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

I.1. ANTECEDENTES.

[redacted] representante legal de la empresa **AGRO FARAVI S.P.R. DE R.L. DE C.V.,** de manera voluntaria presento ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente el Estudio de Daños y Afectaciones Ambientales y Forestales del proyecto de ***Producción Sustentable de Persea americana en la Fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", municipio de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango*, con fecha 09 de diciembre de 2022,** para hacer valer lo que a nuestro derecho corresponde, presentando argumentos y elementos de prueba tendientes a demostrar la situación que prevalece y las consecuencias ambientales y forestales que se desprenden de la ejecución del proyecto, lo anterior, de conformidad con lo previsto en el artículo 8o, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los artículos 1°, fracciones I, III, V, VI, Vil, VIII, IX y X, 2o, fracción III, 3o, fracciones IX, XI, XII, XIII, XIV, XX, XXI, XXIV, XXVII, XXX, XXXIV, XXXVI y XXXVIII, 5o, fracciones II, X, XI y XIX, 15, fracciones I, II, III, IV, Vil, IX, XI, XIV, 28, fracciones VII y XI11, 30, 35, 35 Bis 3, 38 Bis, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167 y 168, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 1o, 2o, 3o, fracciones I Ter, III, IV, VIII y XIV, 4o, fracciones I y VI, 5o, incisos O), fracción I y V), 6o, 9o, 10, fracción II, 12, 14, 16, 17, 44, 45, fracción II, 55, 57 y 58, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; y 1 °, 2°, fracciones I, IV y VI, 3°, fracciones II, V, VI, X, XII, XXV y XXVII, 4o, 5o, 6o, 7o, fracciones V Bis, VI, XII, XV, XVI, XVIII, XX, XXII, XXIII, XXVI, XXVIII, XXXIII, XXXVIII, LII, LVI, LXI, LXXI, LXXI Bis, LXXXIV, LXXXII y LXXXIV, 8o segundo párrafo, fracción III, 10, fracciones XI, XII, XIII, XIV, XXIV, XXIX y XXX, 14, fracción XI, 31, fracción VI, 32, fracciones IV, V, VI, VIII y XVI, 33, fracciones XIII y XV, 68, fracción I, 69, fracción I, 93, 94, 95, 98, 99, 122, 123, 125, 127, 132, 133, 139 y 154, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, con el único objeto de regularizar las operaciones de las actividades agrícolas que me encuentro realizando, a través de una propuesta de agrosilvicultura sustentable con la que se garantizará el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles: la obtención de beneficios económicos a través de las actividades productivas que realizo con la preservación de los ecosistemas y el mejoramiento del ambiente.

De acuerdo a lo anterior con fundamento en lo previsto por los artículos 8°, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) y 28 y 29, de la LGEEPA, atendiendo lo circunstanciado en el Acta de Inspección número PFPA/21.3/2C.27.2/001-23, de fecha 15 de mayo de 2023 (Acta de Inspección), por el personal de inspección de la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Jalisco, según lo determinado mediante la Orden de Inspección número PFPA/21.3/2C.27.2/001(23)000706, de fecha 15 de mayo de 2023 (Orden de Inspección), específicamente lo que a continuación se detalla:

En los terrenos que comprende el predio rústico denominado El Pelillo y la Majada, en el municipio de San Gabriel, estado de Jalisco, con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en la orden citada al rubro, cuyo objeto es:

La visita tendrá por objeto: Verificar que para las supuestas actividades de aprovechamiento de recursos forestales maderables o no maderables o cambio de uso de suelo en terrenos forestales realizadas en el lugar de inspección antes señalado, desde su inicio, cuenten con la autorización otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad a lo establecido en los artículos 72, 117, 118, 119, 120, 121, 133 Párrafo Tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 155, en relación al artículo 145 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, asimismo en su caso el cumplimiento de las obligaciones previstas en los numerales 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5, 4.1.6, 4.1.7; 4.2, 4.2.2 y 7.4, que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario vertidos dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007.

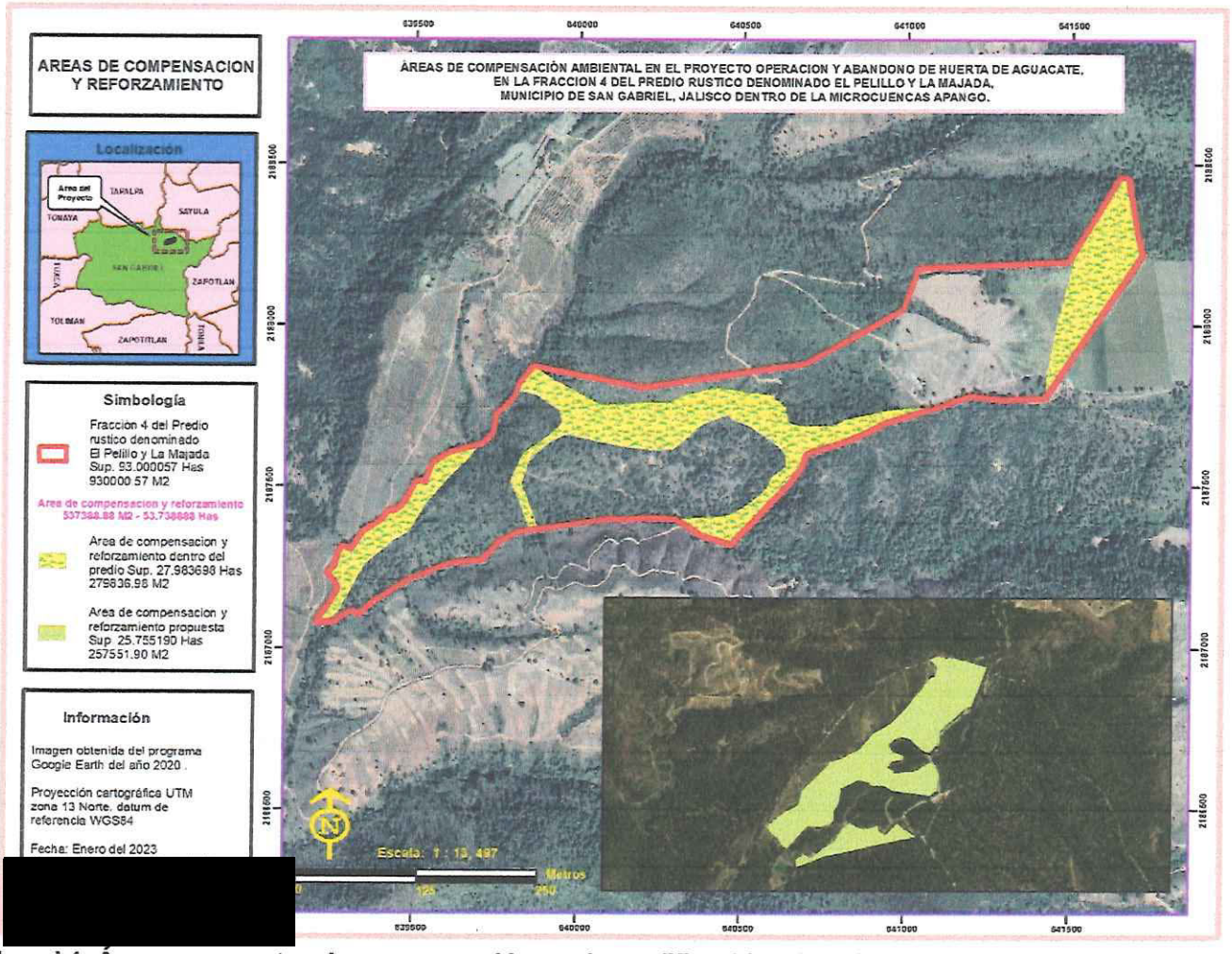
I.2. PROYECTO.

AGRO FARAVI S.P.R. DE R.L. DE C.V. a tra vez de su representante legal, [redacted] somete a evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental para regularizar la operación, mantenimiento y abandono de la plantación de aguacate que se estableció con un cambio de uso del suelo de terreno forestal a uso frutícola, en una superficie de 590406.16 m^2 (59.040616 has) (contemplando la huerta, infraestructura y caminos), en la fracción 4 del predio rústico denominado "El Pelillo y La Majada", dentro del municipio de San Gabriel, Jalisco.

La fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada" tiene una superficie de 930000.57 m^2 (93.000057 has), de las cuales se contempla una superficie de 650163.59 m^2 (65.016359 has) divididas en 644701.80 m^2 (64.470180 has) de huerta frutícola, 166.52 m^2 (0.016652 has) de infraestructura, 5295.27 m2 (0.529527 has) de caminos existentes que, de acuerdo con imágenes satelitales, cartografía del INEGI y recorridos en campo, se determinó que en 59040.16 m^2 (59.040616 has) se modificó la cobertura forestal (CUSTF) y 59757.43 m^2 (5.975743 has), se determinaron como áreas con un uso de suelo agrícola tradicional desde hace ya varias décadas atrás. Dentro de la fracción 4 se contempla una superficie de 279836.98 m^2 (27.983698 has) de área de compensación por la modificación a la cobertura forestal.

La promovente tiene el interés de conservar la superficie arbolada, por lo que propone una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, siendo el predio de su propiedad, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) de área de compensación donde se pretende realizar **un PROGRAMA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL** para resarcir la afectación ambiental que se pudo ocasionar, mediante reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua, con una vigencia de 10 años, conservando el área arbolada dentro del sitio, dicha área será destinada como zona de compensación por la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado**

"El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango", con la intención de recuperar el bosque mediante actividades y obras de conservación tales como zanjas trincheras, zanjas bordo, presas de ramas y terrazas en contra pendiente además del reforzamiento de la cobertura vegetal reforestando con especies nativas para asegurar un ecosistema forestal más equilibrado con las especies forestales y las medidas de protección ambiental suficientes para garantizar la biodiversidad en la zona, ya que no se tendrá ningún tipo de interés económico con respecto al aprovechamiento de las especies forestales que se desarrollen en el área que se propone como zona de compensación ambiental y forestal.



Mapa I.1. Áreas propuestas de compensación por la modificación a la cobertura forestal para el proyecto de "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".

I.2.1. Nombre del proyecto.

Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".**

I.2.2. Ubicación del proyecto.

La localización del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, se toma la carretera Sayula - San Gabriel, hasta llegar al kilómetro 49 de la localidad del Veladero, se toma una desviación de terracería hacia el Este, recorriendo 2.60 kilómetros se llega al predio conocido como El Pelillo y La Majada que se ubica a bordo de carretera, del acceso se recorren 2 kilómetros hacia el Suroeste sobre un camino de terracería se llega a la fracción 4.

El municipio de San Gabriel, Jalisco, se localiza al centro de la Región Sur del Estado, su ubicación se da entre las coordenadas 19° 35' 50" y los 19° 48' 55" de latitud norte; y entre los 103° 31' 55" a los 103° 54' 00" de longitud oeste, a una altura de 1,264 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con los municipios de Tapalpa y Sayula, al sur con Tolimán y Zapotitlán de Vadillo, al oriente con Zapotlán el Grande, antes Ciudad Guzmán, y Gómez Farías, y al oeste con Tonaya y Tuxcacuesco.

El proyecto se ubica en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada" dentro del municipio de San Gabriel, Jalisco, con una extensión total de 93.000057 hectáreas.

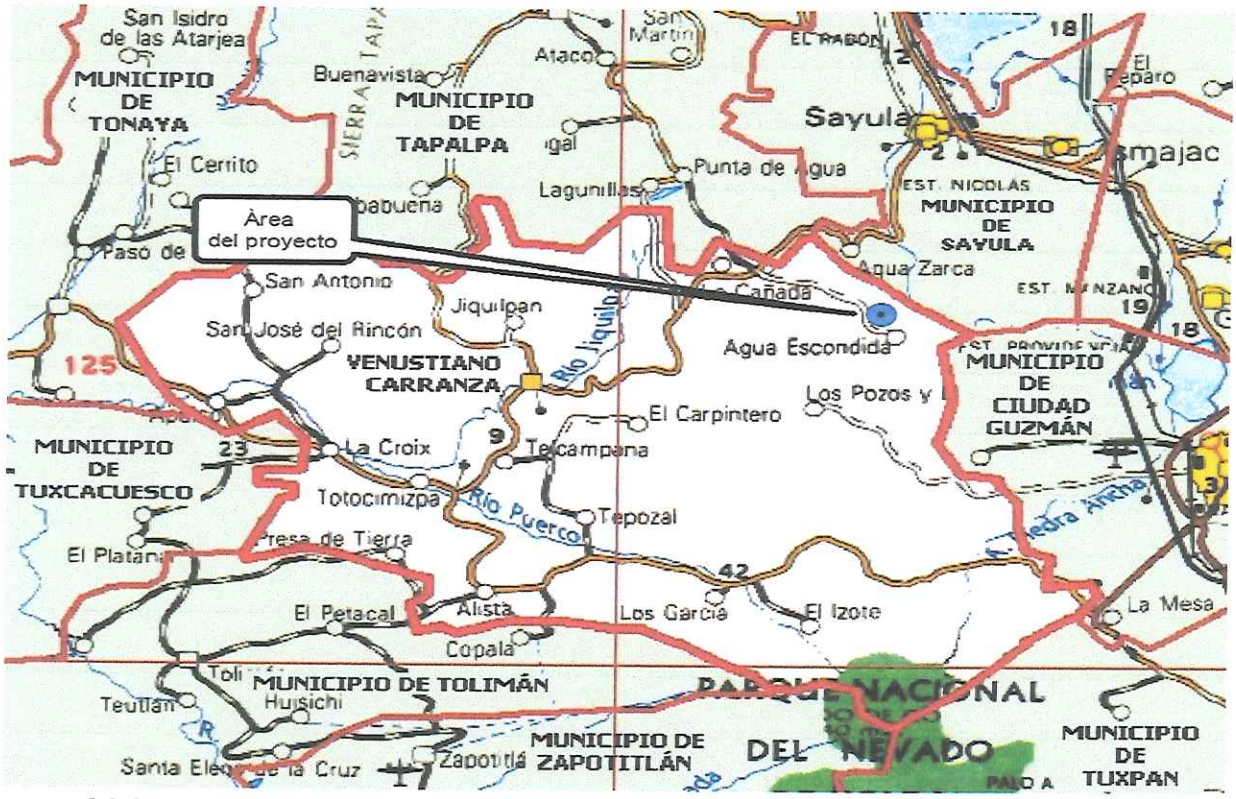
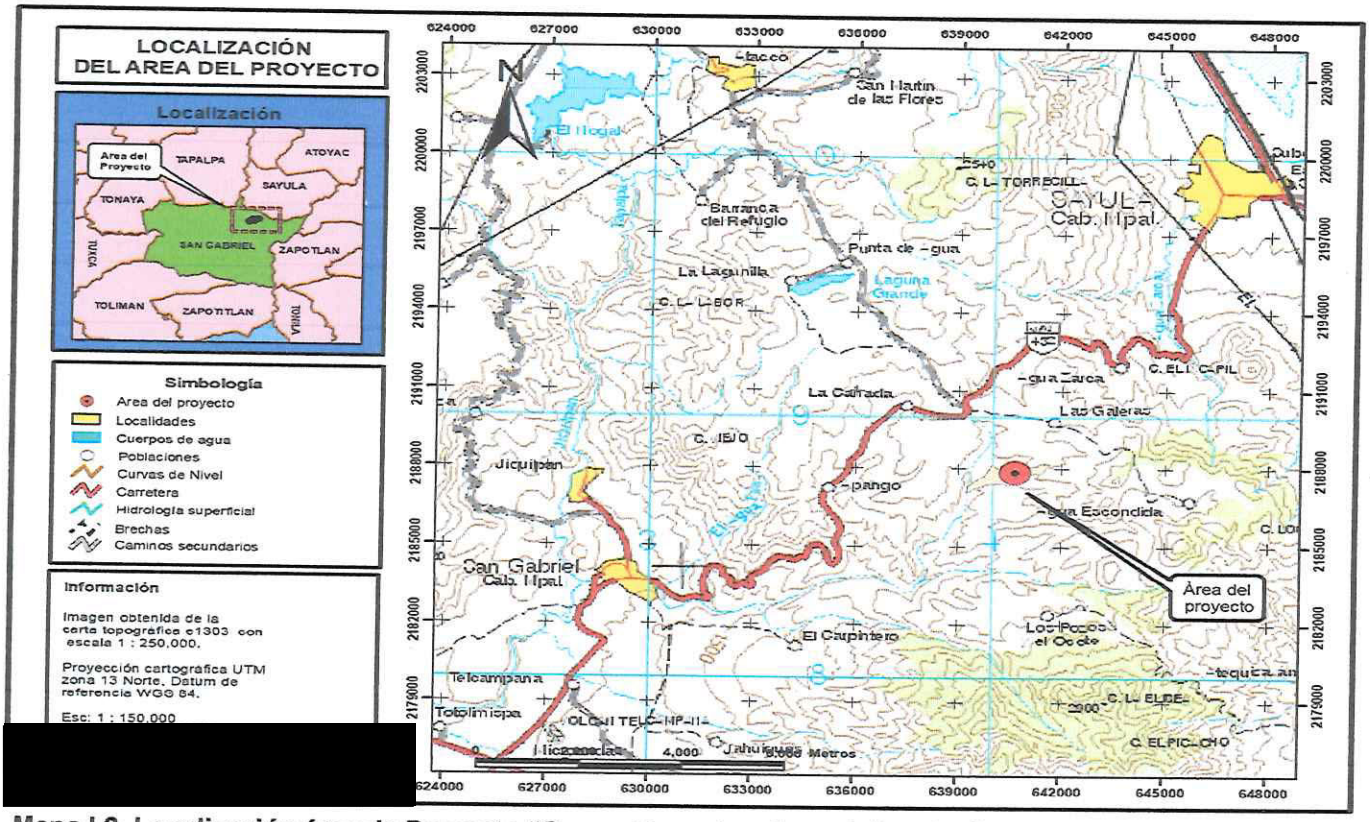


Imagen I.1. Ubicación regional y colindancias municipales del municipio de San Gabriel, Estado de Jalisco.



Mapa I.2. Localización área de Proyecto "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".

I.2.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

De acuerdo con la vida útil del proyecto, se contempla a 50 años, con un abandono productivo por cualquier situación que se pudiera presentar, como en el caso de que ya no sea rentable el cultivo y el propietario tiene la voluntad de que el predio vuelva a ser forestal.

De ser el caso, deberá considerarse el restablecimiento del sitio a través de la plantación de especies forestales propias de los ecosistemas de la zona, dando seguimiento y mantenimiento para garantizar la adecuada restauración del sitio.

I.2.4. Presentación de la documentación legal.

El área de Proyecto se ubica en el municipio de San Gabriel en el estado de Jalisco, amparando la propiedad de acuerdo con las siguientes escrituras:

Escritura Pública número 8,282 de fecha del 8 de julio del año 2020, pasada ante la fe del Licenciado Guillermo Rentería Gil, Notario Público Titular Número 1, en el municipio de Zapotlán el Grande, Jalisco, con la que se acredita el predio rustico identificado como la Fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", en el municipio de San Gabriel, Jalisco, con una superficie

total de 93-00-00.57 hectáreas a nombre de la persona jurídica denominada "AGRO FARAVI S.P.R. DE R.L. DE C.V., con las siguientes medidas y colindancias:

Al NORESTE en aproximadamente 242.31 doscientos cuarenta y tres metros treinta y un centímetros con familia Rangel;

Al SURESTE en aproximadamente 530.70 quinientos treinta metros setenta centímetros, 243.95 doscientos cuarenta y tres metros noventa y cinco centímetros, 513.51 quinientos trece metros cincuenta y un centimetros, 368.25 trescientos sesenta y ocho metros veinticinco centímetros, 281.08 doscientos ochenta y un metros ocho centímetros, 534.82 quinientos treinta y cuatro metros ochenta y dos centímetros, 421.32 cuatrocientos veintiún metros treinta y dos centímetros y 142.67 ciento cuarenta y dos metros sesenta y dos centímetros, en línea quebrada, con fracción 5 cinco y con predio La Retoñera de Jesús Quintero;

Al OESTE en aproximadamente 183.16 ciento ochenta y tres metros dieciséis centímetros con hacienda La Manzanilla; y

Al NOROESTE en aproximadamente 191.04 ciento noventa y un metros cuatro centímetros, 204.55 doscientos cuatro metros cincuenta y cinco centímetros, 87.68 ochenta y siete metros sesenta y ocho centimetros, 33.88 treinta y tres metros ochenta y ocho centímetros, 469.63 cuatrocientos sesenta y nueve metros sesenta y tres centímetros, 341.30 trescientos cuarenta y un metros treinta centimetros, 501.00 quinientos un metros, 343.90 trescientos cuarenta y tres metros noventa centímetros, 135.69 ciento treinta y cinco metros sesenta y nueve centímetros, 456.41 cuatrocientos cincuenta y seis metros cuarenta y un centimetros, 307.64 trescientos siete metros sesenta y cuatro centímetros y 25.05 veinticinco metros cinco centímetros con hacienda La Manzanilla y fracción 3 tres.

Escritura 10, 219 de fecha 22 de Marzo de 2021, pasada ante la fe del Licenciado Guillermo Rentería Gil, Notario Público Titular Número 4 de Ciudad Guzmán, Jalisco, con la que se acredita la CANCELACIÓN DE LA RESERVA DE DOMINIO, que otorga el señor [redacted] correspondiente a la escritura pública 8,282 de fecha 8 de julio de 2022.

Escritura 336 de fecha 07 de Julio del 2009, Ciudad Guzmán, Jalisco, pasada ante la fe del Licenciado Alejandro Elizondo Verduzco Notario Público Titular Número 6 de esta municipalidad, con la que se acredita la constitución de la SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE, denominada "AGRO FARAVI", en la que sesignan al presidente [redacted] y el tesorero [redacted], como representantes legales de la sociedad, quienes tendrán la administración, representación y firma de la sociedad y para el desempeño de su cargo se les otorga todas las facultades y atribucions que señala en la cláusula VIGESIMO SEXTA.

Documentación legal que avala el predio del área de compensación adicional propuesta por la promovente:

Escritura 17,885 de fecha 3 de abril del 2008, pasada ante la fe del Licenciado Eduardo Paez Castell, Notario Público Número 4 de Ciudad Guzmán, Jalisco, con la que se acredita el predio rústico

denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, en el municipio de Zapotlán el Grande, con una superficie aproximada de 61-00-00 hectáreas y según Registro Público de la Propiedad de 58-70-08.70 hectáreas a nombre de [redacted] con las siguiente medidas y colindancias:

AL NORTE: En línea quebrada de aproximadamente 646.24 seiscientos cuarenta y seis metros y veinticuatro centímetros, con predio del Ejido de Ciudad Guzmán, antes de don Magdaleno del Toro;

AL SUR: En línea quebrada de aproximadamente 891.62 ochocientos noventa y un metros y sesenta y dos centímetros, con predio de don Alfredo Medina y condueños

AL ESTE: En línea quebrada de aproximadamente 826.65 ochocientos veintiséis metros y sesenta y cinco centímetros, con predio de don José Luis del Toro y;

AL OESTE: En línea quebrada de aproximadamente 933.68 novecientos treinta y tres metros y sesenta y ocho centímetros, con predio del Ejido de Ciudad Guzmán.

I.3.Promovente

I.3.1. Nombre o razón social

AGRO FARAVI S.P.R. DE R.L. DE C.V.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

I.3.3. Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

I.3.4. Dirección del promovente o de su representante legal

[redacted]

I.4. Responsable de la elaboración del estudio

I.4.1. Nombre o razón social

[redacted]

I.4.2. Registro Federal de Contribuyentes (R.F.C.)

[redacted]

I.4.3. Registro Forestal Nacional:

LIBRO JAL, TIPO UI, VOLUMEN 3, NUMERO 4, del 14 de mayo de 2009.

I.4.4. Domicilio del responsable técnico del estudio

[redacted]

[redacted]

Declaro bajo protesta de decir verdad, que los resultados de la presente manifestación de impacto ambiental se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales identificados en el presente estudio.

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

AGRO FARAVI S.P.R. DE R.L. DE C.V. a tra vez de su representante legal, [redacted], someten a evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental para regularizar la plantación de aguacate que se estableció con un cambio de uso del suelo de terreno forestal a uso frutícola, en la fracción 4 del predio rustico denominado " El Pelillo y La Majada" con una superficie total de 930000.57 m^2 (93.000057 has), donde se incluye el establecimiento de la Huerta de Aguacate (*Persea americana*) en una superficie de 644701.80 m^2 (64.470180 has) de las cuales se realizó el cambio de uso de suelo en 590406.16 m^2 (59.040616 has.), en la fracción 4 del predio rústico denominado "El Pelillo y La Majada", dentro del municipio de San Gabriel, Jalisco.

En el presente capítulo se describen en forma detallada las obras y actividades que conforman el Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**. Para ello, se siguieron los puntos señalados en la guía para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular para proyectos que requieran el cambio de uso de suelo de terrenos forestales o proyecto agropecuarios para la operación y abandono del huerto frutícola.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

De acuerdo a lo anterior con fundamento en lo previsto por los artículos 8°, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) y 28 y 29, de la LGEEPA, atendiendo lo circunstanciado en el Acta de Inspección número PFPA/21.3/2C.27.2/001-23, de fecha 15 de mayo de 2023 (Acta de Inspección), por el personal de inspección de la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Jalisco, según lo determinado mediante la Orden de Inspección número PFPA/21.3/2C.27.2/001(23)000706, de fecha 15 de mayo de 2023 (Orden de Inspección), específicamente lo que a continuación se detalla:

En los terrenos que comprende el predio rústico denominado El Pelillo y la Majada, en el municipio de San Gabriel, estado de Jalisco, con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en la orden citada al rubro, cuyo objeto es:

La visita tendrá por objeto: Verificar que para las supuestas actividades de aprovechamiento de recursos forestales maderables o no maderables o cambio de uso de suelo en terrenos forestales realizadas en el lugar de inspección antes señalado, desde su inicio, cuenten con la autorización otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad a lo establecido en los artículos 72, 117, 118, 119, 120, 121, 133 Párrafo Tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 155, en relación al artículo 145 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, asimismo en su caso el cumplimiento de las obligaciones previstas en los numerales 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.1.5, 4.1.6, 4.1.7; 4.2, 4.2.2 y 7.4, que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario vertidos dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007.

Tomando en cuenta lo previsto en los artículos 15, fracción IV, 28, fracciones VII y XIII, último párrafo, 29, 203 y 204, de la **LGEEPA** y 16 y 57, del Reglamento de la **LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (**REIA**), mismos que a la letra enfáticamente determinan lo siguiente:

Artículo 15. Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: …

IV. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales; …

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: …

VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; …

XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente. …

Para los efectos a que se refiere la fracción XIII del presente artículo, la Secretaría notificará a los interesados su determinación para que sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquéllos presenten los informes, dictámenes y consideraciones que juzguen convenientes, en un plazo no mayor a diez días. Una vez recibida la documentación de los interesados, la Secretaría, en un plazo no mayor a treinta días, les comunicará si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad y el plazo para hacerlo Transcurrido el plazo señalado, sin que la Secretaría emita la comunicación correspondiente, se entenderá que no es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

Artículo 29. Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.

Artículo 203. Sin perjuicio de las sanciones penales o administrativas que procedan, toda persona que contamine o deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales o la biodiversidad, será responsable y estará obligada a reparar los daños causados, de conformidad con la legislación civil aplicable.

El término para demandar la responsabilidad ambiental, será de cinco años contados a partir del momento en que se produzca el acto, hecho u omisión correspondiente.

Artículo 204. Cuando por infracción a las disposiciones de esta Ley se hubieren ocasionado daños o perjuicios, los interesados podrán solicitar a la Secretaría, la formulación de un dictamen técnico al respecto , el cual tendrá valor de prueba, en caso de ser presentado en juicio.

Artículo 16. Para los efectos de la fracción XIII del artículo 28 de la Ley, cuando la Secretaría tenga conocimiento de que pretende iniciarse una obra o actividad de competencia federal **o de que, ya iniciada ésta**, su desarrollo pueda causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables; daños a la salud pública ocasionados por problemas ambientales o daños a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, notificará inmediatamente al interesado su determinación para que someta al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda o la parte de ella aún no realizada, explicando

las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquél presente los informes, dictámenes y consideraciones que juzgue convenientes, en un plazo no mayor a diez días.

Una vez recibida la documentación, la Secretaría, en un plazo no mayor a treinta días, comunicará al interesado si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental indicando, en su caso, la modalidad y el plazo en que deberá hacerlo. Asimismo, cuando se trate de obras o actividades que se hubiesen iniciado, la Secretaría aplicará las medidas de seguridad que procedan de acuerdo con lo previsto en el artículo 170 de la Ley.

Si la Secretaría no emite la comunicación en el plazo señalado, se entenderá que no es necesaria la presentación de la manifestación de impacto ambiental.

Artículo 57. En los casos en que se lleven a cabo obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental conforme a la Ley y al presente Reglamento, sin contar con la autorización correspondiente, la Secretaría, con fundamento en el Título Sexto de la Ley, ordenará las medidas correctivas o de urgente aplicación que procedan. Lo anterior, sin perjuicio de las sanciones administrativas y del ejercicio de las acciones civiles y penales que resulten aplicables, así como de la imposición de medidas de seguridad que en términos del artículo anterior procedan.

Para la imposición de las medidas de seguridad y de las sanciones a que se refiere el párrafo anterior, la Secretaría deberá determinar el grado de afectación ambiental ocasionado o que pudiera ocasionarse por la realización de las obras o actividades de que se trate. Asimismo, sujetará al procedimiento de evaluación de impacto ambiental las obras o actividades que aún no hayan sido iniciadas.

Y considerando además que, si bien es cierto la evaluación del impacto ambiental (**EIA**), está concebida como un instrumento de la política ambiental, analítico y de alcance preventivo, con el que se permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada, también lo es que el procedimiento administrativo de evaluación previsto en la legislación, ofrece un conjunto de ventajas en favor del medio ambiente y, en este caso, del promovente del **Proyecto** que se somete a evaluación; no obstante, invariablemente, esas ventajas solo son apreciables después de largos períodos de tiempo y se concretan en economías dentro de las inversiones y en los costos de las obras, en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

Por tal motivo, resulta necesario regularizar a través de este importante instrumento de política ambiental, las obras y actividades relacionadas con la operación, el mantenimiento y el abandono de la huerta de aguacate de que se trata, independientemente de que haya sido efectuado el cambio de uso del suelo de terrenos forestales (**CUSTF**) e instalada la huerta sin contar previamente con la autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental (**MIA**) en su Modalidad Particular (**P**), ya que, si bien es cierto la **EIA** es un procedimiento administrativo de regulación ambiental de carácter preventivo, orientado a conocer por parte del promovente de un proyecto o de una actividad productiva, los efectos al ambiente que pueden generarse con su construcción, operación, mantenimiento y abandono, también es cierto que es un mecanismo correctivo de los procesos de planificación y tiene como finalidad medular atenuar los efectos negativos de todo proyecto sobre el ambiente.

Por tal motivo, la presente MIA-P que se somete a evaluación ante esa dependencia federal, se ciñe a la recopilación de información y a la consulta de fuentes autorizadas, para obtener evidencias de la capacidad de generación de las alteraciones causadas por parte del Proyecto y, de igual manera, conocer cuál es la capacidad de carga ambiental del área donde se ubica este, a fin de permitir el establecimiento de las acciones de protección al ambiente y de corrección o mitigación de las alteraciones que pudieran estarse produciendo y producirse con su consecuente operación, mantenimiento y abandono, así como las relacionadas con la restauración y compensación de los

posibles daños y afectaciones ambientales que se causaron con el CUSTF, a partir de la instalación de la huerta, independientemente del procedimiento administrativo de verificación iniciado por la PROFEPA y las posibles sanciones administrativas que resulten de este.

Es por lo que, los suscritos, en calidad de promovente del Proyecto, pretendo acreditar ante esa delegación federal que en la ejecución de las obras y actividades relacionadas con la operación, mantenimiento y abandono de la huerta de aguacate de que se trata, se considera conservar, restaurar y manejar sustentablemente el ecosistema, garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático, y estableciendo las estrategias que inhiban y frenen el CUSTF en las zonas identificadas con alto potencial de biodiversidad dentro del sito en estudio.

El tipo o la naturaleza de los impactos que se generan en el SA y que podrán presentarse con el tiempo por la operación, mantenimiento y abandono del Proyecto, se desarrollan considerando el SA y la forma como el Proyecto puede generar efectos significativos sobre el ambiente o los recursos naturales, lo cual es uno de los contenidos fundamentales de la investigación que se integra en la presente MIA-P.

En ese sentido, el desarrollo del Proyecto considera tanto acciones para la disminución de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero, como medidas de mitigación para la adaptación al cambio climático; asimismo, toma en cuenta la resiliencia del ecosistema y la vulnerabilidad de la población, infraestructura y servicios ambientales ante el cambio climático, proponiendo para ello medidas de mitigación y adaptación ante el cambio climático.

Aunado a lo anterior, se procura la ejecución de acciones y medidas de preservación y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, para reducir la vulnerabilidad, y lograr la sustentabilidad, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático.

II.1.2. Objetivos del proyecto

Los objetivos y usos que se pretenden dar al terreno al proponer el desarrollo del proyecto son los siguientes:

1. Regularizar la operación de la plantación de aguacate que se estableció con un cambio de uso de suelo de terreno forestal a uso frutícola, en una superficie de 59040.16 m^2 (59.040616 has).
2. Se establecieron plantaciones frutícolas con la especie arbórea denominada *Persea americana* var, Hass. y Méndez (Aguacate), bajo un concepto de manejo sustentable del suelo, agua y biomasa.
3. Aprovechar el potencial del sitio con un uso alternativo más productivo en el corto y largo plazo, garantizando la conservación del suelo y mejorando sus propiedades.
4. Mantener una cobertura del suelo del 100% permanente, con el dosel proporcionado por los propios árboles de aguacate y el pasto que fue establecido en los camellones del sitio.
5. Generar derrama económica en la región a través de la generación de empleos directos e indirectos.

6. Garantizar el buen funcionamiento de las obras de conservación de suelo e infiltración del agua a establecer dentro de las áreas propuestas de compensación por parte del promovente.

Para desarrollar las actividades de operación de la huerta se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental, ya que involucra el cambio de uso del suelo en las áreas que fueron reemplazadas en una superficie de 59040.16 m^2 (59.040616 has), de los 930000.57 m^2 (93.000057 has) que contemplan la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", donde se estableció el proyecto, por estar clasificadas como terrenos forestales de acuerdo con la definición contenida en el artículo 7 fracción VI de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y, de acuerdo con lo establecido en el artículo 28 de la LGEEPA, por lo cual se desarrolló este documento.

II.1.3. Selección del sitio

La selección del sitio del proyecto ubicado en la fracción 4 del predio rústico denominado "El Pelillo y La Majada" se basó principalmente en la cercanía que presenta el mismo con relación al municipio de San Gabriel y Sayula, Jalisco lo que facilita el acceso. Aunado a ello, la selección del sitio se basó en criterios que consideran aspectos **ambientales**, **técnicos** y **socioeconómicos**, que a continuación se mencionan:

1. La factibilidad del suministro de servicios.
2. Accesibilidad al sitio del proyecto.
3. El uso suelo establecido para la fracción 4 es adecuado a los objetivos del proyecto.
4. El proyecto se estableció en áreas con menor pendiente para evitar riegos de erosión.
5. El proyecto es sustentable tanto económica como ambientalmente.
6. El proyecto genera mayor derrama económica dentro de la región.
7. El proyecto genera fuente de empleo de manera permanente en la región.
8. El proyecto mantiene las vías de acceso en perfectas condiciones, teniendo mayor eficiencia en el control y combate de incendios forestales en la zona.
9. El proyecto contempla para su etapa de operación obras de conservación e infiltración del agua, adicionales a las ya existentes.

A continuación, se presenta el análisis de cumplimiento del sitio seleccionado en base a los criterios descritos:

El sitio seleccionado se encuentra en el municipio de San Gabriel, Jalisco, el acceso es por Sayula que entronca en la carretera libre Guadalajara-Cd. Guzmán y la autopista Guadalajara-Colima, por lo cual hace factible la obtención de todos los tipos de insumos, mano de obra, factibilidad de servicios, entre otros.

El Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** considera conservar, restaurar y manejar sustentablemente el ecosistema, garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático, y

establecer las estrategias que inhiban el cambio de uso del suelo de terrenos forestales en las zonas identificadas con alto potencial de biodiversidad dentro del sito en estudio.

La fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", se enmarcan en una superficie total de 930000.57 m^2 (93.000057 has), siendo está establecida de acuerdo a escritura de la siguiente manera:

Escritura Pública número 8,282 de fecha del 8 de julio del año 2020, pasada ante la fe del Licenciado Guillermo Rentería Gil, Notario Público Titular Número 1, en el municipio de Zapotlán el Grande, Jalisco, con la que se acredita el predio rustico identificado como la Fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", en el municipio de San Gabriel, Jalisco, con una superficie total de 93-00-00.57 hectáreas a nombre de la persona jurídica denominada "AGRO FARAVI S.P.R. DE R.L. DE C.V., con las siguientes medidas y colindancias:

Al NORESTE en aproximadamente 242.31 doscientos cuarenta y tres metros treinta y un centímetros con familia Rangel;

Al SURESTE en aproximadamente 530.70 quinientos treinta metros setenta centímetros, 243.95 doscientos cuarenta y tres metros noventa y cinco centímetros, 513.51 quinientos trece metros cincuenta y un centimetros, 368.25 trescientos sesenta y ocho metros veinticinco centímetros, 281.08 doscientos ochenta y un metros ocho centímetros, 534.82 quinientos treinta y cuatro metros ochenta y dos centímetros, 421.32 cuatrocientos veintiún metros treinta y dos centímetros y 142.67 ciento cuarenta y dos metros sesenta y dos centímetros, en línea quebrada, con fracción 5 cinco y con predio La Retoñera de Jesús Quintero;

Al OESTE en aproximadamente 183.16 ciento ochenta y tres metros dieciséis centímetros con hacienda La Manzanilla; y

Al NOROESTE en aproximadamente 191.04 ciento noventa y un metros cuatro centímetros, 204.55 doscientos cuatro metros cincuenta y cinco centímetros, 87.68 ochenta y siete metros sesenta y ocho centimetros, 33.88 treinta y tres metros ochenta y ocho centímetros, 469.63 cuatrocientos sesenta y nueve metros sesenta y tres centímetros, 341.30 trescientos cuarenta y un metros treinta centimetros, 501.00 quinientos un metros, 343.90 trescientos cuarenta y tres metros noventa centímetros, 135.69 ciento treinta y cinco metros sesenta y nueve centímetros, 456.41 cuatrocientos cincuenta y seis metros cuarenta y un centimetros, 307.64 trescientos siete metros sesenta y cuatro centímetros y 25.05 veinticinco metros cinco centímetros con hacienda La Manzanilla y fracción 3 tres.

Escritura 10, 219 de fecha 22 de Marzo de 2021, pasada ante la fe del Licenciado Guillermo Rentería Gil, Notario Público Titular Número 4 de Ciudad Guzmán, Jalisco, con la que se acredita la CANCELACIÓN DE LA RESERVA DE DOMINIO, que otorga el señor Jesús Alejandro Quintero Zepeda, correspondiente a la escritura pública 8,282 de fecha 8 de julio de 2022.

Escritura 336 de fecha 07 de Julio del 2009, Ciudad Guzmán, Jalisco, pasada ante la fe del Licenciado Alejandro Elizondo Verduzco Notario Público Titular Número 6 de esta municipalidad, con la que se acredita la constitución de la SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE, denominada "AGRO FARAVI", en la que sesignan al presidente (Luis Magdaleno Farías Soto) y el tesorero ([redacted]), como representantes legales de la sociedad, quienes tendrán la administración, representación y

firma de la sociedad y para el desempeño de su cargo se les otorga todas las facultades y atribucions que señala en la cláusula VIGESIMO SEXTA.

Documentación legal que avala el predio del área de compensación adicional propuesta por la promovente:

Escritura 17,885 de fecha 3 de abril del 2008, pasada ante la fe del Licenciado Eduardo Paez Castell, Notario Público Número 4 de Ciudad Guzmán, Jalisco, con la que se acredita el predio rústico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, en el municipio de Zapotlán el Grande, con una superficie aproximada de 61-00-00 hectáreas y según Registro Público de la Propiedad de 58-70-08.70 hectáreas a nombre de Luis Magdaleno Farías Soto y [redacted], con las siguiente medidas y colindancias:

AL NORTE: En línea quebrada de aproximadamente 646.24 seiscientos cuarenta y seis metros y veinticuatro centímetros, con predio del Ejido de Ciudad Guzmán, antes de don Magdaleno del Toro;

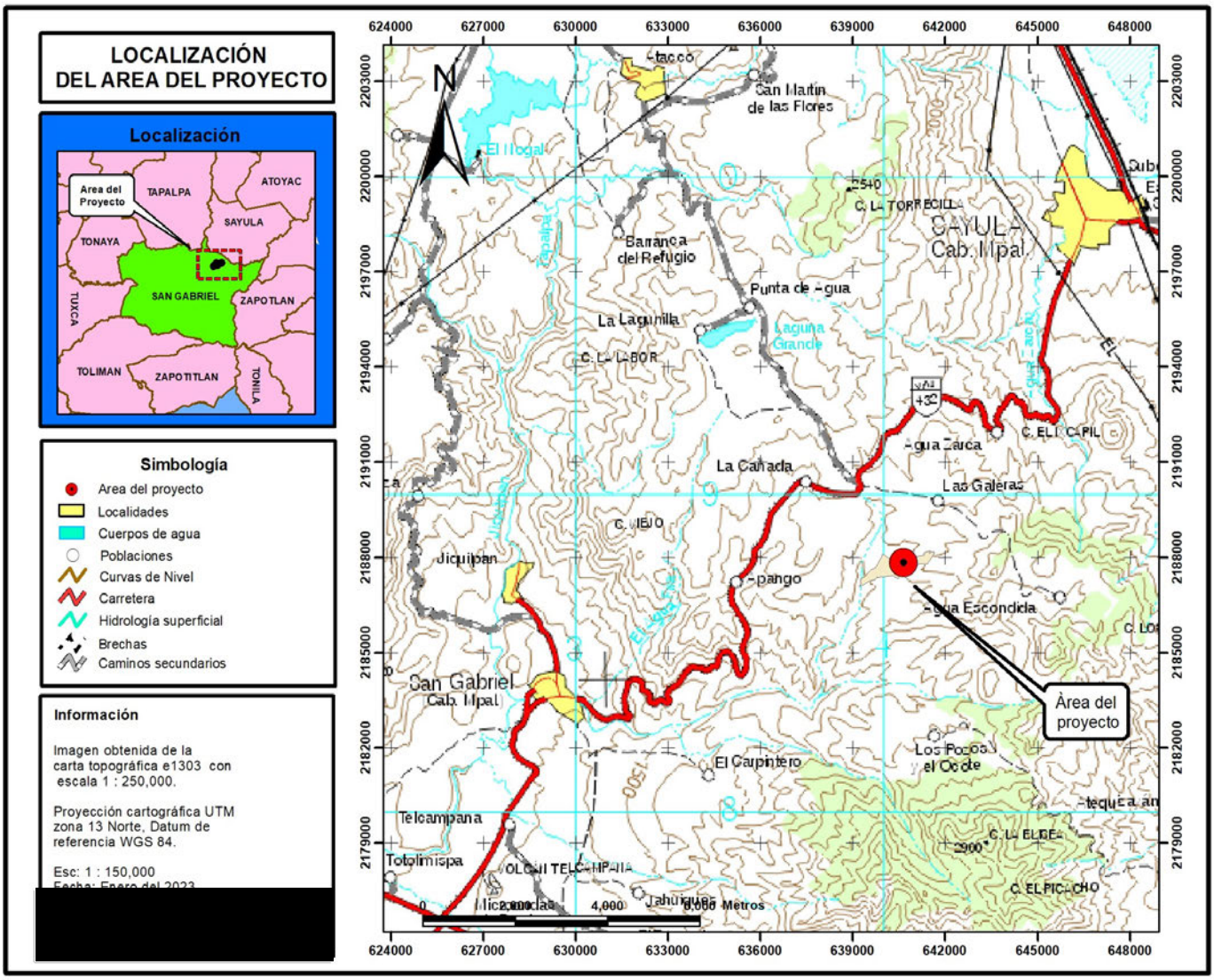
AL SUR: En línea quebrada de aproximadamente 891.62 ochocientos noventa y un metros y sesenta y dos centímetros, con predio de don Alfredo Medina y condueños

AL ESTE: En línea quebrada de aproximadamente 826.65 ochocientos veintiséis metros y sesenta y cinco centímetros, con predio de don José Luis del Toro y;

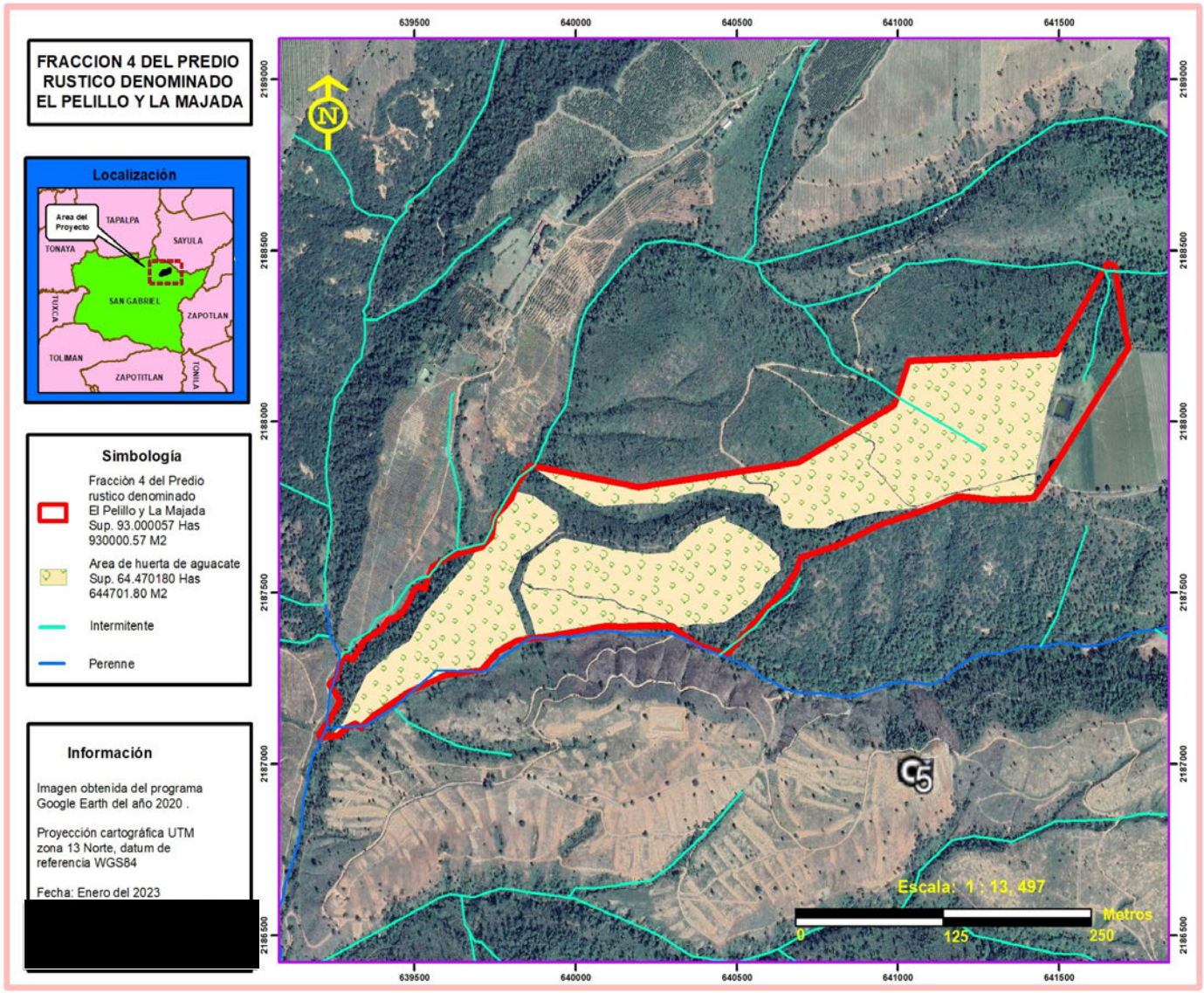
AL OESTE: En línea quebrada de aproximadamente 933.68 novecientos treinta y tres metros y sesenta y ocho centímetros, con predio del Ejido de Ciudad Guzmán.

II.1.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La localización del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, se toma la carretera Sayula - San Gabriel, hasta llegar al kilómetro 49 de la localidad del Veladero, se toma una desviación de terracería hacia el Este, recorriendo 2.60 kilómetros se llega al predio conocido como El Pelillo y La Majada que se ubica a bordo de carretera, del acceso se recorren 2 kilómetros hacia el Suroeste sobre un camino de terracería se llega a la fracción 4.



Mapa II.1. Localización área de Proyecto "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".



Mapa II.2. Ubicación de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada".

En la tabla II.1, se presenta el cuadro de construcción con las coordenadas de cada uno de los vértices que comprende el polígono de la fracción 4 del predio rústico denominado "El Pelillo y La Majada".

Tabla II.1. Coordenadas UTM de la fracción 4 del predio el pelillo y la majada.

COORDENADAS UTM DE LA FRACCION 4 DEL PREDIO RUSTICO DENOMINADO EL PELILLO Y LA MAJADA				
VERTICES	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	930000.57	93.000057	641179.45	2187779.10
2	930000.57	93.000057	641099.37	2187748.15
3	930000.57	93.000057	641011.48	2187720.41
4	930000.57	93.000057	640943.21	2187700.05
5	930000.57	93.000057	640885.20	2187670.92

6	930000.57	93.000057	640817.85	2187641.58
7	930000.57	93.000057	640731.75	2187613.48
8	930000.57	93.000057	640697.94	2187603.33
9	930000.57	93.000057	640682.13	2187556.45
10	930000.57	93.000057	640664.28	2187536.88
11	930000.57	93.000057	640653.08	2187517.47
12	930000.57	93.000057	640468.78	2187320.33
13	930000.57	93.000057	640378.17	2187347.21
14	930000.57	93.000057	640297.87	2187401.73
15	930000.57	93.000057	640208.39	2187404.25
16	930000.57	93.000057	640149.84	2187400.30
17	930000.57	93.000057	640095.26	2187401.77
18	930000.57	93.000057	639998.52	2187387.84
19	930000.57	93.000057	639922.01	2187373.88
20	930000.57	93.000057	639820.47	2187360.78
21	930000.57	93.000057	639757.91	2187328.46
22	930000.57	93.000057	639708.77	2187274.18
23	930000.57	93.000057	639602.70	2187262.69
24	930000.57	93.000057	639486.09	2187212.08
25	930000.57	93.000057	639374.33	2187141.95
26	930000.57	93.000057	639332.55	2187105.31
27	930000.57	93.000057	639315.72	2187117.29
28	930000.57	93.000057	639287.08	2187103.95
29	930000.57	93.000057	639261.13	2187082.00
30	930000.57	93.000057	639204.80	2187078.56
31	930000.57	93.000057	639205.17	2187088.67
32	930000.57	93.000057	639237.05	2187129.84
33	930000.57	93.000057	639266.32	2187179.87
34	930000.57	93.000057	639265.56	2187189.46
35	930000.57	93.000057	639235.11	2187233.32
36	930000.57	93.000057	639258.24	2187253.41
37	930000.57	93.000057	639266.06	2187291.45
38	930000.57	93.000057	639277.56	2187310.21
39	930000.57	93.000057	639283.67	2187315.31
40	930000.57	93.000057	639307.85	2187304.67
41	930000.57	93.000057	639343.04	2187359.55
42	930000.57	93.000057	639401.32	2187398.19
43	930000.57	93.000057	639419.48	2187423.06
44	930000.57	93.000057	639437.08	2187425.10
45	930000.57	93.000057	639459.56	2187440.80
46	930000.57	93.000057	639478.19	2187466.93
47	930000.57	93.000057	639500.63	2187512.79
48	930000.57	93.000057	639515.38	2187517.84
49	930000.57	93.000057	639533.37	2187512.06

50	930000.57	93.000057	639535.48	2187526.91
51	930000.57	93.000057	639556.52	2187576.42
52	930000.57	93.000057	639608.03	2187606.28
53	930000.57	93.000057	639709.01	2187633.99
54	930000.57	93.000057	639740.31	2187665.56
55	930000.57	93.000057	639748.25	2187721.56
56	930000.57	93.000057	639802.05	2187776.57
57	930000.57	93.000057	639818.46	2187820.55
58	930000.57	93.000057	639831.97	2187838.68
59	930000.57	93.000057	639859.90	2187872.76
60	930000.57	93.000057	640195.10	2187808.49
61	930000.57	93.000057	640690.71	2187881.77
62	930000.57	93.000057	640989.79	2188049.70
63	930000.57	93.000057	641034.17	2188177.92
64	930000.57	93.000057	641490.11	2188198.84
65	930000.57	93.000057	641649.14	2188462.18
66	930000.57	93.000057	641673.67	2188457.24
67	930000.57	93.000057	641678.28	2188437.85
68	930000.57	93.000057	641677.83	2188424.43
69	930000.57	93.000057	641685.59	2188387.69
70	930000.57	93.000057	641690.34	2188355.75
71	930000.57	93.000057	641697.58	2188309.07
72	930000.57	93.000057	641705.58	2188270.94
73	930000.57	93.000057	641716.38	2188219.15
74	930000.57	93.000057	641449.10	2187813.74
75	930000.57	93.000057	641422.51	2187777.29
76	930000.57	93.000057	641390.77	2187774.52
77	930000.57	93.000057	641292.46	2187771.59
78	930000.57	93.000057	641218.12	2187779.72
79	930000.57	93.000057	641193.87	2187781.60
1	930000.57	93.000057	641179.45	2187779.10

En la tabla II.2, se presenta el cuadro de construcción con las coordenadas de cada uno de los vértices que comprende el polígono del huerto frutícola (650163.59 m^2 (65.016359 has), divididas en infraestructura con 166.52 m^2 (0.016652 has), 5295.27 m2 (0.529527 has) de caminos existentes y 644701.80 m^2 (64.470180 has) de huerta de aguacate) el cual se ubica dentro de la fracción 4 del predio rústico denominado "El Pelillo y La Majada". El polígono incluye la superficie de las áreas de infraestructura y caminos las cuales deben ser excluidas de la totalidad de la huerta de aguacate.

Tabla II.2. Coordenadas del huerto frutícola.

COORDENADAS UTM AREA DE HUERTA DE AGUACATE

VERTICES	POLIGONO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	1	193954.98	19.395498	640989.79	2188049.70
2	1	193954.98	19.395498	641034.17	2188177.92
3	1	193954.98	19.395498	641490.11	2188198.84
4	1	193954.98	19.395498	641508.62	2188203.22
5	1	193954.98	19.395498	641458.30	2188012.56
6	1	193954.98	19.395498	641445.19	2187944.60
7	1	193954.98	19.395498	641430.43	2187868.08
8	1	193954.98	19.395498	641427.29	2187851.81
9	1	193954.98	19.395498	641427.22	2187850.78
10	1	193954.98	19.395498	641426.96	2187850.90
11	1	193954.98	19.395498	641421.20	2187849.69
12	1	193954.98	19.395498	641409.73	2187848.12
13	1	193954.98	19.395498	641402.98	2187846.95
14	1	193954.98	19.395498	641396.38	2187845.80
15	1	193954.98	19.395498	641380.52	2187842.56
16	1	193954.98	19.395498	641372.32	2187839.98
17	1	193954.98	19.395498	641364.55	2187837.98
18	1	193954.98	19.395498	641354.60	2187835.20
19	1	193954.98	19.395498	641352.97	2187834.68
20	1	193954.98	19.395498	641346.89	2187832.73
21	1	193954.98	19.395498	641336.17	2187829.68
22	1	193954.98	19.395498	641329.00	2187828.20
23	1	193954.98	19.395498	641326.47	2187827.67
24	1	193954.98	19.395498	641317.42	2187825.28
25	1	193954.98	19.395498	641309.92	2187823.55
26	1	193954.98	19.395498	641301.71	2187820.83
27	1	193954.98	19.395498	641294.12	2187818.69
28	1	193954.98	19.395498	641287.94	2187816.71
29	1	193954.98	19.395498	641282.06	2187815.55
30	1	193954.98	19.395498	641279.05	2187814.95
31	1	193954.98	19.395498	641271.18	2187812.87
32	1	193954.98	19.395498	641262.95	2187811.10
33	1	193954.98	19.395498	641252.92	2187807.52
34	1	193954.98	19.395498	641243.05	2187806.06
35	1	193954.98	19.395498	641234.00	2187805.36
36	1	193954.98	19.395498	641220.42	2187804.94
37	1	193954.98	19.395498	641219.91	2187804.93
38	1	193954.98	19.395498	641207.98	2187801.94
39	1	193954.98	19.395498	641195.47	2187798.10
40	1	193954.98	19.395498	641188.06	2187796.86
41	1	193954.98	19.395498	641178.82	2187794.87
42	1	193954.98	19.395498	641160.07	2187790.65
43	1	193954.98	19.395498	641144.94	2187786.58

44	1	193954.98	19.395498	641134.61	2187783.34
45	1	193954.98	19.395498	641131.57	2187782.39
46	1	193954.98	19.395498	641121.73	2187777.01
47	1	193954.98	19.395498	641109.31	2187771.66
48	1	193954.98	19.395498	641099.50	2187766.82
49	1	193954.98	19.395498	641090.98	2187764.26
50	1	193954.98	19.395498	641080.63	2187761.74
51	1	193954.98	19.395498	641077.66	2187760.71
52	1	193954.98	19.395498	641071.29	2187758.52
53	1	193954.98	19.395498	641060.86	2187755.68
54	1	193954.98	19.395498	641046.91	2187753.76
55	1	193954.98	19.395498	641042.34	2187754.01
56	1	193954.98	19.395498	641036.75	2187755.55
57	1	193954.98	19.395498	641029.53	2187760.10
58	1	193954.98	19.395498	641028.76	2187760.71
59	1	193954.98	19.395498	641018.78	2187768.63
60	1	193954.98	19.395498	641009.06	2187777.49
61	1	193954.98	19.395498	640999.65	2187786.24
62	1	193954.98	19.395498	640991.61	2187793.46
63	1	193954.98	19.395498	640985.50	2187800.45
64	1	193954.98	19.395498	640980.65	2187806.63
65	1	193954.98	19.395498	640977.04	2187811.61
66	1	193954.98	19.395498	640974.01	2187816.12
67	1	193954.98	19.395498	640973.98	2187816.16
68	1	193954.98	19.395498	640971.59	2187820.69
69	1	193954.98	19.395498	640966.40	2187826.88
70	1	193954.98	19.395498	640960.66	2187833.15
71	1	193954.98	19.395498	640954.23	2187839.34
72	1	193954.98	19.395498	640950.42	2187843.00
73	1	193954.98	19.395498	640947.99	2187845.34
74	1	193954.98	19.395498	640942.65	2187851.41
75	1	193954.98	19.395498	640936.66	2187856.89
76	1	193954.98	19.395498	640928.88	2187863.49
77	1	193954.98	19.395498	640923.01	2187867.01
78	1	193954.98	19.395498	640918.25	2187870.16
79	1	193954.98	19.395498	640917.56	2187870.78
80	1	193954.98	19.395498	640913.22	2187874.70
81	1	193954.98	19.395498	640911.92	2187877.33
82	1	193954.98	19.395498	640911.35	2187880.16
83	1	193954.98	19.395498	640910.76	2187882.72
84	1	193954.98	19.395498	640910.75	2187885.28
85	1	193954.98	19.395498	640911.01	2187888.10
86	1	193954.98	19.395498	640912.75	2187892.76
87	1	193954.98	19.395498	640915.63	2187898.92

88	1	193954.98	19.395498	640917.57	2187902.68
89	1	193954.98	19.395498	640922.06	2187911.39
90	1	193954.98	19.395498	640923.55	2187914.45
91	1	193954.98	19.395498	640925.89	2187917.22
92	1	193954.98	19.395498	640928.95	2187924.29
93	1	193954.98	19.395498	640929.21	2187931.38
94	1	193954.98	19.395498	640928.87	2187937.01
95	1	193954.98	19.395498	640922.30	2187944.69
96	1	193954.98	19.395498	640908.66	2187950.42
97	1	193954.98	19.395498	640885.16	2187962.03
98	1	193954.98	19.395498	640872.26	2187967.91
99	1	193954.98	19.395498	640860.26	2187974.09
100	1	193954.98	19.395498	640857.58	2187975.47
101	1	193954.98	19.395498	640916.89	2188008.77
1	1	193954.98	19.395498	640989.79	2188049.70

NOTA: EL POLÍGONO INCLUYE LA SUPERFICIE DE INFRAESTRUCTURA (BODEGA GENERAL Y CISTERNA), CON UNA SUPERFICIE TOTAL DE 0.016652 HAS, LAS CUALES DEBEN SER EXCLUIDAS DEL ÁREA TOTAL.

COORDENADAS UTM AREA DE HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	2	89037.16	8.903716	641426.87	2187845.27
2	2	89037.16	8.903716	641422.51	2187777.29
3	2	89037.16	8.903716	641394.46	2187774.84
4	2	89037.16	8.903716	641390.77	2187774.52
5	2	89037.16	8.903716	641338.01	2187772.94
6	2	89037.16	8.903716	641292.46	2187771.59
7	2	89037.16	8.903716	641258.09	2187775.34
8	2	89037.16	8.903716	641218.12	2187779.72
9	2	89037.16	8.903716	641206.04	2187780.65
10	2	89037.16	8.903716	641193.87	2187781.60
11	2	89037.16	8.903716	641179.45	2187779.10
12	2	89037.16	8.903716	641168.75	2187774.96
13	2	89037.16	8.903716	641143.79	2187765.31
14	2	89037.16	8.903716	641099.37	2187748.15
15	2	89037.16	8.903716	641070.27	2187748.89
16	2	89037.16	8.903716	641053.39	2187749.32
17	2	89037.16	8.903716	640941.46	2187736.54
18	2	89037.16	8.903716	640914.19	2187730.78
19	2	89037.16	8.903716	640815.74	2187709.97
20	2	89037.16	8.903716	640775.03	2187689.96
21	2	89037.16	8.903716	640672.50	2187689.06
22	2	89037.16	8.903716	640641.24	2187700.77

23	2	89037.16	8.903716	640633.67	2187749.45
24	2	89037.16	8.903716	640596.75	2187777.53
25	2	89037.16	8.903716	640600.37	2187780.82
26	2	89037.16	8.903716	640607.53	2187791.82
27	2	89037.16	8.903716	640611.71	2187804.28
28	2	89037.16	8.903716	640613.06	2187812.77
29	2	89037.16	8.903716	640607.45	2187818.23
30	2	89037.16	8.903716	640584.68	2187822.98
31	2	89037.16	8.903716	640567.71	2187823.45
32	2	89037.16	8.903716	640546.65	2187824.11
33	2	89037.16	8.903716	640537.89	2187826.87
34	2	89037.16	8.903716	640533.35	2187829.61
35	2	89037.16	8.903716	640524.40	2187841.37
36	2	89037.16	8.903716	640518.89	2187850.95
37	2	89037.16	8.903716	640515.93	2187855.93
38	2	89037.16	8.903716	640690.71	2187881.77
39	2	89037.16	8.903716	640854.09	2187973.51
40	2	89037.16	8.903716	640860.81	2187969.65
41	2	89037.16	8.903716	640865.14	2187967.48
42	2	89037.16	8.903716	640881.64	2187959.12
43	2	89037.16	8.903716	640910.88	2187945.07
44	2	89037.16	8.903716	640914.19	2187943.55
45	2	89037.16	8.903716	640920.20	2187940.80
46	2	89037.16	8.903716	640922.92	2187937.73
47	2	89037.16	8.903716	640924.33	2187934.45
48	2	89037.16	8.903716	640925.30	2187928.19
49	2	89037.16	8.903716	640925.35	2187923.12
50	2	89037.16	8.903716	640920.97	2187915.50
51	2	89037.16	8.903716	640914.69	2187903.94
52	2	89037.16	8.903716	640914.19	2187902.91
53	2	89037.16	8.903716	640909.05	2187892.47
54	2	89037.16	8.903716	640907.43	2187881.78
55	2	89037.16	8.903716	640908.91	2187875.86
56	2	89037.16	8.903716	640911.46	2187873.11
57	2	89037.16	8.903716	640913.76	2187870.88
58	2	89037.16	8.903716	640914.19	2187870.40
59	2	89037.16	8.903716	640916.87	2187867.41
60	2	89037.16	8.903716	640925.72	2187862.25
61	2	89037.16	8.903716	640934.12	2187855.54
62	2	89037.16	8.903716	640943.90	2187846.32
63	2	89037.16	8.903716	640952.28	2187837.84
64	2	89037.16	8.903716	640959.50	2187830.69
65	2	89037.16	8.903716	640964.73	2187824.61
66	2	89037.16	8.903716	640968.91	2187819.88

67	2	89037.16	8.903716	640975.83	2187809.04
68	2	89037.16	8.903716	640983.65	2187797.62
69	2	89037.16	8.903716	640995.76	2187785.98
70	2	89037.16	8.903716	641004.39	2187778.10
71	2	89037.16	8.903716	641018.41	2187764.89
72	2	89037.16	8.903716	641029.04	2187756.37
73	2	89037.16	8.903716	641036.04	2187752.53
74	2	89037.16	8.903716	641042.93	2187751.05
75	2	89037.16	8.903716	641052.51	2187751.06
76	2	89037.16	8.903716	641062.78	2187752.86
77	2	89037.16	8.903716	641072.85	2187755.89
78	2	89037.16	8.903716	641082.41	2187759.20
79	2	89037.16	8.903716	641095.83	2187762.44
80	2	89037.16	8.903716	641106.09	2187765.00
81	2	89037.16	8.903716	641116.12	2187770.80
82	2	89037.16	8.903716	641132.59	2187778.76
83	2	89037.16	8.903716	641151.26	2187783.44
84	2	89037.16	8.903716	641161.55	2187786.21
85	2	89037.16	8.903716	641177.05	2187790.77
86	2	89037.16	8.903716	641195.03	2187793.77
87	2	89037.16	8.903716	641212.36	2187799.05
88	2	89037.16	8.903716	641226.16	2187800.21
89	2	89037.16	8.903716	641245.60	2187802.82
90	2	89037.16	8.903716	641263.26	2187806.98
91	2	89037.16	8.903716	641280.74	2187810.93
92	2	89037.16	8.903716	641291.91	2187814.87
93	2	89037.16	8.903716	641313.84	2187820.56
94	2	89037.16	8.903716	641325.60	2187823.69
95	2	89037.16	8.903716	641335.73	2187826.56
96	2	89037.16	8.903716	641348.56	2187829.57
97	2	89037.16	8.903716	641379.27	2187837.84
98	2	89037.16	8.903716	641393.25	2187840.53
99	2	89037.16	8.903716	641406.20	2187842.64
100	2	89037.16	8.903716	641418.29	2187845.66
1	2	89037.16	8.903716	641426.87	2187845.27

COORDENADAS UTM AREA DE HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	3	34622.79	3.462279	639859.90	2187872.76
2	3	34622.79	3.462279	640195.10	2187808.49
3	3	34622.79	3.462279	640509.45	2187854.97
4	3	34622.79	3.462279	640511.85	2187852.37
5	3	34622.79	3.462279	640514.12	2187847.65

6	3	34622.79	3.462279	640527.44	2187827.83
7	3	34622.79	3.462279	640537.92	2187819.40
8	3	34622.79	3.462279	640552.90	2187817.22
9	3	34622.79	3.462279	640564.48	2187816.97
10	3	34622.79	3.462279	640574.43	2187818.79
11	3	34622.79	3.462279	640586.54	2187817.79
12	3	34622.79	3.462279	640595.51	2187816.47
13	3	34622.79	3.462279	640598.99	2187816.04
14	3	34622.79	3.462279	640603.71	2187814.71
15	3	34622.79	3.462279	640606.76	2187810.98
16	3	34622.79	3.462279	640605.45	2187802.66
17	3	34622.79	3.462279	640601.26	2187789.51
18	3	34622.79	3.462279	640591.94	2187781.19
19	3	34622.79	3.462279	640582.30	2187788.52
20	3	34622.79	3.462279	640521.90	2187792.63
21	3	34622.79	3.462279	640465.02	2187801.89
22	3	34622.79	3.462279	640415.36	2187808.05
23	3	34622.79	3.462279	640322.14	2187783.37
24	3	34622.79	3.462279	640275.84	2187760.88
25	3	34622.79	3.462279	640191.17	2187760.88
26	3	34622.79	3.462279	640072.11	2187752.95
27	3	34622.79	3.462279	639922.62	2187831.00
1	3	34622.79	3.462279	639859.90	2187872.76

COORDENADAS UTM AREA DE HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	4	146231.24	14.623124	639960.72	2187661.14
2	4	146231.24	14.623124	640114.69	2187629.00
3	4	146231.24	14.623124	640122.93	2187627.28
4	4	146231.24	14.623124	640130.58	2187625.68
5	4	146231.24	14.623124	640139.33	2187624.64
6	4	146231.24	14.623124	640174.74	2187620.43
7	4	146231.24	14.623124	640228.19	2187614.08
8	4	146231.24	14.623124	640292.17	2187617.83
9	4	146231.24	14.623124	640381.94	2187696.59
10	4	146231.24	14.623124	640462.37	2187724.11
11	4	146231.24	14.623124	640467.29	2187710.15
12	4	146231.24	14.623124	640530.08	2187685.26
13	4	146231.24	14.623124	640532.80	2187683.31
14	4	146231.24	14.623124	640602.16	2187635.59
15	4	146231.24	14.623124	640630.46	2187607.34
16	4	146231.24	14.623124	640635.68	2187566.42
17	4	146231.24	14.623124	640590.70	2187529.37

18	4	146231.24	14.623124	640574.82	2187496.30
19	4	146231.24	14.623124	640552.33	2187473.81
20	4	146231.24	14.623124	640506.03	2187439.41
21	4	146231.24	14.623124	640461.05	2187414.28
22	4	146231.24	14.623124	640418.30	2187408.75
23	4	146231.24	14.623124	640364.39	2187407.10
24	4	146231.24	14.623124	640330.98	2187401.48
25	4	146231.24	14.623124	640313.06	2187401.61
26	4	146231.24	14.623124	640303.75	2187407.24
27	4	146231.24	14.623124	640286.10	2187415.49
28	4	146231.24	14.623124	640277.26	2187421.89
29	4	146231.24	14.623124	640263.19	2187427.45
30	4	146231.24	14.623124	640244.70	2187433.22
31	4	146231.24	14.623124	640228.90	2187438.49
32	4	146231.24	14.623124	640213.12	2187445.36
33	4	146231.24	14.623124	640194.56	2187449.88
34	4	146231.24	14.623124	640182.98	2187453.38
35	4	146231.24	14.623124	640167.71	2187456.33
36	4	146231.24	14.623124	640158.04	2187456.24
37	4	146231.24	14.623124	640149.19	2187460.57
38	4	146231.24	14.623124	640140.35	2187464.78
39	4	146231.24	14.623124	640134.37	2187468.89
40	4	146231.24	14.623124	640125.29	2187476.92
41	4	146231.24	14.623124	640120.73	2187480.22
42	4	146231.24	14.623124	640112.49	2187481.70
43	4	146231.24	14.623124	640104.12	2187481.73
44	4	146231.24	14.623124	640095.36	2187482.01
45	4	146231.24	14.623124	640083.89	2187484.82
46	4	146231.24	14.623124	640072.88	2187486.88
47	4	146231.24	14.623124	640060.88	2187487.40
48	4	146231.24	14.623124	640050.99	2187488.44
49	4	146231.24	14.623124	640037.91	2187489.00
50	4	146231.24	14.623124	640022.59	2187489.41
51	4	146231.24	14.623124	640001.83	2187492.41
52	4	146231.24	14.623124	639990.95	2187495.84
53	4	146231.24	14.623124	639982.65	2187500.87
54	4	146231.24	14.623124	639964.85	2187510.58
55	4	146231.24	14.623124	639954.71	2187510.58
56	4	146231.24	14.623124	639941.57	2187510.00
57	4	146231.24	14.623124	639932.47	2187509.66
58	4	146231.24	14.623124	639923.00	2187512.39
59	4	146231.24	14.623124	639901.51	2187515.43
60	4	146231.24	14.623124	639891.62	2187513.59
61	4	146231.24	14.623124	639880.95	2187514.25

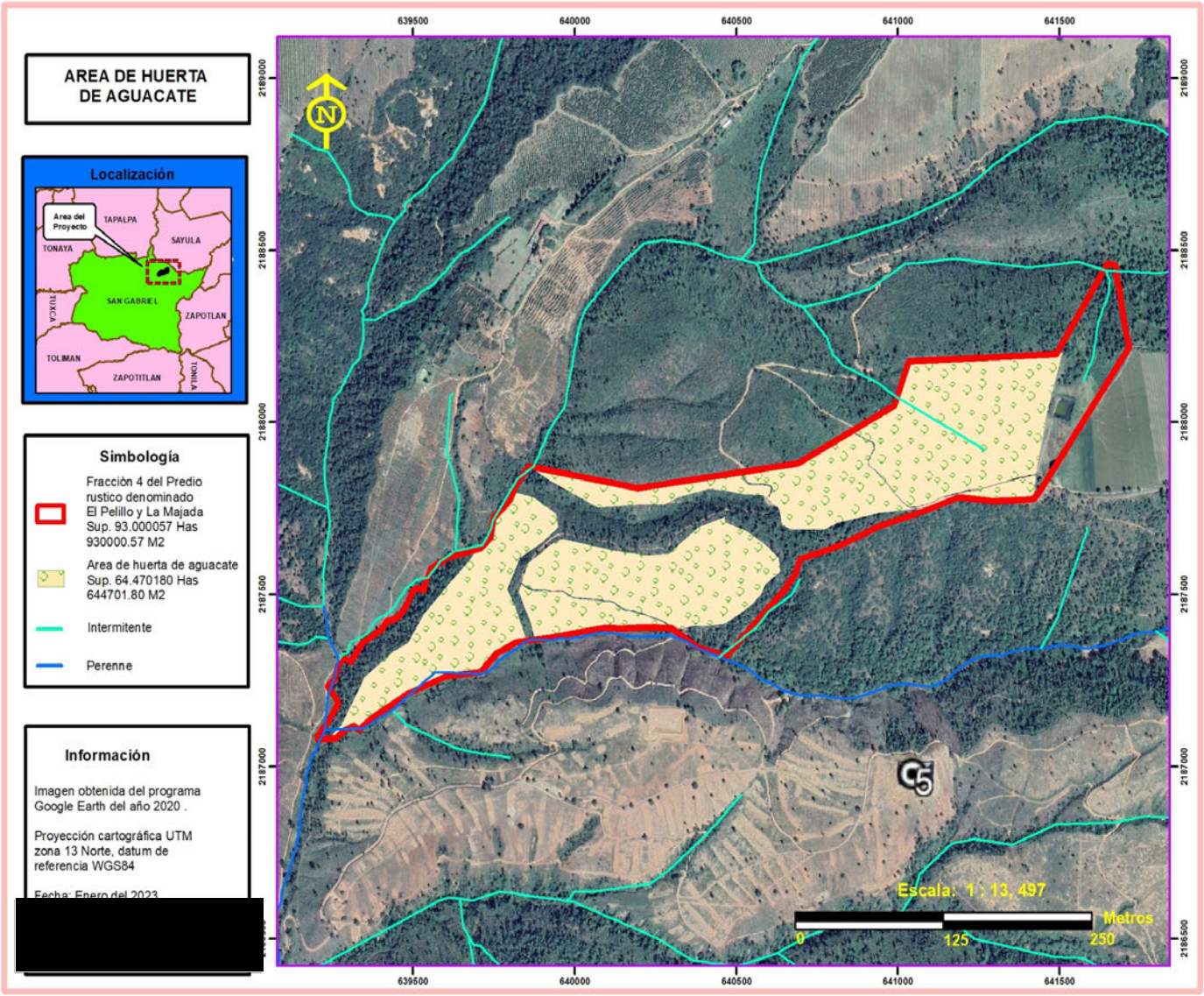
62	4	146231.24	14.623124	639869.69	2187516.21
63	4	146231.24	14.623124	639854.91	2187521.73
64	4	146231.24	14.623124	639845.40	2187527.06
65	4	146231.24	14.623124	639835.79	2187535.21
66	4	146231.24	14.623124	639850.26	2187578.99
67	4	146231.24	14.623124	639853.14	2187587.72
68	4	146231.24	14.623124	639855.12	2187589.33
69	4	146231.24	14.623124	639919.25	2187641.36
1	4	146231.24	14.623124	639960.72	2187661.14

COORDENADAS UTM AREA DE HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	5	36591.82	3.659182	639834.49	2187531.29
2	5	36591.82	3.659182	639838.68	2187528.11
3	5	36591.82	3.659182	639844.62	2187522.47
4	5	36591.82	3.659182	639856.30	2187515.41
5	5	36591.82	3.659182	639866.87	2187512.88
6	5	36591.82	3.659182	639880.50	2187509.15
7	5	36591.82	3.659182	639890.92	2187509.13
8	5	36591.82	3.659182	639899.90	2187510.91
9	5	36591.82	3.659182	639901.07	2187510.90
10	5	36591.82	3.659182	639910.69	2187510.57
11	5	36591.82	3.659182	639920.24	2187509.07
12	5	36591.82	3.659182	639925.57	2187507.37
13	5	36591.82	3.659182	639933.00	2187506.54
14	5	36591.82	3.659182	639944.16	2187506.94
15	5	36591.82	3.659182	639954.13	2187507.17
16	5	36591.82	3.659182	639963.84	2187507.31
17	5	36591.82	3.659182	639970.64	2187503.05
18	5	36591.82	3.659182	639980.70	2187496.96
19	5	36591.82	3.659182	639987.58	2187493.35
20	5	36591.82	3.659182	639994.89	2187490.17
21	5	36591.82	3.659182	640006.01	2187487.65
22	5	36591.82	3.659182	640013.06	2187487.28
23	5	36591.82	3.659182	640025.60	2187485.33
24	5	36591.82	3.659182	640038.75	2187484.98
25	5	36591.82	3.659182	640047.09	2187483.94
26	5	36591.82	3.659182	640058.75	2187484.23
27	5	36591.82	3.659182	640070.22	2187483.25
28	5	36591.82	3.659182	640077.72	2187481.97
29	5	36591.82	3.659182	640087.80	2187480.30
30	5	36591.82	3.659182	640097.83	2187478.49
31	5	36591.82	3.659182	640111.43	2187478.28

32	5	36591.82	3.659182	640120.84	2187476.10
33	5	36591.82	3.659182	640129.03	2187468.78
34	5	36591.82	3.659182	640134.25	2187464.80
35	5	36591.82	3.659182	640138.93	2187461.42
36	5	36591.82	3.659182	640147.02	2187457.20
37	5	36591.82	3.659182	640155.86	2187454.11
38	5	36591.82	3.659182	640172.19	2187451.62
39	5	36591.82	3.659182	640181.07	2187449.65
40	5	36591.82	3.659182	640197.95	2187445.32
41	5	36591.82	3.659182	640207.72	2187442.45
42	5	36591.82	3.659182	640215.59	2187440.44
43	5	36591.82	3.659182	640234.34	2187433.67
44	5	36591.82	3.659182	640239.91	2187431.12
45	5	36591.82	3.659182	640249.78	2187428.48
46	5	36591.82	3.659182	640270.49	2187421.26
47	5	36591.82	3.659182	640282.89	2187413.36
48	5	36591.82	3.659182	640299.21	2187403.37
49	5	36591.82	3.659182	640303.07	2187401.69
50	5	36591.82	3.659182	640297.87	2187401.73
51	5	36591.82	3.659182	640236.75	2187403.45
52	5	36591.82	3.659182	640208.39	2187404.25
53	5	36591.82	3.659182	640149.84	2187400.30
54	5	36591.82	3.659182	640095.26	2187401.77
55	5	36591.82	3.659182	639998.52	2187387.84
56	5	36591.82	3.659182	639922.01	2187373.88
57	5	36591.82	3.659182	639877.49	2187368.14
58	5	36591.82	3.659182	639864.41	2187415.60
59	5	36591.82	3.659182	639826.69	2187507.68
1	5	36591.82	3.659182	639834.49	2187531.29

COORDENADAS UTM AREA DE HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	6	144430.33	14.443033	639810.26	2187798.56
2	6	144430.33	14.443033	639818.61	2187796.02
3	6	144430.33	14.443033	639830.10	2187793.36
4	6	144430.33	14.443033	639871.60	2187783.73
5	6	144430.33	14.443033	639941.61	2187734.71
6	6	144430.33	14.443033	639949.43	2187696.43
7	6	144430.33	14.443033	639899.40	2187650.88
8	6	144430.33	14.443033	639830.53	2187605.79
9	6	144430.33	14.443033	639791.10	2187515.96
10	6	144430.33	14.443033	639816.92	2187460.69
11	6	144430.33	14.443033	639851.00	2187364.72

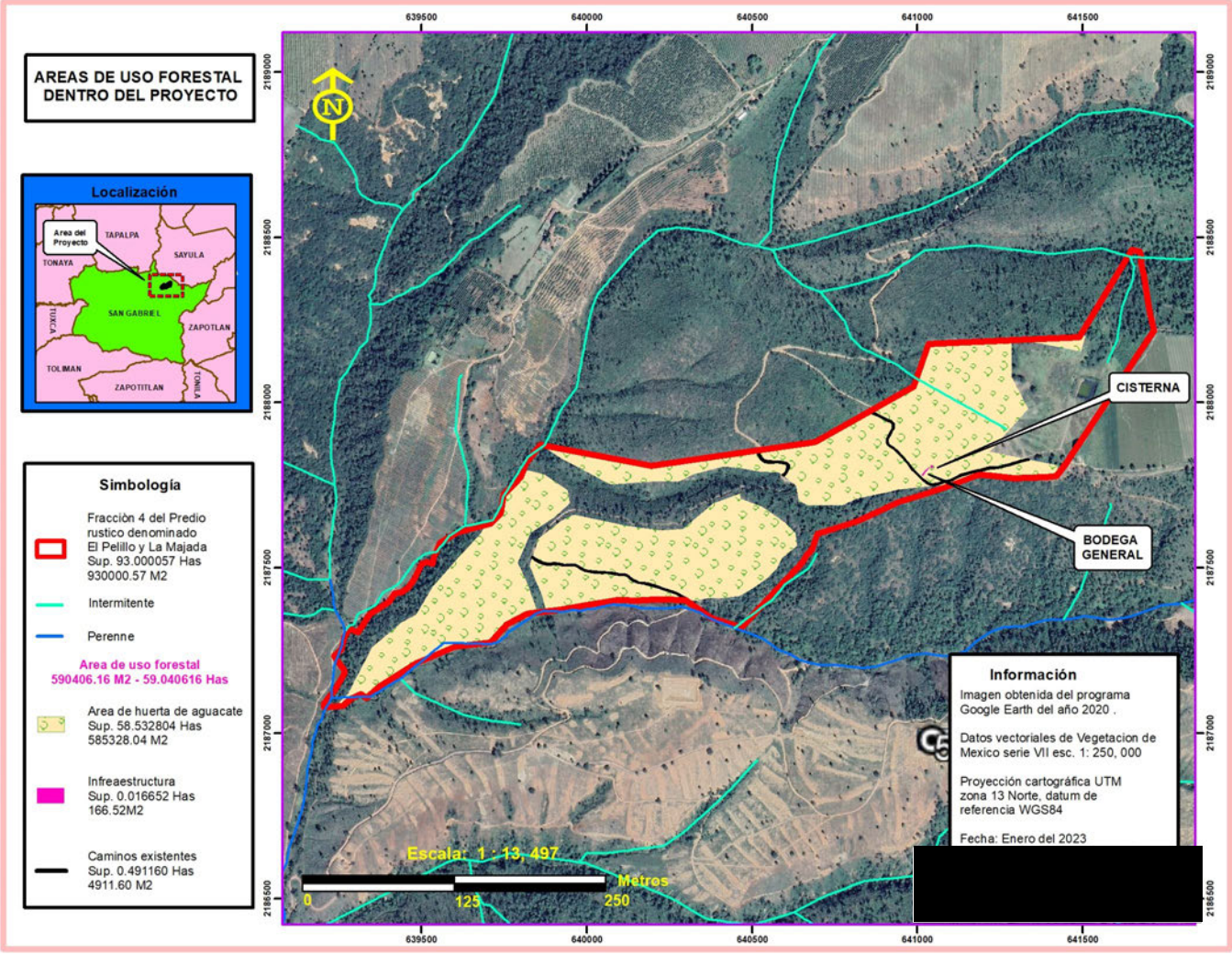
12	6	144430.33	14.443033	639820.47	2187360.78
13	6	144430.33	14.443033	639807.01	2187353.82
14	6	144430.33	14.443033	639757.91	2187328.46
15	6	144430.33	14.443033	639708.77	2187274.18
16	6	144430.33	14.443033	639602.70	2187262.69
17	6	144430.33	14.443033	639587.52	2187256.10
18	6	144430.33	14.443033	639486.09	2187212.08
19	6	144430.33	14.443033	639421.84	2187171.77
20	6	144430.33	14.443033	639374.33	2187141.95
21	6	144430.33	14.443033	639332.55	2187105.31
22	6	144430.33	14.443033	639315.72	2187117.29
23	6	144430.33	14.443033	639291.79	2187106.14
24	6	144430.33	14.443033	639287.08	2187103.95
25	6	144430.33	14.443033	639261.13	2187082.00
26	6	144430.33	14.443033	639237.98	2187080.59
27	6	144430.33	14.443033	639280.81	2187125.41
28	6	144430.33	14.443033	639280.94	2187128.23
29	6	144430.33	14.443033	639349.82	2187259.74
30	6	144430.33	14.443033	639437.72	2187333.42
31	6	144430.33	14.443033	639484.42	2187359.01
32	6	144430.33	14.443033	639534.51	2187444.51
33	6	144430.33	14.443033	639609.62	2187529.80
34	6	144430.33	14.443033	639675.78	2187600.79
35	6	144430.33	14.443033	639692.58	2187629.48
36	6	144430.33	14.443033	639709.01	2187633.99
37	6	144430.33	14.443033	639740.31	2187665.56
38	6	144430.33	14.443033	639742.91	2187683.91
39	6	144430.33	14.443033	639748.25	2187721.56
40	6	144430.33	14.443033	639802.05	2187776.57
1	6	144430.33	14.443033	639810.26	2187798.56



Mapa II.3. Ubicación de la huerta de aguacate dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada".

En el mapa II.3, se ubica la distribución de las áreas que implicaron el cambio de uso de suelo para la plantación de *Persea americana*, dichas áreas fueron identificadas y ubicadas para regularizar el huerto en este proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**.

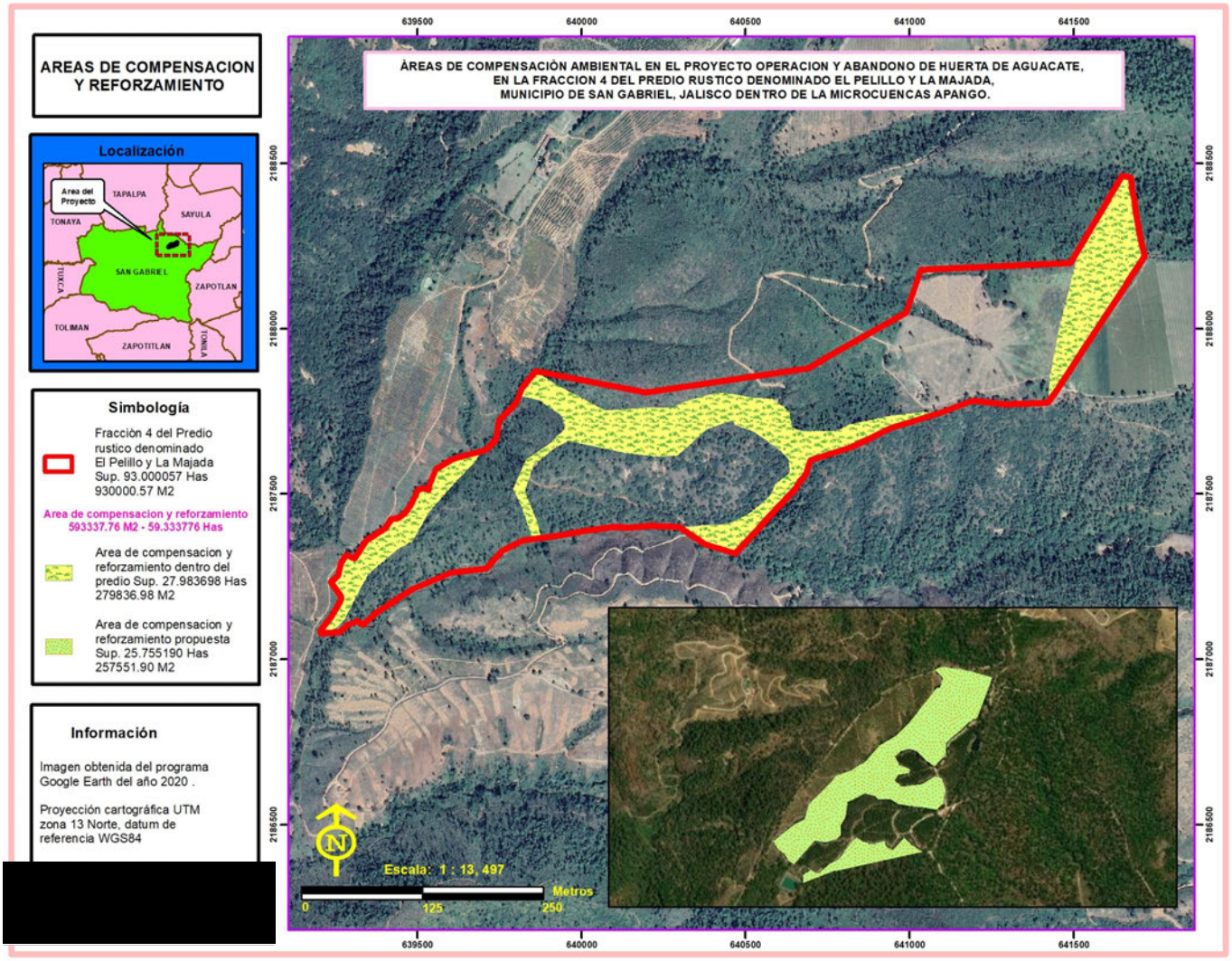
De acuerdo a los 930000.57 m^2 (93.000057 has), que contempla la fracción 4 del predio, se determinó de acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, una superficie de cambio de uso de suelo para el huerto frutícola de 585328.04 m^2 (58.532804 has.), 166.52 m^2 (0.016652 has.) para infraestructura y 4911.60 m^2 (0.491160 has) para caminos, dando un total de CUSTF de 590406.16 m^2 (59.040616 has.), el desglose se puede observar en la tabla II.4.



Mapa II.4. Ubicación de las areas que implicaron el cambio de uso de suelo para el proyecto de "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".

La empresa promovente tiene el interés de conservar la superficie arbolada, por lo que propone una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) las cuales serán destinadas como compensación por la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".**

En esta superficie se propone reforestación reforzando la superficie forestal actual, apertura de zanjas trinchera, zanjas bordo, terrazas Individuales en contrapendiente, presas de ramas, brecha cortafuego y bebederos para fauna silvestre, estas medidas minimizarán gran parte de los impactos identificados (Capítulo V).



Mapa II.5. Ubicación del área propuesta de compensación ambiental en el proyecto "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango". (Coordenadas anexas en el capítulo VIII de este documento).

II.1.5 Inversión requerida

El monto de inversión requerida para el desarrollo ambiental del proyecto se presenta de la siguiente manera:

Tabla II.3. Monto de inversión requerida para el desarrollo del proyecto.

MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Observaciones

PROGRAMA DE COMPENSACION AMBIENTAL	Ha	53.738888	112,714.92	$6,057,174.66	Se describen las obras de conservación de suelo e infiltración del agua en el Capítulo VI.
Siembra de pastos.	Ha.	29.520308	1500	$44,280.46	50% de la superficie con cambio de uso de suelo.
Programa de vigilancia ambiental.	Programa	1	250,000.00	$250,000.00	Incluye la contratación de personal y gastos operativos para la aplicación del programa durante las etapas de conservación y compensación del sitio y construcción.
TOTAL $				**$6,351,455.12**	

Por lo que se estima que será requerido para el desarrollo ambiental del proyecto una cantidad aproximada de $6,351,455.12 (Seis millones, trescientos cincuenta y un mil cuatrocientos cincuenta y cinco con doce centavos 12/100 M.N.), será aplicable al programa de compensación ambiental.

II.1.6 Dimensiones del Proyecto

a) Superficie total del predio (m^2)

La fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada" contempla una superficie de 930000.57 m^2 (93.000057 has).

De acuerdo a la superficie de fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada" tiene una superficie de 930000.57 m^2 (93.000057 has), de las cuales se contempla una superficie de 650163.59 m^2 (65.016359 has) divididas en 644701.80 m^2 (64.470180 has) de huerta frutícola, 166.52 m^2 (0.016652 has) de infraestructura, 5295.27 m2 (0.529527 has) de caminos existentes que, de acuerdo con imágenes satelitales, cartografía del INEGI y recorridos en campo, se determinó que en 59040.16 m^2 (59.040616 has) se modificó la cobertura forestal (CUSTF) y 59757.43 m^2 (5.975743 has), se determinaron como áreas con un uso de suelo agrícola tradicional desde hace ya varias décadas atrás. Dentro de la fracción 4 se contempla una superficie de 279836.98 m^2 (27.983698 has) de área de compensación por la modificación a la cobertura forestal.

La promovente tiene el interés de conservar la superficie arbolada, por lo que propone una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, de su propiedad, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) las cuales serán destinadas como compensación por la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".**

Se desglosan las superficies catastralmente por su ubicación y clasificación de la siguiente manera:

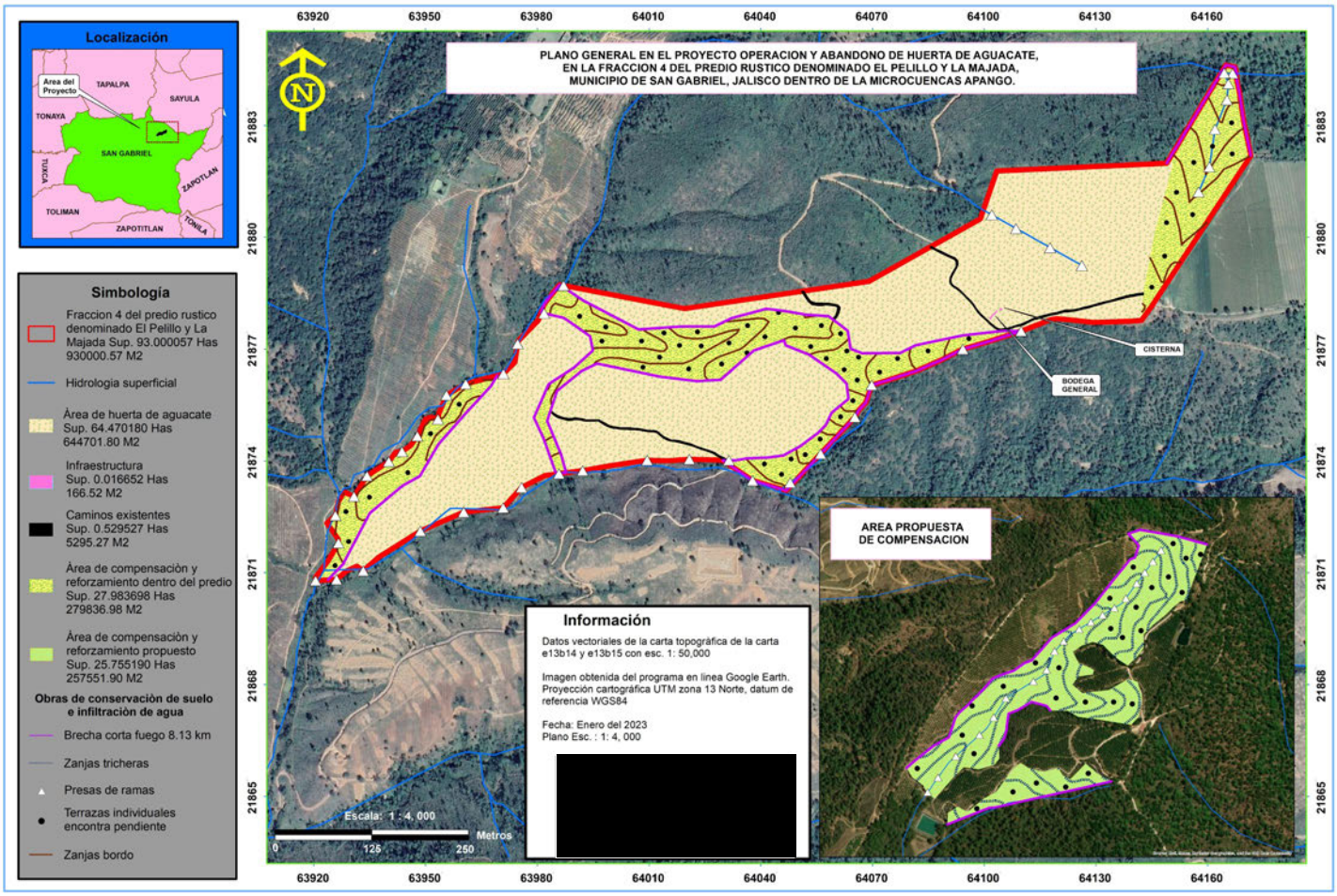
Tabla II.4. Dimensiones del proyecto de "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".

