalar que la especie *Vervesiana serrata* es la que domina por mucho en este estrato y las especies en el estrato herbáceo fueron *Metzelia hispida*, *Dalea humilis*, *Solanum elaeagnifolium* y *Trixis angustifolia*.

En lo que se refiere a la cobertura relativa, índice de importancia e índice de shannon las especies que presentaron una mayor cobertura tanto en la Microcuenca como en la zona sujeta a CUSTF, son las mismas en ambos casos y con valores muy similares conformadas en su mayor parte por las especies antes descritas en los 3 estratos.

Varias de las especies de los estratos arbustivo y herbáceo corresponden a especies oportunistas que emergen en sitios con alto nivel de disturbio, como es el caso del predio del proyecto que se ha visto sometido a cambios en su conformación natural debido a la continua presencia de gente y ganado en la zona, apertura de brechas y caminos de terracería lo que ha provocado que estas especies sobresalgan sobre otras en estos estratos.

Un gran parte de las especies del estrato arbustivo y herbáceo, que fueron descritas y encontradas tanto en la Microcuenca como en la zona del CUSTF, corresponden a maleza de tipo anual, la cual crece y se desarrolla en la temporada de lluvias, y la abundancia y distribución se puede dar dependiendo de los diversos factores como lo son el tipo de suelo, la humedad, condiciones climáticas etc., derivado de lo anterior y de las condiciones pluviales que se presentaron en la zona, la presencia de algunas arbustivas se vio favorecida, de ahí que tanto en la Microcuenca como en la zona del CUSTF, varias de las especies presentaron un índice de importancia mayor con respecto a las demás especies de este estrato.

En este sentido, varios de las especies arbustivas y herbáceas localizadas en la zona del proyecto, se consideran especies invasoras: como consecuencia, son varias de las especies

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

más abundantes en la zona por afectar, ya que puede desplazar a especies con menor resistencia y capacidad de adaptación

La mayoría de las especies herbáceas reportadas en la zona del proyecto y microcuenca, son plantas de vida corta, son muy abundante a la orilla de caminos y parcelas abandonadas, se reporta como maleza de zonas agrícolas, lo que nos da un indicio de que son especies indicadoras de disturbio.

Como se puede apreciar, las especies por afectar no se distribuyen específicamente en el área sujeta a CUSTF, por el contrario, están ampliamente distribuidas en la Microcuenca del proyecto. Por lo que sus poblaciones no se ponen en peligro.

Del análisis comparativo de las especies, se encontró que las especies que serán afectadas por la realización del proyecto, se encuentran lo suficientemente bien representadas en el ecosistema de la microcuenca por lo cual no se ponen en riesgo sus poblaciones, además de que varias de las especies están contempladas dentro del programa de rescate y replantación que se llevara a cabo como una medida de mitigación de la zona del CUSTF hacia la zona de conservación de suelos.

En este contexto, respecto a las medidas de mitigación propuestas, se podrá realentar el crecimiento natural de algunas de estas especies en la zona de conservación y trasplante que será utilizada para replantación que se encuentra en 1 polígono en una superficie de 60 has, y en la zona donde se llevarán a cabo acciones de conservación del suelo (Zanjas).

Adicionalmente, es importante mencionar que NINGUNA especie se encuentra considerada en estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, además debemos de tener en cuenta todas estas especies son ampliamente adaptables al ecosistema de la zona.

Es este sentido la afectación a las especies presentes en los estratos encontrados en la zona y que presentan un mayor índice de importancia y como resultado del Cambio de Uso del suelo en Terrenos Forestales, **NO SE PONDRÁN EN RIESGO LAS POBLACIONES EN EL AMBITO DE LA MICROCUENCA**, lo anterior como es claro debido a su naturaleza y clara presencia y abundancia en la zona de la Microcuenca.

FAUNA:

ANÁLISIS DE BIODIVERSIDAD

ANFIBIOS

Riqueza específica de anfibios de la Microcuenca y zona de CUSTF

ESPECIE	Micro (CHF)	CUSTF
<i>Anaxirus compactilis</i>	4	0
<i>Anaxyrus punctatus</i>	10	0
<i>Hyla arenicolor</i>	8	0
<i>Hyla eximia</i>	19	0
<i>Spea multiplicatus</i>	3	0
TOTAL EJEMPLARES	44	0

Índices de biodiversidad de anfibios en la microcuenca y CUSTF

ÁREA	SHANNON
MICROCUEENCA (CHF)	1.21
ZONA CUSTF	0.0

En la riqueza de anfibios se encontraron especies que son consideradas como comunes en el estado de Aguascalientes. Tal es el caso de las ranas (*Hyla arenicolor* y *Hyla eximia*), la cual son anfibios que se distribuye en todo el Estado. Está muy adaptado inclusive a condiciones semiáridas. Este anfibio solo se encontró en la microcuenca en algunos arroyos y bordos, pero no en la zona del proyecto. Dada su amplia distribución, el proyecto no tendrá un impacto significativo en sus poblaciones.

Otra especie también muy común en el Estado es el sapo (*Anaxyrus punctatus*) el cual cuenta con números poblaciones muy altas si se compara con el resto de las especies de anfibios registradas en Aguascalientes. Es de los sapos más comunes en todo el Estado. Es muy adaptable, inclusive se encuentra en zonas urbanas. Es por ello que se deduce que el proyecto no tendrá impacto en sus poblaciones.

Como conclusión, en el caso de anfibios, se prevé muy bajo impacto en las poblaciones de las especies registradas durante el presente estudio.

REPTILES

En el caso de los reptiles, tanto en la microcuenca como en el proyecto de Custf se encontraron especies de lagartijas comunes como fueron el lagartijo rasposo (*Sceloporus spinosus*) y la lagartija llanera (*Aspidocelis gularis*), el lagartijo de collar (*Sceloporus gramiccus*) solo fue observada en la microcuenca

Estas tres especies son lagartijas muy comunes en todo el Estado. Están asociadas a todos los tipos de vegetación que se registran en Aguascalientes.

Es por ello que se prevé un bajo impacto en las poblaciones. Cabe además mencionar, que la movilidad de los ejemplares es un factor determinante para suponer que no habrá daño a los ejemplares, puesto que tendrán la capacidad de escapar en cuanto vean actividad humana en la zona.

En el caso de las serpientes, se encuentran de manera común en la zona de la microcuenca, son la culebra borreguera (*Conopsis nasus*) y el alicante (*Pituophis deppei*). Ambas especies de culebras son muy comunes en el Estado. De las dos especies se han encontrado ejemplares inclusive en zonas urbanas.

De las dos existen mitos y leyendas que las consideran muy venenosas, pero en realidad son inofensivas. Es por ello que también se prevé un bajo impacto en sus poblaciones. Además, al igual que las lagartijas, los ejemplares de estas culebras tienen la capacidad de moverse si detectan alguna amenaza.

En el caso de la tortuga de casquito (*kinosternon integrum*) es una especie también muy común en todo el Estado. A diferencia de la otra especie de tortuga, ésta en particular tiene el comportamiento de caminar, de ser más terrestre que acuática. Por lo que anda siempre buscando cuerpos de agua y arroyos, pero es muy errante. Es por ello que se prevé un bajo impacto en sus poblaciones. Además, son muy conspicuas, por lo que si se detecta un ejemplar es muy fácil su reubicación.

Riqueza específica de reptiles de la Microcuenca y zonas CUSTF

Nombre científico	Nombre común	Micro (CHF)	CUSTF
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija mezquitera	9	0
<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija escamuda	4	1
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartija llanera	15	4
<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra	2	0
<i>Pituophis deppei</i>	Alicante	2	0
<i>Conopsis nasus</i>	Culebra borreguera	4	0
<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua	1	0
<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga	10	0
		47	5

Como conclusión, en el caso de reptiles, se prevé muy bajo impacto en las poblaciones de las especies registradas durante el presente estudio.

Índices de biodiversidad de reptiles

ÁREA	SHANNON
MICROCUEENCA (CHF)	1.13
CUSTF	0.2173

AVES

Las aves de la microcuenca quedaron conformadas por 73 especies potenciales y 54 especies observadas. De esta riqueza específica, representan el 27% de las aves reportadas para el Estado que suman 264 especies (De la Riva y Franco, 2006). Del total de especies analizadas, el Orden Passeriformes fue el mejor representado con 44 especies. El segundo Orden en importancia fue Falconiformes representado por 8 especies, el tercer orden en importancia fue el Orden Ciconiformes representado por 4 especies. Le siguió en cuarto lugar el Orden Anseriformes representado por tres especies. En seguida se presenta el orden Apodiformes, Columbiformes, entre otros.

Las aves de la zona del CUSTF quedaron conformadas por 17 especies. Del total de especies analizadas, el Orden Passeriformes fue el mejor representado con 10 especies. El segundo Orden en importancia fue Falconiformes representado por tres especies junto con el Orden Columbiformes.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Las aves, a diferencia de los otros grupos de vertebrados tienen la capacidad de volar, lo cual les da un desplazamiento inmediato al ver actividades que pudieran poner en riesgo su existencia. En el caso del proyecto, no se encontraron hábitat crítico que pudieran poner en riesgo sus zonas de anidación. En el caso de las zonas sujetas a cambio de uso del suelo, que sería el ecosistema más crítico, las especies de aves encontradas cuentan con poblaciones en todo el Estado, por lo que sus números poblaciones no se pondrían en riesgo, además de que, se resalta la enorme movilidad que presentan los individuos ante cualquier perturbación de su hábitat.

Como conclusión, en el caso de aves, se prevé muy bajo impacto en las poblaciones de las especies registradas durante el presente estudio.

Riqueza específica de aves en la Microcuenca y zonas CUSTF

MICROCUCENCA

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N
1	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato mexicano	5
2	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	3
3	<i>Egretta thula</i>	Garceta pie dorado	6
4	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta ganadera	18
5	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	20
6	<i>Cathartes aura</i>	Aura	25
7	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	4
8	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla conejera	2
9	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	6
10	<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	10
11	<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernícalo	7
12	<i>Fulica americana</i>	Gallareta	5
13	<i>Charadrius vociferus</i>	Tildío	5
14	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	18
15	<i>Z. macroura</i>	Paloma huilota	20
16	<i>Columbina inca</i>	Torcacita	25
17	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	4
18	<i>Caprimulgus vociferus</i>	Tapacamino gritón	4
19	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo	10
20	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	7

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

21	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí de corona violeta	3
22	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	6
23	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero alas rojas	5
24	<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	4
25	<i>Sayornis saya</i>	Atrapamoscas llanero	3
26	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	9
27	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano	8
28	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugillo	6
29	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Tordo	45
30	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	12
31	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	35
32	<i>Auriparus flaviceps</i>	Verdín	12
33	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca norteña	16
34	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltaparedes	3
35	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltaparedes	5
36	<i>Regulus calendula</i>	Regulo	3
37	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita piis	9
38	<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo	7
39	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	12
40	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Pitacoche	19
41	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulínero gris	10
42	<i>Dendroica coronata</i>	Chipe coronado	8
43	<i>Wilsonia pusilla</i>	Verdín de Wilson	3
44	<i>Pipilo fuscus</i>	Viejita	15
45	<i>Spizella passerina</i>	Chimbita común	9
46	<i>Spizella pallida</i>	Chimbita pálido	4
47	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión maicero	3
48	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión chapulín	4
49	<i>Passerina caerulea</i>	Gorrión azul	8
50	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo de ojos rojos	8
51	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	80
52	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	9
53	<i>Carduelis psaltria</i>	Chirinito	7
54	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	20

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

ZONA CUSTF

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	n
1	<i>Cathartes aura</i>	Aura	4
2	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	1
3	<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernícalo	1
4	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	10
5	<i>Z. macroura</i>	Paloma huilota	15
6	<i>Columbina inca</i>	Torcacita	9
7	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	1
8	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	1
9	<i>Sayornis saya</i>	Atrapamoscas llanero	1
10	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	2
11	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Tordo	6
12	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	7
13	<i>Pipilo fuscus</i>	Viejita	1
14	<i>Spizella passerina</i>	Chimbita común	5
15	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	1
16	<i>Carduelis psaltria</i>	Chirinito	1
17	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	2

Índices de biodiversidad de aves en la Microcuenca y zona CUSTF

ÁREA	SHANNON
MICROCUEENCA (CHF)	3.60
CUSTF	2.39

MAMÍFEROS

La mastofauna de la microcuenca quedo conformada por un total de 19 taxa que incluye a seis especies de carnívoros, siete especies de roedores, dos especies de murciélagos, un conejo, una liebre, un marsupial. Las 23 especies de mamíferos que se registraron para el área de estudio representan el 26% de la mastofauna descrita para el estado de Aguascalientes que suma un total de 72 especies (Hesselbach y Pérez, 2001; De la Riva, 2006). Los mamíferos encontrados pertenecen a cinco órdenes 11 familias y 19 especies. De los 19 taxa, el Orden Rodentia presentó la mayor riqueza, con un total de 7 especies, siendo la familia Heteredomyidae la que obtuvo mayor representatividad con tres especies. El siguiente Orden en importancia el Carnivora, representado por 6 especies, siendo las familias

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Canidae y Mustelidae las más representadas con dos especies respectivamente. El Orden Lagomorpha quedo representado por la familia Leporidae, la cual incluyó a dos especies así como el orden Chiroptera. Los demás Órdenes fueron representados cada uno de ellos por una especie.

Para el área del proyecto del área del proyecto se encontraron tres especies presentes y corresponden una ardilla, un conejo y una liebre. Cabe mencionar que este número está muy relacionado con las condiciones de la zona, con alta presencia humana lo que provoca que la fauna silvestre, en especial los mamíferos se desplacen a buscar mejores condiciones de hábitat para su supervivencia.

Nombre científico	Nombre común	Micro CHF	CUSTF
<i>Lepus californicus</i>	Liebre	8	7
<i>Spermophilus variegatus</i>	Tachalote	10	2
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	15	4
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	2	0
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	3	0
<i>Perognathus flavus</i>	Ratón de abazones	3	0
<i>Canis latrans</i>	Coyote	4	0
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	2	0
<i>Spermophilus mexicanus</i>	Tachalote	8	0
<i>Neotoma leucodon</i>	Rata magueyera	6	0
TOTAL		61	13

Índices de biodiversidad de mamíferos en la Microcuenca y zonas CUSTF

ÁREA	SHANNON
MICROCUENCA (CHF)	2.10
CUSTF	0.427

CONCLUSIONES FAUNA ZONAS DEL CUSTF:

ANFIBIOS

Durante los recorridos y búsqueda de presencia de anfibios en las zonas del CUSTF, no se encontró ningún ejemplar, y es poco probable que se presenten a lo largo del año, dado que no existe el hábitat adecuado para su presencia, los escurrimientos que se presentan en la zona del proyecto permanecen secos la mayor parte del tiempo. Aunque no se descarta la presencia de alguna especie en alguna época del año, para lo cual este grupo también está contemplando en el programa de auyentamiento y rescate y reubicación de fauna propuesto.

REPTILES

Durante los recorridos y búsqueda de reptiles en la zona del CUSTF, se cuantificaron solo 5 ejemplares pertenecientes a 2 especies de lagartijas.

Otras especies que no se observaron pero que potencialmente pueden estar son la culebra borreguera (*Conopsis nasus*), las víboras de cascabel (*Crotalus molossus* y *Crotalus scutulatus*) y el alicante (*Pituophis deppei*).

Estas especies a pesar de estar presentes y enlistadas en la (NOM-SEMARNAT-059-2010) tienen una amplia distribución en el Estado de Aguascalientes.

AVES

En el caso de las aves, tanto en la microcuenca como en el área del proyecto se observaron especies bastante comunes en todo el Estado como son la paloma de alas blancas (*Zenaida asiática*), la paloma huilota (*Zenaida macroura*), la torcacita (*Columbina inca*), la aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), el aura (*Catartes aura*), el tordo (*Quiscalus mexicanus*) o el gorrión doméstico (*Passer domesticus*).

Las aves, a diferencia de los otros grupos de vertebrados tienen la capacidad de volar, lo cual les da un desplazamiento inmediato al ver actividades que pudieran poner en riesgo su existencia. En el caso del proyecto, no se encontraron hábitat crítico que pudieran poner en riesgo sus zonas de anidación.

Durante los recorridos y búsqueda de presencia de aves en la zona del CUSTF, se cuantificaron un total de 17 especies.

No se observaron especies de aves enlistadas en la NOM-SEMARNAT-059-2010

MAMÍFEROS

En el caso de los mamíferos, también se presentaron especies comunes en el Estado como es el caso de la liebre (*Lepus californicus asellus*), Tachalote (*Spermophilus variegatus*) y el conejo (*Sylvilagus audubonii*) y en abundancias bajas. Estas especies tienen distribución en todo el Estado.

De manera potencial se pueden presentar en algún momento en la zona del proyecto las especies como el Tlacuache (*Didelphis virginiana*), Coyote (*Canis latrans*), Zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), Zorrillo (*Mephitis macroura*) entre otras especies.

DE CÓMO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN REDUCIRÁN EL IMPACTO CAUSADO POR LA ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN:

Medidas para la Protección de Especies de Fauna incluidas las enlistadas en la NOM-SEMARNAT-059-2010

Con la finalidad de no afectar a la fauna durante el desarrollo del proyecto se seguirán las siguientes medidas de AHUYENTAMIENTO Y RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES cuando sean necesarias:

Mamíferos y Aves

En general, estos grupos dada su alta capacidad de movilidad que les permite encontrar lugares aledaños en mejores condiciones de hábitat para su supervivencia. Por lo que solo en casos extraordinarios en que se encuentre algún ejemplar que no pueda moverse de ser posible serán reubicados a un sitio cercano. De contar con algún impedimento físico serán avisadas las autoridades correspondientes para su adecuado manejo.

Anfibios y Reptiles

De presentarse algún ejemplar en el área de trabajo como primera medida se tratará de ahuyentar al ejemplar hacia cualquiera sitio fuera del área de CUSTF.

En caso de requerirse capturar por no responder al ahuyentamiento, los individuos serán tomados con cuidado con el equipo y personal especializado y serán reubicados en sitios más seguros de las zonas contiguas al polígono del proyecto tal y como fue descrito en el capítulo X.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

De contar con algún impedimento físico serán avisadas las autoridades correspondientes para su adecuado manejo.

Otras medidas:

Se promoverá la prohibición de la caza furtiva o captura de cualquier especie de fauna silvestre a través de la señalización

Se dará capacitación ambiental a los trabajadores del proyecto a fin de proteger a la fauna silvestre del área.

Responsables de su ejecución

El Responsable en todo momento será el Promovente quien designará al personal de verificar en todo momento del cumplimiento de las medidas descritas.

Se tendrá la asesoría de personal con experiencia en el manejo de fauna.

OBRAS Y ACCIONES PARA COMPENSAR LA PERDIDA DE SUELO POR EFECTOS DE LA EROSIÓN, CAUSADA POR LA EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LA ZONA DE CONSERVACIÓN DE SUELOS:

RECUPERACIÓN DE SUELO

ESCENARIO III. CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN

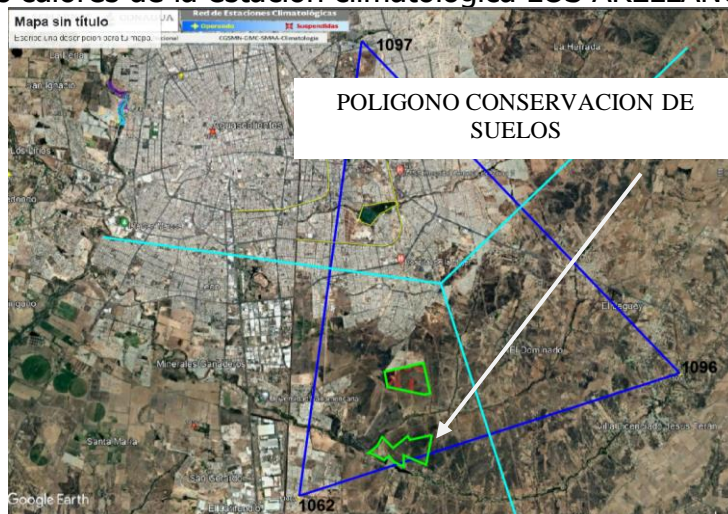
MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS

Para la retención de suelo en esta zona se propondrán zanjas de infiltración, es un sistema de zanjas de cierta profundidad de forma perpendicular a la pendiente del terreno, siguiendo curvas de nivel con maquinaria o aperos de labranza, en combinación con instrumentos manuales, sirve para propiciar la intercepción de azolves y escurrimientos, así como aumentar la infiltración y retención de humedad para el establecimiento de reforestaciones y vegetación nativa.

CÁLCULOS

CÁLCULO DEL FACTOR R (EROSIBILIDAD DE LA LLUVIA)

A continuación se presenta el cálculo del factor R, utilizando la fórmula de Cortes descrita con anterioridad. Utilizando los valores de la estación climatológica LOS ARELLANO 1062.



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
PROYECTO DE BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

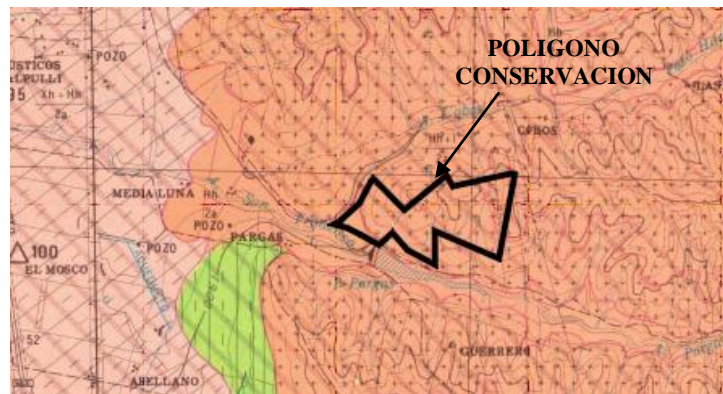
00001062 ARELLANO, AGUASCALIENTES LLUVIA TOTAL MEN	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUMULADO	MEDIA	MESES
1949							96.8	96.5	52.5	43.3	15	0	0	304.1	43.4	7
1950	0	0	0.4	1.7	14.3	96.5	179.8	74	22	0	0	0	0	388.7	32.4	12
1951	0	0	13.8	2	22.5	61.7	145	115	115.5	37.4	0	0	0	512.9	42.7	12
1952	0	1	0	11.5	9	89	76.2	112.3	116	8	3.8	0	0	426.8	35.6	12
1953	0	0	5	0	0	134.5	72.5	209.1	25	33	0	52.5	0	531.6	44.3	12
1954	1.8	0	0	0	25.6	27.5	160	53.5	64.5	26.5	0	0	0	359.4	30.0	12
1955	0	0	0	0	0	54	88.5	173.5	62	38.5	0	0	0	416.5	41.7	10
1956	0	21.5	0	16	71	53	131.2	120.5	0	0	0	0	0	413.2	45.9	9
1979														44.0	11.0	4
1980	51	20	0	12	1	27	54	162	83	50	23	28	0	511.0	42.6	12
1981	45	14	6	20	8.6	35.6	70	114	3.2	26	8	16	0	366.4	30.5	12
1982	0	0	0	8	15	10	93	67	24	86	44	41.7	0	388.7	32.4	12
1983	22	0	0	0	52	5	207	73	78	0	7	0	0	444.0	37.0	12
1984	25	16	0	0	29	75.4	153	93	53	6	10	23.5	0	483.9	40.3	12
1985	5	0	5	5	67	183	112	153	49	36	0	33	0	648.0	54.0	12
1986	0	0	0	6	0	226	74	60	147	73	31	0	0	617.0	51.4	12
1987	39	35	0	13	51	56	174	93	111	0	0	0	0	572.0	47.7	12
1988	0	0	10	0	0	61.6	305	201.9	72	6	0	2	0	658.5	59.9	11
1989	0	0	0	0	22.3	59	64.5	161.7	85	9	17.5	45.4	0	464.4	38.7	12
1990	9.5	23.5	0	3	40	59.5	183	161.5	130	86	0	0	0	696.0	58.0	12
1991	0	0	0	0	0	43.5	315.5	64	141	20.5	0	59	0	649.5	54.1	12
1992	226.5	17	0	14	84.5	91	160	183	109	160	29	14.5	1,088.5	90.7	12	
1993	23.5	0	0	4	3	116.5	150.5	184	37	28	7	0	0	553.5	46.1	12
1994	9	0	0	24	8	99.5	56.5	152	105.5	36	0	4	0	494.5	41.2	12
1995	6	13	0	0	6	83.5	193.5	141.5	146.8	0	17	5	0	612.3	51.0	12
1996	0	5.5	0	0	0	23.5	30	159	116	95	0	0	0	429.0	35.8	12
1997	18	10.5	13	50	18	99	118	161	6	28	16	0	0	537.5	44.8	12
1998	0	0	0	0	0	80.5	134	68	121	24	0	0	0	427.5	35.6	12
1999	0	0	0	0	8.5	79	135.5	61.5	53.5	12.1	0	0	0	350.1	29.2	12
2000	0	0	0	0	50.8	125.5	138.5	72.5	28	18	0	25	0	458.3	38.2	12
2001	0	0	24.5	66.5	0	162.8	109.6	96.1	70	10	0	18	0	557.5	46.5	12
2002	40	0	0	0	24.5	53	242.9	158.1	151	29.8	15.5	0	0	714.8	59.6	12
2003	0	0	0	0	0	176.8	228.8	140.2	180.7	80.8	3.5	0	0	810.8	67.6	12
2004	39.2	0	12	0.5	26.5	197.3	133.7	35.3	95.5	19.5	0	0	0	559.5	46.6	12
2005	0	55.8	5	0	0	62	130.5	55.5	26.5	0	0	0	0	335.3	27.9	12
2006	0	0	0	0	39	63.8	209.6	164.5	115.3	75.1	23	14	0	704.3	58.7	12
2007	41	34.5	0	0	0	259.3	104.1	37.8	35.8	21.5	5.5	0	0	539.5	45.0	12
2008	0	0	0	0	6	64.5	283.4	280.3	78.5	0	0	0	0	632.8	52.7	12
2009	0	0	0	0	365.6	93.3	131	157	55.5	30	0	16.8	0	849.2	70.8	12
2010	43.1	154	0	0	0	45	209.2	111	13.5	0	0	0	0	575.8	48.0	12
2011	0	0	0	0	0	56	68.2	51.5	34.9	0	0	0	0	210.6	19.1	11
2012	0	8.5	0	0	5	85.5	72.2	72.5	103.3	22.5	0	10	0	379.5	31.6	12
2013	34.5	0	0	0	34	78.3	154.3	63	179.8	10.5	67.4	67.5	0	689.3	57.4	12
2014	5	0	16.1	5.6	99.8	112.4	133.8	152.5	112.2	68.4	18.5	0	0	724.3	60.4	12
2015	0	36.8	93.1	20.5	80	207.7	63.2	93	108.7	78.7	11.1	44.2	0	837.0	69.8	12
2016	5.5	15	0	0	0	115.2	174.4	252.6	36.2	27.2	56.4	0	0	682.5	56.9	12
2017	0	0	0	0	0	66.9	106.3	135	153.4	29.8	0	17.5	0	508.9	42.4	12
2018	18.1	22.7	0	0	106.1	188.5	0	135.1	81.9	89	25.2	0	0	666.6	55.6	12
MINIMA		0	0	0	0	0	0	0	35.3	0	0	0	0	44.0	11.0	
MAXIMA		226.5	154	93.1	66.5	365.6	259.3	315.5	280.3	180.7	160	67.4	67.5	1,088.5	90.7	
MEDIA		15.384	11.093	4.4326	6.4288	30.835	89.848	133.31	122.97	79.702	34.302	9.5521	12.643	538.0	45.9	
DESV. ESTANDAR		35.599	25.056	14.405	13.125	58.822	60.704	67.152	55.673	48.519	33.368	15.515	18.797	179.47	14.1	

$$R = 2.89594 x + 0.002983 x^2 \quad x = 538$$

$$R = 2.89594 (538) + 0.002983 (538)^2$$

$$R = 1,558.02 + 863.41 = 2,421.43$$

CÁLCULO DEL FACTOR K (ERODABILIDAD)



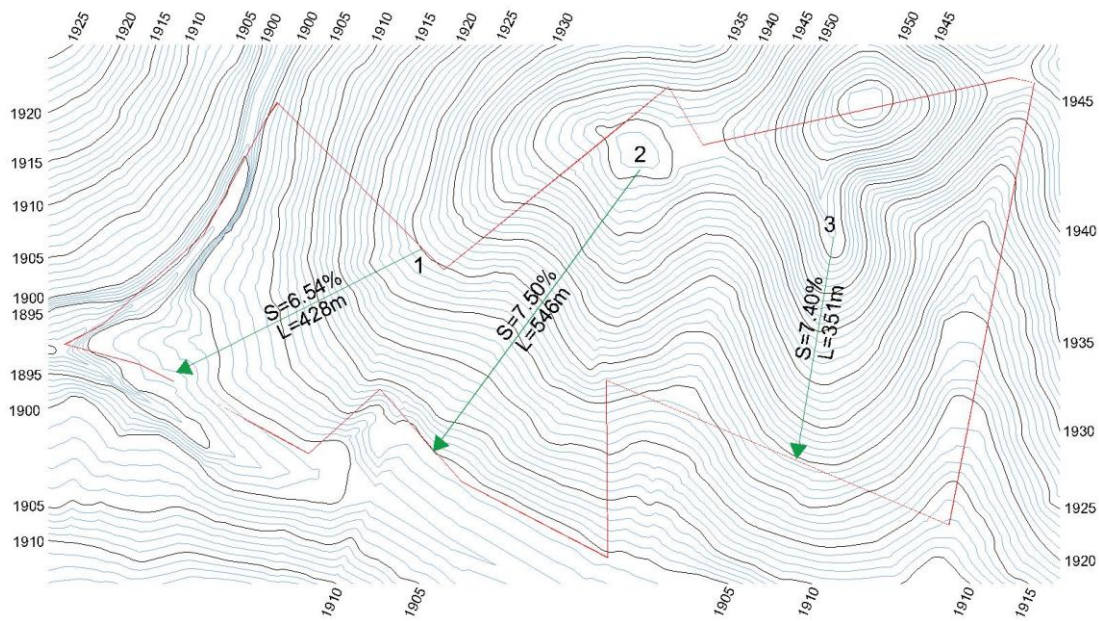
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

El factor de erodabilidad toma en cuenta el tipo de suelo, para este caso se utilizará el valor correspondiente al primer estrato. Por lo que se tomara el valor del escenario 1 y 2 siendo:

$K=0.25$ (migajón arcilloso arenoso)

$K=0.0329$ ton/ha*MJ*ha/mm*hr.

CÁLCULO DEL FACTOR LS (FORMA DE LA PENDIENTE) **zona de conservación**



S=H/L (100)				
Fórmula para obtener la Pendiente= Diferencia de alturas entre longitud (100)				
No. Pendiente	Infraestructura	Elevaciónmáxima-elevaciónmínima	Diferencia de altura/ longitud	Pendiente
Pendiente 1	escurrimiento	1925-1897=28	28(dif. Alturas)/ 428(longitud)=0.0654(100)	6.54%
Pendiente 2	escurrimiento	1946-1905=41	41(dif. Alturas)/ 546(longitud)=0.075(100)	7.50%
Pendiente 3	escurrimiento	1951-1925=26	26(dif. Alturas)/ 287(longitud)=0.074(100)	7.40%

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

$$LS 1 = ((428)^{0.5/22}) \times (0.065 + 0.045(6.54) + (0.0065(6.54))^2) = 0.60$$

$$LS 2 = ((546)^{0.5/22}) \times (0.065 + 0.045(7.50) + (0.0065(7.50))^2) = 0.82$$

$$LS 3 = ((284)^{0.5/22}) \times (0.065 + 0.045(7.40) + (0.0065(7.40))^2) = 0.58$$

$$LS \text{ prom} = 0.67$$

CÁLCULO DEL FACTOR C (GRADO DE PROTECCIÓN QUE LA CUBIERTA VEGETAL OFRECE AL SUELO)

La zona que se pretende adoptar para la recuperación de suelo está conformada por un tipo de cubierta vegetal de suelo. El factor C representa el grado de protección que un determinado tipo de cubierta vegetal ofrece al suelo, en oposición al resto de las variables que facilitan la erosión hídrica, en otras palabras, en el factor C están representados los efectos del porcentaje de cubrimiento de la vegetación, el efecto protector de los residuos vegetales incluidos en la hojarasca y la acción de agregación que tienen las raíces en el suelo. En general, para determinar el factor C existen tabulaciones y no ecuaciones.

Considerando que en la zona destinada a mitigación cuenta con casi nula cobertura aérea se considera un valor de $C=0.082$

COBERTURA AÉREA TIPO DE ALTURA	% DE COBERTURA AÉREA	CUBIERTA SUPERFICIAL EN CONTACTO CON EL TERRENO (%)	FACTOR C
Arbustos o matorrales, con altura de caída de gotas de 1.95 m	25	80	0.13



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

CÁLCULO DEL FACTOR P (PRACTICAS DE CONSERVACIÓN DEL SUELO)

Para este caso se utilizará el factor P=1 (sin la práctica de contorneo, cultivo o terrazas.)

RESULTADOS DEL ESCENARIO III

Aplicando la ecuación de pérdida de suelo se tienen los siguientes resultados de la erosión.

Factores escenario 3							
R (MJ/Ha*mm/h)	K (ton/ha.MJ*ha/mm*h)	LS	C	P	A (ton/ha/año)	Superficie (has)	Erosión (ton/año)
2421.43	0.0329	0.6700	0.1300	1	6.939	60.0000	416.330

Tabla no.8 – Resultados escenario 3

Erosión = 416.33 ton/año

Se puede apreciar que la erosión obtenida en el predio destinado a mitigación produce 416.33 ton/año y se requiere recuperar la cantidad de 402.42 ton/año por lo que se procede a proponer las obras para la retención de este suelo.

Para el obtener el distanciamiento entre bordos se utilizará la fórmula siguiente:

$$IH = \left(\frac{ap + b}{p} \right) \times 100$$

Donde:

IH = intervalo horizontal (m).

p = pendiente (%).

a = depende de la intensidad de la lluvia, varía entre 0.09 y 0.18, adimensional. Los valores altos corresponden a regiones de baja intensidad y los valores bajos corresponden a intensidades altas.

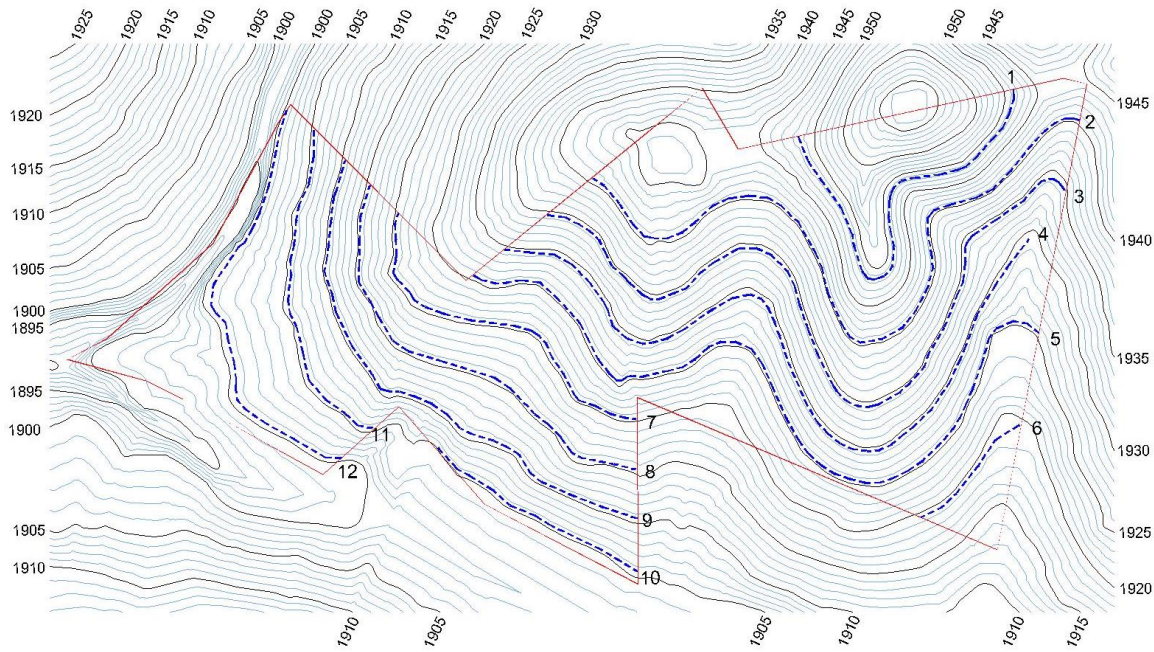
b = Valor que depende de las características del suelo:

VALOR DE b	DRENAJE INTERNO DEL SUELO	CUBIERTA VEGETAL EN EL PERIODO DE LLUVIAS INTENSAS
0.30	Lento	Escasa
0.45	Rápido	Escasa
0.60	Lento	Abundante
0.60	Rápido	Abundante

a=0.15, p(prom)=7.14%, b=0.30 $IH = ((0.15 \times 7.14) + 0.30) / 7.14 \times 100 = 19.20m = 20.0m$

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Como medida de mitigación se tratará de captar toda la erosión hídrica por medio de zanjas en el área del polígono de conservación, según la longitud de zanjas requerida es de 9,017m lo cual tendrán una separación de entre 45 y 50 m.



Longitud de zanjas de infiltración= 9,017 m.

ZANJA	LONG (m)	ZANJA	LONG (m)
1	655	7	541
2	1109	8	669
3	1186	9	803
4	1168	10	353
5	1174	11	505
6	205	12	649

total= 9017

**DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"**

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,415,110.921	785,096.084
1	2	S 10°52'53.30" W	700.210	2	2,414,423.301	784,963.900
2	3	N 67°03'23.18" W	552.527	3	2,414,638.689	784,455.084
3	4	S 00°17'24.55" E	277.697	4	2,414,360.995	784,456.491
4	5	N 62°31'37.17" W	257.024	5	2,414,479.568	784,228.451
5	6	N 41°20'51.88" W	193.352	6	2,414,624.720	784,100.718
6	7	S 48°00'47.00" W	150.992	7	2,414,523.712	783,988.486
7	8	N 61°12'26.00" W	57.959	8	2,414,551.628	783,937.693
8	9	N 61°11'08.12" W	119.208	9	2,414,609.083	783,833.244
9	10	N 63°30'28.62" W	121.278	10	2,414,663.182	783,724.701
10	11	N 74°46'53.48" W	121.301	11	2,414,695.024	783,607.654
11	12	N 62°20'35.00" E	66.508	12	2,414,725.895	783,666.563
12	13	N 48°14'46.92" E	211.771	13	2,414,866.920	783,824.547
13	14	N 28°18'57.99" E	204.341	14	2,415,046.810	783,921.474
14	15	N 34°32'38.45" E	32.591	15	2,415,073.654	783,939.954
15	16	S 44°53'08.51" E	369.267	16	2,414,812.023	784,200.544
16	17	N 50°48'05.94" E	333.361	17	2,415,022.709	784,458.886
17	18	N 50°48'05.94" E	120.000	18	2,415,098.550	784,551.882
18	19	S 30°32'16.40" E	105.781	19	2,415,007.442	784,605.630
19	20	N 77°44'37.75" E	494.785	20	2,415,112.476	785,089.138
20	1	S 77°23'01.54" E	7.119	1	2,415,110.921	785,096.084
SUPERFICIE = 600,000.000 m2						

Para determinar la capacidad de captación de suelo producto de erosión que retendrán las zanjas tenemos el siguiente cálculo:

EROSION EN POLIGONOS MITIGACION = 416.33 ton/año

Capacidad de las zanjas = 9,017m x 0.50 x 0.30 = 1,352.55m³

Considerando un peso volumétrico según la siguiente tabla de 1430 kg/m³. Tenemos que **237.84 m³ = 340.11 ton.**

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Tipos de suelos.	Peso Unitario (kg/m ³)
Arcilla compactada.	1900
Arenisca compacta.	1600
Caliza blanda.	1900
Caliza dura.	2500
Marga.	2200
Serpentina.	2560
Yeso.	2300
Arcilla seca.	1700
Arcilla húmeda.	1760
Arena natural suelta.	1430
Arena natural compacta.	1620
Arena artificial suelta.	1450
Arena artificial compacta.	1650
Gravas.	1700
Tierra seca suelta.	1500
Tierra seca compacta.	1700
Tierra húmeda suelta.	1600
Tierra mojada compacta.	1800
Fango (fluido).	1750
Mármoles.	2640
Pizarra metamórfica.	2800
Granito.	2750

*Tabla no.9 – Peso de materiales por m³
Fuente Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua*

Por lo tanto se concluye que las medidas de mitigación propuestas retienen la cantidad de suelo que se pierde entre los escenarios 1 y 2, en un periodo de 5 años.

RESUMEN DE PERDIDA DE SUELO

Proyecto	Situación actual	Superficie ha sujeta a CUSTF/proyecto o	Pérdida Anual de Suelo en toneladas en la zona sujeta a CUSTF	Erosión para 5 Años ton
Superficie CUSTF	SITUACIÓN ACTUAL	50.1209	443.35	2,216.75
Superficie CUSTF	ZONA DEL CUSTF CON DESMONTE	50.1209	845.77	4,228.85
CANTIDAD A RECUPERAR EN ESCENARIO 3			402.42	2,012.10
CANTIDAD RECUPERADA CON MEDIDAS DE MITIGACION 60.0 has			416.33	2,081.65

CONCLUSIÓN:

Como se puede observar la pérdida de suelo entre el Escenario 1 y 2 sería 402.42 ton/ año, mientras que en el escenario 3 se considera una superficie de 60.0 has, obteniendo como resultado una recuperación de 416.33 ton/año.

OBRAS PRACTICAS Y /O ACCIONES PARA LA COMPENSACIÓN DEL VOLUMEN DE CAPTACIÓN (INFILTRACIÓN) CAUSADA POR LA EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LA ZONA DE CONSERVACIÓN DE SUELOS

RECUPERACIÓN DE INFILTRACIÓN

ESCENARIO III. (CON EL PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN)

Como medida de mitigación se propondrán zanjas de infiltración dentro del área destinada a conservación del suelo y replantación de vegetación, siendo el cálculo que se presenta a continuación.

DESCRIPCION DE LAS ZANJAS DE INFILTRACION

Como medidas de mitigación ADICIONAL se propone la infiltración que se generara con la captación de la construcción de **ZANJAS INFILTRACION SIGUIENDO LA CURVA DE NIVEL**

Es un sistema de zanjas que se conforma con el producto de la excavación de suelo o subsuelo, de forma perpendicular a la pendiente del terreno, siguiendo curvas de nivel con maquinaria o aperos de labranza, en combinación con instrumentos manuales. Sirve para propiciar la intercepción de azolves y escurrimientos, así como aumentar la infiltración y retención de humedad para el establecimiento de reforestaciones y vegetación nativa.

Beneficios:

- Aumentar la humedad aprovechable para el establecimiento de la vegetación nativa y especies plantadas.
- Mejorar las condiciones de suelo para la germinación y el desarrollo radicular.
- Evitar el arrastre de partículas de suelo de las partes altas.
- Disminuir los escurrimientos superficiales.

Condiciones para su establecimiento:

Las zanjas en curvas de nivel son una práctica utilizada principalmente en las zonas áridas y semiáridas o con deficiencia de humedad estacional en el suelo. Se debe implementar en suelos profundos o medianamente profundos. Los terrenos aptos para realizar esta práctica deben tener una pendiente uniforme máxima de 20%, ya que cuando se presentan cárcavas o canales continuos, la obra no cumple su función de manera eficiente.

En cuanto a la textura de suelos, se puede implementar en casi cualquier tipo, pero hay que evitar los fuertemente arcillosos o los demasiado arenosos. Se recomienda que, al momento de trabajar el suelo, éste contenga la humedad suficiente para facilitar su manejo.

Para este escenario se realizará el cálculo considerando como única variable afectada la que depende del desmonte afectando su coeficiente de escurrimiento. Ya que la superficie y temperatura son las mismas que en el escenario 1.

$$V_p = 269,650.88 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de evapotranspiración} = 44,106.46 \text{ m}^3$$

$$V_m = \text{Volumen de escurrimiento} = A C P$$

$$P = 538 \text{ mm}$$

$$C = 0.40 \text{ (sin vegetación y pendiente entre 5 y 20\%)}$$

$$V_m = 501,209.82 \text{ m}^2 \times 0.40 \times 0.538 = 107,860.35 \text{ m}^3$$

$$\text{Infiltración} = 269,560.88 \text{ m}^3 - 44,106.46 \text{ m}^3 - 107,860.35 \text{ m}^3 = 117,594.07 \text{ m}^3$$

En el Predio se realizan las Actividades de Cambio de Uso del Suelo. Es decir, se realizan las Actividades de Desmonte y se deja el suelo, desnudo expuesto a la intemperie.

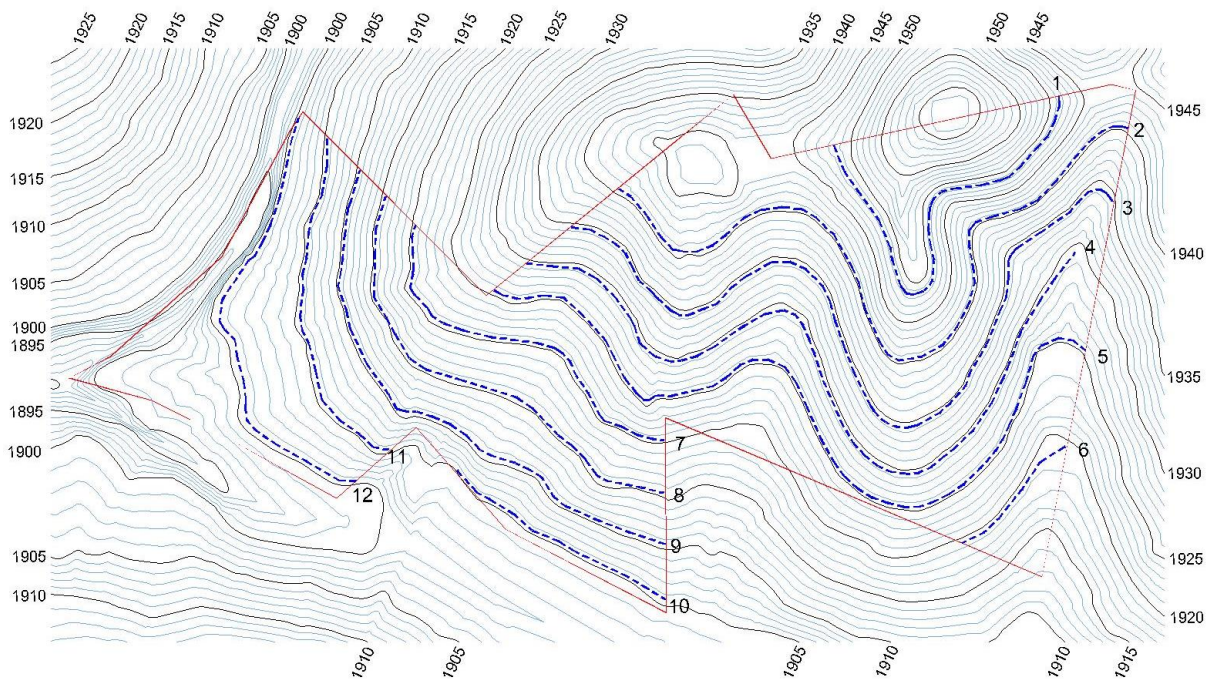
ESCENARIO 2

Proyecto CUSTF	Características	Superficie ha sujeta a CUSTF /proyecto	Volumen total anual (m3)	Volumen de Evapotranspiración (m3)	Volumen de escorrentía (m3)	Volumen Infiltración (m3)
Superficie 501,209.82m ²	Situación Desmonte	501,209.82m ²	269,650.88	44,106.46	107,860.35	117,594.07

La diferencia de infiltración entre los escenarios 1 y 2 es de 158,131.70 m³ - 115,594.07 m³ = 42,537.63 m³.

ESCENARIO III. (CON EL PROYECTO Y CON MEDIDAS DE COMPENSACIÓN)

Como medida de mitigación se utilizará la zanja para retención de la erosión hídrica, esta zanja se realizará a lo largo del polígono destinado a mitigación siguiendo la curva de nivel y respetando las líneas de vegetación existentes.

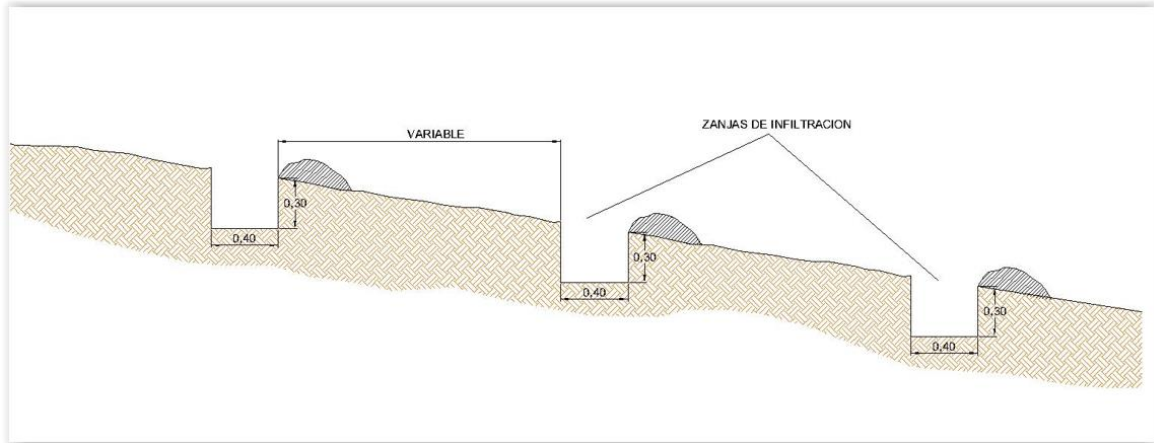


Longitud de zanjas de infiltración= 9,017 mts.

ZANJA	LONG (m)	ZANJA	LONG (m)
1	655	7	541
2	1109	8	669
3	1186	9	803
4	1168	10	353
5	1174	11	505
6	205	12	649

total= 9017

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Esquema general de la conformación de las zanjas

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,415,110.921	785,096.084
1	2	S 10°52'53.30" W	700.210	2	2,414,423.301	784,963.900
2	3	N 67°03'23.18" W	552.527	3	2,414,638.689	784,455.084
3	4	S 00°17'24.55" E	277.697	4	2,414,360.995	784,456.491
4	5	N 62°31'37.17" W	257.024	5	2,414,479.568	784,228.451
5	6	N 41°20'51.88" W	193.352	6	2,414,624.720	784,100.718
6	7	S 48°00'47.00" W	150.992	7	2,414,523.712	783,988.486
7	8	N 61°12'26.00" W	57.959	8	2,414,551.628	783,937.693
8	9	N 61°11'08.12" W	119.208	9	2,414,609.083	783,833.244
9	10	N 63°30'28.62" W	121.278	10	2,414,663.182	783,724.701
10	11	N 74°46'53.48" W	121.301	11	2,414,695.024	783,607.654
11	12	N 62°20'35.00" E	66.508	12	2,414,725.895	783,666.563
12	13	N 48°14'46.92" E	211.771	13	2,414,866.920	783,824.547
13	14	N 28°18'57.99" E	204.341	14	2,415,046.810	783,921.474
14	15	N 34°32'38.45" E	32.591	15	2,415,073.654	783,939.954
15	16	S 44°53'08.51" E	369.267	16	2,414,812.023	784,200.544
16	17	N 50°48'05.94" E	333.361	17	2,415,022.709	784,458.886
17	18	N 50°48'05.94" E	120.000	18	2,415,098.550	784,551.882
18	19	S 30°32'16.40" E	105.781	19	2,415,007.442	784,605.630
19	20	N 77°44'37.75" E	494.785	20	2,415,112.476	785,089.138
20	1	S 77°23'01.54" E	7.119	1	2,415,110.921	785,096.084
SUPERFICIE = 600,000.000 m2						

Considerando las dimensiones de 0.50m x 0.30m x 9,000 ml se obtiene un volumen de captación de 1,350 m3. A continuación en base a las dimensiones de las zanjas se calculara la lámina de precipitación que pueden infiltrar.