DIMENSIONES DEL PROYECTO							
CLASIFICACIÓN DE AREAS	**AREA AGRICOLA**		**CUSTF**		**SUPERFICIE**		**% DE OCUPACIÒN DENTRO DEL PREDIO**
HUERTA DE AGUACATE	**M2**	**HAS**	**M2**	**HAS**	**M2**	**HAS**	**%**
POLÍGONO 1 DE HUERTA DE AGUACATE	57735.88	5.773588	136052.58	13.605258	193788.46	19.378846	
POLÍGONO 2 DE HUERTA DE AGUACATE	1637.88	0.163788	87399.28	8.739928	89037.16	8.903716	
POLÍGONO 3 DE HUERTA DE AGUACATE	0.00	0.00	34622.79	3.462279	34622.79	3.462279	
POLÍGONO 4 DE HUERTA DE AGUACATE	0.00	0.00	146231.24	14.623124	146231.24	14.623124	
POLÍGONO 5 DE HUERTA DE AGUACATE	0.00	0.00	36591.82	3.659182	36591.82	3.659182	
POLÍGONO 6 DE HUERTA DE AGUACATE	0.00	0.00	144430.33	14.443033	144430.33	14.443033	
Subtotal	**59373.76**	**5.937376**	**585328.04**	**58.532804**	**644701.80**	**64.470180**	**69.32**
INFRAESTRUCTURA							
CISTERNA	0.00	0.00	42.84	0.004284	**42.84**	**0.004284**	
BODEGA GENERAL	0.00	0.00	123.68	0.012368	**123.68**	**0.012368**	
Subtotal	**0.00**	**0.00**	**166.52**	**0.016652**	**166.52**	**0.016652**	**0.02**
CAMINOS							
CAMINOS NUEVOS 1	383.67	0.038367	2173.76	0.217376	2557.43	0.255743	
CAMINOS NUEVOS 2	0.00	0.00	831.09	0.083109	831.09	0.083109	
CAMINOS NUEVOS 3	0.00	0.00	1906.75	0.190675	1906.75	0.190675	
Subtotal	**383.67**	**0.038367**	**4911.60**	**0.491160**	**5295.27**	**0.529527**	**0.57**
Subtotal Área de huerta, Infraestructura, Caminos existentes	**59757.43**	**5.975743**	**590406.16**	**59.040616**	**650163.59**	**65.016359**	**69.91**
AREA DE COMPENSACIÓN DENTRO DEL PREDIO							
POLÍGONO 1					77755.58	7.775558	
POLÍGONO 2					156963.06	15.696306	
POLÍGONO 3					45118.34	4.511834	
Subtotal					**279836.98**	**27.983698**	**30.09**
TOTAL	**59757.43**	**5.975743**	**590406.16**	**59.040616**	**930000.57**	**93.000057**	**100.00**

AREAS PROPUESTAS DE COMPENSACION TOTALES		
POLIGONOS	**SUPERFICIE (M2.)**	**SUPERFICIE (HAS.)**
POLÍGONO 1 dentro del predio rustico denominado El Aviador, Mpio. De Zapotlán El Grande	224704	22.4704
POLÍGONO 2 dentro del predio rustico denominado El Aviador, Mpio. De Zapotlán El Grande	32847.9	3.28479

Fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco,	279836.98	27.983698
TOTAL	**537388.88**	**53.738888**

SUPERFICIE TOTAL DE CUSTF			
AREAS DE CUSTF	**SUPERFICIE (M2.)**	**SUPERFICIE (HAS.)**	**% DE OCUPACIÓN**
INFRAESTRUCTURA	166.52	0.0167	0.03
CAMINOS EXISTENTES	4911.6	0.49116	0.83
HUERTA DE AGUACATE	585328.04	58.532804	99.14
TOTAL	**590406.16**	**59.040616**	**100.00**



Mapa II.6. Distribución de superficies del Proyecto "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".

b) Superficie de la fracción 4, de acuerdo a la siguiente clasificación forestal:

Tabla II.5. Clasificación de superficies del predio.

ZONAS	CLASIFICACIONES	SUPERFICIE (HAS.)	%
I. Zonas de Conservación y Aprovechamiento Restringido:	a).- Áreas Naturales Protegidas		
	b).- Superficies localizadas arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar		
	c).- Superficies con pendientes mayores al 100 por ciento o 45 grados		
	d).- Superficies con vegetación de Manglar o Bosque Mesófilo de Montaña		
	e).- Superficies con vegetación de galería (Playa)		
II. Zonas de Producción:	a).- Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta, los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural de más del 50 por ciento y una altura promedio de los árboles dominantes igual o mayor a 16 metros.		
	b).- Terrenos forestales o de aptitud preferentemente		

	forestal de productividad maderable media, los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural de entre 20 y 50 por ciento o una altura promedio de los árboles menor de 16 metros		
	c).- Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja, los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural inferior al 20 por ciento.		
	d).- Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas, aptos para el aprovechamiento de recursos no maderables		
	e).- Terrenos adecuados para realizar forestaciones	**27.983698**	**30.09**
	f).- Terrenos preferentemente forestales		
III. Zonas de Restauración:	a).- Terrenos con degradación alta, caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas		
	b).- Terrenos preferentemente forestales, caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas;		
	c).- Terrenos con degradación media, caracterizados por tener una cobertura de copa menor al 20 por ciento y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de canalillos		
	d).- Terrenos con degradación baja, caracterizados por tener una cobertura de copa inferior al 20 por ciento y mostrar evidencia de erosión laminar		
	e).- Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación, tales como forestación, reforestación o regeneración natural.		
IV. Zonas de Otros Usos	a).- Caminos existentes	**0.529527**	**0.57**
	b).- Infraestructura	**0.016652**	**0.02**
	c).-Área Agrícola(huertas de aguacate establecidas)	**64.470180**	**69.32**
	SUPERFICIE TOTAL	**93.000057**	**100.00**

II.1.7 Uso actual del suelo.

a) El uso común o regular del suelo:

De acuerdo con los datos vectoriales de vegetación de México esc: 1: 250, 000, dentro del sitio del proyecto, se identificaron 3 tipos de vegetación y uso de suelo, los cuales corresponden a, Bosque de pino- encino, agricultura de riego permanente y agricultura de temporal, con una mayor representación el bosque de pino-encino con un 89.32% dentro del sitio del proyecto.

Basándonos en la información del párrafo anterior, el uso de suelo común o regular establecido dentro de la superficie de la fracción 4, corresponde a un uso agrícola y forestal. Dentro del sitio seleccionado para el proyecto la actividad agrícola es la que se practica específicamente para el cultivo de aguacate, así como en su área de influencia.

Tabla II.6. Vegetación dentro del sitio del proyecto.

VEGETACION PREDIO		
TIPO	**SUPERFICIE HAS**	**%**
BOSQUE DE PINO-ENCINO	83.066875	89.32
AGRICULTURA DE RIEGO PERMANENTE	9.623933	10.35
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	0.309249	0.33
TOTAL	**93.000057**	**100**

b) Uso potencial del suelo, de acuerdo a los usos asignados por los programas rectores sobre el uso del suelo:

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, publicado en el Periódico Oficial El Estado de Jalisco el 28 de Julio del 2001 y reformado el 27 de Julio del 2006, se tiene que la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada" donde se desarrolló el huerto frutícola en el municipio de San Gabriel se ubica en la UGA **Fo_3 064 C.**

La UGA **Fo_3 064 C** presenta una política territorial de conservación, presenta una fragilidad ambiental media, un uso predominante forestal, un uso compatible flora y fauna y un uso condicionado a asentamientos humanos.

Considerando la cartografía que presenta el POEGT, el área del Proyecto se ubica en el municipio de San Gabriel, Jalisco, se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) ***número 49 "*Sierra de Jalisco*" con prioridad de atención en rectores del desarrollo forestal, coadyuvantes del desarrollo ganadería - minería, asociados de desarrollo agricultura y otros sectores de interés CFE-Pueblos Indígenas.**

En el marco de las ANP, la consulta de los mapas elaborados por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas se obtuvo que el sitio del Proyecto, se encuentra fuera de cualquier Área Natural Protegida, la más cercanas es el Nevado de Colima, a una distancia en línea recta de 20.36 km y El Jabalí a una distancia en línea recta de 31.23 kilómetros.

Por lo que no se consideran daños o modificación a la estructura o composición de las ANP por las actividades agrícolas realizadas dentro del predio.

De acuerdo a la **REGIONALIZACION DE LA CONABIO,** el sitio del proyecto se ubica fuera de las Regiones Terrestres Prioritarias, de las Regiones Hidrológicas Prioritarias, así como de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

c) Régimen de tenencia de la superficie a resultar afectada

Escritura Pública número 8,282 de fecha del 8 de julio del año 2020, pasada ante la fe del Licenciado Guillermo Rentería Gil, Notario Público Titular Número 1, en el municipio de Zapotlán el Grande, Jalisco, con la que se acredita el predio rustico identificado como la Fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", en el municipio de San Gabriel, Jalisco, con una superficie total de 93-00-00.57 hectáreas a nombre de la persona jurídica denominada "AGRO FARAVI S.P.R. DE R.L. DE C.V., con las siguientes medidas y colindancias:

Escritura 10, 219 de fecha 22 de Marzo de 2021, pasada ante la fe del Licenciado Guillermo Rentería Gil, Notario Público Titular Número 4 de Ciudad Guzmán, Jalisco, con la que se acredita la CANCELACIÓN DE LA RESERVA DE DOMINIO, que otorga el señor Jesús Alejandro Quintero Zepeda, correspondiente a la escritura pública 8,282 de fecha 8 de julio de 2022.

Escritura 336 de fecha 07 de Julio del 2009, Ciudad Guzmán, Jalisco, pasada ante la fe del Licenciado Alejandro Elizondo Verduzco Notario Público Titular Número 6 de esta municipalidad, con la que se acredita la constitución de la SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE, denominada "AGRO FARAVI", en la que sesignan al presidente (Luis Magdaleno Farías Soto) y el tesorero ([redacted]), como representantes legales de la sociedad, quienes tendrán la administración, representación y firma de la sociedad y para el desempeño de su cargo se les otorga todas las facultades y atribucions que señala en la cláusula VIGESIMO SEXTA.

Escritura 17,885 de fecha 3 de abril del 2008, pasada ante la fe del Licenciado Eduardo Paez Castell, Notario Público Número 4 de Ciudad Guzmán, Jalisco, con la que se acredita el predio rústico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, en el municipio de Zapotlán el Grande, con una superficie aproximada de 61-00-00 hectáreas y según Registro Público de la Propiedad de 58-70-08.70 hectáreas a nombre de [redacted], con las siguiente medidas y colindancias:

II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Los poblados más cercanos al sitio del proyecto es Sayula hacia el Noreste y San Gabriel hacia el Suroeste, dichos poblados cuentan con todos los servicios, tales como agua potable, teléfono, relleno sanitario para el depósito de basura orgánica e inorgánica, energía eléctrica, así como todo tipo de insumos y mano de obra que requiere el proyecto para su desarrollo.

Dentro del sitio del proyecto se cuenta con la siguiente disponibilidad de servicios:

Disponibilidad de servicios requeridos para el proyecto

SERVICIO	DISPONIBILIDAD	
	SI	NO
Vías Generales de Comunicación	**X**	
Agua	**X**	
Energía Eléctrica	**X**	
Tratamiento de Aguas Residuales	**X**	
Recolección de Residuos Sólidos No Peligrosos	**X**	
Recolección de Residuos Peligrosos	**X**	
Bolsa de Trabajo	X	

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Presenta las siguientes características divididas de acuerdo a la guía de la siguiente manera:

II.2.1 Programa general de trabajo.

Se estima que la vida operable o mejor dicho de productividad del proyecto es a 50 años. Aunque se estima que el tiempo para la aplicación de cada una de las actividades consideradas del proyecto será de 2 años (24 meses) a partir de la autorización correspondiente.

Tabla II.7. Programa General de Trabajo.

			Meses																							
	N°	Actividades del proyecto	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7x	8x	9x	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Preparación de sitio	1	Ubicación y delimitación de las áreas para el cambio de uso de suelo	■	■																						
	2	Rehabilitación de caminos		■																						
	3	Marqueo de árboles a derribar		■	■																					
	4	Derribo de arbolado		■	■	■	■																			
	5	Destroncado				■	■																			
	6	Subsoleo y rastreo				■	■																			
Construcción	7	Cercado							■																	
	8	Trazo del cultivo							■																	
	9	Instalación del sistema de riego							■	■	■															
	10	Selección de la planta y transporte								■	■															
	11	Plantación									■	■														
	12	Cajeteo									■	■														
	13	Mejoramiento de suelo									■	■														
	14	Siembra de pastos									■	■														
Operación y Mantenimiento	15	Desbroza										■	■													
	16	Apertura de brecha corta fuego										■	■													
	17	Reforestación										■	■	■												
	18	Fertilización											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	19	Control del plagas y enfermedades												■		■		■		■		■		■		■
	20	Podas																	■						■	
	21	Control de malezas													■			■			■			■		
	22	Mantenimiento de infraestructura											■				■				■				■	

II.2.2. Preparación del sitio.

Estamos enunciando de todas las actividades del establecimiento de una huerta de aguacate, pero con el entendido que lo que estamos sometiendo a evaluación de impacto ambiental es la operación y abandono de la huerta de aguacate.

Para la preparación del sitio del proyecto se desarrollaron las siguientes actividades en forma cronológica a su mención, así como la forma en que el proyecto aplico las actividades en su etapa de preparación:

Actividad	Descripción	Aplicación del proyecto
Ubicación y delimitación de las áreas para cambio de uso de suelo.	Esta actividad consiste en recorrer toda la superficie del predio, en especial las áreas que se proponen para cambio de uso de suelo, delimitando y marcando con pintura, o algún tipo de marca en árboles limítrofes para una mejor identificación.	Para este proyecto de operación y abandono de huerta de aguacate, se ubicaron las áreas donde se realizó la modificación a la cobertura forestal para el establecimiento del huerto frutícola, determinando una superficie total de 59040.16 m^2 (59.040616 has) de cambio de uso de suelo de acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI con esc: 1:250, 000 del INEGI y recorridos de campo.
Rehabilitación de caminos	Consiste en acondicionar la plantilla de caminos existentes con la maquinaria, acondicionando canales a los lados para que el agua de lluvia no tome la brecha como cauce, implementando medidas de mitigación para evitar la erosión del suelo, conservando en buen estado dichos caminos. Para realizar la rehabilitación se emplea maquinaria como tractor de oruga y motoconformadora, así como mano de obra para la implementación de las medidas.	Esta actividad se realiza en los caminos de acceso beneficiando a las comunidades vecinas, así como a los caminos dentro del predio, en una superficie de 5295.27 m2 (0.529527 has) donde se acondiciona la plantilla del camino y se rehabilitan las cunetas ya establecidas utilizando maquinaria propiedad del promovente del proyecto.
Marqueo de arbolado por derribar	En primer lugar se procede a ejecutar el marqueo de todos aquellos árboles que serán derribados en las áreas propuestas para cambio de uso de suelo, esta actividad es realizada por el responsable técnico, la cual consiste en remover la corteza del árbol hasta llegar a la parte maderable, esta puede ser de tamaño variable en relación al tamaño del	La actividad de marqueo de arbolado por derribar fue realizada en su momento en una superficie de 59040.16 m^2 (59.040616 has), que de acuerdo al análisis del estado base de la vegetación, realizado en el área de muestreo para la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La

Actividad	Descripción	Aplicación del proyecto
	facsimil del martillo empleado; dicha marca deberá estar ubicada dentro de los primeros 30 cm a partir del suelo, para que permanezca en el tocón después del derribo del árbol, de preferencia estará por la parte baja de la pendiente para evitar la acumulación de materia orgánica que impida su visualización. Es importante mencionar que con esta actividad se llevará un control de los volúmenes autorizados para su derribo y forma parte del proceso para obtener los formatos para acreditar la legal procedencia de materias primas forestales y realizar el transporte de las mismas.	Majada"; el total de los árboles que fueron removidos seria de 3927 ejemplares y 1197 metros cúbicos, esto en la suposición que fuera una vegetación como la que fue muestreada, pero como ya se evidencio, se trataba de vegetaciones perturbadas sin embargo como buena fe se va a tomar esta cifra se como válida.
Derribo del arbolado	Una vez realizado el marqueo se empieza con el derribo del arbolado con las técnicas de derribo direccional para aprovechar al máximo los productos principales, una vez caído el árbol se comienza el desrame; una vez terminada dicha actividad, con ayuda de la motogrúa se traslada hasta la brecha más próxima, posteriormente se sigue realizando el seccionado del tronco en las medidas comerciales que la industria forestal requiera en ese momento, las grúas también tendrán su acomodo de acuerdo a los carriles de arrime preestablecidos para evitar daños mayores. Al mismo tiempo se pueden trabajar la puntas y ramas de la copa del árbol, que fueron separadas del tronco principal en la actividad del desrame para elaborar raja en leña para celulosa y brazuelo, esta actividad se realiza solamente con motosierra para el seccionado (1.20 m largo o 4') y después para rajar esos tramos se realiza manualmente con la ayuda de un marro y cuñas de acero.	El derribo del arbolado se realizó en su momento por parte del promovente, derribando arbolado en una superficie de 59040.16 m^2 (59.040616 has), con apoyo de personal capacitado para esta actividad, que de acuerdo al análisis del estado base de la vegetación, realizado en el área para la fracción 1 del resto del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada" mediante transecto se llegó a la siguiente conclusión: El total de los árboles que fueron removidos seria de 3927 ejemplares y 1197 metros cúbicos, esto en la suposición que fuera una vegetación como la que fue muestreada, pero como ya se evidencio, se trataba de vegetaciones perturbadas sin embargo como buena fe se va a tomar esta cifra se como válida. El uso que se le dio al material obtenido fue el siguiente:

Actividad	Descripción	Aplicación del proyecto
		• La promovente le dio un destino final de acuerdo a su beneficio. • Se utilizó en las obras asociadas del proyecto • Se trituro y esparció en las áreas identificas con mayor pendiente. • Se utilizó el producto como postes y leña.
Destronconado	Una vez concluido el derribo en su totalidad, se espera que solo haya quedado en el terreno pequeñas puntas de los árboles que no son aprovechables y cortezas que van formar parte del suelo mineral en un futuro, además de los tocones de los árboles derribados, éstos son el objetivo de esta actividad, utilizando un tractor y con un ripper montado o en su defecto con un Bulldozer D-8 se sacan de su lugar y se arrastran a la brecha más cercana, debido a que van a ser varias piezas extraídas se propone su utilización en leña para uso doméstico, no se planea realizar la quema de este material leñoso.	La actividad de destronconado dentro del predio se realizó utilizando maquinaria propiedad de la promovente, el material obtenido se utilizó como leña, y la otra parte se trituro y deposito en las áreas de mayor pendiente del predio.
Subsoleo y Rastreo	Esta actividad consiste en el paso del ripper y arado de disco que están montados en un tractor agrícola, por el suelo, su función básica es incorporar la materia orgánica existente en el suelo, romper las raíces que hayan quedado bajo tierra y que puedan en un momento dado impedir el desarrollo de la raíz del cultivo, reducir la población de animales nocivos como la tuza que pueden incluso llegar a convertirse en plaga y dejar el terreno en condiciones adecuadas para la plantación de árboles.	El Subsoleo y rastreo se realizó en una superficie de 644701.80 m^2 (64.470180 has) que es donde se estableció el huerto frutícola, esta actividad permitió el buen desarrollo de la raíz de la planta de aguacate, así como el establecimiento de pasto entre los camellones del huerto de aguacate, lo que evita hasta el momento los procesos erosivos.

II.2.3. Etapa de construcción.

La etapa de construcción consiste en las siguientes actividades:

Actividad	Descripción	Aplicación del proyecto
Cercado	Esta actividad consiste en establecer postes de madera de aproximadamente 2.50 metros de longitud y entre 15-20 centímetros de diámetro, provenientes del derribo del arbolado de las áreas propuestas para cambio de uso de suelo, ubicados por todo el perímetro de las mismas, a una distancia aproximada de 2.0 metros, colocando alambre de púas a tres alturas como mínimo a una distancia de 40 cm uno de otro, los postes serán enterrados en el suelo a una profundidad de 50 cm en promedio.	Esta actividad se realizó por parte del promovente después de terminar la preparación del sitio en el momento, se reforzó el cercado de todo el predio, de esa manera quedo protegida la huerta de aguacate, así como las áreas donde se conservó la cobertura forestal original que en el planteamiento de este proyecto se realizaran obras de conservación de suelo e infiltración del agua.
Trazo del cultivo	Se planea un trazo rectangular con un diseño de 5 X 10 metros, esto permitirá el buen desarrollo tanto de la parte de la raíz como de la parte aérea. Se utilizarán cuerdas marcadas para facilitar el trazo, con este método se han establecido los cultivos que actualmente están siendo trabajados y que han resultado con éxito. Esto se realiza cuando se ha realizado el terraceo y se trazará a las mismas distancias siguiendo las curvas de nivel para evitar en un futuro erosión y pérdida de suelo fértil.	Por las condiciones del predio se estableció la plantación en u marco de 6x10, abriendo cepas de 45 cm X 45 cm X 60 cm de profundidad, con una densidad de 450 plantas por hectárea aproximadamente.
Instalación del sistema de riego por microaspersión	Los **Microaspersores** están destinados a suministrar el riego mediante gotas muy finas. Poseen un **deflector giratorio**, denominado rotor o bailarina, que ayuda a ofrecer un mayor diámetro de cobertura, una menor tasa de precipitación que los difusores, un mayor tamaño de gota, y una mejor distribución del agua (sobre todo en uniformidad de distribución). Por cada tipo de microaspersor existen varios tipos de rotores (bailarinas). **Partes de la instalación:** **Grupo de Bombeo:** para suministrar la presión y el caudal adecuado a la instalación. **Filtración:** el mayor o menor grado de espesor de filtración de la misma ira relacionado con la calidad del agua, y el tamaño de la boquilla del aspersor. **Sistema de abonado** **Red de tuberías.** **Microaspersores:** El alcance, el caudal y el tamaño de gota determinaran la elección de uno u	Dentro de la huerta se utiliza el sistema de riego de microaspersión a través de bombeo.

Actividad	Descripción	Aplicación del proyecto
	otro modelo y la modalidad de la instalación. **Materiales empleados:** Instalación enterrada con **PVC o PE** y accesorios necesarios. Dependiendo de la modalidad de instalación podemos encontrar los siguientes materiales: **Instalación de tuberías de PE aérea**, junto con el sistema portante, microtubos y sistemas de conexión de los microaspersores. (microaspersión invertida) **Instalación de tuberías de PE en el suelo**, varillas de soporte, microtubos y sistemas de conexión de los microaspersores. La mejor opción para el establecimiento de estos microaspersores son dos que se encontrarán a 50 cm de la base del tronco principal del aguacate, con gasto que se estima en 4 litros por hora/árbol, si se van a plantar 200 arb/ha serían alrededor de 800 litros/hr, en un riego de 8 hrs durante 3 días a la semana sería un gasto para el riego de aproximadamente 19,200 litros/semana. Con este gasto se aprovecha de una mejor forma el agua, no se desperdicia por fugas en el sistema y la raíz aprovecha al máximo la humedad presente, además de que no se pierden nutrientes, fertilizantes o abonos por efectos de lixiviación en el suelo.	
	Consiste en seleccionar la planta en vivero de la variedad Hass y que reúna características mínimas de aprobación y control de calidad. Se buscará que tengan las características siguientes: * *Tamaño de la bolsa*: en bolsas chicas (15X25 cm) la raíz tiende a doblarse, por el poco espacio que esta proporciona al desarrollo de la raíz, por lo que se buscará que se encuentre en bolsas de 28X50 cm donde el crecimiento radicular es más espaciado y la raíz principal no se ve afectada por lo que al colocarse en un lugar definitivo la planta	Se realizó el traslado desde la población de Peribán en el estado de Michoacán, se escogido este sitio porque tiene características similares en cuanto a clima del lugar definitivo de plantación.

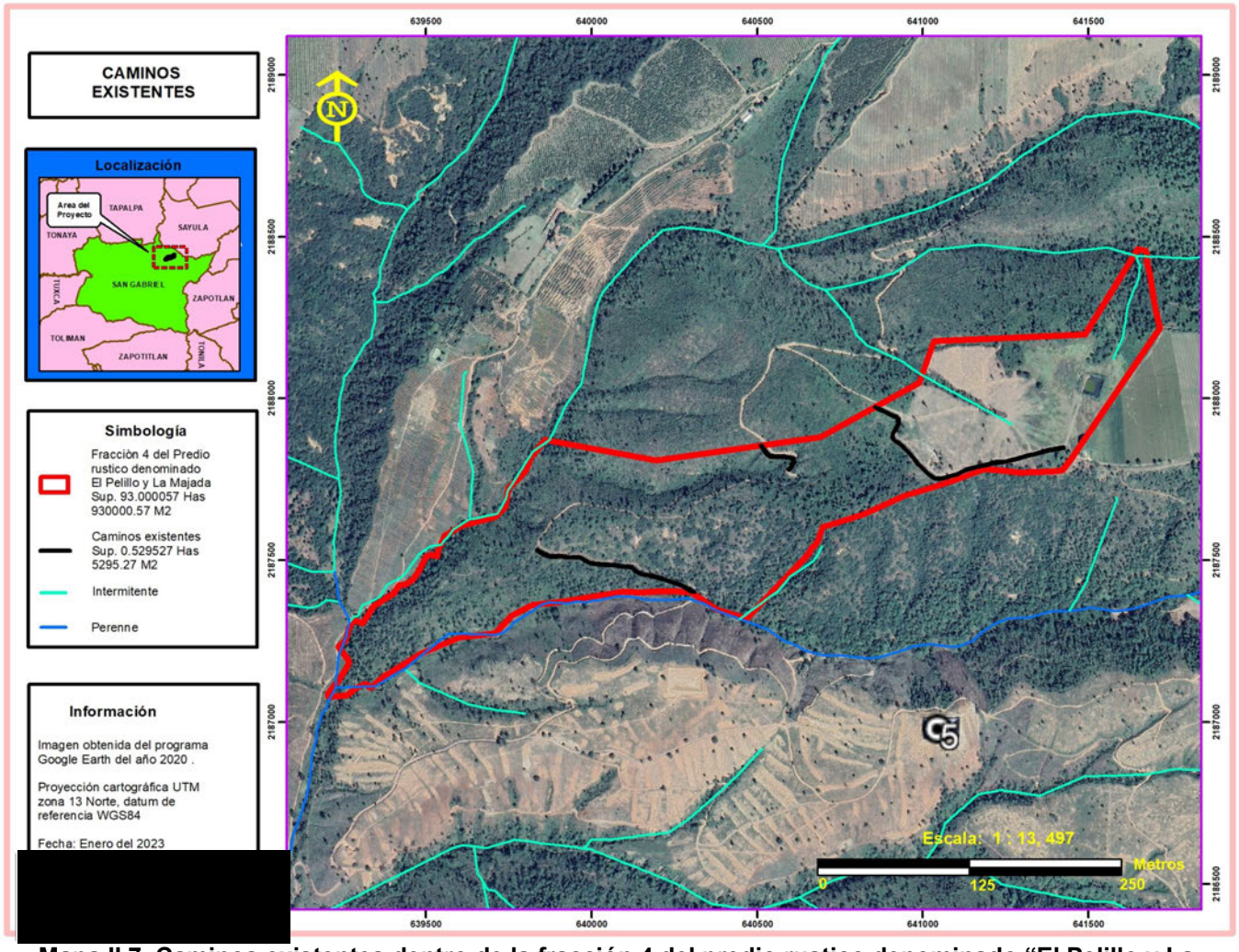
Actividad	Descripción	Aplicación del proyecto
Selección de la planta y transporte	no interrumpe su crecimiento y se garantiza en un alto porcentaje su crecimiento. * *Grosor del tallo del patrón*: una planta que esté injertada debe tener como mínimo 2 cm de diámetro a la altura en que se realizó el injerto, si este es inferior a la planta no es recomendable. * *Cicatrización del injerto*: para que la cicatrización esté dentro de una sanidad aceptable debe estar cubierta la herida de la injertación con productos comerciales u otros que impiden la intemperización de los tejidos y aparición de ataques fungosos, el corte del patrón debe ser diagonal para facilitar el escurrimiento del agua y una mejor encalladura del injerto. * *Vigor de la Planta*: el crecimiento del injerto debe ser fuerte, sano, con abundantes brotes y sus yemas bien protegidas con hojas de buen tamaño, sin pigmentaciones o rugocidades (causados por alteraciones por deficiencia nutrimental), de no presentar estas características, es muestra de que se ha fallado en algunas de las prácticas de vivero. * *Edad de la planta al momento de salir del vivero:* se tiene la experiencia de que una planta de entre 7-8 meses de edad es aceptable para las condiciones del proyecto. **Altura de la planta:* se buscará que se tenga una altura promedio de 70 cm a partir del cuello del tallo, situación que permite a las primeras hojas de abajo hacia arriba, que no estén en contacto directo con el suelo en el sitio de plantación, así se evita una posible enfermedad por hongos principalmente. * *Transporte:* se necesita realizarlo con un camión tipo torton que tenga un acondicionamiento para transportar 2-3 camas de plantas de aguacate y que el gasto del flete no se eleve, también es necesario que se encuentre cubierta el camión con lona para evitar el contacto directo con el viento y sufra quemaduras o deshidratación.	
	Se propone establecerla con aguacate de la variedad Hass, caracterizada por su excelente mercado, productividad y aclimatación demostrada en las huertas que tiene el promovente. La actividad se realiza en forma manual, usando un diseño cuadrado o rectangular. Se abren cepas de 45 cm X 45 cm X 60 cm de profundidad, se aplica	Por las condiciones del predio, se estableció la plantación en un marco de 6x10, abriendo cepas de 45 cm X 45 cm X 60 cm de profundidad, con una densidad de 450 plantas por hectárea aproximadamente.

Actividad	Descripción	Aplicación del proyecto
Plantación	composta y cal agrícola al momento de realizar la plantación situación que previene de algunas enfermedades fungosas y al mismo tiempo pone a disposición de la raíz nutrimentos esenciales para las primeras etapas de desarrollo.	
Cajeteo	Se realiza esta actividad al momento de concluir la plantación y tiene como finalidad de crear un espacio de captación de humedad para la raíz cuando se le aplique el riego por goteo y agua de lluvia.	Esta actividad se realiza una vez al año al finalizar la cosecha una vez realizada la poda, así mismo cada año se rehabilita aquellos cajetes que fueron dañados por las condiciones climatológicas.
Mejoramiento de suelos	Se practicará a nivel de punto de plantación con la aplicación de composta y cal agrícola.	Se utilizan agroquímicos orgánicos para el mejoramiento del suelo, así como los productos básicos como la composta, cal agrícola, el material resultante de las podas del huerto y abono de origen animal, todo de acuerdo a las mejores prácticas agrícolas.
Siembra de pastos	Esta actividad consiste en establecer pastos en aquellas áreas donde el suelo ha quedado parcialmente desnudo o sin vegetación, el objetivo primordial de esto es evitar la pérdida de suelo por efecto de la lluvia y el viento.	Esta actividad se realiza dentro del huerto frutícola, se mantiene una capa protectora de vegetación para evitar la pérdida de suelo por erosión laminar al reducir los escurrimientos superficiales y se reduce el efecto de desprendimiento de suelo por acción de la gota de lluvia, ayudando a mantener la capa fértil dentro del huerto frutícola. La cobertura verde que se mantiene actualmente dentro de la huerta es pasto *Bouteloua gracilis,* el cual se poda y es utilizado como forraje para el ganado.
Desbroza	Se llevará a cabo con la finalidad de propiciar la regeneración ya que las áreas propuestas para este fin se encuentran cubiertas por una densa capa de sotobosque que impide o limita el establecimiento homogéneo del renuevo.	Esta actividad no aplica, solamente se realiza el chaponeo y el desvarado con maquinaria dejando una capa protectora de pasto con la finalidad de evitar procesos erosivos.
Apertura de Brechas corta-fuego	Se realizan con la finalidad de reducir el riesgo de propagación de incendios forestales al interior del predio en donde se ubican las áreas arboladas y las huertas. El ancho será de 5 mts. Eliminando la vegetación arbustiva y herbácea que se encuentre en el lugar. Deberá darse mantenimiento anual una vez concluida la temporada de lluvias.	La brecha corta fuego tendrá un ancho mínimo de 4 metros, debiendo removerse toda aquella vegetación arbustiva, herbácea y material vegetal muerto, así como la capa de suelo vegetal, sobre todo el trazo o longitud de la brecha corta fuego en las áreas propuestas de compensación ambiental, se propone una longitud de 8.13 kilómetros.
	Empleando especies nativas como *Pinus devoniana* el objetivo es cubrir algunos huecos que	Esta actividad se realizará en las 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del

Actividad	Descripción	Aplicación del proyecto
Reforestación	se ubican dentro de zonas de renuevo o en donde el arbolado adulto se encuentra muy espaciado.	predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) de área de compensación, donde se reforzará la cobertura forestal mediante reforestaciones con especies nativas característica del género *Pinus* las especies se plantarán en las áreas abiertas donde lo permita el bosque reforzando la vegetación existente. Esta superficie servirá como cortinas o franjas rompe vientos y de protección y alimento para la fauna silvestre.

II.2.4. Descripción de obras y/o actividades permanentes del proyecto

Rehabilitación de caminos: Esta actividad se realiza en los caminos de acceso beneficiando a las comunidades vecinas, así como a los caminos dentro del predio en una superficie de 5295.27 m2 (0.529527 has) donde se acondiciona la plantilla del camino y se rehabilitan las cunetas ya establecidas utilizando maquinaria propiedad del promovente del proyecto.



Mapa II.7. Caminos existentes dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada".

Bodega general: En la fracción 4 del predio, se encuentra una construcción de 123.68 m^2 en donde se almacenas y guardan las herramientas necesarias para mantener y cuidar la huerta.

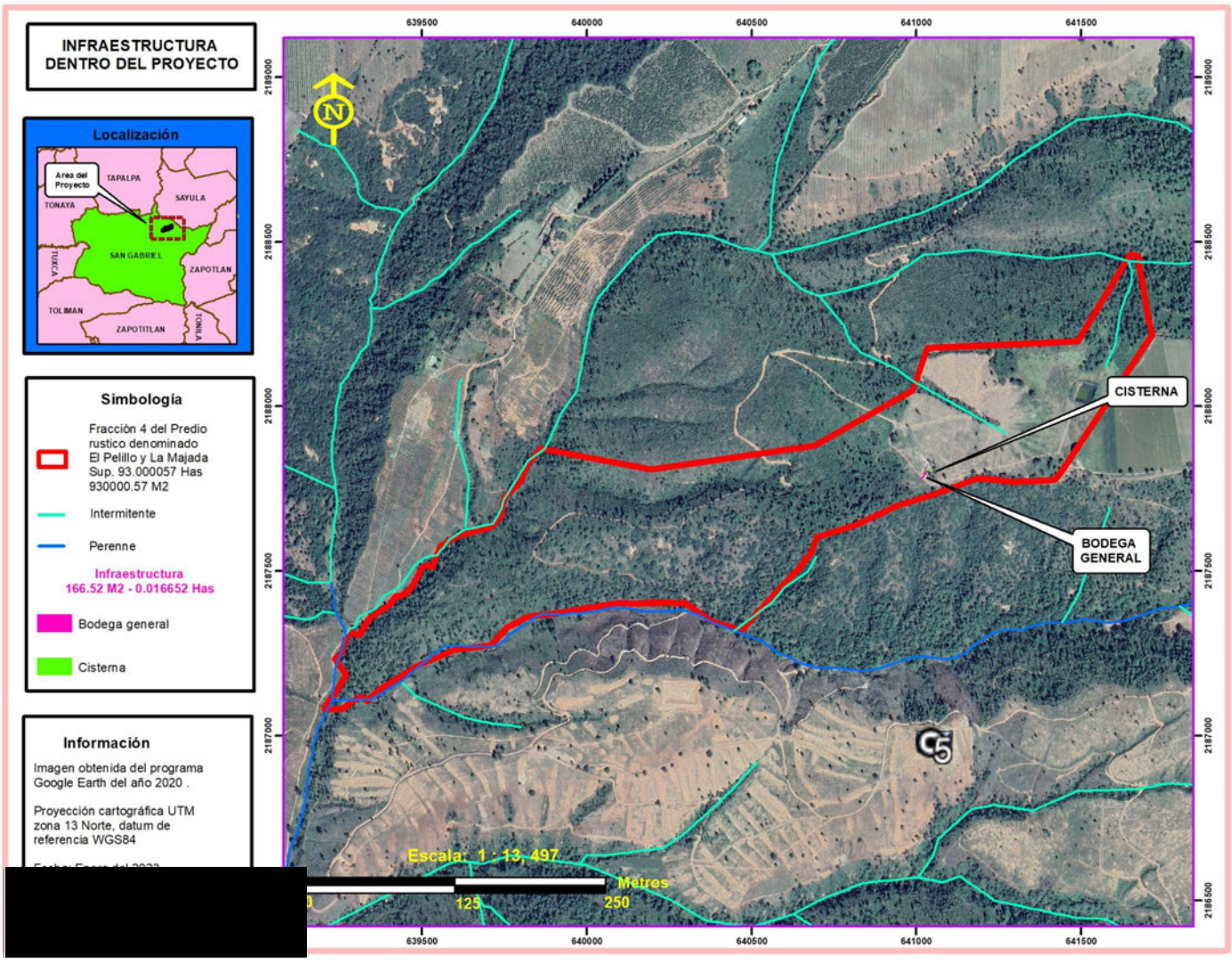
Tabla II.8. Coordenadas de bodega general.

VERTICES	OBRA	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641033.74	2187804.41
2	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641037.16	2187803.24
3	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641033.10	2187797.87
4	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641029.05	2187792.80
5	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641023.28	2187788.87
6	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641016.60	2187778.41
7	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641013.49	2187782.14
8	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641023.34	2187794.84
9	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641026.50	2187795.38
1	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641033.74	2187804.41

Cisterna de agua: Dentro de la fracción 4 del predio, se localizan una cisterna de agua, esta se encarga de almacenar grandes cantidades de agua para posteriormente regar la huerta por medio de bombeo.

Tabla II.9. Coordenadas de la olla.

VERTICES	OBRA	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	CISTERNA	42.84	0.004284	641046.39	2187810.54
2	CISTERNA	42.84	0.004284	641049.21	2187805.96
3	CISTERNA	42.84	0.004284	641046.03	2187802.87
4	CISTERNA	42.84	0.004284	641040.89	2187804.05
5	CISTERNA	42.84	0.004284	641041.51	2187808.88
1	CISTERNA	42.84	0.004284	641046.39	2187810.54



Mapa II.8. Infraestructura que contempla el proyecto de "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".

Las siguientes actividades son las que se someten a evaluación de impacto ambiental.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

La etapa de Operación está conformada por las siguientes actividades:

Actividad	Descripción
Fertilización	**Forma de cumplimiento**: Esta actividad consiste en aplicar las dosis requeridas de fertilizante junto con el sistema de riego por goteo, regularmente se aplica nitrógeno (N) siendo el elemento más requerido por el cultivo, pero sin dejar de considerar el resto de los elementos que también son importantes. También se aplica, una mezcla de estiércol de ganado vacuno, corteza de pino y bagazo de caña que rápidamente se incorpora al suelo. La fórmula de fertilización del cultivo variará dependiendo del sistema de riego, variedad y edad de la planta. Se recomienda realizar un análisis del suelo para establecer la cantidad de abono requerida cada tres años y foliar (establecer registros) cada año para llevar un control sobre los niveles de nutrientes en el suelo y en la planta. En el proceso de trasplantes se requiere: 250 g de un fertilizante rico en fósforo como el de la fórmula 10-30-10 o triple superfosfato, en el fondo de la cepa. Durante el desarrollo del árbol cada año de edad del árbol requiere un kilo de un fertilizante rico en nitrógeno y potasio como el de la fórmula 18-5-15-6-2, repartido en tres aplicaciones, una a la entrada de las lluvias y las otras dos cada dos meses. La cantidad máxima de fertilizante es de 12 kilos para árboles de 13 años en adelante misma que se mantendrá si la producción es constante, es decir si muestra un PH bajo y un porcentaje de aluminio intercambiable. Cuando inicia la floración, la fertilización nitrogenada debe incrementarse, pues el árbol demanda mayor cantidad de nitrógeno. Esto es un kilogramo de urea adicional, a la dosis de la fórmula completa, 40 días después de la floración, si hay riego; sino, debe adicionarse en el inicio de la estación lluviosa. Por medio de fertilizantes foliares, se recomienda añadir micro elementos como: cobre, zinc, manganeso y boro una o dos veces al año.
Control de plagas y enfermedades	Considerando que las plagas agrícolas son un factor limitante para la buena producción de cualquier cultivo, se hace necesario mencionar, que el aguacate no es la excepción. Algunas de las principales plagas de las que se tendran control son las siguientes: la araña roja (*Oligonichus punicae*), mosca blanca (*Tetraleurodes* sp.), barrenador del hueso (*Conotrachelus perseae*), tristeza (*Phytophthora cinnamomi*), y antracnosis, viruela, clavo, sarampión (*Colletotrichum gloeosporioides*).

Y la parte correspondiente al mantenimiento de las áreas de cultivo se proponen las siguientes actividades:

Actividad	Descripción
Podas: Se realizan diferentes podas al árbol de aguacate de acuerdo a su edad: poda de árboles recién plantados, poda de árboles jóvenes, poda de árboles adultos y aclareos.	**Forma de cumplimiento:** La poda se realiza de acuerdo a su edad: poda de árboles recién plantados, poda de árboles jóvenes, poda de árboles adultos y aclareos, utilizando serruchos y maquinaria especializada en este tipo de trabajos, así mismo se contrata personal capacitado para llevar a cabo esta actividad de acuerdo a lo que requiere el árbol.
Control de Malezas: Debido a condiciones en cuanto a clima, humedad y tipo de suelo en los que se cultiva el aguacate, las malezas contienen condiciones óptimas para su propagación y desarrollo, siendo así, un problema persistente y de difícil control,	**Forma de cumplimiento:** Se realiza un método de control manual utilizando herramientas como guadañas y azadones; así como control mecánico utilizando la rastra, que tiene un bajo costo y es rápida y que se debe realizar terminando la temporada de lluvias preferentemente, para no propiciar la erosión del suelo tanto por la lluvia como por el viento ya que el suelo aún está húmedo. También se pretende utilizar la desvaradora que se puede utilizar en temporada de lluvias, pues prácticamente evita la erosión al dejar al suelo sin movimiento y sujeto por las raíces de las malezas y usando la desvaradora descentrada se puede acercar la limpia al cajete, la facilidad en caso de optar por esta técnica se puede utilizar a intervalos de 20-30 días de pendiendo de la humedad existen. Esta combinación de control de malezas (manual-mecánico) ha dado buenos resultados en los cultivos ya establecidos por lo que se tiene el equipo y experiencia en su utilización.
Mantenimiento de infraestructura	**Forma de cumplimiento:** Reposición de tubería o goteros dañados, rehabilitar cajetes y caminos según las necesidades, regularmente es cada año después de la temporada de lluvias.

Medida compensatoria contemplada en este proyecto

PROGRAMA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL	Se propone un **PROGRAMA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL** para resarcir la afectación ambiental que su pudo ocasionar, mediante reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua, con una vigencia de 10 años, en una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio., de Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) de área de compensación con el objetivo de lograr el equilibrio de los recursos naturales de la zona a través de mejores prácticas de manejo que redunden en el mejoramiento de la cubierta vegetal, de la capacidad de infiltración y recarga de los acuíferos y un espacio ideal para el aseguramiento de la biodiversidad; así como en la disminución de riesgos de pérdida de suelo por efectos del agua y el viento. Las obras y/o actividades contempladas son las siguientes:

	– Mantener una capa protectora de vegetación entre camellones dentro del área de la huerta de aguacate. – Conservación de áreas de vegetación nativa, reforestando para reforzar la superficie forestal actual, en las 537,388.88 m2 (53.738888 has) contempladas de compensación ambiental. – Apertura de zanjas trincheras, zanjas bordo, presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, realizándolas en los sitios observados con probabilidad de ocasionar algún efecto en las escorrentías superficiales, con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo. – Mejoramiento de los suelos. – Esparcimiento del material picado y troceo del material obtenido del mantenimiento (podas) de la huerta que presenten algún grado de susceptibilidad a erosionarse. – Brechas cortafuego – Bebederos para fauna silvestre. – Letreros alusivos a prevenir incendios y evitar la cacería furtiva.

II.2.6. Etapa de abandono.

De acuerdo con la vida útil del proyecto, se contempla a 50 años, con un abandono productivo por cualquier situación que se pudiera presentar, como en el caso de que ya no sea rentable el cultivo y el propietario tiene la voluntad de que el predio vuelva a ser forestal.

De ser el caso, deberá considerarse el restablecimiento del sitio a través de la plantación de especies forestales propias de los ecosistemas de la zona, dando seguimiento y mantenimiento para garantizar la adecuada restauración del sitio.

La promovente del proyecto **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** la empresa **AGRO FARAVI S.P.R. DE R.L. DE C.V.** a tra vez de su representante legal, [redacted] **propone un PROGRAMA DE RESTAURACION EN LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO (se anexa)**, en la superficie donde se realizó el cambio de uso de suelo en una superficie de 59040.16 m^2 (59.040616 has) (58.532804 has hectáreas de huerta, 0.16652 has de infraestructura y 0.491160 hectáreas de caminos) la superficie restante en su momento el promovente le seguirá dando el uso que mejor le convenga ya que son áreas agrícolas exclusivamente (5.975743 hectáreas), que incluye los procedimientos, manejo y destino de materiales y equipos, y los programas de rehabilitación o restauración del sitio, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución, por cualquier situación que se pudiera presentar, como en el caso de que ya no sea rentable el cultivo y el propietario tiene la voluntad de que las áreas donde se realizó la modificación a la cobertura vegetal vuelva hacer ser forestal. De ser el caso, deberá considerarse el restablecimiento del sitio a través de la plantación de especies forestales propias de los ecosistemas de la zona, dando seguimiento y mantenimiento para garantizar la adecuada restauración del sitio.

II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Durante la implementación y desarrollo del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, se prevé la generación de acuerdo a las características del mismo los siguientes tipos de residuos, los cuales se manejarán conforme a su clasificación establecida por el H. Ayuntamiento de San Gabriel de acuerdo a su Reglamento de Ecología, Protección y Mejoramiento del Ambiente, así como a su calendario de recolección de residuos sólidos municipales vigente, para darle un mejor manejo y disposición de la siguiente forma:

Tabla II.10. Tipo de residuos que se generan en las diferentes etapas del proyecto.

Clasificación del tipo de Residuo	Descripción del residuo	Etapa en la que se genera	Manejo	Disposición
Orgánico	Material vegetal producto del derribo del arbolado, desmonte de las áreas sobre las que se van a implementar los cultivos, así como el producto del mantenimiento de dichos cultivos.	Preparación de sitio, Operación y Mantenimiento	Dicho material será ubicado en un área específica del terreno para su posterior utilización dentro de algunas medidas de mitigación, así como para del abono que se incorporará a los cultivos.	En un área determinada, señalizada y cubierta para evitar su dispersión por acción del agua o el viento.
	Desechos producto de la alimentación diaria del personal tales como residuos de comida, fruta, cascaras, tortillas, entre otros.	Todas las etapas del proyecto, con especial generación durante las dos primeras etapas, por el número de trabajadores a utilizar.	Dichos residuos serán colocados en contenedores señalizados, los cuales presentarán en su interior bolsa de basura negra, para evitar su dispersión, así como la contaminación por lixiviados producto de la descomposición de la materia orgánica.	Serán utilizados como parte del composteo para generar un abono natural, de presentar exceso los mismo serán dispuestos al H. Ayuntamiento los días lunes, miércoles y viernes, como lo indica el calendario de recolección.
Reciclable	Papel, botellas de plástico, botellas de vidrio, latas de aluminio, plásticos en general, entre otros.	Preparación de sitio y Construcción	Separación en contenedores señalizados con bolsa de basura en su interior.	Disposición los días lunes, miércoles y viernes al servicio de recolección de residuos del H. Ayuntamiento de San Gabriel, Jalisco
No reciclable	Aguas residuales de los baños portátiles colocados para los	Preparación de sitio y Construcción	Serán tratados por la empresa que se contrató para la	Serán dispuestos por parte de la empresa contratada para la

Clasificación del tipo de Residuo	Descripción del residuo	Etapa en la que se genera	Manejo	Disposición
	trabajadores		instalación y el mantenimiento de los sanitarios portátiles.	colocación de los baños portátiles.
	Grasas, aceites, estopas impregnadas, latas con residuos de aditivos, entre otros productos del mantenimiento de la maquinaria a utilizar.	Preparación de sitio y Construcción.	Serán colocados en contenedores especiales con tapa y bolsas plásticas en su interior para evitar su dispersión, dichos contenedores estarán localizados en áreas plana fuera del alcance de cuerpos de agua.	Serán dispuestos al servicio de recolección de residuos del H. Ayuntamiento de San Gabriel, Jalisco, los días martes, jueves y sábado para que sean enviados al relleno sanitario correspondiente.

A su vez también se considera como un residuo producto de la implementación del proyecto lo siguiente:

Clasificación del tipo de Residuo	Descripción del residuo	Etapa en la que se genera	Manejo	Disposición
Emisiones a la atmósfera	Emisión de polvos y gases producto del funcionamiento y la combustión de la maquinaria a utilizar.	Etapa de preparación de sitio y construcción.	Se dará el debido mantenimiento a la maquinaria para evitar la generación excesiva de emisiones, y si mantendrán humedecidas las áreas descubiertas de vegetación para evitar la suspensión de polvos.	No se propone una medida de disposición para este tipo de residuo, dada la capacidad de dispersión de la misma y no acumulación en un área en específico.

II.2.8. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Como ya se mencionó anteriormente durante las diferentes etapas del proyecto, en especial durante las que se generen un mayor número de residuos se colocarán contenedores de basura, cada uno con una bolsa plástica en su interior, cada uno de dichos contenedores estarán clasificados por el tipo de residuo que almacenarán conforme a la siguiente clasificación:

Tabla II.11. Clasificación de la señalización de la infraestructura a utilizar para el manejo y disposición de los residuos generados.

Señalización en el contenedor		Tipo de residuo que almacenará
Verde		Orgánico (Residuos de comida)
Azul		Reciclable (Papel, vidrio, plástico, etc.)

Gris		No reciclable (Aguas residuales baños portátiles)
Gris-rojo		No reciclable-peligroso (Grasas, aceites, estopas, aditivos, etc.)

Los residuos vegetales producto del mantenimiento del cultivo serán dispuestos en una zona plana, alejada del cauce de algún escurrimiento; dicha área estará delimitada y será cubierta durante la época de lluvia para evitar su dispersión; dicho material será utilizado como abono mediante composteo, así como para realizar obras de conservación de suelo (presas de ramas) en el área de compensación para evitar la erosión del suelo.

Se anexa un **PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS BASADO EN EL PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS**, en la fracción 4 del predio rustico denominado “El Pelillo y La Majada”, Mpio. De San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango.

La información del programa se agrupa en una serie de capítulos que se describen a continuación:

1. Objeto y alcance de las BPA
2. Definiciones
3. Directivas generales para la producción agrícola
4. Manejo del suelo, del agua y de los sustratos
5. Manejo de fertilizantes
6. Gestión de la seguridad y salud ocupacional
7. Manejo integrado de plagas
8. Manejo y aplicación de productos fitosanitarios
9. Maquinarias y equipos
10. Manejo de los productos de cosecha, poscosecha y transporte
11. Manejo de residuos y contaminantes
12. Gestión del ambiente
13. Gestión de la calidad

II.2.9. Superficie afectada por cambio uso de suelo.

En cuanto al tiempo en análisis cronológico de la afectación en las áreas que nos ocupan han sufrido afectaciones ambientales en los últimos años, por lo que no son áreas en estadìo primario de conservación.

En cuanto a la vegetación se calcula que en las 59.04 hectáreas que fueron afectadas por el establecimiento de una plantación agrícola y derivado de los cálculos obtenidos de los transectos que se entiende por transecto como una línea o faja estrecha y continua que proporciona las características de una sección transversal de la vegetación. Las transecciones son indispensables cuando se estudian zonas alternativas y de todas las clases. Se suelen hacer generalmente en ángulo recto (perpendiculares) a los ecotonos y se muestran los cálculos en la siguiente tabla:

Especie	Ejemplares	Ejemplares	Volumen de

	muestreados (4.21 has)	**calculados (59.04)**	**ejemplares calculados m3**
Arbutus xalapensis	19	266	4.37
Mimosa galeottii	18	252	5.17
Opuntia spp.	6	84	0.00
Pinus devoniana	17	238	127.32
Pinus douglasiana	22	309	141.11
Pinus leoiphylla	3	42	45.11
Pinus oocarpa	1	14	4.44
Quercus castanea	186	2608	846.30
Quercus crassipes	3	42	7.22
Quercus rugosa	5	70	15.15
Total	**280**	**3927**	**1196.18**

Por lo que se puede apreciar en la tabla anterior, el total de los árboles que fueron removidos seria de 3927 ejemplares y 1197 metros cúbicos, esto en la suposición que fuera una vegetación como la que fue muestreada, pero como ya se evidencio, se trataba de vegetaciones perturbadas sin embargo como buena fe se va a tomar esta cifra se como válida.

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

III.1. Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.

El proyecto pertenece al "Sector Agrícola" de tipo Frutícola, específicamente al establecimiento de huertas de aguacate (*Persea americana* var. Hass) con un cambio de uso del suelo de terreno forestal a uso frutícola.

En este contexto, y de acuerdo a los lineamientos jurídicos establecidos tanto por la federación, el estado y el municipio se encontró al proyecto vinculado con la siguiente normatividad:

- Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2024.
- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024.
- Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco (2013-2033)
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Normas Oficiales Mexicanas
- Normas Ambientales Estatales
- Áreas Naturales Protegidas.
- Plan de Ordenamiento Ecológico.
- Regiones Prioritarias para la Conservación (CONABIO).
  - *Regiones Terrestres Prioritarias*
  - *Regiones Hidrológicas Prioritarias*
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2024.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

Es evidente que el documento correspondiente al sexenio 2018-2024 tendrá carácter histórico porque marcará el fin de los planes neoliberales y debe distanciarse de ellos de manera clara y tajante; esto implica, en primer lugar, la restitución de los vínculos entre las palabras y sus significados y el deslinde con respecto al lenguaje oscuro y tecnocrático que, lejos de comunicar los propósitos gubernamentales, los escondía. Desde luego en la elaboración del nuevo documento debe recogerse el cambio de paradigma aprobado en las urnas el 1 de julio de 2018 y ese cambio incluye el del concepto mismo de desarrollo.

En la elección del 1 de julio de 2018 el pueblo de México determinó un cambio de rumbo en la vida pública y en las instituciones. Fue una sublevación legal, pacífica y democrática fruto de una paulatina toma de conciencia; el pueblo se unió y se organizó para enterrar el neoliberalismo.

Tenemos ante el mundo la responsabilidad de construir una propuesta pos neoliberal y de convertirla en un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales. Debemos demostrar que sin autoritarismo es posible imprimir un rumbo nacional; que la modernidad puede ser forjada desde abajo y sin excluir a nadie y que el desarrollo no tiene porqué ser contrario a la justicia social. Tales son los lineamientos en los que se enmarca el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y estos son los principios rectores de su propuesta:

- Honradez y honestidad
- No al gobierno rico con pueblo pobre
- Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie
- **Economía para el bienestar**
- El mercado no sustituye al Estado
- Por el bien de todos, primero los pobres
- No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera
- No puede haber paz sin justicia
- El respeto al derecho ajeno es la paz
- **No más migración por hambre** o por violencia
- Democracia significa el poder del pueblo
- Ética, libertad, confianza

I. POLÍTICA Y GOBIERNO

- Erradicar la corrupción, el dispendio y la frivolidad
- Recuperar el estado de derecho
- Separar el poder político del poder económico
- Cambio de paradigma en seguridad
- Hacia una democracia participativa
- Revocación del mandato
- Consulta popular
- Mandar obedeciendo
- Política exterior: recuperación de los principios
- Migración: soluciones de raíz
- Libertad e Igualdad

II. POLÍTICA SOCIAL

- Construir un país con bienestar
- **Desarrollo sostenible**
- Derecho a la educación

- Salud para toda la población
- Instituto Nacional de Salud para el Bienestar
- Cultura para la paz, para el bienestar y para todos

III. ECONOMÍA

- **Detonar el crecimiento**
- Mantener finanzas sanas
- No más incrementos impositivos
- Respeto a los contratos existentes y **aliento a la inversión privada**
- Rescate del sector energético
- **Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo**
- Creación del Banco del Bienestar
- Construcción de caminos rurales
- Cobertura de Internet para todo el país
- Proyectos regionales
- Aeropuerto Internacional "Felipe Ángeles" en Santa Lucía
- Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo
- Ciencia y tecnología

Vinculación:

El proyecto de iniciativa privada **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, se trata de una actividad generadora de empleo y derrama económica en la zona donde se ubica el proyecto, mejorando el bienestar de las familias y disminuyendo el índice de migración ocasionado por la falta de empleos. El proyecto trae consigo un desarrollo sostenible donde se equilibra el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente mediante prácticas de mitigación y conservación ambiental, y el bienestar social al mejorar la calidad de vida de las familias beneficiadas por los empleos directos e indirectos generados. Con la ejecución del proyecto se impulsará la reactivación económica en el municipio de San Gabriel y pueblos vecinos, detonando el crecimiento económico de la zona mediante la generación de empleos y fortaleciendo al mercado interno nacional.

III.1.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020 – 2024.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT) contribuirá a los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) como parte del Segundo Eje de Política Social. Sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país. El actuar del Programa se inspira y tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerado como uno de los factores más importantes para lograr el

bienestar de la población. En el cuadro que se muestra a continuación se enlistan los cinco objetivos prioritarios del PROMARNAT.

Tabla III.1. Objetivos prioritarios del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024
1.- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.
2.- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.
3.- Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.
4.- Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.
5.- Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

La activación y el fortalecimiento de espacios locales y regionales de participación, de vigilancia y control de la ciudadanía y las comunidades para decidir acerca del agua, de la tierra y del medio ambiente fueron demandas y exigencias ciudadanas en todos los Foros Regionales de Consulta. En la Tabla 2 se enlistan los principales temas planteados por la ciudadanía en los Foros Regionales.

Tabla III.2. Principales temas planteados por la ciudadanía en los ocho Foros Regionales de Consulta
Actualización y mejora del marco normativo ambiental.
Fortalecimiento a las instituciones ambientales.
Mayor participación ciudadana.
Mejora en la calidad, suministro del agua, así como mayor eficiencia en su uso.
Conservación de la biodiversidad y aprovechamiento sustentable.
Mejora en la gestión de los residuos sólidos urbanos.
Impulso a los ordenamientos ecológicos.
Fortalecimiento a la inspección, vigilancia y procuración de la justicia ambiental.
Agroecología y manejo forestal sustentable.
Respuesta y atención al cambio climático.
Mayor control y regulación de actividades industriales como la minería y grandes proyectos.
Educación y cultura ambiental.

Vinculación: El proyecto pertenece al sector agrícola, se lleva a cabo bajo los objetivos del PROMARNAT ya que mediante su realización y ejecución se promueve la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable del ecosistema. Además, se contempla la realización de medidas de mitigación dónde se reduce la erosión mediante obras de conservación del suelo e

infiltración del agua, se aumenta la captación de agua dentro del predio y se manejan los residuos generados por el proyecto con la finalidad de evitar la contaminación de agua, suelo y aire.

III.1.3. Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco 2013 - 2033.

De acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo, se establece que toda actividad deberá de asegurar un entorno y vida sustentable, considerando que uno de los grandes retos que enfrentan los jaliscienses, es disfrutar sustentablemente los recursos que la naturaleza provee y disminuir la huella ecológica que el desarrollo conlleva. El desarrollo sustentable del estado y la procuración de una vida larga y saludable se consigue con el respeto al medio ambiente, en convivencia armónica entre los entornos social, productivo y natural. La dimensión Entorno y Vida Sustentable, se conforman de seis temáticas sectoriales que, reconociendo el rol rector del gobierno, contienen la información relacionada con las principales problemáticas que impiden el desarrollo sustentable de Jalisco y las áreas de oportunidad que pueden ser aprovechadas. Se propone la generación de capacidades individuales y sociales para aprovechar de manera eficiente y sustentable los recursos, así como equilibrar y armonizar nuestros entornos. Las esferas de acción en gobernanza se orientan a conservar y proteger la biodiversidad y los ecosistemas, revertir el deterioro de los ecosistemas provocado por la generación de residuos y contaminación, aprovechar de manera sostenible las reservas acuíferas, así como hacer más eficiente el suministro, consumo y tratamiento de aguas. Además de promover la generación y uso de energías alternativas o limpias, mitigar los efectos del cambio climático y reducir la huella ecológica del desarrollo. En los entornos urbanos, fomentar el desarrollo territorial sustentable y en armonía con el entorno natural, transitar hacia un modelo de ciudades a escala humana e incentivar la reducción del uso del automóvil con sistemas de movilidad sustentable. La generación de un Entorno y Vida Sustentable se basa en dos premisas básicas y transversales para el desarrollo: que las mujeres y los hombres de cualquier condición económica, social, étnica y política, sean considerados con igualdad y que los mejores estadíos de vida se alcancen de manera sustentable por todos los sectores de la sociedad.

Este estudio que con motivo del proyecto **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** atienden los planteamientos antes señalados, a fin de hacer compatible el mismo con las políticas públicas establecidas por el Gobierno del estado de Jalisco, para el cumplimiento de las metas y objetivos del mencionado Plan.

Aprovechamiento y conservación de la biodiversidad.

La mayor parte de los jaliscienses consideran que la conservación y el cuidado del medio ambiente es una tarea compartida entre gobierno y sociedad. Se reconoce el valor de los ecosistemas naturales y la biodiversidad en la generación de desarrollo y bienestar social, sin embargo, ciertas lógicas productivas y culturales han desencadenado la explotación irracional e insustentable de los recursos naturales y, por consecuencia, su alteración sin garantías de sustentabilidad. Los modelos de crecimiento económico y desarrollo han ejercido una presión desmedida sobre el acervo de recursos naturales que cuenta el estado, provocando la degradación y deforestación de los ecosistemas. Por ejemplo, cada año se pierden aproximadamente 17,000 hectáreas de selvas, pastizales y otro tipo de vegetación.

La superficie degradada y deforestada equivale al tamaño de municipios como El Limón, Tizapán El Alto o Ixtlahuacán de Los Membrillos. Las causas de esta deforestación y degradación de los ecosistemas podemos atribuirlo al cambio de uso de suelo a los usos agrícola y urbano, incendios forestales, tala ilegal, inadecuado aprovechamiento de los bosques y cerros, actividades agropecuarias y, en menor medida, los desastres naturales.

Jalisco está dentro de los 6 estados más biodiversos en el país, en un contexto donde México es uno de los países megadiversos a escala mundial, pero esta rica oferta ecológica está perdiéndose o reduciéndose. En el territorio hay presencia de nueve de diez ecosistemas: marino, costero, lacustre, forestal, árido y semiárido, isla, montañas, agrícola y urbano. Se estima que tiene una flora de alrededor de 7,000 especies de plantas vasculares (equivalente a 25% de la flora del país); se encuentran 173 especies de mamíferos (39% de las reportadas para México y 4% de la mastofauna mundial); 525 especies de aves (50.9% de las aves totales del territorio nacional, 5.8% de la avifauna mundial). Respecto a los reptiles y anfibios, se han registrado 195 especies; para el grupo de vertebrados acuáticos se reportan 209 especies, siendo los peces los más numerosos. De igual forma, podemos atribuir esta problemática al efecto de la producción agropecuaria bajo modelos poco sustentables, a la propagación de especies invasoras y plagas, a la expansión de monocultivos, a la cacería furtiva, entre otros.

En Jalisco también existen áreas de oportunidad para el aprovechamiento y la conservación de la biodiversidad. Existe un potencial para incrementar la productividad forestal. Jalisco ocupa el 5º lugar nacional en producción forestal maderable, y puede implementarse un plan estratégico dirigido a incrementar la producción y la productividad maderable a partir del aprovechamiento sustentable de sus bosques naturales y la incorporación de nuevas superficies con plantaciones comerciales. Otra oportunidad son las Juntas Intermunicipales que se han desarrollado como un modelo de gobernanza ambiental, basado en la asociación municipal, con incidencia en el territorio de los municipios que lo conforman. Son organismos creados con el propósito de atender los problemas de orden ambiental, dando soluciones integrales mediante recursos públicos que provienen de los tres órdenes de gobierno, y canalizando también de manera adecuada y ordenada los apoyos provenientes de varios sectores gubernamentales. Las buenas prácticas en la reforestación y restauración integral de las microcuencas, la instalación del Comité Estatal de Prevención, Control y Combate de Incendios Forestales y Manejo de Fuego para Jalisco, y la gestión y manejo de 19 áreas naturales protegidas en el estado, constituyen otras áreas de oportunidad que necesitan replicarse, actualizarse o adecuarse para alcanzar el desarrollo sustentable y el bienestar social al que se aspira mediante el aprovechamiento, la conservación y la protección de la biodiversidad y los ecosistemas.

Con relación al proyecto **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** para no controvertir el mencionado Plan Estatal, en cada uno de los estudios y documentos que se han elaborado para justificar la viabilidad de su ejecución, se contemplan los criterios y principios ya mencionados en materia de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Protección y gestión ambiental.

Actualmente, Jalisco demanda sistemas de gestión integral sustentable adaptados a los procesos productivos y sociales del estado, sistemas que solucionen y reviertan los problemas ambientales y generen una cultura de prevención de la contaminación para generar bienestar en las comunidades, evitar la degradación de los ecosistemas y garantizar a las comunidades la equidad en su acceso. El crecimiento de la población y los modelos actuales de consumo, han generado un incremento en la generación de residuos en las ciudades y comunidades, haciendo necesaria la creación de infraestructura y equipamiento específico para su manejo adecuado, convirtiéndose lo anterior en un reto para que los municipios puedan dar solución a un problema complejo que continua en aumento. El tratamiento y eliminación de los residuos sólidos urbanos es poco eficiente, ya que se recurre como única opción a su disposición final en rellenos sanitarios y vertederos municipales. Por otro lado, el crecimiento acelerado de los centros de población, de las actividades industriales, así como del parque vehicular, han propiciado el aumento de la concentración de contaminantes en la atmósfera, generando un problema de salud ambiental para los habitantes, principalmente en las zonas metropolitanas del estado. De acuerdo con la encuesta de percepción realizada durante la consulta de este Plan Estatal de Desarrollo (PED), en los temas de sustentabilidad y medio ambiente, la promoción del reciclaje y el manejo adecuado de la basura y otros residuos quedaron en segundo y cuarto lugar en la jerarquía de temas urgentes por atender. En ambos casos, los encuestados consideraron que la responsabilidad es compartida y que el gobierno no puede actuar solo. Mientras tanto, en Jalisco también existen áreas de oportunidad para impulsar la protección y gestión ambiental del territorio. En primer lugar, puede fortalecerse la coordinación entre las dependencias estatales, la Federación y organismos internacionales para mejorar la gestión integral de residuos. En segundo lugar, existen instancias de coordinación entre las dependencias estatales y los municipios de Jalisco, así como entre municipios para impulsar una gestión integral de residuos, tal es el caso de los Sistemas Intermunicipales para el Manejo de Residuos (SIMAR). En tercer lugar, puede fortalecerse la vinculación con el sector académico y de ciencia y tecnología para el fomento a la creación de nuevas y más eficientes tecnologías para la gestión integral de residuos. En cuarto lugar, pueden promoverse los programas para el mejoramiento de la calidad del aire (PROAIRE) y el Programa de Cumplimiento Ambiental Voluntario (PCAV). Por último, puede mejorarse la normatividad vinculada a la evaluación del impacto ambiental.

Independientemente del cumplimiento ambiental que el proyecto **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** debe de acreditar, la certificación ambiental del mismo puede ser una estrategia de acatamiento viable para satisfacer la demanda social respecto de la viabilidad ambiental del proyecto, más aun considerando que la certificación es el principal instrumento de política ambiental impulsado por el actual Gobierno del estado de Jalisco, con lo que no sólo se estaría acatando lo previsto en el Plan Estatal, sino además se estaría demostrando a cabalidad y de manera muy oportuna, la viabilidad del proyecto, desde su planeación, ejecución y consolidación ambiental.

Cambio climático y energías renovables.

El cambio climático es un fenómeno que se manifiesta en un aumento de la temperatura promedio del planeta. Este aumento de la temperatura tiene consecuencias en la intensidad de los fenómenos del clima en todo el mundo. Los impactos climáticos históricos y las tendencias socio ecológico y socioeconómico, aunado a los actuales fenómenos de industrialización y urbanización, así como el uso indiscriminado y el consecuente deterioro de los recursos naturales, representan un problema ambiental, social y económico que se agudizará por los efectos del cambio climático. Ante este escenario, la resiliencia debe ser un componente central de cualquier esfuerzo que aspire al bienestar de la población. En la encuesta de percepción, el 88.5% de las personas encuestadas cree que el clima en sus municipios ha cambiado; la mayoría considera que hace más calor y llueve menos, y que la atención a este tema implica una responsabilidad compartida entre el gobierno, la sociedad y el sector empresarial. De acuerdo con resultados preliminares del Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC), el estado de Jalisco sufrirá los impactos de un aumento en las temperaturas extremas, con un mayor número de olas de calor que afectarán a la población, en mayor medida a los niños y a personas de la tercera edad. Asimismo, gran parte del estado, principalmente la zona Occidente, sufrirá una disminución en precipitación que, junto con un aumento en las temperaturas máximas y extremas, causará impactos en cuerpos de agua como presas y lagos, así como en especies de flora y fauna. Todo ello como consecuencia del incremento en la concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Por otro lado, Jalisco es un estado vulnerable ante cambio climático. De acuerdo con el diagnóstico desarrollado por el PEACC, la cuarta parte del territorio estatal es muy sensible al calentamiento global. La alteración del clima tiene diversos efectos: reducción de la lluvia y humedad del suelo; pérdida de cosechas; aumento de temperaturas extremas e intensidad de lluvias; impactos negativos en la salud física y mental; incremento de la contaminación; elevación del nivel del mar; mayor intensidad de huracanes; aumento de vectores y enfermedades en humanos, animales y comunidades vegetales. La población de Jalisco carece de suficiente información en materia de cambio climático y hay un importante rezago en el uso de tecnología con visión acorde al desarrollo sustentable, a la vez que tiene una elevada dependencia energética. Jalisco sólo genera 3 % de la electricidad que consume, aun cuando la radiación solar que recibe en el 1 % de su superficie sería suficiente para satisfacer sus necesidades energéticas. Las energías renovables son una alternativa para reducir las emisiones de GEI vinculadas a la actividad humana, ya que una de las principales fuentes emisoras de GEI es la quema de combustibles fósiles (i.e. petróleo y sus derivados, gas) para la producción de energía.

Estas energías son aquellas cuya fuente reside en recursos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por la humanidad, y que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran continuamente disponibles. Jalisco cuenta con áreas de oportunidad que puede aprovechar para adaptarse y hacer frente al cambio climático y el uso de energías renovables. En primer lugar, tiene características particulares que le posibilitan la producción de energía con fuentes alternativas (i.e. energía solar, geotérmica, eólica e hidráulica). En segundo lugar, el sector rural tiene un alto potencial de captura de carbono y un manejo sustentable de dicho sector permitiría diseñar estrategias de adaptación. La promoción de esquemas de desarrollo rural sustentable permitiría mejorar los sistemas productivos, la conservación de los ecosistemas forestales, la generación de energía a partir de residuos, y mayor desarrollo a nivel local.

Las ventajas que técnicamente propone el Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San**

Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango", para la incorporación de tecnologías favorables para contrarrestar los efectos del Cambio Climático finalmente ayudarán a la acreditación de la viabilidad ambiental del mismo.

Agua y reservas hidrológicas.

El aumento de la demanda del agua y la presión hídrica sobre los sistemas de abastecimiento se ha incrementado a niveles poco sostenibles para los países de América Latina y el Caribe. La situación en el estado no es la excepción. El crecimiento acelerado de la población en las zonas urbanas, la inadecuada planeación de la infraestructura hídrica, la ineficiente regulación de contaminantes, entre otros problemas, se han convertido en algunas de las causas que afectan el abasto, la distribución y la calidad del agua. La búsqueda de sistemas alternativos de abastecimiento y la reutilización del agua hoy en día son funciones imperativas para las ciudades y los municipios del estado. Cuidar el agua y darle un uso eficiente con un enfoque de sustentabilidad es fundamental para el desarrollo y el bienestar de los jaliscienses. La encuesta de percepción reportó que el 87 % de los encuestados cree que en el futuro habrá desabasto de agua en sus municipios. Entre los ciudadanos de los municipios no metropolitanos de la Zona Centro, la cifra se eleva a 95 %, mientras que en la región Costa Norte (70 %) parece que el problema disminuye entre la percepción de los habitantes. El estado de Jalisco tiene la mayor cantidad de tomas de agua para el abastecimiento público del país, con lo que se consigue una cobertura de 96.0 % a nivel estatal. Sin embargo, el abastecimiento público del agua es desigual al interior del estado. Las regiones más afectadas por la disponibilidad de agua son las Norte, Sureste y Sierra Occidental con 78.16, 90.07 y 90.91 %, respectivamente. El acceso al recurso depende de que las acciones de gestión hídrica garanticen el equilibrio del ciclo hidrológico (conservación de las zonas de recarga, reforestación, desarrollo de infraestructura) y actúen eficientemente en la mitigación de los efectos negativos de la actividad humana. La mala distribución de los asentamientos urbanos en Jalisco causa una sobrexplotación y degradación de los recursos naturales. Como consecuencia, hay algunos municipios, como Guadalajara, Tonalá y El Salto, necesitan satisfacer sus necesidades hídricas recurriendo a cuencas distantes, con lo que se incrementan los costos de distribución y se aumenta la presión hídrica más allá de los límites de regulación del ecosistema. En Jalisco, la contaminación del agua se origina principalmente por descargas residuales sin tratar de origen industrial, doméstico, comercial, agropecuario y de retorno agrícola. Una gran parte de los cuerpos de agua están contaminados, en mayor o menor medida. De acuerdo con la información generada por la Red Nacional de Monitoreo (RNM) que opera CONAGUA, las principales corrientes de Jalisco y del lago de Chapala muestran problemas importantes de contaminación, especialmente las zonas industriales de El Salto, la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), Lagos de Moreno, y la zona tequilera en Tequila. El lago de Chapala se encuentra medianamente contaminado. El río Santiago se encuentra muy contaminado en su tramo entre la hidroeléctrica Las Juntas y la Derivadora Corona; durante varios kilómetros se considera río muerto, con una elevada carga de contaminantes peligrosos como mercurio y cadmio. Además, existe una contaminación latente y progresiva en otras cuencas del estado, en las que a lo largo de diversos tramos de sus corrientes principales carecen de puntos de monitoreo, aunque se tiene conocimiento de que reciben descargas de tipo doméstico, industrial y agrícola. Aunado a esto, se tiene un bajo nivel de aguas residuales tratadas. Según datos oficiales, al 07 de junio de 2013, sólo 32.73 % de las aguas residuales eran tratadas en Jalisco. Algunas de las problemáticas observadas señalan que la distribución del agua no es regular en Jalisco. Se tiene que 51 % del territorio queda

comprendido en la zona árida con las regiones Norte, Altos y Centro; 49 % restante queda en la zona semiárida en las regiones Sur y Costa. Como señalan los expertos, el asunto del agua es también un tema territorial. Además, el desperdicio y la poca eficiencia del manejo de este recurso forman parte del catálogo de asuntos más apremiantes para el desarrollo sustentable del estado. Al mismo tiempo, la disponibilidad de agua en Jalisco es la principal área de oportunidad en relación con el potencial aprovechamiento sustentable de este recurso. El estado de Jalisco forma parte de siete regiones hidrológicas: Lerma-Santiago, Huicicila, Ameca, Costa de Jalisco, Armería-Coahuayana, Alto-Río Balsas y El Salado. De ellas, la más importante es la Lerma-Santiago. Los lagos y lagunas costeras (12 y 8 respectivamente) son cuerpos de agua naturales. El lago de Chapala, el más grande del país, es la principal fuente de abastecimiento de agua potable de la ZMG, puesto que aporta 60 % del agua que llega a la ciudad. Jalisco tiene 53 presas, con una capacidad total de almacenamiento de 2 mil 742.19 millones de metros cúbicos de agua. Los bordos son los cuerpos de agua más pequeños, más abundantes e intermitentes; se registran 2 mil 299 bordos, con una superficie total de 5 mil 794 ha. Asimismo, en relación con las reservas de agua subterránea, se tienen identificados un total de 59 acuíferos dentro de los límites del estado de Jalisco, de los cuales 41 tienen condiciones de subexplotación. Un área de oportunidad que se ha desarrollado en Jalisco es el aprovechamiento del agua residual tratada. Las alternativas para la reutilización de ésta son directas (como el riego de parques y jardines, lavado de automóviles, llenado de lagos y canales artificiales) e indirectas (como el riego de jardines y camellones en avenidas, el riego de campos de golf, el abastecimiento a cisternas contra incendios, llenado de lagos artificiales no recreativos, entre otros). La reutilización del agua residual tratada representa ventajas ambientales, económicas y sociales, mismas que pueden ser potenciadas con la infraestructura actualmente instalada en el estado, como la planta de tratamiento Río Blanco y el Programa Interno de Reusó de la ZMG.

En la región donde se pretende ejecutar el Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, si bien es cierto no se encuentra sujeta a condiciones restrictivas en el aprovechamiento del recurso hídrico, también lo es que se debe cumplir puntualmente con los lineamientos ambientales antes descritos, a fin de garantizar, por un lado, la viabilidad del proyecto y, por el otro, el aprovechamiento sustentable del agua.

III.2. ANALISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

III.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente.

Bajo la premisa establecida en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente presenta disposiciones de orden público e interés social teniendo por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer bases para: Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar entre otras.

Para fines interpretativos del presente estudio, en el **artículo 3º** de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente se entiende como *Impacto Ambiental,* a la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza y *Manifestación del impacto*

ambiental, al documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo. Por consiguiente, el artículo 5º, fracción X, establece que es facultad de la federación, la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28, de esta ley, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; En este contexto, el proyecto está relacionado con esta ley ya que su desarrollo queda contemplado de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

El artículo **30** menciona lo siguiente: Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. De tal manera que se presenta la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular, siguiendo el formato señalado en la Guía Cambio de Uso del Suelo.

Artículo 98.
Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

I.- El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;

Vinculación: La vocación natural y el uso de suelo se mantienen ya que se llevó a cabo una sustitución de vegetación de bosque de pino - encino a una plantación frutícola, por lo que en el sitio del proyecto siempre habrá una cubierta forestal. Así mismo, éste cambio de uso de suelo es reversible ya que tanto las características edafológicas como hidrológicas se conservan.

II.- El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;

Vinculación: La integridad física y capacidad productiva del suelo se mantienen porque no fueron traslocadas las diferentes capas del suelo, es decir, permanecen en su sitio los horizontes en que está compuesto el tipo de suelo, aunado a esto la actividad no favorece la salinización de dichos suelos por la incorporación de materia orgánica como fuente principal de fertilización, el uso de riego por micro aspersión, la incorporación de hojarasca de la plantación bajo dosel incrementándose la materia orgánica.

III.- Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;

Vinculación: Para evitar la erosión, degradación o modificación de las características topográficas del suelo, se propone para cambio de uso del suelo solo las áreas con pendientes suaves a fin de evitar el riesgo de erosión, así mismo se plantea el establecimiento de la plantación y la siembra de pastos en forma inmediata, también la conservación de la vegetación natural en las zonas de pendiente pronunciada y a orillas de los cauces aun cuando sean de tipo intermitente o temporal, así mismo se llevará a cabo el diseño de la huerta siguiendo las curvas a nivel.

IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;

Vinculación: En el presente proyecto no habrá perdida de vegetación ya que se llevo a cabo una sustitución de vegetación de bosque de pino - encino a una plantación frutícola, por lo que las propiedades químicas y biológicas se mejorarán debido a la incorporación de mejoradores de suelos tales como cales y compostas, mientras que las propiedades físicas presentes no se alterarán por la instrumentación de buenas prácticas agronómicas en el uso de agroquímicos.

V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas.

Vinculación: El predio no presenta zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación.

VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

Vinculación: La promovente tiene el interés de conservar la superficie arbolada, por lo que propone una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, de su propiedad, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) las cuales serán destinadas como compensación por la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, donde se reforestará con una densidad de 625 plantas/ha.

III.2.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El proyecto se vincula con este reglamento ya que sus actividades se encuentran contempladas en el **artículo 5º incisos O) Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como selvas y zonas áridas,** y al presentar el estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, se cumplirá con las disposiciones legales y normatividad establecida en este Reglamento, esto aunado al capítulo que maneja las medidas de mitigación y de restauración o compensación y que describe las acciones que garantizarán la continuidad de los procesos biológicos que caracterizan este ecosistema.

III.2.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y al tratarse de disposiciones de orden público e interés social y de observancia general en todo el territorio nacional, la cual tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto

en el artículo 73 fracción XXIX inciso G) de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Entre otros, uno de los objetivos específicos de esta ley, es la de promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos, así también esta ley declara de utilidad pública, la conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como de las cuencas hidrológico - forestales, y la ejecución de obras destinadas a la conservación, protección y/o generación de bienes y servicios ambientales.

Los artículos que establecen criterios y obligaciones que deberá de acatar puntualmente la preparación de la gestión ambiental y forestal relacionada con el proyecto, son los siguientes:

> **Artículo 7.** Para los efectos de esta Ley se entenderá por:
> **V.** Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.

Asimismo, señala como atribuciones de la federación, realizar el Inventario Nacional Forestal y de Suelos y determinar los criterios e indicadores para el desarrollo, diseño y actualización de los inventarios correspondientes a las entidades. Igualmente definir y aplicar las regulaciones del uso del suelo en terrenos forestales y preferentemente forestales, así como expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así también controlar y vigilar el uso del suelo forestal.

Del mismo modo prevé como una de las atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en materia forestal, la de expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.

En materia de criterios de la Política Nacional en Materia Forestal, la presente ley establece en su artículo 33 lo siguiente:

> **Artículo 33.-** Son criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola, los siguientes:
> **Fracción I.-** Orientarse hacia el mejoramiento ambiental del territorio nacional a través de la gestión de las actividades forestales, para que contribuyan a la manutención del capital genético y la biodiversidad, la calidad del entorno de los centros de población y vías de comunicación y que, del mismo modo, conlleve la defensa de los suelos y cursos de agua, la disminución de la contaminación y la provisión de espacios suficientes para la recreación;
> **Fracción II.-** La sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales;
> **Fracción III.-** El uso sustentable de los ecosistemas forestales y el establecimiento de plantaciones forestales comerciales;
> **Fracción IV.-** La estabilización del uso del suelo forestal a través de acciones que impidan el cambio en su utilización, promoviendo las áreas forestales permanentes;
> **Fracción V.-** La protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos forestales a fin de evitar la erosión o degradación del suelo;
> **Fracción VI.-** La utilización del suelo forestal debe hacerse de manera que éste mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación;

> **Fracción VII.-** La integración regional del manejo forestal, tomando como base preferentemente las cuencas hidrológico-forestales;
> **Fracción VIII.-** La captación, protección y conservación de los recursos hídricos y la capacidad de recarga de los acuíferos;
> **Fracción IX.-** La contribución a la fijación de carbono y liberación de oxígeno;
> **Fracción X.-** La conservación de la biodiversidad de los ecosistemas forestales, así como la prevención y combate al robo y extracción ilegal de aquéllos, especialmente en las comunidades indígenas;
> **Fracción XI.-** La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;
> **Fracción XII.-** La protección de los recursos forestales a través del combate al tráfico o apropiación ilegal de materias primas y de especies;
> **Fracción XIII.-** La recuperación al uso forestal de los terrenos preferentemente forestales, para incrementar la frontera forestal, y
> **Fracción XIV.-** El uso de especies compatibles con las nativas y con la persistencia de los ecosistemas forestales.

De igual manera, en esta Ley se prevé que, en cuanto a las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales (incluye todo tipo de actividades que conlleve el derribo de arbolado, aún, cuando el producto resultante de dicho derribo no se utilice con fines comerciales), así como la utilización de los terrenos en actividades distintas a las forestales, corresponderá a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, otorgar las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción; así como el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales (derribo de arbolado por cualquier motivo o actividad productiva).

En cuanto al aprovechamiento de los recursos forestales maderables (conlleva el derribo de arbolado aún con fines distintos a los relacionados con la cadena productiva de los recursos maderables), en su artículo 73 establece lo siguiente:

> **Artículo 73.** Se requiere autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en terrenos forestales o preferentemente forestales. Dicha autorización comprenderá la del programa de manejo a que se refiere la presente Ley y la que, en su caso, corresponda otorgar en materia de impacto ambiental, en los términos de la legislación aplicable.
> El Reglamento o las Normas Oficiales Mexicanas establecerán los requisitos y casos en que se requerirá aviso.

Ahora bien, con relación al Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales, el artículo 93 de la presente ley, señala:

> **Artículo 93.-** La Secretaría autorizará 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, 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. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar

> respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

En la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se abordan las acciones preventivas, de mitigación y compensación, para demostrar la viabilidad ambiental del proyecto, considerando que se trata de terrenos forestales, para los que se está solicitando el cambio de uso de suelo de 59.040616 has destinadas para la realización de las actividades agrícolas que se pretenden desarrollar en el proyecto.

III.2.4. Reglamento de La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

En cuanto al Cambio de Uso del Suelo en los terrenos forestales, el artículo 139, indica lo siguiente:

> **Artículo 139.-** Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:
> **Fracción I.-** Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;
> **Fracción II.-** Lugar y fecha;
> **Fracción III.-** Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y
> **Fracción IV.-** Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
>
> Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo.

En el presente documento, se justifica plenamente los aspectos técnicos específicos del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, así como los beneficios económicos y sociales que generará en su área de influencia, quedando debidamente motivada la excepcionalidad del cambio de uso del suelo pretendido, en virtud de que, se trata de terreno para uso agrícola.

Se vincula con el proyecto, en cuanto a la necesidad de establecer los usos del suelo en el sitio del proyecto.

Además, en el Titulo Cuarto, Capitulo Segundo, Del Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, menciona lo siguiente:

Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 93 de la Ley, deberán contener la información siguiente:

I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;

II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM;

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;

IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;

VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;

VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;

VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;

IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;

X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;

XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;

XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;

XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;

XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y

XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.

III.2.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003 y reformada en mayo de 2015 es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones tal y como se establece en el artículo 1, son de orden público e interés

social y tienen por objeto garantizar el derecho a toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la preservación de la generación, la valoración, y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Dicho lo anterior, el Proyecto **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, queda vinculado con los artículos siguientes:

Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con el objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Artículo 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológicos infecciosos;
III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;
IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;
V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;
VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;
VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;
VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico, y
IX. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.

Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

I. Aceites lubricantes usados;
II. Disolventes orgánicos usados;

III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;
IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;
V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio;
VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio;
VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo;
VIII. Fármacos;
IX. Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos;
X. Compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados;
XI. Lodos de perforación base aceite, provenientes de la extracción de combustibles fósiles y lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales cuando sean considerados como peligrosos;
XII. La sangre y los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como sus derivados;
XIII. Las cepas y cultivos de agentes patógenos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación y en la producción y control de agentes biológicos;
XIV. Los residuos patológicos constituidos por tejidos, órganos y partes que se remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica que no estén contenidos en formol, y
XV. Los residuos punzo-cortantes que hayan estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, incluyendo navajas de bisturí, lancetas, jeringas con aguja integrada, agujas hipodérmicas, de acupuntura y para tatuajes.
La Secretaría determinará, conjuntamente con las partes interesadas, otros residuos peligrosos que serán sujetos a planes de manejo, cuyos listados específicos serán incorporados en la norma oficial mexicana que establece las bases para su clasificación.

III.2.6. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Noviembre de 2006, el Reglamento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Definiendo, a partir del artículo 2 como: almacenamiento de residuos peligrosos, a la acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o dispone finalmente de ellos, el reglamento queda vinculado con lo dispuesto en los siguientes artículos:

Artículo 11. La determinación para clasificar a un residuo como de manejo especial, en términos del artículo 19, fracción IX, de la Ley, se establecerá en la norma oficial mexicana correspondiente.

Artículo 18. Las autoridades municipales, en coordinación con la Secretaría, instrumentarán planes de manejo que incorporen el manejo integral de los residuos peligrosos que se generen en los hogares en cantidades iguales o menores a las que generan los micro generadores, al desechar productos de consumo que contengan materiales peligrosos, así como en unidades habitacionales o en oficinas, instituciones, dependencias y entidades y que serán implementados por estás.

Artículo 35. Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:
I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;

II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:

a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad, y

b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y

III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubieran estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, solo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

III.2.7 Normas Oficiales Mexicanas

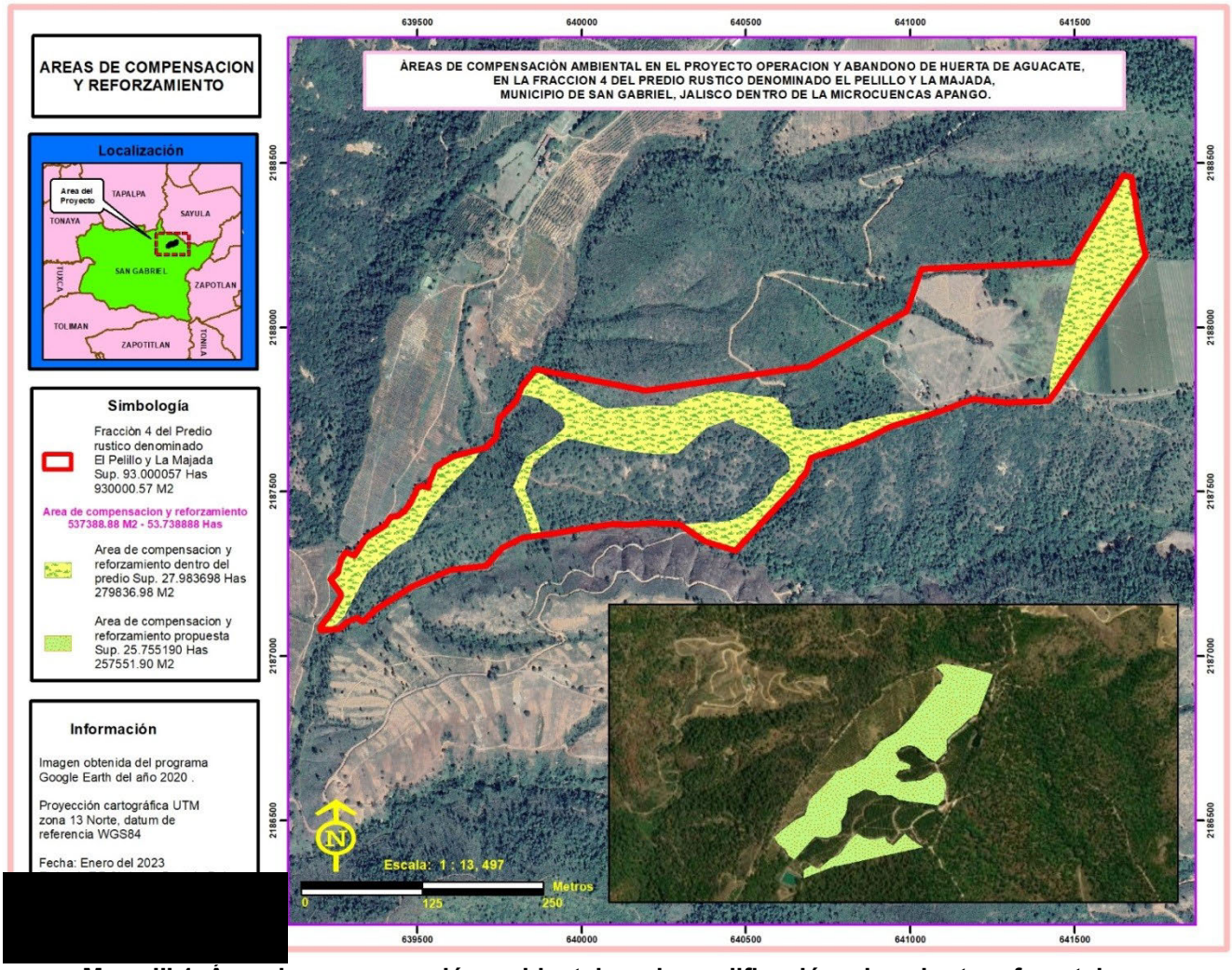
Considerando que, en la fracción 4 del predio, existen componentes naturales vulnerables que están regidos por diferentes Normas Mexicanas, a continuación en la siguiente tabla se muestran las Normas que se aplican para este estudio:

NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

FORMA DE VINCULACIÓN U OBSERVANCIA. Las especies florísticas bajo un estatuto de protección especial serán rescatadas e incorporadas a los sitios de protección y conservación. Por su parte la fauna será ahuyentada cuando se traten de especies de alta movilidad a sitios silvestres, en caso de ser especies de baja movilidad como roedores, anfibios y algunos reptiles se capturarán y serán liberadas en sitios que presenten igual o mejor condición que a las que se les encontró.

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN
NOM-059-SEMARNAT-2010:	**FORMA DE VINCULACIÓN U OBSERVANCIA**. Las especies

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN
Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	florísticas bajo un estatuto de protección especial serán rescatadas e incorporadas a los sitios de protección y conservación. Por su parte la fauna será ahuyentada cuando se traten de especies de alta movilidad a sitios silvestres, en caso de ser especies de baja movilidad como roedores, anfibios y algunos reptiles se capturarán y serán liberadas en sitios que presenten igual o mejor condición que a las que se les encontró.



Mapa III.1. Área de compensación ambiental por la modificación a la cobertura forestal.

Tabla III.3. Coordenadas de las áreas de compensación dentro de la fracción 4 del predio rústico denominado "El Pelillo y La Majada".