Precipitación anual

Para obtener la escorrentía se tiene:

$$V_p = 0.538\text{m} \times 600,000.00 \text{ m}^2 = \mathbf{322,800 \text{ m}^3}$$

$$V_m = \text{Vol infiltración } 0.538\text{m} \times 600,000.00 \text{ m}^2 \times 0.25 = \mathbf{80,700.00 \text{ m}^3} > \mathbf{42,537.63 \text{ m}^3}.$$

(Pastos y vegetación ligera, permeable y pendiente 5-20%)

$$ETR = 1 / ((0.80 + 0.14(17.70)) \times 0.538^2) = 0.088\text{m}$$

Temperatura promedio= 17.70 °c

Lamina de evapotranspiración= 88mm.

$$\text{Volumen de ETR} = 600,000.00 \text{ m}^2 \times 0.088 \text{ m} = \mathbf{52,800.00 \text{ m}^3}$$

Sin embargo el volumen que nos ocupa es el que escurrirá a las zanjas de infiltración siendo este **80,700.00 m³**

Infiltración Anual

Volumen de captación de las zanjas= 1,350.00m³ esto equivale a una lámina de lluvia de 2mm en la superficie de 600,000.00 m², al dividir la cantidad de agua de 42,537.63m³ que es la que se requiere infiltrar entre la capacidad de la zanja se obtiene el número de días con lluvia que se requieren que tengan una lámina mayor a 2mm.

$$\text{Número de días con lluvia requeridos} = 42,537.63 / 1350 = 32 \text{ días}.$$

Como se puede apreciar en la información de las estaciones climatológicas se tiene la estación de Los Arellano cuenta con un número de días con lluvia de Junio a Septiembre es de 34 días por lo tanto se tienen las condiciones para infiltrar en un año la cantidad de agua requerida.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
PROYECTO DE BASES DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUMULADO	MEDIA	MESES
00001062															
ARELLANO, AGUASCALIENTES															
LLUVIA TOTAL MEN															
1949						96.8	96.5	52.5	43.3	15	0	0	304.1	43.4	7
1950 0	0	0.4	1.7	14.3	96.5	179.8	74	22	0	0	0	0	388.7	32.4	12
1951 0	0	13.8	2	22.5	61.7	145	115	115.5	37.4	0	0	0	512.9	42.7	12
1952 0	1	0	11.5	9	89	76.2	112.3	116	8	3.8	0	0	426.8	35.6	12
1953 0	0	5	0	0	134.5	72.5	209.1	25	33	0	52.5	0	531.6	44.3	12
1954 1.8	0	0	0	25.6	27.5	160	53.5	64.5	26.5	0	0	0	359.4	30.0	12
1955 0	0	0	0	0	54	88.5	173.5	62	38.5	0	0	0	416.5	41.7	10
1956 0	21.5	0	16	71	53	131.2	120.5	0	0	0	0	0	413.2	45.9	9
1979															
1980 51	20	0	12	1	27	54	162	83	50	23	28	0	511.0	42.6	12
1981 45	14	6	20	8.6	35.6	70	114	3.2	26	8	16	0	366.4	30.5	12
1982 0	0	0	0	15	10	93	67	24	86	44	41.7	0	388.7	32.4	12
1983 22	0	0	0	52	5	207	73	78	0	7	0	0	444.0	37.0	12
1984 25	16	0	0	29	75.4	153	93	53	6	10	23.5	0	483.9	40.3	12
1985 5	0	5	5	67	183	112	153	49	36	0	33	0	648.0	54.0	12
1986 0	0	0	6	0	226	74	60	147	73	31	0	0	617.0	51.4	12
1987 39	35	0	13	51	56	174	93	111	0	0	0	0	572.0	47.7	12
1988 0	0	10	0	0	61.6	305	201.9	72	6	0	2	0	658.5	59.9	11
1989 0	0	0	0	22.3	59	64.5	161.7	85	9	17.5	45.4	0	464.4	38.7	12
1990 9.5	23.5	0	3	40	59.5	183	161.5	130	86	0	0	0	696.0	58.0	12
1991 0	6	0	0	0	43.5	315.5	64	141	20.5	0	59	0	649.5	54.1	12
1992 226.5	17	0	14	84.5	91	160	183	109	160	29	14.5	0	1,088.5	90.7	12
1993 23.5	0	0	4	3	116.5	150.5	184	37	28	7	0	0	553.5	46.1	12
1994 9	0	0	24	8	99.5	56.5	152	105.5	36	0	4	0	494.5	41.2	12
1995 6	13	0	0	6	83.5	193.5	141.5	146.8	0	17	5	0	612.3	51.0	12
1996 0	5.5	0	0	0	23.5	30	159	116	95	0	0	0	429.0	35.8	12
1997 18	10.5	13	50	18	99	118	161	6	28	16	0	0	537.5	44.8	12
1998 0	0	0	0	0	80.5	134	68	121	24	0	0	0	427.5	35.6	12
1999 0	0	0	0	8.5	79	135.5	61.5	53.5	12.1	0	0	0	350.1	29.2	12
2000 0	0	0	0	50.8	125.5	138.5	72.5	28	18	0	25	0	458.3	38.2	12
2001 0	0	24.5	66.5	0	162.8	109.6	96.1	70	10	0	18	0	557.5	46.5	12
2002 40	0	0	0	24.5	53	242.9	158.1	151	29.8	15.5	0	0	714.8	59.6	12
2003 0	0	0	0	0	176.8	228.8	140.2	180.7	80.8	3.5	0	0	818.8	67.6	12
2004 39.2	0	12	0.5	26.5	197.3	133.7	35.3	95.5	19.5	0	0	0	559.5	46.6	12
2005 0	55.8	5	0	0	0	62	130.5	55.5	26.5	0	0	0	335.3	27.9	12
2006 0	0	0	0	39	63.8	209.6	164.5	115.3	75.1	23	14	0	704.3	58.7	12
2007 41	34.5	0	0	0	259.3	104.1	37.8	35.8	21.5	5.5	0	0	539.5	45.0	12
2008 0	0	0	6	0	64.5	203.4	280.3	78.6	0	0	0	0	632.8	52.7	12
2009 0	0	0	0	365.6	93.3	131	157	55.5	30	0	16.8	0	849.2	70.8	12
2010 43.1	154	0	0	0	45	209.2	111	13.5	0	0	0	0	575.8	48.0	12
2011 0	0	0	0	0	56	68.2	51.5	34.9	0	0	0	0	210.6	19.1	11
2012 0	8.5	0	0	5	85.5	72.2	72.5	103.3	22.5	0	10	0	379.5	31.6	12
2013 34.5	0	0	0	34	78.3	154.3	63	179.8	10.5	67.4	67.5	0	689.3	57.4	12
2014 5	0	16.1	5.6	99.8	112.4	133.8	152.5	112.2	68.4	18.5	0	0	724.3	60.4	12
2015 0	36.8	93.1	20.5	80	207.7	63.2	93	108.7	78.7	11.1	44.2	0	837.0	69.8	12
2016 5.5	15	0	0	0	115.2	174.4	252.6	36.2	27.2	56.4	0	0	682.5	56.9	12
2017 0	0	0	0	0	66.9	106.3	135	153.4	29.8	0	17.5	0	508.9	42.4	12
2018 18.1	22.7	0	0	106.1	188.5	0	135.1	81.9	89	25.2	0	0	666.6	55.6	12
MINIMA	0	0	0	0	0	0	0	35.3	0	0	0	0	44.0	11.0	
MAXIMA	226.5	154	93.1	66.5	365.6	259.3	315.5	280.3	180.7	160	67.4	67.5	1,088.5	90.7	
MEDIA	15.384	11.093	4.4326	6.4288	30.835	89.848	133.31	122.97	79.702	34.302	9.5521	12.643	538.0	45.9	
DESV. ESTANDAR	35.599	25.056	14.405	13.125	58.822	60.704	67.152	55.673	48.519	33.368	15.515	18.797	179.47	14.1	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE:	AGUASCALIENTES												
ESTACION:	00001062 ARELLANO												
LATITUD:	21°48'07" N.					LONGITUD:				102°16'23" W.			
ALTIMETRIA:	1,910.7 MSNM.												
PERIODO:	1951-2010												
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	22.2	24.5	27.2	29.5	30.8	29.6	27.1	27.1	26.3	26.0	24.3	22.6	26.4
MAXIMA MENSUAL	26.0	28.5	31.2	34.5	36.2	39.4	29.8	30.0	28.2	29.1	27.7	25.6	
AÑO DE MAXIMA	2006	2003	2003	2003	2002	2002	2002	2001	2005	2005	2003	2002	
MAXIMA DIARIA	36.0	33.0	36.0	38.0	39.5	42.0	36.0	36.0	34.0	34.0	31.5	30.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	29/2006	24/2008	19/2004	16/2003	12/1952	07/2002	02/2002	02/2003	04/1951	26/2010	10/1951	03/2002	
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	12.5	14.3	16.9	19.5	21.3	21.4	20.0	19.9	18.8	17.4	14.6	13.0	17.5
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	2.8	4.1	6.5	9.6	11.8	13.2	12.8	12.6	11.3	8.7	4.8	3.4	8.5
MINIMA MENSUAL	-2.5	0.9	1.7	3.3	6.4	7.5	6.6	7.0	5.0	3.9	1.2	-1.0	
AÑO DE MINIMA	1956	2001	2000	2000	2000	2000	2000	1999	2001	2000	1999	1998	
MINIMA DIARIA	-9.0	-4.3	-3.0	0.0	3.0	4.0	4.0	4.5	1.5	-1.0	-4.0	-4.0	
FECHA MINIMA DIARIA	24/1955	05/1952	03/2001	07/2000	04/2000	26/2000	10/2000	01/1999	18/1951	23/1952	20/1981	21/1954	
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36	
PRECIPITACION													
NORMAL	17.4	11.5	2.5	7.3	28.3	85.8	141.3	126.5	77.2	33.4	7.2	12.3	550.7
MAXIMA MENSUAL	226.5	154.0	24.5	66.5	365.6	259.3	315.5	280.3	180.7	160.0	44.0	59.0	
AÑO DE MAXIMA	1992	2010	2001	2001	2009	2007	1991	2008	2003	1992	1982	1991	
MAXIMA DIARIA	32.0	45.0	24.5	54.0	68.0	59.0	71.0	45.0	45.0	60.0	23.0	38.5	
FECHA MAXIMA DIARIA	12/2002	01/2010	02/2001	25/2001	20/2009	15/1953	29/1988	29/1997	25/1992	09/1992	13/1992	10/1953	
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL	117.4	139.6	208.5	235.0	252.6	213.9	178.9	166.2	147.8	146.5	125.9	104.9	2,037.2
AÑOS CON DATOS	31	31	31	30	31	31	31	31	32	32	32	32	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA													
NORMAL	1.5	1.1	0.4	1.1	2.3	6.7	10.6	10.4	6.3	2.8	0.8	1.2	45.2
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36	
NIEBLA													
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36	
GRANIZO													
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36	
TORRENTA E.													
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
AÑOS CON DATOS	37	37	37	36	37	37	37	37	38	37	36	36	

Infiltración total con 34 días de lluvia=43,737.63m³

Para una vida útil de 5 años se tiene un volumen de infiltración de 43,737.63 m³ x 5 años=**218,688.15 m³**

El volumen de evaporación para las zanjas de infiltración es imperceptible ya que la profundidad de la zanja (0.30m) no permite el estancamiento de agua por mucho tiempo haciendo que esta lamina se infiltre con rapidez

EVAPORACIÓN

$$ETR = 1 / ((0.80 + 0.14(17.70)) \times 0.518^2) = 0.088m$$

$$T = 17.7^{\circ}C$$

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

Lamina de evapotranspiración= 88mm.

Para el cálculo de la evaporación recurriremos a la lámina de evaporación calculada en el escenario 1 y 2 visto con anterioridad, la cual es de 88mm, lo cual nos representa una pérdida de $0.50m \times 9,017m \times 0.088m = 396.75m^3$.

Infiltración total = $43,737.63m^3 - 396.75m^3 = 43,340.88 m^3$

RESULTADO DE LOS TRES ESCENARIOS

Proyecto CUSTF	Características	Superficie ha sujeta a CUSTF /proyecto	Volumen total anual (m3)	Volumen de Evapotranspiración (m3)	Volumen de escorrentía (m3)	Volumen Infiltración (m3)
Superficie 501,209.82m ²	Situación Actual	501,209.82m ²	269,650.88	44,106.46	67,412.72	158,131.70
Superficie 501,209.82m ²	Situación Desmonte	501,209.82m ²	269,650.88	44,106.46	107,860.35	117,594.07
DIFERENCIA ENTRES LOS ESCENARIOS 1 Y 2 POR MITIGAR						42,537.63
Superficie 600,000.00m ²	Situación Compensación	Sup. Compensación 600,000.00m ²	322,800.00	52,800.00	80,700.00	43,340.88

CONCLUSION

con las medidas de mitigación y compensación propuestas se estarían infiltrando una cantidad de 43,340.88 m3 en un periodo de 1 año cantidad suficiente para mitigar la diferencia entre los escenarios 1 y 2, añadiendo zanjas de infiltración para compensar la pérdida. CON LAS MEDIDAS PROPUESTAS SE DEMUESTRA QUE NO SE PONDRÍA EN RIESGO LA INFILTRACIÓN O PERDIDA DEL AGUA EN LA ZONA DEL CUSTF

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE CARBONO

De acuerdo con artículo publicado por el PNUMA en su publicación: “¿La Solución Natural? El papel de los Ecosistemas en el Cambio Climático”; menciona que:

Los desiertos y los matorrales secos ocupan regiones de precipitación muy baja o estacional, y se encuentran en numerosas regiones, entre ellas, muchas partes de África, el sur de Estados Unidos y México, partes de Asia, y en grandes extensiones de Australia. La vegetación, de crecimiento lento, consiste sobre todo en matorrales leñosos y plantas de poca altura, y está muy adaptada a minimizar la pérdida de agua. Como la diversidad vegetal, la diversidad animal suele ser reducida. Y que de acuerdo con Amundson (2001) calcula que el contenido de carbono de los suelos desérticos va de 14 a 100 toneladas por hectárea, mientras que los cálculos para los matorrales secos llegan a 270 toneladas por hectárea (Grace, 2004).

El carbono acumulado en la vegetación es considerablemente menor, con cantidades típicas de alrededor de 2 a 30 toneladas de carbono por hectárea, en total.

Adicionalmente se revisó lo publicado por Flores-Ramírez y colaboradores (2012), Jurado-Guerra y colaboradores (2013), donde establecen la captura de CO₂ por tipo de vegetación:

Tabla Superficie del uso de suelo y tipos de vegetación donde se ubicará el proyecto y sus valores de fijación de CO₂

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (HA)	TON CO ₂ /HA ANUAL	TON CO ₂ /HA ANUAL DE LA SUPERFICIE
POLIGONOS DE CUSTF	50.12	29.62 ¹	1,484.55
Total	50.12	--	1,484.55

Nota: 1= Jurado-Guerra, *et al.*, (2013).

Tomando en cuenta lo anterior y siendo que se afectarán en total 50.12 ha, se puede estimar que la pérdida de CO₂ fijado por las actividades del CUSTF sería de 1,484.55 toneladas al año.

Sin embargo como medida de mitigación y compensación se proponen llevar a cabo acciones de rescate y replantación de la vegetación actual de las zonas del CUSTF, hacia la Zona de conservación y replantación que presenta una superficie de 60 ha, que al alcanzar su nivel

óptimo en cuanto a abundancia y cobertura de vegetación, esta zona podrá llevar a cabo la **captura de carbono de 1,777.2 toneladas/año**, con esto se podrán compensar 292.65 toneladas/año más de lo que se perdería por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

USO ALTERNATIVO PROPUESTO SEA MÁS PRODUCTIVO A LARGO PLAZO.

Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso del suelo

De acuerdo con la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable se entiende como Servicios Ambientales: Los que brindan los ecosistemas de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como; la provisión del agua en cantidad y calidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto en los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de los suelos; el paisaje y la recreación entre otros.

Existe muy poca información bibliográfica sobre la valoración de este tema, de acuerdo con el artículo denominado "*El Pago de Servicios Ambientales y El Desarrollo Sostenible en El Medio Rural, de Espinoza, N. et. Al. (1999); proponen una tabla donde se asigna un valor económico a diferentes Servicios Ambientales, como resultado ejercicios teóricos desarrollados por Kishar y Constantino (1993)*"; mencionan además que no es posible establecerse con certeza costos reales debido a que los servicios recién comienzan a desarrollarse y muchos de los parámetros biofísicos y económicos utilizados se estiman sobre conocimientos científicos incompletos.

Es importante mencionar que no existen estudios o publicaciones que hayan realizado valoraciones para ecosistemas similares al que se encuentra en el área del proyecto, más sin embargo consideramos que los valores aquí manifestados pueden ser una aproximación que pudiera aplicarse para el caso particular.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Cuadro No. 2
Valoración de los Servicios Ambientales

TIPO DE SERVICIO AMBIENTAL	VALOR ANUAL POR HECTAREA (US\$)
Secuestro de Carbono	60 a 120 (a US\$ 20 la Tonelada)
Ecoturismo	10 a 25
Protección de proyectos hidroeléctricos	10 a 20
Otros beneficios hidrológicos	7 a 17
Valores de existencia y opción	13 a 32
Productos farmacéuticos de bioprospección	0.15

Fuente: Kishor y Constantino. 1993.

(En US\$ por Hectárea)

Servicio Ambiental	Bosque Primario			Bosque Secundario		
	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo
• Fijación de Carbono	19	38	57	14.63	29.26	43.89
• Protección de Aguas	2.5	5	7.5	1.25	2.5	3.75
• Protección de Biodiversidad	5	10	15	3.75	7.5	11.25
• Protección de Ecosistemas	2.5	5	7.5	1.25	2.5	3.75
Total	29	58	87	20.88	41.76	62.64

Fuente: Carranza, Aylward et.al (1996)

Estimación económica:

Nota: para realizar las estimaciones con base en los datos anteriores y conociendo que no existen datos particulares para ecosistemas como es el caso de la zona de estudio se decidió tomar los valores máximos asignados a un Bosque Secundario; ya que el tipo de vegetación presente es de zonas áridas y no se encuentra en un estado primario.

1: La provisión del agua en cantidad y calidad;

Con base en lo anterior para el servicio ambiental de protección de aguas como control contra inundaciones, y tomando el máximo valor para un Bosque de tipo Secundario, tendríamos que el valor sería de US\$ 3.75 dólares por hectárea por año y previendo un escenario a 15 años se tendrían los siguientes costos:

Servicio ambiental	Valor anual/hectárea US\$	Valor anual/ 50.12 ha US\$	Valor en 15 años /50.12 ha US\$
Protección de aguas	3.75	187.95	2,819.25

2.- LA CAPTURA DE CARBONO (de contaminantes y componentes naturales y La generación de oxígeno)

Con base en lo anterior para el servicio ambiental de Fijación de Carbono y tomando el máximo valor para un Bosque de tipo Secundario, tendríamos que el valor sería de US\$ 43.89 dólares por hectárea por año y previendo un escenario a 15 años se tendrían los siguientes costos:

Servicio ambiental	Valor anual/hectárea US\$	Valor anual/ 50.12 ha US\$	Valor en 15 años /50.12 ha US\$
Captura de Carbono	43.89	2,199.76	32,996.4

3.- Protección de Biodiversidad.

Con base en lo anterior para el servicio ambiental de Protección a la Biodiversidad y tomando el máximo valor para un Bosque de tipo Secundario, tendríamos que el valor sería de US\$ 11.25 dólares por hectárea por año y previendo un escenario a 15 años se tendrían los siguientes costos:

Servicio ambiental	Valor anual/hectárea US\$	Valor anual/ 50.12 ha US\$	Valor en 15 años /50.12 ha US\$
Biodiversidad	11.25	563.85	8,457.75

4.- ECOTURISMO (El paisaje y la recreación)

Con base en lo anterior para el servicio ambiental de Protección a los Ecosistemas y tomando el máximo medio propuesto, tendríamos que el valor sería de US\$ 17.5 dólares por hectárea por año y previendo un escenario a 15 años se tendrían los siguientes costos:

Servicio ambiental	Valor anual/hectárea US\$	Valor anual/ 50.12 ha US\$	Valor en 15 años /50.12 ha US\$
Ecoturismo	17.5	877.1	13,156.5

5.- PROTECCIÓN A LOS ECOSISTEMAS incluidos el amortiguamiento del impacto en los fenómenos naturales; La modulación o regulación climática y Protección y recuperación de los suelos

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Con base en lo anterior para el servicio ambiental de Protección a los Ecosistemas y tomando el máximo valor para un Bosque de tipo Secundario, tendríamos que el valor sería de US\$ 3.75 dólares por hectárea por año y previendo un escenario a 15 años se tendrían los siguientes costos:

Servicio ambiental	Valor anual/hectárea US\$	Valor anual/ 50.12 ha US\$	Valor en 15 años /50.12 ha US\$
Protección a los ecosistemas	3.75	187.95	2,819.25

6. Valor de existencia y de opción

Con base en lo anterior para el Valor de existencia y de opción y tomando el máximo valor para un Bosque de tipo Secundario, tendríamos que el valor sería de US\$ 22.5 dólares por hectárea por año y previendo un escenario a 15 años se tendrían los siguientes costos:

Servicio ambiental	Valor anual/hectárea US\$	Valor anual/ 50.12 ha US\$	Valor en 15 años /50.12 ha US\$
Valor de existencia y de opción	22.5	1,127.7	16,915.5

**CON BASE EN LO ANTERIOR EL COSTO TOTAL DE LOS SERVICIOS
AMBIENTALES EN LA ZONA DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS
FORESTALES (CUSTF)**

Servicio ambiental	Valor anual/hectárea US\$	Valor anual/ 50.12 ha US\$	Valor en 15 años /50.12 ha US\$**	Valor en 15 años /50.12 ha PESOS
TODOS LOS SERVICIOS AMBIENTALES	102.64	5,144.31	77,164.65	1,620,457.65

**1 Dollar = 21 pesos

6. Valor de flora

ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO DE LOS RECURSOS FORESTALES MADERABLES ZONA DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES (CUSFT)

Para realizar el cálculo particular de estos recursos se tomo en cuenta los valores comercializables ofertados en el Estado de acuerdo con la SAGARPA. Fuente: (SAGARPA).

Leña: (Precios ofertados en Internet y en Negocios del Estado).

Leña* \$2,094.61 pesos/m³ Fuente: Venta al público en el Estado

Valor de Flora

Base de Cálculo:

Volumen de leña: 26.8357 m³.

1 m³: de leña: US\$ 99.74

Servicio ambiental Flora	Valor / m ³ US\$	Valor total/ m ³ PESOS\$
Valor de la leña	2,676.59	56,208.39 **
Valor total de la leña (26.8357 m³) en las 50.12 has CUSTF	2,676.59	56,208.39 **

**1 Dollar= 21 pesos

ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO DE LOS RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES DE LA ZONA DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES (CUSFT)

Para realizar el cálculo particular de estos recursos se tomo en cuenta los valores comercializables ofertados de acuerdo con la SAGARPA. Fuente: (SAGARPA, Delegación Estatal,

Programa Agrícola).

Prediagnóstico del sistema producto nopal.

Forraje** \$ 618.24 pesos/tonelada Fuente: SAGARPA

Valor de Flora

Base de Cálculo:

Toneladas de forraje: 167.72

1 ton de forraje:US\$ 29.44

**1	Servicio ambiental Flora	Valor anual/ 50.12 ha US\$	Valor anual/ 50.12 ha PESOS\$
	Valor del Forraje	4,937.67	103,691.07 **
	Valor total del Forraje	4,937.67	103,691.07 **

Dollar= 21 pesos

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Valor de la Fauna:

ANFIBIOS: No se encontraron en la zona sujeta a Custf

REPTILES

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	COSTO UNITARIO PESOS	TOTAL
<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartijo espinoso	1	200	200
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartija llanera	4	150	600
		2		800

AVES

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	COSTO UNITARIO PESOS	TOTAL
<i>Cathartes aura</i>	Aura	4	50	200
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	1	150	150
<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernícalo	1	5000	5000
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	10	300	3000
<i>Z. macroura</i>	Paloma huilota	15	100	1500
<i>Columbina inca</i>	Torcacita	9	2500	22500
<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	1	100	100
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	1	250	250
<i>Sayornis saya</i>	Atrapamoscas llanero	1	500	500
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	2	150	300
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Tordo	6	20	120
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	7	500	3500
<i>Pipilo fuscus</i>	Viejita	1	500	500
<i>Spizella passerina</i>	Chimbiteo común	5	450	2250
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	1	300	300
<i>Carduelis psaltria</i>	Chirinito	1	50	50
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	2	100	200
		68		40,420

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

MAMÍFEROS

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	COSTO UNITARIO PESOS	TOTAL
<i>Spermophilus variegatus</i>	Tachalote	2	250	500
<i>Lepus californicus</i>	Liebre	7	400	2800
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	4	350	1400
		13		4,700

VALOR TOTAL DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES QUE PRESTAN ACTUALMENTE LAS ZONAS SUJETAS A CUSTF.

VALOR	Valor PESOS\$
Valor de los Servicios Ambientales	1,620,457.65
Valor de la flora	159,899.46
Valor de la fauna	45,920.00
Valor total	1,826,277.11

JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA SOCIAL

La rama de la construcción es, por sí misma, un detonante fundamental de la economía. Si bien, durante 2013 el monto de su inversión nacional descendió respecto de 2011 y 2012, aun así, se destinaron 2´082,056 millones de pesos entre capital público y privado al sector. Para 2014, en cambio, el panorama es distinto. Para el año 2017 el estado se situó en el lugar 19 a nivel nacional en la aportación al PIB Nacional con 33 mil 344 millones de pesos.