VERTICES	POLIGONO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	1	77755.58	7.775558	641673.67	2188457.24
2	1	77755.58	7.775558	641678.28	2188437.85
3	1	77755.58	7.775558	641677.83	2188424.43
4	1	77755.58	7.775558	641685.59	2188387.69
5	1	77755.58	7.775558	641690.34	2188355.75

6	1	77755.58	7.775558	641697.58	2188309.07
7	1	77755.58	7.775558	641705.58	2188270.94
8	1	77755.58	7.775558	641716.38	2188219.15
9	1	77755.58	7.775558	641449.10	2187813.74
10	1	77755.58	7.775558	641422.51	2187777.29
11	1	77755.58	7.775558	641427.29	2187851.81
12	1	77755.58	7.775558	641458.30	2188012.56
13	1	77755.58	7.775558	641508.62	2188203.22
14	1	77755.58	7.775558	641490.11	2188198.84
15	1	77755.58	7.775558	641649.14	2188462.18
1	1	77755.58	7.775558	641673.67	2188457.24

VERTICES	POLIGONO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	2	156963.06	15.696306	640297.87	2187401.73
2	2	156963.06	15.696306	640330.98	2187401.48
3	2	156963.06	15.696306	640364.39	2187407.10
4	2	156963.06	15.696306	640418.30	2187408.75
5	2	156963.06	15.696306	640461.05	2187414.28
6	2	156963.06	15.696306	640506.03	2187439.41
7	2	156963.06	15.696306	640552.33	2187473.81
8	2	156963.06	15.696306	640574.82	2187496.30
9	2	156963.06	15.696306	640590.70	2187529.37
10	2	156963.06	15.696306	640635.68	2187566.42
11	2	156963.06	15.696306	640630.46	2187607.34
12	2	156963.06	15.696306	640602.16	2187635.59
13	2	156963.06	15.696306	640532.80	2187683.31
14	2	156963.06	15.696306	640530.08	2187685.26
15	2	156963.06	15.696306	640467.29	2187710.15
16	2	156963.06	15.696306	640462.37	2187724.11
17	2	156963.06	15.696306	640381.94	2187696.59
18	2	156963.06	15.696306	640292.17	2187617.83
19	2	156963.06	15.696306	640228.19	2187614.08
20	2	156963.06	15.696306	640130.58	2187625.68
21	2	156963.06	15.696306	639960.72	2187661.14
22	2	156963.06	15.696306	639919.25	2187641.36
23	2	156963.06	15.696306	639853.14	2187587.72
24	2	156963.06	15.696306	639826.69	2187507.68
25	2	156963.06	15.696306	639864.41	2187415.60
26	2	156963.06	15.696306	639877.49	2187368.14
27	2	156963.06	15.696306	639851.00	2187364.72
28	2	156963.06	15.696306	639816.92	2187460.69
29	2	156963.06	15.696306	639791.10	2187515.96
30	2	156963.06	15.696306	639830.53	2187605.79

31	2	156963.06	15.696306	639899.40	2187650.88
32	2	156963.06	15.696306	639949.43	2187696.43
33	2	156963.06	15.696306	639941.61	2187734.71
34	2	156963.06	15.696306	639871.60	2187783.73
35	2	156963.06	15.696306	639830.10	2187793.36
36	2	156963.06	15.696306	639818.61	2187796.02
37	2	156963.06	15.696306	639810.26	2187798.56
38	2	156963.06	15.696306	639818.46	2187820.55
39	2	156963.06	15.696306	639831.97	2187838.68
40	2	156963.06	15.696306	639859.90	2187872.76
41	2	156963.06	15.696306	639922.62	2187831.00
42	2	156963.06	15.696306	640072.11	2187752.95
43	2	156963.06	15.696306	640191.17	2187760.88
44	2	156963.06	15.696306	640275.84	2187760.88
45	2	156963.06	15.696306	640322.14	2187783.37
46	2	156963.06	15.696306	640415.36	2187808.05
47	2	156963.06	15.696306	640465.02	2187801.89
48	2	156963.06	15.696306	640521.90	2187792.63
49	2	156963.06	15.696306	640582.30	2187788.52
50	2	156963.06	15.696306	640633.67	2187749.45
51	2	156963.06	15.696306	640641.24	2187700.77
52	2	156963.06	15.696306	640672.50	2187689.06
53	2	156963.06	15.696306	640775.03	2187689.96
54	2	156963.06	15.696306	640815.74	2187709.97
55	2	156963.06	15.696306	640941.46	2187736.54
56	2	156963.06	15.696306	641053.39	2187749.32
57	2	156963.06	15.696306	641099.37	2187748.15
58	2	156963.06	15.696306	641011.48	2187720.41
59	2	156963.06	15.696306	640943.21	2187700.05
60	2	156963.06	15.696306	640885.20	2187670.92
61	2	156963.06	15.696306	640817.85	2187641.58
62	2	156963.06	15.696306	640731.75	2187613.48
63	2	156963.06	15.696306	640697.94	2187603.33
64	2	156963.06	15.696306	640682.13	2187556.45
65	2	156963.06	15.696306	640664.28	2187536.88
66	2	156963.06	15.696306	640653.08	2187517.47
67	2	156963.06	15.696306	640468.78	2187320.33
68	2	156963.06	15.696306	640378.17	2187347.21
1	2	156963.06	15.696306	640297.87	2187401.73

VERTICES	POLIGONO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	3	45118.34	4.511834	639556.52	2187576.42
2	3	45118.34	4.511834	639608.03	2187606.28

3	3	45118.34	4.511834	639692.58	2187629.48
4	3	45118.34	4.511834	639675.78	2187600.79
5	3	45118.34	4.511834	639609.62	2187529.80
6	3	45118.34	4.511834	639534.51	2187444.51
7	3	45118.34	4.511834	639484.42	2187359.01
8	3	45118.34	4.511834	639437.72	2187333.42
9	3	45118.34	4.511834	639349.82	2187259.74
10	3	45118.34	4.511834	639280.94	2187128.23
11	3	45118.34	4.511834	639280.81	2187125.41
12	3	45118.34	4.511834	639237.98	2187080.59
13	3	45118.34	4.511834	639204.80	2187078.56
14	3	45118.34	4.511834	639205.17	2187088.67
15	3	45118.34	4.511834	639237.05	2187129.84
16	3	45118.34	4.511834	639266.32	2187179.87
17	3	45118.34	4.511834	639265.56	2187189.46
18	3	45118.34	4.511834	639235.11	2187233.32
19	3	45118.34	4.511834	639258.24	2187253.41
20	3	45118.34	4.511834	639266.06	2187291.45
21	3	45118.34	4.511834	639277.56	2187310.21
22	3	45118.34	4.511834	639283.67	2187315.31
23	3	45118.34	4.511834	639307.85	2187304.67
24	3	45118.34	4.511834	639343.05	2187359.55
25	3	45118.34	4.511834	639401.32	2187398.19
26	3	45118.34	4.511834	639419.49	2187423.06
27	3	45118.34	4.511834	639437.08	2187425.10
28	3	45118.34	4.511834	639459.56	2187440.80
29	3	45118.34	4.511834	639478.19	2187466.93
30	3	45118.34	4.511834	639500.63	2187512.79
31	3	45118.34	4.511834	639515.38	2187517.84
32	3	45118.34	4.511834	639533.37	2187512.06
33	3	45118.34	4.511834	639535.48	2187526.91
1	3	45118.34	4.511834	639556.52	2187576.42

Tabla III.4. Coordenadas de las áreas de compensación dentro del predio denominado El aviados, Mpio de Zapotlán el Grande.

VERTICES	POLIGONO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	1	224704.00	22.470400	666104.73	2186027.17
2	1	224704.00	22.470400	666105.35	2185982.77
3	1	224704.00	22.470400	666084.91	2185955.95
4	1	224704.00	22.470400	666052.45	2185925.21
5	1	224704.00	22.470400	666018.34	2185946.66
6	1	224704.00	22.470400	665970.59	2185992.80
7	1	224704.00	22.470400	665937.55	2186002.50

8	1	224704.00	22.470400	665901.95	2185991.25
9	1	224704.00	22.470400	665872.34	2185970.28
10	1	224704.00	22.470400	665890.53	2185931.64
11	1	224704.00	22.470400	665924.35	2185920.22
12	1	224704.00	22.470400	665941.57	2185910.75
13	1	224704.00	22.470400	665937.46	2185895.51
14	1	224704.00	22.470400	665888.98	2185888.87
15	1	224704.00	22.470400	665870.05	2185861.92
16	1	224704.00	22.470400	665903.53	2185834.49
17	1	224704.00	22.470400	665990.25	2185844.64
18	1	224704.00	22.470400	665991.47	2185845.51
19	1	224704.00	22.470400	666053.45	2185880.55
20	1	224704.00	22.470400	666084.35	2185872.90
21	1	224704.00	22.470400	666099.73	2185822.12
22	1	224704.00	22.470400	666088.00	2185757.05
23	1	224704.00	22.470400	666064.38	2185730.01
24	1	224704.00	22.470400	666016.86	2185737.53
25	1	224704.00	22.470400	665936.22	2185749.87
26	1	224704.00	22.470400	665889.53	2185756.31
27	1	224704.00	22.470400	665854.41	2185776.41
28	1	224704.00	22.470400	665797.36	2185777.53
29	1	224704.00	22.470400	665785.36	2185792.08
30	1	224704.00	22.470400	665735.79	2185805.68
31	1	224704.00	22.470400	665690.15	2185778.77
32	1	224704.00	22.470400	665659.91	2185766.96
33	1	224704.00	22.470400	665653.44	2185721.02
34	1	224704.00	22.470400	665654.81	2185719.17
35	1	224704.00	22.470400	665645.79	2185686.63
36	1	224704.00	22.470400	665628.28	2185661.08
37	1	224704.00	22.470400	665629.70	2185619.38
38	1	224704.00	22.470400	665612.39	2185598.12
39	1	224704.00	22.470400	665561.73	2185583.45
40	1	224704.00	22.470400	665512.86	2185590.44
41	1	224704.00	22.470400	665479.71	2185558.75
42	1	224704.00	22.470400	665416.70	2185486.30
43	1	224704.00	22.470400	665391.79	2185504.92
44	1	224704.00	22.470400	665378.50	2185531.46
45	1	224704.00	22.470400	665342.73	2185557.38
46	1	224704.00	22.470400	665324.44	2185587.99
47	1	224704.00	22.470400	665357.08	2185616.42
48	1	224704.00	22.470400	665415.99	2185662.78
49	1	224704.00	22.470400	665463.86	2185688.67
50	1	224704.00	22.470400	665485.63	2185754.67

51	1	224704.00	22.470400	665498.19	2185770.48
52	1	224704.00	22.470400	665523.32	2185792.63
53	1	224704.00	22.470400	665581.57	2185851.41
54	1	224704.00	22.470400	665606.97	2185882.20
55	1	224704.00	22.470400	665632.59	2185892.90
56	1	224704.00	22.470400	665676.94	2185908.22
57	1	224704.00	22.470400	665713.90	2185934.43
58	1	224704.00	22.470400	665735.56	2185941.87
59	1	224704.00	22.470400	665803.10	2186017.06
60	1	224704.00	22.470400	665880.05	2186064.13
61	1	224704.00	22.470400	665945.29	2186130.44
62	1	224704.00	22.470400	666010.00	2186212.38
63	1	224704.00	22.470400	666061.48	2186275.53
64	1	224704.00	22.470400	666075.54	2186279.95
65	1	224704.00	22.470400	666088.91	2186320.03
66	1	224704.00	22.470400	666054.82	2186359.03
67	1	224704.00	22.470400	666092.67	2186371.64
68	1	224704.00	22.470400	666213.40	2186351.17
69	1	224704.00	22.470400	666313.36	2186323.26
70	1	224704.00	22.470400	666245.23	2186141.08
71	1	224704.00	22.470400	666224.00	2186135.52
72	1	224704.00	22.470400	666201.61	2186115.96
73	1	224704.00	22.470400	666178.67	2186093.00
74	1	224704.00	22.470400	666134.57	2186057.53
75	1	224704.00	22.470400	666104.73	2186027.17

VERTICES	POLIGONO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	2	32847.90	3.284790	665913.67	2185602.99
2	2	32847.90	3.284790	665952.39	2185570.01
3	2	32847.90	3.284790	665998.66	2185543.87
4	2	32847.90	3.284790	665616.62	2185458.21
5	2	32847.90	3.284790	665597.11	2185457.12
6	2	32847.90	3.284790	665458.61	2185402.25
7	2	32847.90	3.284790	665460.48	2185440.18
8	2	32847.90	3.284790	665492.13	2185460.94
9	2	32847.90	3.284790	665523.46	2185444.02
10	2	32847.90	3.284790	665526.95	2185445.45
11	2	32847.90	3.284790	665577.52	2185486.34
12	2	32847.90	3.284790	665618.91	2185509.23
13	2	32847.90	3.284790	665676.72	2185586.90
14	2	32847.90	3.284790	665699.65	2185604.10
15	2	32847.90	3.284790	665727.35	2185587.24
16	2	32847.90	3.284790	665775.85	2185575.40

17	2	32847.90	3.284790	665824.16	2185587.74
18	2	32847.90	3.284790	665838.95	2185563.27
19	2	32847.90	3.284790	665863.54	2185551.60
20	2	32847.90	3.284790	665913.67	2185602.99

III.2.8 Normas Ambientales Estatales.

NAE-SEMADES-007/2008: Establece los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos del Estado de Jalisco.

FORMA DE VINCULACIÓN U OBSERVANCIA. El Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** producirá residuos de diferentes características, por lo que su separación, clasificación, recolección se hará de acuerdo con lo propuesto en "Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera" del capítulo II del presente estudio, el cuál fue basado en la presente NAE, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley de Gestión Integral de los Residuos del estado de Jalisco.

III.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

- **PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)**

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la **regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud

sectorial) y los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Considerando la cartografía que presenta el POEGT, el área del Proyecto se ubica en el municipio de San Gabriel, Jalisco, se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) ***número 49 "*Sierra de Jalisco*" con prioridad de atención en rectores del desarrollo forestal, coadyuvantes del desarrollo ganadería - minería, asociados de desarrollo agricultura y otros sectores de interés CFE- Pueblos Indígenas.**

Tabla III.5.Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

REGIÓN ECOLÓGICA: 7.17					
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:			49. Sierra de Jalisco		
Localización:			Centro de Jalisco		
Superficie en km2:			11,132.81 km2		
Población Total:			203,510 hab.		
Población Indígena:			Huicot o Gran Nayar		
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:			**Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Medio.** Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 56.3. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.		
Escenario al 2033:			**Inestable**		
Política Ambiental:			Protección y Aprovechamiento sustentable.		
Prioridad de Atención:			Baja		
UAB	**RECTORES DEL DESARROLLO**	**COADYUVANTES DEL DESARROLLO**	**ASOCIADOS DEL DESARROLLO**	**OTROS SECTORES DE INTERES**	**Estrategias sectoriales**
49	Forestal	Ganadería - minería	Agricultura	CFE- Pueblos Indígenas	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 49					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					

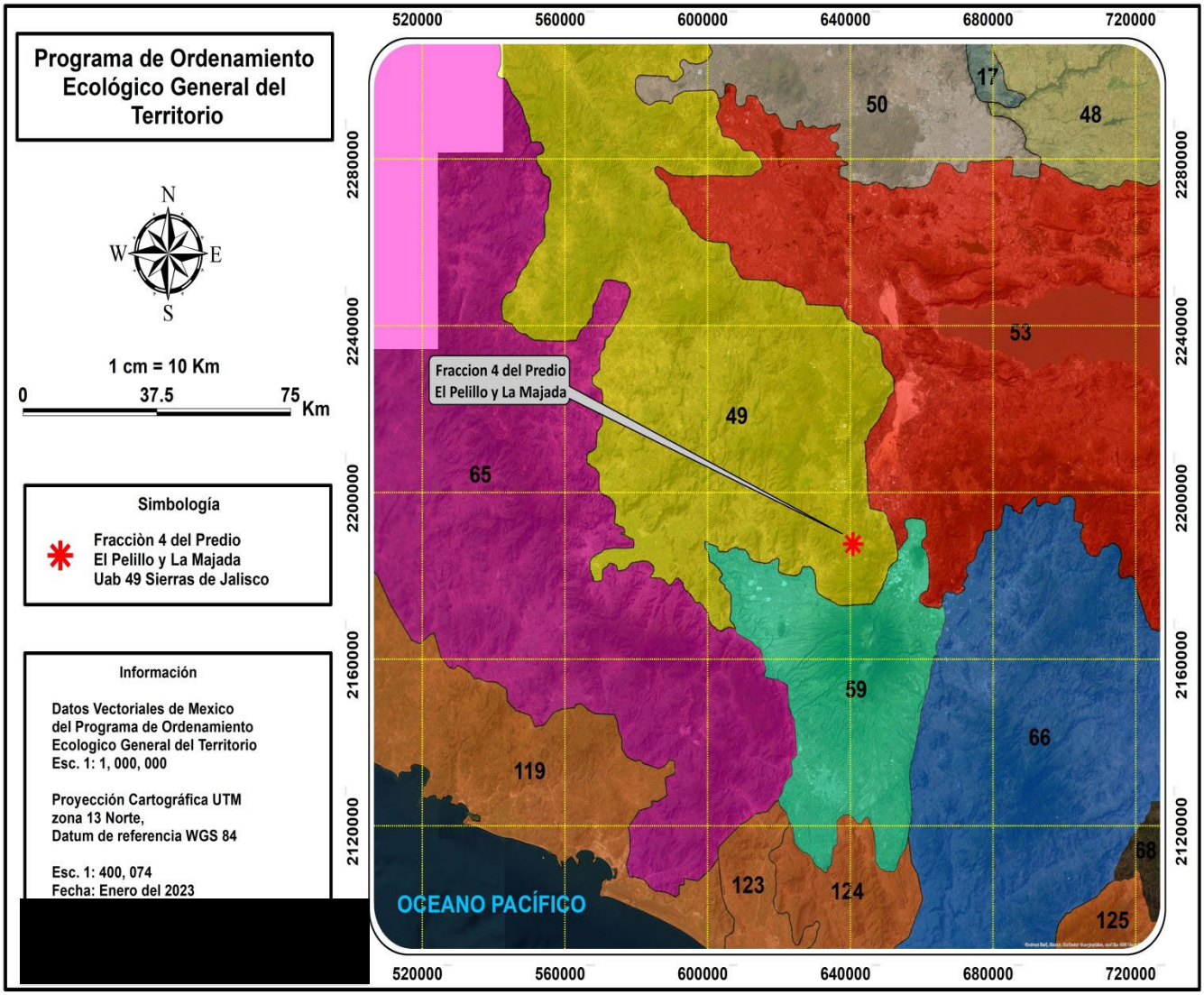
Estrategias		Vinculación con el proyecto
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios **6**. Modernizar la infraestructura hidro-agrícola y tecnificar las superficies agrícolas **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales **8.** Valoración de los servicios ambientales	El desarrollo del proyecto pertenece al sector agrícola básicamente para la plantación de aguacate dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada". Se encuentra dividido en dos porciones principales, la zona de compensación y la zona de huerta de aguacate. Sobre la última porción mencionada se ha hecho una franja perimetral que circunscribe la zona de cultivo funcionando como franja cortavientos la cual corresponde al área de compensación.
C) Protección de los recursos naturales	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. **10.** Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. **11.** Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. **12.** Protección de los ecosistemas **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El desarrollo del proyecto pertenece al sector agrícola básicamente para la operación y abandono de la plantación de aguacate dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada". Se utilizan biofertilizantes y abonos orgánicos, los agroquímicos son utilizados de forma responsable y en apego a la Ley.
D) Dirigidas a la Restauración	**14**. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	La promovente tiene el interés de conservar la superficie arbolada, por lo que propone una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, de su propiedad, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) de área de compensación donde se pretende realizar **un PROGRAMA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL** para resarcir la afectación ambiental que se pudo ocasionar, mediante reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua, con una vigencia de 10 años, conservando el área arbolada dentro del sitio, dicha área será destinada como zona de compensación por la modificación a la cobertura

		forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, en las cuales se realizarán obras de conservación del suelo e infiltración del agua tales, apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes el durazo, La calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación con una densidad de 625 plantas por hectárea, brecha cortafuego y colocación de bebederos para fauna silvestre
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y Actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15. bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable **16.** Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. **17.** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). **19.** Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de	El desarrollo del proyecto pertenece al sector agrícola, básicamente para la plantación de aguacate que se ha constituido como un detonador de crecimiento económico y generador de empleos, logrando altos niveles de competitividad en los mercados internacionales.

	combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. **20.** Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y saneamiento	**28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No aplica al proyecto esta estrategia sin embargo el proyecto hará buen uso del agua que se tiene concesionada.
E) Desarrollo Social	**36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	En su etapa de operación este proyecto brinda empleos a los habitantes de la región por tiempo determinado, por lo tanto, impulsará el desarrollo económico de la zona mejorando el bienestar social brindando posibilidades a las familias de acceder a todos los niveles educativos reduciendo los índices de pobreza presentes en esta zona.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	**42**. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	**Escritura Pública número 8,282** de fecha del 8 de julio del año 2020, pasada ante la fe del Licenciado Guillermo Rentería Gil, Notario Público Titular Número 1, en el municipio de Zapotlán el Grande, Jalisco, con la que se acredita el predio rustico identificado como la Fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", en el municipio de San Gabriel, Jalisco, con una superficie total de 93-00-00.57 hectáreas a nombre de la persona jurídica denominada "AGRO FARAVI S.P.R. DE R.L. DE C.V. **Escritura 10, 219** de fecha 22 de Marzo de 2021, pasada ante la fe del Licenciado Guillermo Rentería Gil, Notario Público Titular Número 4 de Ciudad Guzmán, Jalisco, con la que se acredita la CANCELACIÓN DE LA

		RESERVA DE DOMINIO, que otorga el señor Jesús Alejandro Quintero Zepeda, correspondiente a la escritura pública 8,282 de fecha 8 de julio de 2022. **Escritura 336** de fecha 07 de Julio del 2009, Ciudad Guzmán, Jalisco, pasada ante la fe del Licenciado Alejandro Elizondo Verduzco Notario Público Titular Número 6 de esta municipalidad, con la que se acredita la constitución de la SOCIEDAD DE PRODUCCIÓN RURAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE, denominada "AGRO FARAVI", en la que sesignan al presidente (Luis Magdaleno Farías Soto) y el tesorero [redacted]), como representantes legales de la sociedad, quienes tendrán la administración, representación y firma de la sociedad y para el desempeño de su cargo se les otorga todas las facultades y atribucions que señala en la cláusula VIGESIMO SEXTA. Documentación legal que avala el predio del área de compensación adicional propuesta por la promovente: **Escritura 17,885** de fecha 3 de abril del 2008, pasada ante la fe del Licenciado Eduardo Paez Castell, Notario Público Número 4 de Ciudad Guzmán, Jalisco, con la que se acredita el predio rústico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, en el municipio de Zapotlán el Grande, con una superficie aproximada de 61-00-00 hectáreas y según Registro Público de la Propiedad de 58-70-08.70 hectáreas a nombre de [redacted]
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos **44**. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la	El estado de Jalisco cuenta con un Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial. Publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco" el 28 de julio del 2001 y reformas publicadas en el mismo medio, el jueves 27 de julio del 2006. Conforme a este MOET,

	sociedad civil.	correspondiente al municipio de San Gabriel se ubica en la UGA **Fo3 064 C** la cual tiene una política territorial de conservación, uso del suelo predominante forestal, uso compatible con flora y fauna y uso condicionado de asentamientos humanos**.**



Mapa III.2. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

III.4. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL DEL ESTADO DE JALISCO.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET) es físicamente un mapa que contiene áreas con usos y aprovechamientos permitidos, prohibidos y condicionados. A semejanza de los Planes de Desarrollo Urbano, este mapa puede ser decretado a nivel estatal y debe inscribirse en el Registro Público de la Propiedad, con el fin de que su observancia sea obligatoria por todos los sectores o particulares que se asienten y pretenden explotar los recursos naturales.

Siendo congruentes y respetando el Acuerdo de aprobación del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco que fue publicado en el Periódico Oficial "del Estado de Jalisco", el 28 de julio de 2001, y modificado el 27 de Julio del 2006. Donde se determinan los criterios de protección, conservación y restauración de los recursos naturales en la Entidad, de prevención y disminución de la contaminación ambiental y que constituye las bases para el establecimiento de políticas, estrategias y programas para el aprovechamiento y uso sustentable de los recursos naturales en el Estado de Jalisco, se tiene que el área de Proyecto se ubica en el municipio de San Gabriel, Jalisco, se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Fo_3 064 C las cuales se describen a continuación:

La UGA **Fo3 064 C** presenta una política territorial de conservación, presenta una fragilidad ambiental media, un uso predominante forestal, un uso compatible flora y fauna y un uso condicionado a asentamientos humanos.

POLÍTICAS TERRITORIALES: La Calidad Ecológica de los Recursos Naturales y la Fragilidad Ambiental del Territorio, son la base para establecer las políticas por las cuales se definirán los criterios de uso de suelo para el Aprovechamiento, Protección, Conservación y Restauración de los Recursos Naturales. **La política territorial a la que pertenece al área del Proyecto es de conservación.**

Conservación: Esta política estará dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos cumplen con una función ecológica relevante, pero no merecen ser preservadas en el SINAP.

Estas pueden ser paisajes, pulmones verdes, áreas de amortiguamiento contra la contaminación o riesgos industriales, áreas de recarga de acuíferos, cuerpos de agua interurbanos, árboles o rocas singulares, etc. En este caso él se pretende tener un uso condicionado del medio junto con el mantenimiento de los servicios ambientales.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA.

Los Criterios de Regulación Ecológica son complementarios a las Normas Técnicas a nivel Federal y su contenido deberá promoverse como recomendaciones o Normas Internas de Evaluación aplicadas por las unidades administrativas de los gobiernos locales que tengan atribuciones en materia de ecología y manejo de recursos naturales.

Tabla III.6. Vinculación del proyecto con el Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Jalisco.

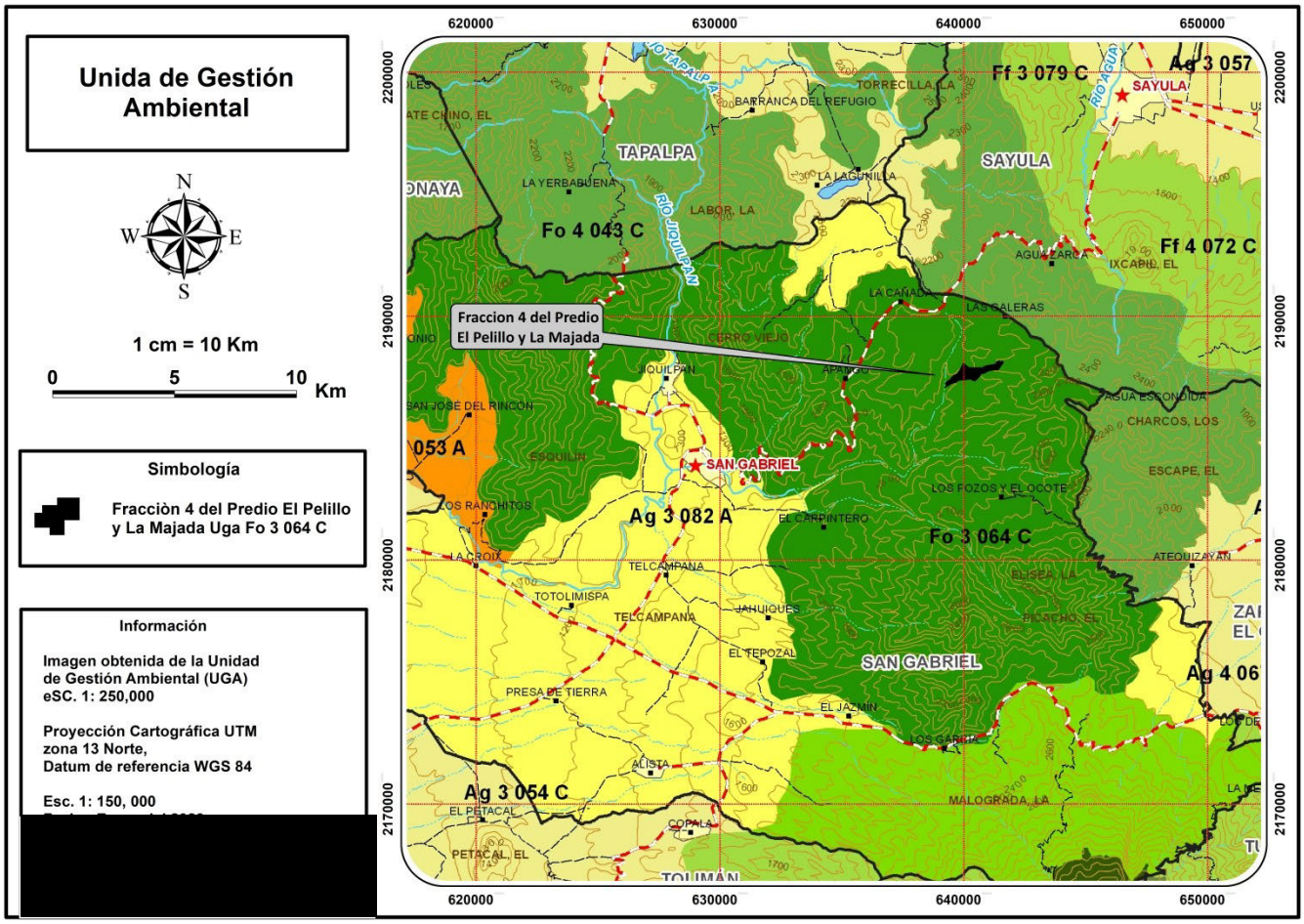
UGA	NÚM. DE UGA	CLAVE POLITICA TERR.	LÍM.SUST.	POLÍTICA TERRITORIAL	USO DEL SUELO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE	USO CONDICIONADO	CRITERIOS

Fo_3 064 C	064	C	MEDIA	CONSERVACIÓN	FORESTAL	FLORA Y FAUNA	ASENTAMIENTOS HUMANOS	Fo 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 21, 23, 26 Ff 10, 21, 13, 23 Ah 19 P 6

No.	ORDENAMIENTO
	Forestal
1	En la promoción económica se considerará a las áreas agrícolas intensivas como espacios y recursos estratégicos que sean compatibles con los desarrollos urbanos y no sustituirlas por estos.
Vinculación	**Dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", durante años ha sido utilizado para las actividades pecuarias, donde se deterioró la cobertura forestal, dichas áreas ahora son utilizadas para la diversificación de otros cultivos en este caso la plantación de aguacate, realizando la modificación a la cobertura forestal en una superficie de 59.040616 hectáreas, así mismo la pomovente tienen el interés de conservar la superficie arbolada de la zona, por lo que propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4, además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, de su propiedad, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) las cuales serán destinadas como compensación por la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango", en las cuales se realizarán obras de conservación del suelo e infiltración del agua tales como, apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes el durazo, La calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación con una densidad de 625 platas por hectárea y brecha cortafuego.** **No se consideran desarrollos urbanos.**
3	Limitar la siembra de semilla de cultivos transgénicos a las áreas con baja vulnerabilidad y diversidad natural observándose lo dispuesto en el artículo 5º, de la Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas.
Vinculación	**La planta utilizada se consiguió en viveros debidamente autorizados.**
4	Promover y apoyar la siembra y producción de cultivos asociados en áreas de agricultura de subsistencia.
Vinculación	**La tendencia de los cultivos de grano se ha venido a la baja ocasionando una problemática económica en los agricultores por lo que ya no les es redituable optando por otros cultivos asociados como el cultivo de aguacate que se ha constituido como un detonador de crecimiento económico y generador de empleos, logrando altos niveles de competitividad en los mercados internacionales.**
5	Promover una diversificación de cultivos acorde a las condiciones ecológicas del sitio.

Vinculación	**Las condiciones bióticas y abióticas del sitio favorecen los requerimientos de la planta de aguacate para su establecimiento.**
6	Promover y/o estimular que la rotación de cultivos incluya leguminosas y la trituración e incorporación al suelo de los esquilmos al término de la cosecha.
Vinculación	**Dentro de la superficie plantada de aguacate se realizan mejoras al suelo incorporando abonos orgánicos.**
8	Promover la fertilización de cultivos con fuentes orgánicas y manteniendo al suelo dentro del ciclo de carbono.
Vinculación	**La incorporación de los abonos orgánicos trae beneficios como mejora la actividad biológica del suelo, especialmente con aquellos organismos que convierten la materia orgánica en nutrientes disponibles para los cultivos; mejora la capacidad del suelo para la absorción y retención de la humedad; aumenta la porosidad de los suelos, lo que facilita el crecimiento radicular de los cultivos; mejora la capacidad de intercambio catiónico del suelo, ayudando a liberar nutrientes para las plantas.**
9	Impulsar y favorecer el cultivo de maíz en aquellas áreas cuyas condiciones agroecológicas sean óptimas para esta especie.
Vinculación	**Dentro de la fracción 4 del pedio rustico denominado "El Pelillo y La Majada" no se contempla la siembra de maíz, se mantendrá la plantación de aguacate, ya que el maíz no es redituable para la promovente.**
11	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.
Vinculación	**Se incorporan abonos orgánicos en la superficie que se estableció la plantación de aguacate, trayendo beneficios como mejora la actividad biológica del suelo, especialmente con aquellos organismos que convierten la materia orgánica en nutrientes disponibles para los cultivos; mejora la capacidad del suelo para la absorción y retención de la humedad; aumenta la porosidad de los suelos, lo que facilita el crecimiento radicular de los cultivos; mejora la capacidad de intercambio catiónico del suelo, ayudando a liberar nutrientes para las plantas.**
12	Incorporar coberturas orgánicas sobre el suelo para evitar la erosión.
Vinculación	**Entre los camellones de aguacate se conserva una cubierta vegetal con el objetivo de proteger el suelo de la erosión eólica e hídrica.**
13	Apoyar financieramente la renovación de aquella maquinaria agrícola con más de 10 años de uso.
Vinculación	**Se considerará esta estrategia.**
15	En las cuencas atmosféricas donde se establecen poblaciones con problemas de contaminación del aire evitar el uso del fuego en la preparación de áreas de cultivo.
Vinculación	**No aplica a la actividad, ya que no se hará uso del fuego, en el predio.**
17	Para la cosecha de la caña impulsar el uso de tecnologías que no requieran el uso del fuego.
Vinculación	**No aplica a la actividad realizada dentro del predio.**
21	Llevar a cabo un estricto control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) en tierras productivas.
Vinculación	**Se tomará en cuenta esta estrategia.**
23	Las aguas residuales urbanas que sean utilizadas para riego agrícola serán sometidas previamente a tratamiento para evitar riesgo de salinización y contaminación.
Vinculación	**Se tomará en cuenta esta estrategia.**
26	En terrenos agrícolas colindantes a las áreas urbanas favorecer la creación de sistemas productivos amigables para una comercialización directa y con apertura al público.
Vinculación	**Se tomará en cuenta esta estrategia, sin embargo, la plantación queda alejada de zonas urbanas.**
FLORA Y FAUNA	
10	Impulsar un inventario y monitoreo de la flora, fauna y hongos y sus poblaciones que permitan

	mantener un estatus actualizado para aquellas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial.
Vinculación	**Se realizará un registro dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", de estas especies para conocer la biota de este, que permita el cuidado y protección de estas especies. No se localizan dentro del predio, especies de flora con estatus de conservación, se proponen obras de conservación del suelo e infiltración del agua, tales como apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes El Durazno, La calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación, brecha cortafuego y colocación de bebederos para fauna silvestre.**
13	En sitios que cumplan la función de ser corredores naturales se regularán las actividades productivas ya establecidas para evitar que estas se conviertan en amenazas a la vida silvestre.
Vinculación	**Dentro del predio se proponen áreas de compensación las cuales servirán de corredor biológico dentro del predio.**
21	Limitar el uso de fuego exclusivamente en sitios designados como zonas de campamento
Vinculación	**Dentro del predio no se hará uso del fuego.**
23	En los corredores naturales impulsar actividades de ecoturismo regulado.
Vinculación	**No aplica a las actividades realizadas dentro del predio ya que no pertenece a una actividad turística.**
PECUARIO	
6	Incorporar a la actividad ganadera la reintroducción de especies desaparecidas, como el guajolote.
Vinculación	**No aplica a las actividades desarrolladas dentro del predio.**
ASENTAMIENTOS HUMANOS	
19	Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad
Vinculación	**No aplica a las actividades a desarrollar dentro del predio.**

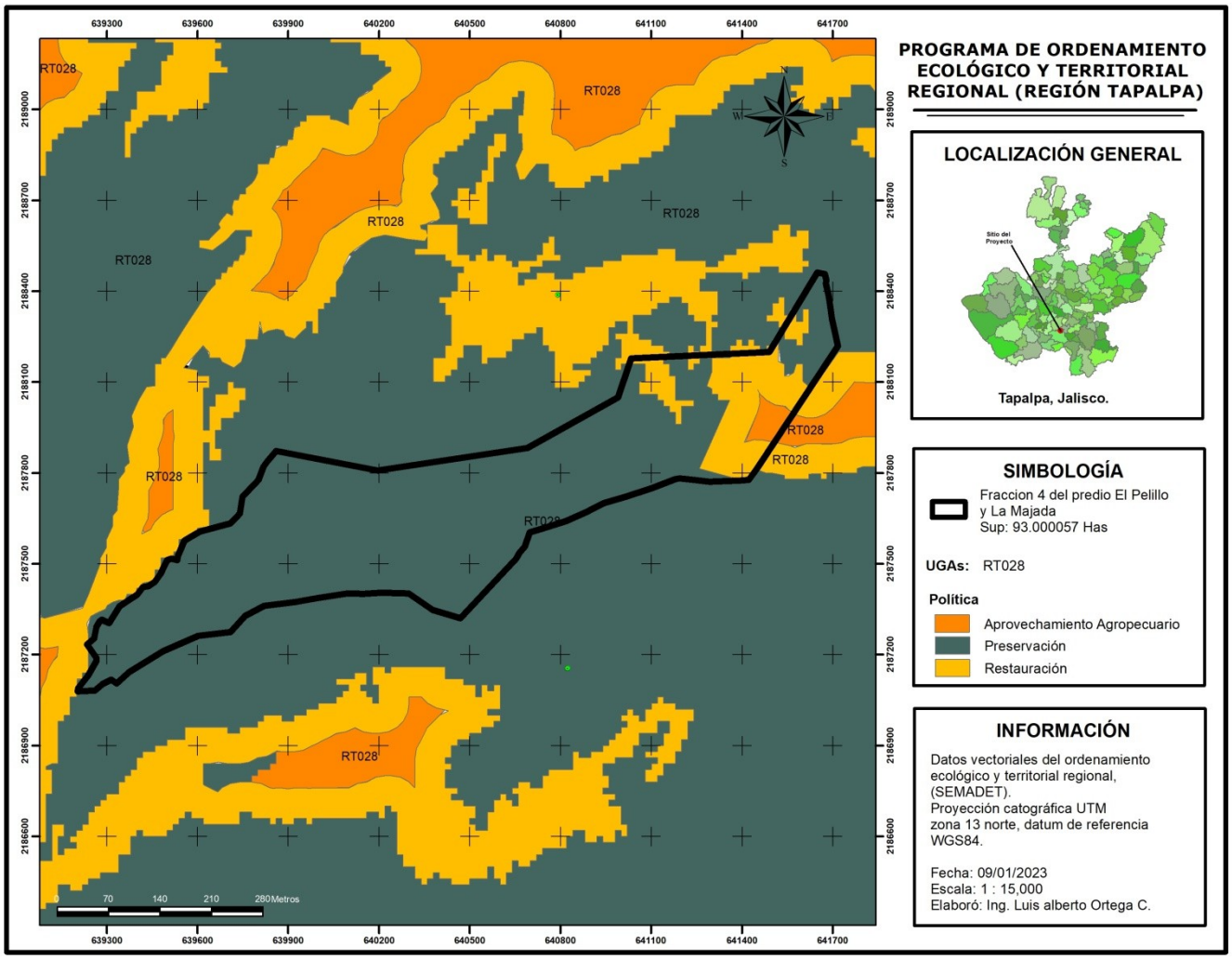


Mapa III.3. Unidad de Gestión Ambiental.

III.5. ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA REGION DENOMINADA "TAPALPA" (OCTUBRE DE 2021)

ACUERDO DEL CIUDADANO GOBERNADOR DEL ESTADO DE JALISCO, MEDIANTE EL CUAL SE EMITE EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA REGIÓN DENOMINADA "TAPALPA" INTEGRADO POR EL PLAN REGIONAL DE INTEGRACIÓN URBANA, PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL REGIONAL Y LOS PROGRAMAS MUNICIPALES DE DESARROLLO URBANO APROBADOS POR LOS MUNICIPIOS, CORRESPONDIENTES A LA MISMA REGIÓN.

El proyecto **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental RT028Pv, con políticas ambientales de Agropecuario, Preservación y Restauración.



Mapa III.4. Unidad de Gestión Ambiental en la que se ubica el proyecto de acuerdo al Ordenamiento Territorial de la Región denominada "Tapalpa" (octubre de 2021).

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL: RT028Pv

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL: RT028Pv			
POLÍTICA	**USOS**	**ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS**	**CRITERIOS ECOLÓGICOS**
Ap. Agropecuario	Agrícola Pecuario Forestal Conservación Turismo Infraestructura	A1: a, b, c, g: A3a, A3c, A3e; Ag1, a, b, c, f, h Ag2a, Ag2c Ag2d, Ag3d Ag6a, Ag6d Ag7e: Ag8b Ag8c, C1; C2: a, d, e, i Erc; Fc: Fk: I1: b, c, d: 2: c, d; I3 a; P1: P2: a, b, c, e; P3; P4; R1; R2; T1; T2.	Ag: 1-5, 8-15, 17, 18, 21-24, 27-29, 32, 33, 35, 36. Co: 17, 20, 22, 27-31, 33, 39, 46, 47, 50, 52. E:1-4 Fo 40,49,53 H:1,3,5-7,9,10 If: 1-23,25-29, 35, 36, 37. P:1-16,18-20,22-32,35,36 R:1-15, T: 1-22, 26, 29-31,33, 34,36-39,42,45,47-50,52-56.
	Conservación Forestal	A3e: Ag6d: Ag8c: C1: C2: b, c, d, e, I, j: C3a:	**Ag**:16,19,37,38, Aex:1-10 **Co:**1-7, 9,10,12-14,16,17,20-22,24, 27, 28, 31, 34,-37,

Preservación	Agrícola Pecuario Turismo Infraestructura Actividades extractivas	Erc: F: b, c, d, f, k: I3: b: P1: P2: a, b, c, e: P3: P4: R1: R2: T1: a, c, d, e, f, g, i: T2:	40-53 **E:**1-4, Fo:1,5,11,15, 19, 26, 35, 47, 48, 53 H:10, **If:**1,2,6-8,12,15,17,18,21,23,26-29,36,37,39 **P:**1,3-6, 8-11,13,17-19,21-32, 34, 35 **R:** 1-15. **T:**1-22,26,29-31, 33, 34, 36-39, 42, 45, 47-50, 52-56.
Restauración	Conservación Forestal Agrícola Turismo Infraestructura Pecuario	A3e, Ag6d, Ag8c C1, C2: b, c, d, e, i, j: C3a, Erc F: b, c, d, h, j, k:I2: a, c: I3 b, c, P1, P2: a, b, c, e P3: P4: R1: R2: T1: g, i T2	**Ag:**16,19 **Co:**1-7,10, 12-14, 16, 17, 20-22, 27, 28, 31, 35-37, 40-49, 51-53. **E:**1-4 **Fo:** 1, 5, 11, 14, 19, 26, 29, 40, 47, 48, 57. H: 10 **If: 1,**2,5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 35, 36, 37. **P:**1,3-6,8-11,13,17-19,21-32,34,35 **R:**1,2,6,8,10,11,12,14,15 **T:**4,7,8,11,16-20,22,26,30,31,33,34,36,37,39,45,48-56

LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS TERRITORIALES Y DE DESARROLLO URBANO

UGA	SUPERFICIE HAS	LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS TERRITORIALES Y DE DESARROLLO URBANO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
RT028Pv	7,699	De las 7,699 ha que hay de terrenos forestales, se desarrollan los usos consuntivos presentes, con las posibilidades de realizar cambios de uso de suelo en 385 ha para el desarrollo del sector infraestructura y turístico campestre. En terrenos preferentemente forestales, la superficie con posibilidad de realizar cambios, es de 203 ha para el desarrollo de infraestructura, orientada a la actualización y ampliación de caminos.	La fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada" tiene una superficie de 930000.57 m^2 (93.000057 has), de las cuales se contempla una superficie de 650163.59 m^2 (65.016359 has) divididas en 644701.80 m^2 (64.470180 has) de huerta frutícola, 166.52 m^2 (0.016652 has) de infraestructura, 5295.27 m2 (0.529527 has) de caminos existentes que, de acuerdo con imágenes satelitales, cartografía del INEGI y recorridos en campo, se determinó que en 59040.16 m^2 (59.040616 has) se modificó la cobertura forestal (CUSTF) y 59757.43 m^2 (5.975743 has), se determinaron como áreas con un uso de suelo agrícola tradicional desde hace ya varias décadas atrás. Dentro de la fracción 4 se contempla una superficie de 279836.98 m^2 (27.983698 has) de área de compensación por la modificación a la cobertura forestal.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS Y CRITERIOS ECOLÓGICOS

- ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS

Tabla III.7. Vinculación del proyecto con el Ordenamiento Territorial de la Región denominada "Tapalpa" (octubre de 2021).

PRESERVACION RT028Pv					
Clave	**Tema**	**Estrategias**		**Acciones**	**Vinculación con el proyecto**
A3	Agua	Gestión del agua subterránea	e	Implementar sistemas de manejo y monitoreo de agua subterránea.	Se tomara en cuenta esta estrategia.
Ag6	Agrícola	Sistemas agroforestales y silvopastoriles	d	Fomentar la reconversión a producción agroforestal de aquellos cultivos o pastizales ubicados en zonas forestales o preferentemente forestales. Establecer vegetaciones endémicas arbóreas en linderos de parcelas y bordes de caminos	Se conservara una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas propuestas de compensación, donde se realizaran reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua.
Ag8	Agricultura	Agricultura ecosistematica	c		
C1	Conservación	Participación social	a	Promover la participación de las comunidades locales en la planificación protección y conservación de los recursos	Se darán pláticas a los trabajadores sobre el cuidado de los recursos naturales, se capacitara para realizar las obras de conservación de suelo e infiltración del agua.
			b	Incorporar en los programas de manejo de flora y fauna el conocimiento tradicional y la participación de las comunidades	
C2	Conservación	Conservación de la biodiversidad	b	Fomentar el establecimiento de viveros de especies nativas para la restauración	Se conservara una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes
			c	Proteger los hábitats únicos y ricos en biodiversidad y sensibles a impactos antropogénicos	
			d	Regular actividades productivas en sitios que	

				cumplan la función de ser corredores biológicos naturales	El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas propuestas de compensación, donde se reforzará la cobertura forestal existente, mediante reforestaciones con especies nativas característica del género *Pinus,* con una densidad de 625 plantas por hectárea, las especies se plantarán en las áreas abiertas donde lo permita el bosque, compensando la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** dicha área fue propuesta por la pomovente con la intención de recuperar el bosque con especies nativas para brindar un bosque más equilibrado de especies forestales y de protección ambiental, puesto que no intervendrá ningún tipo de interés económico en las especies establecidas. Esta superficie servirá como cortinas o franjas rompevientos y de protección a la fauna silvestre.
			e	Impulsar técnicas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	
			i	Fortalecer la población de especies nativas	
			j	Identificar y conservar las funciones de regulación ambiental de los ecosistemas	
C3	Conservación	Sostenibilidad del patrimonio cultural	a	Conservar el valor paisajistico	
Er	Energías renovables	Uso de energías renovables	c	Evaluación y análisis de la viabilidad para el aprovechamiento de energías renovables	No aplica al proyecto.
F	Forestal	Protección, conservación y aprovechamiento forestal sustentable		Prevenir los incendios forestales	Se contempla una brecha cortafuego de 8.13 km, la cual tendrá un ancho mínimo de 4 metros, debiendo removerse toda aquella vegetación arbustiva, herbácea y material
			b		

					vegetal muerto, así como la capa de suelo vegetal, sobre todo el trazo o longitud de la brecha corta fuego dentro del predio.
			c	Promover la restauración forestal con especies endémicas	Se cuenta con un área de compensación en 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas, donde se realizaran obras de conservación e infiltración del agua como es la apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación y brecha cortafuego. Con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo y proteger las áreas arboladas y mejoramiento de los suelos.
			d	Reducir la tasa de deforestación e inhibir el cambio de uso de suelo en áreas forestales	
			f	Elaborar planes de aprovechamiento forestal maderable y no maderable	El proyecto contempla una reserva de especies forestales

			k	Promover la participación de las comunidades en el uso, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas. Se darán pláticas a los trabajadores sobre el cuidado de los recursos naturales, se capacitara para realizar las obras de conservación de suelo e infiltración del agua.
I3	Infraestructura	Infraestructura regional	b	Establecer redes de telecomunicaciones	No aplica al proyecto.
P1	Pecuario	Practicas sustentables ganaderas	a	incentivar prácticas sustentables de la ganadería	No aplican al proyecto estas estrategias.
			b	Promover la rotación de áreas de pastoreo y la regulación de la carga animal de acuerdo con el índice de agostadero	
			c	Favorecer el establecimiento de ganadería diversificada	
P2	Pecuario	Regularización de las actividades ganaderas	a	Desalentar la construcción de baños garrapaticidas, e implementar nuevos métodos de control de parásitos de amplio espectro	
			b	Control de la calidad de los productos pecuarios	
			c	Control de aplicación de sustancias químicas de alta toxicidad	
			e	Implementar esquemas de sanidad pecuaria, poniendo especial atención en tuberculosis y brucelosis.	
P3	Pecuario	Manejo de pastizales	a	Desalentar la apertura de nuevas áreas para la instalación de pastizales	
			b	Inducir el crecimiento y mejoramiento de pastizales	

				con prácticas de manejo sustentable, evitando el uso del fuego	
P4	Pecuario	Sistemas silvopastoriles	a	Promover el cultivo de especies arbóreas apropiadas para la alimentación del ganado	
			b	Favorecer la implementación de sistemas silvopastoriles	
R1	Riesgos	Prevención de incendios	a	Prevenir la ocurrencia de incendios forestales y agrícolas	Se contempla una brecha cortafuego de 8.13 km, la cual tendrá un ancho mínimo de 4 metros, debiendo removerse toda aquella vegetación arbustiva, herbácea y material vegetal muerto, así como la capa de suelo vegetal, sobre todo el trazo o longitud de la brecha corta fuego dentro del predio.
			b	Implementar programas prioritarios de prevención de incendios en áreas donde se presenten transición de tipo de vegetación	
			c	Realizar diagnósticos de daños causados por incendios para evaluar su restauración	
			d	Seguir los lineamientos del Programa Nacional de Prevención de Incendios Forestales	
			e	Establecer programas permanentes de gestión integral del riesgo de desastres	
R2	Riesgos	Gestión integral del riesgo de desarrollo	a	En caso de no contar con Atlas de riesgo locales, realizar los estudios correspondientes	No aplica al proyecto.
			b	Construir la infraestructura requerida para reducir las afectaciones derivadas de la ocurrencia de desastres	
			c	Emplear el enfoque de cuenca en nuevas urbanizaciones para evitar repercusiones en zonas bajas	
			d	Elaborar e implementar los estudios requeridos para el Atlas de Riesgos local y poner a disposición la información contenida en el	
			e	Prevenir el riesgo de inundaciones considerando las características de la cuenca hidrológica al definir	

				las actividades productivas	
T1	Turismo	Turismo cultural e histórico	a	Promover el establecimiento de centros de visitantes en áreas con potencial turístico.	No aplica al proyecto.
			c	Mejorar la calidad y el nivel de los servicios turísticos disponibles.	No aplica al proyecto.
			d	Descentralizar los destinos turísticos e impulsarlos en el resto de municipios	No aplica al proyecto, no pertenece al sector turístico.
			e	Fomentar el turismo cultural sostenible y el agroturismo con la participación de las comunidades locales	
			f	Preservar y promover el turismo histórico y cultural	
			g	Impulsar corredores culturales	
			i	Impulsar sitios turísticos que promuevan los valores culturales, históricos y patrimoniales de la región	
T2	Turismo	Turismo alternativo	a	Fomentar programas sustentables de turismo rural y naturaleza	
			b	El turismo en bosques y selvas será considerado como de Naturaleza y deberá permitir la preservación de los recursos naturales	
			c	Promover senderos de interpretación ambiental en sitios estratégicos, como caminos, áreas naturales, entre otros	
			d	Promover la implementación de equipos, infraestructura y mobiliario que permitan la adopción de prácticas turísticas de baja huella ecológica	
			e	Involucrar a las comunidades locales en las actividades turísticas	

AP AGROPECUARIO UGA RT028PV					
Clave	**Tema**	**Estrategias ecológicas**		**Acciones**	**Vinculación con el proyecto**
A1	Agua	Manejo de cuencas	a	Conservación de cauces	No se tendrá modificación o alteración a los cuerpos de agua perennes ni intermitentes.
			b	Promover estudios hidrológicos de la cuenca y su difusión	
			c	Respetar y garantizar el caudal ecológico	
			g	Evitar el trasvase agua	
A3	Agua	Gestión del agua subterranea	a	Asegurar la infiltración de agua limpia	Se proponen obras de conservación de suelo como son: apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación y brecha cortafuego. Con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo y proteger las áreas arboladas. Se cuenta con una cisterna para la captación de agua, esta cuenta con una superficie de 42.84 m^2, la cual es utilizada para el almacenamiento de agua que será utilizada posteriormente para regar la huerta por medio de bombeo.
			e	Implementar sistemas de manejo y monitoreo de agua subterraneas	
			c	Promover el aprovechamiento y captación de agua de lluvia para reducir la extracción subterranea.	
Ag1	Agrícola	Buenas practicas agricolas	a	Fomentar tecnicas sustentables para la agricultura	Se cuenta con una cisterna para la captación de agua, esta cuenta con una superficie de 42.84 m^2, la cual es utilizada para el almacenamiento de agua
			b	Fomentar el desarrollo de las agroindustrias sustentables	
			c	Mejorar la eficiencia de los sistemas de riego actuales	
			f	Incentivar el descanso de	

				tierras y la rotacion de cultivos	que será utilizada posteriormente para regar la huerta por medio de bombeo. Para fines de conservar la capacidad productiva del suelo, se contempla la adición de abonos orgánicos, y el establecimiento de un estrato arbustivo con individuos del género *Lupinus* que ayudaran a complementar la nutrición para las unidades edáficas alteradas de forma momentánea por el establecimiento del huerto frutícola. El uso de agroquímicos esta supervisado por la junta local de sanidad, por medio del programa de inocuidad. Se contempla la reforestación con especies nativas en una superficie de 53.738888 hectáreas.
			h	Promover la utilización de composta y lombricomposta para el mantenimiento de la fertilidad.	
Ag2	Agrícola	Control de agroquímicos y control biologico	a	Regular la aplicación de agroquímicos y pesticidas	
			c	monitorear el uso de agroquímicos en la agricultura y la agroindustria	
			d	impulso al uso de pesticidas con mínima persistencia en el ambiente	
Ag3	Agrícola	Promoción y protección de las actividades agrícolas	d	Proteger la vocación agrícola tradicional y sus cultivos	
Ag6	Agrícola	Sistemas agroforestales y silvopastoriles	a	Promover la siembra de leguminosas leñosas en unidades de producción agrícola	
			d	Fomentar la reconversión a producción agroforestal de aquellos cultivos o pastizales ubicados en zonas forestales o preferentemente forestales	
Ag7	Agrícola	Uso responsable del agua	e	Inhibir plantaciones que requieran alto consumo de agua	
Ag8	Agricultura	Agricultura ecosistematica	b	Promover especies que propicien la polinización y sostenimiento del ecosistema	
			c	Establecer vegetaciones endémicas arbóreas en linderos de parcelas y bordes de caminos	Se contempla la reforestación con especies nativas en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa promovente propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas.
C1	Conservació	Participació	a	Promover la participación de	Se darán pláticas a los

	n	n social		las comunidades locales en la planificación, protección, y conservación de los recursos.	trabajadores sobre el cuidado de los recursos naturales, se capacitara para realizar las obras de conservación de suelo e infiltración del agua.
			b	Incorporar en los programas de manejo de flora y fauna el conocimiento tradicional y la participación de las comunidades.	Se tomara en cuenta esta estrategia.
C2	Conservación	Conservación de la biodiversidad	c	Proteger los hábitats únicos y ricos en biodiversidad y sensibles a impactos antropogenicos.	Se conservara una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa promovente propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas propuestas de compensación, donde se realizaran reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua.
			d	Regular actividades productivas en sitios que cumplan la función de ser corredores biológicos naturales	Se conservara una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa promovente propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas propuestas de compensación, donde se reforzará la cobertura forestal existente, mediante reforestaciones con especies nativas característica del género *Pinus,* con una densidad de 625 plantas por hectárea, las especies se plantarán en las
			e	Impulsar técnicas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	
			i	Fortalecer la población de especies nativas.	

					áreas abiertas donde lo permita el bosque, compensando la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** dicha área fue propuesta por la pomovente con la intención de recuperar el bosque con especies nativas para brindar un bosque más equilibrado de especies forestales y de protección ambiental, puesto que no intervendrá ningún tipo de interés económico en las especies establecidas. Esta superficie servirá como cortinas o franjas rompevientos y de protección a la fauna silvestre.
Er	Energías renovables	Uso de energías renovables	c	Evaluación y análisis de la viabilidad para el aprovechamiento de energías renovables	No aplica al proyecto.
F	Forestal	Protección, conservación y aprovechamiento forestal sustentable	c	Promover la restauración forestal	Se proponen obras de conservación de suelo como son: apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes el durazo, La calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación y brecha cortafuego. Con el fin de

					incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo y proteger las áreas arboladas.
			k	Promover la participación de las comunidades en el uso, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	Se darán pláticas a los trabajadores sobre el cuidado de los recursos naturales, se capacitara para realizar las obras de conservación de suelo e infiltración del agua.
I3	Infraestructura	Infraestructura regional	a	Infraestructura equitativa entre las localidades rurales y urbanas	No aplica al proyecto.
P1	Pecuario	Practicas sustentables ganaderas	a	incentivar prácticas sustentables de la ganadería	Estas estrategias no aplican al proyecto.
			b	Promover la rotación de áreas de pastoreo y la regulación de la carga animal de acuerdo con el índice de agostadero	
			c	Favorecer el establecimiento de ganadería diversificada	
P2	Pecuario	Regularizacion de las actividades ganaderas	a	Desalentar la construcción de baños garrapaticidas, e implementar nuevos métodos de control de parásitos de amplio espectro	
			b	Control de la calidad de los productos pecuarios	
			c	Control de aplicación de sustancias químicas de alta toxicidad	
			e	Implementar esquemas de sanidad pecuaria, poniendo especial atención en tuberculosis y brucelosis	
P3	Pecuario	Manejo de pastizales	a	Desalentar la apertura de nuevas áreas para la instalación de pastizales	
			b	Inducir el crecimiento y mejoramiento de pastizales con prácticas de manejo sustentable, evitando el uso del fuego	
P4	Pecuario	Sistemas silvopastoriles	a	Promover el cultivo de especies arbóreas apropiadas para la alimentación del ganado	
			b	Favorecer la implementación de sistemas silvopastoriles	

R1	Riesgos	Prevención de incendios	a	Prevenir la ocurrencia de incendios forestales y agrícolas	
			b	Implementar programas prioritarios de prevención de incendios en áreas donde se presenten transición de tipo de vegetación	Se contempla una brecha cortafuego de 1.97 km, la cual tendrá un ancho mínimo de 4 metros, debiendo removerse toda aquella vegetación arbustiva, herbácea y material vegetal muerto, así como la capa de suelo vegetal, sobre todo el trazo o longitud de la brecha corta fuego dentro del predio.
			c	Realizar diagnósticos de daños causados por incendios para evaluar su restauración	
			d	Seguir los lineamientos del Programa Nacional de Prevención de Incendios Forestales	
			e	Establecer programas permanentes de gestión integral del riesgo de desastres	
R2	Riesgos	Gestión integral del riesgo de desarrollo	a	En caso de no contar con Atlas de riesgo locales, realizar los estudios correspondientes	Se tomarán en cuenta estas estrategias durante el desarrollo del proyecto.
			b	Construir la infraestructura requerida para reducir las afectaciones derivadas de la ocurrencia de desastres	
			c	Emplear el enfoque de cuenca en nuevas urbanizaciones para evitar repercusiones en zonas bajas	
			d	Elaborar e implementar los estudios requeridos para el Atlas de Riesgos local y poner a disposición la información contenida en el	
			e	Prevenir el riesgo de inundaciones considerando las características de la cuenca hidrológica al definir las actividades productivas	
T1	Turismo	Turismo cultural e histórico	a	Promover el establecimiento de centros de visitantes en áreas con potencial turístico.	No aplica ya que no se trata de un desarrollo turístico.
			b	Impulsar la instalación de museos y galerías que presenten y conserven aquellos aspectos de relevancia cultural.	
			c	Mejorar la calidad y el nivel de los servicios	

			e	Fomentar el turismo cultural sostenible y el agroturismo con la participación de las comunidades locales	
			f	Preservar y promover el turismo histórico y cultural	
			g	Impulsar corredores culturales	
			h i	Impulsar estrategias de investigación de los sitios arqueológicos. Impulsar sitios turísticos que promuevan los valores culturales, históricos y patrimoniales de la región	
T2	Turismo	Turismo alternativo	a	Fomentar programas sustentables de turismo rural y naturaleza	
			b	El turismo en bosques y selvas será considerado como de Naturaleza y deberá permitir la preservación de los recursos naturales	
			c	Promover senderos de interpretación ambiental en sitios estratégicos, como caminos, áreas naturales, entre otros	
			d	Promover la implementación de equipos, infraestructura y mobiliario que permitan la adopción de prácticas turísticas de baja huella ecológica	
			e	Involucrar a las comunidades locales en las actividades turísticas	

RESTAURACION UGA RT028Pv					
Clave	**Tema**	**Estrategias**		**Acciones**	**Vinculación con el proyecto**
A3	Agua	Gestión del agua subterránea	e	Implementar sistemas de manejo y monitoreo de agua subterraneas	No se tendrá modificación o alteración a los cuerpos de agua perennes ni intermitentes.
Ag6	Agrícola	Sistemas agroforestales y	d	Fomentar la reconversión a producción agroforestal de aquellos cultivos o pastizales	Se cuenta con un área de compensación en 27.983698 hectáreas dentro de la fracción

		silvopastoriles		ubicados en zonas forestales o preferentemente forestales	4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas, donde se realizaran obras de conservación e infiltración del agua como es la apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación y brecha cortafuego. Con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo y proteger las áreas arboladas y mejoramiento de los suelos.
Ag8	Agricultura	Agricultura ecosistemática	c	Establecer vegetaciones endémicas arbóreas en linderos de parcelas y bordes de caminos	
C1	Conservación	Participación social	a	Promover la participación de las comunidades locales en la planificación, protección y conservación de los recursos.	Se darán pláticas a los trabajadores sobre el cuidado de los recursos naturales, se capacitara para realizar las obras de conservación de suelo e infiltración del agua.
			b	Incorporar en los programas de manejo de flora y fauna el conocimiento tradicional y la participación de las comunidades.	Se contempla esta estrategia.
C2	Conservació	Conservación de la	b	Fomentar el establecimiento de viveros de especies nativas	Las especies para la reforestación se adquirirán en

				para la restauración	viveros autorizados
	n	biodiversidad	c	Proteger los hábitats únicos y ricos en biodiversidad y sensibles a impactos antropogénicos	Se conservara una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas propuestas de compensación, donde se reforzará la cobertura forestal existente, mediante reforestaciones con especies nativas característica del género *Pinus,* con una densidad de 625 plantas por hectárea, las especies se plantarán en las áreas abiertas donde lo permita el bosque, compensando la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** dicha área fue propuesta por la pomovente con la intención de recuperar el bosque con especies nativas para brindar un bosque más equilibrado de especies forestales y de protección ambiental, puesto que no intervendrá ningún tipo de interés económico en las especies establecidas. Esta superficie servirá como cortinas o franjas rompevientos y de protección a la fauna
			d	Regular actividades productivas en sitios que cumplan la función de ser corredores biológicos naturales	
			e	Impulsar técnicas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	
			i	Fortalecer la población de especies nativas	
			j	Identificar y conservar las funciones de regulación ambiental de los ecosistemas	
C3	Conservación	Sostenibilidad del patrimonio cultural	a	Conservar el valor paisajístico	

					silvestre.
Er	Energías renovables	Uso de energías renovables	c	Evaluación y análisis de la viabilidad para el aprovechamiento de energías renovables	No aplica al proyecto.
F	Forestal	Protección, conservación y aprovechamiento forestal sustentable	a	Inhibir la tala ilegal	Se propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa promovente propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas de compensación, donde se reforzará la cobertura forestal mediante reforestaciones con especies nativas característica del género *Pinus* con una densidad de 625 plantas por hectárea, las especies se plantarán en las áreas abiertas donde lo permita el bosque reforzando la vegetación existente.
			c	Promover la restauración forestal con especies endémicas.	
			d	Reducir la tasa de deforestación e inhibir el cambio de uso de suelo en áreas forestales	
			f	Elaborar planes de aprovechamiento forestal maderable y no maderable	No aplica al proyecto.
			k	Promover la participación de las comunidades en el uso protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Se darán pláticas a los trabajadores sobre el cuidado de los recursos naturales, se capacitara para realizar las obras de conservación de suelo e infiltración del agua.
I2	Infraestructura	Desarrollo de infraestructura hídrica	a	Establecer sistemas de tratamiento de agua residuales	No se generan aguas residuales.
		Desarrollo de infraestructura hidraulica	b	Captación de agua pluvial.	Se cuenta con una cisterna para la captación de agua, esta cuenta con una superficie de 42.84 m^2, la cual es utilizada

					para el almacenamiento de agua que será utilizada posteriormente para regar la huerta por medio de bombeo.
			c	Implementar técnicas de ahorro de energías y agua en los sectores	No aplica al proyecto.
P1	Pecuario	Practicas sustentables ganaderas	a	Incentivar practicas sustentables, de la ganadería	
			b	Promover la rotación de áreas de pastoreo y la regulación de la carga animal de acuerdo con el índice de agostadero.	
			c	Favorecer el establecimiento de ganadería diversificada.	
P2	Pecuario	Regularización de las actividades ganaderas	a	Desalentar la construcción de baños garrapaticidas e implementar nuevos métodos de control de paracitos de amplio espectro.	
			b	Control de la calidad de los productos pecuarios	
			c	Control de aplicación de sustancias químicas de alta toxicidad.	
			e	Implementar esquemas de sanidad pecuaria, poniendo especial atención en tuberculosis y brucelosis.	
P3	Pecuario	Manejo de pastizales	a	Desalentar la apertura de nuevas áreas para la instalación de pastizales	
			b	Inducir el crecimiento y mejoramiento de pastizales con prácticas de manejo sustentable, evitando el uso del fuego.	
P4	Pecuario	sistemas silvopastoriles	a	Promover el cultivo de especies arbóreas apropiadas para la alimentación del ganado.	
			b	Favorecer la implementación de sistemas silvopastoriles.	
R1	Riesgos	Prevención de incendios	a	Prevenir la ocurrencia de incendios forestales y agrícolas	Se contempla una brecha
			b	Implementar programas prioritarios de prevención de incendios en áreas donde se	

				presenten transición de tipo de vegetación	cortafuego de 8.13 km, la cual tendrá un ancho mínimo de 4 metros, debiendo removerse toda aquella vegetación arbustiva, herbácea y material vegetal muerto, así como la capa de suelo vegetal, sobre todo el trazo o longitud de la brecha corta fuego dentro del predio.
			c	Realizar diagnósticos de daños causados por incendios para evaluar su restauración	
			d	Seguir los lineamientos del Programa Nacional de Prevención de Incendios Forestales	
			e	Establecer programas permanentes de gestión integral del riesgo de desastres	
R2	Riesgos	Gestión integral del riesgo de desarrollo	a	En caso de no contar con Atlas de riesgo locales, realizar los estudios correspondientes	No aplica al proyecto
			b	Construir la infraestructura requerida para reducir las afectaciones derivadas de la ocurrencia de desastres	
			c	Emplear el enfoque de cuenca en nuevas urbanizaciones para evitar repercusiones en zonas bajas	
			d	Elaborar e implementar los estudios requeridos para el Atlas de Riesgos local y poner a disposición la información contenida en el	
			e	Prevenir el riesgo de inundaciones considerando las características de la cuenca hidrológica al definir las actividades productivas	
T1	Turismo	Turismo cultural e histórico	g	Impulsar corredores culturales	No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
			i	Impulsar sitios turísticos que promuevan los valores culturales, históricos y patrimoniales de la región	
T2	Turismo	Turismo alternativo	a	Fomentar programas sustentables de turismo rural y naturaleza	
			b	El turismo en bosques y selvas será considerado como de Naturaleza y deberá permitir la preservación de los recursos naturales	
			c	Promover senderos de interpretación ambiental en sitios estratégicos, como	

				caminos, áreas naturales, entre otros	
			d	Promover la implementación de equipos, infraestructura y mobiliario que permitan la adopción de prácticas turísticas de baja huella ecológica	
			e	Involucrar a las comunidades locales en las actividades turísticas	

Criterios de regulación ecológica

Los criterios de regulación ecológica presentados son aquellos que norman los diversos usos del suelo en el área de ordenamiento. Éstos pueden referirse, por ejemplo, a las condiciones ambientales que determinado proyecto debe cumplir.

Tabla III.8. Vinculación criterios con el ordenamiento territorial de Tapalpa.

UGA RT028Pv		
POLITICA: Ap Agropecuario	**CRITERIOS ECOLÓGICOS**	
	AGRÍCOLA	
1	**RT028Pv Agrícola**	**La ampliación y/o apertura de cualquier tipo de cultivo que requiera riego será condicionada por el balance hídrico de la microcuenca del ordenamiento vigente.**
Vinculación		Se cumple con esta estrategia.
2	**RT028Pv Agrícola**	**El incremento en la superficie de producción agrícola, o la apertura de nuevas áreas de producción, se limitará a la superficie considerada con la política de aprovechamiento agropecuario**
Vinculación		Con este documento se somete a evaluación la operación de la plantación de aguacate.
3	**RT028Pv Agrícola**	**Los productores que tengan esquemas que aseguren la conservación y el adecuado aprovechamiento de los recursos hídricos deben ser privilegiados por las acciones e inversiones públicas.**
Vinculación		Se tomara en cuenta esta estrategia.
4	**RT028Pv Agricola**	**El establecimiento de nuevos cultivos de riego y los cultivos ya existentes deberán implementar sistemas eficientes de riego apropiados para la región.**

Vinculación		Se cumple con esta estrategia. No se pretende incrementar la superficie en cultivos.
5	**RT028Pv Agrícola**	**En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales con riego, se deberá establecer un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje en el siguiente ciclo.**
Vinculación		Se mantiene una capa protectora de vegetación para evitar la pérdida de suelo por erosión laminar al reducir los escurrimientos superficiales y se reduce el efecto de desprendimiento de suelo por acción de la gota de lluvia, ayudando a mantener la capa fértil dentro del huerto frutícola.
8	**RT028Pv Agrícola**	**Los residuos orgánicos del aprovechamiento agropecuario deben ser utilizados en el sitio para la fertilización de los suelos.**
Vinculación		El producto obtenido de la poda de los árboles de aguacate será utilizada para realizar obras de conservación de suelo.
9	**RT028Pv Agrícola**	**Los procesos de fertilización del suelo deberán incorporar anualmente material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes como leguminosas**
Vinculación		El establecimiento de este cultivo prevé acciones que eviten la erosión y perdida de suelo, así como el enriquecimiento del mismo mediante la adición de abonos orgánicos, ricos en manganeso, calcio, potasio, nitratos y nitritos, así como la adición de una nutrición fosfatada, mediante la inserción de individuos de Lupinus planta nativa de la zona que aporta los fosfatos necesarios para que los cultivos establecidos en estos suelos se desarrollen plenamente, así como otras propiedades adicionales, que albergan los miembros de la familia Leguminosae.
10	**RT028Pv Agrícola**	**De acuerdo con las recomendaciones de la FAO el manejo de malezas deberá realizarse bajo los siguientes mecanismos: rotación de cultivos, asociaciones de cultivos, cobertura viva y acolchado o mulch.**
Vinculación		Se mantiene una capa protectora de vegetación para evitar la pérdida de suelo por erosión laminar al reducir los escurrimientos superficiales y se reduce el efecto de desprendimiento de suelo por acción de la gota de lluvia, ayudando a mantener la capa fértil dentro del huerto frutícola.
11	**RT028Pv Agrícola**	**Los predios de monocultivos deberán implementar esquemas para el descanso de tierras y/o rotación periódica cultivos.**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto.
12	**RT028Pv Agrícola**	**Se deberán incorporar coberturas orgánicas sobre el suelo de los predios agrícolas por lo menos una vez al año para evitar la erosión**
Vinculación		Se mantiene una capa protectora de vegetación para evitar la pérdida de suelo por erosión laminar al reducir los escurrimientos superficiales y se reduce el efecto de desprendimiento de suelo por acción de la gota de lluvia, ayudando a mantener la capa fértil dentro del huerto frutícola.
13	**RT028Pv Agrícola**	**En zonas con susceptibilidad a deslizamientos y erosión alta, las actividades productivas deben orientarse hacia prácticas agroforestales o silvopastoriles.**
Vinculación		La zona no se tiene susceptibilidad de deslizamientos ni erosión, se manejan obras de conservación de suelo e infiltración del agua.

14	**RT028Pv Agrícola**	**No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados y con alta susceptibilidad a la erosión sin que se lleven a cabo medidas de mitigación de la erosión.**
Vinculación		Se mantiene una capa protectora de vegetación entre camellones, se cuenta con un área de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa promovente propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, de su propiedad, que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas de compensación. Se proponen obras de conservación de suelo como son: apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes el durazo, La calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación con una densidad de 625 plantas por hectárea, brecha cortafuego. Con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo y proteger las áreas arboladas y mejoramiento de los suelos.
15	**RT028Pv Agrícola**	**Se deberá mantener una franja de cercos vivos o barreras verdes en los perímetros de las áreas y/o predios agrícolas. Éstas deberán conectarse con cercos o barreras de otras áreas, tanto agrícolas como silvestres, para mitigar la erosión y favorecer la conectividad del hábitat.**
Vinculación		Se mantiene una capa protectora de vegetación entre camellones, se cuenta con un área de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa promovente propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas de compensación. Se proponen obras de conservación de suelo como son: apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes el durazo, La calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación con una densidad de 625 plantas por hectárea, brecha cortafuego. Con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo y proteger las áreas arboladas y mejoramiento de los suelos.
17	**RT028Pv Agrícola**	**Las áreas de pastizales naturales o inducidos deberán emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados.**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto.

18	**RT028Pv Agrícola**	**Se restringe la extensión de pastizales y a su vez, la introducción de pastizales invasivos debido al riesgo del aumento de incendios, la potencial deforestación de la selva y la reducción a la resiliencia ante el cambio climático**
Vinculación		Se cumple con esta estrategia.
21	**RT028Pv Agrícola**	**En unidades de producción de temporal ubicadas en zonas susceptibles a la erosión o a la vulnerabilidad de agua subterránea, deberán establecerse cultivos de cobertura.**
Vinculación		Se mantiene una capa protectora de vegetación entre camellones, se cuenta con un área de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa promovente propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas de compensación. Se proponen obras de conservación de suelo como son: apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes el durazo, La calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación con una densidad de 625 plantas por hectárea, brecha cortafuego. Con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo y proteger las áreas arboladas y mejoramiento de los suelos.
22	**RT028Pv Agrícola**	**Cuando sea necesario realizar una quema en parcelas agrícolas, esta deberá llevarse a cabo según las especificaciones de la normatividad vigente**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto.
23	**RT028Pv Agrícola**	**La introducción de organismos genéticamente modificados queda condicionada a lo establecido en la normatividad vigente**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto.
24	**RT028Pv Agrícola**	**Solo se pueden emplear agroquímicos que estén autorizados por la COFEPRIS.**
Vinculación		Se cumple con esta estrategia.
27	**RT028Pv Agrícola**	**Poner en marcha un programa de vigilancia a la salud para los trabajadores agrícolas que están en contacto con agroquímicos.**
Vinculación		Se cumple con esta estrategia.
29	**RT028Pv Agrícola**	**Los predios de agricultura intensiva y plantaciones forestales deberán elaborar un programa de manejo y monitoreo de las condiciones del suelo, siendo deseable un monitoreo quinquenal.**
Vinculación		Se cumple con esta estrategia.

32	**RT028Pv Agrícola**	**Los nuevos desarrollos de agricultura protegida y/o aguacate no podrán aprovechar nuevas concesiones para la extracción de agua subterránea.**
Vinculación		Se trata de la evaluación de la operación y abandono de la huerta de aguacate por lo que no se trata de una huerta nueva.
33	**RT028Pv Agrícola**	**Solo se permite la instalación y operación de agricultura protegida y/o aguacate que cuente con una estrategia de gestión o plan de manejo de la totalidad de sus residuos, desde su generación hasta su disposición y/o tratamiento, así como un registro único estatal como generador de residuos de manejo especial, en conformidad con la legislación estatal y federal aplicable.**
Vinculación		Dentro de la huerta se lleva a cabo la recolección de todos los residuos, depositándolos en lugares estratégicos para posteriormente ser trasladados a lugares autorizados por el municipio de San Gabriel. Las huertas de aguacate son vigiladas por Sanidad vegetal de Ciudad Guzmán, quien supervisa el adecuado manejo de sus residuos.
35	**RT028Pv Agrícola**	**Los proyectos de agricultura protegida deberán contar con el dictamen de usos y destinos del suelo por parte del gobierno municipal, el cual contemplará el manejo de residuos, el uso eficiente del agua y el manejo adecuado de los agroquímicos.**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto.
36	**RT028Pv Agrícola**	**Los cultivos de agricultura protegida deberán aprovechar el agua de las escorrentías generadas por la precipitación en los mismos, o en su defecto, contar con obras que permitan la infiltración de las escorrentías (pozos de absorción, zanjas, etc.) sin que su calidad se vea afectada por agroquímicos.**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto.
CONSERVACIÓN		
17	**RT028Pv Conservación**	**Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de campamentos o infraestructura temporal deberán aprovechar preferentemente las áreas abiertas libres de vegetación.**
Vinculación		El proyecto cuenta con la siguiente infraestructura: cisterna y bodega general, ocupando una superficie total de 0.016652 has de CUSTF, para lo cual se propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4, además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) como compensación a la modificación a la cobertura forestal.
20	**RT028Pv Conservación**	**Cualquier actividad productiva deberá respetar una zona de amortiguamiento a los cauces con vegetación riparia.**
Vinculación		No se tiene afectación a los causes de agua.

22	**RT028Pv** **Conservación**	**La colecta y/o extracción de flora, fauna, hongos y minerales estará prohibida.**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto.
27	**RT028Pv** **Conservación**	**En las zonas inundables alrededor de los cuerpos de agua no se permite el cambio de uso de suelo.**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto.
28	**RT028Pv** **Conservación**	**Cualquier modificación del paisaje, ya sea por obra civil, cambio de la cobertura del territorio, proyecto de infraestructura, agropecuario, y de restauración o conservación, deberá establecer medidas para el control de la erosión.**
Vinculación		Las obras y/o actividades contempladas en el proyecto son las siguientes: – Mantener una capa protectora de vegetación entre camellones. – Conservación de áreas de vegetación nativa, característica del bosque de pino-encino para reforzar la superficie forestal actual, en las 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 den predio rustic denominado "El Pelillo y La Majada", además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has), con especies nativas con una densidad de 625 plantas por hectárea donde lo permita el bosque. – Queda prohibido cazar y comercializar fauna silvestre por parte del personal operativo del huerto frutícola. – La reforestación dentro del predio servirá como corredores biológicos para el libre desplazamiento de las especies presentes, así como protección, refugio y alimento. – Apego a la NOM-059-SEMARNAT-2010 – Bebederos para fauna silvestre. – Letreros alusivos a prevenir incendios y evitar la cacería furtiva.
29	**RT028Pv** **Conservación**	**Se prohíbe el uso de plaguicidas no especificados en el Catálogo Oficial de Plaguicidas emitido por la CICOPLAFEST y de aquellos de alta permanencia en el medio ambiente.**
Vinculación		Se cumple con esta estrategia.
30	**RT028Pv** **Conservación**	**Los herbicidas deberán ser del tipo biodegradables.**
Vinculación		Se cumple con esta estrategia.
31	**RT028Pv** **Conservación**	**Las actividades productivas realizadas en la UGA deberán garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.**
Vinculación		La promovente tiene el interés de conservar la superficie arbolada, por lo

		que propone una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) de área de compensación donde se pretende realizar **un PROGRAMA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL** para resarcir la afectación ambiental que se pudo ocasionar, mediante reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua, con una vigencia de 10 años, con el objetivo de lograr el equilibrio de los recursos naturales de la zona a través de mejores prácticas de manejo que redunden en el mejoramiento de la cubierta vegetal, de la capacidad de infiltración y recarga de los acuíferos y un espacio ideal para el aseguramiento de la biodiversidad; así como en la disminución de riesgos de pérdida de suelo por efectos del agua y el viento.
33	**RT028Pv** **Conservación**	**El control de malezas se realizará únicamente por métodos físicos u orgánicos, prohibiendo el uso de compuestos químicos de alta permanencia.**
Vinculación		Se cumple con esta estrategia.
39	**RT028Pv** **Conservación**	**Las obras y/o actividades que se realicen deberán mantener los flujos hídricos y patrones de circulación del agua.**
Vinculación		Se cumple con esta estrategia.
46	**RT028Pv** **Conservación**	**Se deberá identificar, por parte de investigadores técnicos, las áreas de anidación y reproducción de fauna silvestre para mantener esas zonas excluidas de cualquier aprovechamiento.**
Vinculación		La promovente tiene el interés de conservar la superficie arbolada, por lo que propone una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) de área de compensación, las cuales serán destinadas como compensación por la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, con la intención de recuperar el bosque, estas áreas servirán de anidación y reproducción de la fauna silvestre.
47	**RT028Pv** **Conservación**	**Se promueven los métodos alternativos como la utilización debiopesticidas, bio-estimulantes y bio-elicitores; y la diversificaciónde plantas nativas en los bordes de los predios agrícolas para la estabilización de población de plagas.**
Vinculación		Se tomara en cuenta esta estrategia.
50	**RT028Pv**	**No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa o en sitios sin**

	Conservación	**previa autorización de la secretaría.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
52	**RT028Pv** **Conservación**	**Promover la realización de cursos, talleres y seminarios para difundir conocimientos, información, experiencias y valores relacionados con el manejo, conservación y protección de los recursos naturales, preservación del medio ambiente, valores comunitarios y tradiciones culturales de la región**
Vinculación		Se dan pláticas a los trabajadores donde se incluyen temas de manejo y conservación de los recursos naturales, de la aplicación de obras de conservación del suelo y manejo de los residuos generados dentro de la huerta.
ENERGIAS RENOVABLES		
1	**RT028Pv** **Energías renovables**	**No se permiten los desmontes para instalar proyectos de energía fotovoltaica y/o eólica**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto
2	**RT028Pv** **Energías renovables**	**No se permiten la instalación de proyectos de energía fotovoltaica y/o eólica en zonas prioritarias para la conservación/ ecosistemas frágiles**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto
3	**RT028Pv** **Energías renovables**	**Los proyectos de energía eólica no deberán ubicarse dentro de las rutas migratorias de aves o áreas importantes para la conservación de las aves**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto
4	**RT028Pv** **Energías renovables**	**Los proyectos de energía eólica deberán contar con una distancia suficiente a asentamientos humanos para que los decibeles del aerogenerador cumplan con el ruido máximo permitido para humanos de 65 dB**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto
FORESTAL		
40	**RT028Pv** **Forestal**	**Las áreas deforestadas o degradadas deberán ser restauradas o rehabilitadas, a través del control o eliminación de los factores de cambio, el restablecimiento de la cobertura vegetal, la siembra o plantación y la reintroducción de especies nativas, el control de procesos de erosión y degradación de suelo y la estabilidad y productividad de los suelos.**

Vinculación		Se cuenta con un área de compensación en 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas, donde se realizaran obras de conservación e infiltración del agua como es la apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación y brecha cortafuego. Con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo y proteger las áreas arboladas y mejoramiento de los suelos.
49	**RT028Pv Forestal**	**Las actividades a desarrollar deberán de orientarse a reducir la presión ejercida sobre los recursos forestales, y aumentar la captura de CO2 con proyectos agroforestales.**
		Se conservara una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa promovente propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas propuestas de compensación, donde se reforzará la cobertura forestal existente, mediante reforestaciones con especies nativas característica del género *Pinus,* con una densidad de 625 plantas por hectárea, las especies se plantarán en las áreas abiertas donde lo permita el bosque, compensando la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** dicha área fue propuesta por la pomovente con la intención de recuperar el bosque con especies nativas para brindar un bosque más equilibrado de especies forestales y de protección ambiental, puesto que no intervendrá ningún tipo de interés económico en las especies establecidas.
53	**RT028Pv Forestal**	**Propiciar el aprovechamiento maderable en predios con proyectos agroforestales o silvopastoriles**
Vinculación		No aplica al proyecto.
HIDRICO		
1	**RT028Pv Hídrico**	**Solo la microcuenca con déficit hídrico podrán ser receptoras de trasvases de otra microcuenca, siempre y cuando la microcuenca de origen no quede en déficit hídrico al realizar el trasvase.**

Vinculación		Se considerara en cuenta esta estrategia.
3	**RT028Pv Hídrico**	**La autorización para el desarrollo de cualquier actividad productiva estará condicionada a la disponibilidad hídrica reportada por el ordenamiento vigente en el área en la cual se busca localizar.**
Vinculación		Se considerara en cuenta esta estrategia.
5	**RT028Pv Hídrico**	**Se deberá promover la re-infiltración artificial de agua pluvial y/o agua residual tratada como medida para contrarrestar el abatimiento del nivel freático en conformidad a la normativa vigente.**
Vinculación		Se proponen obras de conservación de suelo como son: apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes el durazo, La calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación y brecha cortafuego. Con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo y proteger las áreas arboladas.
6	**RT028Pv Hídrico**	**Cualquier obra y/o actividad dentro de la microcuenca deberá garantizar la permanencia de los patrones naturales de los escurrimientos superficiales.**
Vinculación		Se tomara en cuenta esta estrategia.
7	**RT028Pv Hídrico**	**Se deberá respetar la morfología natural de los cauces y escurrimientos de la UGA, a excepción de la construcción de puentes, bordos, presas, abrevaderos y para autoconsumo. Estas obras deberán contar con la autorización de la CONAGUA o la SEMARNAT en el ámbito de sus competencias**
Vinculación		Se tomara en cuenta esta estrategia.
9	**RT028Pv Hídrico**	**Los pozos existentes y cualquier nueva instalación de un pozo para extracción de agua deben incluir un medidor de caudal. La información debe ser almacenada mediante un registro auditable por las autoridades competentes. De ser posible incluir la medición de nivel piezométrico y calidad del agua.**
Vinculación		Se tomara en cuenta esta estrategia.
10	**RT028Pv Hídrico**	**Toda la información hidrogeológica que se tenga sobre los pozos deberá ser facilitada a las autoridades competentes para comprender mejor los sistemas subterráneos. La información de particular interés es: corte litológico, profundidad del sondeo, nivel freático, permeabilidad, rendimiento y grado de confinamiento.**
Vinculación		Se tomara en cuenta esta estrategia.
INFRAESTRUCTURA		

1	**RT028Pv Infraestructura**	**No se permite el uso de productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.**
Vinculación		Se tomara en cuenta esta estrategia.
2	**RT028Pv Infraestructura**	**Para toda obra o proyecto, durante las etapas de preparación y construcción se deberá contar con la infraestructura necesaria para garantizar la no infiltración de materiales peligrosos al subsuelo.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
3	**RT028Pv Infraestructura**	**No se permite la construcción de nuevos caminos vecinales sobracantilados y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos.**
Vinculación		El acceso se realiza por medio de los caminos existentes, y únicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de los mismos con prácticas de conservación de suelos en áreas adyacentes a los mismos.
4	**RT028Pv Infraestructura**	**Los taludes en los caminos y carreteras deberán estabilizarse con materiales que garanticen la seguridad contra derrumbes y deslizamientos de materiales**
Vinculación		El acceso se realiza por medio de los caminos existentes, y únicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de los mismos con prácticas de conservación de suelos en áreas adyacentes a los mismos.
5	**RT028Pv Infraestructura**	**Las áreas urbanas y/o turísticas, nuevas y existentes, deberán implementar infraestructura verde para aprovechar los servicios ecosistémicos y aumentar la tasa de infiltración y retención de agua**
Vinculación		El proyecto no pertenece a áreas urbanas ni turísticas, pero si contempla una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa promovente propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas contempladas de compensación ambiental, donde se realizaran reforestaciones y obras de conservación de suelo e infiltración del agua.
6	**RT028Pv Infraestructura**	**En toda obra o proyecto, los materiales destinados para la construcción de infraestructura y el relleno de las zonas, deberá provenir preferentemente de las actividades de excavación y nivelación del proyecto, reduciendo el uso de materiales provenientes de otros sitios. Todos los materiales deberán ser almacenados de manera tal que se garantice su no dispersión por agua o viento.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se contemplan obras nuevas.
7	**RT028Pv Infraestructura**	**Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La documentación respectiva que avale este criterio deberá presentarse**

		como un anexo técnico dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental respectiva
Vinculación		El proyecto cuenta con la siguiente infraestructura: cisterna y bodega general, ocupando una superficie total de 0.016652 has de CUSTF, para lo cual se propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4, además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) como compensación a la modificación a la cobertura forestal.
8	**RT028Pv Infraestructura**	**Establecer un sistema de señalización en las líneas de conducción y transporte donde se ubiquen condiciones de riesgo**
Vinculación		No aplica al proyecto.
9	**RT028Pv Infraestructura**	**Para los proyectos de nuevas carreteras o caminos se deben construir pasos de fauna en base a un estudio ecológico que determine la localización, cantidad, dimensiones y tipología, que responderán a criterios ecológicos y etológicos**
Vinculación		No aplica al proyecto.
10	**RT028Pv Infraestructura**	**Si los requerimientos estructurales de la superficie de rodamiento lo permiten, la construcción de caminos, andadores y estacionamientos deberá utilizar materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo así mismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
11	**RT028Pv Infraestructura**	**Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación, desinfección y disposición final de lodos.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
12	**RT028Pv Infraestructura**	**No se permite infraestructura de materiales permanentes en las áreas de protección a excepción de las indicadas en el Plan de Manejo.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
13	**RT028Pv Infraestructura**	**La construcción de vías de comunicación aledaña, colindante o paralela al flujo del humedal deberá respetar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
14	**RT028Pv Infraestructura**	**Es de facultad exclusiva de la Secretaria de Defensa Nacional, de las autoridades locales y municipales, otorgar permisos para la utilización de pólvoras y explosivos, empleados en la industria de la construcción.**
Vinculación		No aplica al proyecto.

15	**RT028Pv Infraestructura**	**Solo podrán realizar obras de dragado con fines de desazolve y mejoramiento de los flujos hidrológicos naturales del sitio, previa autorización de La Comisión Nacional del Agua.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
16	**RT028Pv Infraestructura**	**Todos los establecimientos de tipo industrial o habitacional deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
17	**RT028Pv Infraestructura**	**Cualquier autorización para destinos de instalaciones especiales e infraestructura, estará condicionada a la factibilidad hídrica del sitio del proyecto, constancia de factibilidad hídrica expedida por la autoridad correspondiente; en su caso, deberá de ser convocado el Observatorio del Agua por la autoridad responsable de su emisión para conocer su opinión.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
18	**RT028Pv Infraestructura**	**Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de infraestructura, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
19	**RT028Pv Infraestructura**	**Los productos del dragado deberán confinarse en sitios de tiro delimitados con barreras contenedoras.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
20	**RT028Pv Infraestructura**	**No se permite el lavado de depósitos de aceites, combustibles o residuos, ni la descarga de aguas residuales sin tratamiento y residuos sólidos en la dársena y peines de los humedales y marinas.**
Vinculación		Dentro de la huerta se lleva a cabo la recolección de todos los residuos, depositándolos en lugares estratégicos para posteriormente ser trasladados a lugares autorizados por el municipio de San Gabriel. Las huertas de aguacate son vigiladas por Sanidad vegetal de Ciudad Guzmán, quien supervisa el adecuado manejo de sus residuos.
21	**RT028Pv Infraestructura**	**El establecimiento de infraestructura considerará y mitigará la generación de posibles riesgos.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
22	**RT028Pv Infraestructura**	**Toda la infraestructura de conducción hidráulica deberá estar entubada.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
23	**RT028Pv Infraestructura**	**La construcción de cualquier obra de infraestructura deberá dejar en pie los árboles más representativos del predio en cuestión.**
Vinculación		Se conservara una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción

		4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa promovente propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas propuestas de compensación, donde se reforzará la cobertura forestal existente, mediante reforestaciones con especies nativas característica del género *Pinus,* con una densidad de 625 plantas por hectárea, las especies se plantarán en las áreas abiertas donde lo permita el bosque, compensando la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** dicha área fue propuesta por la pomovente con la intención de recuperar el bosque con especies nativas para brindar un bosque más equilibrado de especies forestales y de protección ambiental, puesto que no intervendrá ningún tipo de interés económico en las especies establecidas. Esta superficie servirá como cortinas o franjas rompevientos y de protección a la fauna silvestre.
25	**RT028Pv Infraestructura**	**No se permite la edificación de equipamiento e infraestructura pesquera (plantas procesadoras, cuartos fríos, almacenamiento) en las veras de los cuerpos de agua.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
29	**RT028Pv Infraestructura**	**Cualquier modificación del paisaje, ya sea por obra civil, cambio de la cobertura del territorio, proyecto de infraestructura, agropecuario, y de restauración o conservación, deberá establecer medidas para el control de la erosión.**
Vinculación		Las obras y/o actividades contempladas en el proyecto son las siguientes: – Mantener una capa protectora de vegetación entre camellones. – Conservación de áreas de vegetación nativa, característica del bosque de pino-encino para reforzar la superficie forestal actual, en las 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 den predio rustic denominado "El Pelillo y La Majada", además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has), con especies nativas con una densidad de 625 plantas por hectárea donde lo permita el bosque. – Queda prohibido cazar y comercializar fauna silvestre por parte del personal operativo del huerto frutícola. – La reforestación dentro del predio servirá como corredores biológicos para el libre desplazamiento de las especies presentes, así como protección, refugio y alimento. – Apego a la NOM-059-SEMARNAT-2010 – Bebederos para fauna silvestre. – Letreros alusivos a prevenir incendios y evitar la cacería furtiva.

35	**RT028Pv Infraestructura**	**En la construcción de letrinas y fosas sépticas se deberán utilizar materiales filtrantes.**
Vinculación		Se tomara en cuenta.
36	**RT028Pv Infraestructura**	**En las etapas de desmonte y despalme de las áreas destinadas a construcciones de caminos deberán de tomarse medidas de mitigación como inducir vegetación en las áreas aledañas, programas de rescate de flora previo al desmonte, realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna, recolección y conservación de la capa vegetal para la revegetación de caminos de acceso.**
Vinculación		El acceso se realiza por medio de los caminos existentes, y únicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de los mismos con prácticas de conservación de suelos en áreas adyacentes a los mismos.
37	**RT028Pv Infraestructura**	**La infraestructura de desarrollo inmobiliario que se pretenda realizar en zonas inundables y humedales deberá contar con un permiso expedido por la Autoridad del Agua que contenga las técnicas de mitigación y protección a cuerpos de agua y humedales.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
PECUARIO		
1	**RT028Pv Pecuario**	**La vegetación que sea utilizada para dar sombra al ganado, deberá ser preferentemente vegetación nativa.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
2	**RT028Pv Pecuario**	**En áreas dedicadas a ganadería intensiva deberá subdividirse el territorio con la finalidad de rotar el número de ganado dando oportunidad a la recuperación del suelo y los pastos**
Vinculación		No aplica al proyecto.
3	**RT028Pv Pecuario**	**Las zonas que hayan sido sobre pastoreadas recurrentemente deberán dejarse descansar, mediante el modelo de Zona de Exclusión Ganadera**
Vinculación		No aplica al proyecto.
4	**RT028Pv Pecuario**	**Las áreas destinadas a pastoreo y aprovechamiento ganadero deberán manejarse con plaguicidas e insecticidas aprobados por la CICOPLAFEST, excluyendo el uso de químicos de alta persistencia y toxicidad.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
5	**RT028Pv Pecuario**	**En unidades de producción ganadera, donde existan especies de pasto de alta capacidad forrajera, excluir un área de pastoreo para la producción de semillas de manera confinada y controlada**
Vinculación		No aplica al proyecto.