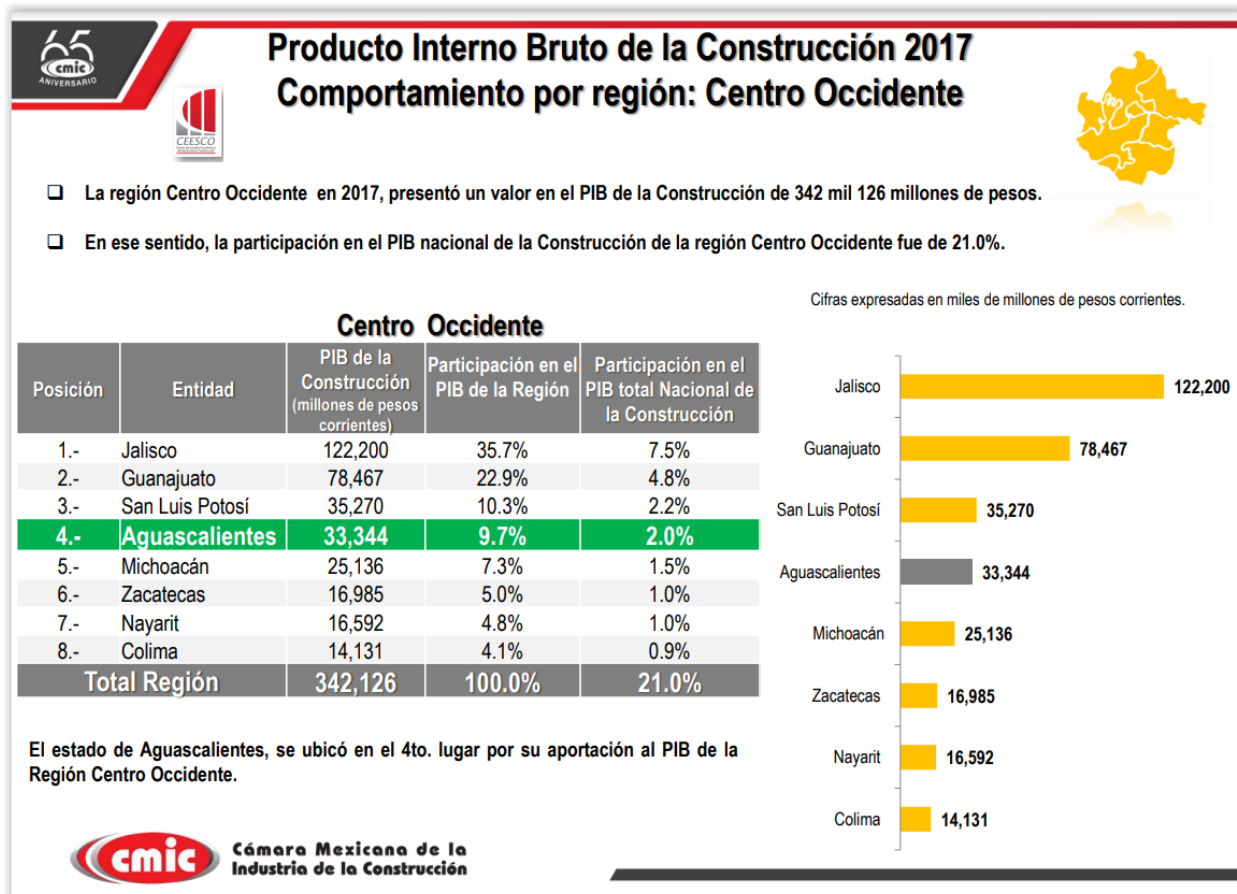


Fuente:

<https://www.cmic.org.mx/cmic/ceesco/2015/valor%20estados%20julio/SITUACI%C3%93N%20AGUASCALIENTES.pdf>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

En cuanto al PIB en la Region Occidente la Camara Mexicana de la industria de la construccion ubica al estado en el 4 lugar:

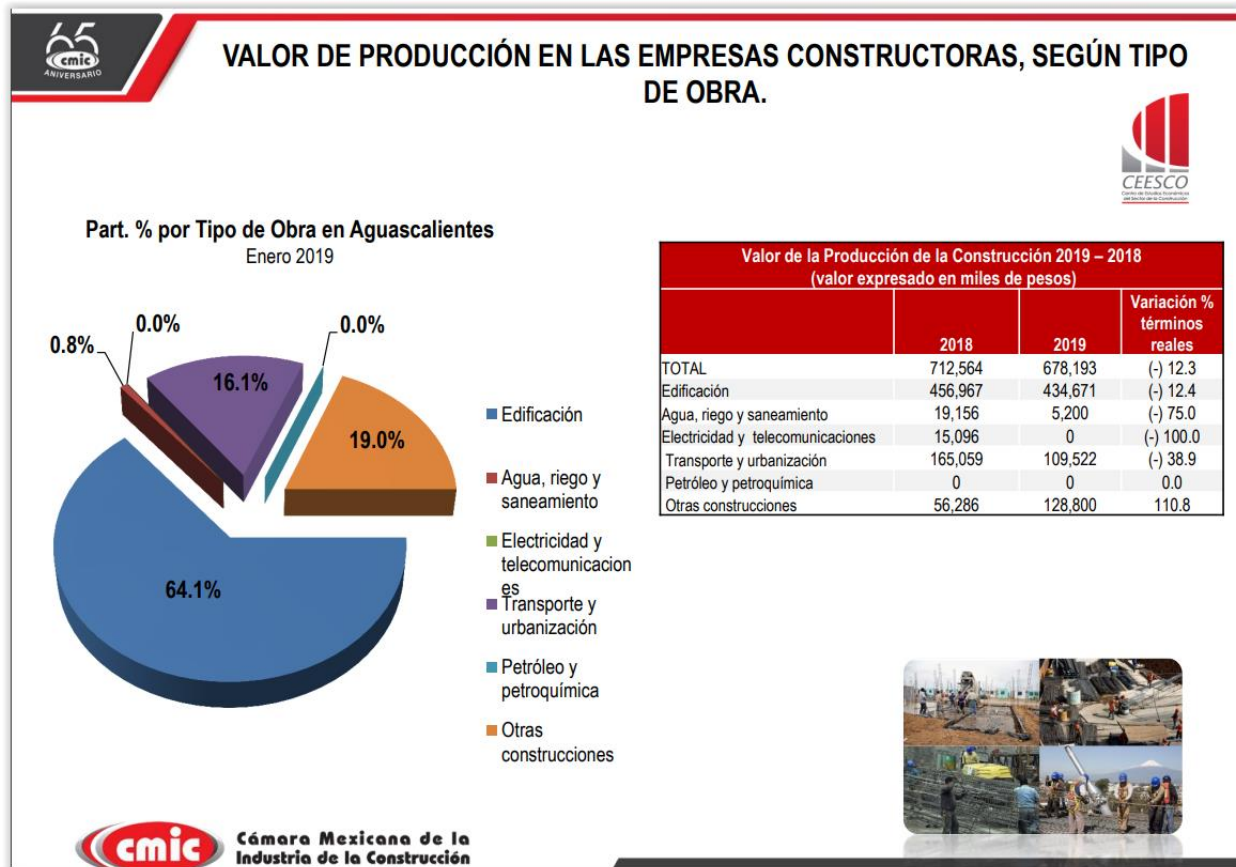


Fuente:

<https://www.cmic.org.mx/cmic/ceesco/2015/valor%20estados%20julio/SITUACI%C3%93N%20AGUASCALIENTES.pdf>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Valor de la producción en las empresas constructoras por tipo de obra en el estado:



Fuente:

<https://www.cmic.org.mx/cmic/ceesco/2015/valor%20estados%20julio/SITUACI%C3%93N%20AGUASCALIENTES.pdf>

Mientras enero fue mal mes para el sector de la construcción a nivel nacional, pues los ingresos por obra ejecutada bajaron 13% en términos anuales, de esta tendencia negativa se sustrajeron 13 de las 32 entidades del país, y una de ellas fue Aguascalientes.

La Encuesta Nacional de Empresas Constructoras del INEGI correspondiente a enero recién publicada aporta datos sobre el valor de la obra ejecutada ese mes en el estado de Aguascalientes que, una vez descontada la inflación, resultó superior en 34.7% a la del primer mes del 2020. Variaciones positivas más altas se dieron en cinco entidades de la

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

República Mexicana: Oaxaca (+267%), Tabasco (115%), Chiapas (+110%), Sinaloa (43%) y Querétaro (42%).

De las entidades más próximas a Aguascalientes, el sector de la construcción avanzó en enero en relación a un año antes en Querétaro (47%) y Guanajuato (30%). El descenso fue de 65% en San Luis Potosí, 55% en Zacatecas, y 9% en Jalisco.

Por tipo de obra, la de "edificación", que comprende construcción de vivienda, centros comerciales, naves industriales, entre otros, representó en enero el 58% de la ejecutada en Aguascalientes. La misma tuvo un incremento del 53% a tasa anual en el comienzo del 2021.

En segundo lugar, por nivel de ingresos, se situó la obra de "Transporte y urbanización, a la que fue a dar el 26% de la inversión. El incremento en el primer mes de enero, contra un año antes fue de 19%.

Fuente: <https://www.desdelared.com.mx/noticias/2021/1-noticias/0329-repunta-35-por-ciento-el-sector-de-la-construccion-en-aguascalientes.html>

En el caso que nos ocupa se pretende desarrollar un Fraccionamiento habitacional urbano de tipo popular con una variedad de viviendas, en donde las calles, plazas y parques, en conjunto con las zonas de conservación de los arroyos del sitio, se conjuguen en una unidad incorporando los criterios de identidad, significado, legibilidad, diversidad y por último el de confort traduciéndose en una excelente calidad ambiental urbana.

El proyecto tiene una área total de 59.17 ha, compuesto por lotes unifamiliares, lotes comerciales, áreas para equipamiento y comunes, áreas verdes, conservación de arroyos de la zona y zonas donación. La superficie sujeta a custodia es de 50.12 ha.

Se emplearán eco tecnologías que nos permitan tener un ahorro de energía importante, así mismo los materiales a utilizar en las vialidades nos permitirán aprovechar la infiltración de agua pluvial, y los escurrimientos conducidos hacia los arroyos del sitio.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

La inversión estimada para el proyecto es de \$178,712,040.00 para la etapa de urbanización y construcción.

Inversión:

El beneficio económico a largo plazo se debe de analizar desde el punto de vista que las familias que adquieren una vivienda realizan una importante inversión y creación de patrimonio, ya que de no existir esta posibilidad las familias tendrían que rentar vivienda, con lo cual no podrían invertir en un patrimonio.

Otro aspecto relevante en el desarrollo del Proyecto es la aplicación de diversas ECOTECNIAS, encaminadas sobre todo al ahorro de energías y agua.

En este sentido el ahorro es muy importante ya que se alcanza un ahorro económico y se representa a continuación:

AHORRO DE GAS LP. POR USO DE CALENTADOR SOLAR				
CONSUMO DE GAS POR MES	\$	500.00		
CONSUMO DE GAS EN BAÑO 65%/MES	\$	325.00		
AHORRO ANUAL	\$	3,900.00		
COSTO DEL CALENTADOR	\$	9,000.00		
RETORNO DE INVERSION (AÑOS)		2.3		
VIDA UTIL DEL CALENTADOR AÑOS		22		
RENTABILIDAD VIDA UTIL CALENTADOR	\$	85,800.00		
COSTO DEL CALENTADOR	\$	9,000.00		
RENTABILIDAD NETA AL MENOS EN 22 AÑOS	\$	76,800.00		
			AHORRO EN DINERO POR VIVIENDA EN CONSUMO DE GAS	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

En base a los análisis y resultados obtenidos para el predio como de los beneficios sociales y económicos que tendrá el proyecto en sus etapas de preparación, construcción y operación, podemos concluir con el ejemplo anterior que el uso propuesto por el proyecto es más viable a largo plazo que el uso que actualmente presenta el sitio del proyecto.

Se consideran otras eco tecnologías que apoyan mucho a la economía familiar, esto son el uso de dispositivos ahorradores para las llaves de baño y cocina, regaderas ahorradoras, focos ahorradores tipo led, que ya son obligatorios para poder ofertar las viviendas a la población.

NOMBRE DE QUIEN ELABORO EL ESTUDIO Y RESPONSABLE

CAPITULO XIII.

XIII. NOMBRE DE QUIEN ELABORO EL ESTUDIO Y RESPONSABLE

XIII.1 Responsable de Dirigir la Ejecución

NOMBRE	DESARROLLOS Y CONSTRUCCIONES DEL CENTRO S.A. DE C.V.
---------------	--

RFC	DCC011210NU4
------------	--------------

NOMBRE	LUIS FERNANDO CAMARENA AVILA
PUESTO	REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCIÓN	Av. Siglo XXI #3000
COLONIA	Trojes de Sn Cristóbal
MUNICIPIO	Jesús María Aguascalientes
ESTADO	Aguascalientes
CÓDIGO POSTAL	20900
TELÉFONO	9 12 69 90 y 9 96 40 40
EMAIL	maple_consultoria@yahoo.com.mx

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

XIII.2 Responsable de la Elaboración Del Estudio

Nombre	BIOL. LUIS FERNANDO GALLARDO CABRERA
Firma	
Razón Social	
Registro Federal de Causantes	GACL660925GGA
Cédula Profesional	1613195
Domicilio y teléfono para oír y recibir notificaciones	Calle Tabachin #343-B Planta Alta Fracc. Villas de la Universidad Teléfono (449) 996-40-40

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

Cañal

**Delegación Federal en el Estado de
Aguascalientes**
**SUBDELEGACIÓN DE GESTIÓN PARA LA
PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS
NATURALES**

OFICIO No. 02-375/2004

Aguascalientes, Ags., 5 de agosto del 2004

BIOL. LUIS FERNANDO GALLARDO CABRERA
PROLONGACIÓN COLÓN # 1512
JARDINES DE LA ASUNCIÓN
AGUASCALIENTES, AGS
TEL: 9-78-52-64

Hago referencia a los datos de identificación, enviados para su inscripción en el Registro Forestal Nacional.


Con fundamento en los artículos 32 Bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 38 y 39 fracción XXI del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 51 fracción IV de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 77 párrafo tercero del Reglamento de la Ley Forestal y 194-N-1 de la Ley Federal de Derechos, esta Delegación Federal **certifica**:

Que en el Registro Forestal Nacional, en asiento fechado el 5 de agosto del 2004, Libro AGUASCALIENTES, Tipo UI, Volumen 2, Número 3, ha quedado usted inscrito como Persona Física Prestadora de Servicios Técnicos Forestales responsable de elaborar, dirigir la ejecución técnica o de evaluar programas de manejo forestal o programas integrados de manejo ambiental y forestación.

Lo anterior, se hace de su conocimiento para los efectos legales y administrativos correspondientes.

Atentamente
"Sufragio Efectivo. No Reelección"
El Delegado Federal

Arq. Marco Antonio Acero Varela



c.c.p. Dr. Francisco García García.- Director General de Gestión Forestal y de Suelos.- México, D.F.
Biol. Luis Felipe Ruvalcaba Arellano. Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.- Presente.
Elsa Laura Santos Magaña. Jefe de la Unidad Jurídica

FOLIO CIS: 13484

MAAV*LFRA*ybm

Documento Público



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

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

CAPITULO XIV

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

XIV.1. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

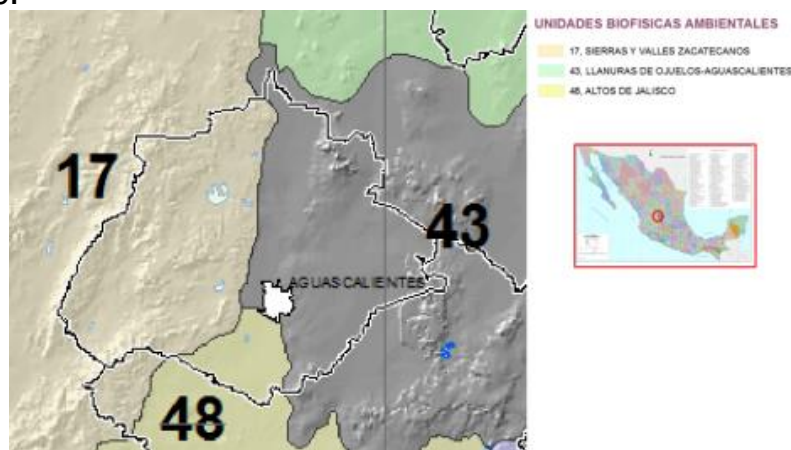
Está integrado por la regionalización y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

El programa divide sus estrategias ecológicas en tres estrategias generales:

1. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.
2. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.
3. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y coordinación institucional.

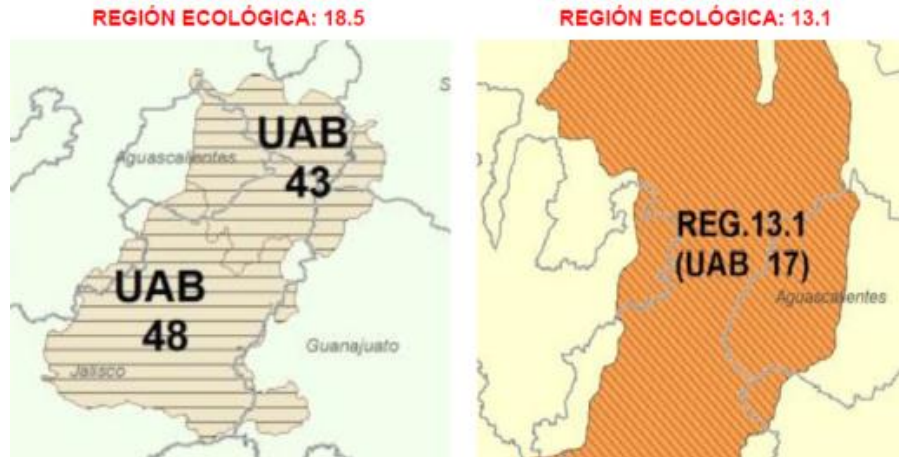
De acuerdo con el POEGT, Aguascalientes forma parte de tres Unidades Ambientales biofísicas:

17. Sierras y Valles Zacatecanos.
43. Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes.
48. Altos de Jalisco.




Las cuales, a su vez, forman parte de 2 regiones ecológicas resultado de la regionalización propuesta en el Programa.

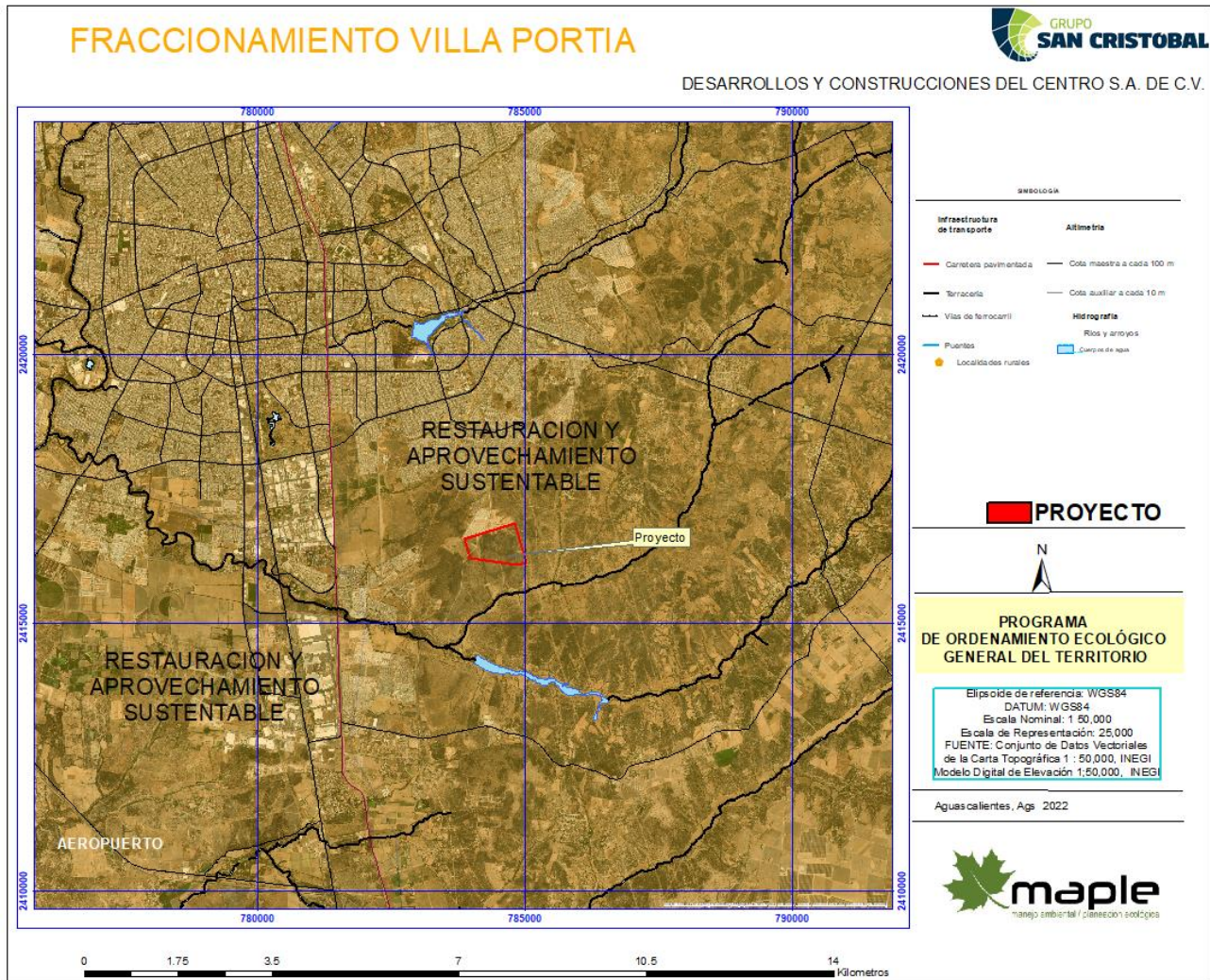
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Específicamente, el proyecto se localiza dentro de la Región Ecológica 18.5, y se encuentra ubicado dentro la UAB 43 Llanuras de Ojuelos - Aguascalientes, la cual se caracterizan por presentar un estado actual del medio ambiente *Inestable*.

		REGIÓN ECOLÓGICA: 18.5			
		Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 43. Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes 48. Altos de Jalisco 88. Llanuras de la Costa Golfo Norte			
		Localización: 43. Norte de Jalisco y suroeste de Zacatecas 48. Noreste de Jalisco 88. Porción norte del estado de Veracruz y parte del suroeste de Tamaulipas			
		Superficie en Km²: 43. 10,888.43 48. 16,017.83 88. 19,868.92 Superficie Total: 46,775.18 Km ²	Población por UAB: 43. 1,363,069 48. 991,515 88. 1,458,333 Población Total: 3,812,917 hab.	Población Indígena: 43. Sin presencia 48. Sin presencia 88. Huasteca	
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
43	Agricultura - Ganadería	Industria - Preservación de Flora y Fauna	Desarrollo Social - Forestal - Minería	PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Fuente: POEGT. Elaboración propia. 2022

La UGA 43, en la que se ubica el proyecto, no presenta Áreas Naturales Protegidas; presenta degradación de suelos y tiene como política ambiental la *Restauración y el Aprovechamiento Sustentable*.

En la siguiente tabla se vincula al proyecto con las Estrategias Sectoriales establecidas para la UGA:

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Estrategias Sectoriales		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	<p>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.</p> <p>2. Recuperación de especies en riesgo.</p> <p>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>	<p><i>1. El proyecto no afectará la funcionalidad ni continuidad de los arroyos afluentes del arroyo Cobos que se encuentran en el predio.</i></p> <p><i>2. No se presentan especies consideradas en riesgo; pero de encontrarse especies en riesgo se dará un manejo adecuado para garantizar su preservación.</i></p> <p><i>3. No aplica (NA) por las características del proyecto.</i></p>
B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	<p><i>4. No aplica por las características del proyecto.</i></p> <p><i>5. El aprovechamiento del suelo se dará con base en los ordenamientos urbanos existentes.</i></p> <p><i>6. NA.</i></p> <p><i>7. NA. No se prevé aprovechamiento de recursos naturales.</i></p> <p><i>8. Se mantendrán los servicios ambientales que presta el arroyo.</i></p> <p><i>El establecimiento del fraccionamiento afectará los servicios ambientales que presta la vegetación, pero se realizarán medidas de compensación así como el pago</i></p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

		<i>por compensación al Fondo Forestal Nacional.</i>
C) Protección de los recursos naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>	<p>12. Las obras a realizar prevén la conservación y protección de los arroyos.</p> <p>13. <i>No se prevé la utilización de agroquímicos.</i></p>
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	14. <i>NA.</i>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textilvestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</p> <p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad</p>	<p>15. <i>NA. No se prevé aprovechamiento de recursos naturales.</i></p> <p>15 bis. <i>NA.</i></p> <p>16. <i>NA.</i></p> <p>17. <i>NA.</i></p> <p>18. <i>NA.</i></p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

	adecuados en el sector de hidrocarburos.	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		Vinculación
C) Agua y Saneamiento	<p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>	<p>28. <i>El proyecto no afectará la funcionalidad hidrológica de los arroyos presentes en el predio.</i></p> <p>29. NA.</p>
E) Desarrollo social	<p>36. <i>Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</i></p> <p>37. <i>Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</i></p> <p>38. <i>Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</i></p> <p>39. <i>Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</i></p> <p>40. <i>Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la</i></p>	<p><i>El proyecto no es vinculable con las estrategias sectoriales de este inciso debido a su naturaleza habitacional.</i></p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

	<p><i>igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</i></p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		Vinculación
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	42.NA.
B) Planeación del ordenamiento territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>	<p>43.NA.</p> <p>44.NA.</p>

Vinculación:

El proyecto consiste en un desarrollo habitacional lo que permitirá mejorar la infraestructura asociada a los mismos y no afectar funcionamiento hidráulico de los arroyos sin nombre ubicados en el predio, por lo que no se contraponen con la política ambiental de "restauración y aprovechamiento sustentable" que se le asigna a la UAB en la que se encuentra. Dentro de las Estrategias, que se encuentran establecidas directamente a la UAB 43, no hay una que

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

específicamente pueda ser vinculada con el desarrollo del proyecto, pero tampoco se contraponen con las estrategias establecidas en los diferentes "Grupos", ya que el desarrollo del proyecto no afectará aspectos de "sustentabilidad ambiental del territorio"; aunque si bien, no está especificada una estrategia particular, si traerá beneficios en el aspecto de "mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana". El desarrollo del proyecto, en este caso contribuye a mejorar el sistema social e infraestructura urbana.

Debido a que el proyecto supone un desarrollo habitacional, a que en el diseño del proyecto se consideraron las características naturales del sitio y a que se buscó en la medida posible disminuir o mitigar el impacto que dicho desarrollo genere al medio ambiente con la implementación de ecotecnologías; se puede decir que el proyecto es concordante con la política de aprovechamiento sustentable establecida para la unidad ambiental biofísica donde se ubica.