6	**RT028Pv Pecuario**	**El uso y construcción de baños garrapaticidas, así como el uso y lavado de bombas garrapaticidas deberán ubicarse fuera de la franja de la política de protección de cauces y cuerpos de agua. Los sitios para tal fin deberán contar con recubrimiento impermeabilizante, con el fin de minimizar el riesgo de contaminación por la infiltración hacia el acuífero y/o el escurrimiento hacia los cuerpos de agua. El agua residual proveniente de estos baños deberá ser tratada para asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad de la normatividad vigente.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
7	**RT028Pv Pecuario**	**Las actividades pecuarias que se desarrollen bajo métodos de producción intensiva y en confinamiento, deberán considerar un sistema para el tratamiento, reutilización y disposición final de las aguas residuales.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
8	**RT028Pv Pecuario**	**Las cercas perimetrales deberán incluir árboles multifuncionales (maderables, no maderables, forrajeros, melíferos, frutales, etc.) o en su defecto, vegetación arbustiva.**
Vinculación		Se tiene una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa promovente propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas donde se realizaran reforestaciones para reforzar la cobertura forestal actual.
9	**RT028Pv Pecuario**	**Las granjas deberán instalar y/o adecuar infraestructura para la captación del agua pluvial que se utilice para el consumo animal, riego de áreas verdes y limpieza.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
10	**RT028Pv Pecuario**	**El pastoreo deberá evitarse en áreas forestales que se destinen a la repoblación o reforestación natural o inducida y/o donde haya evidencia de alteración del suelo.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
11	**RT028Pv Pecuario**	**Deberán emplearse obras de restauración para suelos compactados y erosionados en zonas afectadas por las actividades agropecuarias.**
Vinculación		Se proponen obras de conservación de suelo como son: apertura de apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, realizándolas en los sitios observados con probabilidad de ocasionar algún efecto en las escorrentías superficiales, con el fin de

		incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo.
12	**RT028Pv Pecuario**	**Todos los predios dedicados a la producción ganadera deberán conservar como mínimo el 20% de la vegetación nativa presente en el predio.**
Vinculación		No es un proyecto ganadero más sin embargo contempla una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas donde se realizaran reforestaciones para reforzar la cobertura forestal actual.
13	**RT028Pv Pecuario**	**Todo proyecto de actividad pecuaria deberá tener pruebas vigentes de brucella y tuberculosis del ganado**
Vinculación		No aplica al proyecto.
14	**RT028Pv Pecuario**	**Las actividades pecuarias que se desarrollen bajo métodos de producción intensiva y en confinamiento, deberán considerar la implementación de sistemas de recolección y transformación de excretas en abonos orgánicos para reintegrarlos a suelos donde han sido alterados los contenidos de materia orgánica.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
15	**RT028Pv Pecuario**	**No se permite la ganadería extensiva cuando los hatos rebasen los coeficientes de agostadero asignados por la Comisión Técnica de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) para esta región.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
16	**RT028Pv Pecuario**	**En terrenos agrícolas y ganaderos solamente se deberá aplicar el fuego mediante métodos de quema controlada o prescrita**
Vinculación		No se hace uso del fuego.
18	**RT028Pv Pecuario**	**La actividad pecuaria no deberá realizarse en centros de población ni en franjas de aprovechamiento turístico**
Vinculación		No aplica al proyecto.
19	**RT028Pv Pecuario**	**Toda actividad pecuaria deberá realizarse fuera de la zona federal de los cauces y humedales, y/o de la distancia que establezcan los planes de manejo de los sitios Ramsar, exceptuando la actividad apícola.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
20	**RT028Pv Pecuario**	**En caso de instalación de granjas porcícolas, estas deberán estar fuera de los asentamientos humanos. Además, deberán contar con las especificaciones del Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de granjas porcícolas elaborado por SENASICA.**
Vinculación		No aplica al proyecto.

22	**RT028Pv Pecuario**	**No se permite el uso de ivermectina**
Vinculación		No aplica al proyecto.
23	**RT028Pv Pecuario**	**Todos los predios con vocación pecuaria deberán contar con bancos de proteínas para el ganado.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
24	**RT028Pv Pecuario**	**Cualquier proyecto de ganado caprino, bovino y ovino, deberá presentar un plan de manejo que sea avalado por las autoridades competentes**
Vinculación		No aplica al proyecto.
25	**RT028Pv Pecuario**	**La población ganadera no deberá rebasar la capacidad de carga del sitio donde se encuentra.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
26	**RT028Pv Pecuario**	**Los rastrojos y residuos agrícolas disponibles serán utilizados para el mejoramiento de la nutrición animal y el incremento de la producción y productividad ganadera.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
27	**RT028Pv Pecuario**	**Evitar la quema de terrenos para limpieza y preparación de los mismos. Se debe fomentar la incorporación de la materia orgánica al suelo.**
Vinculación		No se hace uso del fuego.
28	**RT028Pv Pecuario**	**Se deberá guardar el ganado en corrales durante la noche.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
29	**RT028Pv Pecuario**	**Los cadáveres de animales se deberán incinerar fuera de centros de población y en áreas abiertas y despejadas.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
30	**RT028Pv Pecuario**	**Se deberá contar con bebederos para los animales para evitar el acceso directo del ganado a los cuerpos de agua**
Vinculación		No aplica al proyecto.
31	**RT028Pv Pecuario**	**En el tratamiento de plagas y enfermedades deben manejarse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, que sean preferentemente orgánicos y estrictamente los autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST)**
Vinculación		No aplica al proyecto.
32	**RT028Pv Pecuario**	**Los Planes de Desarrollo Pecuario estipulados en el Reglamento de la Ley de Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco deberán contar con la opinión técnica de la SEMADET para evaluar su congruencia con las**

		condiciones ambientales de la UGA
Vinculación		No aplica al proyecto.
35	**RT028Pv Pecuario**	**Los productores pecuarios con ganado estabulado deberán manejar sus residuos sólidos como Residuos de Manejo Especial conforme a los lineamientos y procedimientos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco y sus reglamentos.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
36	**RT028Pv Pecuario**	**No se permite el pastoreo en zonas forestales**
Vinculación		No aplica al proyecto.
RIESGOS		
1	**RT028Pv Riesgos**	**Evitar construir en zonas sobre o cerca de escurrimientos y cuerpos de agua de 20m a 70m.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
2	**RT028Pv Riesgos**	**Deberá construirse la infraestructura requerida para reducir las afectaciones derivadas de la ocurrencia de desastres.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
3	**RT028Pv Riesgos**	**La urbanización y construcción de infraestructura debe considerar y mitigar las repercusiones que puedan ocasionarse en las partes bajas de la cuenca.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
4	**RT028Pv Riesgos**	**No se permite construir en zonas propensas a desastres.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
5	**RT028Pv Riesgos**	**La autorización de cualquier construcción, edificación y obra de infraestructura deberá respetar las restricciones indicadas en el Atlas de Riesgos disponible o en su caso realizar el estudio de riesgos específico.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
6	**RT028Pv Riesgos**	**Proteger la superficie forestal, así como la propiedad y la población de los incendios forestales dañinos.**
Vinculación		Se contempla una brecha cortafuego de 8.13 km, la cual tendrá un ancho mínimo de 4 metros, debiendo removerse toda aquella vegetación arbustiva, herbácea y material vegetal muerto, así como la capa de suelo vegetal, sobre todo el trazo o longitud de la brecha corta fuego dentro del predio.
7	**RT028Pv**	**En zonas con susceptibilidad a deslizamientos, erosión alta y muy**

	Riesgos	**alta, las actividades productivas deberán orientarse hacia prácticas agroforestales y silvopastoriles.**
Vinculación		La zona no se tiene susceptibilidad de deslizamientos ni erosión, se manejan obras de conservación de suelo e infiltración del agua.
8	**RT028Pv Riesgos**	**Bajo ninguna circunstancia se deberá hacer uso del fuego en terrenos que sustenten ecosistemas forestales sensibles al fuego.**
Vinculación		No se hace uso del fuego.
9	**RT028Pv Riesgos**	**Todos los desarrollos deberán contemplar los desastres hidrometeorológicos y geológicos probables para realizar planes de evacuación.**
Vinculación		Se contemplara esta estrategia.
10	**RT028Pv Riesgos**	**En caso de que no exista, el municipio debe instalar sistemas de alerta temprana ante desastres naturales y estar en coordinación con los municipios colindantes para crear Planes de Contingencia**
Vinculación		No aplica al proyecto.
11	**RT028Pv Riesgos**	**Los propietarios y poseedores de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal, están obligados a prevenir los incendios forestales mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.**
Vinculación		Se contempla una brecha cortafuego de 8.13 km, la cual tendrá un ancho mínimo de 4 metros, debiendo removerse toda aquella vegetación arbustiva, herbácea y material vegetal muerto, así como la capa de suelo vegetal, sobre todo el trazo o longitud de la brecha corta fuego dentro del predio.
12	**RT028Pv Riesgos**	**Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, etc.). Se instrumentarán planes de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, planes de emergencias como respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas**
Vinculación		No aplica al proyecto.
13	**RT028Pv Riesgos**	**Todos los asentamientos humanos y nuevos desarrollos deben contar con planes, medidas y rutas de evacuación, siguiendo las indicaciones de evacuación de Protección Civil, ante la ocurrencia de un tsunami.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no se trata de un asentamiento humano.
14	**RT028Pv Riesgos**	**La definición de reservas para asentamientos humanos deberá considerar la evaluación de riesgos**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no se trata de un asentamiento humano.

15	**RT028Pv Riesgos**	**Con la finalidad de garantizar viviendas de calidad y que no sean susceptibles a daños previsibles (p.e. hundimientos, inundaciones y/o colapsos de suelo), los proyectos de urbanización además del estudio de impacto deberán incluir uno de riesgo.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no se trata de un asentamiento humano.
TURISMOS		
1	**RT028Pv Turismo**	**Las instalaciones hoteleras /turísticas y servicios, deberán contar con obras mínimas de urbanización.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
2	**RT028Pv Turismo**	**Solo serán permitidas las prácticas ecoturísticas y turismo de bajo impacto natural y ecosistémico**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
3	**RT028Pv Turismo**	**Privilegiar la utilización de ecotecnias y prácticas sustentables**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
4	**RT028Pv Turismo**	**El emplazamiento de edificaciones del tipo turístico campestre estará sujeto al cumplimiento de una densidad máxima de 4 cabañas por hectárea, un índice de edificación de 2,500 metros cuadrados, un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) de 0.16 y un Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) de 0.32, y una altura máxima de 2 niveles.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
5	**RT028Pv Turismo**	**El establecimiento de desarrollos no deberá superar la capacidad de respuesta instalada (servicios); de ser así, los desarrollos deberán proveer los servicios.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
6	**RT028Pv Turismo**	**Sólo podrá ser desmontada y despalmada totalmente la superficie determinada por el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS).**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
7	**RT028Pv Turismo**	**En el área de servicios, se deberán dejar en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original. Únicamente en el caso de que sea estrictamente necesaria, se realizará su remoción y se deberá justificar con un estudio técnico y efectuar las medidas de compensación y mitigación correspondientes.**
Vinculación		Se cuenta con un área de conservación de las especies forestales existentes en 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas

8	**RT028Pv Turismo**	**Los desarrollos turísticos deberán contar con sistemas de reutilización de aguas grises y emplearlas en el riego de áreas verdes o jardines en los términos que la norma establece**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
9	**RT028Pv Turismo**	**Los tanques, tinacos y cisternas, deberán estar ocultos a la vista**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
10	**RT028Pv Turismo**	**Para la preparación del sitio en áreas de preservación, no se permite el desarrollo de actividades contaminantes, ni el uso de maquinaria pesada.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
11	**RT028Pv Turismo**	**No se permite la construcción en la cima de acantilados.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
12	**RT028Pv Turismo**	**Las actividades recreativas y turísticas acuáticas deberán realizarse fuera de los sitios reconocidos de anidamiento, reproducción o refugio de vida silvestre.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
13	**RT028Pv Turismo**	**Los proyectos turísticos deberán generar un plan de Gestión de Residuos Municipales y, en su caso de manejo especial, que estarán condicionados al otorgamiento de la licencia de funcionamiento municipal.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
14	**RT028Pv Turismo**	**El desplante de cualquier proyecto deberá realizarse en zonas degradadas o deforestadas, siempre y cuando el predio cuente con este tipo de superficies.**
Vinculación		El proyecto cuenta con la siguiente infraestructura: cisterna y bodega general, ocupando una superficie total de 0.016652 has de CUSTF, para lo cual se propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4, además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) como compensación a la modificación a la cobertura forestal.
15	**RT028Pv Turismo**	**Los nuevos desarrollos turísticos deberán contemplar en su proyecto definitivo de urbanización, la construcción de accesos viales y la construcción y/o ampliación de las redes de agua potable, drenaje y electricidad necesarias para su operación**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
16	**RT028Pv Turismo**	**Toda actividad deportiva/turística relacionada con automotores u otras relacionadas no serán permitidas.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.

17	**RT028Pv Turismo**	**Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.**
Vinculación		La promovente tiene el interés de conservar la superficie arbolada, por lo que propone una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) de área de compensación, las cuales serán destinadas como compensación por la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, con la intención de recuperar el bosque, estas áreas servirán de anidación y reproducción de la fauna silvestre.
18	**RT028Pv Turismo**	**Los desarrollos deberán contar con instalaciones sanitarias y de recolección de basura en sitios estratégicos.**
Vinculación		No pertenece al sector turístico.
19	**RT028Pv Turismo**	**La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos, deberán contar con un plan de manejo en los cuales se contemplen los sitios de disposición establecidos por la autoridad correspondiente.**
Vinculación		Dentro de la huerta se lleva a cabo la recolección de todos los residuos, depositándolos en lugares estratégicos para posteriormente ser trasladados a lugares autorizados por el municipio de San Gabriel. Las huertas de aguacate son vigiladas por Sanidad vegetal de Ciudad Guzmán, quien supervisa el adecuado manejo de sus residuos.
20	**RT028Pv Turismo**	**El tipo de construcción utilizará materiales de la región, su altura no rebasará la vegetación arbórea, se construirá bajo los principios de diseño bioclimático y vivienda sustentable.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
21	**RT028Pv Turismo**	**Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en las áreas ajardinadas o uso público.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
22	**RT028Pv Turismo**	**Toda actividad turística asociada a cuerpos de agua deberá contar con las medidas necesarias para prevenir la contaminación del embalse, contar con programa de manejo de residuos sólidos y con reglamento para el uso del espacio recreativo.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
26	**RT028Pv Turismo**	**La construcción en las paredes de los acantilados está prohibida.**

Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
29	**RT028Pv Turismo**	**Los desarrollos turísticos deben considerar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y acciones que tiendan a minimizarlos generados por los mismos.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
30	**RT028Pv Turismo**	**Cualquier régimen condominal y/o desarrollo turístico que se constituya deberá forzosamente incluir un Plan de Manejo del Fuego.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
31	**RT028Pv Turismo**	**La construcción de nuevos desarrollos de usos turístico ecológico, turístico campestre y turístico hotelero de mínima y baja densidad deben cumplir con el índice y densidad de edificaciones establecidas en la instrumentación vigente, así como la concentración máxima de habitantes sin afectar las condiciones de la zona.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
33	**RT028Pv Turismo**	**En las áreas prioritarias para la conservación de ecosistemas y biodiversidad, sólo se permiten las prácticas de campismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
34	**RT028Pv Turismo**	**Si se detecta la existencia de sitios arqueológicos, previo al desarrollo de cualquier actividad que involucre movimiento de tierras u ocupación física del territorio, se deberá dar aviso inmediato a la autoridad competente, para que se determine las acciones correspondientes en el ámbito de su competencia.**
Vinculación		Se tomara en cuenta esta estrategia.
36	**RT028Pv Turismo**	**Las instalaciones turísticas deberán contar con protocolos y planes de contingencia y protección civil autorizados por las autoridades de protección civil del municipio o región.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
37	**RT028Pv Turismo**	**Solo serán permitidas las prácticas ecoturísticas y turismo de bajo impacto natural y ecosistémico en áreas de relevancia natural.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
38	**RT028Pv Turismo**	**Las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar los ecosistemas, manteniendo la vegetación natural, a fin de no afectar el paisaje.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
39	**RT028Pv Turismo**	**Previo al desmonte y preparación del sitio, toda instalación de campo de golf deberá contar con un vivero para el rescate de flora y fauna de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.

42	**RT028Pv Turismo**	**Solo se permitirá los usos turístico hotelero densidad mínima y baja (TH1/TH2) con el fin de propiciar el aprovechamiento adecuado del potencial de desarrollo que pueden tener los sitios de atractivo natural.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
45	**RT028Pv Turismo**	**El área ocupada por todos los desarrollos turísticos en su conjunto no deberá sobrepasar el 20 % de del área de preservación de la unidad de Gestión Ambiental superficie total de la unidad de gestión.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
47	**RT028Pv Turismo**	**Las normas de densidad permisible para la edificación de desarrollos e instalaciones turísticas estarán regidas de acuerdo a los planes parciales vigentes en función de los coeficientes índices de edificación.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
48	**RT028Pv Turismo**	**Los desarrollos turísticos que estén cercanos o dentro de los centros de población deben de aprovechar y restaurar los recursos naturales y paisajísticos de la región.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
49	**RT028Pv Turismo**	**Promover el turismo ecológico debido al alto valor de los recursos naturales en la región, así como las áreas y grados de conservación de los elementos naturales y respetar el grado de compatibilidad que puede tener para el aprovechamiento turístico sin perturbar esos elementos.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
50	**RT028Pv Turismo**	**Se permitirá el ecoturismo de bajo impacto, por ejemplo, recorridos guiados camping en áreas adecuadas que no impliquen eliminación o daño a la vegetación y siempre que sean grupos reducidos. No se permite la construcción de ningún tipo de infraestructura para esta actividad.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
52	**RT028Pv Turismo**	**Los desarrollos turísticos deberán de encargarse de monitorear la calidad del agua y el tratamiento de las mismas.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
53	**RT028Pv Turismo**	**Promover la transición hacía esquemas de sustentabilidad turística, con enfoque en economía verde, que implica mejorar el bienestar y equidad social, disminuir significativamente los riesgos ambientales y ecológicos.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
54	**RT028Pv Turismo**	**En zonas de alto grado de degradación o erosión queda prohibido el desarrollo turístico, salvo recuperación de la zona de forma directa o indirecta.**

Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
55	**RT028Pv Turismo**	**Utilizar los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos por periodos indefinidos.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
56	**RT028Pv Turismo**	**Cuando se constituyan regímenes condominales y/o desarrollos turísticos, se podrán agrupar las viviendas (cabañas) y sus instalaciones, a un máximo de 12 cabañas por hectárea, las cuales no deberán estar contiguas. Las superficies libres, quedarán determinadas exclusivamente como espacios verdes y abiertos para garantizar su conservación, respetando la densidad máxima de la totalidad del condominio, de 4 cabañas por hectárea.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.

POLITICA: Preservación	**CRITERIOS ECOLÓGICOS**
	AGRÍCOLA
16	**RT028Pv Preservación**	**Se deberá mantener una franja de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios de pastoreo y agrosilvopastoriles.**
Vinculación		Se conservara una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas propuestas de compensación, donde se reforzará la cobertura forestal existente, mediante reforestaciones con especies nativas característica del género *Pinus,* con una densidad de 625 plantas por hectárea, las especies se plantarán en las áreas abiertas donde lo permita el bosque, compensando la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** dicha área fue propuesta por la pomovente con la intención de recuperar el bosque con especies nativas para brindar un bosque más equilibrado de especies forestales y de protección ambiental, puesto que no intervendrá ningún tipo de interés económico en las especies establecidas. Esta superficie servirá como cortinas o franjas rompevientos y de protección a la fauna silvestre.
19	**RT028Pv Preservación**	**De ser autorizado un cambio de uso de suelo forestal a agropecuario, solo se podrán realizar actividades silvopastoriles, agroforestales o agrosilvopastoriles.**
Vinculación		La empresa **AGRO FARAVI S.P.R. DE R.L. DE C.V.** a tra vez de su representante legal, [redacted], somete a

		evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental por la plantación de aguacate que se estableció con un cambio de uso del suelo de terreno forestal a uso frutícola, proponiendo un programa de compensación ambiental, para resarcir la afectación ambiental que su pudo ocasionar, mediante restauración, reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua, con una vigencia de 10 años, en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas.
37	**RT028Pv Preservación**	**En zonas desmontadas en una fecha anterior a 2016, únicamente se permite agricultura de temporal; los aprovechamientos en este supuesto deberán transitar hacia practicas agroecológicas y/o agroforestales.**
Vinculación		La empresa **AGRO FARAVI S.P.R. DE R.L. DE C.V.** a tra vez de su representante legal**,** [redacted], somete a evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental por la plantación de aguacate que se estableció con un cambio de uso del suelo de terreno forestal a uso frutícola, proponiendo un programa de compensación ambiental, para resarcir la afectación ambiental que su pudo ocasionar, mediante restauración, reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua, con una vigencia de 10 años, en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio., de Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas.
38	**RT028Pv Preservación**	**No se permite el cambio de uso de suelo para actividad agrícola.**
Vinculación		La empresa **AGRO FARAVI S.P.R. DE R.L. DE C.V.** a tra vez de su representante legal**,** [redacted], somete a evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental por la plantación de aguacate que se estableció con un cambio de uso del suelo de terreno forestal a uso frutícola, proponiendo un programa de compensación ambiental, para resarcir la afectación ambiental que su pudo ocasionar, mediante restauración, reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua, con una vigencia de 10 años, en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas.
ACTIVIDADES EXTRACTIVAS		

1	**RT028Pv Preservación**	**La explotación de bancos de material o petróleo debe realizarse fuera de los centros de población, estableciendo la distancia mínima en que no haya afectación por las actividades extractivas, tales como: uso de explosivos, transporte, acarreos, deslizamientos, entre otros**
Vinculación		No aplica al proyecto.
2	**RT028Pv Preservación**	**El aprovechamiento de bancos de material deberá prevenir y controlar la contaminación a la atmósfera, generada por fuentes fijas.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
3	**RT028Pv Preservación**	**En el aprovechamiento autorizado de bancos de material, deberá cumplir con la totalidad de condicionantes y/o criterios contemplados tanto en el dictamen como en la MIA correspondiente.**
		No aplica al proyecto.
4	**RT028Pv Preservación**	**El derecho para realizar trabajos de exploración y explotación se suspenderá cuando éstos: 1.- pongan en peligro la integridad física de los trabajadores o de los miembros de la comunidad; 2.- causen o puedan causar daños a bienes de interés público, afectos a un servicio público o de propiedad privada.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
5	**RT028Pv Preservación**	**Si para la extracción se utilizan explosivos el banco de materiales deberá cumplir los requisitos establecidos en la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos, su reglamento y disposiciones emitidas por la Secretaría de la Defensa Nacional.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
6	**RT028Pv Preservación**	**Si para la extracción se utilizan explosivos, dependiendo del centro de población, la infraestructura local existente, las características del sitio (florísticas y faunísticas) se deberán agregar un factor de seguridad establecido dentro de un rango de 1.5 a 5 kilómetros**
Vinculación		No aplica al proyecto.
7	**RT028Pv Preservación**	**Si para la extracción no se utilizan explosivos, dependiendo del centro de población, la infraestructura local existente, las características del sitio (florísticas y faunísticas) se deberán agregar un factor de seguridad establecido dentro de un rango de 300 metros.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
8	**RT028Pv Preservación**	**Las plantas de trituración no deben ubicarse a una distancia menor de 500 metros con respecto a centros de población y deberá de contarse**

		con estudios de dirección de vientos dominantes en las zonas donde se instale o establecer medidas de protección adicionales que minimicen la dispersión
Vinculación		No aplica al proyecto.
9	**RT028Pv Preservación**	**Se evitará el establecimiento de bancos de material geológico en terrenos que se encuentre a menos de 500 metros de asentamientos humanos.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
10	**RT028Pv Preservación**	**No se permitirá bajo ninguna circunstancia el depósito de material de escombro, residuos sólidos municipales y peligrosos.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
CONSERVACIÓN		
1	**RT028Pv Preservación**	**En laderas se retendrán los sedimentos con represamientos escalonados u otras técnicas de conservación de suelo para disminuir los procesos erosivos y de degradación del mismo**
Vinculación		Se proponen obras de conservación de suelo como son: apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación y brecha cortafuego. Con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo y proteger las áreas arboladas.
7	**RT028Pv Preservación**	**Se deben conservar en pie los árboles muertos de la vegetación nativa que presenten indicios de utilización por parte de la fauna que habite dichos sitios.**
Vinculación		Se tiene una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa promovente propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas donde se realizaran reforestaciones para reforzar la cobertura forestal actual, dichas áreas servirán de refugio y alimentación de la fauna silvestre.
9	**RT028Pv Preservación**	**No realizar reforestación en bosques afectados por incendios sin antes hacer un diagnóstico del daño y evaluar el potencial de la regeneración y restauración natural.**

Vinculación		Se cumple con esta estrategia
10	**RT028Pv Preservación**	**En zonas rurales se deberá utilizar enotecnias que hagan eficiente al consumo de leña.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
12	**RT028Pv Preservación**	**Las brechas y veredas dentro de las selvas y bosques ya existentes deberán implementar acciones para conservar el suelo, evitar la erosión y permitirán la continuidad hídrica.**
Vinculación		El acceso se realiza por medio de los caminos existentes, y únicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de los mismos con prácticas de conservación de suelos en áreas adyacentes a los mismos.
14	**RT028Pv Preservación**	**No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas, próximas a ríos, escurrimientos y zonas de alta recarga.**
Vinculación		Dentro de la huerta se lleva a cabo la recolección de todos los residuos, depositándolos en lugares estratégicos para posteriormente ser trasladados a lugares autorizados por el municipio de San Gabriel. Las huertas de aguacate son vigiladas por Sanidad vegetal de Ciudad Guzmán, quien supervisa el adecuado manejo de sus residuos.
16	**RT028Pv Preservación**	**Se prohíben las descargas de drenaje sanitario sin tratamiento y de residuos sólidos en los cuerpos de agua y zonas inundables.**
Vinculación		El proyecto no genera descargas sanitarias a cuerpos de agua.
17	**RT028Pv Preservación**	**Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de campamentos o infraestructura temporal deberán aprovechar preferentemente las áreas abiertas libres de vegetación.**
Vinculación		El proyecto cuenta con la siguiente infraestructura: cisterna y bodega general, ocupando una superficie total de 0.016652 has de CUSTF, para lo cual se propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4, además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) como compensación a la modificación a la cobertura forestal.
20	**RT028Pv Preservación**	**Cualquier actividad productiva deberá respetar una zona de amortiguamiento a los cauces con vegetación riparia.**
Vinculación		Se cumplió con esta estrategia.
22	**RT028Pv Preservación**	**La colecta y/o extracción de flora, fauna, hongos y minerales estará prohibida.**

Vinculación		No aplica al proyecto.
24	**RT028Pv Preservación**	**La construcción de cualquier obra civil deberá garantizar el libre paso de la fauna silvestre mediante la implementación de pasos de fauna que sigan estándares internacionales.**
Vinculación		La reforestación dentro del sitio del proyecto servirá como corredores biológicos para el libre desplazamiento de las especies presentes, así como protección, refugio y alimento. Se propone ubicar 10 bebederos para fauna silvestre en lugares estratégicos por la periferia del huerto para que la fauna silvestre tenga fácil acceso.
27	**RT028Pv Preservación**	**En las zonas inundables alrededor de los cuerpos de agua no se permite el cambio de uso de suelo.**
Vinculación		Se cumplió con esta estrategia.
28	**RT028Pv Preservación**	**Cualquier modificación del paisaje, ya sea por obra civil, cambio de la cobertura del territorio, proyecto de infraestructura, agropecuario, y de restauración o conservación, deberá establecer medidas para el control de la erosión.**
Vinculación		Las obras y/o actividades contempladas en el proyecto son las siguientes: – Mantener una capa protectora de vegetación entre camellones. – Conservación de áreas de vegetación nativa, característica del bosque de pino-encino para reforzar la superficie forestal actual, en las 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 den predio rustic denominado "El Pelillo y La Majada", además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has), con especies nativas con una densidad de 625 plantas por hectárea donde lo permita el bosque. – Queda prohibido cazar y comercializar fauna silvestre por parte del personal operativo del huerto frutícola. – La reforestación dentro del predio servirá como corredores biológicos para el libre desplazamiento de las especies presentes, así como protección, refugio y alimento. – Apego a la NOM-059-SEMARNAT-2010 – Bebederos para fauna silvestre. – Letreros alusivos a prevenir incendios y evitar la cacería furtiva. –
31	**RT028Pv Preservación**	**Las actividades productivas realizadas en la UGA deberán garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.**
		Se propone un **PROGRAMA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL** para

Vinculación		resarcir la afectación ambiental que su pudo ocasionar, mediante reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua, con una vigencia de 10 años, en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas, con el objetivo de lograr el equilibrio de los recursos naturales de la zona a través de mejores prácticas de manejo que redunden en el mejoramiento de la cubierta vegetal, de la capacidad de infiltración y recarga de los acuíferos y un espacio ideal para el aseguramiento de la biodiversidad; así como en la disminución de riesgos de pérdida de suelo por efectos del agua y el viento.
34	**RT028Pv Preservación**	**Se permitirá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo para uso comercial cinegético repoblación o recreación.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
37	**RT028Pv Preservación**	**El tránsito de vehículos automotores dentro de áreas de conservación deberá realizarse sólo en los caminos designados. Cualquier actividad recreativa involucrando el uso de vehículos automotores debe ir acorde al programa de manejo.**
Vinculación		Se contemplara esta estrategia.
40	**RT028Pv Preservación**	**Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de flora y fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
53	**RT028Pv Preservación**	**La construcción de caminos municipales, estatales o federales deberá contar una Evaluación de Impacto Ambiental y un Estudio Técnico Justificativo que valore los impactos ambientales de la construcción y que asegure la mitigación de ellos a futuro.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
ENERGIA RENOVABLES (R)		
1	**RT028Pv Preservación**	**No se permiten los desmontes para instalar proyectos de energía fotovoltaica y/o eólica**
Vinculación		No aplica al proyecto.
2	**RT028Pv Preservación**	**No se permiten la instalación de proyectos de energía fotovoltaica y/o eólica en zonas prioritarias para la conservación/ ecosistemas frágiles**

Vinculación		No aplica al proyecto.
3	**RT028Pv Preservación**	**Los proyectos de energía eólica no deberán ubicarse dentro de las rutas migratorias de aves o áreas importantes para la conservación de las aves**
Vinculación		No aplica al proyecto.
4	**RT028Pv Preservación**	**Los proyectos de energía eólica deberán contar con una distancia suficiente a asentamientos humanos para que los decibeles del aerogenerador cumplan con el ruido máximo permitido para humanos de 65 Db.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
FORESTAL (Fo)		
1	**RT028Pv Preservación**	**Los propietarios y poseedores de aprovechamientos forestales deberán poner en marcha sistemas de prevención y control de erosión, que consideren los caminos, brechas y veredas y que garanticen la continuidad de los patrones naturales de flujos hídricos.**
Vinculación		El proyecto no se trata de un aprovechamiento forestal más sin embargo contempla obras de conservación de suelo e infiltración del agua.
5	**RT028Pv Preservación**	**Las autorizaciones de cambio de uso de suelo deben integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat de manera gradual, garantizando los procesos físicos y biológicos del sistema ambiental.**
Vinculación		Se propone un **PROGRAMA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL** para resarcir la afectación ambiental que su pudo ocasionar, mediante reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua, con una vigencia de 10 años, en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas, con el objetivo de lograr el equilibrio de los recursos naturales de la zona a través de mejores prácticas de manejo que redunden en el mejoramiento de la cubierta vegetal, de la capacidad de infiltración y recarga de los acuíferos y un espacio ideal para el aseguramiento de la biodiversidad; así como en la disminución de riesgos de pérdida de suelo por efectos del agua y el viento. La reforestación dentro del sitio del proyecto servirá como corredores biológicos para el libre desplazamiento de las especies presentes, así como protección, refugio y alimento.
11	**RT028Pv Preservación**	**Los propietarios y poseedores de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal, cuenten o no con un plan de manejo deberán prevenir los incendios forestales mediante el manejo y**

		prevención cultural de los mismos según lo establecido en los programas de manejo de incendios y la normatividad oficial.
Vinculación		Se contempla una brecha cortafuego de 8.13 km, la cual tendrá un ancho mínimo de 4 metros, debiendo removerse toda aquella vegetación arbustiva, herbácea y material vegetal muerto, así como la capa de suelo vegetal, sobre todo el trazo o longitud de la brecha corta fuego dentro del predio.
15	**RT028Pv Preservación**	**Las juntas técnicas deberán coordinar con la autoridad competente el diseño de indicadores adecuados que monitoreen y evalúen la efectividad de las acciones de conservación en terrenos forestales.**
Vinculación		Se tomara en cuenta esta estrategia.
19	**RT028Pv Preservación**	**En predios bajo aprovechamiento forestal deberá identificar y localizar los sitios con alto valor para la conservación y para su protección.**
Vinculación		Se propone una compensación en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas, con el objetivo de lograr el equilibrio de los recursos naturales de la zona a través de mejores prácticas de manejo que redunden en el mejoramiento de la cubierta vegetal, de la capacidad de infiltración y recarga de los acuíferos y un espacio ideal para el aseguramiento de la biodiversidad; así como en la disminución de riesgos de pérdida de suelo por efectos del agua y el viento.
26	**RT028Pv Preservación**	**Los instrumentos de planeación y de política forestal que se implementen en el Estado de Jalisco deben contar con la opinión técnica de la SEMADET para evaluar su congruencia con las condiciones ambientales que le apliquen.**
Vinculación		Se tomara en cuenta esta estrategia.
35	**RT028Pv Preservación**	**En áreas con pendientes mayores a 45º se conservará, o en su caso, se restaurará la vegetación nativa, evitando llevar a cabo aprovechamientos forestales tanto maderables como no maderables.**
Vinculación		Se cuenta con un área de compensación en 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas, donde se realizaran obras de conservación e infiltración del agua como es la apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción

		4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación y brecha cortafuego. Con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo y proteger las áreas arboladas y mejoramiento de los suelos.
47	**RT028Pv Preservación**	**Dar preferencia a la rehabilitación de caminos de terracería existentes en vez de construir nuevos.**
Vinculación		El ingreso al sitio se realiza por medio de los caminos existentes, y únicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de los mismos con prácticas de conservación de suelos en áreas adyacentes a los mismos.
48	**RT028Pv Preservación**	**En caso de que se realice apertura o adecuación de caminos, estos deberán contar con manifestación de impacto ambiental, y preferentemente utilizar técnicas para el control de sedimentos en caminos forestales.**
Vinculación		El ingreso al sitio se realiza por medio de los caminos existentes, y únicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de los mismos con prácticas de conservación de suelos en áreas adyacentes a los mismos.
53	**RT028Pv Preservación**	**Propiciar el aprovechamiento maderable en predios con proyectos agroforestales o silvopastoriles.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
HÍDRICO		
10	**RT028Pv Preservación**	**Toda la información hidrogeológica que se tenga sobre los pozos deberá ser facilitada a las autoridades competentes para comprender mejor los sistemas subterráneos. La información de particular interés es: corte litológico, profundidad del sondeo, nivel freático, permeabilidad, rendimiento y grado de confinamiento.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
INFRAESTRUCTURA		
1	**RT028Pv Preservación**	**No se permite el uso de productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.**
Vinculación		Se tomara en cuenta esta estrategia.
2	**RT028Pv Preservación**	**Para toda obra o proyecto, durante las etapas de preparación y construcción se deberá contar con la infraestructura necesaria para garantizar la no infiltración de materiales peligrosos al subsuelo.**
Vinculación		Dentro de la huerta se lleva a cabo la recolección de todos los residuos, depositándolos en lugares estratégicos para posteriormente ser trasladados a lugares autorizados por el municipio de San Gabriel.

		Las huertas de aguacate son vigiladas por Sanidad vegetal de Ciudad Guzmán, quien supervisa el adecuado manejo de sus residuos.
6	**RT028Pv Preservación**	**En toda obra o proyecto, los materiales destinados para la construcción de infraestructura y el relleno de las zonas, deberá provenir preferentemente de las actividades de excavación y nivelación del proyecto, reduciendo el uso de materiales provenientes de otros sitios. Todos los materiales deberán ser almacenados de manera tal que se garantice su no dispersión por agua o viento.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
8	**RT028Pv Preservación**	**Establecer un sistema de señalización en las líneas de conducción y transporte donde se ubiquen condiciones de riesgo.**
Vinculación		Se tomara en cuenta esta estrategia.
12	**RT028Pv Preservación**	**No se permite infraestructura de materiales permanentes en las áreas de protección a excepción de las indicadas en el Plan de Manejo.**
Vinculación		El proyecto cuenta con la siguiente infraestructura: cisterna y bodega general, ocupando una superficie total de 0.016652 has de CUSTF, para lo cual se propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4, además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) como compensación a la modificación a la cobertura forestal.
15	**RT028Pv Preservación**	**Solo podrán realizar obras de dragado con fines de desazolve y mejoramiento de los flujos hidrológicos naturales del sitio, previa autorización de La Comisión Nacional del Agua.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
17	**RT028Pv Preservación**	**Cualquier autorización para destinos de instalaciones especiales e infraestructura, estará condicionada a la factibilidad hídrica del sitio del proyecto, constancia de factibilidad hídrica expedida por la autoridad correspondiente; en su caso, deberá de ser convocado el Observatorio del Agua por la autoridad responsable de su emisión para conocer su opinión.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
18	**RT028Pv Preservación**	**Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de infraestructura, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.**
Vinculación		No aplica ya que se trata de la evaluación de la operación, mantenimiento y abandono de la huerta de aguacate que se encuentra ya establecida. Se propone una compensación en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La

		Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas, con el objetivo de lograr el equilibrio de los recursos naturales de la zona a través de mejores prácticas de manejo que redunden en el mejoramiento de la cubierta vegetal, de la capacidad de infiltración y recarga de los acuíferos y un espacio ideal para el aseguramiento de la biodiversidad; así como en la disminución de riesgos de pérdida de suelo por efectos del agua y el viento.
21	**RT028Pv Preservación**	**El establecimiento de infraestructura considerará y mitigará la generación de posibles riesgos.**
Vinculación		El proyecto cuenta con la siguiente infraestructura: cisterna y bodega general, ocupando una superficie total de 0.016652 has de CUSTF, para lo cual se propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4, además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) como compensación a la modificación a la cobertura forestal.
23	**RT028Pv Preservación**	**La construcción de cualquier obra de infraestructura deberá dejar en pie los árboles más representativos del predio en cuestión.**
Vinculación		Se conservara una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas propuestas de compensación, donde se reforzará la cobertura forestal existente, mediante reforestaciones con especies nativas característica del género *Pinus,* con una densidad de 625 plantas por hectárea, las especies se plantarán en las áreas abiertas donde lo permita el bosque, compensando la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** dicha área fue propuesta por la pomovente con la intención de recuperar el bosque con especies nativas para brindar un bosque más equilibrado de especies forestales y de protección ambiental, puesto que no intervendrá ningún tipo de interés económico en las especies establecidas. Esta superficie servirá como cortinas o franjas rompevientos y de protección a la fauna silvestre.
26	**RT028Pv Preservación**	**Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de campamentos o infraestructura temporal deberán ubicarse en áreas abiertas libres de vegetación y no invadir cauces y cuerpos de agua.**
Vinculación		El proyecto cuenta con la siguiente infraestructura: cisterna y bodega general, ocupando una superficie total de 0.016652 has de CUSTF, para lo

		cual se propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4, además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) como compensación a la modificación a la cobertura forestal.
29	**RT028Pv Preservación**	**Cualquier modificación del paisaje, ya sea por obra civil, cambio de la cobertura del territorio, proyecto de infraestructura, agropecuario, y de restauración o conservación, deberá establecer medidas para el control de la erosión.**
Vinculación		Las obras y/o actividades contempladas en el proyecto son las siguientes: - Mantener una capa protectora de vegetación entre camellones. - Conservación de áreas de vegetación nativa, característica del bosque de pino-encino para reforzar la superficie forestal actual, en las 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 den predio rustic denominado "El Pelillo y La Majada", además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has), con especies nativas con una densidad de 625 plantas por hectárea donde lo permita el bosque. - Queda prohibido cazar y comercializar fauna silvestre por parte del personal operativo del huerto frutícola. - La reforestación dentro del predio servirá como corredores biológicos para el libre desplazamiento de las especies presentes, así como protección, refugio y alimento. - Apego a la NOM-059-SEMARNAT-2010 - Bebederos para fauna silvestre. - Letreros alusivos a prevenir incendios y evitar la cacería furtiva.
36	**RT028Pv Preservación**	**En las etapas de desmonte y despalme de las áreas destinadas a construcciones de caminos deberán de tomarse medidas de mitigación como inducir vegetación en las áreas aledañas, programas de rescate de flora previo al desmonte, realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna, recolección y conservación de la capa vegetal para la revegetación de caminos de acceso.**
Vinculación		El ingreso al sitio se realiza por medio de los caminos existentes, y únicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de los mismos con prácticas de conservación de suelos en áreas adyacentes a los mismos.
37	**RT028Pv Preservación**	**La infraestructura de desarrollo inmobiliario que se pretenda realizar en zonas inundables y humedales deberá contar con un permiso expedido por la Autoridad del Agua que contenga las técnicas de mitigación y protección a cuerpos de agua y humedales.**
Vinculación		No aplica al proyecto.

39	**RT028Pv Preservación**	**No se permitirá la instalación de infraestructura de comunicación en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural e histórico.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
PECUARIO		
1	**RT028Pv Preservación**	**La vegetación que sea utilizada para dar sombra al ganado, deberá ser preferentemente vegetación nativa.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
3	**RT028Pv Preservación**	**Las zonas que hayan sido sobre pastoreadas recurrentemente deberán dejarse descansar, mediante el modelo de Zona de Exclusión Ganadera.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
6	**RT028Pv Preservación**	**El uso y construcción de baños garrapaticidas, así como el uso y lavado de bombas garrapaticidas deberán ubicarse fuera de la franja de la política de protección de cauces y cuerpos de agua. Los sitios para tal fin deberán contar con recubrimiento impermeabilizante, con el fin de minimizar el riesgo de contaminación por la infiltración hacia el acuífero y/o el escurrimiento hacia los cuerpos de agua. El agua residual proveniente de estos baños deberá ser tratada para asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad de la normatividad vigente.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
8	**RT028Pv Preservación**	**Las cercas perimetrales deberán incluir árboles multifuncionales (maderables, no maderables, forrajeros, melíferos, frutales, etc.) o en su defecto, vegetación arbustiva.**
Vinculación		Se tiene una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas donde se realizaran reforestaciones para reforzar la cobertura forestal actual.
11	**RT028Pv Preservación**	**Deberán emplearse obras de restauración para suelos compactados y erosionados en zonas afectadas por las actividades agropecuarias.**
Vinculación		Se proponen obras de conservación de suelo como son: apertura de apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, realizándolas en los sitios observados con probabilidad de

		ocasionar algún efecto en las escorrentías superficiales, con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo.
13	**RT028Pv Preservación**	**Todo proyecto de actividad pecuaria deberá tener pruebas vigentes de brucella y tuberculosis del ganado**
Vinculación		No aplica al proyecto.
17	**RT028Pv Preservación**	**No se permiten desmontes para cambio de uso del suelo, de manera que se conserve la cobertura forestal y se aproveche su potencial forrajero, manteniendo el uso tradicional de agostaderos cerriles.**
Vinculación		El proyecto se trata de un huerto frutícola y cuenta con la siguiente infraestructura: cisterna y bodega general, ocupando una superficie total de 0.016652 has de CUSTF, para lo cual se propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4, además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) como compensación a la modificación a la cobertura forestal.
19	**RT028Pv Preservación**	**Toda actividad pecuaria deberá realizarse fuera de la zona federal de los cauces y humedales, y/o de la distancia que establezcan los planes de manejo de los sitios Ramsar, exceptuando la actividad apícola.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no se trata de un proyecto pecuario.
21	**RT028Pv Preservación**	**Las actividades pecuarias no deberán reducir la cubierta forestal**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no se trata de un proyecto pecuario.
32	**RT028Pv Preservación**	**Los Planes de Desarrollo Pecuario estipulados en el Reglamento de la Ley de Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco deberán contar con la opinión técnica de la SEMADET para evaluar su congruencia con las condiciones ambientales de la UGA**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no se trata de un proyecto pecuario.
34	**RT028Pv Preservación**	**Solamente se permite el desarrollo de proyectos agrosilvopastoriles.**
Vinculación		El proyecto se trata de un huerto frutícola y cuenta con la siguiente infraestructura: cisterna y bodega general, ocupando una superficie total de 0.016652 has de CUSTF, para lo cual se propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4, además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) como compensación a la modificación a la cobertura forestal.
35	**RT028Pv Preservación**	**Los productores pecuarios con ganado estabulado deberán manejar sus residuos sólidos como Residuos de Manejo Especial conforme a los lineamientos y procedimientos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco y sus reglamentos.**

Vinculación		Dentro de la huerta se lleva a cabo la recolección de todos los residuos, depositándolos en lugares estratégicos para posteriormente ser trasladados a lugares autorizados por el municipio de San Gabriel. Las huertas de aguacate son vigiladas por Sanidad vegetal de Ciudad Guzmán, quien supervisa el adecuado manejo de sus residuos.
RIESGOS		
1	**RT028Pv Preservación**	**Evitar construir en zonas sobre o cerca de escurrimientos y cuerpos de agua de 20m a 70m.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
2	**RT028Pv Preservación**	**Deberá construirse la infraestructura requerida para reducir las afectaciones derivadas de la ocurrencia de desastres**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se tienen contempladas instalaciones.
3	**RT028Pv Preservación**	**La urbanización y construcción de infraestructura debe considerar y mitigar las repercusiones que puedan ocasionarse en las partes bajas de la cuenca**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se tienen contempladas nuevas instalaciones.
4	**RT028Pv Preservación**	**No se permite construir en zonas propensas a desastres**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se tienen contempladas nuevas instalaciones.
5	**RT028Pv Preservación**	**La autorización de cualquier construcción, edificación y obra de infraestructura deberá respetar las restricciones indicadas en el Atlas de Riesgos disponible o en su caso realizar el estudio de riesgos específico.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se tienen contempladas nuevas instalaciones.
6	**RT028Pv Preservación**	**Proteger la superficie forestal, así como la propiedad y la población de los incendios forestales dañinos.**
Vinculación		La promovente tiene el interés de conservar la superficie arbolada, por lo que propone una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) de área de compensación, las cuales serán destinadas como compensación por la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, con la intención de

		recuperar el bosque, estas áreas servirán de anidación y reproducción de la fauna silvestre. Se contempla una brecha cortafuego de 8.13 km, la cual tendrá un ancho mínimo de 4 metros, debiendo removerse toda aquella vegetación arbustiva, herbácea y material vegetal muerto, así como la capa de suelo vegetal, sobre todo el trazo o longitud de la brecha corta fuego dentro del predio.
7	**RT028Pv Preservación**	**En zonas con susceptibilidad a deslizamientos, erosión alta y muy alta, las actividades productivas deberán orientarse hacia prácticas agroforestales y silvopastoriles**
Vinculación		La zona no se tiene susceptibilidad de deslizamientos ni erosión, se manejan obras de conservación de suelo e infiltración del agua.
8	**RT028Pv Preservación**	**Bajo ninguna circunstancia se deberá hacer uso del fuego en terrenos que sustenten ecosistemas forestales sensibles al fuego.**
Vinculación		No se utiliza el fuego dentro del área del proyecto.
9	**RT028Pv Preservación**	**Todos los desarrollos deberán contemplar los desastres hidrometeorológicos y geológicos probables para realizar planes de evacuación.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
10	**RT028Pv Preservación**	**En caso de que no exista, el municipio debe instalar sistemas de alerta temprana ante desastres naturales y estar en coordinación con los municipios colindantes para crear Planes de Contingencia**
Vinculación		No aplica al proyecto.
11	**RT028Pv Preservación**	**Los propietarios y poseedores de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal, están obligados a prevenir los incendios forestales mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.**
Vinculación		Se contempla una brecha cortafuego de 8.13 km, la cual tendrá un ancho mínimo de 4 metros, debiendo removerse toda aquella vegetación arbustiva, herbácea y material vegetal muerto, así como la capa de suelo vegetal, sobre todo el trazo o longitud de la brecha corta fuego dentro del predio.
12	**RT028Pv Preservación**	**Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, etc.). Se instrumentarán planes de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, planes de emergencias como respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.**
Vinculación		No aplica al proyecto.

13	**RT028Pv Preservación**	**Todos los asentamientos humanos y nuevos desarrollos deben contar con planes, medidas y rutas de evacuación, siguiendo las indicaciones de evacuación de Protección Civil, ante la ocurrencia de un tsunami.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
14	**RT028Pv Preservación**	**La definición de reservas para asentamientos humanos deberá considerar la evaluación de riesgos.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
15	**RT028Pv Preservación**	**Con la finalidad de garantizar viviendas de calidad y que no sean susceptibles a daños previsibles (p.e. hundimientos, inundaciones y/o colapsos de suelo), los proyectos de urbanización además del estudio de impacto deberán incluir uno de riesgo.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
TURISMOS		
1	**RT028Pv Preservación**	**Las instalaciones hoteleras /turísticas y servicios, deberán contar con obras mínimas de urbanización.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
2	**RT028Pv Preservación**	**Solo serán permitidas las prácticas ecoturísticas y turismo de bajo impacto natural y ecosistémico.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
3	**RT028Pv Preservación**	**Privilegiar la utilización de ecotecnias y prácticas sustentables.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
4	**RT028Pv Preservación**	**El emplazamiento de edificaciones del tipo turístico campestre estará sujeto al cumplimiento de una densidad máxima de 4 cabañas por hectárea, un índice de edificación de 2,500 metros cuadrados, un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) de 0.16 y un Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) de 0.32, y una altura máxima de 2 niveles.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
5	**RT028Pv Preservación**	**El establecimiento de desarrollos no deberá superar la capacidad de respuesta instalada (servicios); de ser así, los desarrollos deberán proveer los servicios.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
6	**RT028Pv Preservación**	**Sólo podrá ser desmontada y despalmada totalmente la superficie determinada por el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS).**
Vinculación		No aplica al proyecto, no pertenece al sector turístico.
7	**RT028Pv Preservación**	**En el área de servicios, se deberán dejar en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original. Únicamente en el caso de que**

		sea estrictamente necesaria, se realizará su remoción y se deberá justificar con un estudio técnico y efectuar las medidas de compensación y mitigación correspondientes.
Vinculación		No aplica al proyecto.
8	**RT028Pv Preservación**	**Los desarrollos turísticos deberán contar con sistemas de reutilización de aguas grises y emplearlas en el riego de áreas verdes o jardines en los términos que la norma establece.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
9	**RT028Pv Preservación**	**Los tanques, tinacos y cisternas, deberán estar ocultos a la vista.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
10	**RT028Pv Preservación**	**Para la preparación del sitio en áreas de preservación, no se permite el desarrollo de actividades contaminantes, ni el uso de maquinaria pesada.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
11	**RT028Pv Preservación**	**No se permite la construcción en la cima de acantilados**
Vinculación		No aplica al proyecto.
12	**RT028Pv Preservación**	**Las actividades recreativas y turísticas acuáticas deberán realizarse fuera de los sitios reconocidos de anidamiento, reproducción o refugio de vida silvestre**
Vinculación		No aplica al proyecto.
13	**RT028Pv Preservación**	**Los proyectos turísticos deberán generar un plan de Gestión de Residuos Municipales y, en su caso de manejo especial, que estarán condicionados al otorgamiento de la licencia de funcionamiento municipal.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
14	**RT028Pv Preservación**	**El desplante de cualquier proyecto deberá realizarse en zonas degradadas o deforestadas, siempre y cuando el predio cuente con este tipo de superficies.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
15	**RT028Pv Preservación**	**Los nuevos desarrollos turísticos deberán contemplar en su proyecto definitivo de urbanización, la construcción de accesos viales y la construcción y/o ampliación de las redes de agua potable, drenaje y electricidad necesarias para su operación.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
16	**RT028Pv Preservación**	**Toda actividad deportiva/turística relacionada con automotores u otras relacionadas no serán permitidas.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
17	**RT028Pv**	**Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se**

	Preservación	**deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
18	**RT028Pv Preservación**	**Los desarrollos deberán contar con instalaciones sanitarias y de recolección de basura en sitios estratégicos.**
Vinculación		Dentro de la huerta se lleva a cabo la recolección de todos los residuos, depositándolos en lugares estratégicos para posteriormente ser trasladados a lugares autorizados por el municipio de San Gabriel. Las huertas de aguacate son vigiladas por Sanidad vegetal de Ciudad Guzmán, quien supervisa el adecuado manejo de sus residuos.
19	**RT028Pv Preservación**	**La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos, deberán contar con un plan de manejo en los cuales se contemplen los sitios de disposición establecidos por la autoridad correspondiente.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
20	**RT028Pv Preservación**	**El tipo de construcción utilizará materiales de la región, su altura no rebasará la vegetación arbórea, se construirá bajo los principios de diseño bioclimático y vivienda sustentable.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
21	**RT028Pv Preservación**	**Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en las áreas ajardinadas o uso público.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
22	**RT028Pv Preservación**	**Toda actividad turística asociada a cuerpos de agua deberá contar con las medidas necesarias para prevenir la contaminación del embalse, contar con programa de manejo de residuos sólidos y con reglamento para el uso del espacio recreativo.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
26	**RT028Pv Preservación**	**La construcción en las paredes de los acantilados está prohibida.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
29	**RT028Pv Preservación**	**Los desarrollos turísticos deben considerar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y acciones que tiendan a minimizarlos generados por los mismos.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
31	**RT028Pv Preservación**	**La construcción de nuevos desarrollos de usos turístico ecológico, turístico campestre y turístico hotelero de mínima y baja densidad deben cumplir con el índice y densidad de edificaciones establecidas en la instrumentación vigente, así como la concentración máxima de habitantes sin afectar las condiciones de la zona.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.

33	**RT028Pv Preservación**	**En las áreas prioritarias para la conservación de ecosistemas y biodiversidad, sólo se permiten las prácticas de campismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
34	**RT028Pv Preservación**	**Si se detecta la existencia de sitios arqueológicos, previo al desarrollo de cualquier actividad que involucre movimiento de tierras u ocupación física del territorio, se deberá dar aviso inmediato a la autoridad competente, para que se determine las acciones correspondientes en el ámbito de su competencia.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
36	**RT028Pv Preservación**	**Las instalaciones turísticas deberán contar con protocolos y planes de contingencia y protección civil autorizados por las autoridades de protección civil del municipio o región.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
39	**RT028Pv Preservación**	**Previo al desmonte y preparación del sitio, toda instalación de campo de golf deberá contar con un vivero para el rescate de flora y fauna de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
42	**RT028Pv Preservación**	**Solo se permitirá los usos turístico hotelero densidad mínima y baja (TH1/TH2) con el fin de propiciar el aprovechamiento adecuado del potencial de desarrollo que pueden tener los sitios de atractivo natural.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
45	**RT028Pv Preservación**	**El área ocupada por todos los desarrollos turísticos en su conjunto no deberá sobrepasar el 20 % de del área de preservación de la unidad de Gestión Ambiental superficie total de la unidad de gestión.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
47	**RT028Pv Preservación**	**Las normas de densidad permisible para la edificación de desarrollos e instalaciones turísticas estarán regidas de acuerdo a los planes parciales vigentes en función de los coeficientes índices de edificación.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
48	**RT028Pv Preservación**	**Los desarrollos turísticos que estén cercanos o dentro de los centros de población deben de aprovechar y restaurar los recursos naturales y paisajísticos de la región.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
49	**RT028Pv Preservación**	**Promover el turismo ecológico debido al alto valor de los recursos naturales en la región, así como las áreas y grados de conservación de los elementos naturales y respetar el grado de compatibilidad**

Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
50	**RT028Pv Preservación**	**Se permitirá el ecoturismo de bajo impacto, por ejemplo, recorridos guiados camping en áreas adecuadas que no impliquen eliminación o daño a la vegetación y siempre que sean grupos reducidos. No se permite la construcción de ningún tipo de infraestructura para esta actividad.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
52	**RT028Pv Preservación**	**Los desarrollos turísticos deberán de encargarse de monitorear la calidad del agua y el tratamiento de las mismas.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
56	**RT028Pv Preservación**	**Cuando se constituyan regímenes condominales y/o desarrollos turísticos, se podrán agrupar las viviendas (cabañas) y sus instalaciones, a un máximo de 12 cabañas por hectárea, las cuales no deberán estar contiguas. Las superficies libres, quedarán determinadas exclusivamente como espacios verdes y abiertos para garantizar su conservación, respetando la densidad máxima de la totalidad del condominio, de 4 cabañas por hectárea.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.

AGRÍCOLA		
16	**RT028Pv Restauración**	**Se deberá mantener una franja de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios de pastoreo y agrosilvopastoriles.**
Vinculación		Se conservara una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas propuestas de compensación, donde se reforzará la cobertura forestal existente, mediante reforestaciones con especies nativas característica del género *Pinus,* con una densidad de 625 plantas por hectárea, las especies se plantarán en las áreas abiertas donde lo permita el bosque, compensando la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** dicha área fue propuesta por la pomovente con la intención de recuperar el bosque con especies nativas para brindar un bosque más equilibrado de especies forestales y de protección ambiental, puesto que no intervendrá ningún tipo de interés económico en las especies establecidas. Esta superficie servirá como cortinas o franjas rompevientos y de protección a la fauna silvestre.

19	**RT028Pv Restauración**	**De ser autorizado un cambio de uso de suelo forestal a agropecuario, solo se podrán realizar actividades silvopastoriles, agroforestales o agrosilvopastoriles.**
Vinculación		La empresa **AGRO FARAVI S.P.R. DE R.L. DE C.V.** a tra vez de su representante legal**,** [redacted], somete a evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental por la plantación de aguacate que se estableció con un cambio de uso del suelo de terreno forestal a uso frutícola, proponiendo un programa de compensación ambiental, para resarcir la afectación ambiental que su pudo ocasionar, mediante restauración, reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua, con una vigencia de 10 años, en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas.
CONSERVACIÓN		
1	**RT028Pv Restauración**	**En laderas se retendrán los sedimentos con represamientos escalonados u otras técnicas de conservación de suelo para disminuir los procesos erosivos y de degradación del mismo.**
Vinculación		Se proponen obras de conservación de suelo como son: apertura de apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación y brecha cortafuego. Con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo y proteger las áreas arboladas.
2	**RT028Pv Restauración**	**Las cuevas, grietas, minas abandonadas y árboles que permitan la permanencia de flora o fauna, deberán de ser conservados sin modificaciones. Solo se podrán registrar cambios cuando estos sean para mejorar la calidad de los hábitats presentes.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
3	**RT028Pv Restauración**	**Se prohíbe el ingreso o liberación de cualquier especie invasora o exótica ya sea vegetal o animal.**
Vinculación		Se cumple con esta estrategia.
4	**RT028Pv Restauración**	**El uso de fuego solo se permitirá en zonas destinadas a la recreación y preparación de alimentos con infraestructura adecuada para la prevención de incendios. Esta zona debe ser**

		autorizada por el gobierno municipal.
Vinculación		Se cumple con esta estrategia.
5		**La vegetación ribereña deberá ser conservada respetando su distribución natural en la orilla de los cuerpos y cauces de agua; cuando presente signos de deterioro, su recuperación será mediante reforestación con especies nativas y manejo de suelo para lograr su estabilidad.**
Vinculación		No se tuvo afectación a cuerpos de agua.
6		**Se deberá de manejar adecuadamente la vegetación ribereña como base para el hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.**
Vinculación		No se tuvo afectación a cuerpos de agua. La reforestación dentro del sitio del proyecto servirá como corredores biológicos para el libre desplazamiento de las especies presentes, así como protección, refugio y alimento. Se propone ubicar 10 bebederos para fauna silvestre en lugares estratégicos por la periferia del huerto para que la fauna silvestre tenga fácil acceso.
7	**RT028Pv Restauración**	**Se deben conservar en pie los árboles muertos de la vegetación nativa que presenten indicios de utilización por parte de la fauna que habite dichos sitios.**
Vinculación		Se tiene una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa promovente propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas donde se realizaran reforestaciones para reforzar la cobertura forestal actual, dichas áreas servirán de refugio y alimentación de la fauna silvestre.
10	**RT028Pv Restauración**	**En zonas rurales se deberá utilizar enotecnias que hagan eficiente al consumo de leña.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
12	**RT028Pv Restauración**	**Las brechas y veredas dentro de las selvas y bosques ya existentes deberán implementar acciones para conservar el suelo, evitar la erosión y permitirán la continuidad hídrica.**
Vinculación		El acceso se realiza por medio de los caminos existentes, y únicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de los mismos con prácticas de conservación de suelos en áreas adyacentes a los mismos.
13	**RT028Pv Restauración**	**Se prohíbe el establecimiento de rellenos sanitarios y/o sitios de disposición de cualquier tipo de residuos.**
Vinculación		

		Dentro de la huerta se lleva a cabo la recolección de todos los residuos, depositándolos en lugares estratégicos para posteriormente ser trasladados a lugares autorizados por el municipio de San Gabriel. Las huertas de aguacate son vigiladas por Sanidad vegetal de Ciudad Guzmán, quien supervisa el adecuado manejo de sus residuos.
14	**RT028Pv Restauración**	**No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas, próximas a ríos, escurrimientos y zonas de alta recarga.**
Vinculación		Dentro de la huerta se lleva a cabo la recolección de todos los residuos, depositándolos en lugares estratégicos para posteriormente ser trasladados a lugares autorizados por el municipio de San Gabriel. Las huertas de aguacate son vigiladas por Sanidad vegetal de Ciudad Guzmán, quien supervisa el adecuado manejo de sus residuos.
16	**RT028Pv Restauración**	**Se prohíben las descargas de drenaje sanitario sin tratamiento y de residuos sólidos en los cuerpos de agua y zonas inundables.**
Vinculación		El proyecto no genera descargas de aguas residuales ni residuos sólidos a cuerpos de agua.
17	**RT028Pv Restauración**	**Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de campamentos o infraestructura temporal deberán aprovechar preferentemente las áreas abiertas libres de vegetación.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
20	**RT028Pv Restauración**	**Cualquier actividad productiva deberá respetar una zona de amortiguamiento a los cauces con vegetación riparia.**
Vinculación		Se respetó las áreas de amortiguamiento a los cauces con vegetación riparia.
21	**RT028Pv Restauración**	**Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de barreras, bordos o cercas deberán garantizar que éstas permitan el libre paso de la fauna silvestre.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
22	**RT028Pv Restauración**	**La colecta y/o extracción de flora, fauna, hongos y minerales estará prohibida.**
Vinculación		Se cumple con esta estrategia.
27	**RT028Pv Restauración**	**En las zonas inundables alrededor de los cuerpos de agua no se permite el cambio de uso de suelo.**
Vinculación		Se cumplió con esta estrategia.
28	**RT028Pv Restauración**	**Cualquier modificación del paisaje, ya sea por obra civil, cambio de la cobertura del territorio, proyecto de infraestructura, agropecuario, y de restauración o conservación, deberá establecer medidas para el control de la erosión.**

Vinculación		Las obras y/o actividades contempladas en el proyecto son las siguientes: - Mantener una capa protectora de vegetación entre camellones. - Conservación de áreas de vegetación nativa, característica del bosque de pino-encino para reforzar la superficie forestal actual, en las 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 den predio rustic denominado "El Pelillo y La Majada", además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has), con especies nativas con una densidad de 625 plantas por hectárea donde lo permita el bosque. - Queda prohibido cazar y comercializar fauna silvestre por parte del personal operativo del huerto frutícola. - La reforestación dentro del predio servirá como corredores biológicos para el libre desplazamiento de las especies presentes, así como protección, refugio y alimento. - Apego a la NOM-059-SEMARNAT-2010 - Bebederos para fauna silvestre. - Letreros alusivos a prevenir incendios y evitar la cacería furtiva.
31	**RT028Pv Restauración**	**Las actividades productivas realizadas en la UGA deberán garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.**
Vinculación		Se propone un **PROGRAMA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL** para resarcir la afectación ambiental que su pudo ocasionar, mediante reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua, con una vigencia de 10 años, en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas, con el objetivo de lograr el equilibrio de los recursos naturales de la zona a través de mejores prácticas de manejo que redunden en el mejoramiento de la cubierta vegetal, de la capacidad de infiltración y recarga de los acuíferos y un espacio ideal para el aseguramiento de la biodiversidad; así como en la disminución de riesgos de pérdida de suelo por efectos del agua y el viento.
35	**RT028Pv Restauración**	**Realizar prácticas de preservación de la vegetación natural para el control de plagas, enfermedades y la sanidad forestal.**
Vinculación		Se tomara en cuenta esta estrategia.
36	**RT028Pv Restauración**	**La reforestación debe realizarse con especies nativas y considerando los tres estratos de vegetación (herbáceo, arbustivo**

		y arbóreo).
Vinculación		Se propone un **PROGRAMA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL** para resarcir la afectación ambiental que su pudo ocasionar, mediante reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua, con una vigencia de 10 años, en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas, con el objetivo de lograr el equilibrio de los recursos naturales de la zona a través de mejores prácticas de manejo que redunden en el mejoramiento de la cubierta vegetal, de la capacidad de infiltración y recarga de los acuíferos y un espacio ideal para el aseguramiento de la biodiversidad; así como en la disminución de riesgos de pérdida de suelo por efectos del agua y el viento.
37	**RT028Pv Restauración**	**El tránsito de vehículos automotores dentro de áreas de conservación deberá realizarse sólo en los caminos designados. Cualquier actividad recreativa involucrando el uso de vehículos automotores debe ir acorde al programa de manejo.**
Vinculación		Se cumple con esta estrategia.
40	**RT028Pv Restauración**	**Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de flora y fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.**
Vinculación		No aplica esta estrategia al proyecto.
41	**RT028Pv Restauración**	**Los viveros deberán incorporar el cultivo de especies arbóreas y/o arbustivas nativas para reforestación.**
Vinculación		No aplica esta estrategia al proyecto.
42	**RT028Pv Restauración**	**Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales para fines comerciales.**
Vinculación		No aplica esta estrategia al proyecto.
43	**RT028Pv Restauración**	**La Junta intermunicipal regulará la captura y comercio de fauna silvestre sin estatus comprometido, ésta se realizará únicamente dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMAS) y de acuerdo con los calendarios y normatividad correspondientes.**
Vinculación		No aplica esta estrategia al proyecto.
44	**RT028Pv Restauración**	**Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales fuera de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).**
Vinculación		No aplica esta estrategia al proyecto. Se propone dentro del proyecto concientizar e instruir a los trabajadores sobre la fauna local y las medidas establecidas para su

		conservación. En este sentido se prohibirá la extracción captura o comercialización de especies que se localicen dentro del área del proyecto.
45	**RT028Pv Restauración**	**Se permitirá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo para la conservación, reproducción y resguardo genético de flora y fauna nativa de la región.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
46	**RT028Pv Restauración**	**Se deberá identificar, por parte de investigadores técnicos, las áreas de anidación y reproducción de fauna silvestre para mantener esas zonas excluidas de cualquier aprovechamiento.**
Vinculación		La promovente tiene el interés de conservar la superficie arbolada, por lo que propone una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) de área de compensación, las cuales serán destinadas como compensación por la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, con la intención de recuperar el bosque, estas áreas servirán de anidación y reproducción de la fauna silvestre.
47	**RT028Pv Restauración**	**Se promueven los métodos alternativos como la utilización de biopesticidas, bio-estimulantes y bio-elicitores; y la diversificación de plantas nativas en los bordes de los predios agrícolas para la estabilización de población de plagas.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
48	**RT028Pv Restauración**	**Cualquier actividad productiva deberá garantizar la continuidad de los procesos físicos y biológicos del sistema ambiental.**
Vinculación		Se propone un **PROGRAMA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL** para resarcir la afectación ambiental que su pudo ocasionar, mediante reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua, con una vigencia de 10 años, en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas, con el objetivo de lograr el equilibrio de los recursos naturales de la zona a través de mejores prácticas de manejo que redunden en el mejoramiento de la cubierta vegetal, de la capacidad de infiltración y recarga de los acuíferos y un espacio ideal para el aseguramiento de la

		biodiversidad; así como en la disminución de riesgos de pérdida de suelo por efectos del agua y el viento.
49	**RT028Pv Restauración**	**Los caminos y carreteras que atraviesen áreas naturales deben permitir la continuidad de corredores naturales.**
Vinculación		El proyecto se localiza fuera de las ANP. La reforestación dentro del sitio del proyecto servirá como corredores biológicos para el libre desplazamiento de las especies presentes, así como protección, refugio y alimento. Se propone ubicar 10 bebederos para fauna silvestre en lugares estratégicos por la periferia del huerto para que la fauna silvestre tenga fácil acceso.
51	**RT028Pv Restauración**	**Cualquier obra y/o actividad deberá garantizar la permanencia de los patrones naturales de los escurrimientos superficiales y la integridad de la hidrodinámica y función de los ecosistemas.**
Vinculación		No se afectó el componente hídrico.
52	**RT028Pv Restauración**	**Promover la realización de cursos, talleres y seminarios para difundir conocimientos, información, experiencias y valores relacionados con el manejo, conservación y protección de los recursos naturales, preservación del medio ambiente, valores comunitarios y tradiciones culturales de la región.**
Vinculación		Se propone dentro del proyecto concientizar e instruir a los trabajadores sobre la fauna local y las medidas establecidas para su conservación. En este sentido se prohibirá la extracción captura o comercialización de especies que se localicen dentro del área del proyecto.
53	**RT028Pv Restauración**	**La construcción de caminos municipales, estatales o federales deberá contar una Evaluación de Impacto Ambiental y un Estudio Técnico Justificativo que valore los impactos ambientales de la construcción y que asegure la mitigación de ellos a futuro.**
Vinculación		El ingreso al sitio se realiza por medio de los caminos existentes, y únicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de los mismos con prácticas de conservación de suelos en áreas adyacentes a los mismos.
ENERGIAS RENOVABLES		
1	**RT028Pv Restauración**	**No se permiten los desmontes para instalar proyectos de energía fotovoltaica y/o eólica**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto
2	**RT028Pv Restauración**	**No se permiten la instalación de proyectos de energía fotovoltaica y/o eólica en zonas prioritarias para la conservación/ ecosistemas frágiles**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto

3	**RT028Pv Restauración**	**Los proyectos de energía eólica no deberán ubicarse dentro de las rutas migratorias de aves o áreas importantes para la conservación de las aves**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto
4	**RT028Pv Restauración**	**Los proyectos de energía eólica deberán contar con una distancia suficiente a asentamientos humanos para que los decibeles del aerogenerador cumplan con el ruido máximo permitido para humanos de 65 dB**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto
FORESTAL		
1	**RT028Pv Restauración**	**Los propietarios y poseedores de aprovechamientos forestales deberán poner en marcha sistemas de prevención y control de erosión, que consideren los caminos, brechas y veredas y que garanticen la continuidad de los patrones naturales de flujos hídricos**
Vinculación		Se contempla una brecha cortafuego de 8.13 km, la cual tendrá un ancho mínimo de 4 metros, debiendo removerse toda aquella vegetación arbustiva, herbácea y material vegetal muerto, así como la capa de suelo vegetal, sobre todo el trazo o longitud de la brecha corta fuego dentro del predio.
5	**RT028Pv Restauración**	**Las autorizaciones de cambio de uso de suelo deben integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat de manera gradual, garantizando los procesos físicos y biológicos del sistema ambiental**
Vinculación		Se propone un **PROGRAMA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL** para resarcir la afectación ambiental que su pudo ocasionar, mediante reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua, con una vigencia de 10 años, en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas, con el objetivo de lograr el equilibrio de los recursos naturales de la zona a través de mejores prácticas de manejo que redunden en el mejoramiento de la cubierta vegetal, de la capacidad de infiltración y recarga de los acuíferos y un espacio ideal para el aseguramiento de la biodiversidad; así como en la disminución de riesgos de pérdida de suelo por efectos del agua y el viento. La reforestación dentro del sitio del proyecto servirá como corredores biológicos para el libre desplazamiento de las especies presentes, así

		como protección, refugio y alimento.
11	**RT028Pv Restauración**	**Los propietarios y poseedores de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal, cuenten o no con un plan de manejo deberán prevenir los incendios forestales mediante el manejo y prevención cultural de los mismos según lo establecido en los programas de manejo de incendios y la normatividad oficial.**
Vinculación		Se contempla una brecha cortafuego de 8.13 km, la cual tendrá un ancho mínimo de 4 metros, debiendo removerse toda aquella vegetación arbustiva, herbácea y material vegetal muerto, así como la capa de suelo vegetal, sobre todo el trazo o longitud de la brecha corta fuego dentro del predio.
14	**RT028Pv Restauración**	**De conformidad al Programa de Manejo autorizado, se aplicarán medidas de mitigación de impacto ambiental durante la cosecha o extracción de productos forestales maderables, así como buenas prácticas para la conservación de agua, suelo, biodiversidad, cobertura forestal, procesos dinámicos y la valorización natural o histórica de los ecosistemas forestales a escala de paisaje.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
19	**RT028Pv Restauración**	**En predios bajo aprovechamiento forestal deberá identificar y localizar los sitios con alto valor para la conservación y para su protección.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
26	**RT028Pv Restauración**	**Los instrumentos de planeación y de política forestal que se implementen en el Estado de Jalisco deben contar con la opinión técnica de la SEMADET para evaluar su congruencia con las condiciones ambientales que le apliquen.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
29	**RT028Pv Restauración**	**Las brechas y veredas para el desarrollo de actividades forestales deberán contar con obras de contención del suelo y garantizar la continuidad de los patrones naturales de los flujos hídricos.**
Vinculación		Se proponen obras de conservación de suelo como son: apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes el durazo, La calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación y brecha cortafuego. Con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo y proteger las áreas arboladas.

40	**RT028Pv Restauración**	**Las áreas deforestadas o degradadas deberán ser restauradas o rehabilitadas, a través del control o eliminación de los factores de cambio, el restablecimiento de la cobertura vegetal, la siembra o plantación y la reintroducción de especies nativas, el control de procesos de erosión y degradación de suelo y la estabilidad y productividad de los suelos.**
		El ingreso al sitio se realiza por medio de los caminos existentes, y únicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de los mismos con prácticas de conservación de suelos en áreas adyacentes a los mismos.
47	**RT028Pv Restauración**	**Dar preferencia a la rehabilitación de caminos de terracería existentes en vez de construir nuevos.**
Vinculación		El ingreso al sitio se realiza por medio de los caminos existentes, y únicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de los mismos con prácticas de conservación de suelos en áreas adyacentes a los mismos.
48	**RT028Pv Restauración**	**En caso de que se realice apertura o adecuación de caminos, estos deberán contar con manifestación de impacto ambiental, y preferentemente utilizar técnicas para el control de sedimentos en caminos forestales.**
Vinculación		El ingreso al sitio se realiza por medio de los caminos existentes, y únicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de los mismos con prácticas de conservación de suelos en áreas adyacentes a los mismos.
57	**RT028Pv Restauración**	**En los predios bajo aprovechamiento forestal, los propietarios están obligados a dar aviso al Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal sobre la presencia de plagas y deberán realizar los trabajos de saneamiento forestal indicados en el informe técnico.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
HIDRICO		
10	**RT028Pv Restauración**	**Toda la información hidrogeológica que se tenga sobre los pozos deberá ser facilitada a las autoridades competentes para comprender mejor los sistemas subterráneos. La información de particular interés es: corte litológico, profundidad del sondeo, nivel freático, permeabilidad, rendimiento y grado de confinamiento.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
INFRAESTRUCTURA		

1	**RT028Pv Restauración**	**No se permite el uso de productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.**
Vinculación		El uso de agroquímicos esta supervisado por la junta local de sanidad, por medio del programa de inocuidad. No se hace uso de fuego dentro del proyecto.
2	**RT028Pv Restauración**	**Para toda obra o proyecto, durante las etapas de preparación y construcción se deberá contar con la infraestructura necesaria para garantizar la no infiltración de materiales peligrosos al subsuelo.**
Vinculación		Dentro de la huerta se lleva a cabo la recolección de todos los residuos, depositándolos en lugares estratégicos para posteriormente ser trasladados a lugares autorizados por el municipio de San Gabriel. Las huertas de aguacate son vigiladas por Sanidad vegetal de Ciudad Guzmán, quien supervisa el adecuado manejo de sus residuos.
5	**RT028Pv Restauración**	**Las áreas urbanas y/o turísticas, nuevas y existentes, deberán implementar infraestructura verde para aprovechar los servicios y aumentar la tasa de infiltración y retención de agua**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no se trata de un desarrollo ecoturistico.
6	**RT028Pv Restauración**	**En toda obra o proyecto, los materiales destinados para la construcción de infraestructura y el relleno de las zonas, deberá provenir preferentemente de las actividades de excavación y nivelación del proyecto, reduciendo el uso de materiales provenientes de otros sitios. Todos los materiales deberán ser almacenados de manera tal que se garantice su no dispersión por agua o viento.**
Vinculación		No aplica al proyecto
7	**RT028Pv Restauración**	**Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La documentación respectiva que avale este criterio deberá presentarse como un anexo técnico dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental respectiva.**
Vinculación		El proyecto cuenta con la siguiente infraestructura: cisterna y bodega general, ocupando una superficie total de 0.016652 has de CUSTF, para lo cual se propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4, además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) como compensación a la modificación a la cobertura forestal.
8	**RT028Pv Restauración**	**Establecer un sistema de señalización en las líneas de conducción y transporte donde se ubiquen condiciones de riesgo.**

Vinculación		No aplica al proyecto.
10	**RT028Pv Restauración**	**Si los requerimientos estructurales de la superficie de rodamiento lo permiten, la construcción de caminos, andadores y estacionamientos deberá utilizar materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo así mismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.**
Vinculación		El ingreso al sitio se realiza por medio de los caminos existentes, y únicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de los mismos con prácticas de conservación de suelos en áreas adyacentes a los mismos.
11	**RT028Pv Restauración**	**Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación, desinfección y disposición final de lodos.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
12	**RT028Pv Restauración**	**No se permite infraestructura de materiales permanentes en las áreas de protección a excepción de las indicadas en el Plan de Manejo.**
Vinculación		El proyecto cuenta con la siguiente infraestructura: cisterna y bodega general, ocupando una superficie total de 0.016652 has de CUSTF, para lo cual se propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4, además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) como compensación a la modificación a la cobertura forestal.
13	**RT028Pv Restauración**	**La construcción de vías de comunicación aledaña, colindante o paralela al flujo del humedal deberá respetar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación.**
Vinculación		El ingreso al sitio se realiza por medio de los caminos existentes, y únicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de los mismos con prácticas de conservación de suelos en áreas adyacentes a los mismos.
14	**RT028Pv Restauración**	**Es de facultad exclusiva de la Secretaria de Defensa Nacional, de las autoridades locales y municipales, otorgar permisos para la utilización de pólvoras y explosivos, empleados en la industria de la construcción.**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto.
15	**RT028Pv Restauración**	**Solo podrán realizar obras de dragado con fines de desazolve y mejoramiento de los flujos hidrológicos naturales del sitio, previa autorización de La Comisión Nacional del Agua.**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto.

16	**RT028Pv Restauración**	**Todos los establecimientos de tipo industrial o habitacional deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales.**
Vinculación		Dentro del proyecto no se generan aguas residuales.
17	**RT028Pv Restauración**	**Cualquier autorización para destinos de instalaciones especiales e infraestructura, estará condicionada a la factibilidad hídrica del sitio del proyecto, constancia de factibilidad hídrica expedida por la autoridad correspondiente; en su caso, deberá de ser convocado el Observatorio del Agua por la autoridad responsable de su emisión para conocer su opinión.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
18	**RT028Pv Restauración**	**Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de infraestructura, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.**
Vinculación		No aplica ya que se trata de la evaluación de la operación y abandono de la huerta de aguacate que se encuentra ya establecida. Se conservara una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa promovente propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas propuestas de compensación, donde se reforzará la cobertura forestal existente, mediante reforestaciones con especies nativas característica del género *Pinus,* con una densidad de 625 plantas por hectárea, las especies se plantarán en las áreas abiertas donde lo permita el bosque, con el objetivo de lograr el equilibrio de los recursos naturales de la zona a través de mejores prácticas de manejo que redunden en el mejoramiento de la cubierta vegetal, de la capacidad de infiltración y recarga de los acuíferos y un espacio ideal para el aseguramiento de la biodiversidad; así como en la disminución de riesgos de pérdida de suelo por efectos del agua y el viento.
19	**RT028Pv Restauración**	**Los productos del dragado deberán confinarse en sitios de tiro delimitados con barreras contenedoras.**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto.
20	**RT028Pv Restauración**	**No se permite el lavado de depósitos de aceites, combustibles o residuos, ni la descarga de aguas residuales sin tratamiento y residuos sólidos en la dársena y peines de los humedales y marinas.**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto.

21	**RT028Pv Restauración**	**El establecimiento de infraestructura considerará y mitigará la generación de posibles riesgos.**
Vinculación		Se tomara en cuenta esta estrategia.
22	**RT028Pv Restauración**	**Toda la infraestructura de conducción hidráulica deberá estar entubada.**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto.
23	**RT028Pv Restauración**	**Incorporar en las empresas el uso de tecnologías y metodologías de gestión ambiental en materia de residuos peligrosos, así como alternativas tecnológicas y de gestión mediante el diseño e instrumentación de estrategias ambientales.**
Vinculación		Dentro de la huerta se lleva a cabo la recolección de todos los residuos, depositándolos en lugares estratégicos para posteriormente ser trasladados a lugares autorizados por el municipio de San Gabriel. Las huertas de aguacate son vigiladas por Sanidad vegetal de Ciudad Guzmán, quien supervisa el adecuado manejo de sus residuos.
25	**RT028Pv Restauración**	**Se permitirá el establecimiento condicionado de la actividad industrial ligera y de riesgo bajo que no genere humos, niveles elevados de ruidos, desechos químicos, polvos ni olores, de bajo consumo de agua, altamente eficiente en el consumo de energía.** **Los tipos de industria ligera recomendados son: industria de bajo impacto y de riesgo bajo, manufacturas menores, maquila de ropa, almacenes, bodegas y mayoreos, talleres de servicios y ventas especializadas.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
26	**RT028Pv Restauración**	**Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de campamentos o infraestructura temporal deberán ubicarse en áreas abiertas libres de vegetación y no invadir cauces y cuerpos de agua**
Vinculación		El proyecto cuenta con la siguiente infraestructura: cisterna y bodega general, ocupando una superficie total de 0.016652 has de CUSTF, para lo cual se propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4, además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) como compensación a la modificación a la cobertura forestal.
27	**RT028Pv Restauración**	**La construcción y operación de infraestructura aguas arriba deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.**
Vinculación		El desarrollo del proyecto contempla medidas de prevención y mitigación sobre los recursos naturales, por lo que no se generara arrastre de sedimentos a las partes bajas de la cuenca.
28	**RT028Pv**	**Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación**

	Restauración	**de barreras, bordos o cercas deberán garantizar que éstas permitan el libre paso de la fauna silvestre.**
Vinculación		La reforestación dentro del sitio del proyecto servirá como corredores biológicos para el libre desplazamiento de las especies presentes, así como protección, refugio y alimento. Se propone ubicar 10 bebederos para fauna silvestre en lugares estratégicos por la periferia del huerto para que la fauna silvestre tenga fácil acceso.
29	**RT028Pv Restauración**	**Se deberán aplicar medidas de prevención y atención a emergencia derivadas de accidentes relacionados con almacenamiento de sustancias químicas peligrosas**
Vinculación		No aplica al proyecto.
32	**RT028Pv Restauración**	**En todo desarrollo inmobiliario se separará el drenaje pluvial del drenaje sanitario.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
35	**RT028Pv Restauración**	**En la construcción de letrinas y fosas sépticas se deberán utilizar materiales filtrantes.**
Vinculación		Se tomara en cuenta esta estrategia.
36	**RT028Pv Restauración**	**En las etapas de desmonte y despalme de las áreas destinadas a construcciones de caminos deberán de tomarse medidas de mitigación como inducir vegetación en las áreas aledañas, programas de rescate de flora previo al desmonte, realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna, recolección y conservación de la capa vegetal para la revegetación de caminos de acceso.**
Vinculación		El acceso se realiza por medio de los caminos existentes, y únicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de los mismos con prácticas de conservación de suelos en áreas adyacentes a los mismos.
37	**RT028Pv Restauración**	**La infraestructura de desarrollo inmobiliario que se pretenda realizar en zonas inundables y humedales deberá contar con un permiso expedido por la Autoridad del Agua que contenga las técnicas de mitigación y protección a cuerpos de agua y humedales.**
Vinculación		No aplica al desarrollo del proyecto.
PECUARIO		
1	**RT028Pv Restauración**	**La vegetación que sea utilizada para dar sombra al ganado, deberá ser preferentemente vegetación nativa.**
Vinculación		No aplica al proyecto.

3	**RT028Pv Restauración**	**Las zonas que hayan sido sobre pastoreadas recurrentemente deberán dejarse descansar, mediante el modelo de Zona de Exclusión Ganadera.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
4	**RT028Pv Restauración**	**Las áreas destinadas a pastoreo y aprovechamiento ganadero deberán manejarse con plaguicidas e insecticidas aprobados por la CICOPLAFEST, excluyendo el uso de químicos de alta persistencia y toxicidad.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
5	**RT028Pv Restauración**	**En unidades de producción ganadera, donde existan especies de pasto de alta capacidad forrajera, excluir un área de pastoreo para la producción de semillas de manera confinada y controlada.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
6	**RT028Pv Restauración**	**El uso y construcción de baños garrapaticidas, así como el uso y lavado de bombas garrapaticidas deberán ubicarse fuera de la franja de la política de protección de cauces y cuerpos de agua. Los sitios para tal fin deberán contar con recubrimiento impermeabilizante, con el fin de minimizar el riesgo de contaminación por la infiltración hacia el acuífero y/o el escurrimiento hacia los cuerpos de agua. El agua residual proveniente de estos baños deberá ser tratada para asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad de la normatividad vigente.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
8	**RT028Pv Restauración**	**Las cercas perimetrales deberán incluir árboles multifuncionales (maderables, no maderables, forrajeros, melíferos, frutales, etc.) o en su defecto, vegetación arbustiva.**
Vinculación		Se tiene una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas donde se realizaran reforestaciones para reforzar la cobertura forestal actual.
9	**RT028Pv Restauración**	**Las granjas deberán instalar y/o adecuar infraestructura para la captación del agua pluvial que se utilice para el consumo animal, riego de áreas verdes y limpieza.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
10	**RT028Pv**	**El pastoreo deberá evitarse en áreas forestales que se destinen a**

	Restauración	**la repoblación o reforestación natural o inducida y/o donde haya evidencia de alteración del suelo.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
11	**RT028Pv Restauración**	**Deberán emplearse obras de restauración para suelos compactados y erosionados en zonas afectadas por las actividades agropecuarias.**
Vinculación		Se proponen obras de conservación de suelo como son: apertura de apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación y brecha cortafuego. Con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo y proteger las áreas arboladas.
13	**RT028Pv Restauración**	**Todo proyecto de actividad pecuaria deberá tener pruebas vigentes de brucella y tuberculosis del ganado.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
17	**RT028Pv Restauración**	**No se permiten desmontes para cambio de uso del suelo, de manera que se conserve la cobertura forestal y se aproveche su potencial forrajero, manteniendo el uso tradicional de agostaderos cerriles.**
Vinculación		El proyecto se trata de un huerto frutícola y cuenta con la siguiente infraestructura: cisterna y bodega general, ocupando una superficie total de 0.016652 has de CUSTF, para lo cual se propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4, además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) como compensación a la modificación a la cobertura forestal.
18	**RT028Pv Restauración**	**La actividad pecuaria no deberá realizarse en centros de población ni en franjas de aprovechamiento turístico**
Vinculación		No aplica al proyecto.
19	**RT028Pv Restauración**	**Toda actividad pecuaria deberá realizarse fuera de la zona federal de los cauces y humedales, y/o de la distancia que establezcan los planes de manejo de los sitios Ramsar, exceptuando la actividad apícola.**
Vinculación		No aplica al proyecto.

21	**RT028Pv Restauración**	**Las actividades pecuarias no deberán reducir la cubierta forestal**
Vinculación		No aplica al proyecto.
22	**RT028Pv Restauración**	**No se permite el uso de ivermectina**
Vinculación		No aplica al proyecto.
23	**RT028Pv Restauración**	**Todos los predios con vocación pecuaria deberán contar con bancos de proteínas para el ganado.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
24	**RT028Pv Restauración**	**Cualquier proyecto de ganado caprino, bovino y ovino, deberá presentar un plan de manejo que sea avalado por las autoridades competentes**
Vinculación		No aplica al proyecto.
25	**RT028Pv Restauración**	**La población ganadera no deberá rebasar la capacidad de carga del sitio donde se encuentra.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
26	**RT028Pv Restauración**	**Los rastrojos y residuos agrícolas disponibles serán utilizados para el mejoramiento de la nutrición animal y el incremento de la producción y productividad ganadera.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
27	**RT028Pv Restauración**	**Evitar la quema de terrenos para limpieza y preparación de los mismos. Se debe fomentar la incorporación de la materia orgánica al suelo.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
28	**RT028Pv Restauración**	**Se deberá guardar el ganado en corrales durante la noche.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
29	**RT028Pv Restauración**	**Los cadáveres de animales se deberán incinerar fuera de centros de población y en áreas abiertas y despejadas**
Vinculación		No aplica al proyecto.
30	**RT028Pv Restauración**	**Se deberá contar con bebederos para los animales para evitar el acceso directo del ganado a los cuerpos de agua**

Vinculación		No aplica al proyecto.
31	**RT028Pv Restauración**	**En el tratamiento de plagas y enfermedades deben manejarse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, que sean preferentemente orgánicos y estrictamente los autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).**
Vinculación		No aplica al proyecto.
32	**RT028Pv Restauración**	**Los Planes de Desarrollo Pecuario estipulados en el Reglamento de la Ley de Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco deberán contar con la opinión técnica de la SEMADET para evaluar su congruencia con las condiciones ambientales de la UGA.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
34	**RT028Pv Restauración**	**Solamente se permite el desarrollo de proyectos agrosilvopastoriles.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
35	**RT028Pv Restauración**	**Los productores pecuarios con ganado estabulado deberán manejar sus residuos sólidos como Residuos de Manejo Especial conforme a los lineamientos y procedimientos que marca la Ley.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
RIESGOS		
1	**RT028Pv Restauración**	**Evitar construir en zonas sobre o cerca de escurrimientos y cuerpos de agua de 20m a 70m.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
2	**RT028Pv Restauración**	**Deberá construirse la infraestructura requerida para reducir las afectaciones derivadas de la ocurrencia de desastres**
Vinculación		No aplica al proyecto.
6	**RT028Pv Restauración**	**Proteger la superficie forestal, así como la propiedad y la población de los incendios forestales dañinos.**
Vinculación		La promovente tiene el interés de conservar la superficie arbolada, por lo que propone una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) de área de compensación, las cuales serán destinadas como compensación por la modificación a la cobertura

		forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, con la intención de recuperar el bosque, estas áreas servirán de anidación y reproducción de la fauna silvestre. Se contempla una brecha cortafuego de 8.13 km, la cual tendrá un ancho mínimo de 4 metros, debiendo removerse toda aquella vegetación arbustiva, herbácea y material vegetal muerto, así como la capa de suelo vegetal, sobre todo el trazo o longitud de la brecha corta fuego dentro del predio.
8	**RT028Pv Restauración**	**Bajo ninguna circunstancia se deberá hacer uso del fuego en terrenos que sustenten ecosistemas forestales sensibles al fuego.**
Vinculación		No se tiene contemplado el uso del fuego. Se contempla una brecha cortafuego de 8.13 km, la cual tendrá un ancho mínimo de 4 metros, debiendo removerse toda aquella vegetación arbustiva, herbácea y material vegetal muerto, así como la capa de suelo vegetal, sobre todo el trazo o longitud de la brecha corta fuego dentro del predio.
10	**RT028Pv Restauración**	**En caso de que no exista, el municipio debe instalar sistemas de alerta temprana ante desastres naturales y estar en coordinación con los municipios colindantes para crear Planes de Contingencia**
Vinculación		No aplica al proyecto.
11	**RT028Pv Restauración**	**Los propietarios y poseedores de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal, están obligados a prevenir los incendios forestales mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.**
Vinculación		Se contempla una brecha cortafuego de 8.13 km, la cual tendrá un ancho mínimo de 4 metros, debiendo removerse toda aquella vegetación arbustiva, herbácea y material vegetal muerto, así como la capa de suelo vegetal, sobre todo el trazo o longitud de la brecha corta fuego dentro del predio.
12	**RT028Pv Restauración**	**Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, etc.). Se instrumentarán planes de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, planes de emergencias como respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
14	**RT028Pv**	**La definición de reservas para asentamientos humanos deberá**

	Restauración	**considerar la evaluación de riesgos**
Vinculación		No aplica al proyecto.
15	**RT028Pv Restauración**	**Con la finalidad de garantizar viviendas de calidad y que no sean susceptibles a daños previsibles (p.e. hundimientos, inundaciones y/o colapsos de suelo), los proyectos de urbanización además del estudio de impacto deberán incluir uno de riesgo.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
TURISMOS		
4	**RT028Pv Restauración**	**El emplazamiento de edificaciones del tipo turístico campestre estará sujeto al cumplimiento de una densidad máxima de 4 cabañas por hectárea, un índice de edificación de 2,500 metros cuadrados, un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) de 0.16 y un Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) de 0.32, y una altura máxima de 2 niveles.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
7	**RT028Pv Restauración**	**En el área de servicios, se deberán dejar en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original. Únicamente en el caso de que sea estrictamente necesaria, se realizará su remoción y se deberá justificar con un estudio técnico y efectuar las medidas de compensación y mitigación correspondientes.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
8	**RT028Pv Restauración**	**Los desarrollos turísticos deberán contar con sistemas de reutilización de aguas grises y emplearlas en el riego de áreas verdes o jardines en los términos que la norma establece.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
11	**RT028Pv Restauración**	**No se permite la construcción en la cima de acantilados.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
16	**RT028Pv Restauración**	**Toda actividad deportiva/turística relacionada con automotores u otras relacionadas no serán permitidas.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
17	**RT028Pv Restauración**	**Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.**
Vinculación		La promovente tiene el interés de conservar la superficie arbolada, por lo que propone una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio

		rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) de área de compensación, las cuales serán destinadas como compensación por la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, con la intención de recuperar el bosque, estas áreas servirán de anidación y reproducción de la fauna silvestre.
18	**RT028Pv Restauración**	**Los desarrollos deberán contar con instalaciones sanitarias y de recolección de basura en sitios estratégicos.**
Vinculación		Dentro de la huerta se lleva a cabo la recolección de todos los residuos, depositándolos en lugares estratégicos para posteriormente ser trasladados a lugares autorizados por el municipio de San Gabriel. Las huertas de aguacate son vigiladas por Sanidad vegetal de Ciudad Guzmán, quien supervisa el adecuado manejo de sus residuos.
19	**RT028Pv Restauración**	**La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos, deberán contar con un plan de manejo en los cuales se contemplen los sitios de disposición establecidos por la autoridad correspondiente.**
Vinculación		Dentro de la huerta se lleva a cabo la recolección de todos los residuos, depositándolos en lugares estratégicos para posteriormente ser trasladados a lugares autorizados por el municipio de San Gabriel. Las huertas de aguacate son vigiladas por Sanidad vegetal de Ciudad Guzmán, quien supervisa el adecuado manejo de sus residuos.
20	**RT028Pv Restauración**	**El tipo de construcción utilizará materiales de la región, su altura no rebasará la vegetación arbórea, se construirá bajo los principios de diseño bioclimático y vivienda sustentable.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
22	**RT028Pv Restauración**	**Toda actividad turística asociada a cuerpos de agua deberá contar con las medidas necesarias para prevenir la contaminación del embalse, contar con programa de manejo de residuos sólidos y con reglamento para el uso del espacio recreativo.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
26	**RT028Pv Restauración**	**La construcción en las paredes de los acantilados está prohibida.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
30	**RT028Pv Restauración**	**Cualquier régimen condominal y/o desarrollo turístico que se constituya deberá forzosamente incluir un Plan de Manejo del Fuego.**
		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.

Vinculación		
31	**RT028Pv Restauración**	**La construcción de nuevos desarrollos de usos turístico ecológico, turístico campestre y turístico hotelero de mínima y baja densidad deben cumplir con el índice y densidad de edificaciones establecidas en la instrumentación vigente, así como la concentración máxima de habitantes sin afectar las condiciones de la zona.**
Vinculación		No aplica al proyecto ya que no pertenece al sector turístico.
33	**RT028Pv Restauración**	**En las áreas prioritarias para la conservación de ecosistemas y biodiversidad, sólo se permiten las prácticas de campismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
34	**RT028Pv Restauración**	**Si se detecta la existencia de sitios arqueológicos, previo al desarrollo de cualquier actividad que involucre movimiento de tierras u ocupación física del territorio, se deberá dar aviso inmediato a la autoridad competente, para que se determine las acciones correspondientes en el ámbito de su competencia.**
Vinculación		No aplica al proyecto.
36	**RT028Pv Restauración**	**Las instalaciones turísticas deberán contar con protocolos y planes de contingencia y protección civil autorizados por las autoridades de protección civil del municipio o región.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
37	**RT028Pv Restauración**	**Solo serán permitidas las prácticas ecoturísticas y turismo de bajo impacto natural y ecosistémico en áreas de relevancia natural.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
39	**RT028Pv Restauración**	**Previo al desmonte y preparación del sitio, toda instalación de campo de golf deberá contar con un vivero para el rescate de flora y fauna de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
45	**RT028Pv Restauración**	**El área ocupada por todos los desarrollos turísticos en su conjunto no deberá sobrepasar el 20 % de del área de preservación de la unidad de Gestión Ambiental superficie total de la unidad de gestión.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
48	**RT028Pv Restauración**	**Los desarrollos turísticos que estén cercanos o dentro de los centros de población deben de aprovechar y restaurar los**

		recursos naturales y paisajísticos de la región.
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
49	**RT028Pv Restauración**	**Promover el turismo ecológico debido al alto valor de los recursos naturales en la región, así como las áreas y grados de conservación de los elementos naturales y respetar el grado de compatibilidad que puede tener para el aprovechamiento turístico sin perturbar esos elementos.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
50	**RT028Pv Restauración**	**Se permitirá el ecoturismo de bajo impacto, por ejemplo, recorridos guiados camping en áreas adecuadas que no impliquen eliminación o daño a la vegetación y siempre que sean grupos reducidos. No se permite la construcción de ningún tipo de infraestructura para esta actividad.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
51	**RT028Pv Restauración**	**Los proyectos, obras y actividades a desarrollarse, deberán ser exclusivamente en las áreas libres de vegetación (agrícolas y pastizales).**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico. El proyecto cuenta con la siguiente infraestructura: cisterna y bodega general, ocupando una superficie total de 0.016652 has de CUSTF, para lo cual se propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4, además propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) como compensación a la modificación a la cobertura forestal.
52	**RT028Pv Restauración**	**Los desarrollos turísticos deberán de encargarse de monitorear la calidad del agua y el tratamiento de las mismas.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
53	**RT028Pv Restauración**	**Promover la transición hacía esquemas de sustentabilidad turística, con enfoque en economía verde, que implica mejorar el bienestar y equidad social, disminuir significativamente los riesgos ambientales y ecológicos.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
54	**RT028Pv Restauración**	**En zonas de alto grado de degradación o erosión queda prohibido el desarrollo turístico, salvo recuperación de la zona de forma directa o indirecta.**

Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
55	**RT028Pv Restauración**	**Utilizar los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos por periodos indefinidos.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.
56	**RT028Pv Restauración**	**Cuando se constituyan regímenes condominales y/o desarrollos turísticos, se podrán agrupar las viviendas (cabañas) y sus instalaciones, a un máximo de 12 cabañas por hectárea, las cuales no deberán estar contiguas. Las superficies libres, quedarán determinadas exclusivamente como espacios verdes y abiertos para garantizar su conservación, respetando la densidad máxima de la totalidad del condominio, de 4 cabañas por hectárea.**
Vinculación		No aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar un desarrollo turístico.

III.6. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP).

En el marco de las ANP, la consulta de los mapas elaborados por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas se obtuvo que el sitio del Proyecto, se encuentra fuera de cualquier Área Natural Protegida, la más cercanas es el Nevado de Colima, a una distancia en línea recta de 20.36 km y El Jabalí a una distancia en línea recta de 31.23 kilómetros.

Por lo que no se consideran daños o modificación a la estructura o composición de las ANP por las actividades agrícolas realizadas dentro del predio.

Tabla III.9. Áreas naturales protegidas.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	
NOMBRE	**DISTANCIA KM**
Nevado de Colima	20.36
El Jabalí	31.23
Sierra de Manantlán	42.50
La Huerta	51.36
Sierra de Quila	63.10

Jalisco posee una amplia gama de recursos naturales, suficientes para detonar, a través de la planeación, una estrategia de bienestar social basada en los múltiples servicios de los ecosistemas establecidos en este territorio; no obstante, los equilibrios necesarios se van perdiendo a causa de la injerencia de visiones de corto plazo, que han permitido posicionar a la especulación y a una máxima ganancia económica en el espacio que deberían ocupar la planeación y un desarrollo económico sustentado en el bienestar de la población y la conservación de los sistemas

vitales planetarios (Curiel, B. 2010). Debido a lo anterior, se han creado las Áreas Naturales Protegidas (ANP); las cuales son zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) (SEMADES, 2011).

De acuerdo con la CONANP, del 2010 al 2021 la superficie de ANP en México presento un incremento de 65,454,703 has, como se desglosa a continuación:

Tabla III.10. Cobertura de las Áreas Naturales Protegidas

2010		2021	
Numero de ANP	Superficie Has	Numero de ANP	Superficie Has
174	25,384,818	182	90,839,521

Fuente: CONANP, 2021.

La superficie correspondiente a ANP reportada en 2021 por la CONANP para México, se divide en 7 categorías:

Tabla III.11. Categorías de ANP de acuerdo con la CONANP para México.

Nº de Áreas Naturales Protegidas	Categoría	Superficie en Hectáreas
44	Reservas de la Biosfera	62'952,750.5
67	Parques Nacionales	16'220,099.3
5	Monumentos Naturales	16,269.11
8	Áreas de Protección de Recursos Naturales	4'503,345.23
40	Áreas de Protección de Flora y Fauna	6'996,864.12
18	Santuarios	150,193.29
Total de ANP		**Total de Hectáreas**
182		**90'839,521.55**

La diversidad biológica de Jalisco está asociada a su gran diversidad geo-ecológica, esta riqueza de ecosistemas y biodiversidad, se encuentra representada en 26 Áreas Naturales Protegidas que cuentan con protección legal, mediante decreto del Ejecutivo Federal y el Poder Legislativo Estatal (Congreso del Estado), en conjunto suman una superficie de 874,711.92 ha y 87.9 kilómetros de litoral (tortuga marina).

Considerando que Jalisco cuenta con un territorio 7'859,900-00-00 hectáreas (78,599 km2 INEGI), se puede mencionar que el 12.00 % de la superficie territorio del estado de Jalisco se encuentra legalmente protegido (874,711.92 hectáreas), además de 87.9 kilómetros de su litoral.

El área del proyecto, así como el área del Sistema Ambiental se encuentran fuera de cualquier Área Natural Protegida, la más cercanas es el Nevado de Colima, a una distancia en línea recta de 20.36

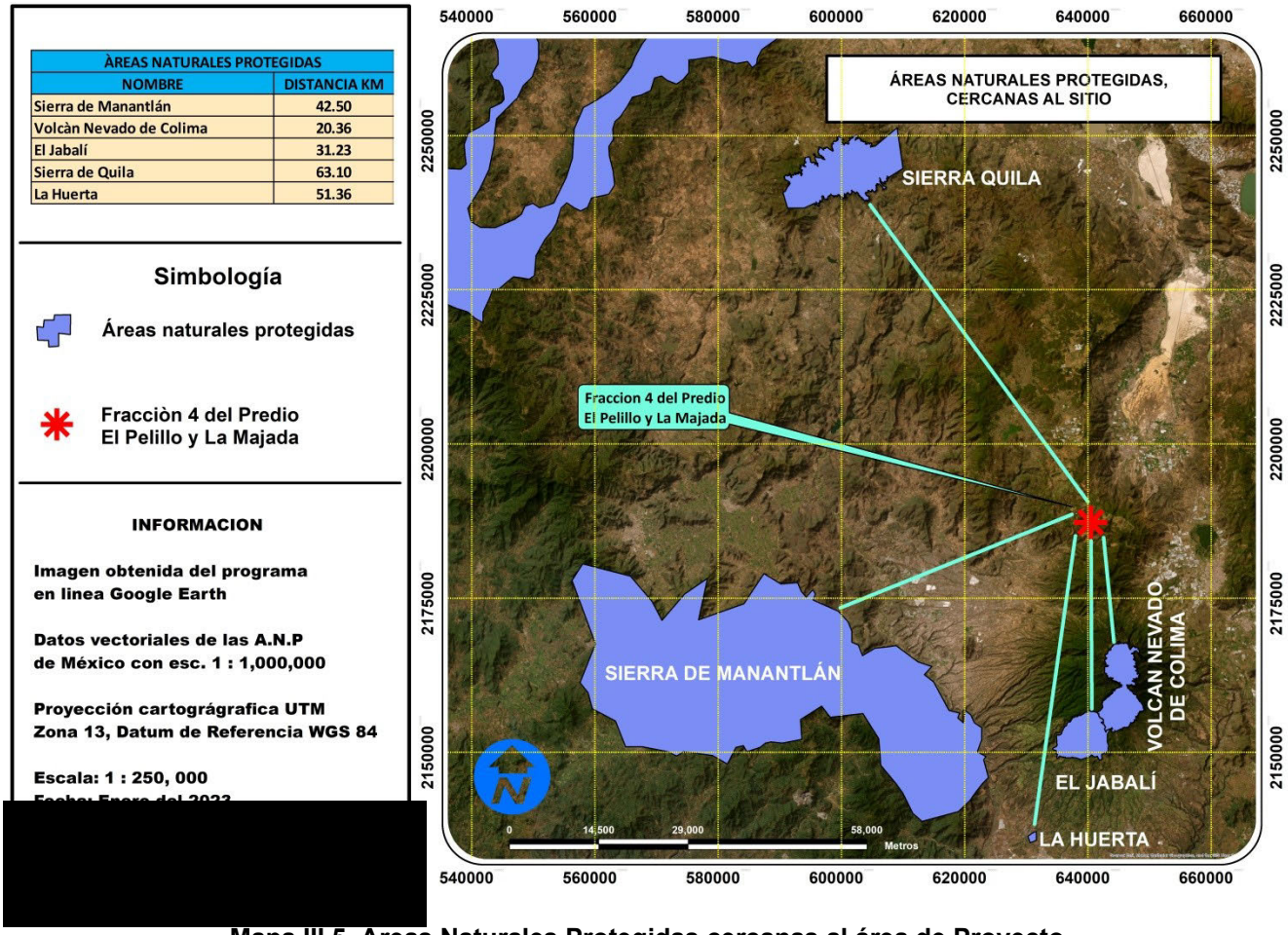
km y El Jabalí a una distancia en línea recta de 31.23 kilómetros.

Tabla III.12. Áreas Naturales Protegidas respecto al proyecto.

Área natural protegida	Decreto de creación	Superficie	Ubicación	Municipios	Distancia en línea recta al proyecto
PARQUE NACIONAL					
Nevado de Colima	05- Sep-36	6,554.75 ha.	Jalisco Colima	Zapotitlán de Vadillo, Tuxpan, San Gabriel, Tonila, Cuauhtémoc, Comala.	20.36 km
RESERVA DE LA BIOSFERA					
Sierra de Manantlán	23-Mar-87	139,577.12 ha.	Jalisco Colima	Autlán de Navarro, Tuxcacuesco, Tolimán, Cuautitlán de García Barragán, El Grullo, Zapotitlán de Vadillo, Casimiro Castillo, Minatitlán, Comala, Villa de Álvarez.	42.50 km
ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA					
El Jabalí	14-Ago-81	5,178.56 ha	Colima	Comala	31.23 km
Sierra de Quila	04-Ago-82	15,192.50 ha	Jalisco	Tecolotlán, Tenamaxtlán, San Martin Hidalgo	63.10 km
ÁREA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES					
La Huerta	23-Jun-88	167.01 ha	Colima	Comala	51.36 km

Como se puede observar el sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún ANP, la más cercana es el Parque Nacional "Volcán Nevado de Colima", por lo que se tomaran las medidas de prevención y mitigación necesarias para minimizar daños sin afectar o modificar la estructura o composición del ANP. El proyecto se apegará a la normatividad aplicable a las actividades desarrolladas para afectar lo menos posible a los recursos naturales que se encuentran en el área de influencia del proyecto mediante medidas preventivas y de mitigación con la finalidad de salvaguardar, reducir los efectos posibles al ecosistema donde se encuentra el proyecto.

Así mismo la empresa promovente asume los compromisos de proteger el ambiente y favorecer el desarrollo sustentable proponiendo esta alternativa tomando todas las medidas necesarias de prevención del medio ambiente por el cambio de uso de suelo por las 59.040616 hectáreas, un PROGRAMA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL para resarcir la afectación ambiental que se pudo ocasionar, mediante reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua, una alternativa de fuente de empleo e ingresos para los habitantes de la zona donde existe una escasez de oportunidades, por lo que el proyecto representa una alternativa de mejora económica.



Mapa III.5. Áreas Naturales Protegidas cercanas al área de Proyecto.

III.7. REGIONALIZACION DE LA CONABIO ÚLTIMA MODIFICACION 26 JUNIO DEL 2017.

Regionalización de acuerdo con la CONABIO:

La regionalización implica una división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado.

Con el fin de optimar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestres (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos.

III.7.1. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.

Regiones Terrestres Prioritarias.

Las Regiones Terrestres Prioritarias, son consideradas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), como unidades territoriales estables en términos ambientales, cuya riqueza ecosistémica y específica, es mayor que, en el resto del país, aunado a una integridad ecológica y funcional significativa donde la conservación de dicha biodiversidad es una posibilidad real. Así, conforme a la revisión realizada en el "Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de la CONABIO", mediante el mapa correspondiente a una escala 1:1000,000, generado por la CONABIO, se determinó que la Región Terrestre Prioritaria más cercana al área de Proyecto es la de Manantlán – Volcán de Colima a una distancia en línea recta de 15.57 kilómetros.

Tabla III.13. Regiones terrestres prioritarias.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS	
NOMBRE	**DISTANCIA KM**
MANANTLAN - VOLCAN DE COLIMA	15.57
CERRO VIEJO - SIERRA DE CHAPALA	55.78

Región terrestre prioritaria No. 64 Manantlán – Volcán de Colima: Se ubica en las siguientes coordenadas extremas: Latitud N: 19° 18' 48" a 19° 45' 19", Longitud W: 103° 31' 23" a 104° 28' 55" en los municipios de Autlán de Navarro, Casimiro Castillo, Ciudad Guzmán, Comala, Cuautitlán de García Barragán, Cuauhtémoc, Minatitlán, San Gabriel, Tolimán, Tonila, Tuxcacuesco, Tuxpan, Villa de Álvarez, Zapotitlán de Vadillo.

Esta región presenta una alta diversidad de ecosistemas, de los que destacan los relictos de bosque Mesófilo. Una característica importante de la región es que se encuentran especies ancestrales de maíz. Además, están incluidos los bosques de pino-encino de las partes altas de la sierra de Manantlán, los bosques mesófilos de los piedemontes y las selvas bajas de las cañadas. En el área del volcán de Colima se encuentra la vegetación de pino-encino y en las partes altas el bosque de oyamel y la pradera de montaña. Las ANP Sierra de Manantlán (decretada en 1987), que corresponde a una serranía en Jalisco, y la del Volcán de Colima-Nevado de Colima (decretada en 1940), se encuentran comprendidas en su totalidad en esta RTP. La Sierra de Manantlán cuenta con flora endémica como el teocintle (Zea diploperennis), pariente silvestre del maíz. También son endémicos el ratón Microtus mexicanus y la tuza Cratogeomys gymnurusvar. rusesel. Esta región se localiza a 16.68 kilómetros en línea recta al proyecto.
G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental:

Los principales problemas identificados que inciden en la integridad de la región se tienen el crecimiento demográfico, las actividades económicas inadecuadas, la deforestación, los incendios, el tráfico y la cacería ilegal de especies. Se presentan cambios de uso de suelo, ganadería extensiva, contaminación de cuencas y turismo desordenado. Esta región presenta una superficie de 2,861 km².

Incidencia del proyecto con la problemática:

Problemática	Incidencia del proyecto
Se tienen el crecimiento demográfico	Los empleos generados con destinados para los habitantes que se encuentran dentro del área del proyecto (San Gabriel, principalmente) y no para personas de localidades alejadas al área, por lo que no influirá con el crecimiento demográfico de la zona, pero sí su calidad de vida.
Las actividades económicas inadecuadas.	Las actividades económicas que se desarrollan dentro del sistema ambiental es básicamente la actividad agrícola, enfocado en el cultivo de maíz, limón, aguacate. En la fracción 4 del predio donde se estableció el huerto frutícola, la actividad económica es la producción de aguacate, la actividad se realiza bajo la normatividad aplicable para la producción, realizando obras de restauración y conservación de suelo y agua dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada".
Deforestación	La deforestación en el municipio de San Gabriel se puede catalogar como un problema grave, en las áreas boscosas, y/o de vegetación insuficiente detectadas en la superficie de este territorio. En el Sistema Ambiental se pueden observar áreas con cultivos agrícolas por lo que la vegetación original está siendo modificada lo cual se ha venido dando en antelación, lo que ha ocasionado el desplazamiento de la fauna a zonas aledañas por lo que se pueden encontrar muy pocas especies en el sitio. El proyecto contempla medidas de prevención mitigación y compensación sobre los factores ambientales que podrían salir afectados. La pomovente tiene el interés de conservar la superficie arbolada de la zona, por lo que propone una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas las cuales serán destinadas como compensación por la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, en las cuales se realizarán obras de conservación del suelo e infiltración del agua tales como, apertura de apertura de zanjas bordo (esta actividad se realizará únicamente en las 27.983698 has correspondientes a la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada"), zanjas trinchera (esta actividad se realizara únicamente en las 25.755190 has correspondientes al predio El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos), para ambos predios se realizaran; presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, reforestación y brecha cortafuego
	Las actividades del proyecto no contemplan la utilización de fuego por lo que no influye en los incendios forestales. Se propone como medida realizar

Los incendios	guardarrayas por la periferia de las plantaciones de aguacate.
El tráfico y la cacería ilegal de especies	Previo al inicio de las actividades se dará una plática ambiental informativa para todas las personas que estarán involucradas con las actividades del proyecto, esto con el fin de generar una conciencia ambiental en el personal contratado y el trabajo que realice cada uno de ellos no impacte al ambiente más de lo necesario uno de los puntos será: Protección a la fauna y vegetación silvestre. - La importancia de la flora y fauna del sitio y especificar que queda prohibida la captura, Caza y/o aprovechamiento de cualquier especie silvestre.
Se presentan cambios de uso de suelo	De acuerdo a los 930000.57 m^2 (93.000057 has), de las cuales se contempla una superficie de 650163.59 m^2 (65.016359 has) divididas en 644701.80 m^2 (64.470180 has) de huerta frutícola, 166.52 m^2 (0.016652 has) de infraestructura, 5295.27 m2 (0.529527 has) de caminos existentes que, de acuerdo con imágenes satelitales, cartografía del INEGI y recorridos en campo, se determinó que en 59040.16 m^2 (59.040616 has) se modificó la cobertura forestal (CUSTF) lo que representa el 63.48% de la superficie de la fracción 4, por lo que la promovente propone un programa de compensación ambiental en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas donde se realizaran reforestaciones y obras de conservación de suelo e infiltración del agua.
Ganadería extensiva	Dentro del Sistema Ambiental se desarrollan actividades agrícolas y pecuarias que son las principales actividades económicas, dentro del predio la actividad principal es la agrícola principalmente para el cultivo de aguacate.
Contaminación de cuencas	El desarrollo del proyecto no interfiere en la contaminación de cuencas, ya que las actividades se realizarán en apego a la normatividad y legislación aplicable para evitar el arrastre de sedimentos a las partes bajas, se proponen obras de conservación del suelo utilizando la vegetación que será derribada, como cordón de material vegetal muerto.
Turismo desordenado	El proyecto no interfiere en esta problemática ya que no pertenece al sector turístico.

Región Terrestre Prioritaria Cerro Viejo- Sierras de Chapala: Se ubica en las siguientes coordenadas extremas Latitud N: 20° 00' 13'' a 20° 27' 37'' Longitud W: 102° 22' 48'' a 103° 34' 48'' en los municipio de Acatlán de Juárez, Briseñas, Chapala, Chavinda, Cojumatlán de Régules, Concepción de Buenos Aires, Ixtlahuacán de los Membrillos, Ixtlán, Jamay, Jocotepec, La Barca, La Manzanilla de La Paz, Marcos Castellanos, Ocotlán, Pajacuarán, Poncitlán, Sahuayo, Tanhuato, Teocuitatlán de Corona, Tizapán el Alto, Tlajomulco de Zúñiga, Tuxcueca, Venustiano Carranza, Villamar, Vista Hermosa, Zacoalco de Torres. Su superficie corresponde a 3, 900 km².

La región forma parte del SVT y sus sierras enmarcan el lago de Chapala. La vegetación predominante aún no alterada es de matorral subtropical y en las partes altas bosque de encino. Por sus pronunciadas pendientes, el terreno no es adecuado para la agricultura. La cercanía de las

montañas con el lago ha dado lugar a varias actividades turísticas. Por la abundancia de agua, la región ha sido poblada desde tiempos remotos y existen sitios arqueológicos que lo evidencian. La región presenta alta diversidad ecosistémica y con presencia de endemismos como Buddleja sp. y Echeveria chapalensis. Esta región se localiza a 55.78 kilómetros en línea recta.

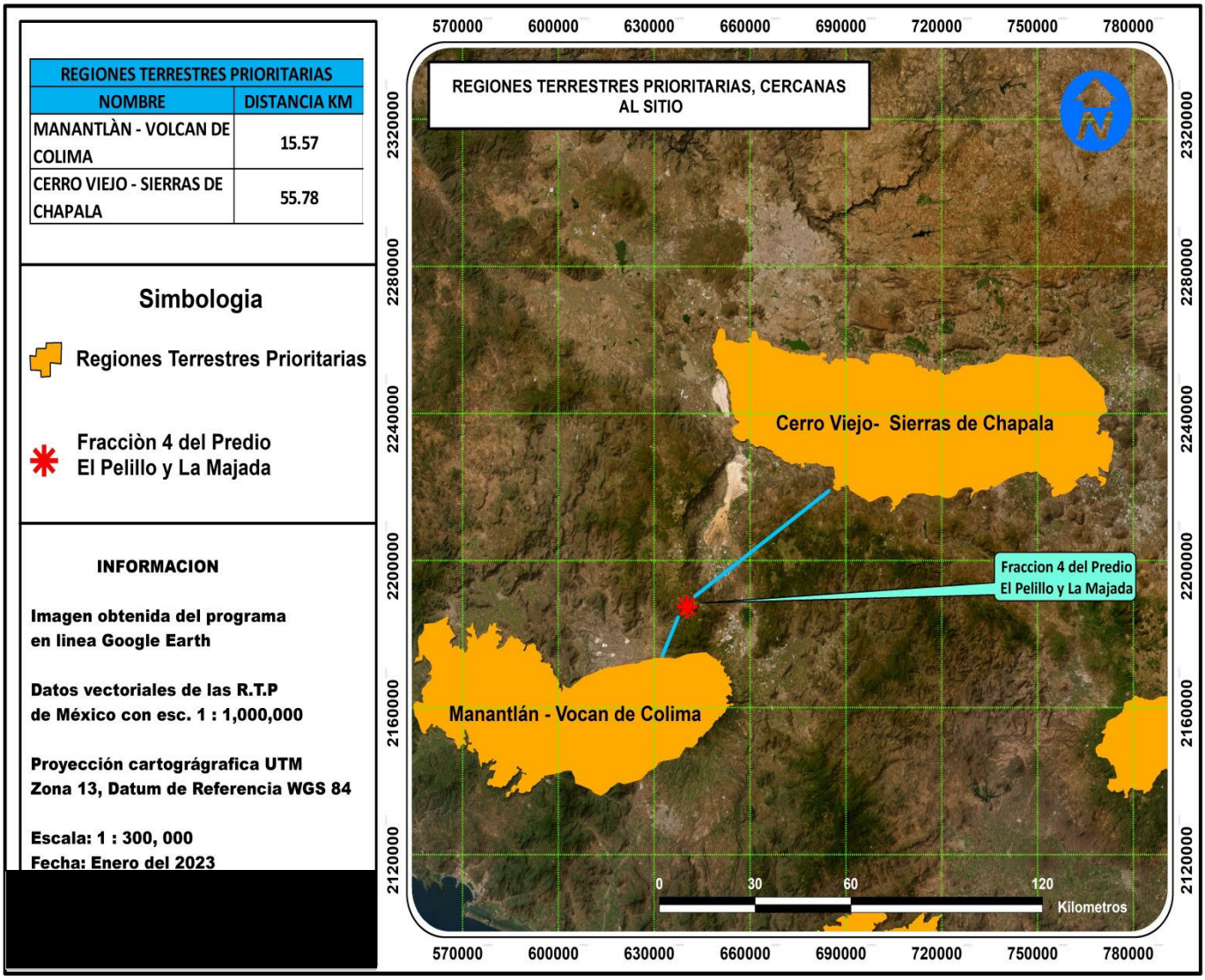
G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental:

La principal problemática es la ganadería y la agricultura en las partes bajas. En general, las partes altas y las cañadas se encuentran poco alteradas, excepto por la explotación de algunas especies del bosque tropical caducifolio como el camote del cerro (Dioscorea remotiflora) del cual se extraen los tubérculos que se venden como alimento en grandes cantidades. La industria de muebles rústicos conocidos como equipales con centro en Zacoalco de Torres, obtiene materia prima de varias especies leñosas. La gran demanda nacional e internacional de estos muebles ha propiciado la sobreexplotación de estos recursos y ha ocasionado que los artesanos cada vez vayan más lejos por la madera que requieren. Este aprovechamiento necesita urgentemente de estudio y propuestas para lograr su uso sustentable.

Incidencia del proyecto en la problemática:

Problemática	Incidencia del proyecto
Agricultura y ganadería:	Dentro del sistema ambiental la agricultura y ganadería son la principal actividad económica. Particularmente dentro del predio se le da un uso agrícola por lo que la vegetación original (bosque de pino-encino) ha ido disminuyendo al pasar de los años. El desarrollo del proyecto pertenece al sector agrícola básicamente para la plantación de aguacate dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El pelillo y La Majada". Se encuentra dividido en dos porciones principales, la zona de compensación y la zona de huerta de aguacate. Sobre la última porción mencionada se ha hecho una franja perimetral que circunscribe la zona de cultivo funcionando como franja cortavientos la cual corresponde al área de compensación.
Obtención de materias primas:	El desarrollo del proyecto no incidirá en esta problemática ya que no requiere de la obtención de materias primas para su desarrollo.



Mapa III.6. Regiones Terrestres Prioritarias cercanas al área del Proyecto.

III.7.2. REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS.

Con relación a las Regiones Hidrológicas Prioritarias, con base en la consulta efectuada en el Mapa que representa las 110 RHP del país, se obtuvo que el área de Proyecto se localiza cerca de las regiones Chapala-Cajititlán-Sayula y Ríos Purificación Armería con una distancia en línea recta de 3.40 y 41.74 kilómetros respectivamente.

Tabla III.14. Regiones hidrológicas prioritarias.

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS	
NOMBRE	**DISTANCIA KM**
CHAPALA-CAJITITLÁN-SAYULA	3.40
RIOS PURIFICACÍON - ARMERIA	41.74

Región hidrológica prioritaria Ríos Purificación – Armería: Esta región presenta una extensión de 15,052.41 km^2 Latitud 20°27'10" 18°49'06" N Longitud 104°58'37" - 103°34'48" W. Sus principales recursos hídricos son: **lénticos:** Presas San Agustín y del Mojo, Laguna de Cuyutlán **lóticos:** ríos Purificación, Cihuatlán, Armería-Ayuquila, Cohyuayana, Ameca, Manantlán y San Pedro, arroyos.

Aspectos económicos: pesca marina de huachinango, tortuga, bagre, camarón, tiburón y pargo; especies de agua dulce como truchas, ranas y los crustáceos *Cambarellus (Cambarellus) montezumae, Macrobrachium acanthochirus, M. americanum, M. occidentale* y *M. tenellum*; turismo; termoeléctrica; agricultura (caña de azúcar, jitomate, cítricos, mango, sandía, melón, sorgo, maíz, frijol, café, coco y plátano); ganadería extensiva de bovinos; aprovechamiento forestal.

Problemática detectada y la incidencia del proyecto.

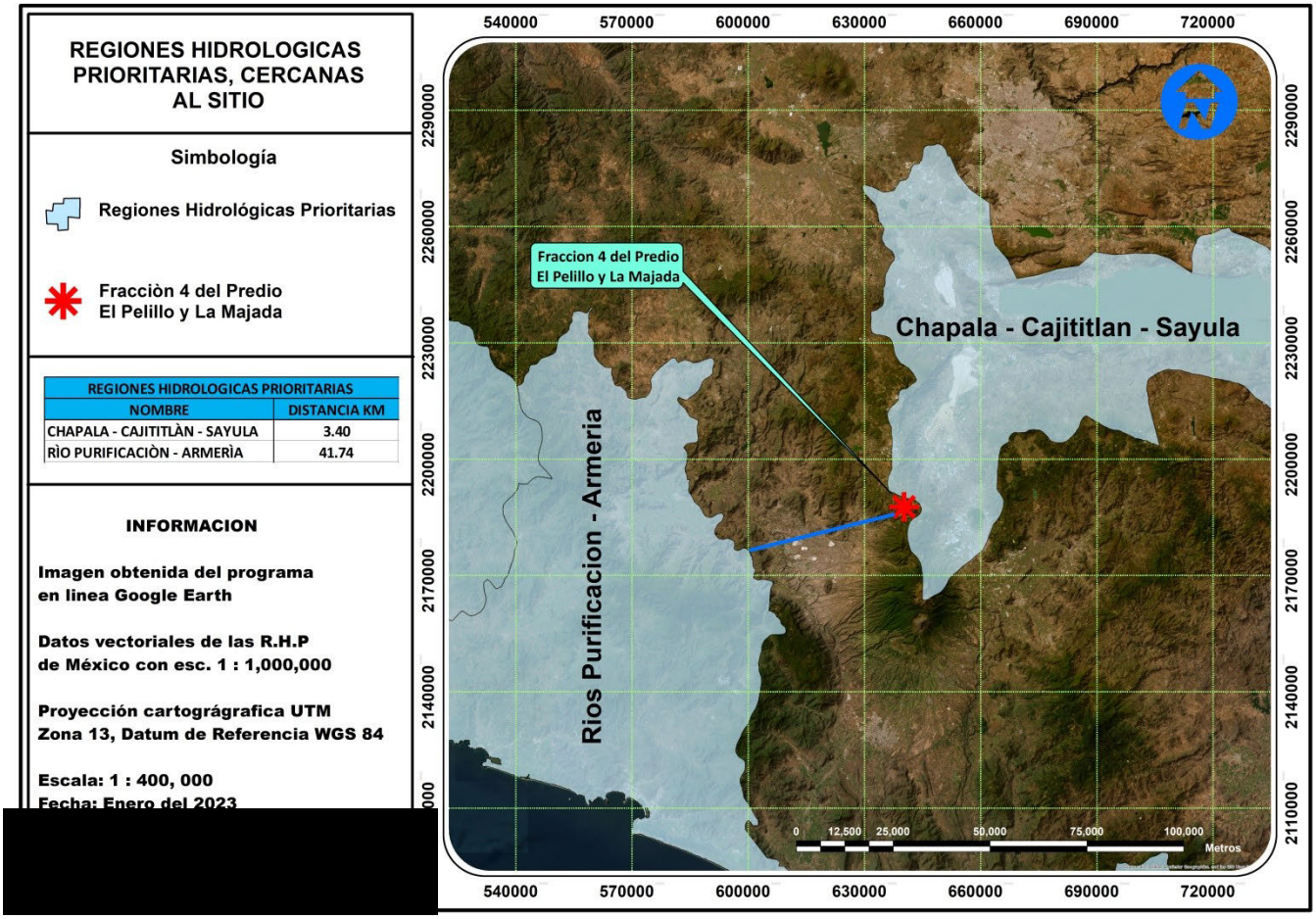
Problemática	Incidencia del proyecto
Modificación del entorno: fuerte desforestación y explotación de acuíferos en la parte media y baja de la cuenca y menor en la parte alta correspondiente a la Reserva de Manantlán; crecimiento demográfico; conflictos por tenencia de la tierra con respecto al uso de suelo urbano, ganadero y agrícola	De acuerdo a los 930000.57 m^2 (93.000057 has), que contemplan la fracción 4 del predio, se determinó de acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, una superficie de cambio de uso de suelo para el huerto frutícola de 585328.04 m2 (58.532804 has.), y 166.52 m2 (0.016652 has.) para infraestructura y 4911.60 m2 (0.491160 has) para caminos, dando un total de CUSTF de 59040.16 m^2 (59.040616 has) lo que representa el 63.48% de la superficie de la fracción 4, por lo que la promovente propone un programa de compensación ambiental en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", además la empresa propone una superficie de 25.755190 has dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas, donde se realizaran reforestaciones y obras de conservación de suelo e infiltración del agua.
Contaminación: por sedimentos en suspensión y descargas de drenaje a los cuerpos de agua.	El proyecto no contempla asentamientos humanos. La actividad propuesta no genera sedimentos pues dentro de la plantación se dejará una capa protectora de vegetación para evitar arrastre de sedimentos, así como áreas aledañas de protección conservación y compensación.
Uso de recursos: especies introducidas de tilapia; uso inadecuado de redes de pesca; cacería furtiva y cultivo de estupefacientes; explotación forestal comercial no controlada. La cuenca Ayuquila-Armería abastece de agua a la zona urbana de la ciudad de Colima y Villa de Álvarez	El proyecto no incidirá en la introducción de especies exóticas de flora y fauna, no interviene con el aprovechamiento pesquero de la zona por lo que no impactara esta problemática.

Región hidrológica prioritaria Chapala – Cajititlán – Sayula: Esta región presenta una extensión de 6 150.42 km^2 Latitud 20°37'12" - 19°34'12" N, Longitud 103°45'36" - 102°28'48" W. sus principales recursos hídricos son **lénticos:** lagos de Chapala, Sayula, Cajititlán, El Molino, San Marcos, Zacoalco, Atoyac, Atotonilco, Zapotitlán, La Magdalena, Camécuaro, presas Guaracha, Poncitlán, Jaripo, Corona y Colesio, Ciénaga de Chapala, humedales, manantiales Los Negritos, La Luz, **lóticos:** ríos Grande de Santiago, Verde, Jiquilpan, Duero, La Pasión, Huaracha, Lerma y Zula, aguas subterráneas en los valles y en las partes bajas de las cuencas hidrológicas.

Problemática detectada y la incidencia del proyecto:

Problemática	Incidencia del proyecto
Modificación del entorno: las cuencas bajas están muy alteradas por las prácticas agrícolas y los asentamientos humanos, la parte media y alta presentan diversos grados de conservación, siendo estos mayores a medida que se alejan de los centros urbanos y agrícolas.	Las actividades económicas que se desarrollan dentro del sistema ambiental es básicamente la actividad agrícola, enfocado en el cultivo de maíz, limón, aguacate, caña y aguacate, observando también áreas abiertas con pastizales para el ganado por lo que se ha ido modificando el entorno del paisaje. En la fracción 4 del predio donde se realizó el proyecto la actividad económica es la producción de aguacate, la actividad se realiza bajo la normatividad aplicable para la producción, realizando obras de restauración en las áreas identificadas de compensación ambiental.
Contaminación: Por basura, contaminantes provenientes de la zona del Bajío, de la Ciénega de Chapala y de la zona industrial de Toluca y Querétaro. Fuerte impacto proveniente de agroquímicos, aguas residuales y contaminantes industriales	Durante el desarrollo del proyecto se propone un programa para residuos sólidos y urbanos, tendrán una separación primaria (orgánica e inorgánica) de acuerdo con la Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-007/2008. En los lugares de trabajo se colocarán contenedores en lugares estratégicos, contarán con un color diferente y estarán rotulados para su fácil identificación; estarán colocados durante todo el tiempo que duren las actividades del proyecto.
Uso de recursos: extracción de agua para riego en la agricultura. Peces godéidos y aterínidos en riesgo. Especies introducidas de carpa dorada *Carassiu sauratus,* carpa hervíbora *Ctenopharyngodonidella,* carpa *Cyprinuscarpio,* lirioacuático *Eichhorniacrassipes,* bagre *Ictalurus punctatus,* mojarra azul *Lepomis macrochirus,* lobina negra *Micropterus salmoides,* tilapia negra *Oreochromis mossambicus,* tilapia del Nilo *O. niloticus,* guppy *Poeciliareticulata.* Sobreexplotación de mantos acuíferos. Ausencia de ordenamiento pesquero.	Dentro del predio no se realiza la extracción del agua, el riego del huerto frutícola se realiza mediante ollas de captación de agua con geomembrana, cisternas y mediante pipas de agua. Para el consumo humano se realiza mediante garrafones de agua.

De acuerdo con lo anterior el desarrollo de la actividad agrícola dentro del área de Proyecto no tendrá incidencia en la problemática que presentan las RHP.



Mapa III.7. Regiones Hidrológicas Prioritarias cercanas al área de Proyecto.

III.7.3. ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)

El Área de Proyecto se encuentra cerca de la AICA Nevado de Colima a una distancia en línea recta de 15.60 km.

Tabla III.15. Áreas de importancia para la conservación de las aves.

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES	
NOMBRE	**DISTANCIA KM**
Nevado de Colima	15.60 km
Sierra de Manantlán	35.65 km
Laguna de Chapala	66.58 km

Nevado de colima Clave de la AICA C-37

El área del proyecto delimitada para el proyecto se encuentra a una distancia de 15.60 kilómetros en línea recta a esta AICA.

Descripción: El Volcán de Colima y sus faldas representan un gradiente altitudinal en donde se han

documentado movimientos locales diarios y estacionales de la avifauna. Comprende un área que va desde los bosques tropicales caducifolios en las partes bajas hasta los bosques de abetos.

Justificación: Forma parte de un gradiente propuesto que va desde la costa con la reserva de la biósfera Chamela Cuitzmala, pasando por la Reserva de la Biósfera de Manantlán hasta la parte más alta e interna del gradiente representado por esta área.

Sierra de Manantlán Clave de la AICA C-64:

El área del proyecto delimitada para el proyecto se encuentra a una distancia de 35.65 kilómetros en línea recta a esta AICA

Descripción: Gradiente altitudinal que abarca desde selvas bajas y medianas hasta bosques de pino y abeto con parches de bosque Mesófilo de montaña en las cañadas. Cuenta con una estación de Biología propiedad de la Universidad de Guadalajara situada en la zona núcleo de la reserva con 1435 ha de terreno cercado. Tenencia: ejidal 60%, privada 39% y estatal 1%.

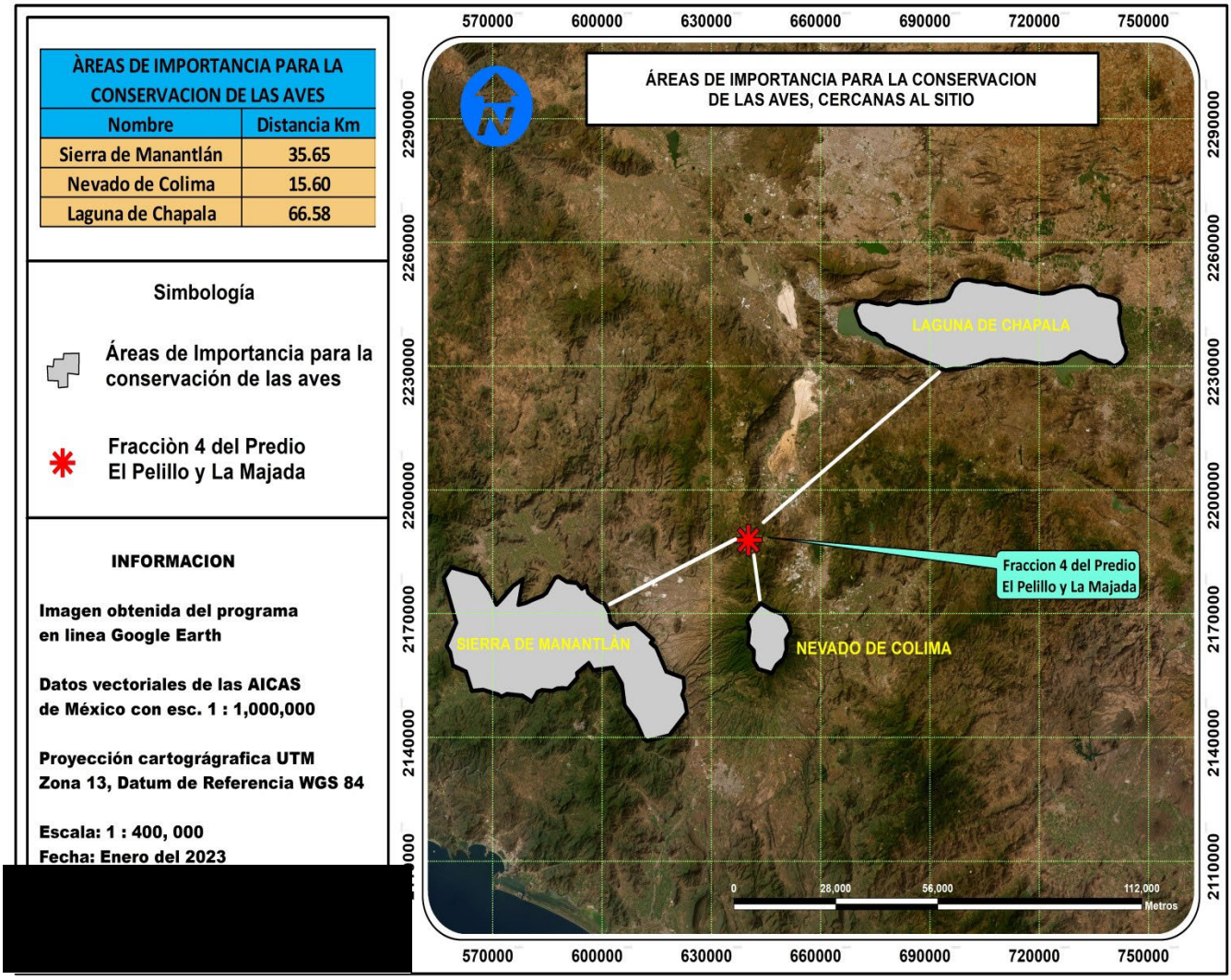
Justificación: Es un área importante por tener poblaciones de especies amenazadas globalmente y por presentar especies endémicas de México. Existen también concentraciones grandes de especies migratorias.

Laguna de Chapala Clave de la AICA C-67:

El área del proyecto delimitada para el proyecto se encuentra a una distancia de 66.58 kilómetros en línea recta a esta AICA.

Descripción: Se ubica en la parte sur de la altiplanicie mexicana, dentro de lo que se denomina la Mesa Central. Es el lago más grande de la República Mexicana y el tercero en tamaño de América Latina. El 90% le pertenece al estado de Jalisco y el 10% al estado de Michoacán. Funge como vaso regulador de la cuenca Lerma/Santiago. El río Lerma es el principal abastecedor de agua de Lago de Chapala.

Justificación: De 1982 a 1995, se han registrado 153 especies; 54 acuáticas y de éstas el 50% son migratorias. Lugar importante como sitio de reproducción de garzas, como Nycticorax y para migratorias acuáticas como Charadridae y Anatidae.



Mapa III.8. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves cercanas al sitio del proyecto.

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

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental.

IV.1.1 Criterios para delimitar el Sistema Ambiental.

El objetivo del capítulo es la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando los componentes del Sistema Ambiental, Área de Influencia y del Sitio del Proyecto, con el objetivo de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

De igual forma el contenido del presente Capítulo da cumplimiento a lo solicitado en la fracción IV, del Artículo 12 del Reglamento de Evaluación en materia del Impacto Ambiental que señala:

"La Manifestación de Impacto Ambiental1 en su modalidad particular deberá contener la siguiente información:

…IV. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto"

De los lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, publicados en la dirección:

http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestionambiental/impactoambiental/Documents/DOC211112.pdf

SÉPTIMO.- DE LOS CRITERIOS PARA DELIMITAR UN SISTEMA AMBIENTAL.

7.1. Se considerará adecuada una delimitación del Sistema Ambiental (SA). Que haya utilizado alguno o algunos de los siguientes criterios:

- Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico Territorial.
- Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.
- Usos del suelo y tipos de vegetación.
- Rasgos geomorfoedafológicos.
- **Cuenca y microcuenca.**
- Usos de suelo permitidos por algún tipo de plan de desarrollo urbano.
- Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambiéntales propuestas.

7.2. Deberá asegurarse que la delimitación del SA permita identificar:

- El potencial impacto ambiental que podría generar el proyecto en un determinado espacio geográfico;
- La zona de influencia directa e indirecta en dicho espacio geográfico.
- Impactos ambientales preexistentes;
- Las medidas de mitigación y compensación ante el escenario estudiado y el desarrollo del proyecto; y
- *Escenarios ambientales sin el proyecto, con el proyecto sin medidas de mitigación y con el* proyecto con medidas de mitigación.

El proyecto pertenece al sector agrícola, consiste en la plantación de aguacate en la **la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco**, con una superficie total de 930000.57 m^2 (93.000057 has), donde se incluye el establecimiento de la Huerta de Aguacate (*Persea americana*) en una superficie de 650163.59 m^2 (65.016359 has) (incluye, huerta, infraestructura y caminos).

Considerando la magnitud del proyecto y al sector al que pertenece se contempló la configuración en este caso de la cuenca y microcuenca ya que son consideradas como unidades homogéneas para la gestión de los recursos hídricos (CONAGUA, 2010); siendo esta área donde confluyen de manera directa los impactos que en su momento se pudieran generar con la instrumentación del proyecto ya que con los otros criterios por la extensión al evaluar los impactos ambientales ocasionaría que se subestimarán a una escala no representativa ni significativa.

IV.1.2 Delimitación del sistema ambiental.

Se delimito el Sistema Ambiental a través del perímetro de la microcuenca donde se circunscribe el proyecto; ya que al analizar la interacción de los componentes y procesos del medio biótico, abiótico y socioeconómico, esta microcuenca comprende una región relativamente homogénea y corresponde a un espacio geográfico funcional, donde sus elementos interactúan para mantener un equilibrio que permite su desarrollo sostenible. La microcuenca en donde se encuentra el proyecto es la **microcuenca "Apango".**

El área del proyecto está inmersa en la Región Hidrológica Armería - Coahuayana (RH16) en la Cuenca Hidrológica Río Armería y microcuenca Apango.

Este se ubicó y trazó en una carta topográfica escala 1:50000; posteriormente, apoyándonos en diferentes cartas temáticas del INEGI y con el uso del SIG, se realizó una caracterización general del área de estudio, resultando lo siguiente:

El proyecto se ubica en el municipio de San Gabriel, en el estado de Jalisco; se localiza al centro de la Región Sur del Estado, su ubicación se da entre las coordenadas 19° 35' 50" y los 19° 48' 55" de latitud norte; y entre los 103° 31' 55" a los 103° 54' 00" de longitud oeste, a una altura de 1,264 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con los municipios de Tapalpa y Sayula, al sur con Tolimán y Zapotitlán de Vadillo, al oriente con Zapotlán el Grande, antes Ciudad Guzmán, y Gómez Farías, y al oeste con Tonaya y

Tuxcacuesco.

Para el acceso al predio, se toma la carretera Sayula - San Gabriel, hasta llegar al kilómetro 49 de la localidad del Veladero, se toma la carretera Sayula - San Gabriel, hasta llegar al kilómetro 49 de la localidad del Veladero, se toma una desviación de terracería hacia el Este, recorriendo 2.60 kilómetros se llega al predio conocido como El Pelillo y La Majada que se ubica a bordo de carretera, del acceso se recorren 2 kilómetros hacia el Suroeste sobre un camino de terracería se llega a la fracción 4.

Las localidades que comprende la microcuenca son: Susana del Carmen, La Maria Isabel, Finca Rosario, El Veladero, Rancho el Torito, Los Cajones, El Encino, La Cienega, La Galera, La Manzanilla, El Carpintero, Los Fresnos, El Copal, La Mesa, La Tuna, La Mezcalera, Las Varillas, La Planta de Luz, El Molino, El Anillo, Salsipuedes, Los Pozos y Agua Escondida.

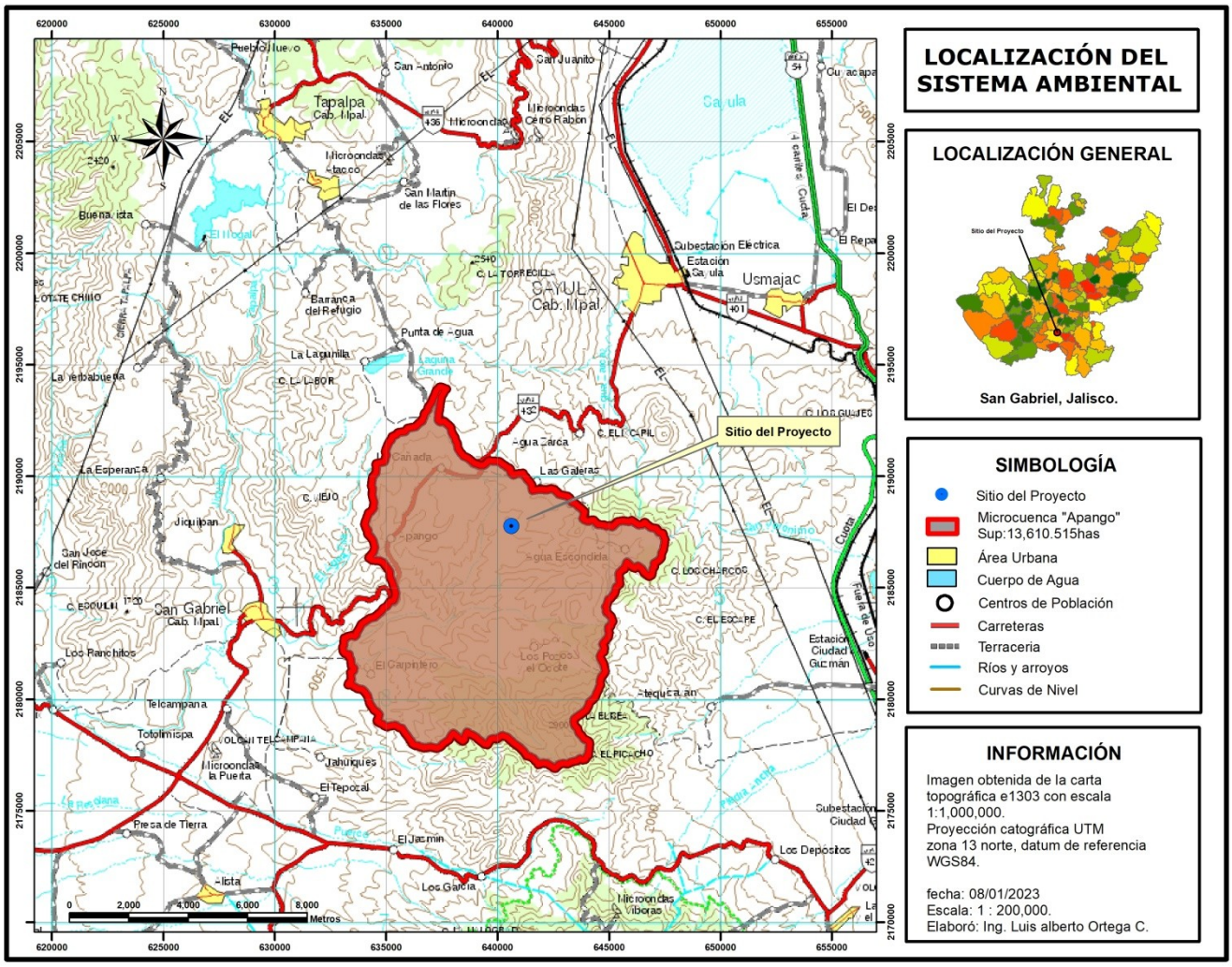
El proyecto se ubica dentro del POET del estado de Jalisco, y se circunscribe totalmente en la (UGA) Fo3 064 C dentro del municipio de San Gabriel, Jalisco. Los tipos de suelo de mayor distribución en el Sistema Ambiental son del tipo Cambisol, Phaeozem, Umbrisol y Vertisol, dentro del predio domina el Cambisol; y el tipo de vegetación predominante en el Sistema Ambiental es Bosque de pino-encino representando un 58.61%, dentro del predio se encuentra Bsoque de pino-encino, agricultura de riego permanente y agricultura de temporal anual, teniendo una mayor representación el bosque de pino-encino con un 89.32%, de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación.

Conclusión.

El SA delimitado para el proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, tendrá una extensión de **13,610.515 has**, (Mapa IV.1).

El objetivo de delimitar un SA es definir el contexto espacial con base en el cual se calificarán los impactos ambientales que pudiera generar el Proyecto, además de identificar los recursos ambientales que conforman los ecosistemas presentes, a fin de establecer medidas o acciones necesarias, acordes con el impacto real generado que prevengan o mitiguen los efectos ambientales que pudieran disminuir la integridad funcional del SA en el cual pretende desarrollarse el Proyecto, con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 30 de la LGEEPA que a letra establece lo siguiente:

"Articulo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una ***manifestación de impacto ambiental****, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*



Mapa IV.1. Localizacion del Sistema Ambiental delimitado para el proyecto.

IV.2. Delimitación y descripción del área de influencia del sitio del proyecto.

Con base en la literatura consultada, el Área de Influencia (**AI)** se define como: el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el Proyecto en el SA, y que alterará algún elemento ambiental, tomando en cuenta esta definición, determinar el **AI** que será afectada por la implementación del Proyecto, permitirá identificar la magnitud de los impactos ambientales (Capítulo V) que éste podría ocasionar, sus efectos al ambiente y las medidas de diferente índole (Capítulo VI) que deberán tomarse para reducir las posibles afectaciones.

IV.2.1. Criterios considerados para definir el AI

En el presente estudio el **AI** se delimitará cartográficamente utilizando una sobreposición de capas temáticas mediante un Sistema de información Geográfica con límites concretos con base a criterios relevantes como son: barreras físicas (caminos y escurrimientos superficiales), límites ecológicos (vegetación y uso de suelo), abióticos (microcuencas, geología, topografía).

IV.2.2. Descripción de los criterios considerados para delimitar el AI.

El sustento de los criterios ambientales para la delimitación del **AI** se describe a continuación:

A. Microcuencas y escurrimientos superficiales: Por ser un territorio delimitado y conformado por un sistema hídrico que integra las interacciones entre la cobertura sobre el terreno, las profundidades del suelo y el entorno de la línea divisoria de las aguas. Debe indicarse que el diseño del Proyecto considero no afectar escurrimientos superficiales.

B. Tipo de vegetación y uso de suelo: Son áreas producto de la interacción del clima, suelo y biota (INEGI, 1999) y son unidades ecológicas ya delimitadas, por lo que pueden ser usadas para delimitar el AI.

C. Edafología y Afloramientos litológicos: Al ser unidades establecidas y considerados como componentes más estables y que se encuentran en relación directa con la cubierta vegetal (López y Cervantes 2002), se utilizó para delimitar el AI del proyecto;

D. Vías de acceso: Correspondientes a caminos de terracería, brechas y veredas que comunican con predios colindantes y que funcionan como barreras físicas ya establecidas.

El proceso de evaluación de impacto ambiental en este caso implica un acercamiento de análisis integral donde se contempla la localización del área de influencia, con una integración a los parámetros locales de mayor importancia e influencia, la superficie de la zona de influencia del proyecto y la del proyecto. Lo anterior, con la finalidad principal de acotar una zona de influencia adecuada a la escala del proyecto.

Para la delimitación del Área de Influencia del proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, se definio bajo un enfoque de englobar a los principales componentes ambientales que podrían verse influenciados; las características de esta área de influencia define el alcance, profundidad, magnitud e importancia de los impactos potenciales del proyecto a lo largo de su vida útil.

Los componentes ambientales que se consideraron para caracterizar la zona de influencia, fueron el medio biótico, abiótico y socioeconómico, aunque este último no es considerado como parte del análisis ambiental y su descripción, para fines de marco de referencia, emplea escalas adecuadas para estudios demográficos.

Tabla IV.1. Factores ambientales considerados para analizar el área de influencia

Componente	Factores analizados
Medio Abiótico	Clima
	Hidrología
	Geomorfología
	Geología
	Edafología
Medio Biótico	Identificación, ubicación, distribución, diversidad y abundancia de especies de flora y fauna que componen el ecosistema existente.

Medio Socioeconómico	Uso de suelo, Ordenamientos y Planes de desarrollo. Información y análisis de poblaciones, índices demográficos sociales, económico y otros similares que aporten información relevante respecto a la calidad de vida de las comunidades afectadas.

IV.2.3. Proceso de delimitación del Área de Influencia

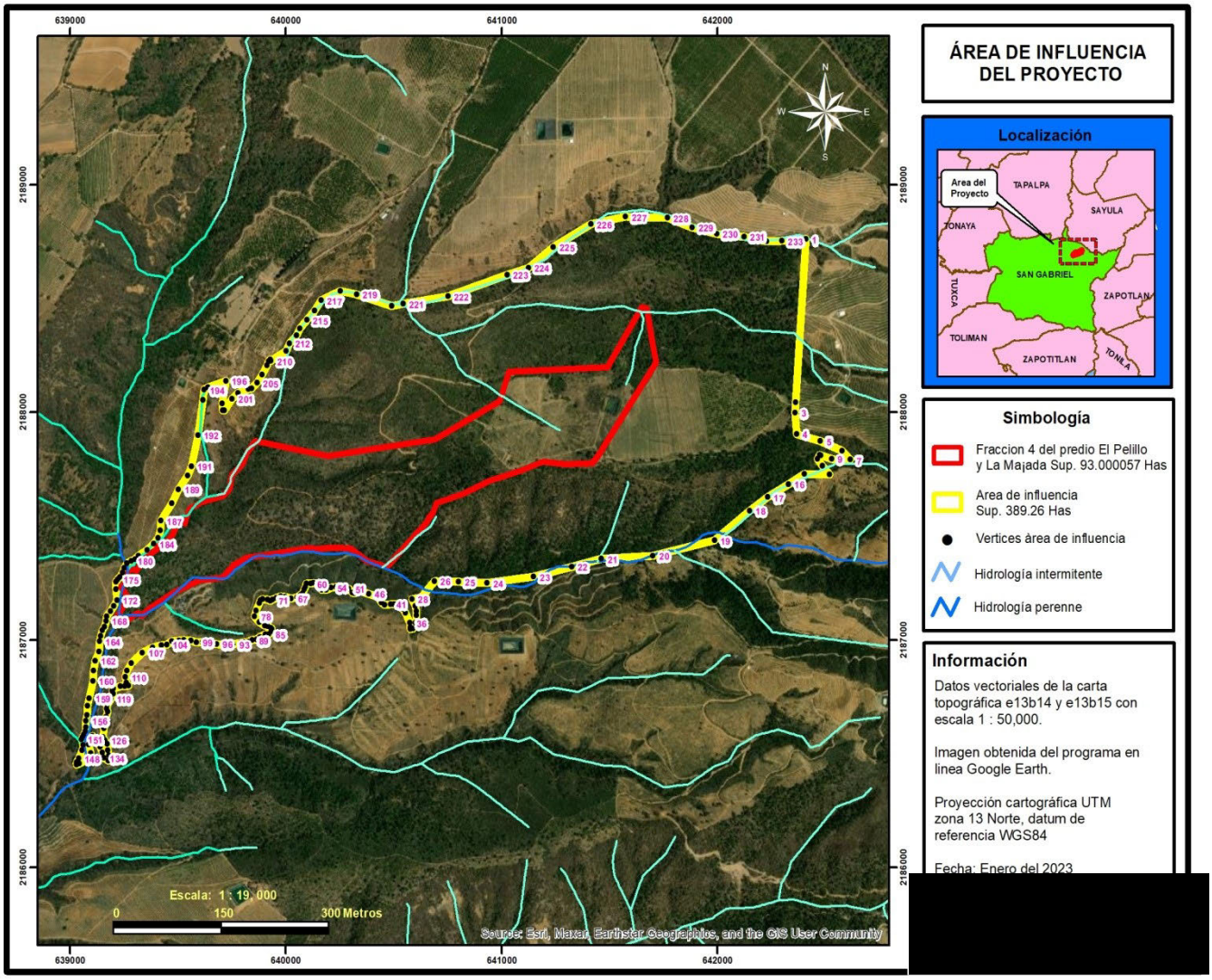
La fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada" tiene una superficie de 930000.57 m^2 (93.000057 has), de las cuales se contempla una superficie de 650163.59 m^2 (65.016359 has) divididas en 644701.80 m^2 (64.470180 has) de huerta frutícola, 166.52 m^2 (0.016652 has) de infraestructura, 5295.27 m2 (0.529527 has) de caminos existentes que, de acuerdo con imágenes satelitales, cartografía del INEGI y recorridos en campo, se determinó que en 59040.16 m^2 (59.040616 has) se modificó la cobertura forestal (CUSTF) y 59757.43 m^2 (5.975743 has), se determinaron como áreas con un uso de suelo agrícola tradicional desde hace ya varias décadas atrás. Dentro de la fracción 4 se contempla una superficie de 279836.98 m^2 (27.983698 has) de área de compensación por la modificación a la cobertura forestal. Se ha delimitado una zona de influencia significante por el establecimiento del proyecto. Para la delimitación del área de influencia primeramente se realizó un análisis de los factores ambientales que componen el medio biótico y abiótico, la aplicación de estos criterios se traducen a un área de influencia equivalente a una superficie de 389.26 hectáreas. El proyecto se encuentra ubicado en la microcuenca Apango la cual fue delimitada siguiendo el perímetro como el sistema ambiental del proyecto, abarcando una superficie de 13,610.515 hectáreas de la cual el Área de Influencia abarca solo el 2.85%.

El proceso para la delimitación fue el siguiente:

Para la delimitación de la presente área de influencia se tomó de referencia caminos de terracería, barrancas, parteaguas, la cual inicio en la coordenada N° 1 (642409 – 2188761), sobre un camino de paso, de las cuales se tomaron la coordenada antes mencionada hasta la N° 7, con dirección sur y una distancia de 1.13 km, para después desviarse sobre una barranca o rio conocido como Rio Las Coles, entre las coordenadas N° 7 a la N° 26, con dirección oeste y una distancia de 2.20 km.

Para continuarse sobre un pequeño parteaguas entre las coordenadas N° 26 a la N° 28 con dirección suroeste y una distancia de 138 metros, para conectar y tomar de referencia un camino de terracería que lleva a la comunidad de Apango, entre las coordenadas N° 28 a la N°147, con dirección oeste y una distancia de 2.75 km, así mismo se continua sobre el mismo camino de terracería pero con dirección norte entre las coordenadas N° 147 a la N° 211 y con una distancia de 2.46 km.

Para cerrar la delimitación del área de influencia se tomó de referencia una barranca conocida como barranca del Manzanillo, entre las coordenadas N° 211 a la N° 1, con dirección este una distancia de 2.52 km.



Mapa IV.2. Área de influencia del proyecto con respecto al Sistema Ambiental.

Tabla IV.2. Coordenadas área de influencia del proyecto.

COORDENADAS UTM ÀREA DE INFLUENCIA			
VERTICES	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	389.26	642409.23	2188761.27
2	389.26	642361.79	2188042.55
3	389.26	642360.29	2187998.62
4	389.26	642366.86	2187904.92
5	389.26	642476.23	2187875.02
6	389.26	642578.14	2187831.46
7	389.26	642616.17	2187792.03
8	389.26	642577.10	2187786.01
9	389.26	642529.39	2187795.64
10	389.26	642479.15	2187810.12
11	389.26	642473.48	2187813.58

VERTICES	HAS	COORD. X	COORD. Y
131	389.26	639206.91	2186487.23
132	389.26	639193.88	2186475.95
133	389.26	639178.32	2186470.22
134	389.26	639157.10	2186481.38
135	389.26	639148.86	2186504.24
136	389.26	639139.49	2186530.21
137	389.26	639129.86	2186544.72
138	389.26	639120.88	2186557.31
139	389.26	639104.95	2186577.54
140	389.26	639091.51	2186565.41
141	389.26	639087.67	2186541.69

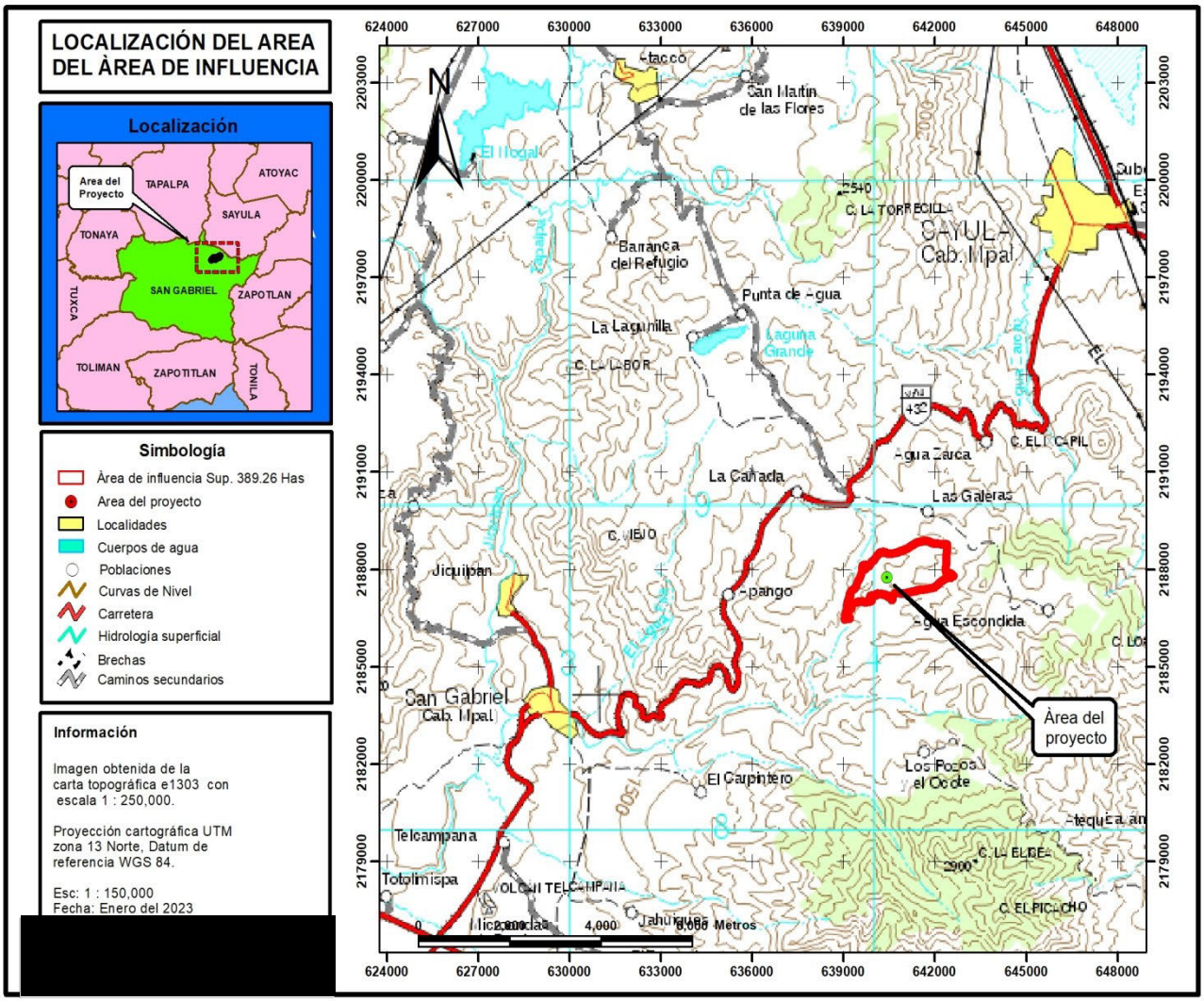
12	389.26	642463.74	2187795.01
13	389.26	642487.30	2187765.43
14	389.26	642519.88	2187726.02
15	389.26	642401.98	2187728.67
16	389.26	642328.63	2187684.18
17	389.26	642231.43	2187627.27
18	389.26	642148.62	2187567.83
19	389.26	641985.69	2187436.83
20	389.26	641701.33	2187370.04
21	389.26	641462.53	2187356.09
22	389.26	641324.44	2187321.28
23	389.26	641147.93	2187278.02
24	389.26	640933.06	2187249.91
25	389.26	640800.57	2187256.26
26	389.26	640687.86	2187258.91
27	389.26	640628.17	2187186.28
28	389.26	640583.80	2187179.35
29	389.26	640599.30	2187149.37
30	389.26	640605.46	2187125.82
31	389.26	640606.41	2187107.37
32	389.26	640601.16	2187075.84
33	389.26	640588.74	2187049.94
34	389.26	640577.09	2187047.31
35	389.26	640576.48	2187056.18
36	389.26	640575.28	2187074.85
37	389.26	640555.19	2187118.23
38	389.26	640542.21	2187135.81
39	389.26	640515.06	2187155.57
40	389.26	640500.36	2187156.27
41	389.26	640485.75	2187157.66
42	389.26	640457.60	2187153.56
43	389.26	640442.86	2187164.39
44	389.26	640431.04	2187183.47
45	389.26	640416.34	2187191.93
46	389.26	640383.36	2187202.89
47	389.26	640343.29	2187215.74
48	389.26	640330.91	2187211.29
49	389.26	640317.46	2187205.31
50	389.26	640308.47	2187207.79
51	389.26	640290.65	2187225.32
52	389.26	640257.05	2187229.53
53	389.26	640232.11	2187233.69
54	389.26	640208.59	2187231.11
55	389.26	640187.52	2187218.94

142	389.26	639096.81	2186502.38
143	389.26	639095.14	2186488.38
144	389.26	639086.83	2186478.92
145	389.26	639044.51	2186456.39
146	389.26	639030.16	2186452.96
147	389.26	639030.84	2186461.05
148	389.26	639041.07	2186478.71
149	389.26	639056.16	2186514.89
150	389.26	639061.26	2186538.10
151	389.26	639054.92	2186564.51
152	389.26	639059.20	2186574.25
153	389.26	639064.57	2186582.45
154	389.26	639070.83	2186599.45
155	389.26	639074.31	2186617.28
156	389.26	639074.88	2186645.36
157	389.26	639078.06	2186669.29
158	389.26	639082.30	2186709.79
159	389.26	639090.11	2186743.95
160	389.26	639106.01	2186820.19
161	389.26	639110.48	2186864.11
162	389.26	639116.72	2186908.81
163	389.26	639134.33	2186948.39
164	389.26	639136.71	2186993.15
165	389.26	639143.46	2187018.19
166	389.26	639150.46	2187042.31
167	389.26	639159.87	2187057.62
168	389.26	639167.67	2187083.97
169	389.26	639171.53	2187103.56
170	389.26	639187.45	2187126.98
171	389.26	639204.50	2187148.24
172	389.26	639218.21	2187174.87
173	389.26	639214.48	2187222.31
174	389.26	639213.19	2187255.23
175	389.26	639219.98	2187266.54
176	389.26	639229.97	2187276.72
177	389.26	639244.70	2187296.88
178	389.26	639251.58	2187314.92
179	389.26	639264.56	2187337.63
180	389.26	639285.30	2187347.13
181	389.26	639302.00	2187355.25
182	389.26	639316.89	2187368.81
183	389.26	639357.69	2187395.77
184	389.26	639387.96	2187421.39
185	389.26	639407.64	2187449.21

56	389.26	640166.69	2187218.79
57	389.26	640157.39	2187229.18
58	389.26	640141.23	2187246.52
59	389.26	640127.45	2187250.47
60	389.26	640115.17	2187247.49
61	389.26	640094.44	2187246.66
62	389.26	640089.88	2187233.09
63	389.26	640085.18	2187222.81
64	389.26	640078.18	2187205.43
65	389.26	640066.95	2187196.66
66	389.26	640052.00	2187186.93
67	389.26	640024.57	2187182.08
68	389.26	639996.94	2187190.46
69	389.26	639976.72	2187192.91
70	389.26	639956.57	2187185.53
71	389.26	639937.26	2187175.57
72	389.26	639928.30	2187172.92
73	389.26	639916.05	2187176.96
74	389.26	639892.73	2187179.68
75	389.26	639882.81	2187174.06
76	389.26	639878.45	2187161.48
77	389.26	639863.23	2187128.95
78	389.26	639855.97	2187104.19
79	389.26	639878.12	2187076.68
80	389.26	639902.96	2187062.47
81	389.26	639916.42	2187060.99
82	389.26	639930.00	2187053.23
83	389.26	639934.84	2187048.55
84	389.26	639933.67	2187038.38
85	389.26	639921.06	2187025.82
86	389.26	639904.59	2187024.73
87	389.26	639880.72	2187012.81
88	389.26	639864.30	2187002.53
89	389.26	639844.80	2186999.24
90	389.26	639824.42	2186992.89
91	389.26	639805.36	2186988.89
92	389.26	639788.72	2186986.39
93	389.26	639756.63	2186980.40
94	389.26	639740.37	2186979.92
95	389.26	639716.16	2186978.33
96	389.26	639678.72	2186981.59
97	389.26	639650.64	2186984.18
98	389.26	639613.37	2186988.53
99	389.26	639587.29	2186989.80
186	389.26	639418.34	2187481.37
187	389.26	639420.46	2187522.91
188	389.26	639470.92	2187599.01
189	389.26	639503.40	2187661.65
190	389.26	639544.83	2187722.59
191	389.26	639561.99	2187763.58
192	389.26	639593.66	2187899.24
193	389.26	639617.01	2188054.36
194	389.26	639622.17	2188099.18
195	389.26	639638.84	2188110.51
196	389.26	639722.12	2188138.62
197	389.26	639711.65	2188083.14
198	389.26	639705.24	2188038.85
199	389.26	639707.76	2188007.35
200	389.26	639714.60	2188008.07
201	389.26	639752.03	2188060.20
202	389.26	639779.23	2188083.59
203	389.26	639826.63	2188100.96
204	389.26	639842.53	2188104.45
205	389.26	639867.22	2188129.60
206	389.26	639889.78	2188166.54
207	389.26	639912.48	2188206.79
208	389.26	639920.88	2188224.66
209	389.26	639927.42	2188230.52
210	389.26	639932.03	2188225.52
211	389.26	640002.57	2188270.09
212	389.26	640016.22	2188303.17
213	389.26	640050.56	2188337.23
214	389.26	640064.93	2188368.78
215	389.26	640098.25	2188405.01
216	389.26	640132.91	2188447.79
217	389.26	640163.59	2188491.69
218	389.26	640252.40	2188532.44
219	389.26	640328.08	2188517.92
220	389.26	640490.49	2188467.72
221	389.26	640543.77	2188476.00
222	389.26	640751.53	2188509.69
223	389.26	641025.37	2188603.84
224	389.26	641124.65	2188635.56
225	389.26	641239.99	2188726.39
226	389.26	641413.50	2188826.76
227	389.26	641574.57	2188858.80
228	389.26	641768.37	2188854.58
229	389.26	641883.84	2188812.33

100	389.26	639561.37	2186995.78
101	389.26	639526.81	2186998.04
102	389.26	639504.39	2186997.67
103	389.26	639472.84	2186993.92
104	389.26	639448.60	2186979.97
105	389.26	639422.62	2186976.54
106	389.26	639382.51	2186967.04
107	389.26	639335.87	2186943.35
108	389.26	639284.28	2186896.79
109	389.26	639263.98	2186864.06
110	389.26	639256.04	2186836.54
111	389.26	639262.50	2186811.74
112	389.26	639272.05	2186798.75
113	389.26	639252.92	2186796.73
114	389.26	639233.24	2186796.45
115	389.26	639201.10	2186786.60
116	389.26	639199.76	2186785.85
117	389.26	639195.07	2186775.41
118	389.26	639201.65	2186763.38
119	389.26	639189.71	2186740.94
120	389.26	639173.66	2186715.16
121	389.26	639171.27	2186697.39
122	389.26	639176.18	2186685.25
123	389.26	639166.81	2186662.76
124	389.26	639158.34	2186612.54
125	389.26	639152.64	2186573.83
126	389.26	639163.79	2186558.05
127	389.26	639171.93	2186543.42
128	389.26	639175.25	2186515.01
129	389.26	639179.74	2186492.50
130	389.26	639192.90	2186486.77

230	389.26	641996.40	2188784.65
231	389.26	642124.21	2188772.23
232	389.26	642228.52	2188751.14
233	389.26	642298.56	2188752.67
1	389.26	642409.23	2188761.27



Mapa IV.3. Localización del área de influencia del proyecto de "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".

Conclusión

El **AI** delimitada para el Proyecto tendrá una superficie de **389.26 ha** considerando límites concretos y criterios ecológicos **(Mapa IV.2).**

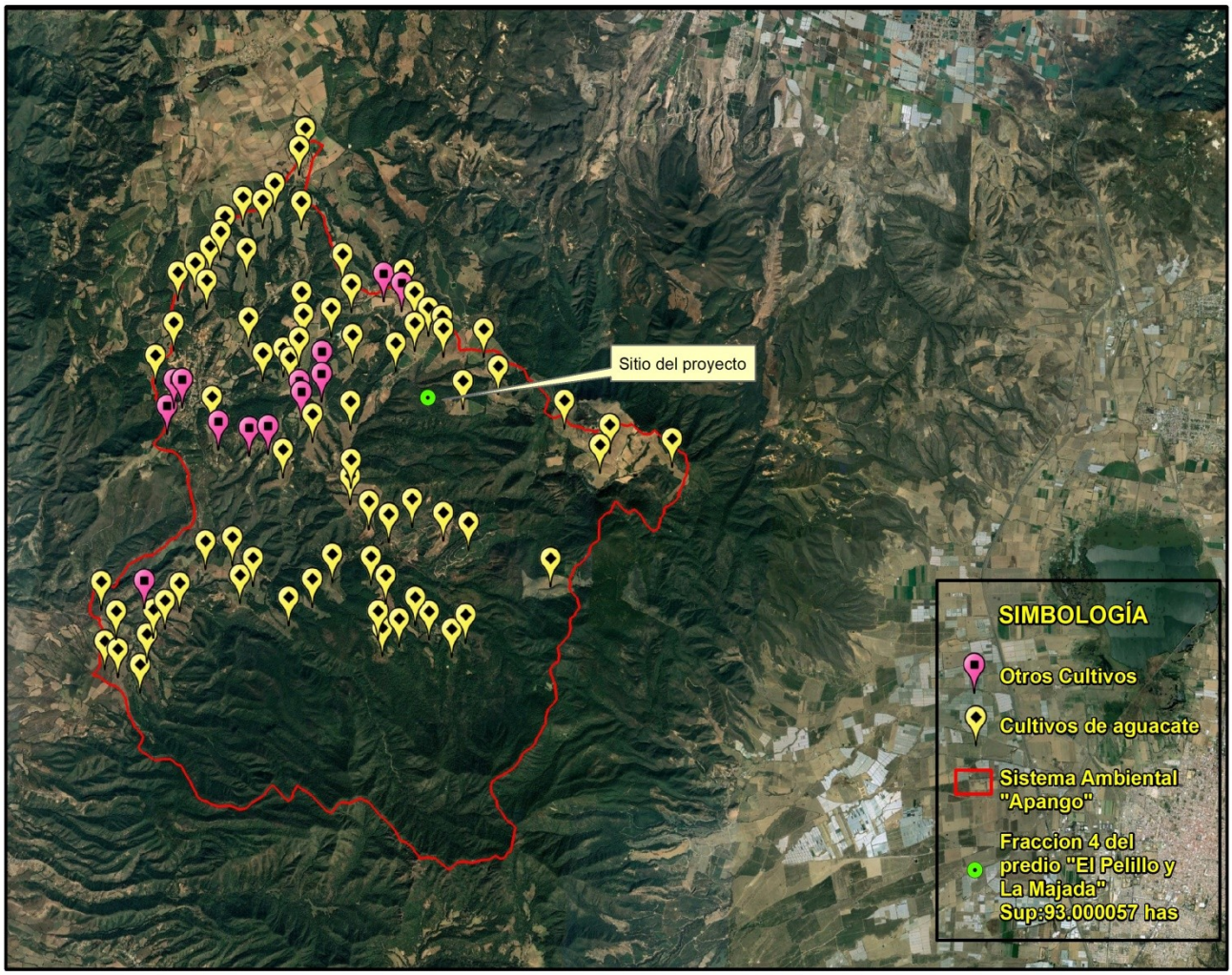
Como ya se indicó el **AI** es definida como el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el Proyecto en el sistema ambiental y que alterará algún elemento ambiental para lo que se proponen medidas que mitiguen tales efectos detallándose en el capítulo VI. En general se ha considerado que la mayor importancia de las afectaciones y por lo tanto, las evaluaciones, deben enfocarse a la protección de la zona.

Cabe señalar, que dentro del **SA** queda insertada el **AI** y el **SP**. En conclusión el **SA** tiene como superficie total 13,610.515 hectáreas**,** el **AI** tendrá una extensión de 389.26 has y el SP que está conformado por el predio con una superficie de 93.000057 hectáreas.

A continuación se describe los componentes del medio abiótico del SA, AI y del SP describiéndolo como el conjunto de elementos no vivos que determinan las condiciones de un ecosistema y sus relaciones al que los organismos vivos deben adaptarse, por consiguiente se describen los componentes ambientales del medio abiótico que se encuentran en el **SA**, **AI** y **SP**.

IV.3. Acumulación de Proyectos Semejantes Dentro del Sistema Ambiental

Dentro del sistema ambiental "Apango" en las partes planas y semiplanas se encuentran establecidas parcelas con plantacion de aguacate las cuales se localizan en la parte Norte, Sur y Oeste, en la parte Norte se identifican parcelas con otros cultivos y zonas pobladas como se observa la siguiente imagen:



Mapa IV.4. Plantaciones de aguacate dentro del Sistema Ambiental.

Superficie sembrada de aguacate		
Región	**Hectáreas**	**Porcentaje**
Centro	37.02	0.12%
Costa-Sierra Occidental	79.03	0.25%
Altos Sur	126.55	0.40%
Valles	238.23	0.75%
Sierra de Amula	314.28	0.99%
Ciénega	579.10	1.83%
Lagunas	4,062.47	12.84%
Sureste	4,173.70	13.19%
Sur	**22,039.27**	**69.64%**
Total	**31,649.64**	**100.00%**

De acuerdo a la digitalización realizada, para el 2020, en el estado de Jalisco existen 31,649.64 hectáreas correspondientes a siembra de aguacate.

La Región Sur, representa casi el 70% de la plantación total de aguacate en el estado.

53 de los 125 municipios del Estado, cuentan con plantíos de aguacate, 10 de estos, superan las mil hectáreas.

El municipio con más plantaciones de aguacate es Zapotlán el Grande con 6,816.73 hectáreas sembradas, seguido de San Gabriel con 3,866.23 y Tuxpan con 3,678.11.

IV.4. CARACTERIZACIÓN Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.4.1. ASPECTOS ABIOTICOS

IV.4.1.1. CLIMA

El clima es el estado más frecuente de la atmósfera en un lugar determinado de la superficie terrestre. La definición de un clima se establece a partir de análisis y síntesis de datos obtenidos por observaciones meteorológicas durante varios años.

En México el clima está determinado por varios factores entre los que se encuentran la altitud sobre el nivel del mar, latitud geográfica, condiciones atmosféricas y la distribución existente de tierra y agua (SMN, 2010).

En Jalisco se presenta importantes contrastes en el clima debido a la conformación del relieve si se toman en cuenta las variantes altitud y exposición, la latitud y a la influencia de masas de agua tanto marinas como continentales, éstas intervienen en diversas formas el desarrollo de las condiciones físicas, tales como las diferentes cubiertas de vegetación, suelos y rocas, así como las actividades socioeconómicas, que repercuten en los asentamientos humanos e industriales (INEGI, 2001).

Para la descripción de los tipos de clima se tomó en cuenta clasificación de Köppen (1936) la cual fue modificada por García (1988) para adaptarla a las condiciones del territorio mexicano y con base en las cartas temáticas de climas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, escala 1:1´000,000 (uno a un millón), el clima predominante en el SA es C (w1) con el 39.08% y el sitio del proyecto esta representado por C(w1) en un 100%.

Tabla IV.3. Clima del SA.

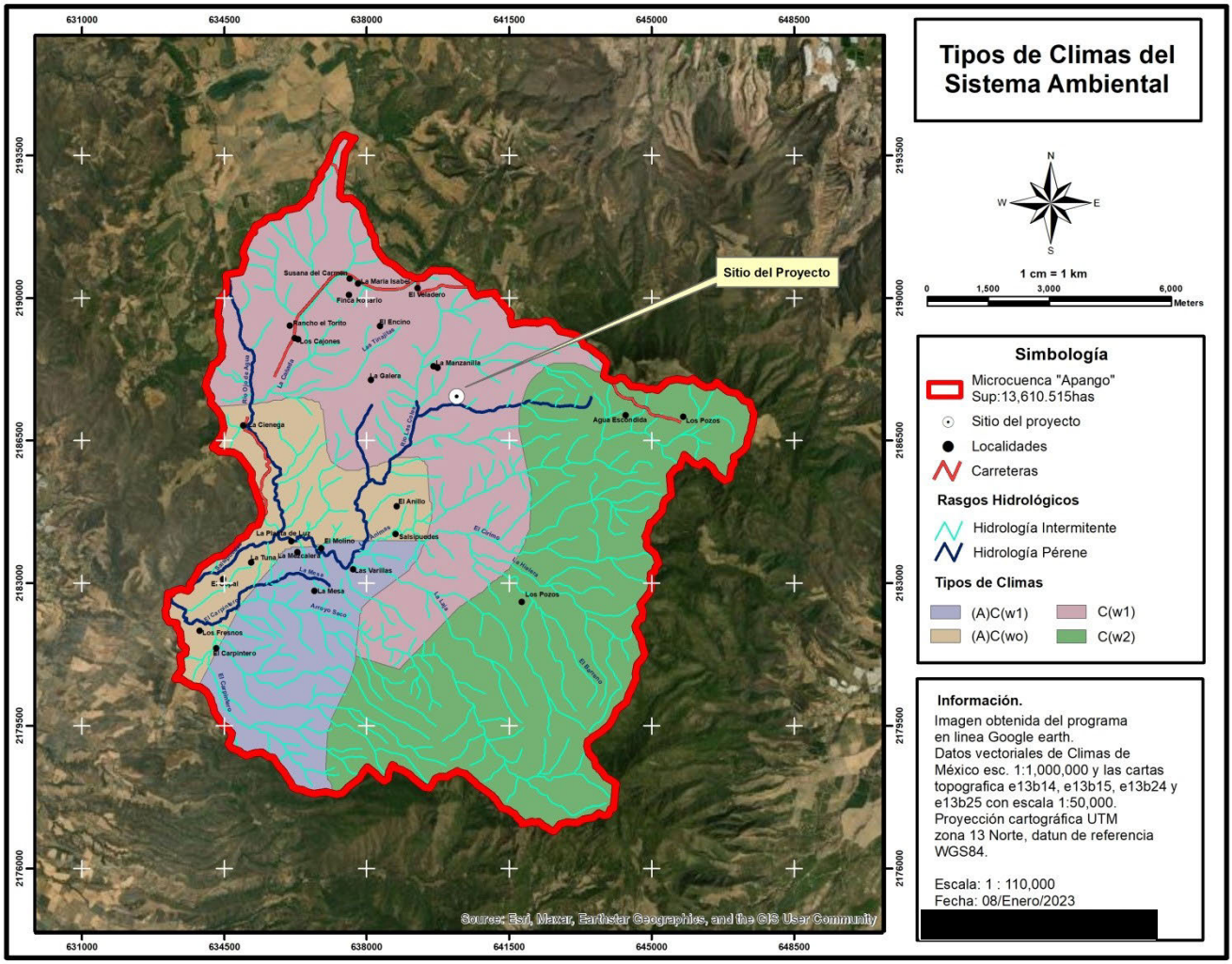
CLIMA DENTRO DEL SA	SUPERFICIE DENTRO DEL SA	% DE OCUPACION DENTRO DEL SA
(A)C(w1)	1741.95	12.79
(A)C(wo)	1668.3	12.25
C(w1)	4880.34	35.85
C(w2)	5319.93	39.08
Total	**13610.515**	**100.00**

(A) C (w1): Corresponde al grupo de clima templado, subgrupo semicalido, con temperatura media anual, mayor de 18°C, tipo subhumedo cuyo régimen de lluvia es de verano, escasas todo el año o de invierno, de humedad media que corresponde a los que tienen un cociente entre 43.2 y 55.0 con régimen de lluvia de verano, cuando el mes de máxima precipitación cae del periodo mayo-octubre y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año.

C (w1): Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12ºC y 18ºC, temperatura del mes más frío entre -3ºC y 18ºC y temperatura del mes más caliente bajo 22ºC. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

(A)C (w0): semicálido, subhúmedo, temperatura media anual entre 18 y 22°C, son aquellos cuyo régimen de lluvias es de verano y presentan sequias en invierno, corresponden al menos húmedo con un cociente menor de 43.2.

C (w2): Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12ºC y 18ºC, temperatura del mes más frío entre -3ºC y 18ºC y temperatura del mes más caliente bajo 22ºC. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.



Mapa IV.5. Climas del Sistema Ambiental (microcuenca Apango) del proyecto.

No obstante, dada la generalidad que representa el dato anterior, y para efectos de caracterizar con mayor detalle la temperatura y precipitación de la zona donde se ubica el área de Proyecto se tomaron en consideración las temperaturas Máxima Mediana y Mínima (periodo 1951-2010), generadas con los datos de la estación climática 00014052 EL NOGAL y 00014142 TAPALPA (SMN) en el municipio de Tapalpa establecida por el Servicios Meteorológico Nacional estado de Jalisco, estas estaciones climatológicas son las más cercana al sitio del proyecto.

La información obtenida del SMN permitió caracterizar las condiciones del Sistema Ambiental, Área de Influencia y Sitio del Proyecto por lo que a continuación se presenta la información de las estaciónes climatológicas:

Estación climatológica 00014052 EL NOGAL

Periodo: 1951- 2010
Latitud: 19°53'50" N
Longitud: 103°47'14" W
Altura: 1,330.0 MSNM

En la siguiente tabla se presentan los datos anuales de la estación 00014052 EL NOGAL, asociados al Área de Influencia y Sitio del Proyecto, mostrando una precipitación anual es de 781.3 mm.

Tabla IV.4. Datos anuales de la estación 00014052 EL NOGAL

00014052 EL NOGAL				
MESES	**TEMPERATURA MAXIMA**	**TEMPERATURA MEDIA**	**TEMPERATURA MINIMA**	**PRECIPITACION**
Enero	21.9	13.2	4.4	24.3
Febrero	23	13.7	4.3	16.1
Marzo	24.9	15	5.2	10.1
Abril	27	17.2	7.5	10
Mayo	27.6	18.8	9.9	38.2
Junio	25	19	13.1	146.6
Julio	22.8	17.9	13.1	161.2
Agosto	23.1	17.9	12.8	123.5
Septiembre	22.9	17.8	12.7	114.1
Octubre	23.2	16.8	10.3	86.1
Noviembre	23.3	15.1	6.8	30.2
Diciembre	22.1	13.7	5.3	20.9
Anual	**23.9**	**16.3**	**8.8**	**781.3**

Estación climatológica 00014142 TAPALPA

Periodo: 1951- 2010
Latitud: 19°56'42" N
Longitud: 103°45'29" W
Altura: 2,060.0 MSNM.

En la siguiente tabla se presentan los datos anuales de la estación 00014142 TAPALPA, asociados al Área de Influencia y Sitio del Proyecto, mostrando que la temperatura máxima anual es de 23.8 °C. Mientras que la temperatura media anual es de 16.2 °C, la temperatura mínima anual es de 8.7 °C y la precipitación anual es de 902 mm.

Tabla IV.5. Datos anuales de la estación 00014142 TAPALPA

00014142 TAPALPA				
MESES	**TEMPERATURA MAXIMA**	**TEMPERATURA MEDIA**	**TEMPERATURA MINIMA**	**PRECIPITACION**
Enero	21.3	13	4.7	33.9
Febrero	22.8	13.8	4.7	13.9
Marzo	25.1	15.5	5.9	10.2
Abril	27.4	17.6	7.9	13.7
Mayo	27.9	18.9	9.9	55
Junio	24.7	18.5	12.3	176.7
Julio	22.9	17.5	12.1	166.6
Agosto	23.1	17.5	11.8	133.7
Septiembr	23	17.5	12	141.1

e				
Octubre	23	16.4	9.9	100.2
Noviembre	22.9	15	7.2	36.3
Diciembre	21.5	13.6	5.7	20.7
Anual	**23.8**	**16.2**	**8.7**	**902**

En la tabla IV.6. Se presenta el promedio de los registros anuales de las temperaturas máximas, medias y mínimas de las estaciones 00014052 EL NOGAL y 00014142 TAPALPA (SMN) de la red de estaciones climatológicas de la Comisión Nacional del Agua y del Servicio Meteorológico Nacional, obteniendo un promedio anual de registro una temperatura máxima anual es de 23.85 °C. Mientras que la temperatura media anual es de 16.25 °C, la temperatura mínima anual es de 8.75 °C y un promedio de precipitación de **841.65** milímetros.

Tabla IV.6. Registro de temperatura Máxima, media y mínima entre las 2 estaciones climatológicas más cercanas al área de Proyecto.

ESTACIONES		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
00014052 EL NOGAL	TEMPERATURA MAXIMA	21.9	23.0	24.9	27.0	27.6	25.0	22.8	23.1	22.9	23.2	23.3	22.1	23.9
	TEMPERATURA MEDIA	13.2	13.7	15.0	17.2	18.8	19.0	17.9	17.9	17.8	16.8	15.1	13.7	16.3
	TEMPERATURA MINIMA	4.4	4.3	5.2	7.5	9.9	13.1	13.1	12.8	12.7	10.3	6.8	5.3	8.8
00014142 TAPALPA	TEMPERATURA MAXIMA	21.3	22.8	25.1	27.4	27.9	24.7	22.9	23.1	23.0	23.0	22.9	21.5	23.8
	TEMPERATURA MEDIA	13.0	13.8	15.5	17.6	18.9	18.5	17.5	17.5	17.5	16.4	15.0	13.6	16.2
	TEMPERATURA MINIMA	4.7	4.7	5.9	7.9	9.9	12.3	12.1	11.8	12.0	9.9	7.2	5.7	8.7

Tabla IV.7. Registro de precipitación entre las 2 estaciones climatológicas más cercanas al área de Proyecto.

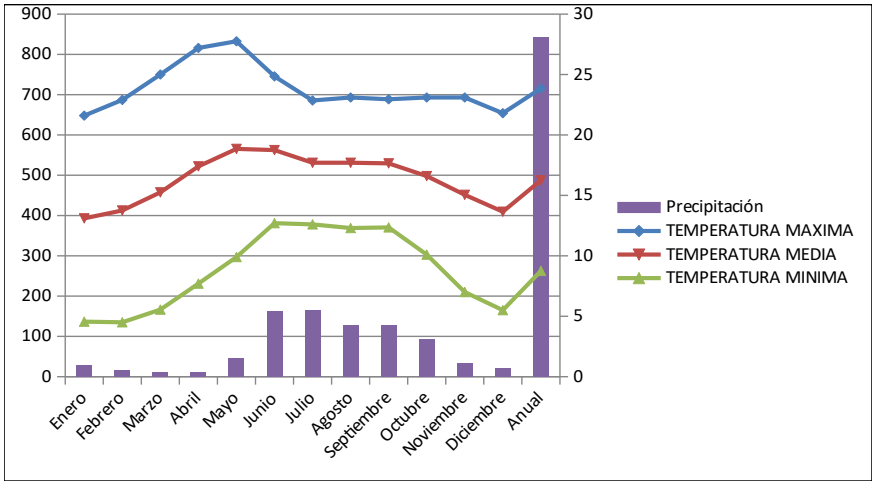
	00014052 EL NOGAL	00014142 TAPALPA (SMN)
MESES	**PRECIPITACIÓN**	
Enero	24.3	33.9
Febrero	16.1	13.9
Marzo	10.1	10.2
Abril	10.0	13.7
Mayo	38.2	55.0
Junio	146.6	176.7
Julio	161.2	166.6
Agosto	123.5	133.7
Septiembre	114.1	141.1
Octubre	86.1	100.2
Noviembre	30.2	36.3
Diciembre	20.9	20.7
Anual	**781.3**	**902.0**

Tabla IV.8. Promedio de precipitación y Temperatura, Máxima, Media y Mínima.

MESES	TEMPERATURA MAXIMA	TEMPERATURA MEDIA	TEMPERATURA MINIMA	Precipitación
Enero	21.6	13.1	4.55	29.1
Febrero	22.9	13.75	4.5	15
Marzo	25	15.25	5.55	10.15
Abril	27.2	17.4	7.7	11.85
Mayo	27.75	18.85	9.9	46.6
Junio	24.85	18.75	12.7	161.65
Julio	22.85	17.7	12.6	163.9
Agosto	23.1	17.7	12.3	128.6
Septiembre	22.95	17.65	12.35	127.55
Octubre	23.1	16.6	10.1	93.15
Noviembre	23.1	15.05	7	33.25
Diciembre	21.8	13.65	5.5	20.8
Anual	**23.85**	**16.25**	**8.75**	**841.65**

Se creó un climograma con los datos obtenidos de la tabla anterior, el cual se presenta en la Gráfica siguiente donde se observa que la temperatura más alta se presenta en el mes de Mayo y la temperatura más baja en los meses de Diciembre y Enero.

Las tormentas máximas o lluvias torrenciales se presentan de junio a septiembre siendo los meses de junio y julio los meses con mayor precipitación y esporádicamente en el invierno puede presentarse lluvias, debido al fenómeno conocido como "Cabañuelas"; las que pueden estar muy influenciadas por el fenómeno de "El Niño", como ha sido el caso de las precipitaciones presentadas a principios del 2010 y otros eventos de influencia marítima, como ciclones, huracanes y tormentas tropicales.



Grafica IV.1. Climograma del promedio de precipitación y Temperatura, Máxima, Media y Mínima de la estación climática 00014052 EL NOGAL y 00014142 TAPALPA.

– **Riesgos climáticos**

El concepto de riesgo climático, implica la presencia de un acontecimiento natural extremo, pero en absoluto imprevisible y una actividad humana susceptible de ser dañada por dicho acontecimiento, es decir no existen riesgos naturales debido a la actividad humana sino que existe una mala adaptación del hombre a la naturaleza.