XIV.2 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Está estructurado en tres ejes nacionales:

1. Política y Gobierno.
2. Política Social.
3. Economía.

Vinculación:

El proyecto se vincula con el eje "Política y gobierno", en particular el:

- Apartado II: Garantizar empleo, educación, salud y bienestar, mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho a todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión a la infraestructura y servicios de salud.

También es vinculante con el eje "Economía", en particular:

- Apartado VI: Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo; se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.

La realización del proyecto promueve la creación de nuevos empleos. Cabe destacar que el desarrollo del proyecto no se contraponen con los ejes del presente plan.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Eje	Vinculación
I. Política y Gobierno	<p><i>Con relación a este eje, por las características del proyecto solo se vincula con lo establecido en La Estrategia Nacional de Seguridad Pública, mencionada en el Plan y en particular con el objetivo 2. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo. Ya que el proyecto ofrecerá, aunque de forma temporal oferta de trabajo.</i></p> <p><i>Los demás contenidos de este Eje no son vinculantes con las características del proyecto.</i></p>
II. Política Social	<p><i>El Proyecto se vincula con el Punto de Desarrollo sostenible, ya que EL PROYECTO prevé la satisfacción de las necesidades de la generación presente ya que forma parte de un proyecto de construcción de vivienda sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.</i></p> <p><i>Y dentro de los Programas establecidos se vincula de forma general con el número 8. Desarrollo Urbano y Vivienda.</i></p>
III. Economía	<p><i>Se vincula con el Punto de Detonar el crecimiento, ya que el proyecto al ser parte de una inversión inmobiliaria contribuirá al desarrollo económico.</i></p>

XIV.3 PLANES Y ORDENAMIENTOS ESTATALES

Plan estatal de desarrollo 2016-2022

En el Plan se establecen 5 ejes del desarrollo, partiendo de la situación actual de cada uno de los temas estatales, misma que ha permitido establecer los objetivos, programas y proyectos, además de la construcción de las líneas de acción.

Ejes de desarrollo:

1. Aguascalientes educado, integrado y equitativo.
2. Aguascalientes derecho, seguro y libre.
3. Aguascalientes con gobierno integro, austero y abierto.
4. Aguascalientes competitivo, diversificado y próspero.
5. Aguascalientes responsable, sostenible y limpio.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Al tratarse de un proyecto de tipo urbano, el proyecto se vincula con el eje 5 en cuanto a desarrollo urbano y vivienda, y de igual manera se busca cumplir con los objetivos de sustentabilidad del mismo eje.

Eje 5: Aguascalientes responsable, sostenible y limpio

Objetivo general:

Planear con visión para mejorar el equipamiento social y construir la infraestructura necesaria que incremente la eficiencia en la movilidad y mejore el hábitat integral en la entidad en beneficio de todos quienes habitamos el estado.

Todo ello, en armonía con el medio ambiente, apegados a los principios universales de sustentabilidad, resiliencia y desarrollo regional; partiendo de una base normativa y actualizada, que regule las actividades y acciones en todo el territorio estatal.

Vivienda:

El diagnóstico elaborado para el desarrollo del Plan establece que existe un Índice de Rezago Social (IRS), que entre otras carencias se observaron las siguientes:

- Acceso a servicios básicos de vivienda
- Calidad y espacio de vivienda

Vinculación:

El presente proyecto se vincula debido a que promueve vivienda de calidad con espacios adecuados y servicios de calidad, buscando cumplir además con los objetivos de sustentabilidad estableciendo medidas de mitigación, control o prevención de impactos ambientales en un capítulo específico para estas medidas presente en este estudio; por lo que el desarrollo del proyecto no se contrapone con los objetivos y estrategias del presente plan.

Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Aguascalientes

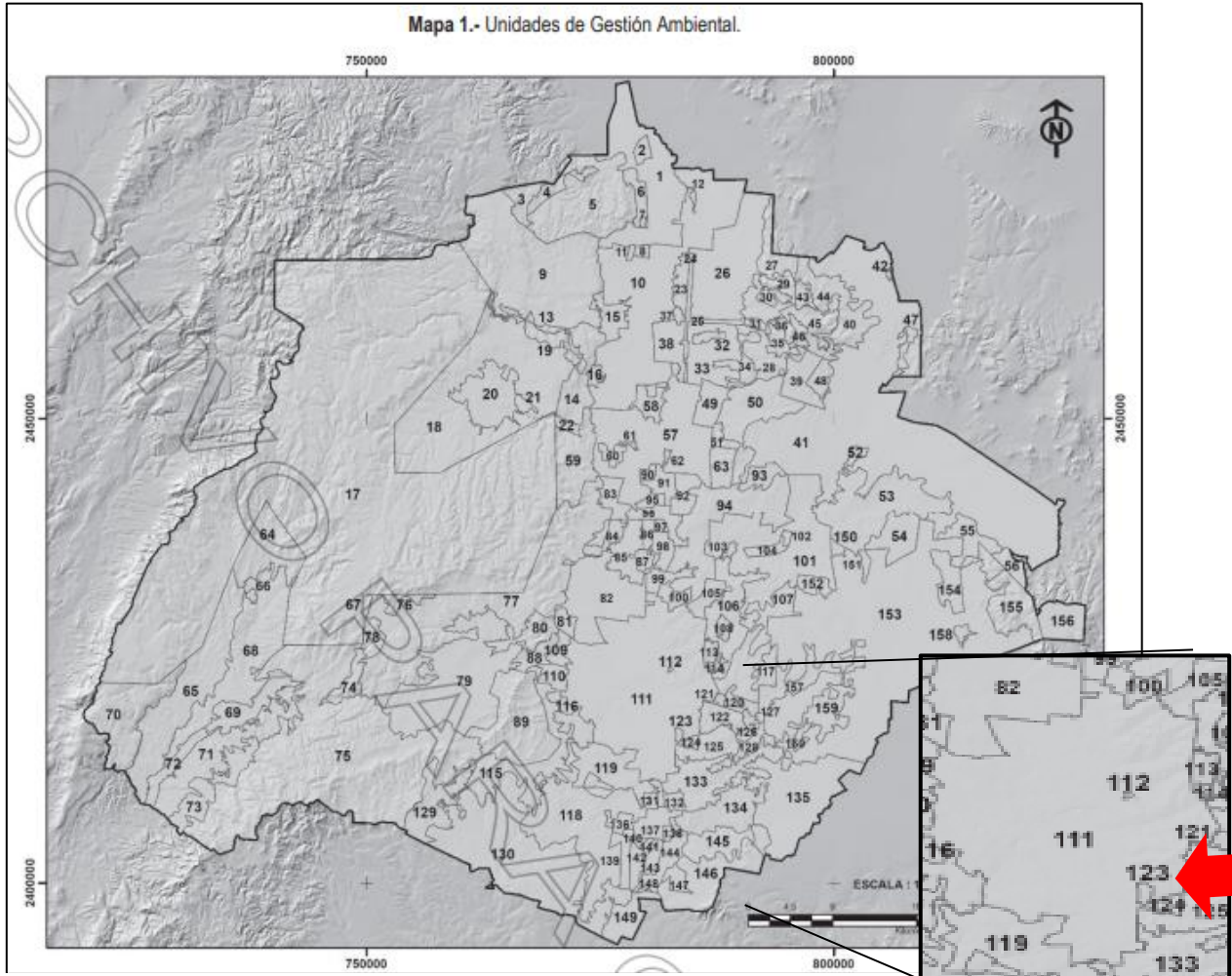
Publicado el 8 de octubre de 2021 en el Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, Tomo XXII, Número 41; este ordenamiento ecológico tiene por objetivo regular el uso de suelo y las actividades productivas que se desarrollan en el estado, protegiendo el medio ambiente y preservando los recursos naturales o aprovechándolos sustentablemente a partir de un análisis de tendencias de deterioro y potencialidades de aprovechamiento de recursos.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Para realizar el Modelo de Ordenamiento Ecológico, se delimitó al estado en Unidades de Gestión Ambiental (UGA), las cuales se definieron según metodología establecida por SEMARNAT en la que se toma en cuenta la información cartográfica, se toman en cuenta áreas naturales protegidas, áreas para la conservación, áreas urbanas, localidades, vegetación primaria y secundaria y uso de suelo actual. A cada UGA se le asignó una política ambiental, las cuáles se definieron como:

- **Aprovechamiento sustentable.** Esta política promueve que se mantenga el uso de suelo o se cambie en la UGA donde aplique. Se asigna a áreas donde por sus características no impacte negativamente el manejo de uso de recursos de manera social, ni ambientalmente.
- **Protección.** Esta política mantiene áreas que por sus características naturales son relevantes, con la finalidad de mantener un equilibrio y continuidad de procesos ecológicos y evolutivos. Las UGA donde se establece esta política prohíbe el cambio de uso de suelo a menos que sea para fines recreativos, científicos o ecológicos.
- **Preservación.** Esta política se establece en zonas que tienen un gran valor ambiental por sus características pero que actualmente se encuentran bajo algún tipo de aprovechamiento, por lo que se permite en ciertas áreas en las que la degradación no ha sido significativa aún, su objetivo principal es la continuidad de las estructuras, procesos y servicios ambientales protegiendo elementos estratégicos.
- **Restauración.** Esta política se establece en zonas que han sufrido degradación y pérdida de función de ecosistemas con la finalidad de permitir la recuperación y restablecimiento de condiciones que permitan la evolución y continuidad de procesos naturales, una vez reestablecida el área se podrá asignar la política de protección o conservación.

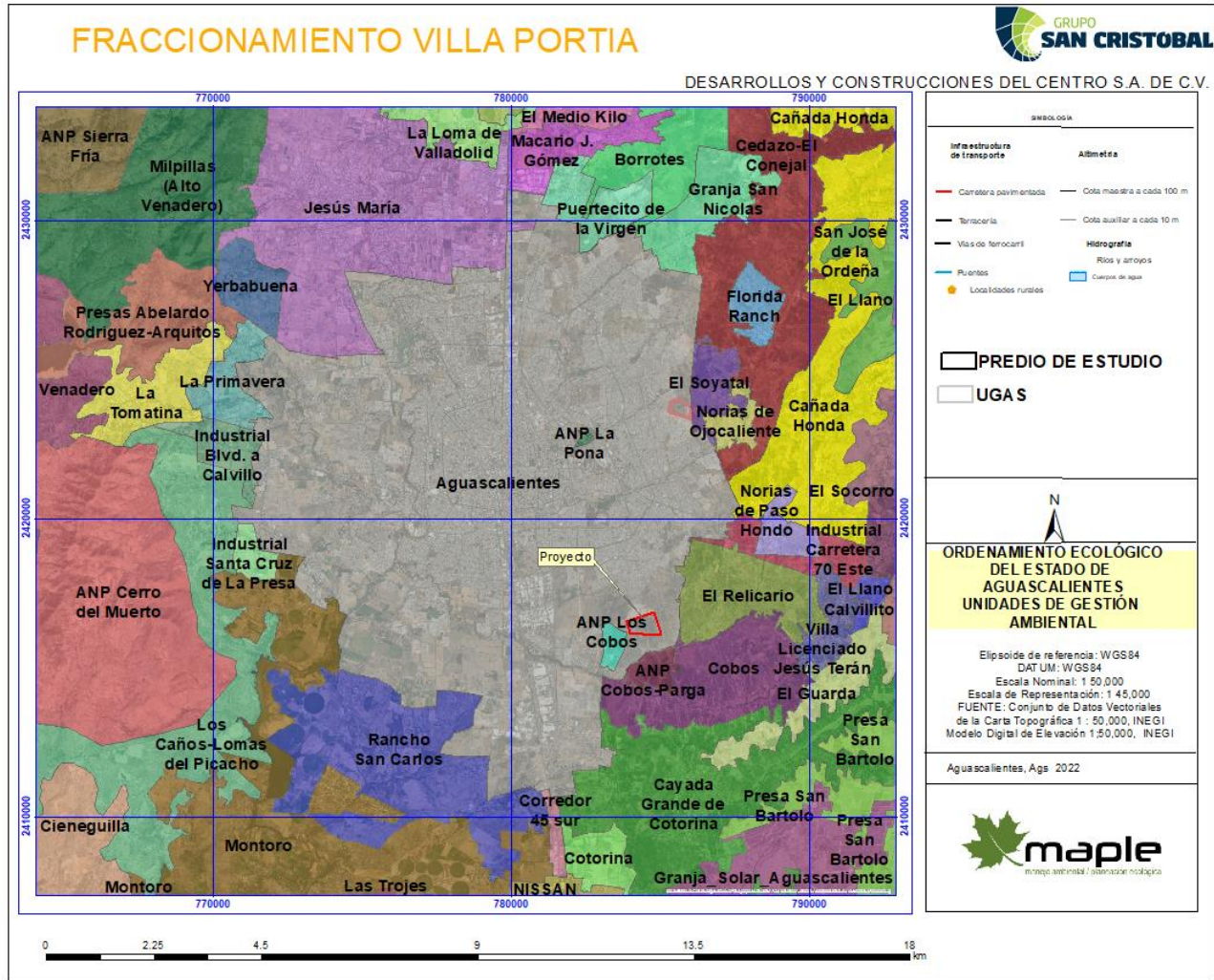
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Aguascalientes

El proyecto se ubica en la UGA 111 que tiene como política ambiental el **APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE**, con usos de **suelo compatible de tipo urbano**, industrial, turismo, conservación, agrícola y energías alternativas.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



El lineamiento ecológico establecido para la UGA es:

“Consolidar y contener el desarrollo urbano de las 13,291.0 ha de la ciudad de Aguascalientes, en apego a su programa de desarrollo urbano y favorecer su sustentabilidad al conservar las 1,570.0 ha con vegetación primaria, permitiendo su expansión sobre áreas agrícolas, las cuales ocupan actualmente 4,570.6 ha de superficie. Conservar los cauces de ríos, arroyos y sus áreas inundables, que representan 29.5 ha y que están consideradas como áreas prioritarias para la conservación, por lo que, en su caso, solo podrá haber cambios de uso de suelo forestal en un máximo de 1,000.0 ha de las 2,705.2 ha de terrenos forestales existentes. Consolidar y en su caso ampliar las 61.3 ha de suelo agroindustrial”.

Vinculación:

Ya que el presente proyecto pretende un desarrollo habitacional, es congruente con lo establecido en los lineamientos ecológicos de la Unidad de Gestión Ambiental en la que se encuentra el proyecto. Además, se ubica en una zona establecida con política de Aprovechamiento sustentable por lo que el desarrollo del proyecto se encuentra dentro del uso de suelo compatible.

Programa estatal de desarrollo urbano 2013-2035

Con fecha de 1 de septiembre de 2014 se publica en el Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes el PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO 2013-2035, el cual suple al PEDU 2010-2030.

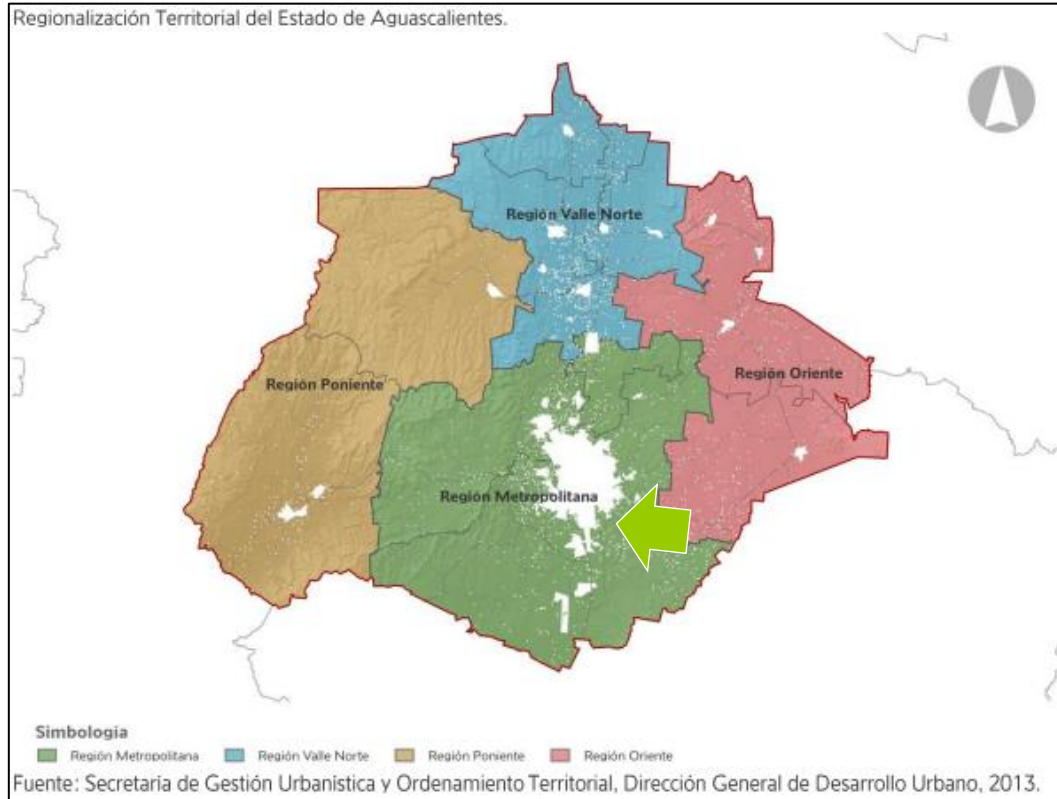
El Programa Estatal de Desarrollo Urbano 2010-2030 (“PEDU 2013-35”), tiene como objeto Establecer las políticas, normas técnicas y disposiciones jurídicas, relativas a la ordenación y regulación de los asentamientos humanos, a través de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, tendientes a optimizar el funcionamiento y organización de los espacios urbanizados y urbanizables estableciendo, en general, las estrategias del desarrollo urbano y ordenamiento territorial en la Entidad.

Divide sus estrategias en cinco ejes:

1. Ordenamiento Territorial
2. Equipamiento Urbano
3. Infraestructura y Servicios Urbanos
4. Movilidad y Transporte
5. Vivienda y Reservas Territoriales
6. Fomento para el Desarrollo Económico

De acuerdo al Esquema de Desarrollo Regional (siguiente imagen), el Municipio de Aguascalientes donde se pretende desarrollar el proyecto se comprende dentro de la zona:

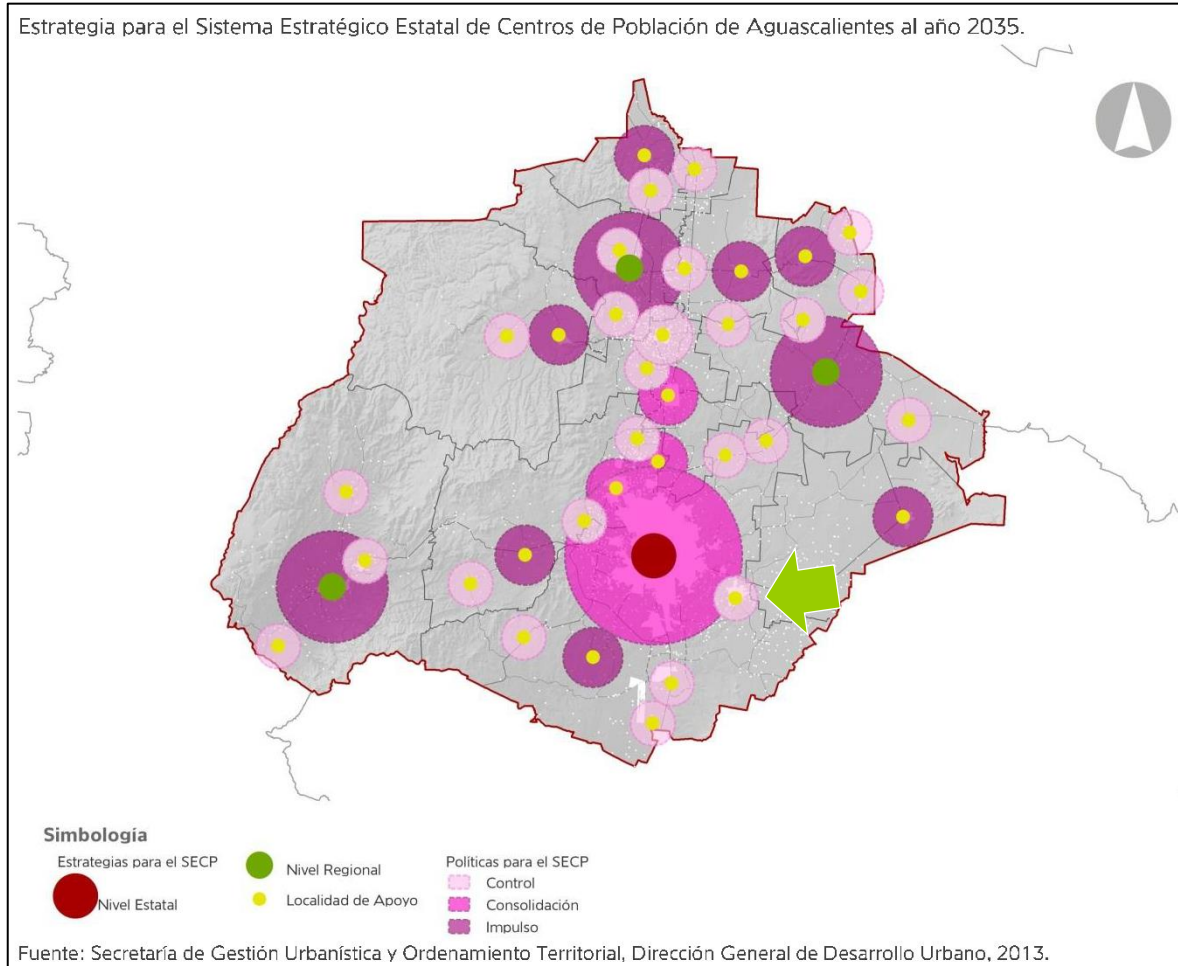
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



A) Región Metropolitana

La cual, de acuerdo a la Estrategia para el Sistema Estratégico Estatal de Centros de Población (siguiente imagen), tiene una política de **CONSOLIDACIÓN**.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



CONSOLIDACIÓN: A través de la cual se plantea el ordenamiento y el mejoramiento de la estructura básica de aquellos centros de población que ya presentan crecimientos poblacionales y urbanos significativos o cuando por sus características físicas, y condicionantes urbanas no se considera conveniente impulsar su crecimiento demográfico, sino solamente complementar su infraestructura y servicios y re densificar las zonas habitacionales.

A su vez, la Región Metropolitana cuenta con la siguiente estrategia en cuanto a vivienda y reservas territoriales:

"Garantizar a la población al acceso a la vivienda, conforme se dé el crecimiento, así como evitar la especulación del suelo mediante la utilización de predios baldíos y la incorporación

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

de tierras ejidales y privadas de conformidad con el presente programa y en particular con los programas y esquemas de desarrollo urbano vigentes.”

El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto no se sitúa en una zona con una política de control, donde se limite el crecimiento poblacional; y al encontrarse en una región con política urbana de **consolidación**, cumple con las características de la política designada a esta área.

Debido a que el proyecto consiste en la construcción de un condominio, se vincula con el eje “Vivienda y Reservas territoriales”, cuyo Objetivo Estratégico es el siguiente:

“Implementar los mecanismos para la regulación de la vivienda y de los asentamientos humanos, fomentando la construcción de vivienda sustentable, con una política incluyente hasta el financiamiento y la promoción entre los sectores de menores ingresos de la población, estableciendo la provisión y reservas territoriales aptas para la fundación y crecimiento de los centros de población.”

En cuanto al eje “Ordenamiento Territorial” se vincula con las estrategias generales para el desarrollo urbano y el ordenamiento territorial, específicamente en el siguiente punto:

“14.- Fomentar fraccionamientos, condominios, barrios y colonias con calidad de vida para sus habitantes, propiciando la dotación a los desarrollos habitacionales de infraestructura y equipamiento que garanticen la cobertura suficiente, oportuna y adecuada de servicios de calidad.”

Vinculación:

El proyecto cumple con lo indicado por los objetivos y estrategias al tratarse de la construcción de un fraccionamiento consolidado por viviendas sustentables y con servicios de calidad, fomentando el establecimiento de viviendas para la población creciente del estado y municipio.

XIV.4. PROGRAMAS MUNICIPALES

Plan de Desarrollo Urbano Municipal 2021-2024

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

El PDM se estructura a partir de una matriz de 5 Ejes y 61 Estrategias; de cada una de estas Estrategias se derivan Acciones que instrumentará el gobierno municipal de Aguascalientes a través de sus dependencias y entidades públicas.

- Eje 1. Municipio Seguro
- Eje 2. Municipio Solidario
- Eje 3. Municipio Saludable
- Eje 4. Municipio Sostenible
- Eje 5. Municipio Sobresaliente

El proyecto se vincula con el Eje 4 Municipio Sostenible y el Eje 5 Municipio Sobresaliente.

Eje 4. Municipio Sostenible

Propósito: "El Municipio de Aguascalientes promueve un crecimiento sostenible, contribuyendo de esta manera al desarrollo integral de los habitantes, lo cual les permite incrementar su calidad de vida e impulsa su proyecto de vida. Para lograr el propósito se diseñará e implementarán los programas, las estrategias, las actividades y las acciones pertinentes y se colaborará con el gobierno federal y estatal en los programas, actividades y acciones que lleven a cabo en el territorio del municipio de Aguascalientes en materia de sostenibilidad, lo que permitirá el desarrollo integral de los habitantes."

Las estrategias y acciones vinculables al proyecto son las siguientes:

4.5 NORMAS SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL. Cuyo objetivo específico es "Vigilar el cumplimiento de la NOM-002-SEMARNAT-1996".

4.16 PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN. Cuyo objetivo específico es "Aplicar las disposiciones jurídicas relativas a la gestión, prevención y control de los efectos sobre el medio ambiente, ocasionados por el manejo de residuos sólidos urbanos, así como el otorgamiento de los permisos correspondientes en los servicios de su competencia municipal."

4.19 SISTEMA MUNICIPAL DE PLANEACIÓN URBANA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Cuyo objetivo estratégico es "Impulsar la planeación a largo plazo del Municipio, en su ámbito territorial, tanto rural como urbano; así como elaborar los proyectos de creación, revisión, modificación y cancelación de los programas de ordenamiento territorial y de desarrollo urbano, básicos y derivados, de competencia municipal, de acuerdo con la normatividad vigente."