Tabla IV.9. Riesgos climáticos de las estaciones climatologicas 00014052 EL NOGAL y 00014142 TAPALPA

Meses	Niebla	Granizo	Tormenta Eléctrica	Niebla	Granizo	Tormenta Eléctrica
00014052 EL NOGAL				00014142 TAPALPA		
Enero	1.6	0	0.3	0.3	0.2	0.3
Febrero	0.4	0.1	0.5	0.1	0.2	0.4
Marzo	0.6	0.1	1	0.1	0.6	0.5
Abril	0.3	0.1	0.9	0.0	0.4	0.7
Mayo	2.4	0.1	2.7	0.1	2.1	4.3
Junio	2.8	0.2	4.7	0.8	2.1	9.9
Julio	2.7	0.1	6.1	1.0	0.8	9.9
Agosto	2.3	0.1	5.4	1.2	0.9	8.2
Septiembre	2.4	0	4	1.0	0.3	6.2
Octubre	2.2	0.1	2.9	0.4	0.8	5.9
Noviembre	1.1	0.1	1.5	0.1	0.7	1.6
Diciembre	1.6	0	0.5	0.2	0.3	0.5
Anual	**20.4**	**1**	**30.5**	**5.3**	**9.4**	**48.6**

Tabla IV.10. Promedio de los riesgos climáticos de las estaciones 00014052 EL NOGAL y 00014142 TAPALPA.

Meses	Niebla	Granizo	Tormenta Eléctrica
Promedio de las estaciones 00014052 EL NOGAL y 00014142 TAPALPA			
Enero	1.75	0.1	0.45
Febrero	0.45	0.2	0.7
Marzo	0.65	0.4	1.25
Abril	0.3	0.3	1.25
Mayo	2.45	1.15	4.85
Junio	3.2	1.25	9.65
Julio	3.2	0.5	11.05
Agosto	2.9	0.55	9.5
Septiembre	2.9	0.15	7.1
Octubre	2.4	0.5	5.85
Noviembre	1.15	0.45	2.3
Diciembre	1.7	0.15	0.75
Anual	**23.05**	**5.7**	**54.8**

Como se ha mostrado en la tabla anterior la niebla se presenta con una frecuencia de 23.05 días como promedio anual de nuebla, presentándose más comúnmente en los meses de julio y agosto, el granizo presenta una frecuencia promedio de 5.7 días y las tormentas eléctricas presentan una frecuencia promedio de 54.8 días como promedio anual presentándose más comúnmente en los meses de julio, agosto y septiembre, por lo que no son un riesgo climatológico para la plantacion de aguacate.

IV.4.1.2. FISIOGRAFÍA.

La zona de estudio se localiza en la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcanico y en la subprovincia Sierras de Jalisco y subprovincia Volcanes de Colima, con la siguiente distribución:

Tabla IV.11. Superficie que representan las subprovincias dentro del Sistema Ambiental.

PROVINCIA EJE NEOVOLCANICO Subprovincias	SUPERFICIE HAS	% DE OCUPACIÓN
SUBPROVINCIA SIERRA DE JALISCO	11212.28	82.3795123
SUBPROVINCIA VOLCANES DE COLIMA	2398.23	17.6204142
TOTAL	**13610.515**	**100**

El **Eje Neovolcánico,** también llamado Eje Volcánico Transversal, sierra Volcánica Transversal o cordillera Neovolcánica, es una cadena de volcanes ubicada en México. Atraviesa el país cerca del paralelo 19° N, desde las islas Revillagigedo en el océano Pacífico hasta el Golfo de México, pasa por la Ciudad de México y los estados de: Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, México, Hidalgo, Morelos, Tlaxcala, Puebla y Veracruz, en la región de Los Tuxtlas. El Eje Neovolcánico forma parte del Cinturón de Fuego del Pacífico.

Subprovincia de las Sierras de Jalisco.

Se inserta totalmente en el estado de Jalisco, está constituida por dos tipos básicos de topoformas generales: montañas y mesetas. Entre sus extremos norte y sur, las cadenas montañosas se encuentran acomodadas de tal modo que describen la forma de una burda letra "S".

Dentro del área rodeada por la curva superior de la letra quedarían alojados los sistemas de topoformas más occidentales de la vecina subprovincia de las Sierras de Jalisco. Varias cumbres de los núcleos montañosos de rocas ígneas que componen la sierra se levantan por encima de los 2,000 m.s.n.m., en tanto que las superficies más bajas se encuentran a una altitud de 800 m.s.n.m.

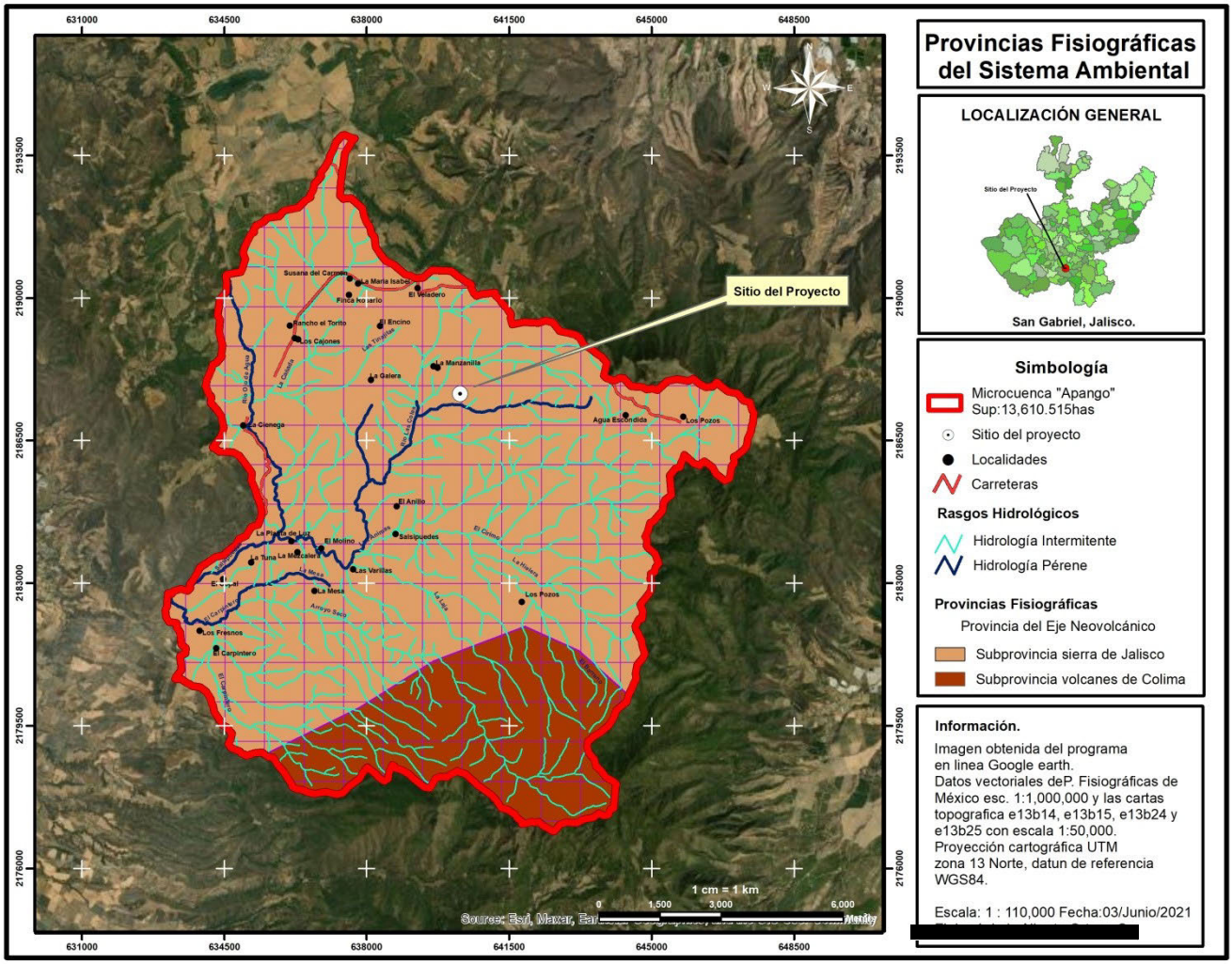
La subprovincia de las Sierras de Jalisco presenta los siguientes sistemas de topoformas: Gran Sierra Volcánica Compleja o Grandes Estrato-Volcanes, Sierra de Laderas Abruptas, Sierra de Laderas Tendidas, Sierra de Laderas Tendidas con Llanos, Sierra Compleja, Escudo-Volcán Aislado, Meseta Lávica, Mesetas Lávicas asociadas con cañadas, Mesetas Escalonadas asociadas con lomeríos, Mesetas Pequeñas con lomeríos, Lomerío Suave asociado con cañadas, Valle de Laderas Escarpadas, Valle de Laderas Tendidas, Valle de Laderas Tendidas asociado con lomeríos, Cañón y Pequeño Llano Aislado.

Hay una gran diversidad de suelos, así pues, en la Gran Sierra Volcánica Compleja se encuentra los llamados Rendzinas, son de origen residual. En la Sierra de Laderas Tendidas se encuentran Regosoles dístricos, suelos muy jóvenes de origen residual. En las Mesetas Lávicas hay Cambisoles lúvicos, en las Mesetas Escalonadas con Lomeríos existen los Andosoles que son de origen residual y coluvial.

Subprovincia Volcanes de Colima:

Esta subprovincia penetra al estado por el sur y recibe este nombre debido a sus dos geoformas más representativas, El Nevado de Colima y el Volcán del Fuego o de Colima. Ocupa apenas el 2.36% de la superficie total estatal; cubriendo totalmente los municipios de Tonila y Zapotitlán de Vadillo y parte de los de Ciudad Guzmán, Tolimán, Tuxcacuesco, Tuxpan, Venustiano Carranza y Zapotiltic. El panorama fisiográfico de la subprovincia está integrado por siete sistemas de topoformas: Gran Sierra Compleja o Grandes Estrato-Volcanes Aislados, representados por el Nevado y el de Fuego de Colima, que están constituidos por andesitas (rocas ígneas medias en sílice) y sus altitudes son de 4,240 y 4,220 m. respectivamente; Sierra de Laderas Abruptas, que se encuentra sobre la base occidental del Nevado, representada por el Cerro el Petacal, de rocas lávicas sílicas; los Lomeríos Suaves (tobas) asociados con cañadas y los Lomeríos Suaves (arenisca conglomerado) integran las amplias faldas que se extienden en torno a los volcanes, surcadas por arroyos radiales; el Valle de Laderas Escarpadas, que es el sistema de cañadas hondas y ramificadas, que sobre la base occidental de los volcanes han labrado sus cárcavas; el Pequeño Llano Aislado, de origen aluvial que se localiza en el extremo norte; y el Piso de Valle, que está formado por el valle plano y angosto del río Armería.

La topografía de la subprovincia, el clima y la geología determinan la presencia de suelos de origen aluvial, residual, coluvial y coluvio-aluvial como: El Regosol eutrico presente en todas las topoformas con excepción del Pequeño Llano Aislado; El Cambisol eutrico se encuentra en cuatro de los sistemas de topoformas y el Litosol, el Feozem háplico, el Vertisol pélico, el Andosol húmico, el Regosol calcárico y el Chernozem háplico se encuentran en menor proporción e importancia.



Mapa IV.6. Provincias fisiográficas del Sistema Ambiental (microcuenca Apango) del proyecto.

IV.4.1.3. TOPOGRAFÍA.

El relieve de Jalisco se caracteriza por el predominio de las montañas y la ausencia total de extensas llanuras. Desde el punto de vista de las estructuras del relieve en Jalisco predomina el estilo tectónico de "relieve de bloques"; el S es la región de los macizos plutónicos que forman la estructura de la Sierra Madre del Sur. Las montañas graníticas se ubican en sector occidental del Estado de Jalisco y pertenecen a la gran unidad fisiográfica del territorio mexicano de la Sierra Madre del Sur. En esta unidad se encuentran los siguientes cordones montañosos: Sierra de San Sebastián, Sierra del Cuale, Sierra de Los Reyes, Sierra de Jolapa, Sierra de Mascota, Sierra de Cabo Corrientes, Sierra de Cacoma, Sierra del Tuito, Sierra de Perote y Sierra de Manantlán (Barrera-Rodríguez y Zaragoza-Vargas 2007).

Las estructuras del relieve denominadas "montañas graníticas" consideran a aquellos cordones montañosos y macizos formados por cuerpos intrusivos de rocas macrocristalinas ácidas y mesosilícicas, es decir, granitos, granodioritas y sienitas. Por lo general estas rocas plutónicas están acompañadas por metamorfitas jurásicas, formadas a expensas de sedimentos del Mesozoico Medio marino y continental, por sedimentos marinos diagenizados del Mesozoico Superior (Cretácico) y por

rocas volcánicas del Terciario Inferior y Medio (Andesitas, ignimbritas, riolitas y tobas andesíticas y riolíticas. A pesar de ello, el cuerpo principal de cada unidad topográfica (cerro o cordón montañoso) está constituido por plutones intrusivos correspondientes a Cretácico Superior y al Terciario Inferior (Barrera-Rodríguez y Zaragoza-Vargas 2007).

De acuerdo a la región Sur presenta orográficamente tres formas características de relieve, zona accidentada, zona semiplana y zona plana, existen mesetas, barrancas y cordilleras.

En la zona accidentada sobresalen los cerros, las sierras y los volcanes; en la zona semiplana conformada por lomas y laderas de cerros; Zapotlán el Grande tiene ramificaciones de la Sierra Volcánica transversal con una altitud de 2,700 metros, dentro de los límites municipales se encuentra parte del Nevado de Colima, donde alcanza una altura de 4,260 metros. Se encuentran también otras cimas como el cerro del Escape con 2,100 metros, el volcán Apaxtepec o Apaxtepetl con 1,722 y el cerro de Tres Ocotes con 1,800 metros sobre el nivel del mar.

Todos los municipios de la región se encuentran dentro de las coordenadas geográficas extremas; 19º 24', 21º 26' de latitud norte; 103º 23', 103º 55' longitud oeste y una altitud que va de 740 a 2,060 m.s.n.m.

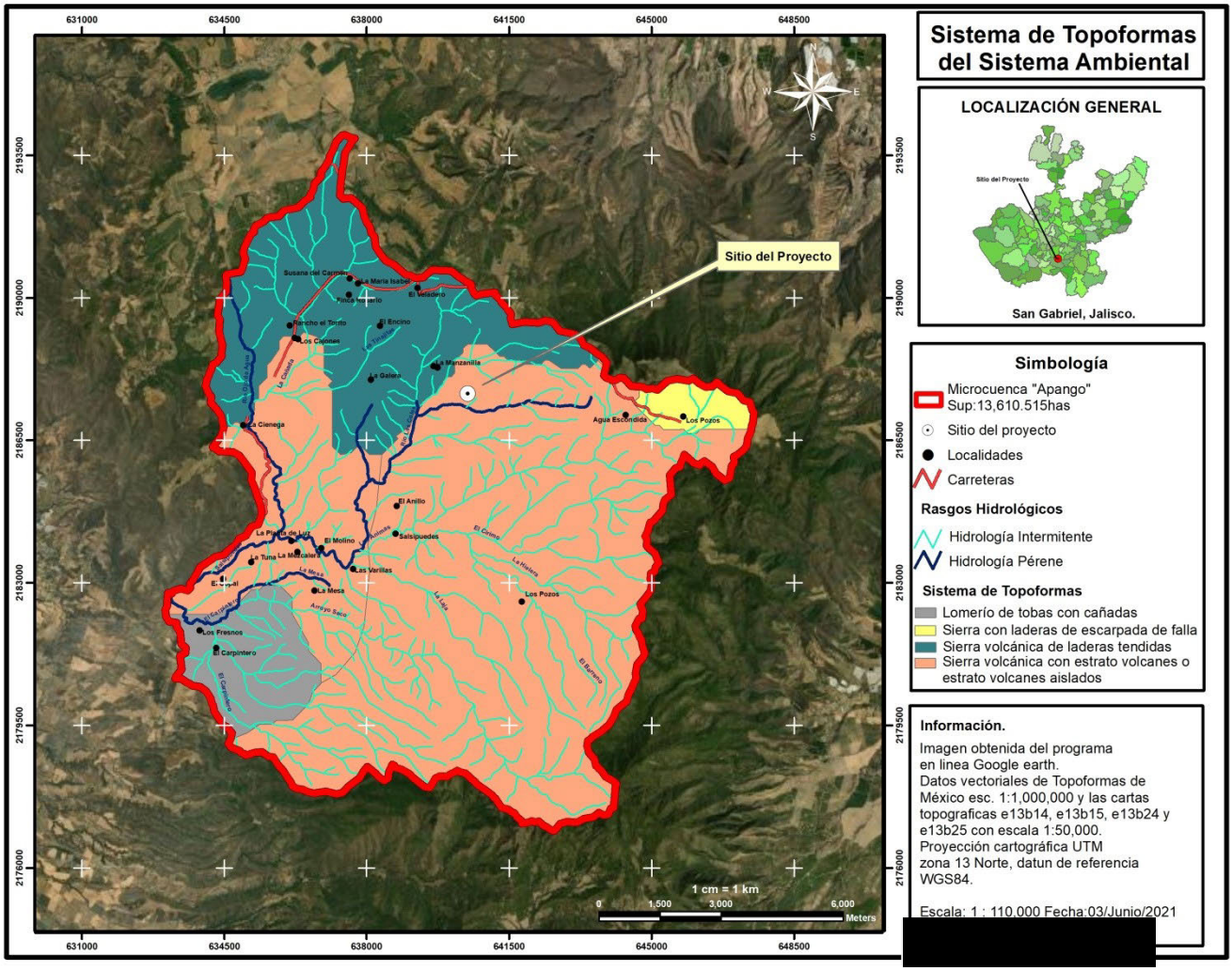
El municipio de San Gabriel presenta una orografía muy irregular, hay desde zonas planas y semiplanas con lomas y laderas de 1.300 a 1.600 msnm, así como tierras accidentadas con sierras y montañas que van de los 1.600 a los 3.700 metros sobre el nivel del mar hasta encontrar tierras planas que oscilan entre los 1.000 y los 1.300 msnm que están destinadas para la producción de pastos, para la agricultura y la ganadería. En este municipio es importante la existencia del Eje Volcánico Transversal en las inmediaciones de los municipios de Sayula y Tapalpa.

Al sur de la cabecera municipal se encuentran los cerros de Ixcapil y el Capulín, el Papantón, el Tacista y el de los Guajes con alturas de 2000 metros; al poniente cerca de la cabecera se encuentran el cerro del Gato y Prieto con 1800 metros.

Los sistemas de topoformas que conforman el **SA, AI y SP** del proyecto, son de sierras y lomerios teniendo mayor representabilidad las sierras con un 93.56% **Mapa IV.7.**

Tabla IV.12. Superficies que representa la topografía dentro del Sistema Ambiental.

SISTEMA DE TOPOFORMAS	SUPERFICIE	% DE OCUPACIÓN
LOMERÍO DE TOBAS CON CAÐADAS	877.2	6.45
SIERRA CON LADERAS DE ESCARPA DE FALLA	285.53	2.10
SIERRA VOLCÁNICA CON ESTRATO VOLCANES O ESTRATO VOLCANES AISLADOS	9633.58	70.78
SIERRA VOLCÁNICA DE LADERAS TENDIDAS	2814.2	20.68
TOTAL	**13,610.52**	**100**

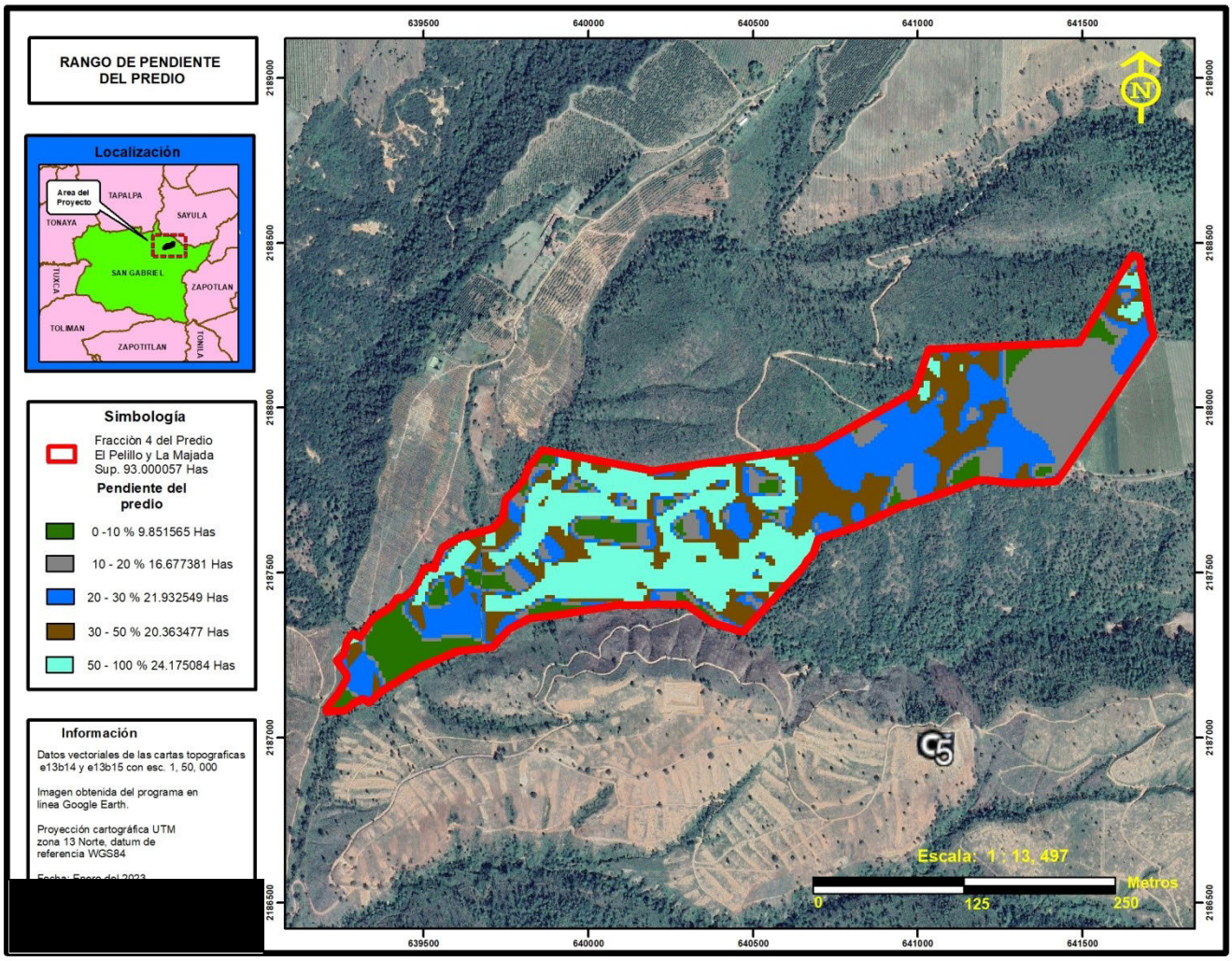


Mapa IV.7. Sistema de Topoformas del Sistema Ambiental (microcuenca Apango) del proyecto.

En el modelo de pendientes realizado dentro del predio de acuerdo con las características topográficas se determina la presencia de pendientes con rangos del 0-10, 10-20, 20-30, 30-50 y 50-100 % teniendo una mayor representación el rango del 50 - 100 %.

Tabla. IV.13. Pendientes dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada".

RANGO DE PENDIENTES PREDIO		
RANGO	**HAS**	**%**
0 - 10	9.851565	10.59
10 - 20	16.677381	17.93
20 - 30	21.932549	23.58
30 - 50	20.363477	21.90
50 - 100	24.175084	25.99
TOTAL	**93.000057**	**100.00**



Mapa IV.8. Pendientes dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada".

IV.4.1.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

En el estado de Jalisco las principales estructuras geológicas son: aparatos volcánicos, coladas de lava, fracturas y fallas normales, que han dado origen a los amplios valles y fosas tectónicas como la Laguna de Chapala.

Los afloramientos rocosos de la entidad están constituidos por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas; con edades de formación del triásico hasta el cuaternario reciente.

Las rocas metamórficas (esquistos) del triásico y jurásico son las más antiguas de la entidad sin embargo existen pocos afloramientos de ellas, siendo las rocas ígneas extrusivas del terciario las que predominan.

Dentro del Estado de Jalisco se encuentra parte de cuatro provincias geológicas: Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur; en base a esta división se describen los aspectos geológicos de la entidad.

Con referencia a la región los aspectos geológicos lo representan; forma parte del Eje Neovalcánico y Sierra Madre del Sur además de aspectos de Cenozoico, Cuaternario, Sedimentaria; Cenozoico, Cuaternario, Suelo; Cenozoico, Terciario, Ígnea Extrusiva; Mesozoico, Cretácico, Sedimentario.

Los terrenos que constituyen el municipio de San Gabriel son los del período Cretácico, compuestos por rocas sedimentarias, lutita-arenisca.

La estratigrafía del **SA**, **AI** y **SP** se encuentra representada por la era cenozoica en el periodo cuaternario y paleógeno como se describen a continuación:

Cuaternario: Está representado por sedimentos de acarreo constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas sin consolidar, depositados en los valles. El aluvión de este periodo está depositado principalmente en los cauces de arroyos y ríos en terrazas fluviales con una compactación prácticamente nula. La cubierta fluvial está constituida por fragmentos de origen ígneo generalmente sin consolidar, su mayor espesor se encuentra en las zonas aledañas a los cauces principales de ríos y arroyos, se origina como producto del intemperismo de las rocas que afloran en el SA, AI y SP.

El **Paleógeno** Comenzó hace unos 66 millones de años y acabó hace 23 millones de años. Con una duración de unos 43 millones de años, el Paleógeno destacó especialmente por la evolución de los mamíferos a partir de especies pequeñas y relativamente poco importantes como eran a finales del Cretácico. El período Paleógeno marcó un tiempo de transición en la historia de la Tierra. El cambio climático más profundo fue el enfriamiento de las regiones polares.

- **Afloramientos litológicos dentro del SA, AI y SP.**

Los afloramientos litológicos que se encuentran dentro del **SA,** de acuerdo a los datos vectoriales de la carta topografica e13b14 y e13b15 con esc: 1:50,000 y geológia de la carta e1303 esc: 1:250,000 son andesita-Brecha volcánica intermedia, basalto, brecha volcánica básica, toba ácida y toba intermedia**,** teniendo una mayor representación la andesita-brecha volcánica intermedia con un 58.83 %, mientras que dentro del area del sitio del proyecto predomina el tipo toba acida con un 92.18%, haciendo una descripción a continuación:

Toba acida: secuencia volcánica piroclastica constituida por tobas cuya composición varia de dacitica a riodacitica; son generalmente líticos, con cristales de plagioclasa sericitizada; presentan seudoestratificación; esta unidad presdenta una topografía sumamente variable; afloran alrededor del depósito.

En la tabla tabla IV.14, se observa la superficie y porcentaje que representan los tipos de afloramientos dentro del sistema ambiental.

Tabla IV.14. Afloramientos litológicos del Sistema Ambiental (microcuenca Apango) del proyecto.

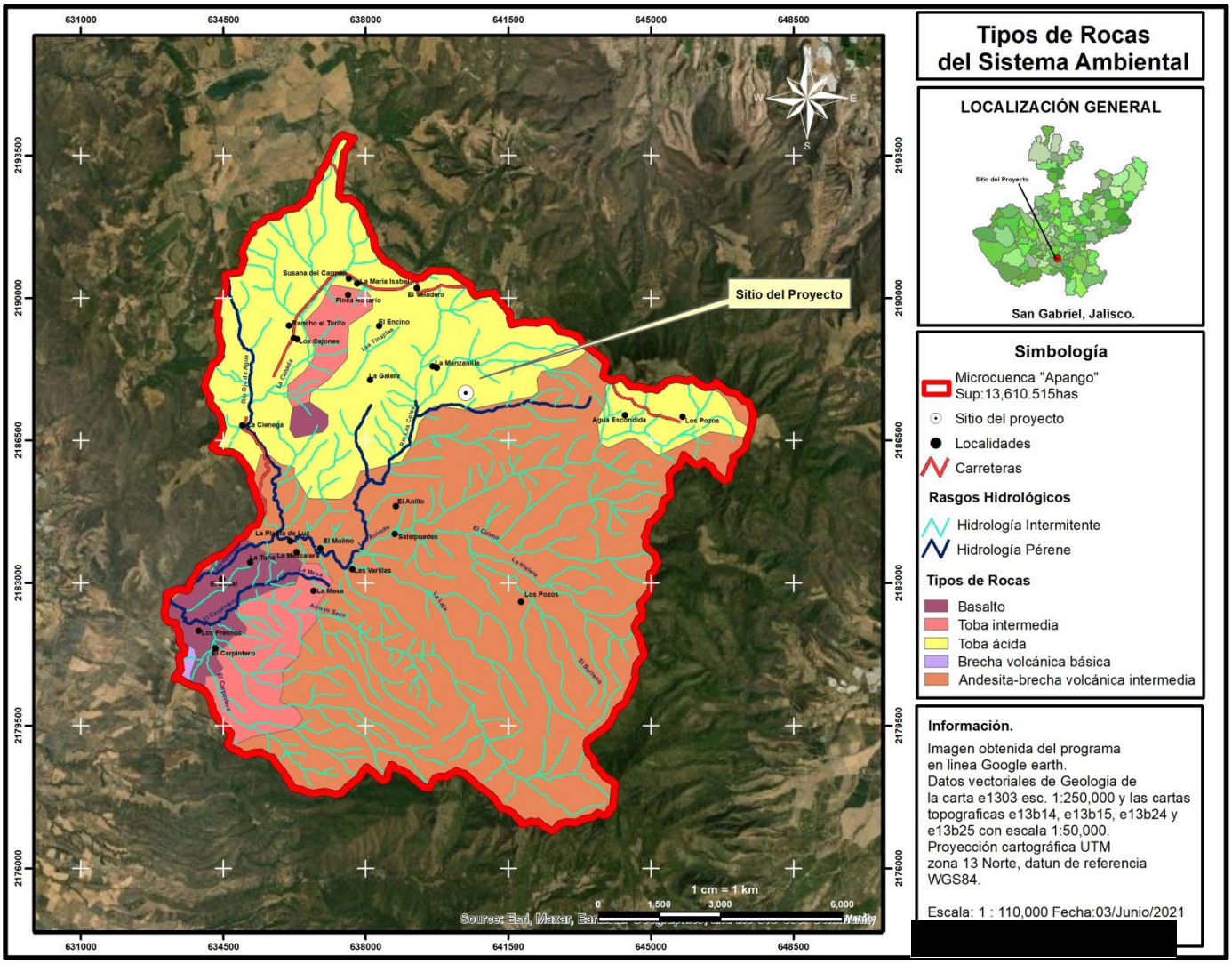
GEOLOGÍA DENTRO DEL SA	SUPERFICIE DENTRO DEL SA	% DE OCUPACIÓN DENTRO DEL SA
Andesita-Brecha volcánica intermedia	8007.14	58.83
Basalto	574.18	4.22

Brecha volcánica básica	28.69	0.21
Toba ácida	4033.97	29.64
Toba intermedia	966.52	7.10
TOTAL	**13610.515**	**100**

El **AI** se encuentra representado mayormente por toba ácida con 88.09%.

Tabla IV.15. Afloramientos litológicos del Área de Influencia.

ROCA AREA DE INFLUENCIA		
TIPO	HAS	% DE OCUPACIÓN
Andesita-Brecha volcánica intermedia	46.34	11.90
Toba ácida	342.92	88.09
TOTAL	**389.26**	**100**



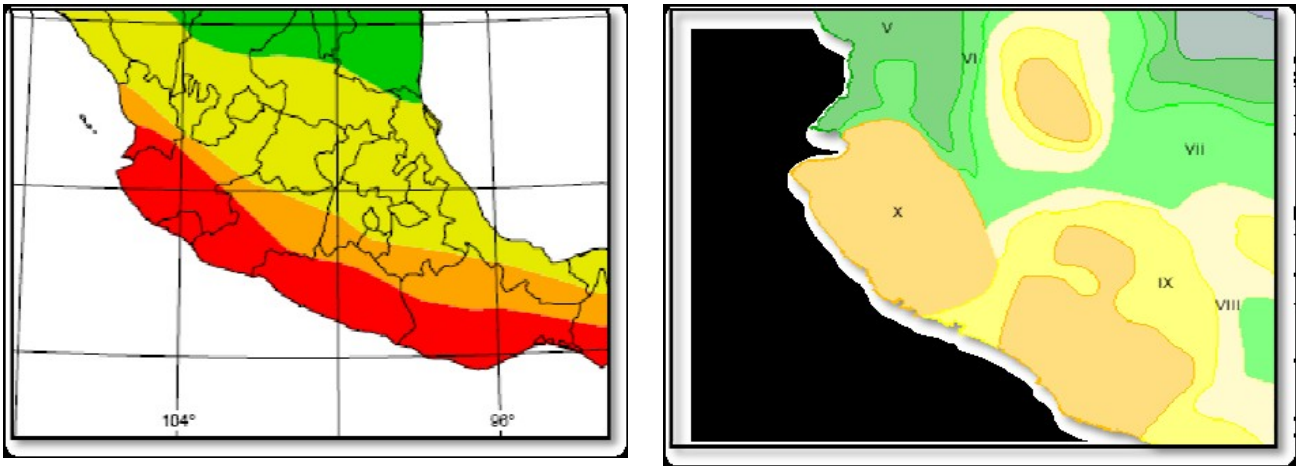
Mapa IV.9. Geología dentro del SA, AI y SP.

Susceptibilidad del Sistema Ambiental.

México se localiza entre cinco placas tectónicas que lo caracterizan como una zona de constante actividad sísmica. La costa del Pacífico mexicano, ubicada sobre la subducción de las placas de Cocos y Norteamericana, demanda especial atención por la frecuencia e intensidad de los sismos que en ella se generan al deslizarse y friccionarse dichas placas. Su impacto, tanto social como económico, ha sido objeto de diversas investigaciones realizadas alrededor del mundo y bajo diversos enfoques (Barrientos-Ávila et al., 2007).

La mayoría de los sismos iguales o mayores a 4.5 grados Richter localizados en la República Mexicana se ubican en la superficie de contacto entre las placas tectónicas Norteamericana y de Cocos, zona de subducción y, geológicamente, de alta peligrosidad sísmica; no obstante, se observan algunos eventos en el centro del país como resultado de movimientos intraplaca que afectan directamente a esta zona. De los registros con que cuenta la base del SSN de sismos mayores a 6.4 grados Richter, más de 75% se localizan en las costas de los estados de Jalisco, Michoacán de Ocampo, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, así como en las costas de Guatemala. Las entidades que registraron el mayor número en el periodo de observación son Guerrero y Oaxaca, pues 57% de los eventos ocurridos en la costa mexicana del Pacífico presentaron epicentros en dichas regiones (Barrientos-Ávila et al., 2007).

Es importante señalar que el terreno donde se localiza el proyecto del cambio de uso de suelo para plantación de aguacate, está ubicado dentro de una zona tectónica activa en la cual se han manifestado sismos que han afectado a la infraestructura en general de la zona urbana; esto provoca infiltraciones del agua del drenaje al acuífero. También, según la división de zonas sísmicas del Servicio Sismológico Nacional, que son un reflejo de qué tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo, el área de estudio se encuentra en la zona D, la cual nos indica que es un sitio en el que se han reportado grandes sismos históricos y donde la ocurrencia de estos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Así mismo, los mapas generados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres catalogan esta zona con una intensidad alta de X (rango de I al X).



Regionalización sísmica de la zona central y occidental de México. Izquierda: en base al Servicio Sismológico Nacional (2007), zona D en amarillo; Derecha: en base al CENAPRED.

- **Deslizamiento y derrumbes.**

Los deslizamientos son movimientos de masas de suelo o roca que deslizan sobre una o varias superficies de rotura netas al superarse la resistencia al corte de estos planos; la masa generalmente se desplaza en conjunto, comportándose como una unidad en su recorrido; la velocidad puede ser muy variable, pero suelen ser procesos rápidos y alcanzar grandes proporciones (varios millones de metros cúbicos).

La actividad a la que está enfocada el proyecto que es la plantación de aguacate no se realizara actividades que puedan generar el desprendimiento de materiales finos por lo que no se tendrá una problemática en este sentido al ser de pequeñas dimensiones.

- **Inundaciones.**

En el área de influencia no cuenta con áreas inmediatas sujetas a inundaciones, condición determinada particularmente por la topografía del terreno que favorece el desfogue de los volúmenes captados, la acción del agua producto de las precipitaciones pluviales causa algunas pérdidas en los suelos y azolvamiento de las partes bajas debido a las escorrentías intermitentes presentes en el área en el temporal de lluvias principalmente, para este efecto como medida preventiva se proponen medidas de conservación del suelo e infiltración, áreas de conservación y evitar el arrastre de sedimentos a las partes bajas describiendo las medidas en el capítulo VI.

- **Actividad volcánica.**

Los Volcanes son la forma más espectacular de liberación de la energía terrestre; son responsables de la formación de grandes extensiones de la corteza de la tierra; son una clave para interpretar la historia y evolución de la tierra y la naturaleza de su interior. Los suelos son formados por la meteorización de rocas volcánicas ya sean básicas o intermedias.

Los volcanes más cercanos al SA, AI y SP, es el volcán de Colima o volcán de Fuego. El volcán Colima o volcán de Fuego se eleva a 3.960 metros sobre el nivel del mar. Este volcán lo comparten los estados de Jalisco y Colima, en México. Los municipios afectados por la actividad del volcán son Comala y Cuauhtémoc, en Colima, y Tuxpan, Zapotitlán y Tonila en Jalisco. El tipo de volcán es un estrato volcán; sus erupciones se han considerado explosivas. A lo largo de 500 años el volcán ha tenido más de 40 explosiones desde 1576, de las cuales destacan las de 1585, 1606, 1622, 1690, 1818, 1890, 1903, la más violenta la de 1913 y las más recientes de febrero de 1999 y la del 6 junio del 2005 a las 11.00 (hora local). Esta última produjo una columna eruptiva que alcanzo 4 km sobre el volcán, arrojando cenizas de roca y piroclásticos. Ambos eventos son los de mayor energía liberada después del evento del 13 de enero de 1913, que cerró el cuarto ciclo de actividad. El volcán es vecino del Nevado de Colima punto más alto del sector occidental de la Faja Volcánica Mexicana.

IV.4.1.5. EDAFOLOGÍA.

El suelo es la capa superficial de material mineral y orgánica no consolidado que sirve de medio natural para el desarrollo de flora y fauna, presenta los efectos de los factores que le dieron origen (clima, topografía, biota, material parental y tiempo) y que debido a la interacción de estos difiere en sus propiedades físicas, químicas, biológicas y morfológicas del sustrato rocoso del que se originó (Summer, 2000).

Tipos de suelos.

México es un país con una compleja topografía producto en buena parte de una intensa actividad volcánica ocurrida durante el Cenozoico, por lo cual presenta una diversidad paisajística y de tipos de rocas (ígneas, sedimentarias y metamórficas). Esto elementos ayudan a explicar la gran diversidad de suelos que existen en el país, de acuerdo con el INEGI en México existen 26 de los 30 grupos de suelos existentes.

De acuerdo a los datos vectoriales de edafología de Mexico con esc: 1:250,000 de la carta e1303, imagen obtenida de las cartas topográficas E13B14, E13B15, E13B24 y E13B25 con esc: 1:50,000, se clasifican 4 unidades de suelo en el como son cambisol, Vertisol, phaeozem y umbrisol, teniendo una mayor representación el cambisol con un 77.92%, el sitio del proyecto se localiza sobre suelos del tipo cambisol en un 77.16%.

Tabla IV.16. Unidades de suelo y el porcentaje que ocupan dentro del SA.

SUELO DENTRO DEL SA	SUPERFICIE DENTRO DEL SA	% DE OCUPACIÓN DENTRO DEL SA
CAMBISOL	10604.88	77.92
PHAEOZEM	168.88	1.24
UMBRISOL	2617.75	19.23
VERTISOL	219.01	1.61
TOTAL	**13610.515**	**100**

Descripción de los tipos de suelos predominantes en el sistema ambiental del proyecto:

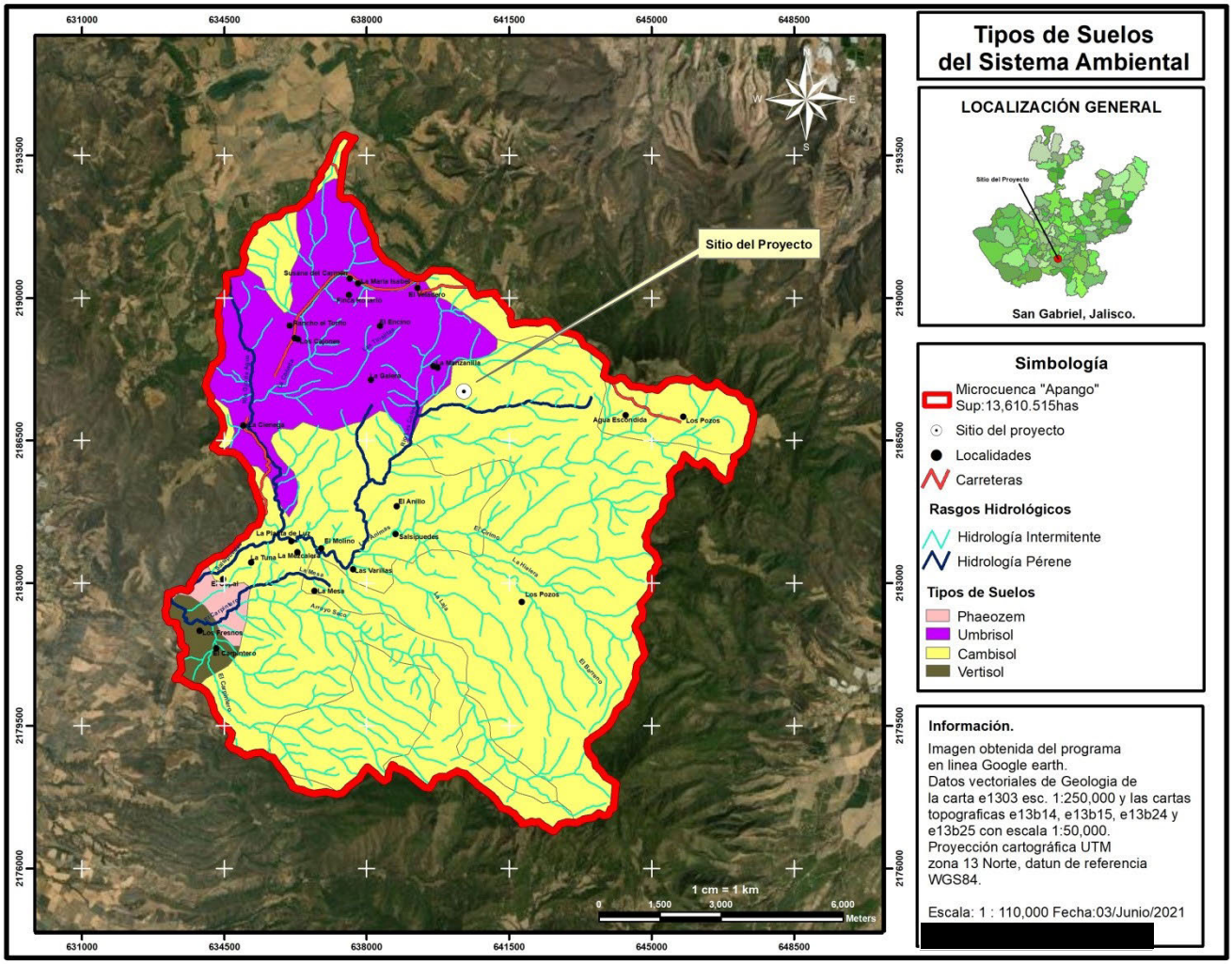
Phaeozem. Su nombre deriva de la combinación del vocablo latino phaios, oscuro, y del ruso zemlja, tierra oscura, orgánica. Son suelos caracterizados por poseer un horizonte superficial A, oscuro por su elevado contenido en materia orgánica. Esta le confiere una elevada estabilidad estructural, porosidad y fertilidad (horizonte Mólico). Posee una extraordinaria actividad biológica, lo que se manifiesta en una buena integración de la materia orgánica con la mineral.

Cambisol. Del latín cambiare: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con 112 terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se

destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B).

Umbrisol. El término Umbrisol deriva del vocablo latino "umbra" que significa sombra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial. Los Umbrisoles se desarrollan principalmente sobre materiales de alteración de rocas silíceas, predominantemente en depósitos del Pleistoceno y Holoceno. Predominan en terrenos de climas fríos y húmedos de regiones montañosos con poco o ningún déficit hídrico. El perfil es de tipo AC, con un horizonte B ocasional. Los Umbrisoles naturales soportan una vegetación de bosque o pastizal extensivo. Bajo un adecuado manejo pueden utilizarse para cereales, cultivos de raíz, té y café.

Vertisol. Del latín verteré, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva. Y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, Y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Su símbolo es (V).



Mapa IV.10. Tipos de suelos del Sistema Ambiental.

Erosión en el Sitio del proyecto.

Los procesos de erosión contribuyen significativamente a la degradación del suelo y a la pérdida de su fertilidad con la pérdida de minerales y materia orgánica; el conocer la vulnerabilidad de los suelos o erosión potencial de éstos, permite elaborar planes o sistemas de manejo de suelos, encaminados a evitar las pérdidas de este recurso o mantenerlas dentro de los rangos tolerables.

La erosión del suelo es un fenómeno físico, multicondicionado, en el que intervienen diversos factores que influyen en la planeación del uso, manejo y conservación de los suelos: factor activo (lluvia y escorrentía), factor pasivo (suelo y relieve), y factor equilibrante (vegetación, encargada de la normalización entre la lluvia y el suelo).

A efecto de evaluar la degradación del suelo por erosión, es necesario conocer el riesgo de erosión potencial, los procesos erosivos actuales, así como la erosión estimada por efecto de la realización del proyecto, considerando el derribo, parcial o total, de la vegetación (cambio de uso de suelo en terrenos forestales) en el predio sujeto a cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF).

Las técnicas de predicción de la pérdida de suelo se han desarrollado a lo largo de muchos años, como resultado de la creciente comprensión de los procesos que intervienen en la erosión del suelo. Actualmente, la ecuación más utilizada sobre la predicción de pérdida de suelos es la denominada Ecuación Universal de Pérdida de Suelos, EUPS o USLE por sus siglas en inglés (Mtchel y Bubenzer, 1980), la cual ha mostrado ser un modelo que permite estimar en campo, la erosión actual y potencial, utilizándose como un instrumento de planeación para establecer las prácticas y obras de conservación de suelos, para que hagan que la erosión actual sea menor que la tasa máxima permisible de erosión.

Conforme a lo anterior, para estimar la cantidad de suelo que se pierde actualmente en el predio sujeto CUSTF, así como la que se perdería al derribar la vegetación por la ejecución CUSTF, se empleó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), la cual **se expresa como:**

A= R*K*L*S*C*P

Donde:

A=Es el promedio anual de pérdida de suelo(ton/ha/año).
R=Es el factor de erosividad de la lluvia (MJmm/hahr).
K= Factor de erosionabilidad del suelo (t*ha*h/ha*MJ*mm)
L=Es factor longitud de la pendiente (Adimensional)
S=Es el factor grado de pendiente (Adimensional)
C=Es el factor manejo de cultivo y cobertura (Adimensional)
P=Es el factor de prácticas mecánicas de control de erosión (Adimensional)

Para emplear la Ecuación Universal de Pérdida de suelos, se utilizó la adecuación a esta fórmula aplicada en el factor pendiente (LS) por el Dr. Mario Martínez Méndez, Investigador Titular del Colegio de Posgraduados, misma que es utilizada por la SAGARPA y CONAFOR en el País.

Asimismo, considerando que los polígonos que conforman el cambio de uso de suelo están conformados por el área delimitada por 6 polígonos ubicados dentro de la fracción 1 del resto del predio denominado El Pelillo y La Majada, el valor de los factores que intervienen en la ecuación se obtuvo para cada uno de los polígonos, identificados.

Desarrollo de la Ecuación Universal de Pérdida de suelos

Determinación de los indicadores

Factor de erosividad de la lluvia €. - Este factor se define como la capacidad potencial de la precipitación pluvial para causar erosión, es medida por medio de los índices de erosividad; el más utilizado es el índice de erosividad de la lluvia presentado por Wischmeier y Smith (1959), el cual se define como la sumatoria del producto de la energía cinética total € y la intensidad máxima durante 30 minutos por evento (130). Mide el efecto en que la erosión por salpicamiento y la turbulencia del flujo

se combinan con el escurrimiento para remover del terreno partículas del suelo separadas de este. Este proceso es conocido como erosión laminar., y se expresa como:

$$E1_{30} = €(1_{30})$$

Siendo, la capacidad potencial de la lluvia para causar erosión y se mide por medio de índices, uno de ellos es E130 el cuál, se define como:

Dónde:

E130= Índice de erosividad para un evento (M Umm/hahr).
E= Es la energía cinética total de la lluvia (MJ/ha)
130= Es la intensidad máxima de la lluvia en 30 minutos (mm/hr).

El cálculo de la energía cinética requiere de la intensidad de la lluvia y esta última, de los registros pluviográficos, los cuales no se encuentran disponibles para la zona de estudio, por lo cual, se procedió a correlacionar los datos de precipitación anual con los valores de R estimados en el país, utilizando la información de intensidad de la lluvia disponible (Cortés y Figueroa 1991).

De acuerdo con el Dr. Mario Martínez Méndez, la Erosividad € se puede estimar utilizando la precipitación media anual de la región bajo estudio; como primer paso, se selecciona la región bajo estudio en el Mapa de Erosividad de la República Mexicana, donde existen 14 Regiones, la Región bajo estudio se asocia a un número y se consulta una ecuación cuadrática donde a partir de datos de precipitación anual (P) se puede estimar el valor de R como se presenta en la siguiente figura IV.1 y Tabla IV.17.

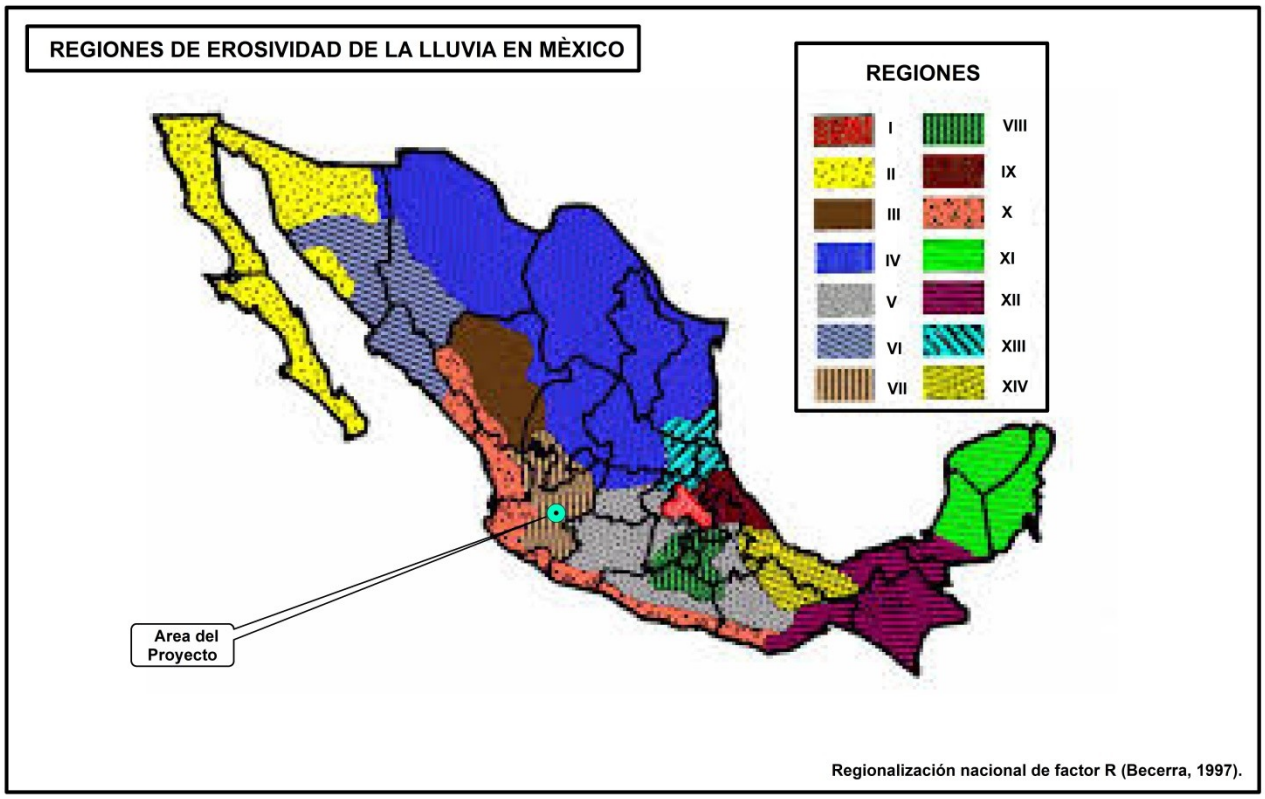


Figura IV.1.Erosividad de la República Mexicana

De acuerdo con este procedimiento se elaboraron modelos de regresión donde a partir de datos de precipitación anual (P) se puede estimar el valor de R de la EUPS. Estos modelos de regresión son aplicados para 14 diferentes regiones del país (Cortés, 1991).

Tabla IV.17. Ecuaciones para estimar la erosividad de la lluvia "R" en la República Mexicana.

Regiones para Calcular la Erosividad en la República Mexicana		
Región	**Ecuación**	**R^2**
1	R = 1.2078P + 0.002276P2	0.92
2	R = 3.4555P + 0.006470P2	0.93
3	R = 3.6752P – 0.001720P2	0.94
4	R = 2.8559P + 0.002983P2	0.92
5	R = 3.4880P – 0.00088P2	0.94
6	R = 6.6847P + 0.001680P2	0.90
7	**R = -0.0334P + 0.006661P2**	**0.98**
8	R = 1.9967P + 0.003270P2	0.98
9	R = 7.0458P – 0.002096P2	0.97
10	R = 6.8938P + 0.000442P2	0.95
11	R = 3.7745P + 0.004540P2	0.98
12	R = 2.4619P + 0.006067P2	0.96
13	R = 10.7427P – 0.00108P2	0.97

14	R = 1.5005P + 0.002640P2	0.95

Para el caso en estudio, dado que el predio sujeto a CUSTF se ubica en la Región 7 (figura IV.2), para calcular el valor R se adopta la ecuación correspondiente a dicha Región (Tabla IV.17), la cual se expresa como:

R = -0.0334P + 0.006661P2

Dónde: P= Precipitación media anual en mm

En las tablas IV.18 y IV.19 se presentan los datos anuales de las estaciones 00014142 TAPALPA, y 00014052 EL NOGAL respectivamente, en la tabla IV.20 se encuentran los datos promedio asociados al Sitio del Proyecto, mostrando que la temperatura máxima anual es de 23.85 °C. Mientras que la temperatura media anual es de 16.25 °C, la temperatura mínima anual es de 8.75 °C y la precipitación anual es de 841.65 mm.

Tabla IV.18. Datos anuales de la estación 00014142 TAPALPA

00014142 TAPALPA				
MESES	**TEMPERATURA MAXIMA**	**TEMPERATURA MEDIA**	**TEMPERATURA MINIMA**	**PRECIPITACION**
Enero	21.3	13.0	4.7	33.9
Febrero	22.8	13.8	4.7	13.9
Marzo	25.1	15.5	5.9	10.2
Abril	27.4	17.6	7.9	13.7
Mayo	27.9	18.9	9.9	55.0
Junio	24.7	18.5	12.3	176.7
Julio	22.9	17.5	12.1	166.6
Agosto	23.1	17.5	11.8	133.7
Septiembre	23.0	17.5	12.0	141.1
Octubre	23.0	16.4	9.9	100.2
Noviembre	22.9	15.0	7.2	36.3
Diciembre	21.5	13.6	5.7	20.7
Anual	**23.8**	**16.2**	**8.7**	**902.0**

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas para el Estado de Jalisco.

Tabla IV.19. Datos anuales de la estación 00014052 EL NOGAL

00014052 EL NOGAL				
MESES	**TEMPERATURA MAXIMA**	**TEMPERATURA MEDIA**	**TEMPERATURA MINIMA**	**PRECIPITACION**
Enero	21.9	13.2	4.4	24.3
Febrero	23.0	13.7	4.3	16.1
Marzo	24.9	15.0	5.2	10.1
Abril	27.0	17.2	7.5	10.0
Mayo	27.6	18.8	9.9	38.2
Junio	25.0	19.0	13.1	146.6
Julio	22.8	17.9	13.1	161.2
Agosto	23.1	17.9	12.8	123.5
Septiembre	22.9	17.8	12.7	114.1
Octubre	23.2	16.8	10.3	86.1
Noviembre	23.3	15.1	6.8	30.2
Diciembre	22.1	13.7	5.3	20.9
Anual	**23.9**	**16.3**	**8.8**	**781.3**

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas para el Estado de Jalisco.

Tabla IV.20. Datos promedio anuales de las estaciones 00014142 TAPALPA y 00014052 EL NOGAL

00014142 TAPALPA y 00014052 EL NOGAL				
MESES	**TEMPERATURA MAXIMA**	**TEMPERATURA MEDIA**	**TEMPERATURA MINIMA**	**PRECIPITACION**
Enero	21.6	13.1	4.6	29.1
Febrero	22.9	13.8	4.5	15.0
Marzo	25.0	15.3	5.6	10.2
Abril	27.2	17.4	7.7	11.9
Mayo	27.8	18.9	9.9	46.6
Junio	24.9	18.8	12.7	161.7
Julio	22.9	17.7	12.6	163.9
Agosto	23.1	17.7	12.3	128.6
Septiembre	23.0	17.7	12.4	127.6
Octubre	23.1	16.6	10.1	93.2
Noviembre	23.1	15.1	7.0	33.3
Diciembre	21.8	13.7	5.5	20.8
Anual	**23.85**	**16.25**	**8.75**	**841.65**

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas para el Estado de Jalisco.

El valor obtenido de P es la precipitación media ponderada de los datos registrados en las estaciones meteorológicas de la región, por lo que se empleó en la fórmula para calcular R en los polígonos con uso de suelo forestal, como se indica en la **Tabla IV.21.**

Tabla IV.21. Variable Factor R en los polígonos con uso de suelo forestal

FRACCIÓN 4 EL PELILLO Y LA MAJADA					EST. MET.	PRECIP.	Ecuación R = -0.0334P + 0.006661P2
NÚM.	AREAS DE CUSTF	TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIES				Factor R
			m2	ha			
1	Poligono 1	FORESTAL	4378.4	0.437840	14142 y 14052	841.65	4690.3729
2	Poligono 2	FORESTAL	131674.18	13.167418	14143 y 14052	841.65	4690.3729
3	Poligono 3	FORESTAL	87399.28	8.739928	14144 y 14052	841.65	4690.3729
4	Poligono 4	FORESTAL	34622.79	3.462279	14145 y 14052	841.65	4690.3729
5	Poligono 5	FORESTAL	146231.24	14.623124	14146 y 14052	841.65	4690.3729
6	Poligono 6	FORESTAL	36591.82	3.659182	14147 y 14052	841.65	4690.3729
7	Poligono 7	FORESTAL	144430.33	14.443033	14148 y 14052	841.65	4690.3729
8	Poligono 8	FORESTAL	42.84	0.004284	14149 y 14052	841.65	4690.3729
9	Poligono 9	FORESTAL	123.68	0.012368	14150 y 14052	841.65	4690.3729
10	Poligono 10	FORESTAL	2173.76	0.217376	14151 y 14052	841.65	4690.3729
11	Poligono 11	FORESTAL	831.09	0.083109	14152 y 14052	841.65	4690.3729

12	Poligono 12	FORESTAL	1906.75	0.190675	14153 y 14052	841.65	4690.3729
TOTAL			**590406.16**	**59.040616**	14142 y 14052		

Factor de erosionabilidad (Erodabilidad) del suelo (K), en Mj cm ha-1 h-1 año

Es una compleja propiedad, que se entiende como la facilidad con la cual el suelo es desprendido por el salpicamiento, durante una lluvia o por flujo superficial. Esta propiedad del suelo está relacionada al efecto integrado de la lluvia, escurrimiento e infiltración.

Becerra (2005), define el término erosionabilidad del suelo (K), se usa para indicar la susceptibilidad de un suelo particular de ser erosionado. La erosionabilidad de los suelos depende de diversas propiedades y características del suelo siendo las más importantes:

- Distribución de las partículas primarias (arena, limo y arcilla)
- Contenido de materia orgánica.
- Estructura del suelo.
- Óxidos de fierro y aluminio.
- Uniones electroquímicas
- Contenido inicial de humedad

La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende del tamaño de las partículas del suelo, del contenido de materia orgánica, de la estructura del suelo en especial del tamaño de los agregados y de la permeabilidad.

Suelos de textura fina con alto contenido de arcilla tienen bajos valores del Factor K (0.05-0.15), porque ellos son resistentes al desprendimiento.

Suelos de textura gruesa tales como suelos arenosos, tiene valores bajos del Factor K (0.05-0.2), debido al bajo escurrimiento, aunque estos suelos son fácilmente desprendibles.

Suelos de textura mediana (franco limoso) tienen valores del Factor K moderados (0.25-0.4), porque son moderadamente susceptibles al desprendimiento y producen moderados escurrimientos. (Mannaerts, 1999).

Para el caso del presente estudio, se utilizó una metodología alternativa propuesta por la FAO (1980), siendo un método sencillo que utiliza la unidad de clasificación del suelo FAO/UNESCO y la textura superficial como parámetros para determinar el valor de K, debiendo realizar un ajuste debiendo realizar un ajuste para las fase gravosa y pedregosa, ponderando el suelo 1 con los suelos 2 y 3. Valores de K en forma tabular pueden ser encontrados en Figueroa (1991) y Becerra (1997).

De acuerdo con la información de INEGI (Mapa IV.10) en los polígonos sujetos a CUSTF, se identifica el suelo Cambisol y Umbrisol de textura media.

Tabla IV.22. Valores de K para las unidades de suelo de acuerdo con la clasificación de la FAO

Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina
A	Acrisol	0.026	0.04	0.01
Af	Acrisol férrico	0.013	0.02	0.01
Ag	Acrisol gléyico	0.026	0.03	0.01
Ah	Acrisol húmico	0.013	0.02	0.01
Ao	Acrisol órtico	0.026	0.04	0.01
Ap	Acrisol plíntico	0.053	0.079	0.03
B	**Cambisol**	**0.026**	**0.04**	**0.01**
B(c, d, e, k)	Cambisol crómico, dístrico, eútrico, cálcico	0.026	0.04	0.01
Bf	Cambisol férrico	0.013	0.02	0.01
Bg	Cambisol gléyico	0.026	0.04	0.01
Bh	Cambisol húmico	0.013	0.02	0.01
Bk	Cambisol cálcico	0.026	0.04	0.01
B(v, x)	Cambisol vértico, xérico	0.053	0.079	0.03
C(h, k, l)	Chemozem (háplico, cálcico y lúvico)	0.013	0.02	0.01
D(d, g, e)	Podzoluvisol (districo, gléyico, éutrico)	0.053	0.079	0.03
E	Rendzina	0.013	0.02	0.01
F(a, h, p, o, r, x)	Ferrasol (áctico, húmico, plíntieco, ócrico)	0.013	0.02	0.01
G	Gleysol	0.026	0.04	0.01
Gc	Gleysol calárico	0.013	0.02	0.01
G(d, e)	Gleysol dístrico éutrico	0.026	0.04	0.01
G(h, m)	Gleysol húmico, mólico	0.013	0.02	0.01
G(p, x)	Gleysol plíntico, gélico	0.053	0.079	0.03
Gv	Gleysol vértico	0.053	0.079	0.03
H (c,g,h,l)	Feozem calcárico, gléyico, háplico, lúvico	0.013	0.02	0.01
I	Litosol	0.013	0.02	0.01
J	Fluvisol	0.026	0.04	0.01
Jc	Fluvisol calcárico	0.013	0.02	0.01
Jd	Fluvisol dístrico	0.026	0.079	0.01
Je	Fluvisol eútrico	0.026	0.079	0.01
Jt	Fluvisol tiónico	0.053	0.02	0.03
Jp	Fluvisol plíntico	0.053	0.02	0.03
K(h, k, l)	Kastañosem (húmico, cálcico, lúvico)	0.026	0.04	0.01
L	Luvisol	0.026	0.04	0.01
La	Luvisol álbico	0.053	0.079	0.03
Lc	Luvisol crómico	0.026	0.04	0.01
Lf	Luvisol férrico	0.013	0.02	0.01
Lg	Luvisol gléyico	0.026	0.04	0.01
Lk	Luvisol cálcico	0.026	0.04	0.01
Lo	Luvisol órtico	0.026	0.04	0.01
Lp	Luvisol plíntico	0.053	0.079	0.03
Lv	Luvisol vértico	0.053	0.079	0.03
M(a, g)	Greysem (ácrico, gléyico)	0.026	0.04	0.01
N(d, e, h)	Nitosol (dístrico, éutrico, gélico)	0.013	0.02	0.01
O(d, e, x)	Histosol (dístrico, eútrico, gélico)	0.013	0.02	0.01
P	Podzol	0.053	0.079	0.03
Pf	Podzol férrico	0.053	0.079	0.03
Pg	Podzol gléyico	0.053	0.079	0.03
Ph	Podzol húmido	0.026	0.04	0.01
Po	Podzol órtico	0.053	0.079	0.03

Pp	Podzol plácico	0.053	0.079	0.03
Q (a, c, f, l)	Arenosol (álbico, cámbico, ferrálico, lúvico)	0.013	0.02	0.01
R	Regosol	0.026	0.04	0.01
Re	Regosol éutrico	0.026	0.04	0.01
Rc	Regosol calcárico	0.013	0.02	0.01
Rd	Regosol dístrico	0.026	0.04	0.01
Rx	Regosol gélico	0.053	0.079	0.03
S	Solonetz	0.053	0.079	0.03
Sg	Solonetz gléyico	0.053	0.079	0.03
Sm	Solonetz mólico	0.026	0.04	0.01
So	Solonetz órtico	0.053	0.079	0.03
T	Andosol	0.026	0.04	0.01
Th	Andosol húmico	0.013	0.02	0.01
Tm	Andosol mólico	0.013	0.02	0.01
To	Andosol ócrico	0.026	0.04	0.01
Tv	Andosol vítrico	0.026	0.04	0.01
U	**Umbrico**	**0.013**	**0.02**	**0.01**
V (c, p)	Vertisol (crómico, pélico)	0.053	0.079	0.03
W	Planosol	0.053	0.079	0.03
Wd	Planosol dístrico	0.053	0.079	0.03
We	Planosol éutrico	0.053	0.079	0.03
Wh	Planosol Húmico	0.026	0.04	0.01
Wm	Planosol mólico	0.026	0.04	0.01
Wx	Planosol gélico	0.053	0.079	0.03
X (k, h, l, g)	Xerosol (cálcico, háplico, lúvico, gypsico)	0.053	0.079	0.03
Y (h, k, l, g, t)	Yermosol (háplico, cálcico, lúvico, gípsico, takírico)	0.053	0.079	0.03
Z	Solonchak	0.053	0.04	0.01
Zg	Solonchal gléyico	0.026	0.04	0.01
Zm	Solonchak mólico	0.013	0.02	0.01
Zo	Solonchak órtico	0.026	0.04	0.01
Zt	Solonchal takírico	0.053	0.079	0.03
Fuente: Cortés, 1991				

En la Tabla IV.23, se presentan los valores del Factor K para los suelos presentes en los polígonos del predio con uso de suelo forestal.

Tabla IV.23. Valores para el Índice de Erodabilidad (K)

FRACCIÓN 4 EL PELILLO Y LA MAJADA							
NÚM.	POLIGONO	TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIES		SUELO	TEXTURA	FACTOR
			m2	ha			K
1	Poligono 1	FORESTAL	4378.4	0.437840	cambisol	Media	0.04
2	Poligono 2	FORESTAL	131674.18	13.167418	cambisol	Media	0.04
3	Poligono 3	FORESTAL	87399.28	8.739928	cambisol	Media	0.04
4	Poligono 4	FORESTAL	34622.79	3.462279	umbrisol	Media	0.02
5	Poligono 5	FORESTAL	146231.24	14.623124	cambisol	Media	0.04
6	Poligono 6	FORESTAL	36591.82	3.659182	cambisol	Media	0.04

7	Poligono 7	FORESTAL	144430.33	14.443033	cambisol y umbrisol	Media	0.03
8	Poligono 8	FORESTAL	42.84	0.004284	cambisol	Media	0.04
9	Poligono 9	FORESTAL	123.68	0.012368	cambisol	Media	0.04
10	Poligono 10	FORESTAL	2173.76	0.217376	cambisol	Media	0.04
11	Poligono 11	FORESTAL	831.09	0.083109	cambisol	Media	0.04
12	Poligono 12	FORESTAL	1906.75	0.190675	cambisol	Media	0.04
TOTAL			**590406.1600**	**59.040616**			

El Factor de pendiente LS.

Es uno de los componentes del factor topográfico sobre la erosión y está representado por la longitud (L) que se define como la distancia desde el punto de origen de un escurrimiento hasta el punto donde decrece la pendiente hasta que ocurre el depósito, o bien, hasta el punto donde el escurrimiento encuentra un canal de salida (Domínguez, 2000).

- A mayor longitud del terreno en el sentido de la pendiente, mayor erosión.
- A mayor inclinación de la pendiente, mayor erosión

El efecto combinado de LS se calcula mediante la fórmula:

$$LS = (\lambda)^m (0.0138 + 0.00965\ S + 0.00138\ S^2)$$

Dónde: LS = Factor de grado y longitud de la pendiente.

Λ = Es la longitud de la pendiente proyectada horizontalmente.
S = Pendiente media del terreno.
M = Es el exponente que varía de acuerdo con la pendiente

Para la estimación de m, Michell (1984) propone los siguientes valores en función de la pendiente:

Tabla IV.24. Valores para el cálculo de L =(λ)^m

Pendiente del terreno (%)	Valor del exponente m
< 1	**0.2**
1-3	**0.3**
3 – 5	**0.4**
> 5	**0.5**

Para calcular el grado de pendiente que presentan los polígonos que requieren CUSTF, se utilizó la información obtenida del INEGI (continuo de curvas de nivel), utilizando (SIG) el programa ArcGIS y el programa Google Earth, en la carta topografica F13d84 esc:1:50,000, manejando las curvas de nivel proyectadas a cada 20m, generando un modelo digital de elevación, (tamaño de pixel) para posterior generar un slop y la reclasificacion de las pendientes para obtener el mapa de pendientes por porcentaje.

En la Tabla IV.25 se describen las variables que determinan el Factor LS, como son las variables morfométricas (longitud, pendiente) utilizando el SIG, por la carta topográfica F13D84 esc:1: 50,000, manejando las curvas de nivel proyectadas a cada 20m y estimar la pendiente (S) y la longitud de esta (λ) en cada polígono con uso de suelo forestal.

Tabla IV.25. Valor para Índice de Longitud y Grado de la Pendiente LS.

FRACCIÓN 4 EL PELILLO Y LA MAJADA											
NÚM.	CUSTF	TIPO DE VEGETACIÓN	SUP.					PENDIENTE	FACTOR	FACTOR	FACTOR
			m2	ha	Maxima	Minima	LONGITUD DE LA PENDIENTE	%	$L= (\lambda)^m$	S= 0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S^2	LS = L*S
1	Poligono 1	FORESTAL	4,378.40	0.437840	2228	2220	131	6.11	11.4455	0.1947	2.2281
	Poligono 2	FORESTAL	131,674.18	13.167418	2223	2172	437	11.67	20.9045	0.4616	9.6501
	Poligono 3	FORESTAL	87,399.28	8.739928	2225	2135	840	10.71	28.9828	0.4097	11.8733
	Poligono 4	FORESTAL	34,622.79	3.462279	2138	2027	697	15.93	26.4008	0.7234	19.0995
	Poligono 5	FORESTAL	146,231.24	14.623124	2129	2049	733	10.91	27.0740	0.4203	11.3796
	Poligono 6	FORESTAL	36,591.82	3.659182	2044	2022	117	18.80	10.8167	0.9289	10.0472
2	Poligono 7	FORESTAL	144,430.33	14.443033	2055	1992	790	7.97	28.1069	0.2748	7.7229
3	Poligono 8	FORESTAL	42.84	0.004284	2205	2204	6	16.67	2.4495	0.7742	1.8963
4	Poligono 9	FORESTAL	123.68	0.012368	2204	2201	28	10.71	5.2915	0.4097	2.1678
5	Poligono 10	FORESTAL	2,173.76	0.217376	2224	2174	640	7.81	25.2982	0.2674	6.7655
6	Poligono 11	FORESTAL	831.09	0.083109	2140	2133	113	6.19	10.6301	0.1982	2.1071
7	Poligono 12	FORESTAL	1,906.75	0.190675	2047	2041	300	2.00	5.5352	0.0524	0.2902
TOTAL			590,406.16	59.040616							

Factor de manejo de cobertura €

Este factor representa la cantidad de suelo perdido de un terreno bajo condiciones específicas de uso y vegetación, en comparación con la pérdida de suelo que pudiera presentar el mismo terreno estando desprovisto de vegetación y bajo labranza continua. Como se indicó anteriormente en la condición estándar (sin cobertura vegetal y con barbecho continuo, condición extrema en cuanto a favorecer la erosión), el valor del Factor C es la unidad y será cada vez menor a medida que haya una mejor cobertura vegetal sobre el terreno, de esta manera los valores del Factor C fluctúan entre 0.0 y 1.0, estos valores correspondientes a un terreno totalmente protegido (0.0) y uno totalmente desprotegido (1.0) (Becerra, 2005).

Para el presente trabajo, con base a la revisión de imágenes satelitales y ortofotos recientes (SIATL, 2012; Google Earth, 2016), así como recorridos de campo y muestreos, se realizó la delimitación de los usos del suelo a nivel de predio, logrando un mayor detalle sobre la cobertura actual del suelo y la estructura de las comunidades vegetales presentes en el predio del proyecto.

Este factor es uno de los más importantes en la estimación de la pérdida de suelos, tomando para cada escenario un valor diferente en base a la cobertura vegetal, como se muestra en las Figuras IV.2 y IV.3, donde se asignan valores del Factor C a los tipos de cobertura más comunes en México y el mundo.

En las Figuras IV.2 y IV.3 se indican algunos de los valores del Factor € sugeridos por la SEMARNAT para ser aplicados en México.

Factor C para terrenos forestales no perturbados

% de Cobertura aérea por árboles y arbustos	% de cobertura por mantillo de mas de 5 cm de espesor	Valor del Factor C
100-75	100-90	0.0001-0.001
85-75	85-75	0.002-0.004
40-20	70-40	0.003-0.009

Figura IV.2. Valores para el Factor C (Gerencia de Suelos CONAFOR-SEMARNAT 2010)

Cultivo y práctica	Factor C
Suelo desnudo	1
Bosque o matorral denso con mantillo	0.001
Sabana o pradera en buenas cindiciones	0.01
Pradera sobrepastoreada	0.1
Maíz alto rendimiento laboreo convencional	0.20 a 0.50
trigo	0.10 a 0.4
Palmera, cafeto cocotero con cubierta herbácea	0.10 a 0.30

Figura IV.3.Valores para el Factor C (Gerencia de Suelos CONAFOR-SEMARNAT 2010)

Considerando la cobertura vegetal presente en los polígonos del proyecto y las condiciones de la cobertura de copa registradas durante los trabajos de campo, en la Tabla IV.26 se indican los valores asignados al Factor C para cada polígono.

Tabla IV.26. Valores asignados al Factor C para cada polígono.

FRACCIÓN 4 EL PELILLO Y LA MAJADA								
Núm.	CUSTF	USO ACTUAL DE SUELO	COBERTURA ACTUAL	SUPERFICIES ha	COND. COBERT.	% COBERTURA ARBOREA Y ARBUSTIVA	% COBERTURA	FACTOR
							MANTILLO > 5cm	C
1	Poligono 1	FORESTAL	BPQ	0.437840	BUENA	100-75	100-90	0.0010
2	Poligono 2	FORESTAL	BPQ	13.167418	BUENA	100-75	100-90	0.0010
3	Poligono 3	FORESTAL	BPQ	8.739928	BUENA	100-75	100-90	0.0010
4	Poligono 4	FORESTAL	BPQ	3.462279	BUENA	100-75	100-90	0.0010
5	Poligono 5	FORESTAL	BPQ	14.623124	BUENA	100-75	100-90	0.0010
6	Poligono 6	FORESTAL	BPQ	3.659182	BUENA	100-75	100-90	0.0010
7	Poligono 7	FORESTAL	BPQ	14.443033	BUENA	100-75	100-90	0.0010
8	Poligono 8	FORESTAL	BPQ	0.004284	BUENA	100-75	100-90	0.0010
9	Poligono 9	FORESTAL	BPQ	0.012368	BUENA	100-75	100-90	0.0010
10	Poligono 10	FORESTAL	BPQ	0.217376	BUENA	100-75	100-90	0.0010
11	Poligono 11	FORESTAL	BPQ	0.083109	BUENA	100-75	100-90	0.0010
12	Poligono 12	FORESTAL	BPQ	0.190675	BUENA	100-75	100-90	0.0010
TOTAL				**59.040616**				

NOTA: BPQ= Bosque de pino-encino

Factor Prácticas de Conservación (P)

Se ha considerado como una variable independiente y por lo tanto no incluida en el Factor C; por lo tanto, el Factor de las prácticas de control de erosión (P), es la proporción de pérdida de suelo cuando se hace uso de alguna práctica específica, en comparación con la pérdida de suelo cuando se cultiva en las laderas (Montenegro y Malagón, 1990).

El Factor P se estima comparando las pérdidas de suelo de una superficie con prácticas de conservación y una superficie desnuda y el valor que se obtiene varía de 0 a 1. Si el valor del Factor P es cercano a 0, entonces hay una gran eficiencia en la obra o práctica seleccionada y si el valor es cercano a 1, entonces la eficiencia de la obra es muy baja para reducir la erosión. Los valores del Factor P que se utilizan para diferentes prácticas y obras se presentan en la Figura IV.4.

Práctica	Valor de P
Surcado al contorno	0.75-0.90
Surcos rectos	0.80-0.95
Franjas al contorno*	0.60-0.80
Terrazas (2-7 % de pendiente)	0.50
Terrazas (7-13 % de pendiente)	0.60
Terrazas (mayor de 13 %)	0.80
Terrazas de Banco	0.10
Terrazas de Banco en contrapendiente	0.05

Figura IV.4. Factor P para diferentes prácticas y obras.

Como última alternativa para reducir la erosión de los suelos se tiene el uso de las prácticas de conservación para no alcanzar las pérdidas de suelo máximas permisibles.

Al realizar el proyecto se contempla establecer las terrazas individuales, por lo que el factor adquiere un valor de P=0.8 para terrazas con pendiente mayor a 13%, P=0.60 para terrazas con pendientes entre (7-13%) y P=0.5 para pendientes entre (2-7%).

ESTIMACIÓN DE LA EROSIÓN POTENCIAL € EN EL PREDIO CON USO DE SUELO FORESTAL

Entendiendo como la máxima pérdida de suelo que puede ocurrir cuando éste se encuentra sin cobertura (suelo desnudo permanentemente), sin ninguna práctica de conservación y ha sido arado en el sentido de la pendiente, fue determinada usando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (USLE), siguiendo los criterios descritos por Páez (1994).

El riesgo de erosión hídrica potencial depende sólo de los factores físicos de la tierra: clima (Factor Erosividad: R), topografía (Factor de Longitud y Gradiente de la pendiente: LS) y suelo (Factor de Erodabilidad: K), lo cual se expresa mediante la siguiente relación:

Emax = R*K*LS

Una vez que se obtuvo el valor de los factores (R, K y LS) que intervienen en la ecuación, las pérdidas de suelo por erosión potencial se calcularon para cada uno de los polígonos del predio. Con esta información mediante el análisis multiplicativo se obtiene la Tabla IV.27.

Tabla IV.27. Estimación de Erosión Potencial (R*K*L*S) en los polígonos con uso de suelo forestal.

FRACCIÓN 4 EL PELILLO Y LA MAJADA								
NÚM.	POLÍGONO	COBERTURA	SUPERFICIES	FACTOR			EROSION POTENCIAL (E)	E*SUPERFICIE
			ha	R	K	LS	ton/ha*año	ton/Año
1	Poligono 1	SCV	0.437840	4690.373	0.04	2.2281	418.028	183.030
2	Poligono 2	SCV	13.167418	4690.373	0.04	9.6501	1810.511	23839.751

3	Poligono 3	SCV	8.739928	4690.373	0.04	11.8733	2227.611	19469.164
4	Poligono 4	SCV	3.462279	4690.373	0.02	19.0995	1791.672	6203.267
5	Poligono 5	SCV	14.623124	4690.373	0.04	11.3796	2134.984	31220.132
6	Poligono 6	SCV	3.659182	4690.373	0.04	10.0472	1885.006	6897.581
7	Poligono 7	SCV	14.443033	4690.373	0.03	7.7229	1086.698	15695.208
8	Poligono 8	SCV	0.004284	4690.373	0.04	1.8963	355.777	1.524
9	Poligono 9	SCV	0.012368	4690.373	0.04	2.1678	406.704	5.030
10	Poligono 10	SCV	0.217376	4690.373	0.04	6.7655	1269.317	275.919
11	Poligono 11	SCV	0.083109	4690.373	0.04	2.1071	395.329	32.855
12	Poligono 12	SCV	0.190675	4690.373	0.04	0.2902	54.438	10.380
TOTAL			**59.040616**				**1758.685**	**103833.842**

NOTA: SCV= Sin cubierta vegetal

De acuerdo con la tasa de erosión potencial calculada para cada polígono y mediante el promedio ponderado de estos valores (Tabla IV.27), el riesgo de erosión potencial en los polígonos con uso de suelo forestal se estima en 1758.685 ton/ha*año, que de acuerdo con la Clasificación de la FAO (Figura IV.5) sobre grados de erosión se sitúa en el extremo alto del rango de pérdida de suelo muy severa (más de 200 ton/ha/año).

La erosión potencial indica que si no existe cobertura del suelo (suelo desnudo) y no se tienen prácticas de conservación del suelo, en las 59.040616 ha de los polígonos con uso de suelo forestal se registraría una pérdida de suelo de 103833.842 ton/año, lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 10383.3842 mm, considerando que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

Grados	Pérdida de suelo Ton-Ha-Año
Nula	0
Ligera	0-10
Moderada	10-50
Severa	50-200
Muy Severa	Más de 200

Fuente: INEGI (1988), op. cit.

Figura IV.5. Clasificación de la FAO sobre grados de erosión

ESTIMACIÓN DE LA EROSIÓN ACTUAL (A) EN EL PREDIO SUJETO A CUSTF

Escenario A: SIN PROYECTO

Estimación de la erosión actual (Aua) en los polígonos con uso de suelo forestal

La erosión estimada bajo uso actual (Aua) es la cantidad de suelo estimada que se pierde por erosión, bajo el uso actual de la tierra, es decir, con la(s) cobertura(s) y práctica(s) que actualmente existen:

$$Aua = R*K*LS*Cua*Pua$$

Dónde:

Cua = Factores de cobertura de suelo actual
Pua = Factores de práctica actual

Para estimar la erosión actual en los polígonos, es necesario determinar la protección del suelo que le ofrece la cubierta vegetal y la resistencia que oponen las prácticas mecánicas para reducir la erosión, de tal forma que si a la ecuación le incluimos los factores C y P entonces se puede estimar la erosión actual utilizando la EUPS.

Considerando la cobertura vegetal presente en los predios y las condiciones de la cobertura de copa registradas durante el muestreo, se asignaron los valores de C que se muestra en la Tabla IV.28; asimismo, el valor asignado a P fue de 1, ya que no se observan obras mecánicas de conservación de suelos en los polígonos con uso de suelo forestal

La estimación de la tasa de erosión actual del suelo se realizó para cada polígono con uso de suelo forestal del predio; los resultados obtenidos se desglosan en la Tabla IV.28.

Tabla IV.28. Estimación de Erosión Actual en los polígonos del predio con uso de suelo forestal.

FRACCIÓN 4 EL PELILLO Y LA MAJADA										
NÚM.	PREDIO	TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIES	FACTOR					EROSION ACTUAL (Ea)	Ea*SUPERFICIE
			ha	R	K	LS	C	P	ton/ ha*año	ton/Año
1	Poligono 1	BPQ	0.437840	4690.373	0.04	2.2281	0.0010	1.0	0.4180	0.1830
2	Poligono 2	BPQ	13.167418	4690.373	0.04	9.6501	0.0010	1.0	1.8105	23.8398
3	Poligono 3	BPQ	8.739928	4690.373	0.04	11.8733	0.0010	1.0	2.2276	19.4692
4	Poligono 4	BPQ	3.462279	4690.373	0.02	19.0995	0.0010	1.0	1.7917	6.2033
5	Poligono 5	BPQ	14.623124	4690.373	0.04	11.3796	0.0010	1.0	2.1350	31.2201
6	Poligono 6	BPQ	3.659182	4690.373	0.04	10.0472	0.0010	1.0	1.8850	6.8976
7	Poligono 7	BPQ	14.443033	4690.373	0.03	7.7229	0.0010	1.0	1.0867	15.6952
8	Poligono 8	BPQ	0.004284	4690.373	0.04	1.8963	0.0010	1.0	0.3558	0.0015
9	Poligono 9	BPQ	0.012368	4690.373	0.04	2.1678	0.0010	1.0	0.4067	0.0050
10	Poligono 10	BPQ	0.217376	4690.373	0.04	6.7655	0.0010	1.0	1.2693	0.2759
11	Poligono 11	BPQ	0.083109	4690.373	0.04	2.1071	0.0010	1.0	0.3953	0.0329
12	Poligono 12	BPQ	0.190675	4690.373	0.04	0.2902	0.0010	1.0	0.0544	0.0104

TOTAL	**59.040616**						**1.7587**	**103.8338**

Empleando el promedio ponderado de las tasas de erosión actual del suelo calculada para cada uno de los polígonos, la tasa de erosión actual del suelo en el predio sujeto a CUSTF se estima en 1.7587 ton/ha*año, la cual resulta una tasa de erosión ligera (Figura IV.5); perdiéndose anualmente 103.8338 ton y una lámina de 10.38338 mm de suelo en las 59.040616 ha del predio.

Estos resultados reflejan cierta estabilidad del terreno, lo cual confirma como la cobertura vegetal, actualmente ofrece condiciones de resistividad a la pérdida de suelo, manteniendo el equilibrio entre los procesos erosivos naturales y la edafogenésis del suelo, siendo esta la principal característica de matorrales con diversa composición y estructura, formadoras de suelo.

Escenario B: CON EL CUSTF PARA LA INSTALACIÓN DEL PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El escenario B, considera el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) para el desarrollo del proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** sin incluir las medidas preventivas y de mitigación. Es importante mencionar que las condiciones climáticas que se presenten en el predio sujeto a CUSTF serán similares, ya que se modificaran únicamente las condiciones de la cobertura de vegetación.

La estimación de la tasa de erosión CON EL CUSTF PARA LA INSTACIÓN DEL PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN para la conservación del recurso suelo, se realizó para cada polígono con uso de suelo forestal, y mediante ponderación de las tasas de erosión estimadas para cada polígono, se obtuvo la tasa media de erosión del predio sujeto a CUSTF; los resultados obtenidos se desglosan en la Tabla IV.29.

Tabla IV.29. Estimación de Erosión considerando el CUSTF PARA LA INSTACIÓN DEL PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN Ecuación Aux= (R*K*L*S*C*P) en los polígonos sujeto a CUSTF.

FRACCIÓN 4 EL PELILLO Y LA MAJADA										
NÚM.	POLIGONOS DEL PREDIO SUJETO A CUSTF	COBERTURA	SUPERFICIES	FACTOR					EROSION ACTUAL CON PROYECTO Y SM (Aux)	Aux*SUPERFICIE
			ha	R	K	LS	C	P	ton/ha*año	ton/Año
1	Poligono 1	SCV	0.437840	4690.373	0.04	2.2281	0.0030	1	1.2541	0.5491
2	Poligono 2	SCV	13.167418	4690.373	0.04	9.6501	0.0030	1	5.4315	71.5193
3	Poligono 3	SCV	8.739928	4690.373	0.04	11.8733	0.0030	1	6.6828	58.4075
4	Poligono 4	SCV	3.462279	4690.373	0.02	19.0995	0.0030	1	5.3750	18.6098
5	Poligono 5	SCV	14.623124	4690.373	0.04	11.3796	0.0030	1	6.4050	93.6604
6	Poligono 6	SCV	3.659182	4690.373	0.04	10.0472	0.0030	1	5.6550	20.6927
7	Poligono 7	SCV	14.443033	4690.373	0.03	7.7229	0.0030	1	3.2601	47.0856
8	Poligono 8	SCV	0.004284	4690.373	0.04	1.8963	0.0030	1	1.0673	0.0046

9	Poligono 9	SCV	0.012368	4690.373	0.04	2.1678	0.0030	1	1.2201	0.0151
10	Poligono 10	SCV	0.217376	4690.373	0.04	6.7655	0.0030	1	3.8080	0.8278
11	Poligono 11	SCV	0.083109	4690.373	0.04	2.1071	0.0030	1	1.1860	0.0986
12	Poligono 12	SCV	0.190675	4690.373	0.04	0.2902	0.0030	1	0.1633	0.0311
TOTAL			**59.040616**						**5.2761**	**311.5015**

NOTA: PSA= *Persea americana*

La estimación de la erosión en el predio, considerando el CUSTF para la instalación del proyecto y sin medidas de mitigación para la conservación del recurso suelo, arroja una tasa de erosión de 5.2761 ton/ha*año, clasificada como ligera, con una pérdida de suelo de 311.5015 ton/año en las 59.040616 ha del predio sujeto a CUSTF, lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 31.15015 mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

Como se ha mencionado anteriormente el factor C es uno de los más complejos que se emplea en el cálculo de la EUPS, y consiste en una estimación del grado de protección que posee el suelo, en el caso del proyecto en estudio se considera que en los polígonos del predio el Factor C seria de 0.003, asignando este valor a todos los polígonos sujetos a CUSTF, en el SUPUESTO DE NO REALIZAR NINGUNA MEDIDA DE MITIGACIÓN.

Escenario C: CON EL CUSTF PARA LA INSTACIÓN DEL PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El escenario C, considera el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) para el desarrollo del proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, condiciones climáticas que se presenten en los predios sujetos a CUSTF serán similares, ya que se modificarán únicamente las condiciones de la cobertura de vegetación (Factor C) y de las prácticas de manejo (Factor P).

Como medidas de mitigación se contempla la realización de terrazas individuales, por lo que el factor adquiere un valor de P=0.8 para terrazas con pendiente mayor a 13%, P=0.60 para terrazas con pendientes entre (7-13%) y P=0.5 para pendientes entre (2-7%). Asimismo, en las áreas sin cobertura arbórea, se permitirá e inducirá el establecimiento de vegetación herbácea y arbustiva, controlando su crecimiento mediante desbroce mecánico; se considera que con esta medida se incrementará la cobertura vegetal.

La estimación de la tasa de erosión CON EL CUSTF PARA LA INSTACIÓN DEL PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN para la conservación del recurso suelo, se realizó para cada polígono con uso de suelo forestal, y mediante ponderación de las tasas de erosión estimadas para cada polígono, se obtuvo la tasa media de erosión del predio sujeto a CUSTF; los resultados obtenidos se desglosan en la Tabla IV.30.

Tabla IV.30. Estimación de la tasa de erosión CON EL CUSTF PARA LA INSTACIÓN DEL PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

FRACCIÓN 4 EL PELILLO Y LA MAJADA											
NÚM.	PARCELAS DEL PREDIO SUJETO A CUSTF	COBERTURA	SUPERFICIES	FACTOR						EROSION ACTUAL CON PROYECTO CON MM (Aux)	Aux*SUPERFICIE
			ha	R	K	LS	C	% de la pendiente	P	ton/ha*año	ton/Año
1	Poligono 1	PA	0.437840	4690.373	0.04	2.2281	0.0010	6.11	0.5	0.2090	0.0915
2	Poligono 2	PA	13.167418	4690.373	0.04	9.6501	0.0010	11.67	0.6	1.0863	14.3039
3	Poligono 3	PA	8.739928	4690.373	0.04	11.8733	0.0010	10.71	0.6	1.3366	11.6815
4	Poligono 4	PA	3.462279	4690.373	0.02	19.0995	0.0010	15.93	0.8	1.4333	4.9626
5	Poligono 5	PA	14.623124	4690.373	0.04	11.3796	0.0010	10.91	0.6	1.2810	18.7321
6	Poligono 6	PA	3.659182	4690.373	0.04	10.0472	0.0010	18.8	0.8	1.5080	5.5181
7	Poligono 7	PA	14.443033	4690.373	0.03	7.7229	0.0010	7.97	0.6	0.6520	9.4171
8	Poligono 8	PA	0.004284	4690.373	0.04	1.8963	0.0010	16.67	0.8	0.2846	0.0012
9	Poligono 9	PA	0.012368	4690.373	0.04	2.1678	0.0010	10.71	0.6	0.2440	0.0030
10	Poligono 10	PA	0.217376	4690.373	0.04	6.7655	0.0010	7.81	0.8	1.0155	0.2207
11	Poligono 11	PA	0.083109	4690.373	0.04	2.1071	0.0010	6.19	0.5	0.1977	0.0164
12	Poligono 12	PA	0.190675	4690.373	0.04	0.2902	0.0010	2	0.5	0.0272	0.0052
TOTAL			59.0406							1.1001	64.9533

La erosión considerando el CUSTF para la instalación del proyecto y con medidas de mitigación para la conservación del recurso suelo, nos indica una pérdida de suelo de ton/año en las 59.0406 ha del predio sujeto a CUSTF, lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 6.49533, considerando que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo, y en el SUPUESTO DE REALIZAR LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

En los polígonos del predio sujeto a CUSTF, ubicados en la fracción 4 El Pelillo y La Majada, se estima que, considerando el CUSTF para la instalación del proyecto y con medidas de mitigación para la conservación del recurso suelo en 100 % de la superficie de CUSTF, se presentaría una tasa de erosión de 1.1001 ton/ha*año, clasificada como ligera, de acuerdo con la clasificación de FAO, PNUMA y UNESCO (1981).

Conclusiones.

Para conocer el grado de afectación que se ocasionaría a los niveles de erosión por la ejecución del CUSTF para la realización del proyecto en estudio, es necesario hacer un análisis comparativo de los resultados obtenidos sobre la estimación de los niveles de erosión en los distintos escenarios.

En el escenario de realizar el proyecto sin medidas de mitigación (Tabla IV.31), la ejecución del CUSTF ocasionaría un incremento en las tasas de erosión de 3.5174 ton/ha*año, aumentando la pérdida de suelo en 207.6677 ton/año respecto a las que actualmente se pierden en las 59.040616 ha de los poligonos, lo cual repercutiría en la erosión del suelo, por lo que este escenario no es compatible con los objetivos del proyecto.

Tabla IV.31. Cuadro comparativo de los niveles de erosión actual en el predio (sin proyecto) y con proyecto Sin medidas de mitigación.

POLIGONOS SUJETO A CUSTF		SIN PROYECTO		CON PROYECTO SIN MM		DIFERENCIA	
	SUPERFICIE (ha)	ton/ha*año	ton/Año	ton/ha*año	ton/Año	ton/ha*año	ton/Año
Poligono 1	0.437840	0.4180	0.1830	1.2541	0.5491	0.8361	0.3661
Poligono 2	13.167418	1.8105	23.8398	5.4315	71.5193	3.6210	47.6795
Poligono 3	8.739928	2.2276	19.4692	6.6828	58.4075	4.4552	38.9383
Poligono 4	3.462279	1.7917	6.2033	5.3750	18.6098	3.5833	12.4065
Poligono 5	14.623124	2.1350	31.2201	6.4050	93.6604	4.2700	62.4403
Poligono 6	3.659182	1.8850	6.8976	5.6550	20.6927	3.7700	13.7952
Poligono 7	14.443033	1.0867	15.6952	3.2601	47.0856	2.1734	31.3904
Poligono 8	0.004284	0.3558	0.0015	1.0673	0.0046	0.7116	0.0030
Poligono 9	0.012368	0.4067	0.0050	1.2201	0.0151	0.8134	0.0101
Poligono 10	0.217376	1.2693	0.2759	3.8080	0.8278	2.5386	0.5518
Poligono 11	0.083109	0.3953	0.0329	1.1860	0.0986	0.7907	0.0657
Poligono 12	0.190675	0.0544	0.0104	0.1633	0.0311	0.1089	0.0208
TOTAL	**59.040616**	**1.7587**	**103.8338**	**5.2761**	**311.5015**	**3.5174**	**207.6677**

Por otra parte, en el escenario de realizar el proyecto con medidas de mitigación (Tabla IV.32), la ejecución del CUSTF en solicitud ocasionaría la reducción de la tasa de erosión en los polígonos de CUSTF, en 0.6585 ton/ha*año respecto a la tasa de erosión actual, disminuyendo la pérdida de suelo en 38.8805 ton/año respecto a las que actualmente se pierden en las 59.040616 ha del predio.

Tabla IV.32. Cuadro comparativo de los niveles de erosión actual en el predio (sin proyecto) y con proyecto con medidas de mitigación

POLIGONO SUJETO A CUSTF		SIN PROYECTO		CON PROYECTO CON MM		DIFERENCIA	
	SUPERFICIE (ha)	ton/ha*año	ton/Año	ton/ha*año	ton/Año	ton/ha*año	ton/Año
Poligono 1	0.437840	0.4180	0.1830	0.2090	0.0915	-0.2090	-0.0915
Poligono 2	13.167418	1.8105	23.8398	1.0863	14.3039	-0.7242	-9.5359
Poligono 3	8.739928	2.2276	19.4692	1.3366	11.6815	-0.8910	-7.7877
Poligono 4	3.462279	1.7917	6.2033	1.4333	4.9626	-0.3583	-1.2407
Poligono 5	14.623124	2.1350	31.2201	1.2810	18.7321	-0.8540	-12.4881
Poligono 6	3.659182	1.8850	6.8976	1.5080	5.5181	-0.3770	-1.3795
Poligono 7	14.443033	1.0867	15.6952	0.6520	9.4171	-0.4347	-6.2781

Poligono 8	0.004284	0.3558	0.0015	0.2846	0.0012	-0.0712	-0.0003
Poligono 9	0.012368	0.4067	0.0050	0.2440	0.0030	-0.1627	-0.0020
Poligono 10	0.217376	1.2693	0.2759	1.0155	0.2207	-0.2539	-0.0552
Poligono 11	0.083109	0.3953	0.0329	0.1977	0.0164	-0.1977	-0.0164
Poligono 12	0.190675	0.0544	0.0104	0.0272	0.0052	-0.0272	-0.0052
TOTAL	**59.040616**	**1.7587**	**103.8338**	**1.1001**	**64.9533**	**-0.6585**	**-38.8805**

Conforme a lo anterior, con la realización del proyecto en las áreas del predio sujeto a CUSTF, se reducirá los niveles de erosión actuales, si se implementan las obras adicionales de conservación antes mencionadas, como las terrazas individuales y la adición de vegetación en suelo sin cobertura.

IV.4.1.6. HIDROLOGÍA

– **Hidrología superficial**

La distribución del recurso hidrológico en el territorio nacional es irregular, debido a la gran diversidad fisiográfica y climática. Para fines administrativos la CNA dividió el país en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (Tabla IV.33): Ubicando al estado de Jalisco en la Cuenca Hidrológica: VIII Lerma – Santiago – Pacifico, la cual tiene una superficie de 192,106 km² (CEAJ, 2005).

Tabla IV.33. Regiones-Hidrológico Administrativas de México.

Regiones Hidrológico-Administrativas	
I. Península de Baja California	**VIII. Lerma-Santiago-Pacifico**
II. Noroeste	IX. Golfo Norte
III. Pacífico Norte	X. Golfo Centro
IV. Balsas	XI. Frontera Sur
V. Pacífico Sur	XII. Península de Yucatán
VI. Río Bravo	XIII. Aguas del Valle de México
VII. Cuencas Centrales del Norte	

La misma Comisión agrupo al País en 37 Regiones Hidrológicas para hacer más eficaz la administración de los recursos hidráulicos, teniendo que el estado de Jalisco alberga 7 regiones hidrológicas (Tabla IV.34) de las cuales el SA, AI y SP se ubican en la Región Hidrológica: Armería – Coahuayana.

Tabla IV.34. Regiones hidrológicas de Jalisco.

N°	Regiones Hidrológicas de Jalisco
1	**Armería- Coahuayana**
2	Balsas
3	Costa de Jalisco
4	El salado
5	Lerma – Santiago
6	Río Ameca
7	Río Huicicila

El **SA**, **AI** y **SP** se ubica en la la Región Hidrológica Armería - Coahuayana (RH16) en la Cuenca Hidrológica Río Armeria.

La cuenca Río Armería abarca parte del suroeste de la entidad, cuenta con una extensión aproximada dentro del estado de 8 093.84 km2, que equivale al 10.10% de la superficie jalisciense. Colinda al norte con las cuencas A (P. La Vega-Cocula) y B (R. Ameca-Atenguillo) de la RH 14, al este con las cuencas D (L. Chapala) de la RH12 y A (R. Coahuayana) de la RH 16, al sur con el estado de Colima y la cuenca A (R. Chacala-Purificación) de la RH 15, al oeste con las cuencas A y B (R. San Nicolás-Cuitzmala), ambas de la RH 15 y B (R. Ameca-Atenguillo) de la RH 12.

La cuenca es drenada por una serie de corrientes pequeñas y perennes como son los ríos: Armería, Tuxcacuesco y Ayuquila. La corriente principal dentro de esta cuenca es Armería (aunque el mayor trayecto está dentro del estado de Colima), tiene su origen en las sierras de Cacoma y Quila y por la unión de tres ríos Ayuquila, Tuxcacuesco y Jiquilpan, con dirección al sureste hasta desembocar en el Océano Pacífico.

Sus afluentes son, por la margen derecha, los ríos Atengo y San Antonio y por la margen izquierda, Perrería y Tapalpa.

En la cuenca existen cuatro estaciones hidrométricas, de éstas, El Corcovado, ubicada sobre el río Armería, reporta un volumen medio anual de 19 071.58 Mm3; Canoas, localizada en el mismo río, consigna un volumen medio anual de 34 504.15 Mm3; El Nogal construida sobre el río Tapalpa, reporta un volumen medio anual del 271.47 Mm^3, y El Rosario, localizada en el río Tuxcacuesco, consigna un volumen medio anual de 20 391.80 Mm3 (cuadro 5.1. D).

Las principales obras hidráulicas son las presas: El Nogal, edificada en el municipio de Tapalpa; El Pochote en el municipio de Tecolotlán y Alcaparrosa, Tacotán y Charco Azul en el municipio Unión de Tula. Hay otras obras de menor capacidad (cuadro 5.1.C). El agua superficial se destina para usos agrícolas y en menor proporción doméstica y pecuaria.

En cuanto a la calidad del agua para riego, según Wilcox, es C1-S1 (agua de baja salinidad y baja en sodio). El agua de baja salinidad puede usarse en la mayor parte de los cultivos, en casi cualquier tipo de suelo con muy poca probabilidad de que se desarrolle salinidad; igualmente el agua baja en sodio puede emplearse en los suelos con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable, no obstante, los cultivos sensibles como algunos frutales y aguacates pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

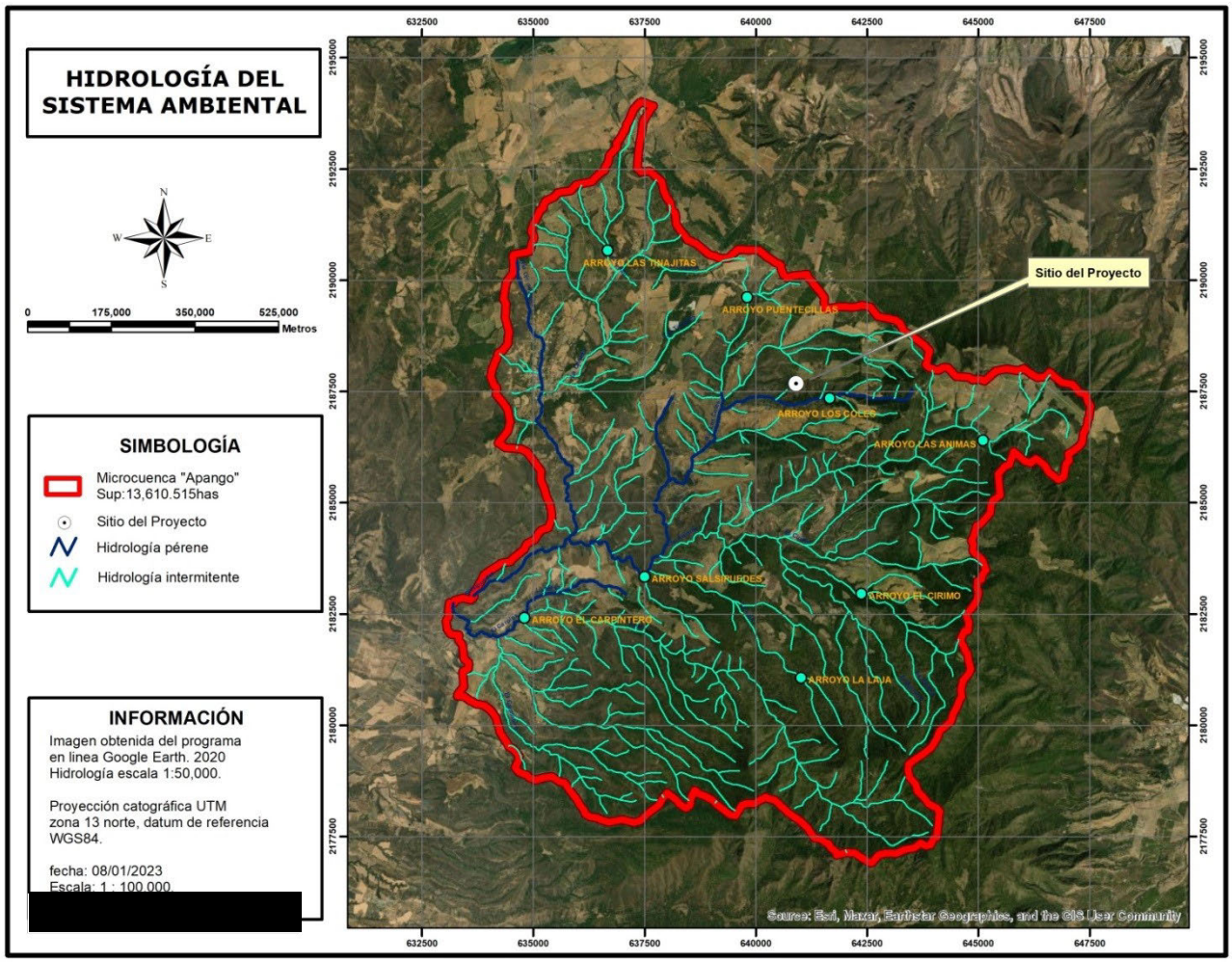
Para dicha cuenca se cuantificó un escurrimiento medio anual de 482.42 Mm3, procedentes de un volumen precipitado de 5 545.12 de Mm3 por año y un coeficiente de escurrimiento de 8.7%. En cuanto a las estimaciones calculadas por la CNA, se tiene una disponibilidad de 546 Mm3, por lo tanto, su balance hidrológico es de equilibrio.

Por otra parte, el estado de Jalisco se encuentra constituido por 224 subcuencas de las cuales el SA AI y SP se encuentra inmerso en la subcuenca Tuxcacuesco, dentro de la microcuenca Apango (delimitada como el sistema ambiental) con una superficie de 13,610.515 hectáreas, presenta varias

escorrentías intermitentes sin nombre así como escorrentías perenes: tales como arroyo las tinajitas, puentecillas, los coles, las animas, salsipuedes, el cirimo, el carpintero y la laja.

Tabla IV.35. Descripción de la Región Hidrológica respecto al proyecto.

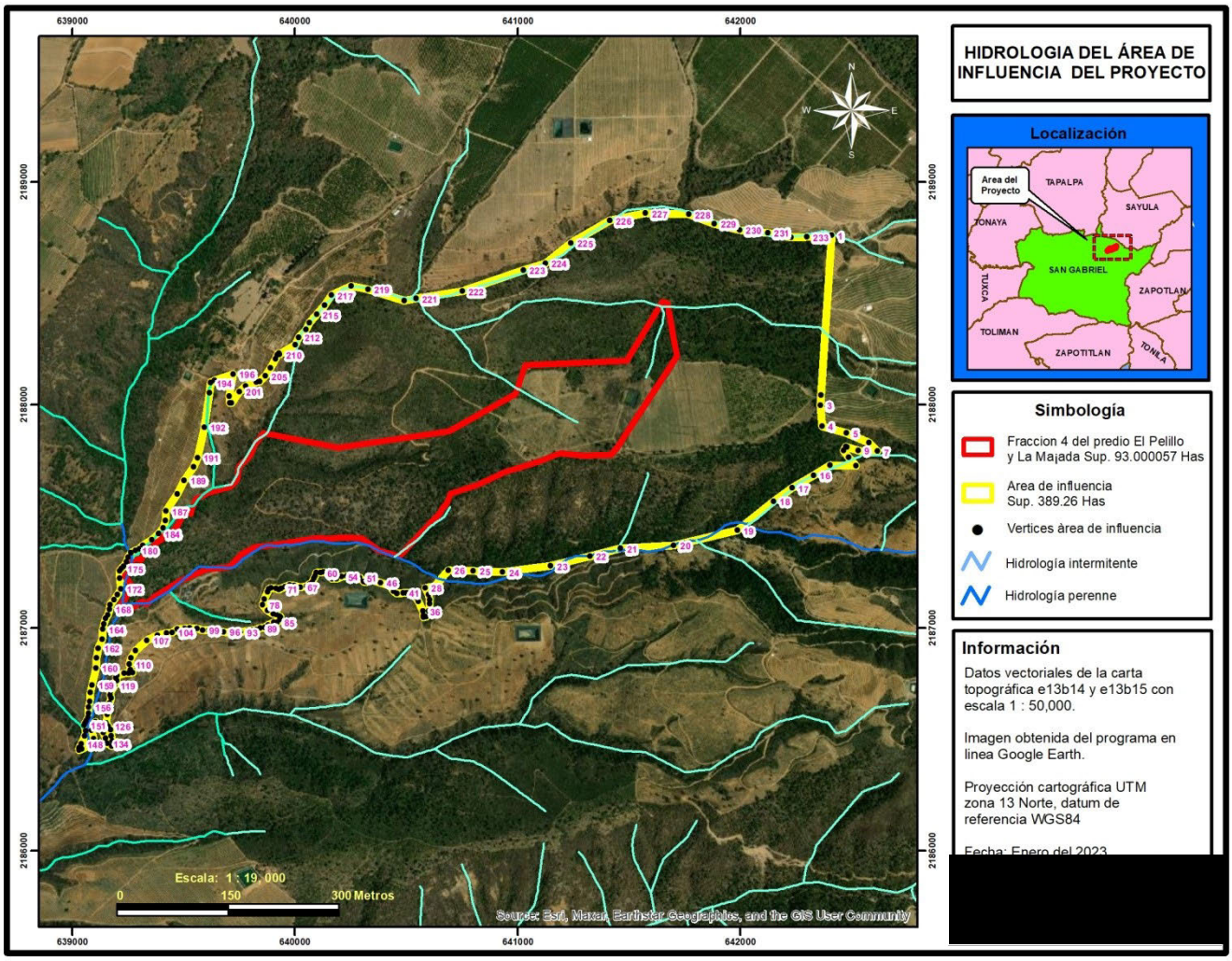
Nivel	Nombre	Superficie	Superficie que representa el proyecto en cada nivel % (Sup proyecto 93.000057 has.)
Región Hidrológica	Armería – Coahuayana	1,762,660	0.00527612
Cuenca	Rio Armeria	1618290	0.00574681
Subcuenca	Río Tuxcacuesco	357093.67	0.0260436
Microcuenca	Apango	13,610.52	0.68329565
Área de influencia	Área de influencia	389.26	23.8915011



Mapa IV.11. Hidrología del Sistema Ambiental "microcuenca Apango".

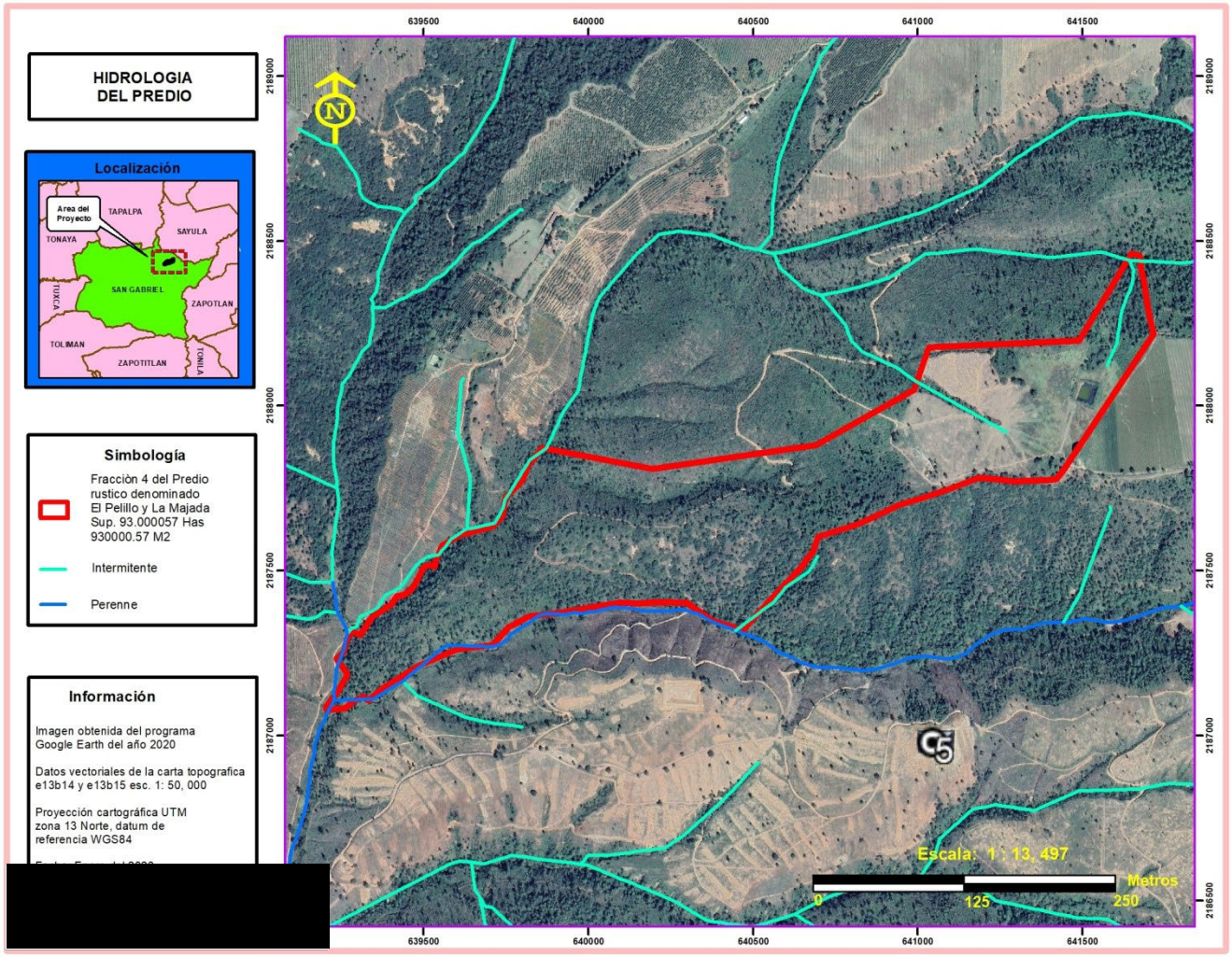
El área de influencia representa una superficie de 389.26 hectáreas que representa el 2.85% respecto al sistema ambiental (microcuenca Apango Sup. 13,610.515 hectáreas).

El Área de Influencia no cuenta con cuerpos de agua naturales, sin embargo presenta una red de escorrentías superficiales intermitentes variada (de acuerdo a la clasificación de Horton, 1960) debido a la topografía, pendientes y diferentes geoformas. Las diferentes clases abarcan del orden 1° o primeros ramales de captación hasta corrientes o arroyos de orden 3° o principales (puntos de aforo). En general, los órdenes 1° al 4° se localizan en las zonas cerriles y laderas bajas y los órdenes 5° y 6° en las zonas planas o valles. El área de influencia de acuerdo a esta clasificación presenta clases del orden 1, orden 2 y orden 3, del orden 1 se localizan 8 escorrentias, del orden 2 se localizan 2, y solamente 1 escorrentia del orden 3 intermitentes sin nombre, además de 2 escorrentia perenne de orden 1 y 1 escorrentia perenee del orden 2 en la parte sur de la periferia de acuerdo a las características físicas y relieve del área, esto indica que no existe gran cantidad de tributarios. El flujo de agua de estas escorrentías se da principalmente en el temporal de lluvias cuando las precipitaciones superan la capacidad de infiltración del suelo (Hortón 1960).



Mapa IV.12. Hidrología dentro del área de influencia del proyecto de "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".

Particularmente, las aguas que drenan en el sitio del proyecto son generadas en la misma topoforma del predio y son de carácter intermitente, por lo que solo se presentan durante la presencia de lluvias, dentro del área del proyecto se localiza 4 escorrentías de orden y 2 escorrentía prennes de orden 1 y 1 escorrentia de orden 2. Estas escorrentías durante un evento de precipitación drenan hacia el Rio Las Coles, por lo que el desarrollo del Proyecto no se considera la afectación de cuerpos de agua, ni la interrupción o modificación de escurrimientos superficiales intermitentes por las actividades que conlleva el proyecto. Se considera la compensación con especies nativas reforzando la vegetación original que existe actualmente en 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 de predio, además propone una superficie de 25.755190 has adicionales dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) propuestas de compensación por la modificación a la cobertura forestal, así como obras de conservación e infiltración dentro de estas áreas evitando la afectación a este componente ambiental.



Mapa IV.13. Hidrología dentro del sitio del proyecto de "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".

Captación de Agua en el predio sujeto a CUSF

La captura de agua o desempeño hidráulico es el servicio ambiental que producen las áreas arboladas al impedir el rápido escurrimiento del agua de lluvia precipitada, propiciando la infiltración de agua que alimenta los mantos acuíferos y la prolongación del ciclo del agua (Torres Rojo, 2002).

La precipitación puede seguir dos caminos, ya sea infiltrarse, o bien llenar las depresiones y posteriormente escurrir sobre el terreno, esto dependiendo de la intensidad de la lluvia, pues si no excede la capacidad del suelo para absorber el agua, no habrá posibilidad de escurrimiento (Daniel Campos Aranda, 1984).

La diferencia entre el volumen de agua que llueve en una cuenca y el que escurre por su salida, recibe el nombre de "pérdidas". En general, las pérdidas están constituidas por la intercepción en el follaje de las plantas y en los techos de las construcciones, la retención en depresiones o charcos

(que posteriormente se evapora o infiltra), la evaporación y la infiltración. Además de que en la práctica es difícil separar estos cuatro componentes, la porción más considerable de las pérdidas está dada por la infiltración, por lo que es costumbre calcularlas conjuntamente bajo este nombre.

El agua de escurrimiento representa un porcentaje bajo del total de la precipitación. Este monto no se puede considerar como parte del servicio ambiental, dado que es el volumen que no puede capturar el bosque. Por su parte, el agua infiltrada o percolada corresponde a la cantidad de agua que en realidad está capturando el bosque y que representa la oferta de agua producida por éste.

Entonces se entiende que la captación de agua (servicio ambiental) es la capacidad que tiene el ecosistema en cuestión (incluyente de: Cobertura vegetal, tipo de suelo, relieve, precipitación, etc.) de retención de agua (infiltración) la cual está determinada en primera instancia por la cantidad de lluvia que cae (precipitación pluvial), en un segundo plano por la evapotranspiración y posteriormente por el escurrimiento.

Balance Hídrico

El balance hídrico se refiere siempre a una unidad hidrológica – cuenca- y a un intervalo de tiempo. El intervalo de tiempo puede ser cualquiera, pero generalmente es un año hidrológico medio, un año o un número determinado de años, un mes, un número de días, un día e incluso el tiempo de duración de una tormenta.

Toda unidad hidrológica, sea una cuenca superficial o subterránea, recibe aportaciones de agua y descarga un volumen de agua, además de que contiene otra cantidad de agua variable. Estos tres elementos deben equilibrarse a lo largo de una determinada unidad de tiempo. La expresión cuantitativa de este equilibrio constituye el balance hídrico.

Precipitación

Dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado El Pelillo y La Majada, donde se localizan los polígonos donde se relizo la modificación a la cobertura forestal, las aportaciones de agua se efectúan gracias a las precipitaciones pluviales, estas incluyen lluvias, lloviznas y granizo. La variable precipitación es un componente por excelencia de aporte para el Balance Hídrico (BH) de una zona. En el caso de esta variable se utilizaron los datos a nivel mensual y anual de las estaciones climatológicas más cercanas al predio sujeto a CUSTF, siendo estas las siguientes:

Tabla IV.36. Estaciones climatológicas

ESTACIÓN	ALTITUD	LATITUD	LONGITUD	PRECIPITACIÓN
14142 TAPALPA	2060	19°56'42" N	103°45'29" W	902
14052 EL NOGAL	2000	19°53'50" N	103°47'14" W	781.3

De acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial, los valores "normales" corresponden a los promedios calculados para un período uniforme y relativamente largo, el cual debe tener como mínimo 30 años de datos, lo que se considera como un período climatológico mínimo representativo,

y que inicie el 1 de enero de un año que termine en uno y finalice el 31 de diciembre de un año que termine en cero.

Mediante el método de polígonos de Thiessen se hizo la interpolación de varias estaciones climatológicas cercanas al predio del proyecto; se encontraron 2 estaciones con influencia en el área del predio, la estación 14142 y la 14052. En la Tabla IV.37 se presentan los datos de precipitación normal (mm) mensual y anual registrados en las estaciones consideradas.

Tabla IV.37 Precipitación promedio (mm) en el período 1951-2010 para el predio sujeto a CUSTF

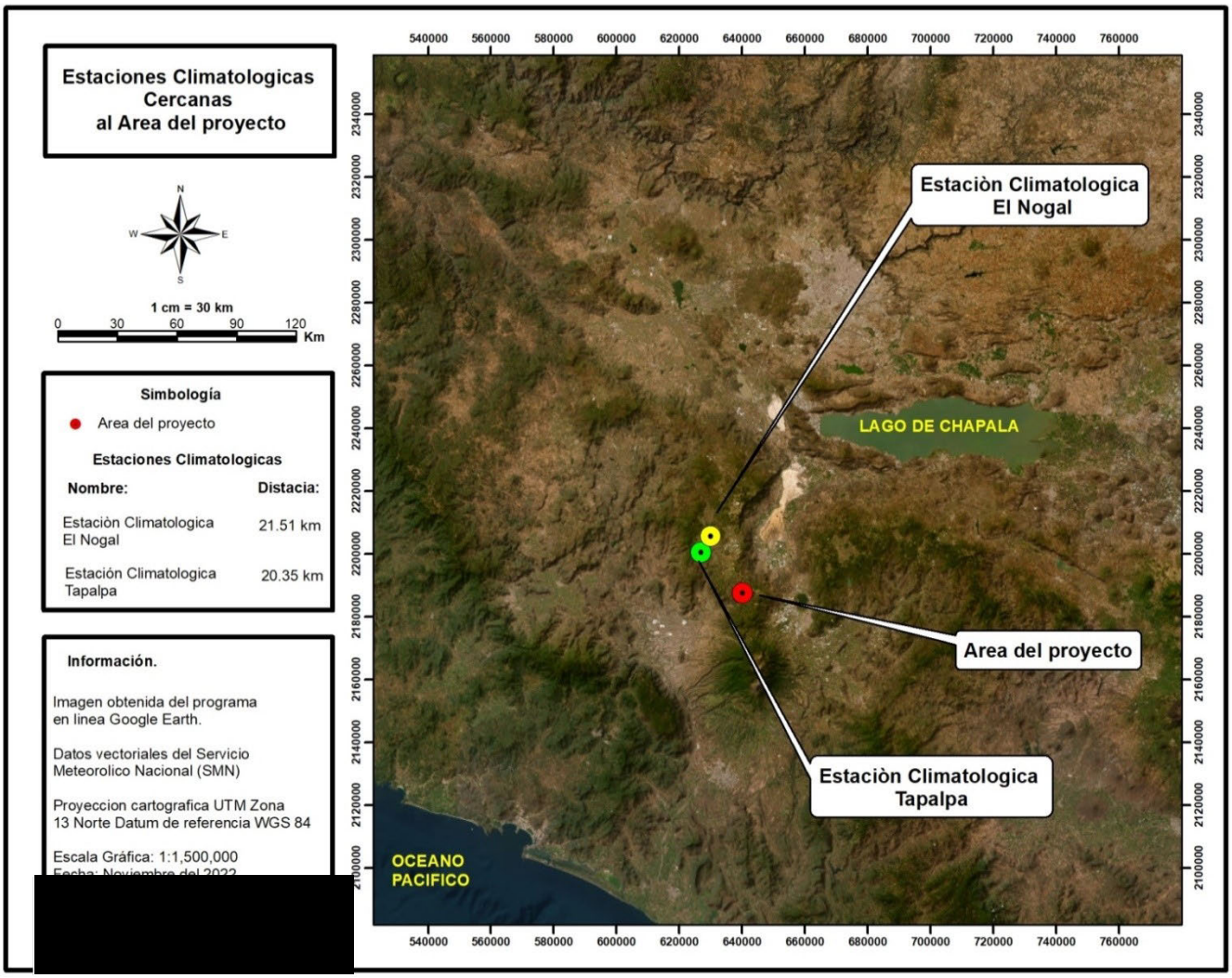
ESTACIÓN METEOROLÓGICA	PRECIPITACIÓN (mm) PERÍODO 1951-2010												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
14142 TAPALPA	33.9	13.9	10.2	13.7	55	176.7	166.6	133.7	141.1	100.2	36.3	20.7	902
14052 EL NOGAL	24.3	16.1	10.1	10	38.2	146.6	161.2	12.5	114.1	86.1	30.2	20.9	781.3

De acuerdo con los registros de las citadas estaciones meteorológicas, la precipitación normal promedio en el predio sujeto a CUSTF es de P= 841.65 mm.

La magnitud de la precipitación estimada en milímetros (mm) se convirtió a metros (m), y se multiplicó por la superficie (m²) del predio, para finalmente obtener los millones de metros cúbicos (Mm3) disponibles anualmente en el predio del proyecto. Ver Tabla IV.38.

Tabla IV.38. Resumen de precipitación en el predio sujeto a CUSTF

POLIGONO	PRECIPITACIÓN ANUAL		SUPERFICIE POLIGONOS		VOLUMEN PRECIPITADO POR AÑO		
	mm	m	ha	m^2	m^3	Mm^3	m^3/ha/AÑO
Poligono 1	841.65	0.84165	0.437840	4,378.40	3685.08036	0.00368508	8416.5
Poligono 2	841.65	0.84165	13.167418	131,674.18	110823.5736	0.110823574	8416.5
Poligono 3	841.65	0.84165	8.739928	87,399.28	73559.60401	0.073559604	8416.5
Poligono 4	841.65	0.84165	3.462279	34,622.79	29140.2712	0.029140271	8416.5
Poligono 5	841.65	0.84165	14.623124	146,231.24	123075.5231	0.123075523	8416.5
Poligono 6	841.65	0.84165	3.659182	36,591.82	30797.5053	0.030797505	8416.5
Poligono 7	841.65	0.84165	14.443033	144,430.33	121559.7872	0.121559787	8416.5
Poligono 8	841.65	0.84165	0.004284	42.84	36.056286	3.60563E-05	8416.5
Poligono 9	841.65	0.84165	0.012368	123.68	104.095272	0.000104095	8416.5
Poligono 10	841.65	0.84165	0.217376	2,173.76	1829.545104	0.001829545	8416.5
Poligono 11	841.65	0.84165	0.083109	831.09	699.4868985	0.000699487	8416.5
Poligono 12	841.65	0.84165	0.190675	1,906.75	1604.816138	0.001604816	8416.5
PROMEDIO	**841.65**	**0.84165**	**59.040616**	**590406**	**496915.34456**	**0.49692**	**8416.50000**



Mapa IV.14. Ubicación de la Estación meteorológica respecto a la ubicación del predio sujeto a CUSTF

Escurrimiento

El escurrimiento natural, se define como el volumen medio anual de agua superficial que se capta por la red de drenaje natural de la propia cuenca hidrológica, siendo esta la cantidad de agua que no es infiltrada. El cálculo de los escurrimientos superficiales se considera para dos objetivos: a) Escurrimiento medio, para estimar el volumen de agua por almacenar o retener y b) Escurrimientos máximos instantáneos para el diseño de obras de conservación.

a. Escurrimiento medio

Para la determinación del Volumen Medio anual de Escurrimiento (Vm), existen diversas metodologías, entre ellas: isolíneas de escurrimiento, caudales específicos, generación por modelos de simulación, métodos directos y métodos indirectos.

En la NOM-011-CNA-2000, en su Apéndice Normativo "A" se especifican los métodos para determinar el volumen medio anual de escurrimiento. En caso de que en la cuenca en estudio no se

cuente con suficiente información de registros hidrométricos o ésta sea escasa, para determinar el volumen medio anual de escurrimiento natural se aplica el método indirecto denominado: precipitación-escurrimiento.
El volumen medio anual de escurrimiento natural se determina indirectamente, mediante la siguiente expresión:

$$Ve=Pm*A*Ce \qquad \text{(ec-1)}$$

Donde: Ve = Volumen anual de escurrimiento natural de la cuenca
Pm = Precipitación anual en la cuenca
A = Área de la cuenca
Ce = Coeficiente de escurrimiento

Conforme a la citada NOM-011, la precipitación anual se determina a partir del análisis de los registros de las estaciones ubicadas dentro y vecinas a las parcelas, mediante el método de Polígonos de Thiessen o Isoyetas; asimismo, con las herramientas del SIG se pueden realizar interpolaciones espaciales de mayor calidad y en menor tiempo, tal como se efectuó en el presente estudio. El Coeficiente de escurrimiento Ce se determinó en función del tipo y uso de suelo y del volumen de precipitación anual de los polígonos del predio en estudio.

A falta de información específica, con apoyo en los servicios del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y de visitas de campo, se clasifican los suelos de los polígonos del predio en el tipo (suelos casi impermeables), los cuales se especifican en la Tabla IV.39 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 Almacenamientos". Secretaría de Recursos Hidráulicos, adaptación del Libro: Small Dams).

Tabla.IV. 39. Valores de K

TABLA 1 VALORES DE K, EN FUNCION DEL TIPO Y USO DE SUELO

TIPO DE SUELO	CARACTERISTICAS
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas

USO DEL SUELO	TIPO DE SUELO		
	A	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0,26	0,28	0,30
Cultivos:			
En Hilera	0,24	0,27	0,30
Legumbres 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

Si en la cuenca en estudio existen diferentes tipos y usos de suelo, el valor de K se calcula como la resultante de subdividir la cuenca en zonas homogéneas y obtener el promedio ponderado de todas ellas.

Una vez obtenido el valor de K, el coeficiente de escurrimiento anual (Ce), se calcula mediante las fórmulas siguientes:

Tabla IV.40. Coeficientes de escurrimiento

K: PARAMETRO QUE DEPENDE DEL TIPO Y USO DE SUELO	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTOANUAL (Ce)
Si K resulta menor o igual que 0.15	Ce = K (Pm-250) / 2000
Si K es mayor que 0.15	Ce = K (Pm-250) / 2000 + (K-0.15)/1.5
	Pm = Precipitación anual en mm.

Rango de validez.- Las fórmulas se considerarán válidas para valores de precipitación anual entre 350 y 2150 mm. La evapotranspiración está incluida en el coeficiente de escurrimiento.

Respecto a lo anterior, es importante aclarar que la evapotranspiración referida en el Apéndice Normativo "A" de la citada NOM-011, en el coeficiente de escurrimiento se considera sólo el agua que fluye libre y superficialmente en los polígonos, por lo cual puede denominarse evaporación, como se describe en el subcapítulo de Evapotranspiración.

ESTIMACIÓN DEL ESCURRIMIENTO MEDIO EN EL PREDIO SUJETO A CUSTF SIN PROYECTO

Para la asignación del tipo de suelo se tomó como base los registros de campo del proyecto en estudio.

Tabla IV.41. Designación del Coeficiente (K) de los polígonos del predio sujeto a CUSTF

No	POLIGONOS CUSTF	COBERTURA Y/O TIPO DE VEGETACIÓN (INEGI)	SUPERFICIE (ha)	TIPO DE SUELO	USO DE SUELO	COBERTURA	K
1	Polígono 1	BPQ	0.437840	B	FORESTAL	Más de 75%	0.16
2	Polígono 2	BPQ	13.167418	B	FORESTAL	Más de 75%	0.16
3	Polígono 3	BPQ	8.739928	B	FORESTAL	Más de 75%	0.16
4	Polígono 4	BPQ	3.462279	B	FORESTAL	Más de 75%	0.16
5	Polígono 5	BPQ	14.623124	B	FORESTAL	Más de 75%	0.16
6	Polígono 6	BPQ	3.659182	B	FORESTAL	Más de 75%	0.16
7	Polígono 7	BPQ	14.443033	B	FORESTAL	Más de 75%	0.16
8	Polígono 8	BPQ	0.004284	B	FORESTAL	Más de 75%	0.16
9	Polígono 9	BPQ	0.012368	B	FORESTAL	Más de 75%	0.16
10	Polígono 10	BPQ	0.217376	B	FORESTAL	Más de 75%	0.16
11	Polígono 11	BPQ	0.083109	B	FORESTAL	Más de 75%	0.16
12	Polígono 12	BPQ	0.190675	B	FORESTAL	Más de 75%	0.16
Total			**59.040616**				**0.16**

Considerando que K > 0.15, calculamos Ce con la ecuación:

Ce = K (Pm-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5

Ce =0.16(841.65 -250) / 2000 + (0.16- 0.15) / 1.5

Ce = 0.053998667

El valor estimado del Ce casi coincide con el coeficiente de escurrimiento determinado por el INEGI para la región, el cual se encuentra en un rango de 0 a 10% (SIATL, 2016). Sustituyendo en la ecuación ec-1

Ve = Pm*A*Ce= (8416.5 m3/ha) * (59.040616 ha) * (0.053998667) = 26832.76605 m3

Con lo cual se obtiene en total para los polígonos del predio sujeto a CUSTF y SIN PROYECTO, un escurrimiento medio anual de:

Ve= 0.026832766 Mm3

ESTIMACIÓN DEL ESCURRIMIENTO MEDIO EN EL PREDIO SUJETO A CUSTF CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Tabla IV.42. Designación del Coeficiente (K) en los polígonos del predio sujeto a CUSTF

No	POLIGONOS CUSTF	COBERTURA Y/O TIPO DE VEGETACIÓN (INEGI)	SUPERFICIE (ha)	TIPO DE SUELO	USO DE SUELO	COBERTURA	K
1	Polígono 1	PSA	0.437840	B	AGRICOLA	de 50 a 75%	0.22
2	Polígono 2	PSA	13.167418	B	AGRICOLA	de 50 a 75%	0.22
3	Polígono 3	PSA	8.739928	B	AGRICOLA	de 50 a 75%	0.22
4	Polígono 4	PSA	3.462279	B	AGRICOLA	de 50 a 75%	0.22
5	Polígono 5	PSA	14.623124	B	AGRICOLA	de 50 a 75%	0.22
6	Polígono 6	PSA	3.659182	B	AGRICOLA	de 50 a 75%	0.22
7	Polígono 7	PSA	14.443033	B	AGRICOLA	de 50 a 75%	0.22
8	Polígono 8	PSA	0.004284	B	AGRICOLA	de 50 a 75%	0.22
9	Polígono 9	PSA	0.012368	B	AGRICOLA	de 50 a 75%	0.22
10	Polígono 10	PSA	0.217376	B	AGRICOLA	de 50 a 75%	0.22
11	Polígono 11	PSA	0.083109	B	AGRICOLA	de 50 a 75%	0.22
12	Polígono 12	PSA	0.190675	B	AGRICOLA	de 50 a 75%	0.22
Total			**59.040616**				**0.22**

Considerando que K > 0.15, calculamos Ce con la ecuación:

Ce = K (Pm-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5

Ce =0.22(841.65 -250) / 2000 + (0.22- 0.15) / 1.5

Ce = 0.111748167

Sustituyendo en la ecuación ec-1

Ve = Pm*A*Ce= (8416.5 m3/ha)*(59.040616 ha) * (0.111748167)= 55529.37874 m3

Con lo cual se obtiene para los polígonos del predio sujeto a CUSTF, CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN, un escurrimiento medio anual de:

Ve = 0.055529379 Mm3

ESTIMACIÓN DEL ESCURRIMIENTO MEDIO EN EL PREDIO SUJETO A CUSTF CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Tabla IV.43. Designación del Coeficiente (K) en los polígonos del predio sujeto a CUSTF

No	POLIGONOS CUSTF	COBERTURA Y/O TIPO DE VEGETACIÓN (INEGI)	SUPERFICIE (ha)	TIPO DE SUELO	USO DE SUELO	COBERTURA	K
1	Polígono 1	PSA	0.437840	B	AGRICOLA	Más de 75%	0.16
2	Polígono 2	PSA	13.167418	B	AGRICOLA	Más de 75%	0.16
3	Polígono 3	PSA	8.739928	B	AGRICOLA	Más de 75%	0.16
4	Polígono 4	PSA	3.462279	B	AGRICOLA	Más de 75%	0.16
5	Polígono 5	PSA	14.623124	B	AGRICOLA	Más de 75%	0.16
6	Polígono 6	PSA	3.659182	B	AGRICOLA	Más de 75%	0.16
7	Polígono 7	PSA	14.443033	B	AGRICOLA	Más de 75%	0.16
8	Polígono 8	PSA	0.004284	B	AGRICOLA	Más de 75%	0.16
9	Polígono 9	PSA	0.012368	B	AGRICOLA	Más de 75%	0.16
10	Polígono 10	PSA	0.217376	B	AGRICOLA	Más de 75%	0.16
11	Polígono 11	PSA	0.083109	B	AGRICOLA	Más de 75%	0.16
12	Polígono 12	PSA	0.190675	B	AGRICOLA	Más de 75%	0.16
Total			**59.040616**				**0.16**

Considerando que K > 0.15, calculamos Ce con la ecuación:

Ce = K (Pm-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5

Ce =0.16(841.65-250) / 2000 + (0.16- 0.15) / 1.5

Ce= 0.053998667

Sustituyendo en la ecuación ec-1

Ve = Pm*A*Ce= (8416.5m3/ha)*(59.040616 ha)*(0.053998667)= 26832.76605 m3

Con lo cual se obtiene para el predio sujeto a CUSTF, CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN, un escurrimiento medio anual de:

Ve = 0.026832766 Mm3

Tabla IV.44. Resumen de Escurrimiento en los polígonos del predio sujeto a CUSTF

POLÍGONOS CUSTF	SUPERFICIE	SIN PROYECTO	ESCURRIMIENTO CON PROYECTO		
	(ha)	(m^3)	SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN (m^3)	CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (m^3)	ESCURRIMIENTO NECESARIO (m^3)
Polígono 1	0.437840	198.989426	411.8009742	198.989426	0
Polígono 2	13.167418	5984.325209	12384.33117	5984.325209	0
Polígono 3	8.739928	3972.120537	8220.150889	3972.120537	0
Polígono 4	3.462279	1573.535791	3256.371883	1573.535791	0
Polígono 5	14.623124	6645.914149	13753.46407	6645.914149	0
Polígono 6	3.659182	1663.024223	3441.564756	1663.024223	0
Polígono 7	14.443033	6564.066431	13584.08336	6564.066431	0
Polígono 8	0.004284	1.946991369	4.029223857	1.946991369	0
Polígono 9	0.012368	5.621005894	11.6324558	5.621005894	0
Polígono 10	0.217376	98.79299622	204.4483112	98.79299622	0
Polígono 11	0.083109	37.77135987	78.16637851	37.77135987	0
Polígono 12	0.190675	86.65793167	179.3352612	86.65793167	0
Total	**59.040616**	**26832.76605**	**55529.37874**	**26832.76605**	**0**

De acuerdo con los resultados anteriores, la realización del proyecto implica variaciones en los escurrimientos de los polígonos, pudiendo incrementarse el escurrimiento medio anual hasta en **28696.61269 m^3** de los **26832.76605 m^3** que se escurren sin proyecto, si no se ejecutan medidas de mitigación; mientras que, llevando a cabo las medidas de mitigación propuestas, el escurrimiento podría mantenerse en su valor natural, lo cual se traduce en una conservación del agua que puede ser infiltrada (capturada) en las áreas de compensación ambiental con respecto al predio sin proyecto.

Evapotranspiración

Se define la evapotranspiración como la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación. Se expresa en mm por unidad de tiempo.

Evaporación. La evaporación es un proceso muy importante en bases continentales, ya que aproximadamente ¾ partes del agua que se precipita, regresa a la atmósfera, ya sea por evaporación o evapotranspiración. Si se considera una superficie plana de agua con una entrada neta de energía calorífica, el cuerpo de agua incrementará la energía liberada de las moléculas de agua hasta el punto en que puedan escapar a través de la interfase líquida-vapor. Esto a su vez, produce un decremento en energía cinética del resto de las moléculas, lo cual explica por qué el agua remanente se enfría.

Evapotranspiración. La evapotranspiración es esencialmente igual a la evaporación, excepto que la superficie de la cual se escapan las moléculas de agua no es una superficie de agua, sino hojas de plantas.

Aunque la evapotranspiración es el segundo término en importancia en un balance hidrológico – después de la precipitación – o el primero en zonas áridas y semiáridas, en la actualidad no existe una metodología para medirla a escala de cuenca, por lo que se estima a partir de la utilización de diferentes modelos. La dificultad de la modelación de la evapotranspiración radica en representar los procesos y factores que la determinan de una manera simple.

Evapotranspiración potencial (ETP)

Existe acuerdo entre los diversos autores al definir la ETP, concepto introducido por Charles Thornthwaite en 1948, como la máxima cantidad de agua que puede evaporarse desde un suelo completamente cubierto de vegetación, que se desarrolla en óptimas condiciones, y en el supuesto caso de no existir limitaciones en la disponibilidad de agua. Según esta definición, la magnitud de la ETP está regulada solamente por las condiciones meteorológicas o climáticas, según el caso, del momento o período para el cual se realiza la estimación.

Evapotranspiración real (ETR)

Para referirse a la cantidad de agua que efectivamente es utilizada por la evapotranspiración se debe utilizar el concepto de evapotranspiración actual o efectiva, o bien, más adecuadamente, el de evapotranspiración real.

La ETR es más difícil de calcular que la ETP o ETo, ya que además de las condiciones atmosféricas que influyen en la ETP o ETo, interviene la magnitud de las reservas de humedad del suelo y los requerimientos de los cultivos. Para determinarla se debe corregir la ETP o ETo con un factor Kc dependiente del nivel de humedad del suelo y de las características de cada cultivo.

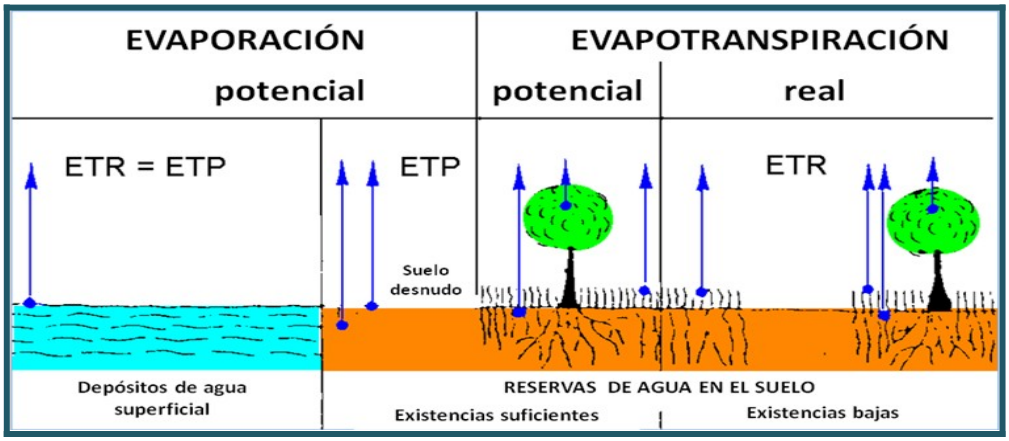


Figura IV.6. Muestra la evapotranspiración potencial y real

La evapotranspiración es un parámetro que constituye la pérdida de agua por los procesos de evaporación física y de transpiración por las plantas. Para el cálculo directo de esta variable se utilizan los lisímetros, aparatos que son muy difíciles de conseguir en una densidad importante para la determinación espacial de esta variable.

A falta de mediciones directas se han desarrollado una gran cantidad de fórmulas para su estimación. Generalmente, para calcular la Evapotranspiración Potencial se utiliza el método de

Thornthwaite; aunque este método es uno de los más usados a nivel mundial, debido a que sólo exige el uso de una variable meteorológica, la temperatura (Ortiz, 1987 y Torres, 1995), las experiencias que permitieron la puesta a punto de dicho método fueron realizadas en zonas húmedas y con abundantes lluvias de Estados Unidos por lo que su aplicación a regiones áridas o semiáridas hace que aumenten considerablemente los errores (Israelsen y Hansen, 1965); asimismo, para el cálculo de la evapotranspiración utiliza valores medios mensuales de temperatura y precipitación difuminando así las lluvias que se producen en corto espacio de tiempo y que, sin embargo, contribuyen en gran medida a la infiltración.

Ante esta perspectiva, para estimar la evapotranspiración se decidió utilizar el método de Turc, el cual calcula directamente la evapotranspiración real (ETR) mediante la siguiente ecuación:

$$ETR = \frac{P}{\sqrt{0.9 + P^2 / L^2}}$$

$$L = 300 + 8.1958 * t + 0.05 * t^3$$

Donde: **ETR = Evapotranspiración real en mm/año**

P = Precipitación en mm/año
t = Temperatura media anual en °C

Analizando la dinámica del clima en la región donde se asienta el proyecto en base a los datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), se realiza una interpolación de la temperatura, para obtener la temperatura media mensual y anual para las poligonos del predio sujeto a CUSTF.

Tabla IV.45. Temperatura media en los polígonos del predio (período 1951-2010)

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS	DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA NORMAL POR MES												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
14142 y 14052	13.1	13.8	15.3	17.4	18.9	18.8	17.7	17.7	17.7	16.6	15.1	13.7	**16.25**

Evapotranspiración real en las parcelas del predio sujeto a CUSTF

t = 16.25
P = 841.65
L= 300+8.1958*(16.25) + 0.05*(16.25)^3 = 647.73253

$$ETR = \frac{609.05}{\sqrt{0.9 + (609.05)^2 / (907.976)^2}} \quad ETR = \frac{841.65}{\sqrt{0.9 + (841.65)^2 / (647.73253)^2}} = \textbf{523.138932}$$

mm/año

Tabla IV.46. Resumen del ETR en los predios sujetos a CUSTF

ETR ANUAL EN EL PREDIO SIN Y CON PROYECTO

POLIGONOS CUSTF	SUPERFICIE (ha)	Mm^3	m^3
Polígono 1	0.437840	0.00265	2654.726516
Polígono 2	13.167418	0.07984	79837.14076
Polígono 3	8.739928	0.05299	52992.23143
Polígono 4	3.462279	0.02099	20992.60887
Polígono 5	14.623124	0.08866	88663.42734
Polígono 6	3.659182	0.02219	22186.4779
Polígono 7	14.443033	0.08757	87571.49341
Polígono 8	0.004284	0.00003	25.97489584
Polígono 9	0.012368	0.00007	74.9900821
Polígono 10	0.217376	0.00132	1318.001624
Polígono 11	0.083109	0.00050	503.9093413
Polígono 12	0.190675	0.00116	1156.107204
Total	**59.040616**	**0.35798**	**357977.0894**

Infiltración

Se define la **Infiltración**, como el proceso por el cual el agua penetra en el suelo a través de la superficie de la tierra, y circula a través de ésta. El agua desciende por la acción conjunta de las fuerzas capilares y de la gravedad. El potencial de infiltración de agua de un área arbolada depende de factores como la cantidad y distribución de la precipitación, el tipo de suelo, las características del mantillo, el tipo de vegetación y la geomorfología del área, entre otros (Torres Rojo, 2002). La infiltración corresponde a la cantidad de agua que en realidad está capturando el bosque y que representa la oferta de agua producida por éste.

Para poder estudiar y determinar en forma cuantitativa todos los procesos físicos que contribuyen a la formación y variación espaciotemporal del recurso hídrico en una zona determinada, se utiliza el balance hídrico, que es una formulación matemática de la interacción y distribución espacial del agua en sus diferentes fases. El balance hídrico se basa en la ley física universal de conservación de masas.

Puesto que ya se ha estimado el escurrimiento y la evapotranspiración que ocurre en los predios sujetos a CUSTF, la estimación de la infiltración se obtiene a partir del siguiente balance hídrico:

$$ETP+Ex=P+D$$
$$ETP=ETR+D$$
$$ETR+D+Ex=P+D$$
$$P=ETR+Ex$$
$$Ex=Q+I$$
$$P=ETR+Q+I$$
$$\text{Infiltración} = P-ETR-Q$$

ESTIMACIÓN DE INFILTRACIÓN EN EL PREDIO SUJETO A CUSTF SIN PROYECTO

Tabla IV.47. Estimación de infiltración en los poligonos del predio sujeto a CUSTF, SIN PROYECTO

UNIDADES	PRECIP	ETR	Q	I
mm	841.65	606.32343	45.4479778	189.8786
m	0.84165	0.60632343	0.045447978	0.1899
m3	496915.3446	357977.0894	26832.76605	112105.4891
Mm3	0.4969153446	0.3579770894	0.026832766	0.1121
%	100%	72.0399%	5.3999%	22.5603%

I = 841.65 mm – 606.32343 mm – 45.4479778 = 189.8786 mm

I = 0.4969153446 Mm^3 – 0.3579770894 Mm3 – 0.026832766 Mm^3

Infiltración = 0.1121 Mm^3

Conforme a lo anterior, en las 59.040616 ha que suman los polígonos del predio sujeto a CUSTF, sin proyecto se tiene una infiltración de **0.1121** M**m^3** por año.

ESTIMACIÓN DE INFILTRACIÓN EN EL PREDIO SUJETO A CUSTF CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Tabla IV.48. Estimación de infiltración en los poligonos del predio sujeto a CUSTF, CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

UNIDADES	PRECIP	ETR	Q	I
mm	841.65	606.32343	94.05284448	141.2737
m	0.84165	0.60632343	0.094052844	0.1413
m3	496915.3446	357977.0894	55529.37874	83408.8765
Mm3	0.4969153446	0.3579770894	0.055529379	0.0834
%	100%	72.0399%	11.1748%	16.7853%

I = 841.65 mm – 606.32343 mm – 94.05284448= 141.2737 mm

I = 0.4969153446 **M**m^3 – 0.3579770894 Mm3 – 0.055529379 **M**m^3

Infiltración = 0.0834 Mm^3

Conforme a lo anterior, en las 59.040616 ha que suman los polígonos del predio sujeto a CUSTF, con proyecto y sin medidas de mitigación, se tendría una infiltración de **0.0834 Mm^3** por año.

ESTIMACIÓN DE INFILTRACIÓN EN EL PREDIO SUJETO A CUSTF CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Tabla IV.49. Estimación de infiltración en el predio sujeto a CUSTF, CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

UNIDADES	PRECIP	ETR	Q	I
mm	841.65	606.32343	45.4479778	189.8786
m	0.84165	0.60632343	0.045447978	0.1899

m3	496915.3446	357977.0894	26832.76605	112105.4891
Mm3	0.496915345	0.3579770894	0.026832766	0.1121
%	100%	72.0399%	5.3999%	22.5603%

I = 841.65 mm – 606.32343 mm – 45.4479778 mm = 189.8786 mm

I = 0.496915345 Mm3 – 0.3579770894 **M**m^3 – 0.026832766 **M**m^3

Infiltración = 0.1121 Mm^3

Conforme a lo anterior, en las 59.040616 ha del predio sujeto a CUSTF, con proyecto y con medidas de mitigación, se tendría una infiltración de **0.1121 Mm^3**por año.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados anteriores, la realización del proyecto implica variaciones en los niveles de infiltración de la cuenca, pudiendo reducirse la infiltración media anual hasta en **28696.6127 m^3 de los 161218.1308 m^3 que se infiltran sin proyecto,** si no se ejecutan medidas de mitigación; mientras que llevando a cabo las medidas de mitigación propuestas, la infiltración mantendría los mismos valores del predio sin proyecto, lo cual se traduce en una conservación del agua que puede ser infiltrada (capturada) con las medidas de mitigación propuestas respecto a la infiltración que actualmente ocurre en las 59.040616 ha del predio sujeto a CUSTF; **se considera que el volumen de escurrimiento se captara e infiltrara en las terrazas individuales en el temporal de lluvias, en las zanjas trincheras y para el sistema de riego de cada uno de los árboles establecidos en la plantación**.

- **HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

De acuerdo a la información que proporciona el INEGI en el Mapa Digital de México, la fracción 4 del predio El Pelillo y La Majada, se localiza en una zona no sobreexplotada, se ubica en la zona con disponibilidad 1, con material no consolidado posibilidades bajas. Sin embargo, el fracturamiento intenso de poca profundidad que predomina en las sierras altas, favorece la infiltración sin manifestarse la presencia de manantiales, cenotes ni pozos que pudieran resultar afectados por las actividades del proyecto.

Figura IV.7. Hidrología subterránea de acuerdo al Mapa Digital de Mexico.

La fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada" Mpio. de San Gabriel, Jalisco se ubica en el acuífero Jiquilpan (1420) en el estado de Jalisco.

ACUÍFERO JIQUILPAN (1420)

El acuífero Jiquilpan se localiza en la porción Sur del estado de Jalisco, y abarca un área de 162.1 km2.

Recarga total media anual (R): La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde a la suma de los volúmenes que ingresan al acuífero en forma de recarga vertical y de recarga incidental producto del exceso de riego.
Para este caso, el valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de 6.3 hm3/año.

Descarga natural comprometida (DNC): 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 el caso del acuífero Jiquilpan no hay descarga natural comprometida.

Volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS): La 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. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero.

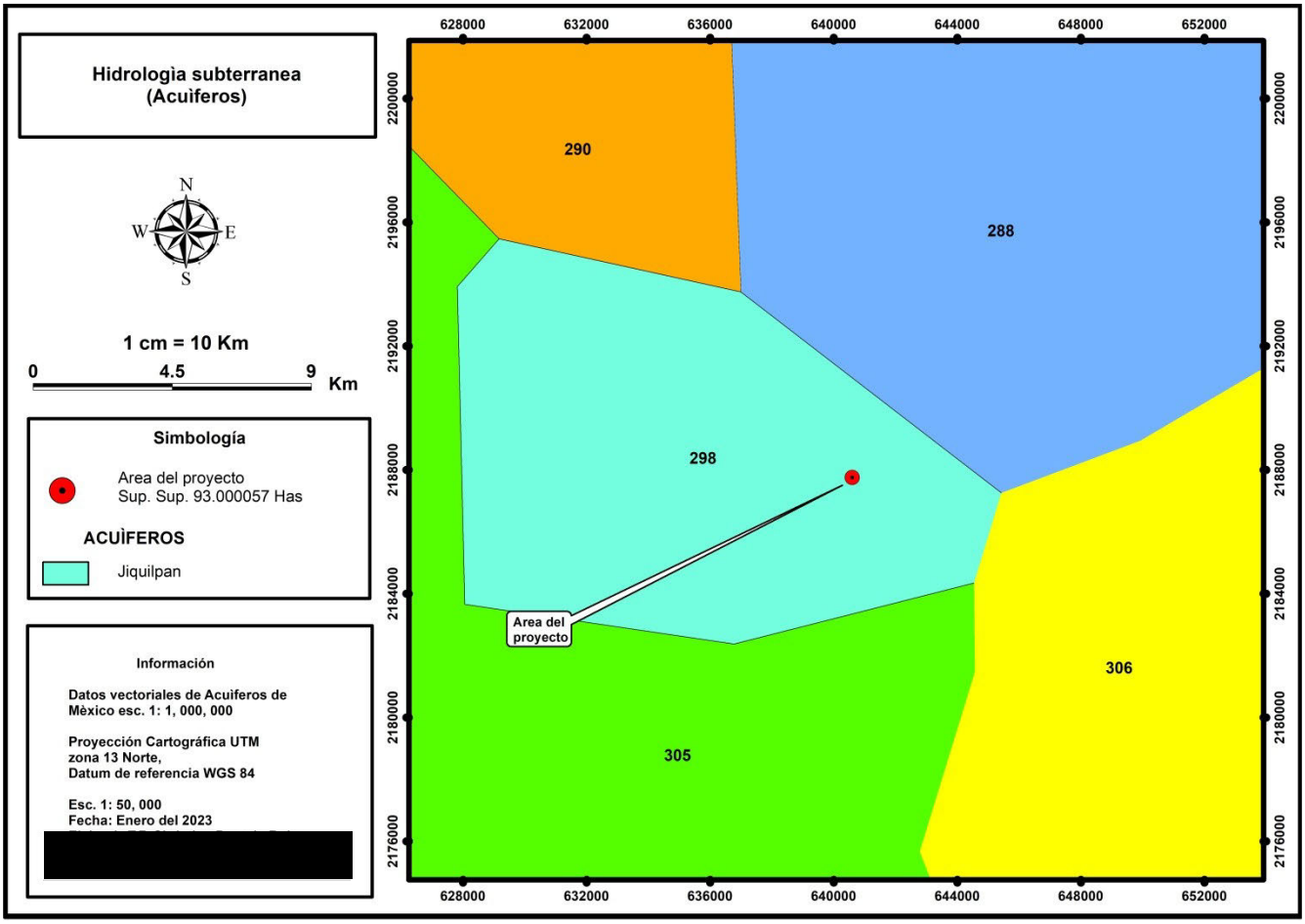
Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 7,111,311 m3 anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA): 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.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

DMA = R – DNC – VEAS
DMA = 6.3 – 0.0 – 7.111311
DMA = -0.811311 hm3/año.

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario el déficit es de 811,311 m3 anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.



Mapa IV.15. Acuífero donde se ubica la Fracción 4 del predio rustico denominado “El Pelillo y La Majada” Mpio. de San Gabriel, Jalisco.

IV.4.2. ASPECTOS BIÓTICOS.

IV.4.2.1. Vegetación.

- **Importancia del estudio de la flora y fauna.**

La flora y fauna silvestres, son elementos de la biodiversidad, representan valores éticos, culturales, económicos, políticos, ecológicos, recreacionales, educativos y científicos, que han ido de la mano con el desarrollo de la humanidad y la historia de la tierra. México es el tercer país más megadiverso en el mundo, ocupa el primer lugar en riqueza de reptiles, el segundo en mamíferos y el cuarto en anfibios y plantas. Es prioritario proteger y conservar los ecosistemas y hábitat representativos del país para procurar la sustentabilidad de los recursos naturales.

Valorando la relación entre el hombre y la naturaleza, en este estudio se proporcionará un buen material predictivo en el que se enlisten todas las especies y mediante la metodología se identifican las formaciones vegetales y especies animales presentes en el sitio del proyecto.

Con el propósito de que esta información nos permite cuantificar los recursos florísticos y faunísticos

del lugar y de este modo estimar los daños de la perturbación, antes, durante y posterior a la a la plantación de aguacate. Así recomendar las medidas para atenuar los posibles impactos a la flora y fauna.

IV.4.2.1.1. Tipos de vegetación en el Sistema Ambiental

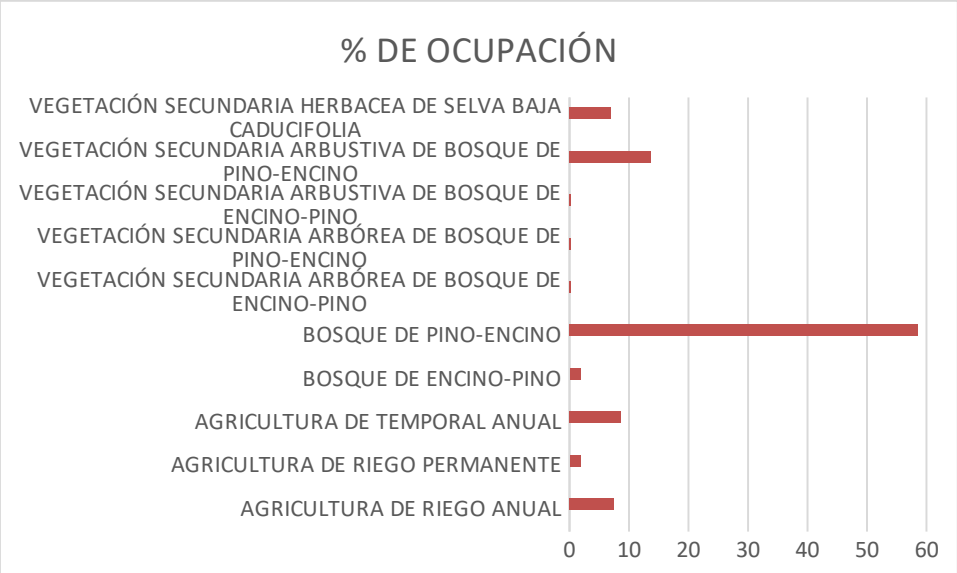
La descripción de las comunidades vegetales contenidas dentro del Sistema Ambiental, fue realizada en base a la clasificación de Rzedowski (1978), Miranda y Hernández (1963) y la homologación de las mismas con la clasificación establecida por el INEGI serie V.

Contenidos dentro del SA fueron detectados diversos tipos de vegetación afines a climas templados como el bosque de encino-pino, bosque de pino-encino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino vegetacion de clima tropical como la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia: de igual forma se encontraron otras comunidades pastizal inducido cuya composición se asocia al desmonte de cualquier tipo de vegetacion o en areas agrícolas así como otros usos de suelo que han modificado la vegetación natural para emplearse como zonas agrícolas de temporal o con riego, así como para el pastoreo y zonas de cultivo de pasto.

De acuerdo a INEGI, el conjunto de datos vectoriales de la serie topográfica e13b14 13b15 escala 1:50'000, y datos vectoriales de vegetación de la carta e1303 con escala 1:250, 000 dentro del área correspondiente al SA se identifican 10 tipos de vegetación los cuales forman asociaciones formando entonces un mosaico de usos de suelo y vegetación, como se observa en la tabla IV.50 el que tiene mayor representación bosque de pino-encino dentro del Sistema Ambiental representando un 58.61%.

Tabla IV.50. Tipo de vegetación dentro del sistema ambiental "microcuenca Apango".

VEGETACION DEL SISTEMA AMBIENTAL		
TIPOS DE VEGETACIÓN	**SUPERFICIES**	**% DE OCUPACION**
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	1020.37	7.50
AGRICULTURA DE RIEGO PERMANENTE	251.08	1.84
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	1186.25	8.72
BOSQUE DE ENCINO-PINO	250.54	1.84
BOSQUE DE PINO-ENCINO	7977.1	58.61
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	32.9	0.24
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	33.99	0.25
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	30.4	0.22
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	1870.19	13.74
VEGETACIÓN SECUNDARIA HERBACEA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	957.7	7.04
TOTAL	13610.515	100.00



Grafica IV.2. Dominancia de las comunidades presentes en el SA.

Tabla IV.51. Tipo de vegetación dentro del área de influencia.

TIPO DE VEGETACION	HAS	% DE OCUPACIÓN
BOSQUE DE PINO-ENCINO	339.93	87.33
AGRICULTURA DE RIEGO PERMANENTE	43.39	11.15
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	5.94	1.53
TOTAL	389.26	100

Los tipos de vegetación y usos de suelo contenidos dentro del SA son descritos brevemente a continuación, comenzado por las comunidades primarias y continuando con las secundarias, pues ellas derivan de las mismas:

Entre las comunidades con afinidades al clima templado y mayor elevación sobre el nivel del mar encontramos a las siguientes formaciones:

Bosque de encino-pino. Comunidad que se distribuye principalmente en los sistemas montañosos del país, concentrándose la mayor parte en: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur y en menor proporción Sierra Madre Oriental, Cordillera Centroamericana, Sierras de Chiapas y Guatemala, Llanura Costera del Golfo Norte, Mesa del Centro y Península de Baja California.

Se desarrolla en climas templados, semifríos, semicálidos, cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura que oscila entre los 10 y 28°C y una precipitación total anual que varía desde los 600 a 2 500mm, en cuanto a la altitud oscila desde los 300 y 2 800m. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. El sustrato donde se desarrolla esta comunidad es de origen ígneo como tobas y riolitas y sedimentarias como las calizas principalmente, se establecen en suelos como leptosoles, luvisoles, regosoles, phaeozem y en menor proporción los durisoles y umbrisoles.

Estas comunidades están conformadas por encinos (Quercus spp.), y en proporción algo menor de pinos (Pinus spp.). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino con una altura de 8 a 35m. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable duran- te todo el año.

Las especies más representativas en estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (Q. microphylla), encino colorado (Q. castanea), encino prieto (Q. laeta), laurelillo (Q. mexicana), *Q. glaucoides, Q. scytophylla*, pino chino (*Pinus leiophylla*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (P. pseudostrobus), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (P. oocarpa), pino ayacahuite (P. ayacahuite), pino (*P. pringlei), P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmanni*, *P. lawsonii*, y *P. oaxacana*.

Bosque de pino-encino. Comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, en climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28°C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500mm anuales. Se concentran entre los 1 200 y los 3 200m, y se presentan en todas las exposiciones. Se establecen en sustrato ígneo y en menor proporción, sedimentario y metamórfico, sobre suelos tanto someros como profundos y rocosos principalmente cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros.

Alcanzan alturas de 8 a 35m. Las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (Pinus spp.) y encino (Quercus spp.), pero con dominancia de las primeras. Lo integran árboles perennifolios y caducifolios, con floración y fructificación variables durante todo el año.

Algunas de las especies más comunes son pino chino (Pinus leiophylla), pino (P. hartwegii), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (P. pseudostrobus), pino escobetón (P. devoniana), pino chino (P. teocote), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (P. ayacahuite), pino (P. pringlei), P. durangensis, P. leiophylla var. *chihuahuana, P. engelmannii, P. lawsonii, P. pseudostrobus* var. *apulcensis*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides,* y *Q. scytophylla,* entre otras muchas especies de encinos.

Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino, vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino, vegetación secundaria herbacea de selva baja caducifolia: En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera. Así, las

comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo con la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada.

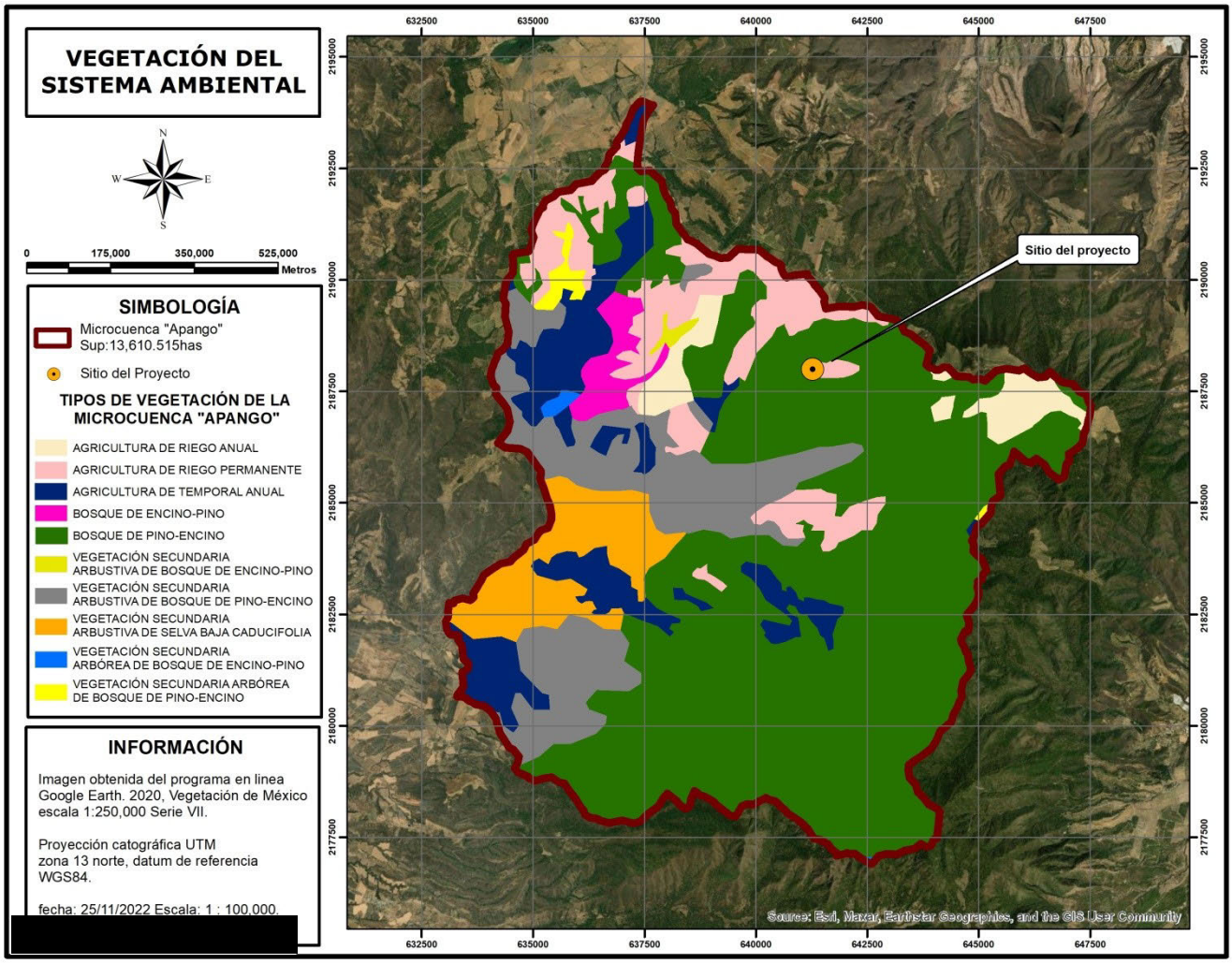
Estas especies forman fases sucesionales conocidas como "Vegetación Secundaria" que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original. Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- Vegetación Secundaria herbácea.
- Vegetación Secundaria arbustiva.
- Vegetación Secundaria arbórea.

Agricultura de riego anual y permanente: Riego: cuando el suministro de agua utilizada para su desarrollo es obtenida por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, etcétera. **Anuales:** son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo. **Permanentes:** la duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y frutales como el aguacate.

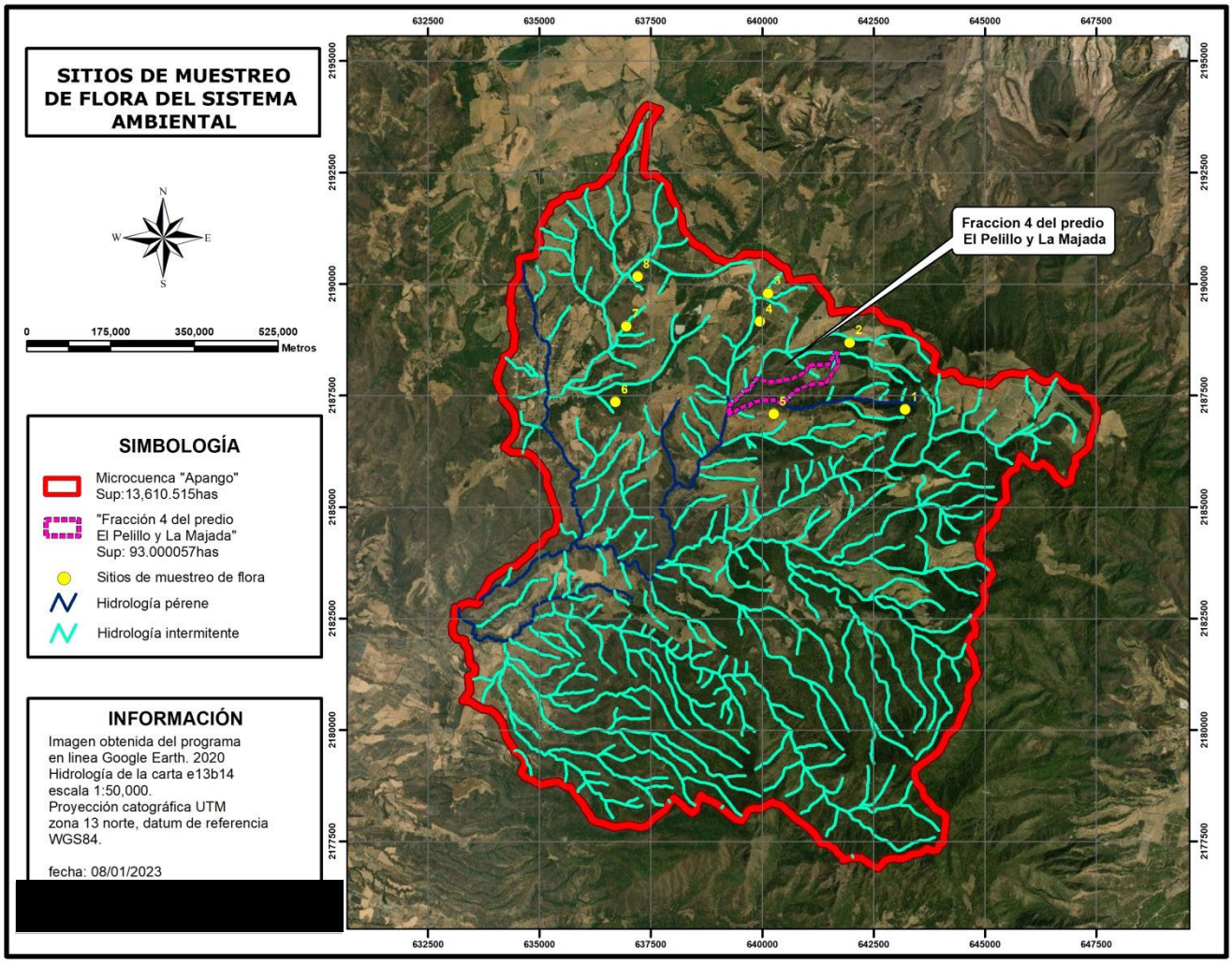
Agricultura de temporal anual: Temporal: cuando el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia. **Anuales:** son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo.



Mapa IV.16. Tipos de vegetación del Sistema Ambiental (microcuenca Apango) del proyecto.

Diseño de muestreo realizado en el Sistema Ambiental.

El tipo de muestreo que se llevó a cabo en el Sistema ambiental (microcuenca Apango), corresponde a un muestreo al azar estratificado, lo cual permite hacer una representación del perfil que presenta la vegetación detectados en el área, mediante muestreo estadístico, cuyo diseño fue estratificado aleatorio para la evaluación y cuantificación de la vegetación del sitio del proyecto se realizaron 7 sitios de muestreo circulares de 17.84 m de radio que nos arrojaron 1,000.00 m2 por unidad de muestreo, derivando en una superficie de 7,000.00 m^2 en total. Los indicadores considerados fueron únicamente el porcentaje de ocupación o cobertura de la especie expresada en porcentaje dentro del sitio circunscrito para las plantas con esta forma de crecimiento



Mapa IV.17. Sitios de muestreo en el Sistema Ambiental (microcuenca Apango).

Tabla IV.52. Ubicación de los sitios de muestreo del Sistama ambiental (microcuenca Apango).

SITIOS DE MUESTREO DE FLORA DE LA MICROCUENCA		
Vertice	**Coord_X**	**Coord_Y**
1	643214	2187188
2	641968	2188685
3	640143	2189789
4	639956	2189166
5	640263	2187089
6	636714	2187355
7	636956	2189048
8	637208	2190166

IV.4.2.1.2. Materiales y Equipo

Dentro de la planificación del inventario debe determinarse los materiales y equipos que se requieren para desarrollar el muestreo; enseguida se relacionan los materiales y equipo básico utilizado.

Materiales:

- Libretas de campo
- Formatos para registro de datos
- Lápices y borradores
- Pintura en spray
- Prensa para colecta botánica
- Martillo

Material de Orientación:

- Croquis de ubicación del predio y UM
- Mapas de ubicación del predio y UM

Instrumentos:

- GPS
- Brújula
- Cinta diamétrica de 3 m
- Clinómetro
- Longímetro de 20 m
- Flexómetro de 10 m.
- Flexómetro de 5 m.

Herramientas

- Machetes
- Navaja
- Limas para afilar
- Tijeras de jardinería

Medicamentos

- Avapena
- Suero antiviperino
- Suero antialacrán
- Suero antiarácnido

Figura IV.8. Instrumentos básicos de medición forestal.

IV.4.2.1.3. Variables a medir

En la fase de planeación del inventario es muy importante definir cuales parámetros será necesario medir en campo, de tal forma que se evite registrar datos innecesarios. En este sentido, los datos y parámetros más importantes que se miden en el campo son:

I. Información general:

Ubicación sociopolítica
Localización geográfica (coordenadas UTM)
Altitud (en msnm)
Tipo de vegetación
Fisiografía
Exposición
Pendiente dominante del terreno (en %)
Especies dominantes y codominantes de cada estrato
Presencia de especies epífitas
Presencia de especies en estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010

Tabla IV.53. Levantamiento de sitios de muestreo en el sistema ambiental (microcuenca Apango) estracto arboreo

ARBOLADO	CATEGORÍA		SITIOS							
ESPECIE	DAP (cm)	ALTURA (m)	1	2	3	4	5	6	7	8
Pinus devoniana	7.5	3	2	0	3	2	1	2	1	1
	10	5	0	0	2	1	2	0	1	1
	15	7	1	1	1	2	2	1	0	1
	20	10	1	0	0	1	2	1	1	1
	25	12	0	0	0	1	2	2	0	0
	30	12	0	1	0	0	0	0	0	0
	35	15	0	1	1	0	2	0	1	0
	40	18	2	0	1	1	0	0	0	1
	45	18	0	1	1	2	2	2	1	0
	50	20	0	0	1	1	0	1	1	1
	55	20	0	0	0	0	1	2	0	1
	60	22	0	1	1	1	1	1	1	1
	65	25	0	1	1	1	2	0	1	1
Pinus douglasiana	7.5	3	0	1	0	0	0	0	1	0
	10	5	1	0	0	0	0	0	0	0
	12	5	0	0	1	1	0	0	1	0
	15	6	0	0	1	0	0	0	1	0
	20	7	1	1	1	0	0	2	0	0
	30	10	0	1	2	0	0	0	0	0
	35	12	1	0	1	1	0	0	0	1
	40	18	1	0	0	1	0	0	1	1
	45	18	0	1	1	1	4	0	0	1
	50	20	0	0	0	1	2	2	1	1
	55	20	0	1	1	1	0	1	1	0
	60	22	1	1	0	0	2	3	1	1

	65	25	2	1	0	1	1	3	1	1
Pinus leiophylla	7.5	3	0	1	0	0	0	0	0	1
	10	5	0	1	0	0	0	0	0	1
	12	5	1	0	0	0	0	0	0	0
	15	6	0	1	0	0	0	0	0	1
	20	7	0	1	0	0	0	0	0	0
	30	10	1	0	0	0	0	0	0	0
	35	12	1	1	0	0	0	0	0	0
	40	18	1	1	0	0	0	0	0	1
	45	18	2	0	0	0	0	0	0	2
	50	20	0	1	0	0	0	0	0	1
	55	20	1	0	2	0	0	0	0	1
	60	22	0	1	0	0	0	0	0	2
	65	25	1	1	0	0	0	0	0	1
Pinus oocarpa	7.5	3	0	0	1	0	0	0	1	0
	10	5	1	0	0	0	0	1	2	0
	12	5	0	0	1	0	0	0	1	0
	15	6	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	7	1	0	0	0	0	0	1	0
	30	10	0	1	1	0	2	0	1	0
	35	12	1	0	1	2	0	2	1	1
	40	18	0	0	0	1	0	1	1	0
	45	18	0	0	0	2	2	0	1	0
	50	20	1	0	1	1	2	1	1	0
	55	20	1	1	1	0	0	2	0	1
	60	22	1	2	0	1	0	0	1	0
	65	25	2	0	3	2	0	1	1	1
Pinus maximinoi	7.5	3	1	1	1	0	0	0	0	0
	10	5	0	0	1	0	0	0	0	1
	12	5	1	1	0	0	0	0	0	0
	15	6	1	0	1	0	0	0	0	1
	20	7	1	1	0	0	0	0	0	0
	30	10	0	1	0	0	0	0	0	0
	35	12	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	18	0	1	2	0	0	0	0	0
	45	18	1	2	1	0	0	0	0	0
	50	20	1	0	0	0	0	0	0	0
	55	20	0	0	1	0	0	0	0	1
	60	22	1	1	2	0	0	0	0	0
	65	25	1	2	1	0	0	0	0	1
Quercus castanea	7.5	3	0	2	0	1	2	1	1	0
	10	5	1	0	2	1	1	2	1	0
	15	7	0	1	1	1	2	1	0	0
	20	7	1	1	0	1	1	1	3	1
	25	7	1	0	1	1	2	0	2	1
	30	10	1	0	1	1	0	0	4	2
	35	10	0	1	1	1	1	2	0	0
	40	8	0	2	1	0	2	0	0	0

Quercus obtusata	7.5	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	7	0	0	0	0	0	0	1	2
	20	10	0	0	0	0	0	0	2	1
	25	15	0	0	0	0	0	0	1	2
	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus crassifolia	7.5	3	1	1	1	0	1	0	0	1
	10	5	1	1	1	1	2	1	0	1
	15	7	1	0	0	1	1	0	1	0
	20	10	0	0	0	1	0	0	0	1
	25	15	0	0	1	1	1	1	1	1
	30	20	0	2	0	0	2	0	1	0
	35	20	1	1	1	1	1	0	0	1
	40	20	0	1	0	1	0	0	0	1
Quercus rugosa	7.5	3	1	0	0	0	0	0	0	1
	10	5	0	1	1	0	0	0	0	0
	15	7	0	1	0	0	0	0	1	1
	20	10	1	0	1	1	0	0	1	1
	25	15	0	1	0	0	0	0	2	0
	30	20	1	1	1	0	0	0	0	1
	35	20	1	0	1	0	0	0	0	0
	40	20	1	1	0	1	0	0	0	0
Quercus crassipes	7.5	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	5	1	0	0	0	0	0	0	1
	15	7	0	0	0	0	0	0	0	1
	20	10	0	0	0	0	0	0	0	1
	25	15	1	0	0	0	0	0	1	0
	30	20	0	0	1	0	0	0	0	1
	35	20	1	0	0	0	0	0	0	0
	40	20	0	0	0	0	0	0	1	0
Alnus acuminata	7.5	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	7	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	10	1	0	0	0	0	0	0	0
	25	15	0	1	0	0	0	0	0	0
	30	20	1	0	0	0	0	0	0	0
	35	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Acacia pennatula	7.5	3	0	0	0	0	1	0	0	0
	10	5	0	0	0	1	1	0	0	0
	15	7	0	0	0	1	0	1	0	0
	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	15	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0

Vachellia farnesiana	7.5	3	0	0	0	0	1	1	0	0
	10	5	1	0	0	0	0	1	0	0
	15	7	1	1	1	0	0	0	0	0
	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	15	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Prosopis jiliflora	7.5	3	0	0	1	2	1	2	0	0
	10	5	1	2	1	1	2	1	1	1
	15	7	0	0	0	2	1	0	0	0
	20	10	0	0	0	0	0	0	1	1
	25	15	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Lysiloma acapulcense	7.5	3	0	0	0	0	1	1	0	0
	10	5	0	0	0	0	1	1	0	0
	15	7	0	0	0	0	0	1	0	0
	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	15	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus udhei	7.5	3	0	0	0	0	0	1	0	0
	10	5	0	0	0	0	0	1	0	0
	15	7	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	10	0	0	0	0	0	0	1	0
	25	15	0	0	0	0	0	1	0	0
	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Prunus seroina	7.5	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	5	1	0	0	1	0	0	0	0
	15	7	1	0	0	1	0	0	0	0
	20	10	0	0	0	0	0	0	1	0
	25	15	0	0	0	0	0	1	0	0
	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Clethra rosei	7.5	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	5	1	1	1	0	0	0	0	1
	15	7	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	10	1	1	1	0	0	0	0	1
	25	15	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0

Arbustus xalapensis	7.5	3	0	0	1	1	1	0	0	0
	10	5	1	0	1	1	1	1	0	0
	15	7	0	0	0	1	1	1	0	1
	20	10	1	1	0	0	0	1	0	1
	25	15	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Buddleja cordata	7.5	3	0	1	0	0	0	0	0	0
	10	5	0	1	0	0	0	0	0	0
	15	7	1	0	0	0	0	0	0	0
	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	15	1	0	0	0	0	0	0	0
	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Crataegus mexicana	7.5	3	0	2	0	0	0	0	0	0
	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	7	0	0	0	0	0	0	1	0
	20	10	1	0	0	0	0	0	0	0
	25	15	2	0	0	0	0	0	1	0
	30	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL		**69**	**65**	**64**	**56**	**63**	**56**	**58**	**62**

En los subsitios circulares y concéntricos de 12. 56 m2 (radio de 2 m) se contabilizaron el repoblado (arbustos y renuevos), considerando los individuos con la altura de 3 m y un DPA 2 cm. Las variables dasomètricas registradas para los arbustos fueron: especie, altura total en categorías de 0.5 m y el diámetro de copa en categorías de 0.5 m.

Tabla IV.54. Levantamiento de sitios de muestreo en el Sistema ambiental (microcuenca Apango), estracto arbustivo y renuevos.

ARBOLADO	**CATEGORÍA**		**SITIOS**							
ESPECIE	**DAP (cm)**	**ALTURA (m)**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Clethra rosei	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0
	1.2	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	1.5	1.2	1	1	0	0	0	0	0	0
	1.7	1.2	0	0	0	0	0	0	0	1
	1.8	1.3	1	1	0	0	0	0	0	0
	2	1.5	2	0	0	0	0	0	0	0
	2.5	1.7	1	1	0	0	0	0	0	0
	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0
Crataegus mexicana	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
	1.2	1	0	0	0	2	0	1	0	0
	1.5	1.2	0	0	0	1	0	0	0	0
	1.7	1.2	0	0	0	0	0	0	1	0

	1.8	1.3	0	0	0	1	1	1	0	0
	2	1.5	0	0	0	0	0	1	0	0
	2.5	1.7	0	0	0	0	1	0	0	0
	3	2	0	0	0	0	1	2	0	0
Buddleja cordata	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	1.2	1	2	0	0	0	0	0	0	0
	1.5	1.2	1	2	1	0	0	0	0	0
	1.7	1.2	2	0	0	0	0	0	0	0
	1.8	1.3	0	0	1	0	0	0	0	0
	2	1.5	1	2	0	0	0	0	0	0
	2.5	1.7	1	2	0	0	0	0	0	0
	3	2	3	1	0	0	0	0	0	0
Arbustus xalapensis	1	1	3	0	0	1	0	2	0	0
	1.2	1	2	0	1	0	1	1	0	0
	1.5	1.2	1	1	0	1	2	2	0	1
	1.7	1.2	2	2	1	1	1	1	0	0
	1.8	1.3	1	1	2	2	2	1	0	1
	2	1.5	0	0	1	1	1	1	0	0
	2.5	1.7	1	1	0	2	0	1	0	0
	3	2	1	2	1	1	1	1	0	0
Mimosa galeottii	1	1	3	0	1	0	0	0	0	0
	1.2	1	2	0	0	0	0	0	0	0
	1.5	1.2	1	0	0	0	0	0	0	1
	1.7	1.2	2	1	0	2	0	0	1	0
	1.8	1.3	1	0	0	1	0	0	1	0
	2	1.5	2	1	0	2	0	0	0	0
	2.5	1.7	0	2	0	1	0	0	0	1
	3	2	1	3	1	2	0	0	1	1
Uncaria tormentosa	1	1	0	0	2	1	1	1	0	0
	1.2	1	0	0	1	1	2	1	1	0
	1.5	1.2	0	0	2	1	1	1	0	1
	1.7	1.2	1	0	3	1	1	1	1	0
	1.8	1.3	0	0	2	2	1	1	0	1
	2	1.5	0	0	1	1	1	1	1	0
	2.5	1.7	0	0	2	2	3	2	0	1
	3	2	0	0	1	1	2	1	0	1
TOTAL			**41**	**27**	**24**	**32**	**23**	**24**	**7**	**11**

Para el estrato herbáceo sólo se anotaron las especies presentes en un cuadro de $1m^2$

Tabla IV.55. Levantamiento de sitios de muestreo en el Sistema ambiental (microcuenca Apango) estracto herbaceo.