Vinculación:

El proyecto vincula ya que cumpla con la normatividad existente en materia de manejo y tratamiento de agua, manejo de residuos sólidos urbanos.

Eje 5. Municipio Sobresaliente

Propósito: “[...]. Se diseñará e implementarán los programas, las estrategias, las actividades y las acciones pertinentes y se colaborará con el gobierno federal y estatal en los programas, actividades y acciones que lleven a cabo en el territorio del municipio de Aguascalientes en materia de impulso económico, lo que contribuirá al desarrollo integral de los habitantes.”

Vinculación:

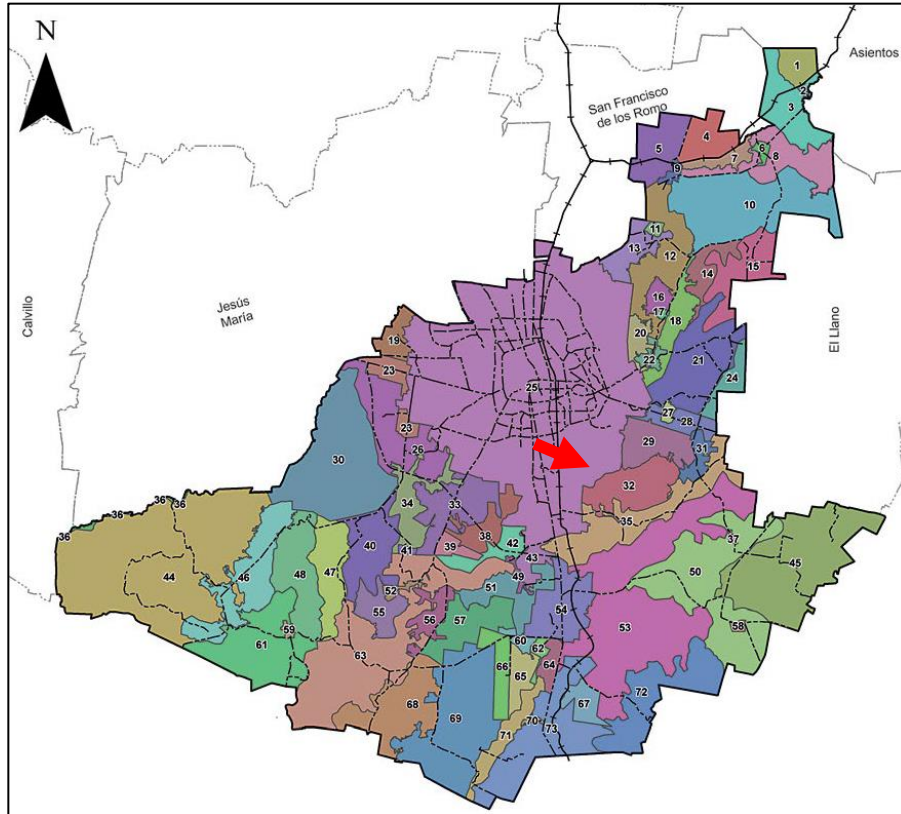
El proyecto representa un impulso a la economía de la región mediante la generación de empleos directos en la etapa de operación e indirectos durante la etapa de preparación y construcción, lo cual generará una mejora en la calidad de vida de los empleados.

Programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Aguascalientes 2016-2040

La propuesta definitiva de delimitación de Unidades de Gestión Ambiental (UGA) contempla la conformación de 73 unidades de gestión ambiental. El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto corresponde a la UGA 25 CIUDAD DE AGUASCALIENTES y cuenta con una superficie de 20,355.40 ha.

Delimitación de UGAS

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

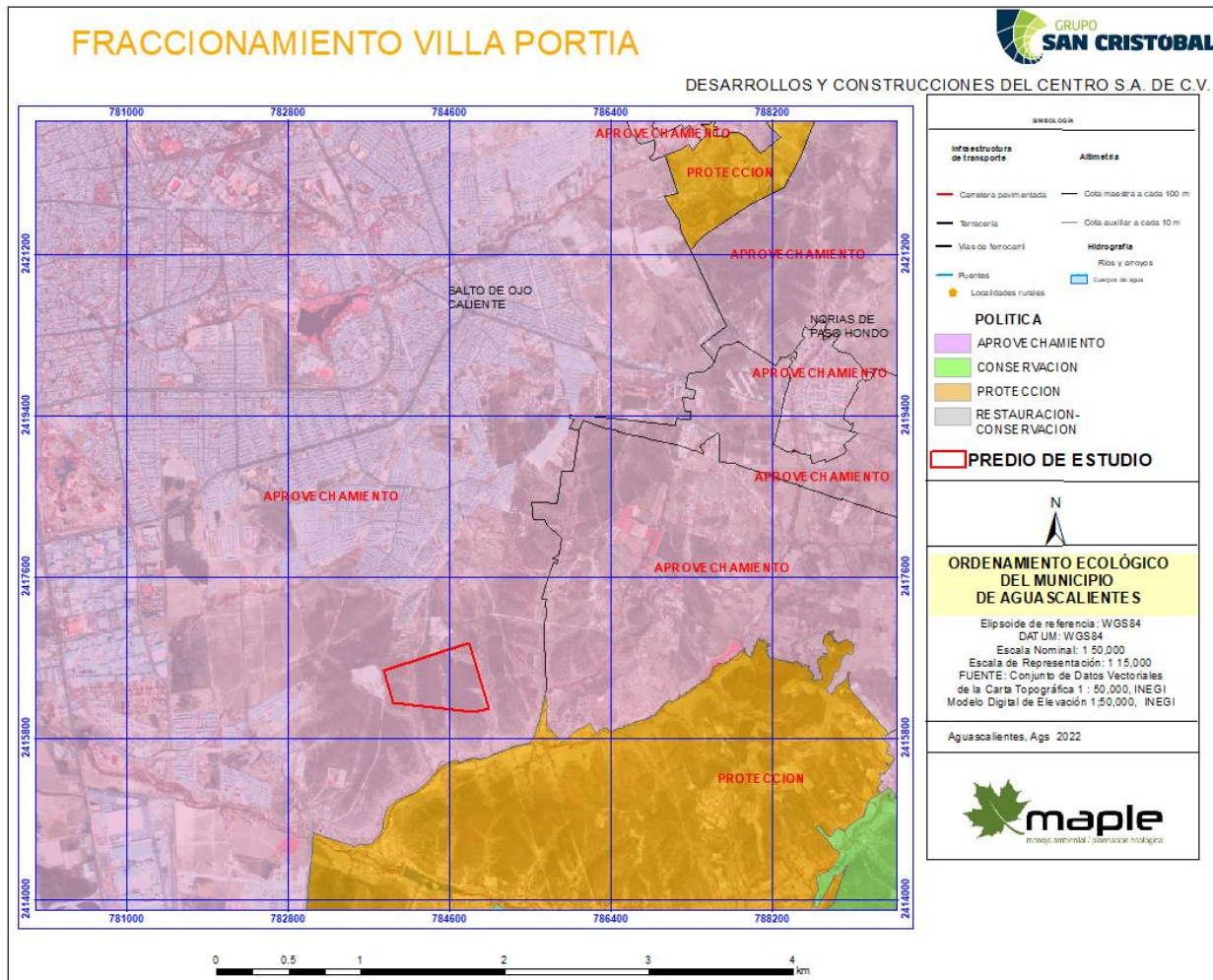


Plano. Delimitación Unidades de Gestión Ambiental, POELMA 2016-2040.

Simbología		Unidades de Gestión Ambiental																																																																								
Mapa Base		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
—	Vías Comunicación																																																																									
—	F.F.C.C																																																																									
■	Zonas Urbanas																																																																									
□	Municipios Vecinos																																																																									

Simbología Plano Delimitación Unidades de Gestión Ambiental, POELMA 2016-2040.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



De acuerdo con la ficha de la UGA, se señala como uso predominante el de **tipo urbano**, además de usos compatibles Urbano, Industrial y de Conservación; cuenta con el siguiente lineamiento ecológico:

“Consolidar y contener el desarrollo urbano de la Ciudad de Aguascalientes, asegurando la conservación de las áreas prioritarias para la conservación y las áreas con vegetación primaria y prioritaria que están dentro de esta UGA, así como la conservación y restauración de los cauces de ríos y arroyos y sus áreas inundables.”

Vinculación:

*Debido a que el proyecto pretende un desarrollo habitacional y a que se encuentra en la UGA 25 cuyo lineamiento es el **consolidar el desarrollo en la zona**, se vincula de acuerdo a lo establecido en los objetivos y lineamientos establecidos para el Programa.*

Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial Aguascalientes 2045 (PDUOET 2045)

Publicado en el periódico oficial del Estado de Aguascalientes el 02 de febrero de 2021. Este programa se generó por la constante solicitud de uso de cambio de suelos en zonas que eran consideradas agrícolas anteriormente y que, por su potencial para el establecimiento de industrias, se ha considerado replantear el uso de suelo en diferentes zonas a lo largo del municipio considerando estas zonas aptas para el establecimiento de industrias, servicios y casas habitación.

El Programa constituye un elemento normativo para la planeación urbana, territorial de las reservas, teniendo en cuenta la regulación, conservación y mejoramiento del municipio de Aguascalientes, así como el crecimiento de los centros de población, estableciendo y administrando la zonificación y usos de suelo tomando en cuenta Ordenamientos Territoriales Nacionales y Estatales, así como Programas de Desarrollo.

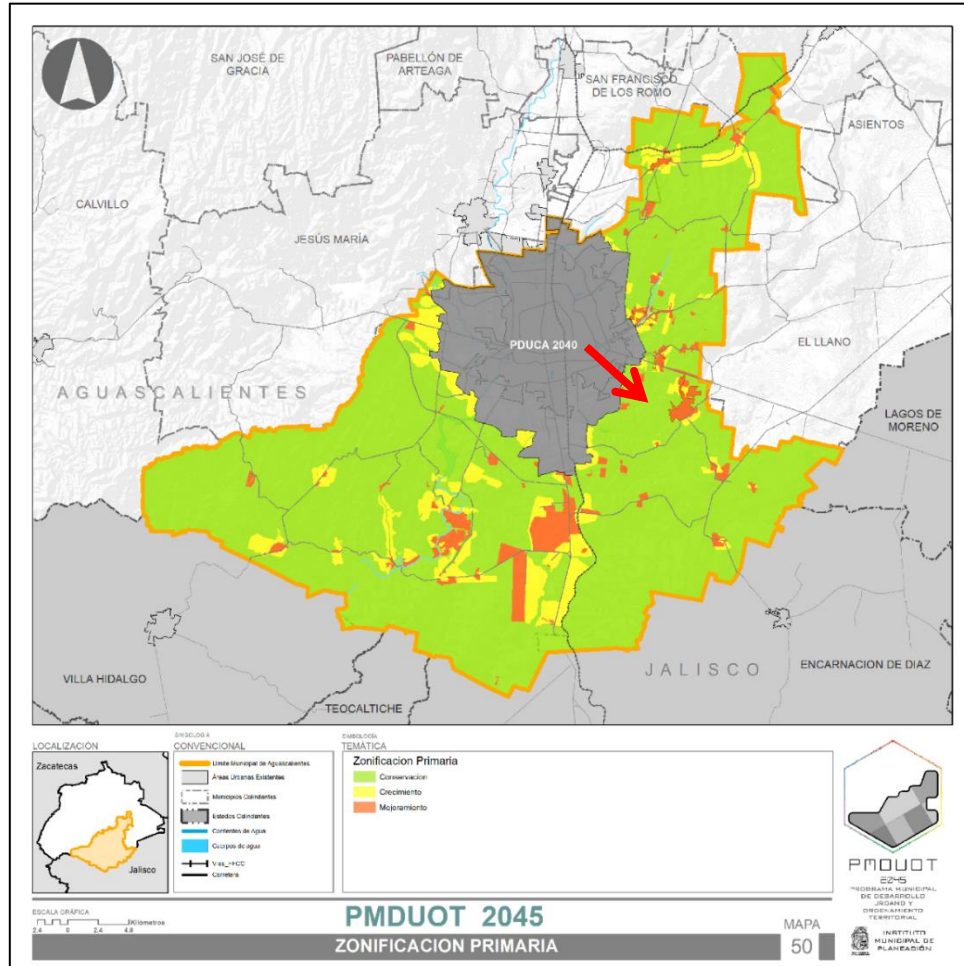
Se estableció la Zonificación Primaria del Programa con base en las zonas consolidadas, los asentamientos irregulares, áreas para conservación, cuerpos de agua y escurrimientos. Los usos de suelo establecidos en este programa son de 3 categorías:

1. Conservación. Esta política se establece en zonas donde los usos actuales o propuestos no interfieren con funciones ecológicas o económicas relevantes. Mantienen la continuidad de los procesos ambientales y evolutivos, en donde se protegen elementos ambientales y los procesos que se llevan en estas áreas.

2. Crecimiento. Este tipo de uso de suelo propicia un mejor aprovechamiento de áreas en transición de ser ocupadas en el Municipio.

3. Mejoramiento. En estas áreas se busca el fortalecimiento de los usos de suelo existentes, renovando o reordenando zonas con un desarrollo incipiente, buscando su restauración, renovación, rehabilitación, protección o regularización.

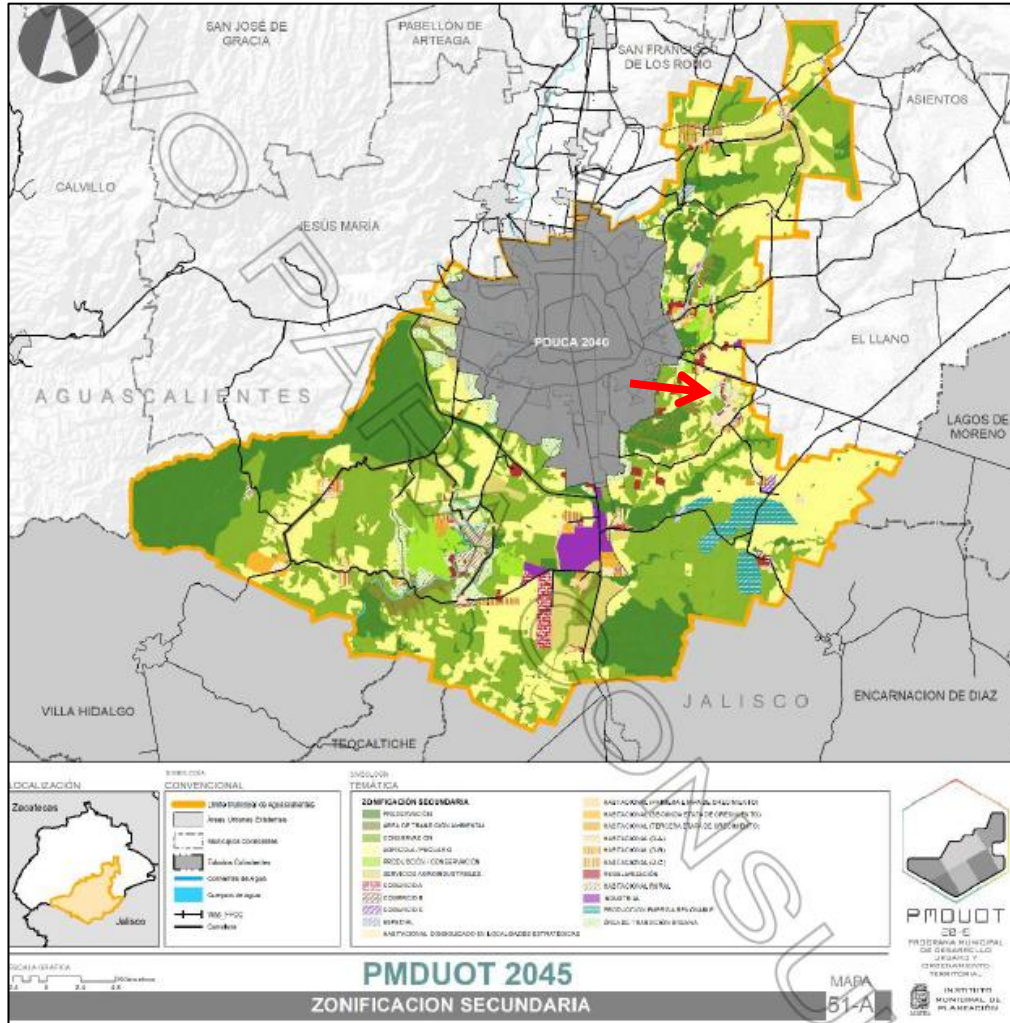
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Plano. Zonificación secundaria, PDOUET 2045.

En el Programa, la Zonificación Secundaria fue establecida a nivel de localidad, teniendo en cuenta los usos de suelos actuales y los esquemas de desarrollo urbano, se establecieron 22 usos de suelo para esta zonificación, entre Preservación, Conservación, Áreas de Transición Ambiental, Transición Urbana, Agrícola, Pecuario, Producción, Energía Renovable, Industria, Comercios, Mixtos, Habitacionales y de Regularización.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



Plano. Zonificación secundaria, PDUET 2045.

De acuerdo con la Zonificación Secundaria del Programa, el proyecto se ubica en una zona que se vincula con el Programa de Desarrollo del a Ciudad de Aguascalientes 2040.

Vinculación:

El proyecto se ubica al interior de la Ciudad de Aguascalientes, por lo que el predio del proyecto no se ve afectado por la zonificación del proyecto.

Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aguascalientes 2040

El Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aguascalientes 2040: Ciudad que Evolucionará, PDUCA 2040, es el resultado de un amplio proceso de consulta pública, de un intenso trabajo al interior de las organizaciones públicas municipales y de una coordinación respetuosa con las dependencias estatales. Presenta como resultado de este proceso, una visión consensuada de ciudad para los próximos 25 años: una Ciudad Conectada, Creativa, Dinámica, Incluyente, Segura y Viva.

Regionalización Programa de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aguascalientes 2040



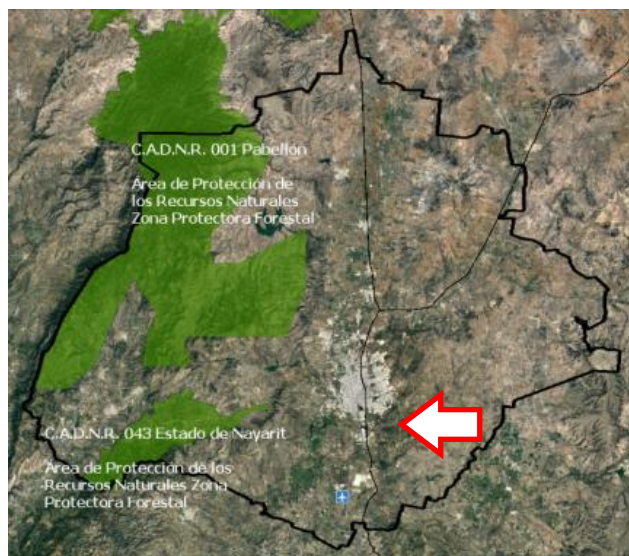
Fuente: PDUCA 2040 Aguascalientes, kmz en Google Earth, 2022.

Vinculación:

El proyecto se ubica en una zona con un uso de suelo HABITACIONAL DENSIDAD A; además de la zonificación primaria para MEJORAMIENTO, por lo que el desarrollo del proyecto favorece la consolidación del uso del suelo al establecer un fraccionamiento en una zona apta para ello.

XIV.5. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

Aguascalientes cuenta con 3 Áreas Naturales Protegidas decretadas, aunque éstas no forman parte del SINAP por no cumplir con los lineamientos establecidos por la LGEEPA.



Dos de estas son catalogadas como Área de Protección de los Recursos Naturales – Zona Protectora Forestal.

- Cuenca alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001 Pabellón. Distribuida principalmente en los municipios de San José de Gracia, Jesús María y Pabellón de Arteaga, con una superficie de 58,641 hectáreas de un total de 97,700 hectáreas comprendidas entre los estados de Zacatecas y Aguascalientes.
- Cuenca alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

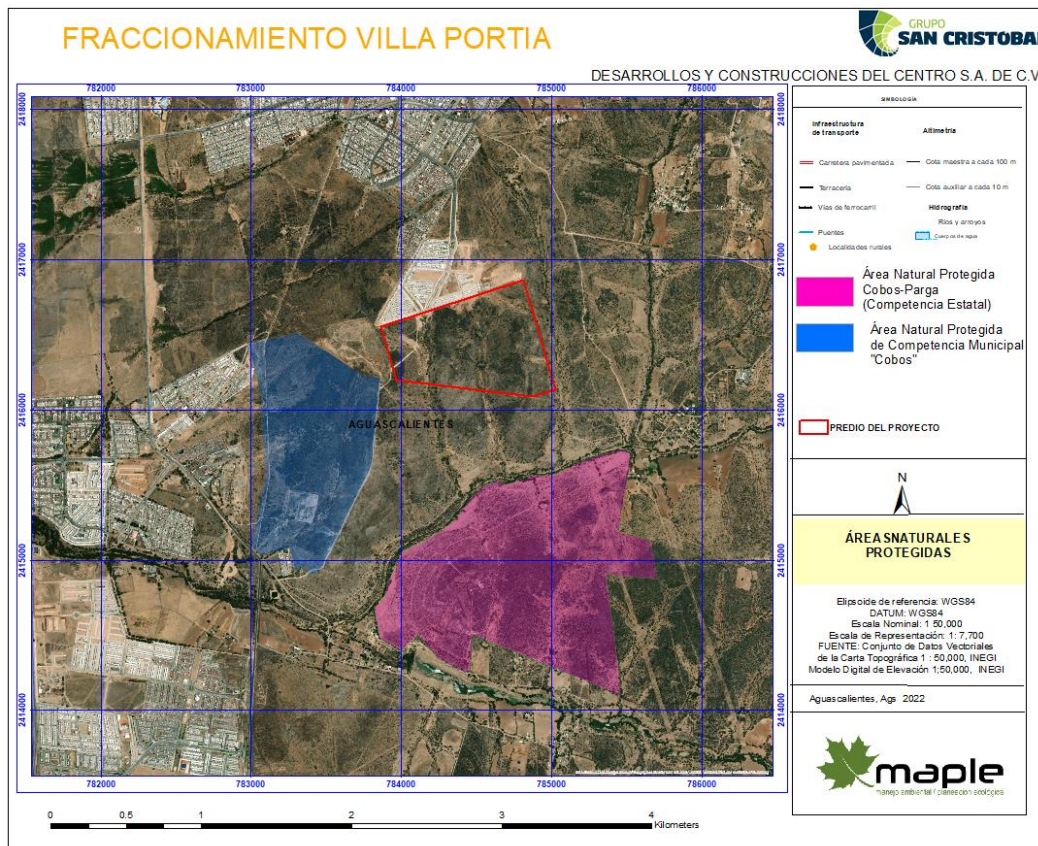
Distribuida en los municipios de Calvillo y San José de Gracia, con una superficie de 47,869 ha de un total de 2,329,027 ha comprendidas entre los estados de Aguascalientes, Zacatecas, Nayarit, Durango y Jalisco.

- La tercera es el área de protección especial del Águila Real de la Serranía de Juan Grande con una superficie de 2,589.45 hectáreas, ubicada en el Municipio del Llano. Decretada el 7 de noviembre del 2006 con una categoría de “Área de Protección del Águila Real”.

Vinculación:

No existen polígonos decretados como Área Natural Protegida de competencia federal en las cercanías o colindancias del proyecto por lo que no es un instrumento vinculable.

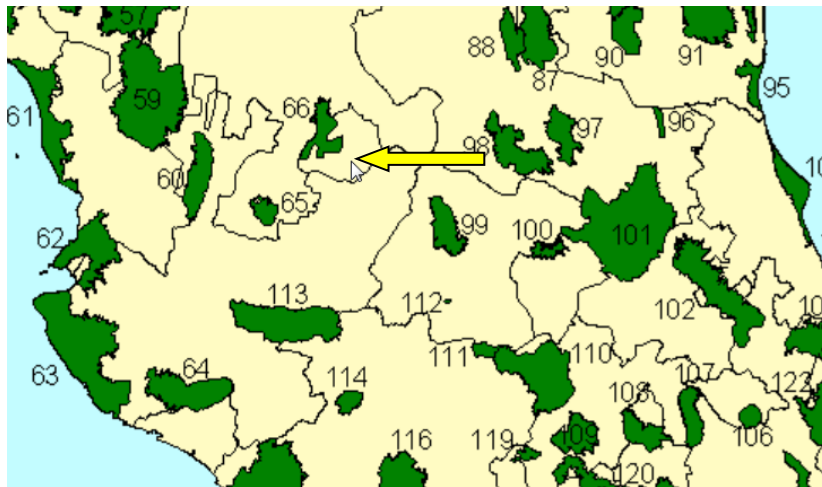
UBICACIÓN DE LAS ANP DE COBOS ESTATAL Y MUNICIPAL CON RESPECTO AL PROYECTO



Fuente: ANP Cobos-Parga estatal y ANP Cobos municipal. Elaboración propia 2022

DE ACUERDO CON LA CONABIO ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE EL PROYECTO NO SE ENCUENTRA DENTRO DE UNA REGIÓN PRIORITARIA TERRESTRE, O ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES SILVESTRES

No es una Región Prioritaria Terrestre:

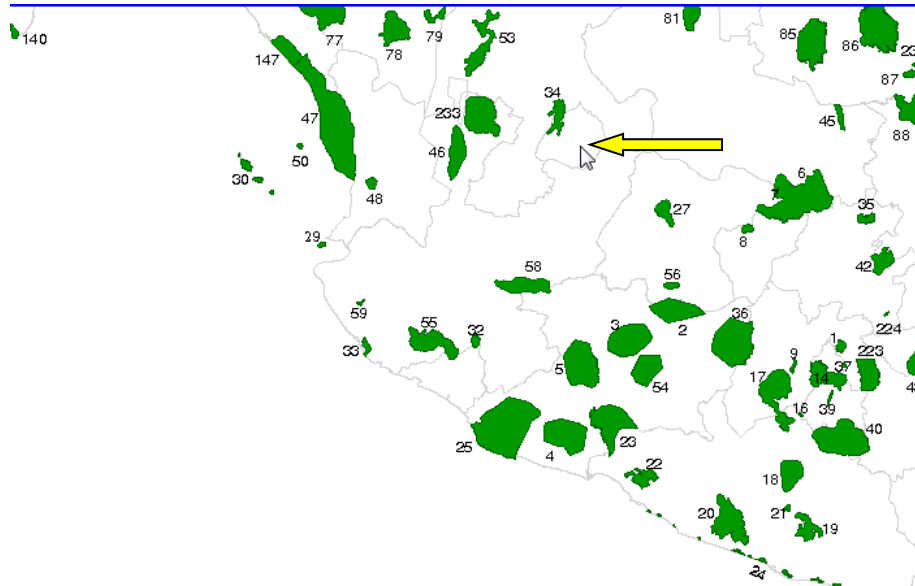


Fuente: CONABIO.

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_066.pdf

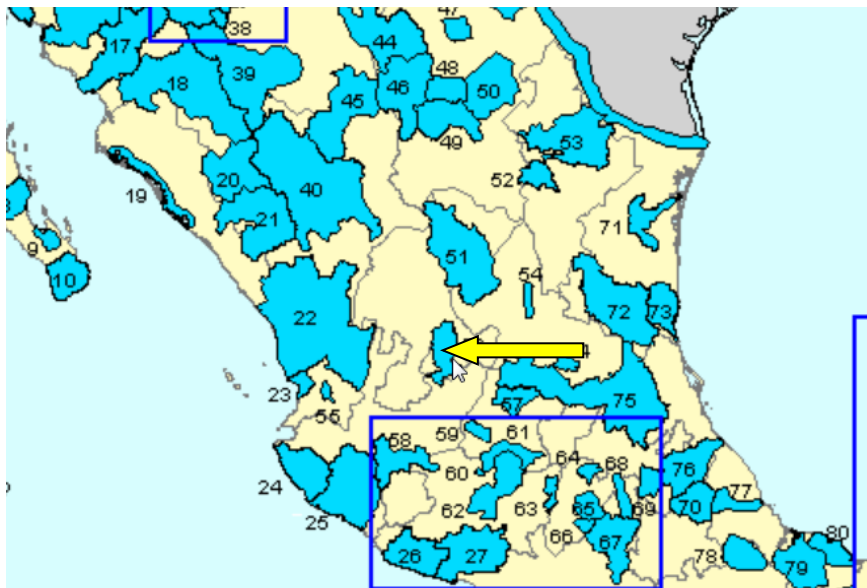
No se localiza dentro de un Área de importancia para la conservación de aves silvestres:

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/aica250kgw.xml?_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no

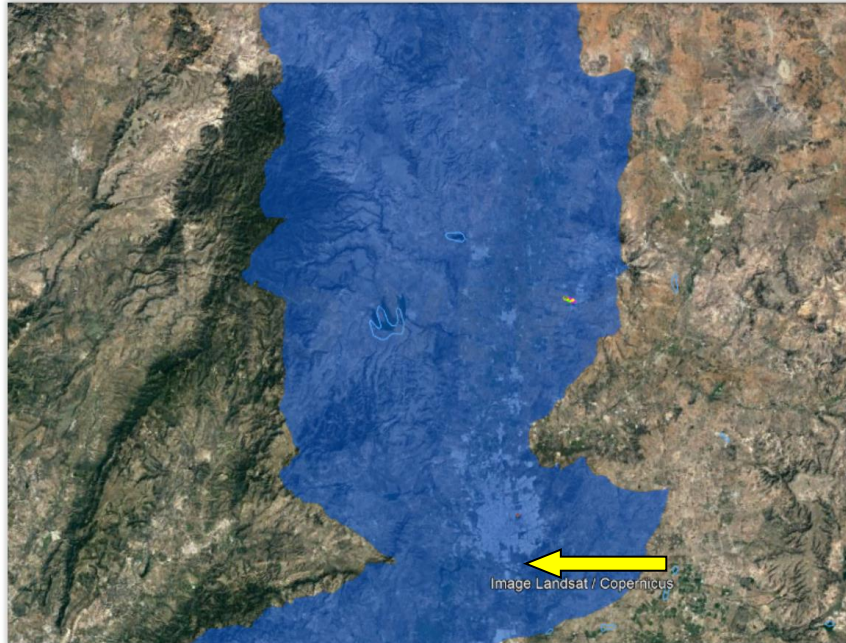
Pero si se ubica dentro de una Región Hidrológica Prioritaria 56: Aunque no afecta ningún elemento Lenticos o Loticos de la Región.



Fuente: CONABIO.

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_056.html

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”



XIV.6 Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
<p>NOM-001-SEMARNAT-2021 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p> <p>NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>	<p>Construcción <i>La constructora contratará a una empresa de servicio de sanitarios portátiles debidamente registrada y autorizada, que cubra las necesidades del personal que laborará en el sitio donde se desarrollarán las obras en sus diferentes etapas. Dicha empresa será la responsable de la recolección y disposición final de los desechos fisiológicos del personal.</i></p> <p>Ocupación <i>Se vigilará el cumplimiento con la norma en las descargas de las casas habitación al sistema de alcantarillado.</i></p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-1999 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Construcción <i>Una vez iniciada la obra comenzará el tránsito de vehículos y maquinaria pesada que funcionan a base de gasolina y diesel. Como resultado de la combustión interna de los motores se gene-</i></p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
<p>NOM-045-SEMARNAT-1996 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.</p>	<p><i>ran gases contaminantes (CO, CO₂, NO, etc.) y partículas suspendidas.</i> <i>Todos los vehículos de la obra cumplirán con lo establecido en las presentes normas, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas el mantenimiento y verificación de sus vehículos.</i></p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>	<p><i>No se prevé generar residuos peligrosos; sin embargo, en caso de generarse lubricantes o aceites gastados, así como sólidos impregnados, se contratará a una empresa especializada para su recolección.</i></p>
<p>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.</p>	<p style="text-align: center;">Construcción</p> <p><i>La maquinaria y vehículos empleados en la obra cumplirán con la norma.</i></p>
<p>NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005 Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.</p>	<p><i>Los combustibles utilizados para la operación de equipos, maquinarias y vehículos necesarios para la ejecución de obras que contempla el proyecto cumplirán con las especificaciones ambientales al ser libres de plomo.</i></p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo</p>	<p style="text-align: center;">Actividades del Custf</p> <p><i>Se llevarán a cabo las acciones de manejo consistentes en el auyentamiento y reubicación de la fauna en la zona del proyecto, con énfasis en aquellas listadas dentro de la NOM059, durante las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.</i></p>

XIV. 6 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

OTROS ORDENAMIENTOS APLICABLES

Leyes

Instrumento Normativo	Factor ambiental a considerar	Vinculación con el Proyecto
<p>El ACUERDO por el que se unifica la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la evaluación de impacto ambiental, en trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, prevé dos modalidades, la Modalidad A, relativa a la autorización en materia de impacto ambiental para las obras o actividades descritas sólo en la fracción VII del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y el correspondiente a la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales previsto en el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS): Esto es, mediante esta modalidad de se evalúa únicamente el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y su impacto ambiental.</p> <p>Y la Modalidad B, misma que incluye el análisis de los efectos ambientales que pudiese generar el desarrollo y operación del proyecto, proponiendo las medidas para la prevención y mitigación de los mismos a fin de minimizar las afectaciones a los ecosistemas presentes en el área donde pretende ubicarse el proyecto.</p>	<p>Impacto Ambiental</p>	<p>Se presenta el DTU Mod A, para dar cumplimiento con el instrumento normativo.</p>
<p>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (“LGDFS”) publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2020</p> <p>y De acuerdo con el decreto por el que se Reforman diversas disposiciones de la Ley</p>	<p>Forestal</p>	<p>Se presenta el DTU Mod A, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para obtener la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Instrumento Normativo	Factor ambiental a considerar	Vinculación con el Proyecto
<p>General de Desarrollo Forestal Sustentable de fecha 26 de abril del 2021.</p> <p>ARTICULO 10. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:</p> <div data-bbox="230 758 802 863" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Artículo 10. Son atribuciones de la Federación:</p> <p>XXX. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal,</p> </div> <p>I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción; [...]</p> <div data-bbox="180 1012 849 1163" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales</p> <p>Artículo 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.</p> </div>		
<p>ARTICULO 93. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.</p> <p>Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat.</p>	Ecosistema	<p>En el presente DTU Mod A, se presentan los estudios técnicos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, no se comprometerá la capacidad de almacenamiento de carbono, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se proponen son más productivos a largo plazo.</p> <p>Se realizará rescate y reubicación de especies vegetales forestales hacia la</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Instrumento Normativo	Factor ambiental a considerar	Vinculación con el Proyecto
<p>Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p> <p>ARTICULO 98. Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.</p>		<p>zona de conservación de suelos propuesta o de ser viable hacia la zona del Río Morcinique para mejoramiento de la vegetación de sus márgenes.</p> <p>El Proyecto es congruente con los planes y programas de tipo estatal y municipal</p> <p>Una vez autorizado el proyecto, se realizará el depósito ante el FFM</p>

Instrumento Normativo	Factor ambiental a considerar	Vinculación con el Proyecto
<p>Ley General de Vida Silvestre (“LGVS”) ARTÍCULO 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>Vida silvestre</p>	<p>El Proyecto no contempla un aprovechamiento extractivo de la vida silvestre; sin embargo, reducirá en lo posible el impacto que pudiese generar a la fauna en el área de Proyecto</p>

Reglamentos

Instrumento Normativo	Factor ambiental a considerar	Vinculación con el Proyecto
<p>Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la LGEEPA (“REIA”)</p> <p>Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p style="padding-left: 40px;">[...]</p> <p>O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:</p> <p>I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal</p>	<p>Terrenos Forestales</p>	<p>Se somete a evaluación el DTU mod A, para cumplir con lo dispuesto en esta norma jurídica.</p>
<p>CAPÍTULO SEGUNDO</p> <p>Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales</p> <p>Artículo 139. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría.</p>	<p>Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales</p>	<p>Se somete a evaluación el DTU mod A, para cumplir con lo dispuesto en esta norma jurídica.</p>
<p>El ACUERDO por el que se unifica la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la evaluación de impacto ambiental, en trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, prevé dos modalidades, la Modalidad A, relativa a la autorización en materia de impacto ambiental para las obras o actividades descritas sólo en la fracción VII del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y</p>	<p>Impacto Ambiental</p> <p>Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales</p>	<p>Se somete a evaluación el DTU mod A, para cumplir con lo dispuesto en esta norma jurídica.</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Instrumento Normativo	Factor ambiental a considerar	Vinculación con el Proyecto
<p>la Protección al Ambiente (LGEEPA) y el correspondiente a la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales previsto en el artículo 141 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS): Esto es, mediante esta modalidad de se evalúa únicamente el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y su impacto ambiental.</p> <p>Y la Modalidad B, misma que incluye el análisis de los efectos ambientales que pudiese generar el desarrollo y operación del proyecto, proponiendo las medidas para la prevención y mitigación de los mismos a fin de minimizar las afectaciones a los ecosistemas presentes en el área donde pretende ubicarse el proyecto.</p>		

Conclusiones:

En virtud de todos los argumentos expuestos, se puede concluir que el proyecto denominado: FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA” es compatible con los Ordenamientos Jurídicos aplicables y con los Planes y Programas en materia ambiental y de desarrollo territorial y urbano.



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

"ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL ÁREA SUJETA A CAMBIO DE USO DEL SUELO"

CAPITULO XV

XV. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL ÁREA SUJETA A CAMBIO DE USO DEL SUELO

XV.1 Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso del suelo

De acuerdo con la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable se entiende como Servicios Ambientales: Los que brindan los ecosistemas de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recurso forestales, tales como; la provisión del agua en cantidad y calidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto en los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de los suelos; el paisaje y la recreación entre otros.

Existe muy poca información bibliográfica sobre la valoración de este tema, de acuerdo con el artículo denominado "*El Pago de Servicios Ambientales y El Desarrollo Sostenible en El Medio Rural, de Espinoza, N. et. Al. (1999); proponen una tabla donde se asigna un valor económico a diferentes Servicios Ambientales, como resultado ejercicios teóricos desarrollados por Kishar y Constantino (1993)*"; mencionan además que no es posible establecerse con certeza costos reales debido a que los servicios recién comienzan a desarrollarse y muchos de los parámetros biofísicos y económicos utilizados se estiman sobre conocimientos científicos incompletos.

Es importante mencionar que no existen estudios o publicaciones que hayan realizado valoraciones para ecosistemas similares al que se encuentra en el área del proyecto, más sin embargo consideramos que los valores aquí manifestados pueden ser una aproximación que pudiera aplicarse para el caso particular.

Cuadro No. 2
Valoración de los Servicios Ambientales

TIPO DE SERVICIO AMBIENTAL	VALOR ANUAL POR HECTAREA (US\$)
Secuestro de Carbono	60 a 120 (a US\$ 20 la Tonelada)
Ecoturismo	10 a 25
Protección de proyectos hidroeléctricos	10 a 20
Otros beneficios hidrológicos	7 a 17
Valores de existencia y opción	13 a 32
Productos farmacéuticos de bioprospección	0.15

Fuente: Kishor y Constantino. 1993.

(En US\$ por Hectárea)

Servicio Ambiental	Bosque Primario			Bosque Secundario		
	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo
• Fijación de Carbono	19	38	57	14.63	29.26	43.89
• Protección de Aguas	2.5	5	7.5	1.25	2.5	3.75
• Protección de Biodiversidad	5	10	15	3.75	7.5	11.25
• Protección de Ecosistemas	2.5	5	7.5	1.25	2.5	3.75
Total	29	58	87	20.88	41.76	62.64

Fuente: Carranza, Aylward et.al (1996)

Estimación económica:

Nota: para realizar las estimaciones con base en los datos anteriores y conociendo que no existen datos particulares para ecosistemas como es el caso de la zona de estudio se decidió tomar los valores máximos asignados a un Bosque Secundario; ya que el tipo de vegetación presente es de zonas áridas y no se encuentra en un estado primario.

1: La provisión del agua en cantidad y calidad;

Con base en lo anterior para el servicio ambiental de protección de aguas como control contra inundaciones, y tomando el máximo valor para un Bosque de tipo Secundario, tendríamos que el valor sería de US\$ 3.75 dólares por hectárea por año y previendo un escenario a 15 años se tendrían los siguientes costos:

Servicio ambiental	Valor anual/hectárea US\$	Valor anual/ 50.12 ha US\$	Valor en 15 años /50.12 ha US\$
Protección de aguas	3.75	187.95	2,819.25

2.- LA CAPTURA DE CARBONO (de contaminantes y componentes naturales y La generación de oxígeno)

Con base en lo anterior para el servicio ambiental de Fijación de Carbono y tomando el máximo valor para un Bosque de tipo Secundario, tendríamos que el valor sería de US\$ 43.89 dólares por hectárea por año y previendo un escenario a 15 años se tendrían los siguientes costos:

Servicio ambiental	Valor anual/hectárea US\$	Valor anual/ 50.12 ha US\$	Valor en 15 años /50.12 ha US\$
Captura de Carbono	43.89	2,199.76	32,996.4

3.- Protección de Biodiversidad.

Con base en lo anterior para el servicio ambiental de Protección a la Biodiversidad y tomando el máximo valor para un Bosque de tipo Secundario, tendríamos que el valor sería de US\$ 11.25 dólares por hectárea por año y previendo un escenario a 15 años se tendrían los siguientes costos:

Servicio ambiental	Valor anual/hectárea US\$	Valor anual/ 50.12 ha US\$	Valor en 15 años /50.12 ha US\$
Biodiversidad	11.25	563.85	8,457.75

4.- ECOTURISMO (El paisaje y la recreación)

Con base en lo anterior para el servicio ambiental de Protección a los Ecosistemas y tomando el máximo medio propuesto, tendríamos que el valor sería de US\$ 17.5 dólares por hectárea por año y previendo un escenario a 15 años se tendrían los siguientes costos:

Servicio ambiental	Valor anual/hectárea US\$	Valor anual/ 50.12 ha US\$	Valor en 15 años /50.12 ha US\$
Ecoturismo	17.5	877.1	13,156.5

5.- PROTECCIÓN A LOS ECOSISTEMAS incluidos el amortiguamiento del impacto en los fenómenos naturales; La modulación o regulación climática y Protección y recuperación de los suelos

Con base en lo anterior para el servicio ambiental de Protección a los Ecosistemas y tomando el máximo valor para un Bosque de tipo Secundario, tendríamos que el valor sería de US\$ 3.75 dólares por hectárea por año y previendo un escenario a 15 años se tendrían los siguientes costos:

Servicio ambiental	Valor anual/hectárea US\$	Valor anual/ 50.12 ha US\$	Valor en 15 años /50.12 ha US\$
Protección a los ecosistemas	3.75	187.95	2,819.25

6. Valor de existencia y de opción

Con base en lo anterior para el Valor de existencia y de opción y tomando el máximo valor para un Bosque de tipo Secundario, tendríamos que el valor sería de US\$ 22.5 dólares por hectárea por año y previendo un escenario a 15 años se tendrían los siguientes costos:

Servicio ambiental	Valor anual/hectárea US\$	Valor anual/ 50.12 ha US\$	Valor en 15 años /50.12 ha US\$
Valor de existencia y de opción	22.5	1,127.7	16,915.5

CON BASE EN LO ANTERIOR EL COSTO TOTAL DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES EN LA ZONA DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES (CUSTF)

Servicio ambiental	Valor anual/hectárea US\$	Valor anual/ 50.12 ha US\$	Valor en 15 años /50.12 ha US\$**	Valor en 15 años /50.12 ha PESOS
TODOS LOS SERVICIOS AMBIENTALES	102.64	5,144.31	77,164.65	1,620,457.65

**1 Dollar = 21 pesos

1. Valor de flora

ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO DE LOS RECURSOS FORESTALES MADERABLES ZONA DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES (CUSFT)

Para realizar el cálculo particular de estos recursos se tomo en cuenta los valores comercializables ofertados en el Estado de acuerdo con la SAGARPA. Fuente: (SAGARPA).

Leña: (Precios ofertados en Internet y en Negocios del Estado).

Leña* \$2,094.61 pesos/m³ Fuente: Venta al público en el Estado

Valor de Flora

Base de Cálculo:

Volumen de leña: 26.8357 m³.

1 m³: de leña: US\$ 99.74

Servicio ambiental Flora	Valor / m ³ US\$	Valor total/ m ³ PESOS\$
Valor de la leña	2,676.59	56,208.39 **
Valor total de la leña (26.8357 m³) en las 50.12 has CUSTF	2,676.59	56,208.39 **

**1 Dollar= 21 pesos

ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO DE LOS RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES DE LA ZONA DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES (CUSFT)

Para realizar el cálculo particular de estos recursos te tomo en cuenta los valores comercializables ofertados de acuerdo con la SAGARPA. Fuente: (SAGARPA, Delegación Estatal,

Programa Agrícola).

Prediagnóstico del sistema producto nopal.

Forraje** \$ 618.24 pesos/tonelada Fuente: SAGARPA

Valor de Flora

Base de Cálculo:

Toneladas de forraje: 167.72

1 ton de forraje:US\$ 29.44

Servicio ambiental Flora	Valor anual/ 50.12 ha US\$	Valor anual/ 50.12 ha PESOS\$
Valor del Forraje	4,937.67	103,691.07 **
Valor total del Forraje	4,937.67	103,691.07 **

**1 Dollar= 21 pesos

Valor de la Fauna:

ANFIBIOS: No se encontraron en la zona sujeta a Custf

REPTILES

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	COSTO UNITARIO PESOS	TOTAL
<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartijo espinoso	1	200	200
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartija llanera	4	150	600
		2		800

AVES

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	COSTO UNITARIO PESOS	TOTAL
<i>Cathartes aura</i>	Aura	4	50	200
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	1	150	150
<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernícalo	1	5000	5000
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	10	300	3000
<i>Z. macroura</i>	Paloma huilota	15	100	1500
<i>Columbina inca</i>	Torcacita	9	2500	22500
<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	1	100	100
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	1	250	250
<i>Sayornis saya</i>	Atrapamoscas llanero	1	500	500
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	2	150	300
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Tordo	6	20	120
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	7	500	3500
<i>Pipilo fuscus</i>	Viejita	1	500	500
<i>Spizella passerina</i>	Chimbitito común	5	450	2250
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	1	300	300
<i>Carduelis psaltria</i>	Chirinito	1	50	50
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	2	100	200
		68		40,420

MAMÍFEROS

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N	COSTO UNITARIO PESOS	TOTAL
<i>Spermophilus variegatus</i>	Tachalote	2	250	500
<i>Lepus californicus</i>	Liebre	7	400	2800
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	4	350	1400
		13		4,700

VALOR TOTAL DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES QUE PRESTA EL PREDIO.

VALOR	Valor PESOS\$
Valor de los Servicios Ambientales	1,620,457.65
Valor de la flora	159,899.46
Valor de la fauna	45,920.00
Valor total	1,826,277.11



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

**"ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN
CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO"**

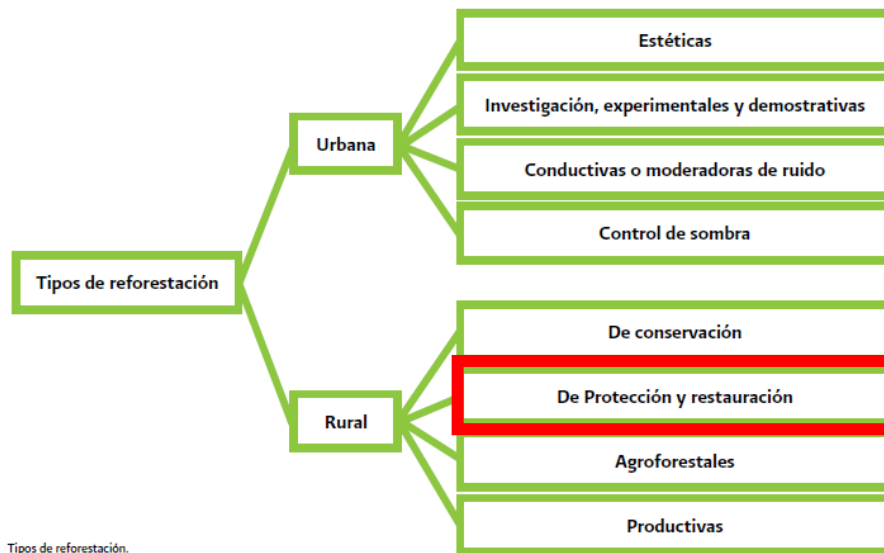
CAPITULO XVI

XVI. ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO

XVI.1 Estimación de los Costos de las Actividades de Reforestación

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN PARA LA RESTAURACIÓN CON MOTIVO DEL CAMBIO DEL USO DEL SUELO

La LGDFS, en el artículo 7, fracción XXIX, define a la reforestación como el *establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales*. La reforestación es un proceso que comprende las etapas de planeación, obtención de semilla, producción de planta, selección del sitio de reforestación, preparación del terreno, plantación, mantenimiento, protección y manejo.



Tipos de reforestación.

El proyecto consiste en un desarrollo del proyecto **FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”**, la actividad de reforestación se realizará como una medida de RESTAURACIÓN por la realización del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, a llevarse a cabo en un polígono de 50.12 has (ZONA CUSTF) **la superficie donde se llevaría a cabo la reforestación sería a todo lo largo de los polígonos a restaurar**, como una medida de restauración en el supuesto de que se hayan llevado a cabo las actividades por el cambio de uso del suelo, y el sitio se tenga que llevar nuevamente a su estado original.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Objetivos:

- Contribuir a la reducción de la concentración de Partículas Suspendingas Totales (PST) en la atmósfera, en la zona de la reforestación.
- Restaurar la zona forestal y la cubierta arbórea, a fin de mejorar la calidad del aire, captura de CO₂, la recarga de los mantos acuíferos, llevar a cabo la restauración de la zona donde se llevará a cabo el CUSTF, que presenta actualmente diversos impactos en sus condiciones originales.
- Elevar la calidad de vida de los habitantes del área de influencia, mejorando el medio ambiente.
- Sumarse a los esfuerzos mundiales para revertir el calentamiento global.
- Conservar y restaurar la biodiversidad en la zona.
- **Como una medida de restauración en el supuesto de que se hayan llevado a cabo las actividades por el cambio de uso del suelo, y el sitio se tenga que llevar nuevamente a su estado original.**

META

- Recuperación del paisaje y biodiversidad original
- Mejoramiento de las condiciones ambientales
- Características estéticas y escénicas.

ESPECIES A UTILIZAR:

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	INDIVIDUOS A REFORESTAR EN 50.12 HAS
<i>Opuntia streptacantha</i>	CARDON	ARBOREO	8,600
<i>Opuntia lasiacantha</i>	LISO	ARBOREO	18,500
<i>Acacia farnesiana</i>	HUIZACHE	ARBOREO	6,800
<i>Prosopis laevigata</i>	MEZQUITE	ARBOREO	2,500
<i>Opuntia imbricata</i>	CARDENCHE	ARBUSTIVO	2,200
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	VARADUZ	ARBOREO	1,496
TOTAL			40,096

Diseño y número de Plantas:

Con el fin de generar mayor diversidad de las especies en la zona, el proyecto deberá de contar con mínimo con tres especies arbóreas diferentes.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Para este proyecto se realizarán actividades de plantación de árboles para los cuales se estima serán plantados de acuerdo con el Manual Básico – Prácticas de Reforestación de CONAFOR: Con una distancia entre 5 metros entre cada planta, una distancia entre hileras de 4.33 y una densidad de plantas por hectárea de 800, ya que la densidad para reforestar con planta de vivero en zonas áridas y semiáridas nos presenta una densidad entre 2,000 y 800 plantas por ha.

Y si tenemos un predio con una superficie de 50.12 has, donde se llevaría a cabo la reforestación y teniendo un distanciamiento de 5 metros entre cada planta, entonces la cantidad de elementos a reforestar sería de 40,096 ejemplares a reforestar.

METODOLOGÍA

- Reforestación: **A partir de planta de vivero y material vegetativo de la Región (*Opuntias*).**

Plantación

Aspectos a tomar en cuenta para la ubicación de la plantación:

1. Período de reforestación: El periodo recomendable es con el inicio de la temporada pluvial, con la finalidad de aprovechar la temporada húmeda con la finalidad de lograr el mayor éxito de sobrevivencia.
2. Accesibilidad a mantenimiento y riego.
3. Seleccionar especies adecuadas al clima y tipo de suelo.

De acuerdo con las características del sitio, la escasa precipitación y las especies seleccionadas se considera lo siguiente:

MÉTODO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

1. Preparación del Terreno:

Cuando se va a efectuar una plantación generalmente se considera: la especie, lugar donde se plantará, necesidades de la planta, densidad de plantación, etc., pero casi siempre se ignora la preparación del terreno donde se pondrán las plántulas.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

La preparación del terreno puede realizarse manualmente y en otras situaciones lo más conveniente es hacerlo de forma mecanizada; para ello, se debe tener en mente que se trata de minimizar costos, lograr la estabilización de los suelos, cuando éste sea el problema y lograr el éxito de la plantación. Un aspecto de relevante importancia, que también debe ser tomado en cuenta, es la época de preparación del terreno, la cual se recomienda realizar previo a la plantación, de preferencia entre noviembre y abril, es decir, en la época de estiaje.

La técnica que más se ha empleado es la cepa común, usándose en algunos casos indiscriminadamente, lo que ha ocasionado que a veces no se obtenga el éxito esperado; lo anterior tal vez se debe al desconocimiento de cuál es la técnica idónea para cada condición y por facilidad se recurre a esa técnica por ser sencilla y económica.

2. Selección y Preparación de la Planta en el Vivero:

La selección de la planta debe ser rigurosa, ya que la calidad de la misma influirá en la prosperidad de la futura plantación, por ello las plántulas deberán tener de 1 a 1.5 m de altura con tallo endurecido o lignificado, sin deformaciones ni daños, recto, con un sistema radical bien desarrollado y capaz de superar el estrés natural de la plantación y la subsecuente estación de sequía.

Por otro lado, uno o dos días antes de la plantación, debe aplicarse un fuerte riego a las plantas con la finalidad de que la humedad pueda ser utilizada por las plántulas en caso de que no llueva inmediatamente después de la plantación, así mismo se persigue que el cepellón tenga buena consistencia y no se desmorone con el manipuleo a que está sujeto al transportarse y plantarse.

3. Transporte de la Planta:

Algunas consideraciones a tomar en cuenta para ser un transporte adecuado son las siguientes:

- a). La planta debe trasladarse en horas frescas del día para evitar que se deshidraten o marchiten.
- b). Los vehículos deben desplazarse a bajas velocidades para evitar que la planta se maltrate o se deseque.
- c). Los vehículos deben de preferencia, protegerse con una lona para que la planta no se estrese por la acción del solo del viento.
- d). Se debe evitar apretar demasiado los envases al acomodarlos para no dañar la planta.

4. Distribución de las plantas:

La distribución de las plantas en el sitio de plantación debe hacerse tal como se trajo del vivero, dejándose a un lado de la cepa, procurando seguir cierto orden.

5. Poda de la raíz, rasgado y quitado de los envases:

Para hacer la poda de la raíz se corta el envase con todo y cepellón a uno o dos centímetros de la base, de manera que las raíces de la parte final sean podadas y se eliminen posibles enrollamientos de las mismas. Con esta acción se logra desechar defectos del sistema radical y se ayuda a que las raíces se fijen más rápidamente en el suelo, al crear las condiciones para que se generen nuevos puntos de crecimiento.

6. Plantado:

Antes de poner la planta en una cepa, es conveniente que en el fondo se pongan unos 8 centímetros de tierra de manera que quede asentada en el suelo blando. La planta debe quedar ubicada en el centro de la cepa y en posición vertical, después se procede a vaciar la tierra; una vez que esté llena la cepa, deberá apisonarse fuertemente alrededor de la planta para que tenga buen contacto con el suelo y se eviten que queden espacios de aire.

Los envases deberán recogerse, debiendo evitar que queden tirados, ya que el proceso de degradación es lento. Finalmente, es aconsejable hacer un cajete alrededor de la planta para que exista buena captación de agua, sobre todo en lugares de escasa precipitación, independientemente del método de preparación del terreno empleado.

Método de Plantación

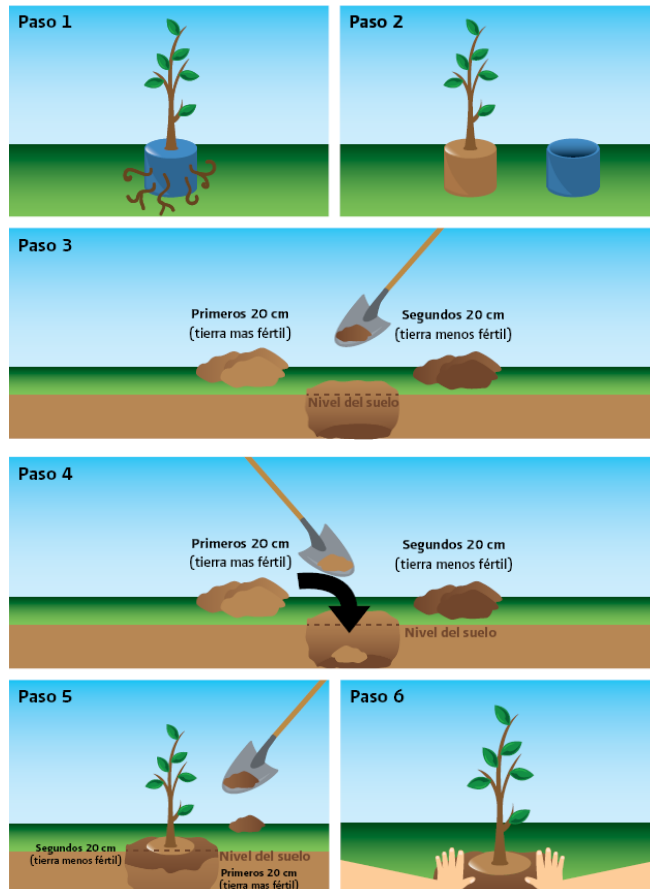
Sistema de cepa común:

1. Consiste en hacer una cepa de 40x40x40 centímetros, depositando a un lado de la cepa, la tierra de los primeros 20 centímetros (es la tierra más fértil) y en el otro lado, de los 20 centímetros más profundos (pues es tierra menos fértil).
2. La primera acción, ya en el momento de plantar, es quitar el envase sin dañar la raíz, con la advertencia de retirar el plástico de la plantación, pues la bolsa no es biodegradable y puede convertirse en combustible dentro de una posible conflagración forestal, que podría en alto riesgo a la propia reforestación.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

3. Una vez quitada la bolsa, se procede a plantar el árbol, colocándolo correctamente en la cepa para rellenar y apisonar la tierra de alrededor.

SISTEMA DE CEPA COMÚN:

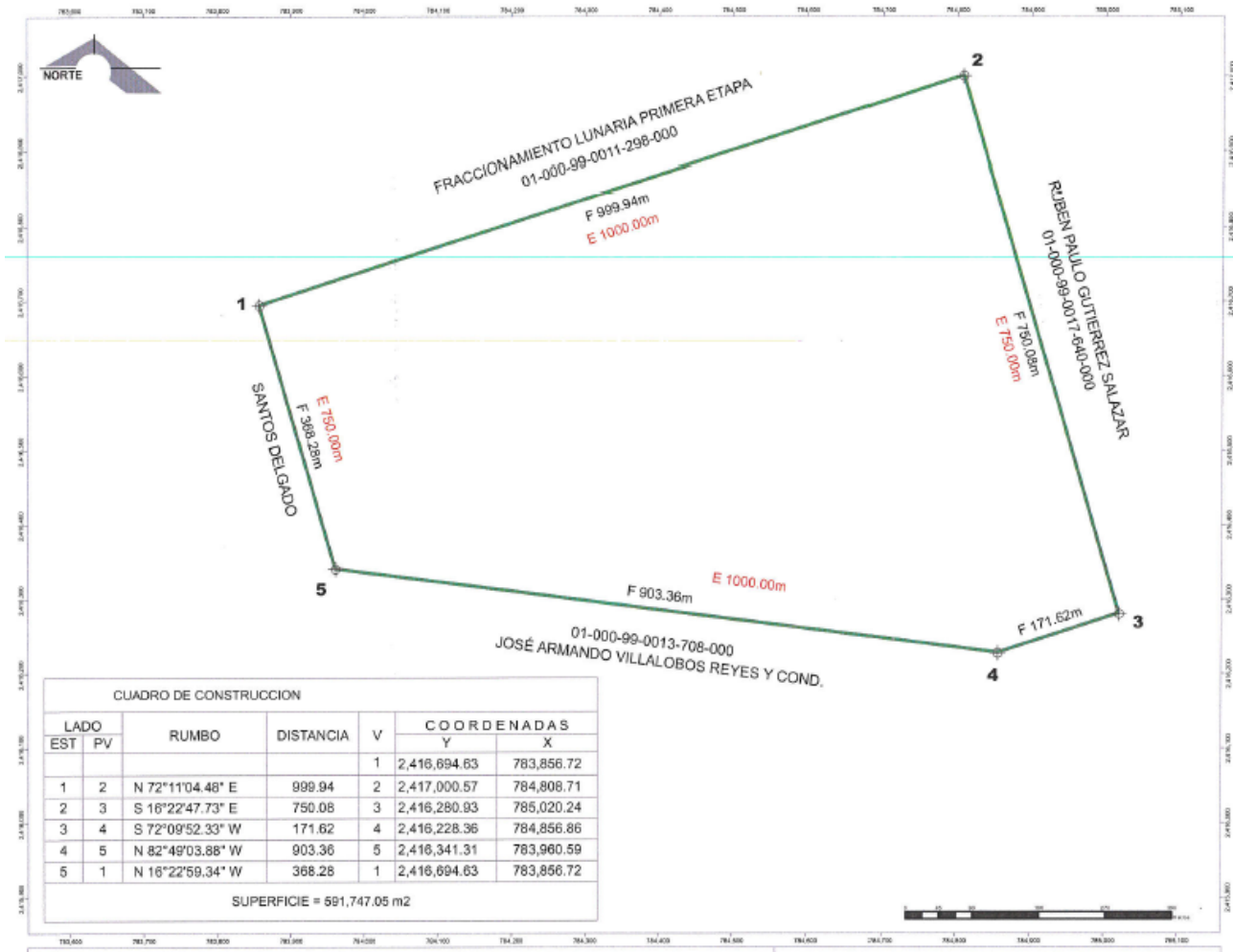


Fuente: Manual de reforestación (CONAFOR).

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"

LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS PARA REFORESTACIÓN

Los predios para llevar a cabo las acciones de reforestación presentan una superficie total de 50.12 has de cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF).



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO "VILLA PORTIA"



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

MATERIAL, EQUIPO, COSTOS Y MANTENIMIENTO

Capacitación	cantidad	tiempo	costo	Costo
			unitario	total
			pesos	pesos
Curso de Capacitación	1	1 día	5,000	5,000
Cercado	1	1 MES	200,000	200,000
PLANTA				
<i>Opuntia streptacantha</i>	8,600		50	430000
<i>Opuntia lasiacantha</i>	18500		50	925000
<i>Acacia farnesiana</i>	6800		300	2040000
<i>Prosopis laevigata</i>	2500		400	1000000
<i>Opuntia imbricata</i>	2200		30	66000
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	1496		250	374000
PERSONAL Y MATERIALES				
Palas	10	2 MESES	350	3,500
Picos	10	2 MESES	300	3,000
Carretillas	5	2 MESES	700	3,500
Azadones	10	2 MESES	200	2,000
Supervisor	1	2 MESES	20,000	20,000
Ayudantes	10	2 MESES	16,000	160,000
MANTENIMIENTO				
RIEGOS	30	5 AÑOS	20,000	600,000
ACCIONES EMERGENTES		5 AÑOS	300,000	300,000
TOTAL				6,132,000.00

ACCIONES PARA SU MANTENIMIENTO

Con la finalidad de lograr viabilidad en el desarrollo de las plantas, se deberá de establecer un programa de mantenimiento y tomar medidas de precaución para evitar la afectación de los mismos. Se deberá estar atento a las condiciones atmosféricas y, en tiempo de secas, extremar las precauciones, eliminando hierbas secas.

La reforestación requerirá de limpiezas periódicas y en algunos casos de acolchado con hierba muerta o con piedras alrededor de la planta para conservar la humedad y evitar forrajes indeseables. Es fundamental analizar de manera previa, la fertilidad de los suelos para en caso de ser necesario, suministrar a la plantación los fertilizantes requeridos y adecuados; de contar con sistema o alternativas de riego, se recomienda aplicarlos en época de secas.

Una vez plantados necesitan de ciertos cuidados para ayudarles a crecer sanos y resistentes a las plagas y enfermedades. Algunas recomendaciones son:

1. En época de sequía, regar el árbol periódicamente (depende la especie). La hora ideal para el riego es en la tarde, Con ello se evita la evaporación y el riesgo de quemaduras en las plantas por la acción del agua y el sol, además la capacidad de absorción es mayor debido a que el suelo se está enfriando.
2. Si llueve no es necesario, pues el exceso de agua también es un riesgo ya que podría pudrirse.
3. Es recomendable mantener una capa de hojas, ramas y pequeñas piedras alrededor del tallo.
4. En ocasiones es necesario renovar la vara que sirve de apoyo del nuevo arbolito.
5. Quita las hierbas que pueden limitar el crecimiento de la planta.
6. Cercar la plantación para evitar el posible daño por apisonamiento.
7. Restringir la entrada de animales que disfrutan de los árboles como alimento.
8. En caso de presencia de plagas y/o enfermedades avisar a especialista para dar tratamiento
9. Es recomendable fertilizar con abono orgánico anualmente previo a la temporada de lluvias.
10. Consolidar continuamente las estructuras de captación de agua (cajetes).

MATERIALES Y EQUIPO A UTILIZAR

PLANTACIÓN

- Plantas
- Camioneta pic-up
- Palas
- Picos
- Carretillas

MANTENIMIENTO

- Almacén de agua móvil
- Camioneta
- Fertilizante
- En caso de enfermedades o ataque de plagas (agroquímicos)
- Agua tratada

RECURSOS HUMANOS

- Supervisor y ayudantes

CRONOGRAMA:

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	MES											
	PRIMER AÑO											
Selección de las áreas a reforestar												
Determinación de la cantidad y especies de plantas a reforestar												
Obtención de la planta de vivero y material vegetativo												
Preparación del terreno												
Transporte de la planta												
Plantación												
Mantenimiento y medidas emergentes												

XIV.2 ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS

A continuación, se realiza una estimación de los costos de las actividades de restauración en el área sujeta a cambio de uso del suelo (Custf), para posteriormente realizar las actividades de Reforestación en el sitio con el fin de dejar el sitio en las condiciones originales en las que se encontraba antes de realizar las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales (Custf).

TIEMPO	COSTO EN PESOS
1 AÑO RESTAURACIÓN	\$8,508,000.00
2 AÑO REFORESTACIÓN Y MANTENIMIENTO	\$ 6,132,000.00
COSTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN DEL SITIO CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO EL TERRENOS FORESTALES EN 50.12 HA	\$14,640,000.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

RESTAURACIÓN DEL SITIO 1 AÑO

AÑO 1														
RESTAURACIÓN	MES1	MES2	MES3	MES4	MES5	MES6	MES7	MES8	MES9	MES10	MES11	MES12	TOTAL	
RETIRO DE INFRAESTRUCTURA														
Retiro de la infraestructura con retroexcavadora y bulldog	500,000		500,000		500,000		500,000		500,000		500,000		3,000,000	
Relleno	300,000			300,000			300,000			300,000			1,200,000	
Transporte y disposición de residuos de la construcción	400,000			400,000			400,000			40,000			1,240,000	
SUELO														
Tierra vegetal	200,000			200,000			200,000			200,000			800,000	
Nivelación y emparejamiento del terreno	250,000			250,000			250,000			250,000			1,000,000	
Supervisión	100,000			100,000			100,000			100,000			400,000	
Señalización apropiada y capacitación de personal	25,000			25,000			25,000			25,000			100,000	
AGUA														
Botes de basura y disposición de la misma	10,000			10,000			10,000			10,000			40,000	
Señalización para evitar tirar basura en los alrededores	2,000			2,000			2,000			2,000			8,000	
Letrina y su mantenimiento	10,000			10,000			10,000			10,000			40,000	
FAUNA														
Monitoreo de poblaciones	150,000			150,000			150,000			150,000			600,000	
Señalización para evitar dañar a la fauna	20,000			20,000			20,000			20,000			80,000	
TOTAL													8,508,000	

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

CAPITULO XVII

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

XVII.1 Presentación de la información

XVII.1.1 Cartografía

- Se presentan planos de localización en el documento
- Se presentan plano de áreas en anexo técnico

La cartografía fue elaborada con la Información Geográfica, del INEGI y Gobierno del Estado.

La información Geográfica se presenta en Unidades UTM WGS84 en la Zona 13 Norte.

Las cartas se integraron a los diferentes Capítulos del Propio Documento

XVII.1.2 Fotografías

Se adjunta Anexo Fotográfico

XVII.1.3 Videos

No se realizaron videos

XVII.1.4 Otros anexos

- **Anexo Legal**
- **Anexo Técnico**

XVII. 1.5 Memorias

- **ESTUDIO GEOTÉCNICO (MECANICA DE SUELOS)**
- **ESTUDIOS DE EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES GEOFÍSICAS**

XVII.1.6 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Los Instrumentos utilizados para la elaboración del presente DTU, fueron los ya descritos en los capítulos previos; además se tomó como base la siguiente información:

- Síntesis Geográfica del Estado de Aguascalientes del INEGI
- Cartografía digital y publicaciones del INEGI
- Mapa Digital de México V5.0 de INEGI (Internet)
- SIATL (INEGI)
- Sistema de Consulta de Cuencas Hidrográficas de México INE (Internet)
- Análisis de Regiones prioritarias para su conservación (CONABIO, 2000),
- Normas Oficiales Mexicanas y Leyes relacionadas a la gestión Ambiental Y Protección y Manejo de los Recursos Naturales
- Listados de vegetación y fauna silvestre, y bibliografía diversa
- Planes de Gobierno Federal, Estatal y Municipal
- Software para manejo de Imágenes ERDAS
- Software para manejo de información geográfica, , ARCGIS Y ARCVIEW
- Métodos para descripción de flora y fauna

FLORA:

- **Método para el inventario forestal**

Fuente: Vásquez A.,R. 1986. Inventario de vegetación. En: J.G. Medina T. y L.A. Natividad B. (comp.). Metodología de planeación integral de los recursos naturales. Serie Recursos Naturales No.3. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coah. México. p: 85 – 100.

- **Método de Muestreo para obtención de parámetros ecológicos de la Población de Flora**

Fuente: Mostacedo Bonifacio y Fredericksen Todd S. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal.

- **Método para la estimación de volúmenes:**

Fuentes:

Jiménez Pérez, Apuntes del Curso “Evaluación de Recursos Forestales” del Programa de Maestría en Ciencias Forestales que ofrece la Universidad Autónoma de Nuevo León).

Romahn, C., H. Ramírez y Treviño J. 1994. Dendrometría. Universidad Autónoma Chapingo. 354 pp.

FAUNA:

- **Método conocido como Evaluación Ecológica Rápida**

Fuente: Riera Seijas Alfredo Evaluación Ecológica Rápida (EER) aplicada a comunidades de Vertebrados: una herramienta para el Ecoturismo. Editorial Académica Española.192 pp.2012; y Jiménez Romero Germán; PROPUESTA METODOLÓGICA EN EL DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN CORREDOR BIOLÓGICO EN LA RESERVA FORESTAL GOLFO DULCE, COSTA RICA. Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado como requisito parcial para optar al grado de Magister Scientiae. Turrialba, Costa Rica, diciembre de 2000.

XVII.1.7 Bibliografía

AOU (American Ornithologists' Union). 1998. Check-list of North American Birds 7th ed. American Ornithologists' Union..Washington, D.C. 829 pp.

AOU (American Ornithologists' Union). 2000. Forty-second supplement to the American Ornithologists' Union Check-list of North American Birds. Auk 117:847-858.

AOU (American Ornithologists' Union). 2002. Forty-third supplement to the American Ornithologists' Union Check-list of North American Birds. Auk 119:897-906.

Ayala, G. V. M. y J. C. García. 1983. Estudio preliminar de la ornitofauna del estado de Aguascalientes, México. Tesis. Centro Básico. Universidad Autónoma de Aguascalientes. 149 pp.

Buckland, S. T., S. J. Marsden & Rhys E. Green. Estimating bird abundance: making methods work. Bird Conservation International No. 18. Pp:91–108.

Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. FCE-CONABIO. México. 1986 pp.

Escalante, P., A.G. Navarro S. y A.T. Peterson. 1993. A geographic, historical, and ecological analysis of avian diversity in Mexico. Pp. 281-307 en: (T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot, y J. Fa, eds.) The biological diversity of Mexico: origins and distribution. Oxford Univ. Press, New York.

Gómez De Silva, H. 1996. The conservation importance of semiendemic species. Conservation Biology 10:674-675.

González García, F. & H. Gómez de Silva. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. Pp. 150-194. En: H. Gómez de Silva y A. Oliveras de Ita (Eds.). Conservación de Aves. Experiencias en México. National Fish and Wildlife Foundation y CONABIO.

Hall, E. R. 1981. The Mammals of North America. John Wiley Vol. I: XV+600+1-90, VOL II:VI+601=1181+1-90.

Howell, S.N.G. & S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. New York. 851 p.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Johnson, R., R. Glinski, S. Matteson. 2000. Zone-tailed Hawk. Pp. 1-19 in A. Poole, F. Gill, eds. The Birds of North America, No. 529. Washington, D.C.: Academy of Natural Sciences, Philadelphia, PA , and American Ornithologists Union.

Leopold, A.S. 1990. Fauna silvestre de México. Editorial Pax. México, D.F. 608 p.

Navarro, A.G. Y H. Benítez D. 1993. Patrones de riqueza y endemismo de las aves. Ciencias No. Esp. 7:45-54.

NPWRC, 2006. Migration of birds. Routes of migration. Northern Prairie Wildlife Research Center. U. S. Geological Service. Consultado en línea octubre 14, 2010.

<http://www.npwrc.usgs.gov/resource/birds/migratio/routes.htm>

Palomera-García, C., Santana, E., Contreras-Martínez, S. y Amparán, R. 2007. JALISCO. En Ortiz-Pulido, R., Navarro-Sigüenza, A., Gómez de Silva, H., Rojas-Soto, O. y Peterson, T.A. (Eds.), Avifaunas Estatales de México. CIPAMEX. Pachuca, Hidalgo, México. Pp. 1- 48.

Peterson, R.T. & E.L., Chalif. 1989. Aves de México. Traducido por Mario Ramos y Maria Isabel Castillo. Diana, México, D.F. 473 p.

Pettingill, O. S. Jr. 1969. Ornithology in Laboratory and Field. 4th ed. Burgess, Minneapolis, Minnesota. 524 p.

Ralph, C. John; Sauer, John R.; Droege, Sam, technical editors. 1995. Monitoring bird populations by point counts. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station: p. 161-168

Ralph, C. John et al. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany,CA: Pacific South west Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 pp.

Sayre, R., E. Roca, G. Sedaghatkish, B. Young, S. Keel, R. Roca & S. Sheppard.2002. Un enfoque en la naturaleza. Evaluaciones ecológicas rápidas. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA. 202 pp.

Sibley, D. A. 2000. The Sibley Guide to Birds. National Audubon Society Alfred A. Knopf.

Brower E., Zar H. y Von Ende N. 1998. Field and Laboratory Methods for General Ecology.4ta. ed. WCB. Mc Graw Hill , Boston. 273 pp

Rzedowsky J. 1978. Vegetación de México. LIMUSA. México.

Romahn, C., H. Ramírez y Treviño J. 1994. Dendrometría. Universidad Autónoma Chapingo. 354 pp.

Mostacedo Bonifacio y Fredericksen Todd S. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal.

(Jiménez Pérez, Apuntes del Curso “Evaluación de Recursos Forestales” del Programa de Maestría en Ciencias Forestales que ofrece la Universidad Autónoma de Nuevo León).

Vásquez A.,R. 1986. Inventario de vegetación. En: J.G. Medina T. y L.A. Natividad B. (comp.). Metodología de planeación integral de los recursos naturales. Serie Recursos Naturales No.3. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coah. México. p: 85 – 100.

Scheaffer, L.R.; W. Mendenhall y L. Ott. 1987. Elementos de muestreo. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 321 p.

Sánchez, F. de J. 1992. Introducción al muestreo estadístico. Apuntes de curso de postgrado. Dpto. de Estadística. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coah. México.

Romahn de la V., C.F.; H. Ramírez M. y J.L. Treviño G. 1994. Dendrometría. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 354 p.

Rodríguez F., C. 1998. Aplicación de diseños de muestreo en inventarios forestales. SAGAR – INIFAP. 156 p.

Gómez A., J.R. 1977. Introducción al muestreo. Tesis. Maestría. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. 259 p.

GRANADOS SÁNCHEZ D., et al.; Ecología de poblaciones Vegetales. Universidad Autónoma de Chapingo. 2001. 144 pags.

Schaeffer, R.; Mendenhall, W.; Ott, L. 1993. Elementos de muestreo. Trad. G. Rendón y J.R. Gómez. México, Grupo Editorial Iberoamérica. 321 p.

Pedro P., D. Marmillod y P. Ferreira Diseño y Aplicación de un Inventario Forestal Diversificado (Productos Maderables y No Maderables) en Petén, Guatemala. 1997

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO MOD A
FRACCIONAMIENTO “VILLA PORTIA”

Simposio Internacional. Posibilidades de Manejo Forestal Sostenible en América Tropical.

ANP, CONANP, MEXICO

Cuaderno Estadístico Municipal. Tepezalá.

Rzedowsky J. 1978. Vegetación de México. LIMUSA. México.

Born, D.J. and D.C. Chojnacky. 1985. Woodland tree volume estimation: A visual segmentation technique. Research Paper INT-344. USDA - Forest Service. USA. 16 p.

- ◆ Plan Nacional del Desarrollo
- ◆ Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial Aguascalientes 2013-2035
- ◆ Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022
- ◆ Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Aguascalientes 2040
- ◆ Programa territorial del Municipio de Aguascalientes
- ◆ Programa Estatal de Desarrollo Urbano 2013-2035
- ◆ Catálogo de Áreas Prioritarias para la Conservación del Estado de Aguascalientes
- ◆ Norma Oficial Mexicana. NOM-059-SEMARNAT-2010.