ARBOLADO	CATEGORÍA		SITIOS							
ESPECIE	DAP (cm	ALTURA (m	1	2	3	4	5	6	7	8

	)	)								
Panicum sphaerocarpon	0.1	0.5	4	1	0	0	0	1	0	1
	0.2	0.1	2	1	0	0	0	1	0	0
	0.25	0.1	1	2	0	2	1	1	0	1
	0.25	0.1	4	2	0	0	0	1	0	1
	0.3	0.15	2	2	0	0	0	1	0	1
	0.4	0.2	4	1	0	0	1	0	0	1
	0.45	0.2	1	0	0	2	1	0	0	1
	0.5	0.25	1	2	0	0	0	0	0	1
	0.55	0.25	1	1	0	0	0	0	0	1
	0.6	0.3	1	2	0	2	0	0	0	1
	0.65	0.4	2	1	0	0	0	0	0	1
	0.7	0.5	2	2	1	0	1	0	0	0
	0.75	0.6	0	1	0	2	2	0	0	0
	0.8	0.7	0	0	1	0	0	0	0	1
	0.9	0.7	0	0	1	0	0	0	0	1
	1	0.8	0	2	0	0	0	0	0	1
Brickellia secundiflora	0.1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	1
	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.25	0.1	0	0	0	0	0	0	1	0
	0.25	0.1	0	0	0	0	1	0	1	0
	0.3	0.15	0	0	1	0	0	0	1	0
	0.4	0.2	0	0	1	0	2	0	0	0
	0.45	0.2	1	0	1	1	1	0	1	0
	0.5	0.25	0	1	0	1	1	0	1	0
	0.55	0.25	0	0	1	0	0	0	0	0
	0.6	0.3	0	1	0	1	0	0	1	0
	0.65	0.4	1	0	0	1	0	0	1	0
	0.7	0.5	0	1	0	0	0	1	1	0
	0.75	0.6	0	0	0	1	0	2	0	0
	0.8	0.7	0	1	0	0	0	1	1	0
	0.9	0.7	0	1	2	0	0	1	1	0
	1	0.8	0	1	1	0	0	2	0	0
Cologania angustifolia	0.1	0.5	1	0	0	0	0	0	1	0
	0.2	0.1	2	1	0	0	0	0	0	0
	0.25	0.1	1	1	1	0	0	0	1	1
	0.25	0.1	2	1	0	0	0	0	0	0
	0.3	0.15	3	1	0	0	0	0	1	0
	0.4	0.2	2	2	0	0	0	0	0	0
	0.45	0.2	1	1	1	1	0	0	1	1
	0.5	0.25	0	1	0	2	1	0	1	1
	0.55	0.25	0	0	0	1	0	0	0	1
	0.6	0.3	0	1	1	1	1	0	0	0
	0.65	0.4	1	0	0	2	0	0	1	1
	0.7	0.5	0	1	1	1	0	0	1	1
	0.75	0.6	1	2	1	1	1	0	0	1
	0.8	0.7	2	1	0	0	0	0	1	0
	0.9	0.7	2	1	1	0	1	0	0	1

	1	0.8	1	0	0	1	1	0	1	1
Critoniopsis tomentosa	0.1	0.5	2	0	0	0	0	1	1	0
	0.2	0.1	1	1	1	0	0	0	0	0
	0.25	0.1	2	1	0	0	0	0	1	1
	0.25	0.1	1	1	1	0	1	0	0	0
	0.3	0.15	0	0	0	1	1	0	0	0
	0.4	0.2	0	1	1	0	1	1	0	0
	0.45	0.2	0	1	1	0	0	0	1	0
	0.5	0.25	1	1	0	1	0	1	0	1
	0.55	0.25	1	1	1	1	0	0	1	0
	0.6	0.3	0	0	0	1	1	1	0	0
	0.65	0.4	1	0	1	0	1	0	0	0
	0.7	0.5	0	0	1	0	0	1	1	0
	0.75	0.6	1	0	0	0	0	1	0	0
	0.8	0.7	0	0	0	0	0	0	1	0
	0.9	0.7	0	1	0	1	0	1	0	0
	1	0.8	1	1	0	1	1	1	0	0
Sulanim madrense	0.1	0.5	2	1	1	0	1	0	1	0
	0.2	0.1	1	1	2	0	0	1	0	0
	0.25	0.1	0	1	1	0	1	1	1	0
	0.25	0.1	0	1	2	0	0	1	0	1
	0.3	0.15	0	0	1	0	0	1	1	0
	0.4	0.2	1	0	0	0	1	0	0	0
	0.45	0.2	0	1	0	0	0	0	1	0
	0.5	0.25	0	1	1	0	1	0	0	0
	0.55	0.25	0	2	0	0	0	0	1	0
	0.6	0.3	0	1	1	0	0	1	0	0
	0.65	0.4	0	1	0	0	0	1	1	0
	0.7	0.5	1	0	0	0	0	0	1	1
	0.75	0.6	2	1	0	0	1	0	1	0
	0.8	0.7	2	1	0	0	0	0	1	1
	0.9	0.7	1	0	0	0	0	1	0	0
	1	0.8	1	1	0	0	1	1	1	1
Sulanim appendiculatum	0.1	0.5	1	0	0	0	0	0	0	0
	0.2	0.1	2	0	1	0	0	0	0	0
	0.25	0.1	0	2	1	0	0	0	0	0
	0.25	0.1	1	1	0	0	0	0	0	1
	0.3	0.15	0	1	1	0	0	0	0	0
	0.4	0.2	1	1	0	0	0	0	0	1
	0.45	0.2	0	1	1	0	0	0	0	0
	0.5	0.25	1	0	1	0	0	0	0	1
	0.55	0.25	2	1	0	0	0	0	0	0
	0.6	0.3	1	1	1	1	0	0	0	1
	0.65	0.4	0	1	0	0	0	0	0	0
	0.7	0.5	1	2	0	1	0	0	0	0
	0.75	0.6	0	1	1	0	0	0	0	1
	0.8	0.7	1	0	0	0	0	0	0	1
	0.9	0.7	0	1	1	0	0	0	0	1

	1	0.8	1	1	1	1	0	0	0	0
Sulanim torvum	0.1	0.5	1	1	0	1	2	0	1	0
	0.2	0.1	2	0	0	1	0	0	0	0
	0.25	0.1	1	0	0	1	1	1	0	1
	0.25	0.1	2	2	0	0	0	2	2	0
	0.3	0.15	1	1	1	1	0	1	1	1
	0.4	0.2	0	0	0	0	0	1	0	1
	0.45	0.2	0	0	0	0	1	1	1	1
	0.5	0.25	0	1	1	0	0	0	0	0
	0.55	0.25	0	2	0	0	0	0	1	0
	0.6	0.3	0	1	1	1	1	0	0	0
	0.65	0.4	1	1	0	0	0	0	1	1
	0.7	0.5	0	1	0	1	0	1	0	0
	0.75	0.6	0	0	0	0	0	0	0	1
	0.8	0.7	1	1	0	0	1	0	1	0
	0.9	0.7	0	0	0	0	0	2	1	1
	1	0.8	0	1	0	0	1	1	1	1
Sida rhombifolia	0.1	0.5	0	1	1	1	1	0	0	0
	0.2	0.1	0	1	0	0	0	0	1	
	0.25	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.25	0.1	1	2	0	0	0	1	1	0
	0.3	0.15	0	1	2	1	1	2	0	0
	0.4	0.2	1	1	1	0	0	1	1	1
	0.45	0.2	0	0	0	0	0	2	1	0
	0.5	0.25	2	0	0	0	0	1	1	1
	0.55	0.25	0	0	1	1	2	0	1	0
	0.6	0.3	0	0	1	2	1	0	0	1
	0.65	0.4	0	0	0	1	0	0	1	0
	0.7	0.5	0	1	1	0	0	0	0	0
	0.75	0.6	1	1	0	0	0	0	1	0
	0.8	0.7	0	0	0	0	0	1	0	0
	0.9	0.7	0	0	1	0	1	1	0	0
	1	0.8	0	1	0	0	1	1	0	0
Dyssodia porophyllum	0.1	0.5	1	0	0	0	0	0	0	0
	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.25	0.1	1	0	0	2	1	1	0	0
	0.25	0.1	0	0	0	1	0	0	0	0
	0.3	0.15	0	0	1	1	1	1	0	0
	0.4	0.2	0	0	0	0	0	1	1	1
	0.45	0.2	0	1	1	2	1	0	0	0
	0.5	0.25	1	1	0	0	2	0	1	0
	0.55	0.25	0	0	2	1	1	1	1	1
	0.6	0.3	0	0	1	1	0	1	0	1
	0.65	0.4	0	0	0	2	0	0	1	0
	0.7	0.5	0	1	1	1	1	0	1	0
	0.75	0.6	0	0	0	0	0	1	1	0
	0.8	0.7	0	0	0	1	0	2	0	0
	0.9	0.7	0	0	1	1	1	1	0	0

	1	0.8	1	0	0	1	0	1	0	0
Bidens pilosa	0.1	0.5	2	0	0	0	0	1	0	0
	0.2	0.1	1	0	0	0	0	1	0	0
	0.25	0.1	1	0	0	0	0	0	1	1
	0.25	0.1	1	0	0	1	0	0	1	0
	0.3	0.15	0	0	0	0	1	0	0	1
	0.4	0.2	1	0	0	0	0	0	1	1
	0.45	0.2	1	0	1	0	0	0	0	0
	0.5	0.25	1	0	0	0	1	1	1	0
	0.55	0.25	0	0	1	0	0	1	0	1
	0.6	0.3	0	1	0	0	1	1	1	0
	0.65	0.4	0	0	1	1	1	0	1	0
	0.7	0.5	0	0	0	0	1	1	0	0
	0.75	0.6	1	0	1	0	0	1	0	0
	0.8	0.7	0	0	0	0	2	0	0	0
	0.9	0.7	0	0	1	0	1	1	0	0
	1	0.8	0	1	0	1	0	1	0	0
Malvastrum americanum	0.1	0.5	1	1	1	1	0	0	1	1
	0.2	0.1	2	1	2	0	0	1	1	1
	0.25	0.1	1	2	1	1	1	1	1	1
	0.25	0.1	2	0	2	0	0	1	1	1
	0.3	0.15	1	1	0	1	0	0	1	0
	0.4	0.2	2	0	0	0	1	0	0	0
	0.45	0.2	1	1	1	1	0	1	1	0
	0.5	0.25	2	1	2	1	0	2	0	0
	0.55	0.25	0	1	2	0	1	1	1	1
	0.6	0.3	1	0	0	1	1	0	0	2
	0.65	0.4	0	0	1	0	0	1	1	1
	0.7	0.5	2	2	0	0	0	0	0	1
	0.75	0.6	1	1	1	0	1	0	1	0
	0.8	0.7	0	1	0	1	0	1	0	1
	0.9	0.7	1	1	0	0	1	2	0	1
	1	0.8	1	0	1	1	2	1	0	0
Dyssodia tagetiflora	0.1	0.5	1	0	1	2	1	0	1	1
	0.2	0.1	2	0	0	0	1	0	2	0
	0.25	0.1	1	1	1	1	0	0	1	0
	0.25	0.1	2	2	1	3	0	1	1	0
	0.3	0.15	0	1	1	2	1	0	1	0
	0.4	0.2	1	1	1	0	1	1	0	0
	0.45	0.2	0	0	0	1	1	0	1	0
	0.5	0.25	1	0	0	1	0	1	1	0
	0.55	0.25	0	1	1	1	0	0	1	0
	0.6	0.3	1	0	2	2	0	1	0	0
	0.65	0.4	0	0	0	0	0	0	1	0
	0.7	0.5	0	0	0	1	1	0	1	0
	0.75	0.6	0	0	1	0	0	1	0	1
	0.8	0.7	1	1	0	1	0	0	1	1
	0.9	0.7	1	1	1	0	1	1	0	0

	1	0.8	0	1	0	0	1	1	1	1
Euphorbia heterophylla	0.1	0.5	1	0	0	0	0	0	1	0
	0.2	0.1	2	2	0	0	0	0	1	0
	0.25	0.1	1	1	0	0	0	0	1	0
	0.25	0.1	0	0	1	0	0	0	0	0
	0.3	0.15	1	0	0	0	0	0	1	0
	0.4	0.2	0	1	0	0	0	0	0	1
	0.45	0.2	1	0	1	0	0	0	1	0
	0.5	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.55	0.25	1	0	1	0	0	0	1	0
	0.6	0.3	2	0	0	0	0	0	0	0
	0.65	0.4	1	0	1	0	0	0	1	0
	0.7	0.5	1	1	0	0	0	0	0	0
	0.75	0.6	1	0	0	0	0	0	1	1
	0.8	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.9	0.7	0	1	0	0	0	0	0	0
	1	0.8	0	1	0	0	0	0	0	0
Phytolacca icosandra	0.1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.25	0.1	0	0	0	0	0	0	1	0
	0.25	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.3	0.15	0	1	0	1	0	0	1	0
	0.4	0.2	0	1	0	0	1	1	0	0
	0.45	0.2	0	0	1	0	0	0	0	0
	0.5	0.25	0	0	0	0	1	0	0	0
	0.55	0.25	0	1	0	0	0	0	1	0
	0.6	0.3	0	0	0	1	0	0	0	0
	0.65	0.4	0	0	1	0	0	0	1	0
	0.7	0.5	0	0	0	0	0	0	0	1
	0.75	0.6	0	1	0	0	0	1	0	0
	0.8	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.9	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0.8	1	0	0	0	0	0	0	0
Opuntia sp.	0.1	0.5	0	1	0	0	1	1	0	0
	0.2	0.1	0	0	0	1	0	1	1	0
	0.25	0.1	0	1	0	0	0	1	0	0
	0.25	0.1	0	0	0	0	0	1	1	0
	0.3	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.4	0.2	0	1	0	2	1	0	1	0
	0.45	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.5	0.25	1	0	0	1	0	0	1	1
	0.55	0.25	0	0	0	0	0	0	0	1
	0.6	0.3	0	1	0	0	1	0	1	0
	0.65	0.4	0	0	0	2	0	0	1	1
	0.7	0.5	0	0	0	0	0	1	1	0
	0.75	0.6	0	0	1	0	0	1	0	0
	0.8	0.7	0	0	0	0	0	1	0	1
	0.9	0.7	0	0	0	0	0	0	1	1

	1	0.8	0	0	0	0	0	0	1	0
Agave salmiana	0.1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.25	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.25	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.3	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.4	0.2	0	0	1	0	0	0	0	0
	0.45	0.2	0	1	0	1	0	0	1	0
	0.5	0.25	0	0	0	0	0	0	0	1
	0.55	0.25	0	0	0	1	1	0	0	0
	0.6	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.65	0.4	0	1	1	0	0	0	1	0
	0.7	0.5	2	0	0	0	0	0	0	0
	0.75	0.6	1	0	0	0	0	0	0	0
	0.8	0.7	2	0	0	0	0	1	0	0
	0.9	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0.8	0	0	0	0	0	1	0	0
TOTAL			**150**	**139**	**95**	**92**	**79**	**95**	**108**	**77**

Riqueza de especies de acuerdo al inventario dentro del Sistema ambiental (microcuenca Apango)

Las especies registradas durante los recorridos y muestreos en campo realizados para el presente estudio para el estrato arbóreo dentro del Sistema ambiental fueron un total de 21 especies distribuidas en 9 familias y 13 géneros. Para el estrato arbustivo se registraron 6 familias, 6 géneros y 6 especies. Para el estrato herbáceo se registraron 9 familias, 13 géneros y 16 especies.

Tabla IV.56. Listado de especies arboreas registradas durante el inventario dentro del sistema de ambiental (microcuenca Apango).

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059-2010 (Modificada 2019)
PINACEAE	*Pinus devoniana*	pino lacio	
PINACEAE	*Pinus douglasiana*	pino avellano	
PINACEAE	*Pinus leiophylla*	ocote chino	
PINACEAE	*Pinus montezumae*	ocote chino	
PINACEAE	*pinus maximinoi*	pino ocote	
FAGACEAE	*Quercus castanea*	encino capulincillo	
FAGACEAE	*Quercus obtusata*	encino blanco	
FAGACEAE	*Quercus crassifolia*	encino colorado	
FAGACEAE	*Quercus rugosa*	encino roble	
FAGACEAE	*Quercus crassipes*	encino	
BETULACEAS	*Alnus acuminata*	aile	
FABACEAS	*Acacia pennatula*	tepame	
FABACEAS	*Vachellia farnesiana*	huizache	
FABACEAS	*Prosopis jiliflora*	mezquite	

CACTACEAE	*Stenocereus queretaroensis*	pitayo	
FABACEAS	*Lysiloma acapulcense*	tepehuaje	
OLEACEAE	*Fraxinus udhei*	fresno	
ROSACEAS	*Prunus seroina*	cerezo	
CLETHRACEAE	*Clethra rosei*	clethra	
ERICACEAE	*Arbustus xalapensis*	madroño	
ESCROFULARIACEAS	*Buddleja cordata*	tepozan	
ROSACEAS	*Crataegus mexicana*	tejocote	

Tabla IV.57. Listado de especies arbustivas registradas durante el inventario dentro del Sistema ambiental (microcuenca Apango).

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059-2010 (Modificada 2019)
CLETHRACEAE	*Clethra rosei*	clethra	
ERICACEAE	*Arbustus xalapensis*	madroño	
ESCROFULARIACEAS	*Buddleja cordata*	tepozan	
ROSACEAS	*Crataegus mexicana*	tejocote	
FABACEAS	*Mimosa galeottii*	espinorrero	
RUBIACEAE	*Uncaria tormentosa*	uña de gato	

Tabla IV.58. Listado de especies herbaceas registradas durante el inventario dentro del Sistema ambiental (microcuenca Apango).

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059-2010 (Modificada 2019)
POACEAE/PANICEAE	*Panicum sphaerocarpon*		
ASTERACEAE	*Brickellia secundiflora*		
FABACEAS	*Cologania angustifolia*		
ASTERACEAE	*Critoniopsis tomentosa*		
SOLANACEAE	*sulanim madrense*		
SOLANACEAE	*sulanim appendiculatum*		
SOLANACEAE	*sulanim torvum*		
MALVACEAE	*Sida rhombifolia*		
ASTERACEAE	*Dyssodia porophyllum*		
ASTERACEAE	*Bidens pilosa*		
MALVACEAE	*Malvastrum americanum*		
ASTERACEAE	*Dyssodia tagetiflora*		
EUPHORBIACEAE	*Euphorbia heterophylla*		
PHYTOLACCACEAE	*Phytolaccai cosandra*		
CACTACEAE	*Opuntia sp.*		
ASPARAGACEAE	*Agave salmiana*		

Parametros ecologicos para el estrato arboreo

Se encontraron 21 especies de árboles dentro del área muestreada, con un total de 493 individuos.

Tabla IV.59. Distribución de especies arbóreas dentro del Sistema ambiental (microcuenca Apango).

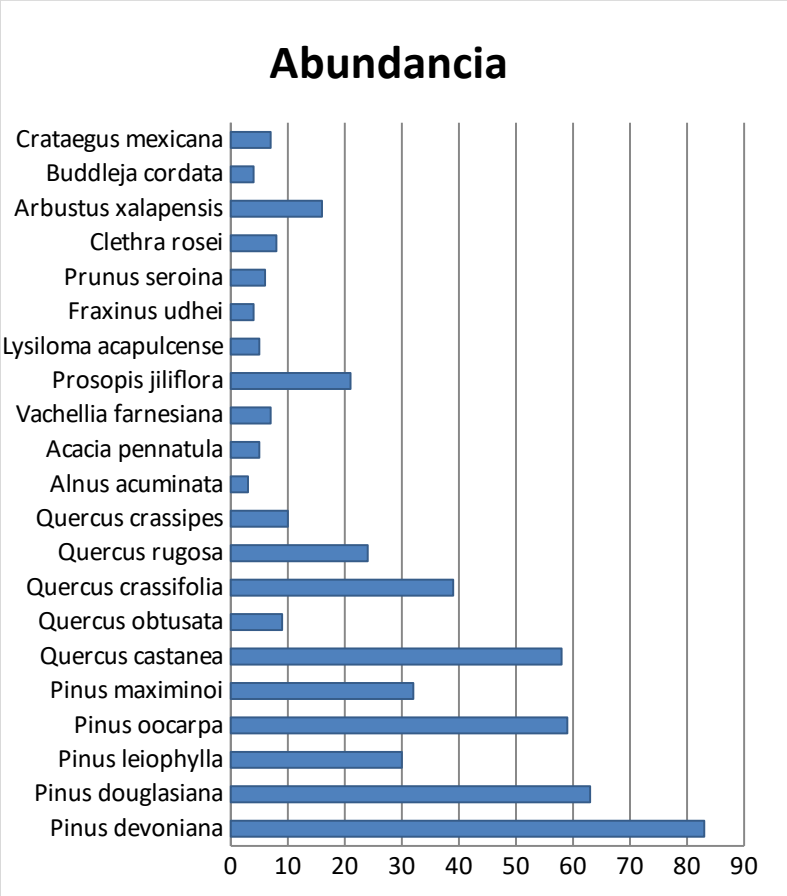
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NUMEROS DE ARBOLES	% DE OCUPACION
Pinus devoniana	pino lacio	83	16.84
Pinus douglasiana	pino avellano	63	12.78
Pinus leiophylla	ocote chino	30	6.09
Pinus oocarpa	encino cuero	59	11.97
Pinus maximinoi	pino ocote	32	6.49
Quercus castanea	encino capulincillo	58	11.76
Quercus obtusata	encino blanco	9	1.83
Quercus crassifolia	encino colorado	39	7.91
Quercus rugosa	encino roble	24	4.87
Quercus crassipes	encino	10	2.03
Alnus acuminata	aile	3	0.61
Acacia pennatula	tepame	5	1.01
Vachellia farnesiana	huizache	7	1.42
Prosopis jiliflora	mezquite	21	4.26
Lysiloma acapulcense	tepehuaje	5	1.01
Fraxinus udhei	fresno	4	0.81
Prunus seroina	cerezo	6	1.22
Clethra rosei	clethra	8	1.62
Arbustus xalapensis	madroño	16	3.25
Buddleja cordata	tepozan	4	0.81
Crataegus mexicana	tejocote	7	1.42
	TOTAL	**493**	**100.00**

Tabla IV.60. Parámetros ecológicos arbóreos para el Sistema ambiental (microcuenca Apango).

Nombre cientifico	Nombre comun	Numero de arboles	AB	AB relativa	Frec.	Frec. Rel.	Abun. Rel.	Valor de importancia a 300%	Valor de importancia a 100%
Pinus devoniana	pino lacio	83	9.58	20.0	8.0	7.9	16.8	44.8	14.9
Pinus douglasiana	pino avellano	63	11.04	23.0	8.0	7.9	12.8	43.7	14.6
Pinus leiophylla	ocote chino	30	4.57	9.5	4.0	4.0	6.1	19.6	6.5
Pinus oocarpa	encino cuero	59	9.95	20.8	8.0	7.9	12.0	40.7	13.6
Pinus maximinoi	pino ocote	32	4.71	9.8	4.0	4.0	6.5	20.3	6.8
Quercus castanea	encino capulincillo	58	2.72	5.7	8.0	7.9	11.8	25.4	8.5
Quercus obtusata	encino blanco	9	0.29	0.6	2.0	2.0	1.8	4.4	1.5
Quercus crassifolia	encino colorado	39	1.82	3.8	8.0	7.9	7.9	19.6	6.5
Quercus rugosa	encino roble	24	1.23	2.6	6.0	5.9	4.9	13.4	4.5
Quercus crassipes	encino	10	0.53	1.1	3.0	3.0	2.0	6.1	2.0
Alnus acuminata	aile	3	0.15	0.3	2.0	2.0	0.6	2.9	1.0
Acacia pennatula	tepame	5	0.06	0.1	3.0	3.0	1.0	4.1	1.4
Vachellia farnesiana	huizache	7	0.08	0.2	5.0	5.0	1.4	6.5	2.2
Prosopis jiliflora	mezquite	21	0.22	0.5	8.0	7.9	4.3	12.6	4.2

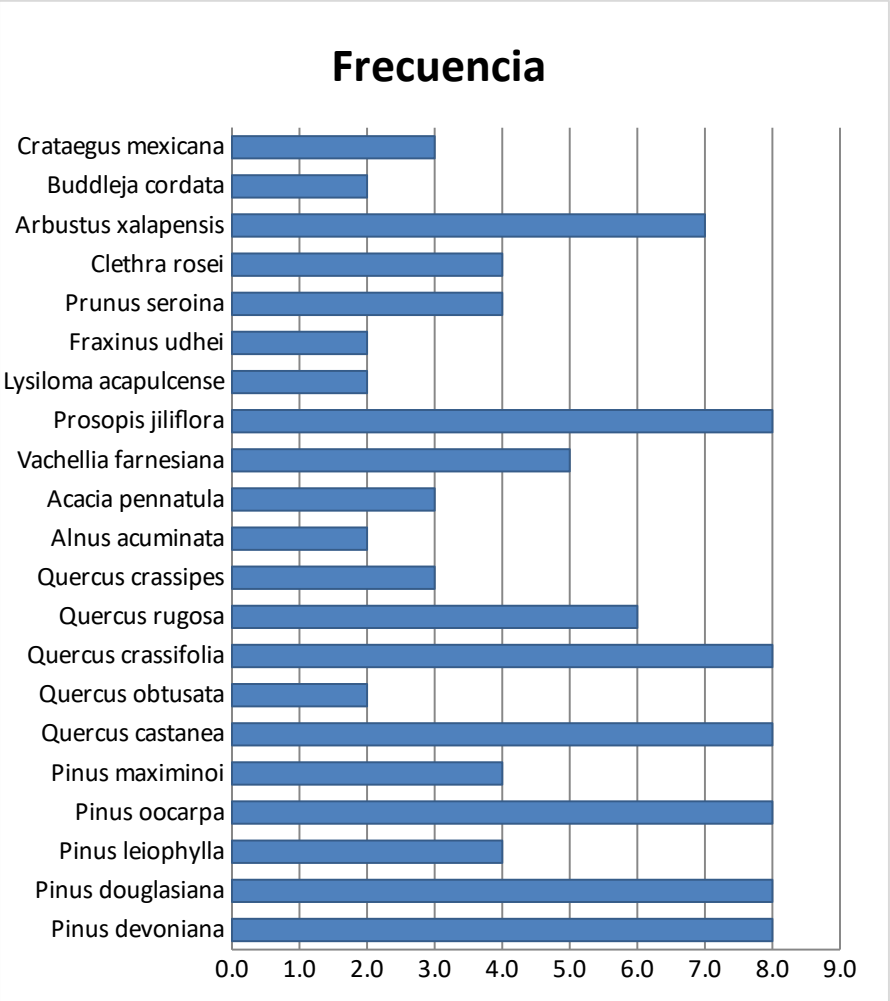
Lysiloma acapulcense	tepehuaje	5	0.04	0.1	2.0	2.0	1.0	3.1	1.0
Fraxinus udhei	fresno	4	0.09	0.2	2.0	2.0	0.8	3.0	1.0
Prunus seroina	cerezo	6	0.13	0.3	4.0	4.0	1.2	5.5	1.8
Clethra rosei	clethra	8	0.16	0.3	4.0	4.0	1.6	5.9	2.0
Arbustus xalapensis	madroño	16	0.25	0.5	7.0	6.9	3.2	10.7	3.6
Buddleja cordata	tepozan	4	0.08	0.2	2.0	2.0	0.8	3.0	1.0
Crataegus mexicana	tejocote	7	0.21	0.4	3.0	3.0	1.4	4.8	1.6
TOTAL		**493**	**47.904**	**100**	**101**	**100**	**100**	**300.00**	**100.00**

La abundancia indica la proporción de individuos por unidad de superficie que existen contenidos dentro de un área determinada, para el caso del sitio del proyecto la especie más abundante resulto ser *Pinus devoniana 83* individuos que representan el *16.84* %, seguida por *Pinus douglasiana* con el 12.78 %, la especie con el menor número de individuos fue *Alnus acuminata* representando el 0.61 %.



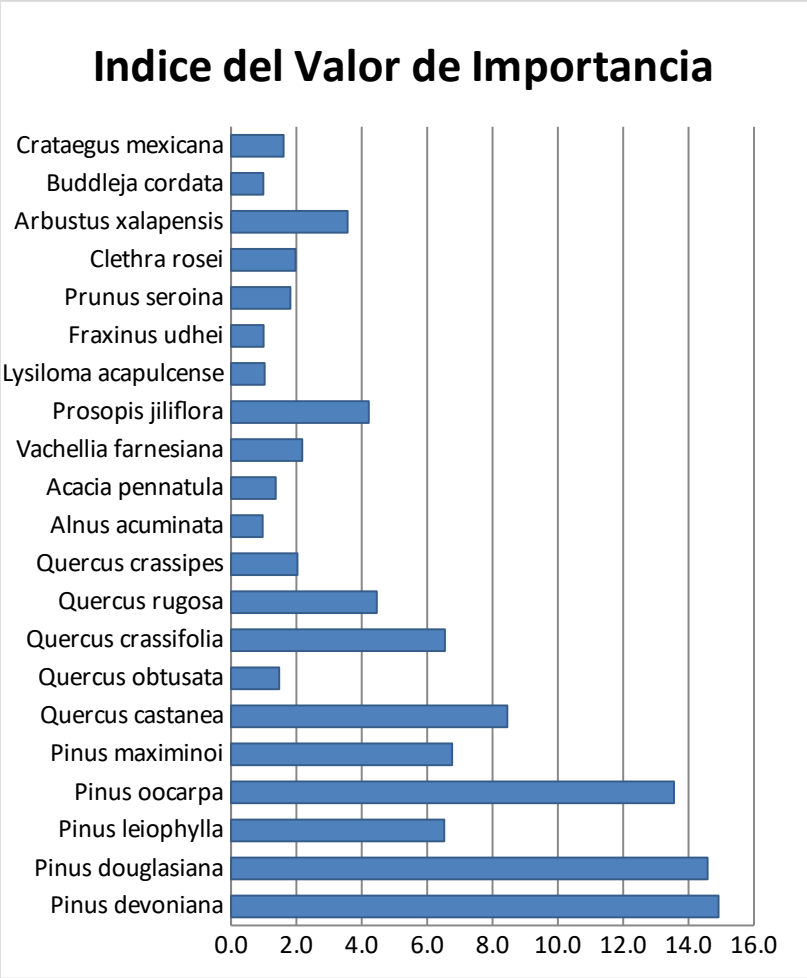
Grafica IV.3. Abundancia para el estrato arbóreo del Sistema ambiental (Apango).

La frecuencia nos indica la probabilidad de encontrar a representantes de una especie en la superficie ocupada por el sitio del proyecto, en donde las especies que más aparecieron en los muestreos correspondes a *Pinus devoniana, douglasiana, oocarpa, Quercus castanea crassifolia y prosopis jiliflora.*



Grafica IV.4. Frecuencia para el estrato arbóreo del Sistema ambiental (Apango).

El índice de valor de importancia, nos indica la relevancia que presenta cierta especie en particular para un área determinada, esto expresa hasta cierto punto el grado de perturbación o conservación de un sitio o comunidad especifico, debido a que, en relación con la composición estructural, puede determinarse si la asociación presenta una fase climax o bien algún estado sucesional. La estimación del valor de importancia ecológica de las especies encontradas señala a *Pinus devoniana* como la especie más importante con un valor de 14.9, seguido por *Pinus douglasiana* con 14.6 y *Pinus oocarpa* con 13.6. Lo anterior nos muestra que la composición arbórea del área del sistema ambiental (Apango), presenta a una comunidad primaria.



Grafica IV.5. Valor de Importancia para el estrato arbóreo en el Área del Sistema ambiental (Apango).

Estrato arbustivo

Para el estrato arbustivo contenido dentro de la superficie de muestreo Se encontraron 6 especies de arbustos con un total de 189 individuos dentro del área muestreada.

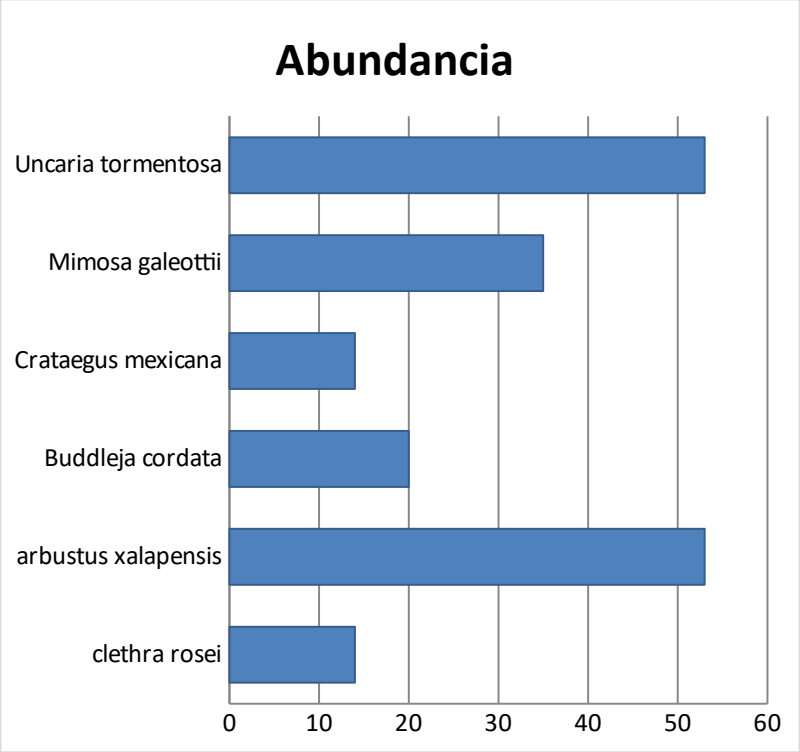
Tabla IV.61. Distribución de especies arbustivas dentro del Sistema ambiental (microcuenca Apango).

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NUMEROS DE ARBOLES	% DE OCUPACION
Clethra rosei	clethra	14	7.41
Arbustus xalapensis	madroño	53	28.04
Buddleja cordata	tepozan	20	10.58
Crataegus mexicana	tejocote	14	7.41
Mimosa galeottii	espinorrero	35	18.52
Uncaria tormentosa	uña de gato	53	28.04
	TOTAL	**189**	**100.00**

Tabla IV.62. Parámetros ecológicos arbustivos para el Sistema ambiental (microcuenca Apango).

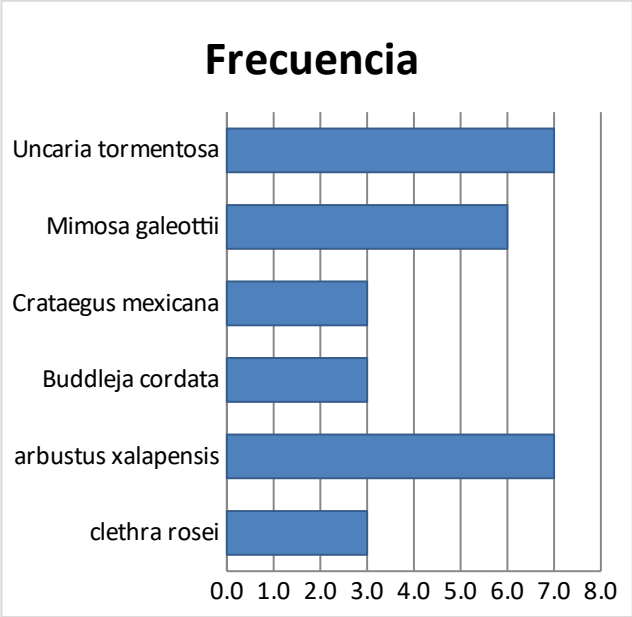
Nombre cientifico	Nombre comun	Numero de arboles	AB	AB relativa	Frec.	Frec. Rel.	Abun. Rel.	Valor de importancia a 300%	Valor de importancia a 100%
Clethra rosei	clethra	14	0.0044	7.2	3.0	10.3	7.4	25.0	8.3
Arbustus xalapensis	madroño	53	0.0155	25.5	7.0	24.1	28.0	77.7	25.9
Buddleja cordata	tepozan	20	0.0070	11.5	3.0	10.3	10.6	32.4	10.8
Crataegus mexicana	tejocote	14	0.0045	7.4	3.0	10.3	7.4	25.2	8.4
Mimosa galeottii	espinorrero	35	0.0129	21.3	6.0	20.7	18.5	60.5	20.2
Uncaria tormentosa	uña de gato	53	0.0164	27.1	7.0	24.1	28.0	79.3	26.4
TOTAL		**189**	**0.061**	**100.000**	**29**	**100**	**100**	**300.00**	**100.00**

La especie más abundante fue *Uncaria tormentosa* y *Arbustus xalapensi s*con 53 individuos que representan más del 28.04 %, y con menor numero de individuos las especies *Clethra rosei* y *Crataegus mexicana* 7.41 %.



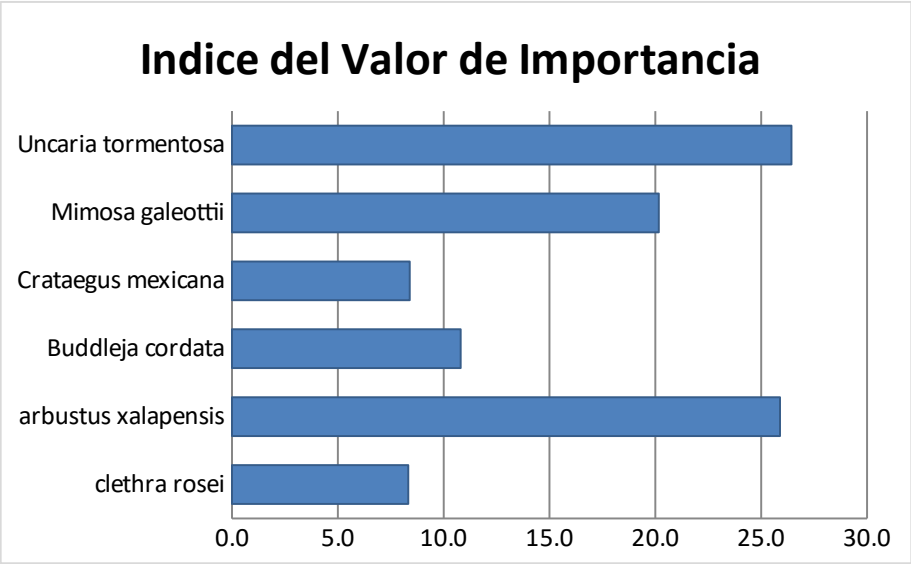
Grafica IV.6. Abundancia para el estrato arbustivo del Sistema ambiental (Apango).

La frecuencia nos indica la probabilidad de encontrar a representantes de una especie en la superficie ocupada por el sitio del proyecto, en donde la especie que más apareció en los muestreos corresponde a *Uncaria tormentosa, Arbustus xalapensis.*



Grafica IV.7. Frecuencia para el estrato arbustivo del Sistema ambiental (microcuenca Apango).

El índice de valor de importancia, nos indica la relevancia que presenta cierta especie en particular para un área determinada, esto expresa hasta cierto punto el grado de perturbación o conservación de un sitio o comunidad especifico, debido a que, en relación con la composición estructural, puede determinarse si la asociación presenta una fase climax o bien algún estado sucesional. La estimación del valor de importancia ecológica de las especies encontradas señala a *Uncaria tormentosa,* como la especie más importante con un valor de 26.40, seguido por *Arbustus xalapensis* con 25.90 y *Mimosa galeottii* con 20.20. Lo anterior nos muestra que la composición arbustiva del área del sistema ambiental (Apango), presenta a una comunidad secundaria.



Grafica IV.8. Valor de Importancia para el estrato arbustivo en el Área del Sistema ambiental (Apango).

Estrato herbaceo

Para el estrato herbaceo contenido dentro de la superficie de muestreo Se encontraron 16 especies de arbustos con un total de 852 individuos dentro del área muestreada.

Tabla IV.63. Distribución de especies herbaceas dentro del Sistema ambiental (microcuenca Apango).

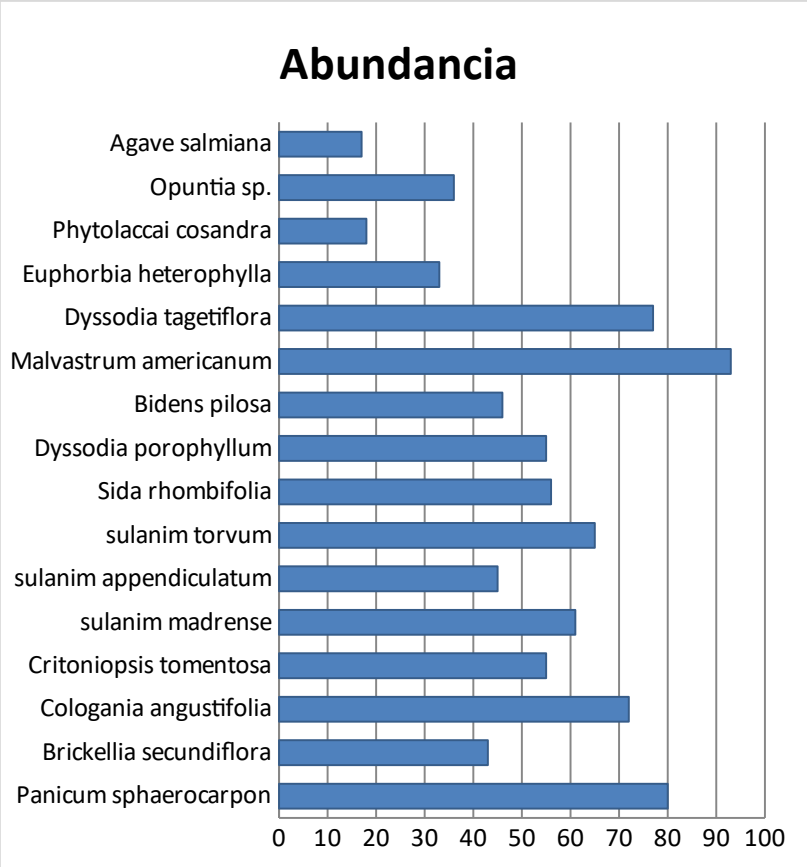
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NUMEROS DE ARBOLES	% DE OCUPACION
Panicum sphaerocarpon		80	9.39
Brickellia secundiflora		43	5.05
Cologania angustifolia		72	8.45
Critoniopsis tomentosa		55	6.46
Sulanim madrense		61	7.16
Sulanim appendiculatum		45	5.28
Sulanim torvum		65	7.63
Sida rhombifolia		56	6.57
Dyssodia porophyllum		55	6.46
Bidens pilosa		46	5.40
Malvastrum americanum		93	10.92
Dyssodia tagetiflora		77	9.04
Euphorbia heterophylla		33	3.87
Phytolaccai cosandra		18	2.11
Opuntia sp.		36	4.23
Agave salmiana		17	2.00
TOTAL		**852**	**100.00**

Tabla IV.64. Parámetros ecológicos herbaceos para el Sistema ambiental (microcuenca Apango).

Nombre cientifico	Nombre comun	Numero de arboles	AB	AB relativa	Frec.	Frec. Rel.	Abun. Rel.	Valor de importancia a 300%	Valor de importancia a 100%
Panicum sphaerocarpon		80	0.0017	7.5	7.0	6.0	9.4	23.0	7.7
Brickellia secundiflora		43	0.0015	6.6	8.0	6.9	5.0	18.5	6.2
Cologania angustifolia		72	0.0022	9.7	7.0	6.0	8.5	24.2	8.1
Critoniopsis tomentosa		55	0.0014	6.3	8.0	6.9	6.5	19.7	6.6
Sulanim madrense		61	0.0016	7.4	7.0	6.0	7.2	20.6	6.9
Sulanim appendiculatum		45	0.0013	6.0	5.0	4.3	5.3	15.5	5.2
Sulanim torvum		65	0.0016	7.1	8.0	6.9	7.6	21.7	7.2
Sida rhombifolia		56	0.0013	5.9	8.0	6.9	6.6	19.4	6.5
Dyssodia porophyllum		55	0.0016	7.1	8.0	6.9	6.5	20.5	6.8
Bidens pilosa		46	0.0013	5.7	8.0	6.9	5.4	17.9	6.0
Malvastrum americanum		93	0.0023	10.5	8.0	6.9	10.9	28.3	9.4
Dyssodia tagetiflora		77	0.0018	8.3	8.0	6.9	9.0	24.2	8.1
Euphorbia heterophylla		33	0.0007	3.2	5.0	4.3	3.9	11.4	3.8
Phytolaccai cosandra		18	0.0004	2.0	6.0	5.2	2.1	9.3	3.1

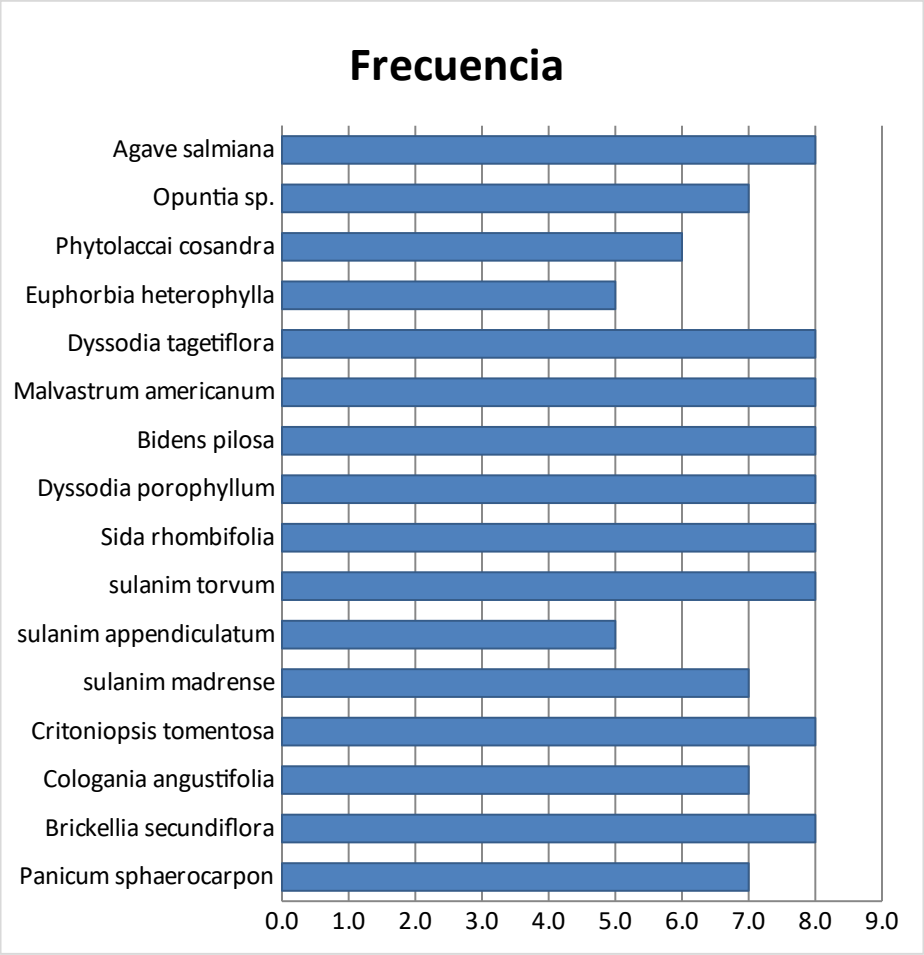
Opuntia sp.		36	0.0009	4.0	7.0	6.0	4.2	14.3	4.8
Agave salmiana		17	0.0006	2.6	8.0	6.9	2.0	11.5	3.8
TOTAL		**852**	**0.02218**	**100**	**116**	**100**	**100**	**300**	**100**

La especie más abundante fue *malvastrum americano* con 93 individuos que representan más del 10.92 %, le siguente *Panicum sphaerocarpon* con 9.39 %, y por ultimo *Dyssodia tagetiflora* con 9.04 %.



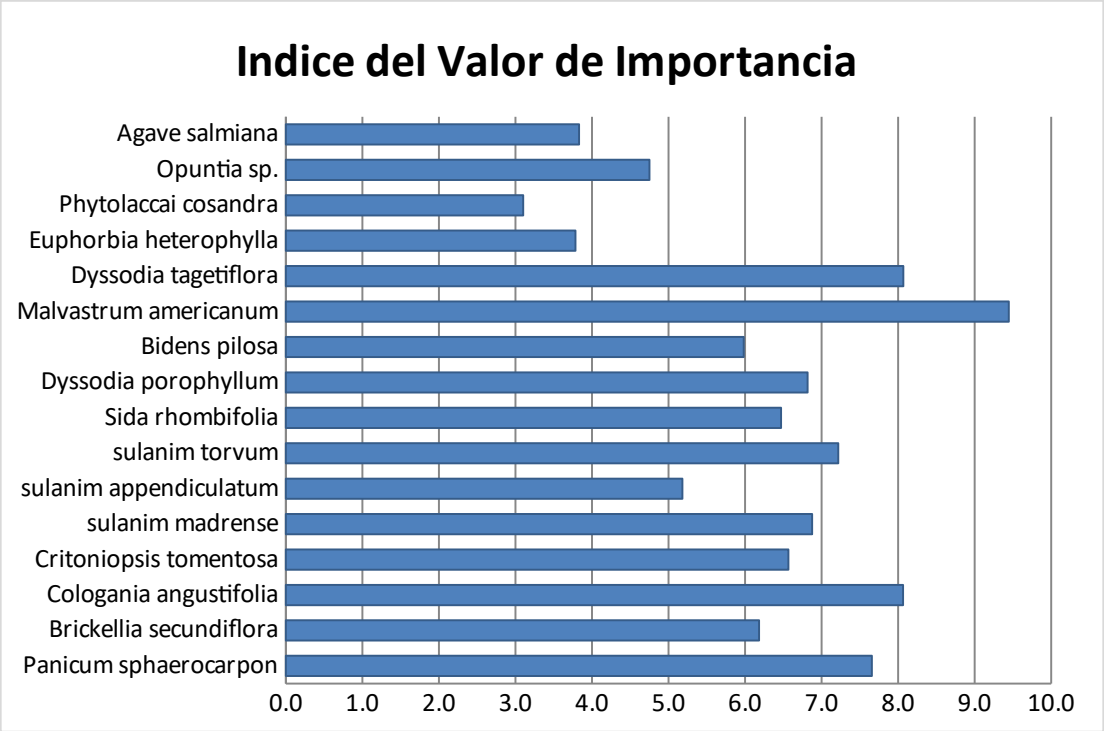
Grafica IV.9. Abundancia para el estrato herbáceo del Sistema ambiental (Apango).

La frecuencia nos indica la probabilidad de encontrar a representantes de una especie en la superficie ocupada por el sitio del proyecto, en donde la especie que más aparecieron en los muestreos corresponde a *Brickellia secundiflora, Critoniopsis tomentosa, Sulanim torvum, Sida rhombifolia, Dyssodia porophyllum*, *Bidens pilosa, Malvastrum americanum, Dyssodia tagetiflora y Agave salmiana.*



Grafica IV.10. Frecuencia para el estrato herbáceo del Sistema ambiental (Apango).

El índice de valor de importancia, nos indica la relevancia que presenta cierta especie en particular para un área determinada, esto expresa hasta cierto punto el grado de perturbación o conservación de un sitio o comunidad especifico, debido a que, en relación con la composición estructural, puede determinarse si la asociación presenta una fase climax o bien algún estado sucesional. La estimación del valor de importancia ecológica de las especies encontradas señala a *Malvastrum americanum,* como la especie más importante con un valor de 9.40, seguido por *Cologania angustifolia y Dyssodia tagetiflora* con 8.10. Lo anterior nos muestra la composición herbácea del área del sistema ambiental (Apango).



Grafica IV.11. Valor de Importancia para el estrato herbáceo en el Área del Sistema ambiental (Apango).

Indicadores de biodiversidad

La diversidad es una propiedad fenomenológica que pretende expresar la variedad de elementos distintos. El desarrollo de una medida que permita expresar de manera clara y comparable la diversidad biológica presenta dificultades y limitaciones. No se trata simplemente de medir una variación de uno o varios elementos comunes, sino de cuantificar y ponderar cuantos elementos o grupos de elementos diferentes existen. En este sentido, las medidas de diversidad existentes, sólo son modelos cuantitativos o semicuantitativos de una realidad cualitativa con límites muy claros en cuanto a sus aplicaciones y alcances.

El desarrollo de un concepto matemático lógico y coherente para la modelación de la diversidad biológica a nivel específico y genético ha sido bastante explorado y presenta un cuerpo sintético y robusto.

Las medidas de diversidad más sencillas consisten en índices matemáticos que expresan la cantidad de información y el grado de organización de la misma. Básicamente las expresiones métricas de diversidad tienen en cuenta tres aspectos:

Riqueza: Es el número de elementos. Según el nivel, se trata del número de alelos o heterocigosis (nivel genético), número de especies (nivel específico), o del número de hábitats o unidades ambientales diferentes (nivel ecosistémico).

Abundancia relativa: Es la incidencia relativa de cada uno de los elementos en relación a los demás. Diferenciación: Es el grado de diferenciación genética, taxonómica o funcional de los elementos.

Cada uno de estos índices de la diversidad es unidimensional y de lectura limitada. Las comparaciones y valoraciones de la diversidad biológica son forzosamente incompletas en estos términos. Se usan por su carácter práctico y sintético, pero insuficiente frente a modelos analíticos alternativos multiescalares y multidimensionales que responden mejor a las necesidades específicas de conservación y manejo. Así, la modelación bidimensional (riqueza y abundancia relativa) puede considerarse como el estándar "clásico" de medida y expresión de la diversidad.

De acuerdo a la escala espacial en la que se mide la diversidad biológica, se habla de diversidad alpha (diversidad puntual, representada por α), beta (diversidad entre hábitats, representada por β) y gamma (diversidad a escala regional, representada por γ). Estos términos fueron acuñados por Robert Whittaker en 1960 y gozan en general de una gran aceptación.

La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular considerada como homogénea (Whittaker, 1977), para el caso en estudio, dicha área corresponde a cada una de las parcelas de muestreo de 0.1 ha, es decir, el fragmento de la vegetación que en términos generales equivale a una muestra en el área de influencia. Una vez determinada la diversidad alfa de cada fragmento, se puede conjuntar la información de varios fragmentos para obtener la diversidad alfa correspondiente al área de influencia (Halffter et al., 2001). La diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades de un paisaje (Whittaker, 1977). En este sentido, la diversidad beta puede calcularse entre pares de fragmentos contiguos de distinto tipo de vegetación, entre fragmentos distantes del mismo tipo de vegetación, entre cada uno de los tipos de vegetación o uso de suelo que integran el paisaje, o entre las distintas áreas que conforman al AI (Halffter et al., 2001).

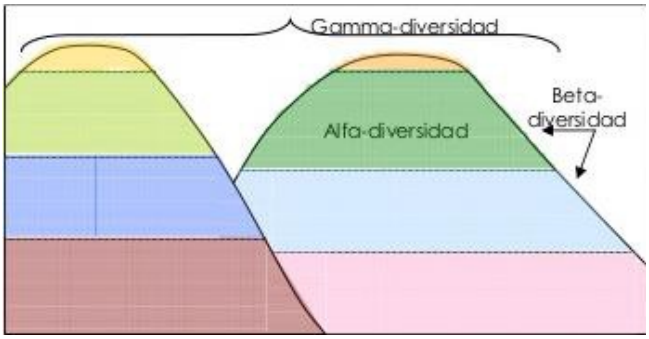


Figura IV.9. Representación gráfica de la diversidad *alfa*, *beta* y *gamma*

La diversidad gamma es la riqueza en especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje o región, la cual es resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta; Whittaker, 1972, 1977). A nivel de paisaje los componentes alfa, beta y gamma son especialmente útiles para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas. La modificación parcial o fragmentación de los paisajes puede repercutir en extinción de especies a nivel local (diversidad alfa), pero la aparición de distintas condiciones ambientales (mayor heterogeneidad) puede aumentar el grado de reemplazo (diversidad beta; Halffter, 1998). Si los cambios favorecen la entrada de elementos externos, al integrarse éstos al conjunto regional aumentan la diversidad gamma. Lo que siempre ocurre es un cambio en las frecuencias y en el orden de dominancia de las especies (Halffter et al., 2001).

Con base a lo anterior y de acuerdo a los resultados del inventario forestal se obtuvieron los siguientes paramétros de la estructura y composición que caracterizan la biodiverdidad florística del AI.

Diversidad Alpha (α)

La forma más sencilla de estimar la diversidad alpha de una comunidad vegetal en particular es mediante el número o riqueza de especies que la componen; sin embargo, esta medida no considera la uniformidad o equilibrio. Una comunidad será más diversa si, además de presentar un alto número de especies, posee una alta uniformidad.

Para tomar en cuenta tanto la riqueza como la equitabilidad se han desarrollado diversos índices; las proporciones de las especies se indican como pi, siendo este valor el número de individuos de la especie i respecto al total de los individuos de las S especies de una comunidad; siendo el Índice de Shannon-Wiener el que se utiliza con mayor frecuencia, el cual se expresa como:

$$\overline{H} = -\sum_{i=1}^{S} pi * \ln\left(pi\right)$$

$$pi = \frac{n_i}{N}$$

Donde

n_i = número de individuos en el sistema de la especie determinada

N = número total de individuos

S = número total de especies

Se basa en la teoría de la información, y por lo tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema.

El Índice de Shannon-Wiener 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 que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

Equidad de Pielou

Mide la proporción de la diversidad con relación la máxima diversidad esperada, es decir mide la uniformidad o equilibrio de un ecosistema, expresada como la diversidad observada respecto a la diversidad que se podría obtener en una comunidad con el mismo número de especies, pero con una uniformidad máxima. Su valor va de 0 a 1, de tal forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Maguran 1983). Se expresa representa mediante la siguiente ecuación:

$$J' = \frac{\overline{H}}{\overline{H}_{MÁX}}$$

Dónde: $\overline{H}_{MÁX} = \ln(S)$

El estrato arbóreo del ecosistema del sistema ambiental (Apango), posee una riqueza especifica de 21 especies, las cuales tienen una distribución de 0.84 con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es muy reducida en este estrato La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato arbóreo en el área de estudio es de 3.09 y la H´ es de 2.60 lo que indica que este estrato esta cerca de alcanzar la máxima diversidad.

Tabla IV.65. Indice de diversidad de Shannon-Wiener estrato arbóreo en el Sistema ambiental (microcuenca Apango).

ESTRATO ARBÓREO						
Especie	**Nombre científico**	**Nombre Común**	**Abundancia absoluta**	**Pi**	**Ln(pi)**	**Pi*ln(pi)**
1	*Pinus devoniana*	pino lacio	83	0.1684	-1.7817	-0.3000
2	*Pinus douglasiana*	pino avellano	63	0.1278	-2.0574	-0.2629
3	*Pinus leiophylla*	ocote chino	30	0.0609	-2.7993	-0.1703
4	*Pinus oocarpa*	encino cuero	59	0.1197	-2.1230	-0.2541
5	*Pinus maximinoi*	pino ocote	32	0.0649	-2.7348	-0.1775
6	*Quercus castanea*	encino capulincillo	58	0.1176	-2.1401	-0.2518
7	*Quercus obtusata*	encino blanco	9	0.0183	-4.0033	-0.0731
8	*Quercus crassifolia*	encino colorado	39	0.0791	-2.5369	-0.2007
9	*Quercus rugosa*	encino roble	24	0.0487	-3.0225	-0.1471
10	*Quercus crassipes*	encnio	10	0.0203	-3.8979	-0.0791
11	*Alnus acuminata*	aile	3	0.0061	-5.1019	-0.0310
12	*Acacia pennatula*	tepame	5	0.0101	-4.5911	-0.0466
13	*Vachellia farnesiana*	huizache	7	0.0142	-4.2546	-0.0604
14	*Prosopis jiliflora*	mezquite	21	0.0426	-3.1560	-0.1344
15	*Lysiloma acapulcense*	tepehuaje	5	0.0101	-4.5911	-0.0466
16	*Fraxinus udhei*	fresno	4	0.0081	-4.8142	-0.0391
17	*Prunus seroina*	cerezo	6	0.0122	-4.4087	-0.0537
18	*Clethra rosei*	clethra	8	0.0162	-4.1211	-0.0669
19	*Arbustus xalapensis*	madroño	16	0.0325	-3.4279	-0.1113
20	*Buddleja cordata*	tepozan	4	0.0081	-4.8142	-0.0391
21	*Crataegus mexicana*	tejocote	7	0.0142	-4.2546	-0.0604
Total			493	1.0000	-74.6322	-2.6059
					H´	2.6059
					Riqueza	22
					Hmax	3.0910
					J' (H'/Hmax)	0.8430

El estrato arbustivo del ecosistema del sistema ambiental (Apango), posee una riqueza especifca de 6 especies, las cuales tienen una distribución de 0.92 con el cual se afirma que la presencia de

especies dominantes es muy reducida en este estrato La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato arbustivo en el área de estudio es de 1.79 y la H´ es de 1.64 lo que indica que este estrato esta cerca de alcanzar la máxima diversidad.

Tabla IV.66. Indice de diversidad de Shannon-Wiener estrato arbustivo en el Sistema ambiental (microcuenca Apango).

ESTRATO ARBUSTIVO						
Especie	**Nombre científico**	**Nombre Común**	**Abundancia absoluta**	**Pi**	**Ln(pi)**	**Pi*ln(pi)**
1	*Clethra rosei*	clethra	14	0.0741	-2.6027	-0.1928
2	*Arbustus xalapensis*	madroño	53	0.2804	-1.2715	-0.3565
3	*Buddleja cordata*	tepozan	20	0.1058	-2.2460	-0.2377
4	*Crataegus mexicana*	tejocote	14	0.0741	-2.6027	-0.1928
5	*Mimosa galeottii*	espinorrero	35	0.1852	-1.6864	-0.3123
6	*Uncaria tormentosa*	uña de gato	53	0.2804	-1.2715	-0.3565
Total			189	1.0000	-11.6807	-1.6486
					H´	1.6486
					Riqueza	6
					Hmax	1.7918
					J' (H'/Hmax)	0.9201

El estrato herbaceo del ecosistema del sistema ambiental (Apango), posee una riqueza especifica de 16 especies, las cuales tienen una distribución de 0.99 con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es muy reducida en este estrato La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato herbáceo en el área de estudio es de 2.70 y la H´ es de 2.69 lo que indica que este estrato esta cerca de alcanzar la máxima diversidad.

Tabla IV.67. Indice de diversidad de Shannon-Wiener estrato herbáceo en el Sistema ambiental (microcuenca Apango).

ESTRATO HERBACEO						
Especie	**Nombre científico**	**Nombre Común**	**Abundancia absoluta**	**Pi**	**Ln(pi)**	**Pi*ln(pi)**
1	Panicum sphaerocarpon		80	0.0939	-2.3656	-0.2221
2	Brickellia secundiflora		43	0.0505	-2.9864	-0.1507
3	Cologania angustifolia		72	0.0845	-2.4709	-0.2088
4	Critoniopsis tomentosa		55	0.0646	-2.7403	-0.1769
5	Sulanim madrense		61	0.0716	-2.6367	-0.1888
6	Sulanim appendiculatum		45	0.0528	-2.9409	-0.1553
7	Sulanim torvum		65	0.0763	-2.5732	-0.1963
8	Sida rhombifolia		56	0.0657	-2.7222	-0.1789
9	Dyssodia porophyllum		55	0.0646	-2.7403	-0.1769
10	Bidens pilosa		46	0.0540	-2.9189	-0.1576
11	Malvastrum americanum		93	0.1092	-2.2150	-0.2418
12	Dyssodia tagetiflora		77	0.0904	-2.4038	-0.2172
13	Euphorbia heterophylla		33	0.0387	-3.2511	-0.1259

14	Phytolaccai cosandra		18	0.0211	-3.8572	-0.0815
15	Opuntia sp.		36	0.0423	-3.1641	-0.1337
16	Agave salmiana		17	0.0200	-3.9144	-0.0781
Total			852	1	-45.9009	-2.6906
					H´	2.6906
					Riqueza	15
					Hmax	2.7081
					J' (H'/Hmax)	0.9936

IV.4.2.2. Fauna dentro del Sistema Ambiental

Métodos:

Una de las metodologías más utilizadas para el estudio de mamíferos, anfibios, reptiles son los transectos en banda o franja, ya que está técnica supone que todos los organismos dentro de la franja pueden verse (Aguirre-León, 2011), motivo por el cual es la que se realizó en la microcuenca Apango.

Para el caso de las aves la metodología utilizada fue la de puntos de conteo y los conteos en los transectos establecidos, dos de las tres técnicas más utilizadas por los ornitólogos, siendo las dos técnicas las más eficientes al hacer uso de las vocalizaciones (Parker 1991, Angehr et al. 2002) sobre todo en los trópicos (Parker 1991, Riede 1993, Kroodsma et al. 1996).

Muestreo por puntos fijos

Se establecieron 5 puntos de observación, en cada punto durante un periodo de 10 minutos se realizaron observaciones con apoyo de binoculares de la marca Simmons 12X50 y cámaras fotográficas. Se registraron las especies vistas y se identificaron los sonidos dentro de un radio máximo aproximado de 50 metros.

Las técnicas de muestreo se desarrollaron de acuerdo a González-García, 2011 y Bibby et al, 1998; la identificación de las especies se logró utilizando las guías de Peterson y Chalif (1989), Howell y Webb (1995), Williamson (2001), Kaufman (2005), Dunn and Alderfer (2008), Edwards (2009) y Liguori (2011). La taxonomía y el arreglo filogenético se hizo mediante la consulta de AOU (2014) y Avibase (2015). Guías de identificación de García y Ceballos (1994) y Stebbins (2003), además de las claves de Smith (1939) y el listado de Fanti (1998).

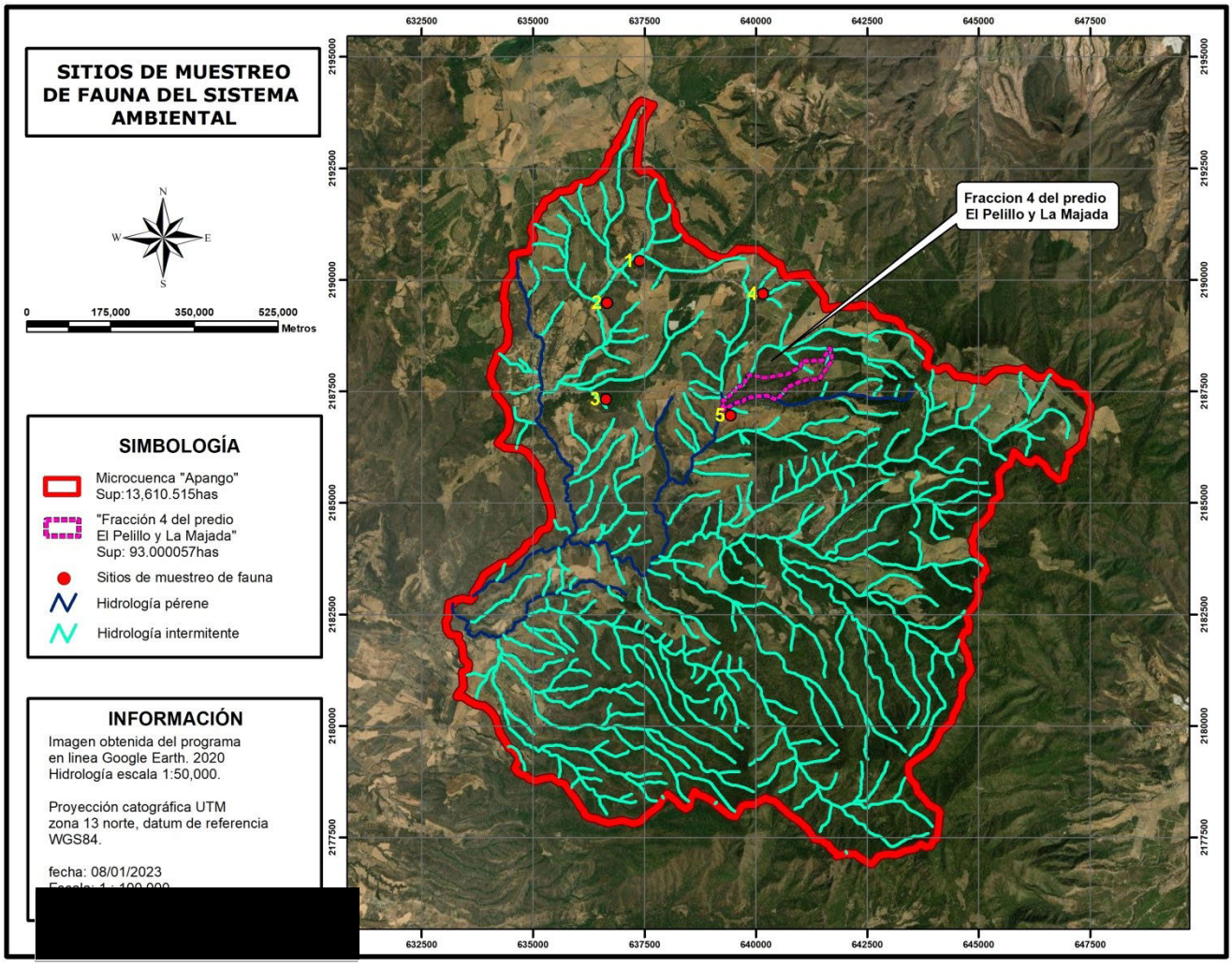
Durante el trabajo de campo que se hizo para realizar el levantamiento de la vegetación también se fue realizando el reconocimiento del terreno con respecto a la fauna, de la cual hicieron observaciones de huellas y nidos así como de corredores, rascaderas y excretas, que son evidencias indirectas de la actividad de los diferentes organismos en el área estudiada. En los casos en que los hábitos de las especies presentes lo permitan, se realiza su identificación directa en su ambiente.

Se buscaron organismos bajo la capa de hojas, agujeros en el suelo, charcas, escurrimientos, bajo troncos caídos, además en troncos y ramas de arbolado. La mayor parte del esfuerzo de muestreo se

realizó por la mañana y al atardecer que es cuando los organismos presentan aletargamiento por la temperatura, se utilizaron guantes de cuero, ganchos y pinzas herpetológicas para evitar lesiones por mordida o picadura de especies venenosas como serpientes o alacranes, cuidando además de no maltratar a los organismos durante su manejo (Aguirre–León, 2011).

Tabla IV.68. Coordenadas UTM Sitios de muestreo de Fauna dentro del Sistema Ambiental.

SITIOS DE MUESTREO DE FAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL		
Vertice	**Coord X**	**Coord Y**
1	637398	2190422
2	636667	2189483
3	636640	2187319
4	640166	2189687
5	639436	2186962



Mapa. IV.18. Sitios de muestreos de fauna dentro del Sistema Ambiental (microcuenca Apango).

Temporalidad

Las metodologías de monitoreo realizadas para la microcuenca Apango, inicia con la temporalidad para los monitoreos de fauna más ampliamente aceptada para estudios de fauna, la cual abarca las siguientes temporadas: cálida seca o de estiaje comprendida en los meses de febrero a junio, de lluvias de junio a octubre y la templada seca entre los meses de noviembre a enero; realizando monitoreos dentro de cada una de ellas se pudo lograr una representatividad de todas aquellas especies locales y migratorias que no están presentes todo el año en el área de la microcuenca.

Cabe señalar que en el hemisferio norte no hay una temporada de "estiaje de verano" dado que el temporal de lluvias inicia para el estado de Jalisco históricamente entre el 11 y el 15 de junio, dependiendo de los fenómenos de la Niña o el Niño que hacen que el temporal se atrase o se adelante (Meulenert Peña, 2013 24) y el verano inicia entre el 21 o 22 de junio 25, por lo que la temporada de lluvias comienza antes de la entrada del verano, entonces para el área de estudio no existe la temporada de "estiaje de verano" por lo que no se consideró para ninguno de los monitoreos. El monitoreo inició en el mes de marzo del 2020, y concluyo en enero del 2021. El inventario es sistemático y estratificado, estableciendo transectos dentro del área de la microcuenca, para facilitar la observación y registro del número de especies y abundancia (Doan, 2016). Los puntos de muestreo han resultado útiles en el sitio por tratarse de bosque, ya que los organismos en estudio son habitantes del suelo, por lo que se buscan debajo de las hojarascas, troncos, piedras, arbustos y otros elementos del sotobosque (Heyer et al., 1994).

Resultados del inventario de fauna del Sistema Ambiental.

De acuerdo a la metodología descrita como resultado en el área del proyecto por clase se registró 16 especies de reptiles distribuidos en 9 familias, 12 géneros y 2 orden, 55 especies de mamíferos distribuidos en 20 familias, 47 géneros y 8 ordenes, 95 especies de aves distribuidas en 33 familias, 71 géneros y 12 orden. La clase de las aves fue la mayormente representada seguida de los mamíferos. Se localizaron 43 especies con categoría de riesgo de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Tabla IV.69. Composición taxonómica de los vertebrados identificados dentro del Sistema Ambiental (microcuenca Apango).

Grupo de vertebrados	Orden	Familias	Géneros	Especies	Endémicas	NOM-059-SEMARNAT-2010				
						P	A	Pr	E	Total bajo protección
Aves	12	33	71	95	18	1	4	14	2	21
Mamíferos	8	20	47	55	13	2	5	3		10
Reptiles	2	9	12	16	13	0	1	8		9
Anfibios	1	5	5	5	5		2	1		3
Total	**23**	**67**	**135**	**171**	**49**	**4**	**12**	**25**		**43**

Tabla IV.70. Listado potencial de especies dentro del Sistema Ambiental (microcuenca Apango).

Reptiles y anfibios

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM[1])	Endemismo
Anura	Bufonidae	*Incillius occidentalis*	Sapo de los pinos	-	Endémica
	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus angustidigitorum*	Rana fisgona de Pátzcuaro	Pr	Endémica
		Eleutherodactylus nitidus	Rana fisgona deslumbrante	-	Endémica
	Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	Ranita de las rocas	-	
	Plethodontidae	*Isthmura belli*	Salamandra	A	Endémica
	Ranidae	*Lithobates neovolcanicus*	Rana leopardo neovolcanica	A	Endémica
Squamata	Anguidae	*Barisia imbricata*	Lagarto alicante de las montañas	Pr	Endémica
		Elgaria kingii	Lagarto escorpión de Arizona	Pr	
	Colubridae	*Conopsis nasus*	Culebra terrestre narigona	-	Endémica
		Salvadora bairdi	Culebra chata mexicana	Pr	Endémica
		Tantilla boucourti	Culebra cabeza negra		Endémica
	Natricidae	*Thamnophis cyrtopsis*	Culebra listona cuello negro	A	
	Dipsadidae	*Tropidodipsas annulifera*	Serpiente caracolera occidental	Pr	Endémica
	Phrynosomatidae	*Sceloporus asper*	Lagartija escamosa de Boulenger	Pr	Endémica
		Sceloporus bulleri	Lagartija escamosa de Buller		Endémica
		Sceloporus dugesii	Lagartija espinosa jalisciense	-	Endémica
		Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa del Mezquite	Pr	
		Sceloporus torquatus	Lagartija espinosa de collar	-	Endémica
	Dactyloidae	*Anolis nebulosus*	Lagartija de papada rosa		Endémica
	Scincidae	*Plestiodon dugesii*	Eslizón de Cuitzeo	Pr	Endémica
	Viperidae	*Crotalus armstrongi*	Vibora de cascabel	-	Endémica
Testudines	Kinosternidae	*Kinosternon integrum*	Tortuga pecho quebrado mexicana, tortuga casquito	Pr	Endémica

Aves

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM[2])	Endemismo
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla Cola Roja	Pr	Endémica
		Buteo plagiatus	Aguililla gris	-	
		Buteogallus anthracinus	Aguililla Negra Menor	Pr	

1 NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicado en el Diario Oficial el jueves 30 de diciembre del 2010.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM)	Endemismo
		Parabuteo unicinctus	Aguililla Rojinegra	Pr	
	Catharidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	-	
		Coragyps atratus	Zopilote común	-	
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia beryllina*	Colibrí berilo	-	
		Hylocharis leucotis	Zafiro orejas blancas	-	
		Lampornis clemenciae	Colibrí Garganta Azul	-	
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Astrostomus arizonae*	Tapacaminos Cuerporruín mexicano	-	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita cola larga	-	
		Leptotila verreauxi	Paloma Arroyera	Pr	Endémica
		Zenaida macroura	Paloma Huilota	-	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	E	Endémica
		Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	-	
Falconiformes	Falconidae	*Caracara cheriway*	Caracara Quebrantahuesos	-	
		Falco sparverius	Cernícalo Americano	-	
Galliformes	Cracidae	*Ortalis poliocephala*	Chachalaca Pálida		Endémica
	Odontophoridae	*Philortyx fasciatus*	Codorniz Barrada		Endémica
	Phasianidae	*Meleagris gallopavo mexicana*	Guajolote Silvestre	-	
Paciformes	Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de Pechera Común	E	Endémica
		Meleanerpes formicivorus	Carpintero Bellotero	Pr	Endémica
Passeriformes	Aegithalidae	*Psaltriparus minimus*	Sastrecillo	Pr	Endémica
	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	-	
		Passerina ciris	Colorín sietecolores	Pr	
		Passerina cyanea	Colorín azul	-	
		Passerina versicolor	Colorín morado	-	
		Piranga bidentata	Piranga Dorso Rayado	-	
		Piranga flava	Piranga Encinera	-	
		Piranga ludoviciana	Piranga capucha roja	-	
	Certhiidae	*Certhia americana*	Trepadorcito americano	-	
	Corvidae	*Aphelocomas ultramarina*	Chara Transvolcánica	-	Endémica
		Corvus corax	Cuervo	-	
	Emberizidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín	-	
		Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln	-	
		Melozone fusca	Rascador viejita	-	
		Pipilo ocai	Rascador de collar	-	
		Spizella passerina	Gorrión cejas blancas	-	
	Fringillidae	*Euphonia elegantissima*	Eufonia Corra Azul	-	
		Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	-	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM)	Endemismo
		Spinus notatus	Jilguerito Encapuchado	-	
		Spinus psaltria	Jilguerito dominico	-	
	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	-	
		Stelgidopteryx serripennis	Golondrina alas aserradas	-	
	Icteridae	*Cacicus melanicterus*	Cacique mexicano	-	
		Icterus bullockii	Calandria Cejas Naranjas	-	
		Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	-	
		Icterus pustulatus	Calandria dorso rayado	Pr	Endémica
	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo americano	-	
	Mimidae	*Melanotis caerulescens*	Mulato Azul	A	Endémica
	Parulidae	*Basileuterus culicivorus*	Chipe cejas negras	-	
		Basileuterus rufifrons	Chipe gorra canela	-	
		Cardellina pusilla	Chipe corona negra	-	
		Cardellina rubra	Chipe rojo	-	Endémica
		Cardellina rubrifrons	Chipe cara roja	-	
		Geothlypis tolmiei	Chipe lores negros	A	
		Icteria virens	Chipe grande	-	
		Myioborus miniatus	Pavito Alas Negras	-	
		Myioborus pictus	Pavito Alas Blancas	-	
		Oreothlypis celata	Chipe oliváceo	-	
		Oreothlypis ruficapilla	Chipe cabeza gris	-	
		Oreothlypis superciliosa	Chipe celas blancas	-	
		Setophaga coronata	Chipe rabadilla amarilla	A	
		Setophaga graciae	Chipe cejas amarillas	-	
		Setophaga occidentalis	Chipe cabeza amarilla	-	
		Setophaga petechia	Chipe Amarillo	-	
		Setophaga townsendi	Chipe de Townsend	-	
	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico	-	Exótica invasora
	Ptiliogonatidae	*Ptiliogonys cinereus*	Capulinero Gris	-	
	Regulidae	*Regulus calendula*	Reyezuelo matraquita	P	Endémica
	Sittidae	*Sitta carolinensis*	Bajapalos pecho blanco	Pr	Endémica
	Thraupidae	*Saltator coerulescens*	Saltador gris	-	
	Troglodytidae	*Troglogytes aedon*	Saltapared común	Pr	Endémica
	Turdidae	*Catharus aurantiirostris*	Zorzal Pico Naranja	-	
		Catharus guttatus	Zorzal cola canela	-	
		Myadestes occidentalis	Clarín Jilguero	Pr	
		Sialia mexicana	Azulejo garganta azul	-	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM)	Endemismo
		Sialia sialis	Azulejo Garganta Canela	-	
		Turdus assimilis	Mirlo Garganta Blanca	-	
		Turdus migratorius	Mirlo Primavera	Pr	
	Tyrannidae	*Contopus pertinax*	Papamoscas José María	-	
		Empidonax difficilis	Papamoscas amarillo del Pacífico	Pr	Endémica
		Empidonax fulvifrons	Papamoscas pecho canela	-	
		Empidonax minimus	Papamoscas chico	-	
		Mitrephanes phaeocercus	Papamoscas Copetón	-	
		Myiarchus tuberculifer	Papamoscas triste	-	
		Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	-	
		Tyrannus vociferans	Tirano chibiú	-	
	Vireonidae	*Vireo huttoni*	Vireo reyezuelo	Pr	Endémica
		Vireo solitarius	Vireo anteojillo	-	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza ganadera	-	Exótica invasora
Strigiformes	Strigidae	*Aegolius acadicus*	Tecolote oyamelero norteño	-	
		Bubo virginianus	Búho Cornudo	A	Endémica
		Glaucidium brasilianum	Tecolote bajeño	-	
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon mexicanus*	Coa Mexicana	-	

Mamíferos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM[3])	Endemismo
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus subsp. sinaloae*	Venado cola blanca de Sinaloa	-	
	Tayassuidae	*Dicotyles tajacu*	Pecarí de collar	-	
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	-	
		Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	-	
	Felidae	*Leopardus wiedii*	Tigrillo	P	
		Lynx rufus	Lince americano	-	
		*Puma concolor**	Puma	-	
	Mephitidae	*Conepatus leuconotus*	Zorrillo de espalda blanca norteño	-	
		Mephitis macroura	Zorrillo listado sureño	-	
	Mustelidae	*Lontra longicaudis*	Nutria	A	
		Mustela frenata	Comadreja cola larga	-	
	Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle	A	Endémica
		Nasua narica	Coatí	A	Endémica

3 NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicado en el Diario Oficial el jueves 30 de diciembre del 2010.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM)	Endemismo
		Procyon lotor	Mapache	P	Endémica
Chiroptera	Emballonuridae	*Balantiopteryx plicata*	Murcielago gris de saco	-	
	Molossidae	*Molossus rufus*	Murciélago mastín negro	-	
	Mormoopidae	*Mormoops megalophylla*	Mircielago barba arrugada norteño	-	
	Mormoopidae	*Pteronotus davyi*	Murcielago lome pelón menor	-	
	Mormoopidae	*Pteronotus parnellii*	Murcielago bigotudo de Parnell	-	
	Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago frutero	-	
	Phyllostomidae	*Carollia subrufa*	Mirciélago frugívoro de cola corta	-	
	Phyllostomidae	*Dermanura toltecus*	Murciélago frugívoro tolteca	-	
	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*	Murciélago vampiro	-	
	Phyllostomidae	*Hylonycteris underwoodi*	Murciélago nectaívoro	-	
	Phyllostomidae	*Leptonycteris yerbabuenae*	Murciélago magueyero menor	Pr	
	Phyllostomidae	*Sturnira lilium*	Murciélago de charreteras menor	-	
	Vespertilionidae	*Lasiurus borealis*	Murciélago cola peluda rojizo	-	
	Vespertilionidae	*Lasiurus intermedius*	Murciélago cola peluda norteño	-	
	Vespertilionidae	*Myotis fortidens*	Miotis canelo	-	
	Vespertilionidae	*Rhogeessa parvula*	Murciélago amarillo menor	-	Endémica
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo nueve bandas	-	
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache sureño	-	
		Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	-	
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	Pr	Endémica
		Sylvilagus cunicularis	Conejo de monte	-	Endémica
		Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	-	
Rodentia	Cricetidae	*Baiomys musculus*	Ratón pigmeo sureño	-	
		Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana	-	
		Osgoodomys banderanus	Rata arrocera	-	
		Peromyscus boylii	Ratón arbustero	A	Endémica
		Peromyscus perfluvus	Ratón pantanero	-	Endémica
		Peromyscus spicilegus	Ratón de la Sierra Madre Occidental	-	Endémica
		Reithrontomys fulvescens	Ratón cosechero leonado	-	
		Reithrontomys megalotis	Ratón cosechero común	-	
		Reithrontomys	Ratón cosechero de	-	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM)	Endemismo
		sumichrasti	montaña		
		Sigmodon fulviventer	Rata algodonera vientre leonado	-	
		Sigmodon mascotensis	Rata de la caña de Jalisco	-	Endémica
	Geomyidae	*Cratogeomys fumosus*	Tuza de Colima	A	Endémica
	Heteromydae	*Liomys irroratus*	Ratón espinoso mexicano	-	
	Muridea	*Mus musculus*	Ratón casero	-	Exótica-invasora
		Rattus	Rata negra	-	Exótica-invasora
	Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de roca	-	
		Sciurus colliaei	Ardilla gris del Pacífico	-	Endémica
Soricomorpha	Soricidae	*Cryptotis goldmani*	Musaraña de orejitas	Pr	Endémica
		Sorex saussurei	Musaraña de Saussure	-	

Índice de diversidad para fauna dentro del Sistema Ambiental.

Uno de los indicies utilizado es el de Shannon - Weaver (1949) abreviado como "H". Este 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 que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

Éste índice se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar a un determinado individuo dentro de un ecosistema dado. Se calcula con la siguiente formula:

$$H = -\sum_{i=1}^{s} pi \bullet \log_2(pi)$$

Dónde:

$$pi = \frac{n_i}{N}$$

ni= número de individuos en el sistema de la especie determinada i.
N= número total de individuos.

S= número total de especies.
El valor máximo suele estar cerca de 5, existiendo ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor valor del índice una mayor biodiversidad del ecosistema.

A continuación, se presentan los Índices de Shannon obtenidos por grupo faunístico, en el entendido de que, conforme a la teoría, el valor de biodiversidad para el grupo de reptiles es H = 2.7 que indica un valor bajo de biodiversidad.

El grupo de los anfibios presenta un Índice de Shannon igual a H = 1.7 que indica un valor bajo de biodiversidad.

El Índice de Shannon para el grupo de aves es igual a H = 4.5 lo que indica un valor alto, lo que está dado principalmente a que existe una excelente calidad del hábitat y no hay contaminación presente en el Sistema Ambiental.

El grupo de los mamíferos presenta un Índice de Shannon igual a H = 4.0 que nos indica un valor alto, dentro del Sistema Ambiental.

Tabla IV.71. Índice de diversidad para fauna dentro del Sistema Ambiental (microcuenca Apango).

ANFIBIOS					
ESPECIE	**Nombre común**	**Valores absolutos**	**abundancia relativa (pi)**	**Ln (pi)**	**(pi) x Ln (pi)**
Incillius occidentalis	Sapo de los pinos	4	0.333333333	-1.098612289	0.366204096
Eleutherodactylus angustidigitorum	Rana fisgona de Pátzcuaro	2	0.166666667	-1.791759469	0.298626578
Eleutherodactylus nitidus	Rana fisgona deslumbrante	2	0.166666667	-1.791759469	0.298626578
Dryophytes arenicolor	Ranita de las rocas	1	0.083333333	-2.48490665	0.207075554
Isthmura belli	Salamandra	1	0.083333333	-2.48490665	0.207075554
Lithobates neovolcanicus	Rana leopardo neovolcanica	2	0.166666667	-1.791759469	0.298626578
		12	1	-11.443704	1.676234939
Riqueza S=6		**indice de diversidad de shannon**			**1.676234939**
				H max = Ln S	**1.791759469**
				Equitatividad (J)J= H/Hmax =	**0.935524532**

REPTILES					
ESPECIE	**Nombre común**	**Valores**	**abundanci**	**Ln (pi)**	**(pi) x Ln (pi)**

		absolutos	a relativa (pi)		
Barisia imbricata	Lagarto alicante de las montañas	2	0.05	-2.995732274	0.149786614
Elgaria kingii	Lagarto escorpión de Arizona	3	0.075	-2.590267165	0.194270037
Conopsis nasus	Culebra terrestre narigona	1	0.025	-3.688879454	0.092221986
Salvadora bairdi	Culebra chata mexicana	1	0.025	-3.688879454	0.092221986
Tantilla boucourti	Culebra cabeza negra	2	0.05	-2.995732274	0.149786614
Thamnophis cyrtopsis	Culebra listona cuello negro	1	0.025	-3.688879454	0.092221986
Tropidodipsas annulifera	Serpiente caracolera occidental	1	0.025	-3.688879454	0.092221986
Sceloporus asper	Lagartija escamosa de Boulenger	1	0.025	-3.688879454	0.092221986
Sceloporus bulleri	Lagartija escamosa de Buller	5	0.125	-2.079441542	0.259930193
Sceloporus dugesii	Lagartija espinosa jalisciense	7	0.175	-1.742969305	0.305019628
Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa del Mezquite	3	0.075	-2.590267165	0.194270037
Sceloporus torquatus	Lagartija espinosa de collar	4	0.1	-2.302585093	0.230258509
Anolis nebulosus	Lagartija de papada rosa	3	0.075	-2.590267165	0.194270037
Plestiodon dugesii	Eslizón de Cuitzeo	2	0.05	-2.995732274	0.149786614
Crotalus armstrongi	Vibora de cascabel	3	0.075	-2.590267165	0.194270037
Kinosternon integrum	Tortuga pecho quebrado mexicana, tortuga casquito	1	0.025	-3.688879454	0.092221986
		40	1	-47.60653815	2.574980239
Riqueza S=16		**indice de diversidad de shannon**			**2.574980239**
				H max = Ln S	**2.772588722**
				Equitatividad (J)J= H/Hmax =	**0.928727805**

AVES					
ESPECIE	**Nombre común**	**Valores absolutos**	**abundancia relativa (pi)**	**Ln (pi)**	**(pi) x Ln (pi)**
Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja	7	0.02372881	-	0.08877103

			4	3.741065207	9
Buteo plagiatus	Aguililla gris	6	0.020338983	-3.895215887	0.07922473
Buteogallus anthracinus	Aguililla Negra Menor	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Parabuteo unicinctus	Aguililla Rojinegra	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Cathartes aura	Zopilote Aura	10	0.033898305	-3.384390263	0.114725094
Coragyps atratus	Zopilote común	7	0.023728814	-3.741065207	0.088771039
Amazilia beryllina	Colibrí berilo	5	0.016949153	-4.077537444	0.069110804
Hylocharis leucotis	Zafiro orejas blancas	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Lampornis clemenciae	Colibrí Garganta Azul	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Astrostomus arizonae	Tapacaminos Cuerporruín mexicano	4	0.013559322	-4.300680995	0.058314319
Columbina inca	Tortolita cola larga	5	0.016949153	-4.077537444	0.069110804
Leptotila verreauxi	Paloma Arroyera	9	0.030508475	-3.489750779	0.106466973
Zenaida macroura	Paloma Huilota	8	0.027118644	-3.607533815	0.097831425
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy	6	0.020338983	-3.895215887	0.07922473
Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Caracara cheriway	Caracara Quebrantahuesos	6	0.020338983	-3.895215887	0.07922473
Falco sparverius	Cernícalo Americano	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Ortalis poliocephala	Chachalaca Pálida	5	0.016949153	-4.077537444	0.069110804
Philortyx fasciatus	Codorniz Barrada	11	0.037288136	-3.289080084	0.122643664
Meleagris gallopavo mexicana	Guajolote Silvestre	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Colaptes auratus	Carpintero de Pechera Común	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Meleanerpes formicivorus	Carpintero Bellotero	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Psaltriparus minimus	Sastrecillo	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Passerina caerulea	Picogordo azul	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Passerina ciris	Colorín sietecolores	3	0.01016949	-	0.04666131

			2	4.588363068	9
Passerina cyanea	Colorín azul	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Passerina versicolor	Colorín morado	4	0.013559322	-4.300680995	0.058314319
Piranga bidentata	Piranga Dorso Rayado	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Piranga flava	Piranga Encinera	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Piranga ludoviciana	Piranga capucha roja	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Certhia americana	Trepadorcito americano	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Aphelocomas ultramarina	Chara Transvolcánica	8	0.027118644	-3.607533815	0.097831425
Corvus corax	Cuervo	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Melozone fusca	Rascador viejita	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Pipilo ocai	Rascador de collar	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Spizella passerina	Gorrión cejas blancas	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Euphonia elegantissima	Eufonia Corra Azul	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Spinus notatus	Jilguerito Encapuchado	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Spinus psaltria	Jilguerito dominico	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Hirundo rustica	Golondrina tijereta	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina alas aserradas	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Cacicus melanicterus	Cacique mexicano	4	0.013559322	-4.300680995	0.058314319
Icterus bullockii	Calandria Cejas Naranjas	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Icterus pustulatus	Calandria dorso rayado	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Lanius ludovicianus	Verdugo americano	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319

			2	4.588363068	9
Melanotis caerulescens	Mulato Azul	4	0.013559322	-4.300680995	0.058314319
Basileuterus culicivorus	Chipe cejas negras	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Basileuterus rufifrons	Chipe gorra canela	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Cardellina pusilla	Chipe corona negra	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Cardellina rubra	Chipe rojo	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Cardellina rubrifrons	Chipe cara roja	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Geothlypis tolmiei	Chipe lores negros	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Icteria virens	Chipe grande	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Myioborus miniatus	Pavito Alas Negras	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Myioborus pictus	Pavito Alas Blancas	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Oreothlypis celata	Chipe oliváceo	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Oreothlypis ruficapilla	Chipe cabeza gris	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Oreothlypis superciliosa	Chipe celas blancas	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Setophaga coronata	Chipe rabadilla amarilla	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Setophaga graciae	Chipe cejas amarillas	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Setophaga occidentalis	Chipe cabeza amarilla	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Setophaga petechia	Chipe Amarillo	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Setophaga townsendi	Chipe de Townsend	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Passer domesticus	Gorrión doméstico	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Ptiliogonys cinereus	Capulinero Gris	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Regulus calendula	Reyezuelo matraquita	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Sitta carolinensis	Bajapalos pecho blanco	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Saltator coerulescens	Saltador gris	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Troglogytes aedon	Saltapared común	2	0.00677966	-	0.03385646

			1	4.993828176	2
Catharus aurantiirostris	Zorzal Pico Naranja	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Catharus guttatus	Zorzal cola canela	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Myadestes occidentalis	Clarín Jilguero	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Sialia mexicana	Azulejo garganta azul	4	0.013559322	-4.300680995	0.058314319
Sialia sialis	Azulejo Garganta Canela	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Turdus assimilis	Mirlo Garganta Blanca	4	0.013559322	-4.300680995	0.058314319
Turdus migratorius	Mirlo Primavera	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Contopus pertinax	Papamoscas José María	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Empidonax difficilis	Papamoscas amarillo del Pacífico	4	0.013559322	-4.300680995	0.058314319
Empidonax fulvifrons	Papamoscas pecho canela	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Empidonax minimus	Papamoscas chico	5	0.016949153	-4.077537444	0.069110804
Mitrephanes phaeocercus	Papamoscas Copetón	6	0.020338983	-3.895215887	0.07922473
Myiarchus tuberculifer	Papamoscas triste	4	0.013559322	-4.300680995	0.058314319
Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Tyrannus vociferans	Tirano chibiú	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Vireo huttoni	Vireo reyezuelo	5	0.016949153	-4.077537444	0.069110804
Vireo solitarius	Vireo anteojillo	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Bubulcus ibis	Garza ganadera	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Aegolius acadicus	Tecolote oyamelero norteño	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Bubo virginianus	Búho Cornudo	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Glaucidium brasilianum	Tecolote bajeño	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Trogon mexicanus	Coa Mexicana	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
		295	1	-449.5335502	4.37509569
Riqueza S=95		**indice de diversidad de shannon**			**4.37509569**

	H max = Ln S	**4.553876892**
	Equitatividad (J)J= H/Hmax =	**0.96074088**

MAMIFEROS					
ESPECIE	**Nombre común**	**Valores absolutos**	**abundancia relativa (pi)**	**Ln (pi)**	**(pi) x Ln (pi)**
Odocoileus virginianus subsp. sinaloae	Venado cola blanca de Sinaloa	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Canis latrans	Coyote	5	0.023041475	-3.770459441	0.086876946
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	2	0.00921659	-4.686750173	0.043195854
Leopardus wiedii	Tigrillo	1	0.004608295	-5.379897354	0.024792154
Lynx rufus	Lince americano	1	0.004608295	-5.379897354	0.024792154
*Puma concolor**	Puma	1	0.004608295	-5.379897354	0.024792154
Conepatus leuconotus	Zorrillo de espalda blanca norteño	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Mephitis macroura	Zorrillo listado sureño	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Lontra longicaudis	Nutria	1	0.004608295	-5.379897354	0.024792154
Mustela frenata	Comadreja cola larga	2	0.00921659	-4.686750173	0.043195854
Bassariscus astutus	Cacomixtle	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Nasua narica	Coatí	5	0.023041475	-3.770459441	0.086876946
Procyon lotor	Mapache	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Balantiopteryx plicata	Murcielago gris de saco	5	0.023041475	-3.770459441	0.086876946
Molossus rufus	Murciélago mastín negro	5	0.023041475	-3.770459441	0.086876946
Mormoops megalophylla	Mircielago barba arrugada norteño	9	0.041474654	-3.182672776	0.132000253
Pteronotus davyi	Murcielago lome pelón menor	6	0.02764977	-3.588137884	0.099211186
Pteronotus parnellii	Murcielago bigotudo de Parnell	5	0.023041475	-3.770459441	0.086876946
Artibeus jamaicensis	Murciélago frutero	8	0.036866359	-3.300455812	0.12167579

Carollia subrufa	Mirciélago frugívoro de cola corta	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Dermanura toltecus	Murciélago frugívoro tolteca	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Desmodus rotundus	Murciélago vampiro	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Hylonycteris underwoodi	Murciélago nectaívoro	7	0.032258065	-3.433987204	0.110773781
Leptonycteris yerbabuenae	Murciélago magueyero menor	6	0.02764977	-3.588137884	0.099211186
Sturnira lilium	Murciélago de charreteras menor	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Lasiurus borealis	Murciélago cola peluda rojizo	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Lasiurus intermedius	Murciélago cola peluda norteño	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Myotis fortidens	Miotis canelo	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Rhogeessa parvula	Murciélago amarillo menor	1	0.004608295	-5.379897354	0.024792154
Dasypus novemcinctus	Armadillo nueve bandas	1	0.004608295	-5.379897354	0.024792154
Didelphis marsupialis	Tlacuache sureño	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Lepus californicus	Liebre cola negra	8	0.036866359	-3.300455812	0.12167579
Sylvilagus cunicularis	Conejo de monte	6	0.02764977	-3.588137884	0.099211186
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Baiomys musculus	Ratón pigmeo sureño	8	0.036866359	-3.300455812	0.12167579
Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana	7	0.032258065	-3.433987204	0.110773781
Osgoodomys banderanus	Rata arrocera	5	0.023041475	-3.770459441	0.086876946
Peromyscus boylii	Ratón arbustero	7	0.032258065	-3.433987204	0.110773781
Peromyscus perfluvus	Ratón pantanero	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Peromyscus spicilegus	Ratón de la Sierra Madre Occidental	2	0.009216589	-4.686750173	0.043195854
Reithrontomys fulvescens	Ratón cosechero leonado	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Reithrontomys megalotis	Ratón cosechero común	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802

Reithrontomys sumichrasti	Ratón cosechero de montaña	2	0.00921659	-4.686750173	0.043195854
Sigmodon fulviventer	Rata algodonera vientre leonado	1	0.004608295	-5.379897354	0.024792154
Sigmodon mascotensis	Rata de la caña de Jalisco	2	0.00921659	-4.686750173	0.043195854
Cratogeomys fumosus	Tuza de Colima	8	0.036866359	-3.300455812	0.12167579
Liomys irroratus	Ratón espinoso mexicano	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Mus musculus	Ratón casero	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Rattus	Rata negra	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Otospermophilus variegatus	Ardillón de roca	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Sciurus colliaei	Ardilla gris del Pacífico	7	0.032258065	-3.433987204	0.110773781
Cryptotis goldmani	Musaraña de orejitas	1	0.004608295	-5.379897354	0.024792154
Sorex saussurei	Musaraña de Saussure	2	0.00921659	-4.686750173	0.043195854
		217	1	-229.9723487	3.858228215
Riqueza S=55		**indice de diversidad de shannon**			**3.858228215**
				H max = Ln S	**4.007333185**
				Equitatividad (J)J= H/Hmax =	**0.962791971**

IV.4.2.2.1 Vegetación del sitio.

La vegetación en cualquier zona del mundo se encuentra agrupada de acuerdo con la afinidad que presenta con factores como el clima, sustrato geológico, suelo, humedad, etc. Dichas agrupaciones o comunidades que se encuentran formadas por los mismos elementos florísticos y paisajísticos conforman los denominados tipos de vegetación. Jalisco alberga una flora de las más ricas de la República Mexicana (cuarto lugar nacional), se calcula en más de 7,000 especies de plantas fanerógamas silvestres. Es prioritario proteger y conservar los ecosistemas y hábitat representativos del país para procurar la sustentabilidad de los recursos naturales.

De acuerdo con los datos vectoriales de vegetación de México esc: 1: 250, 000 y carta topográfica E13B14 esc. 1:6,000 dentro del área de Proyecto, se identifican 3 tipos de vegetación y uso de suelo los cuales corresponden a, bosque de pino-encino, agricultura de riego permanente y agricultura, con una mayor representación bosque de pino-encino con un 89.32% dentro del sitio del proyecto.

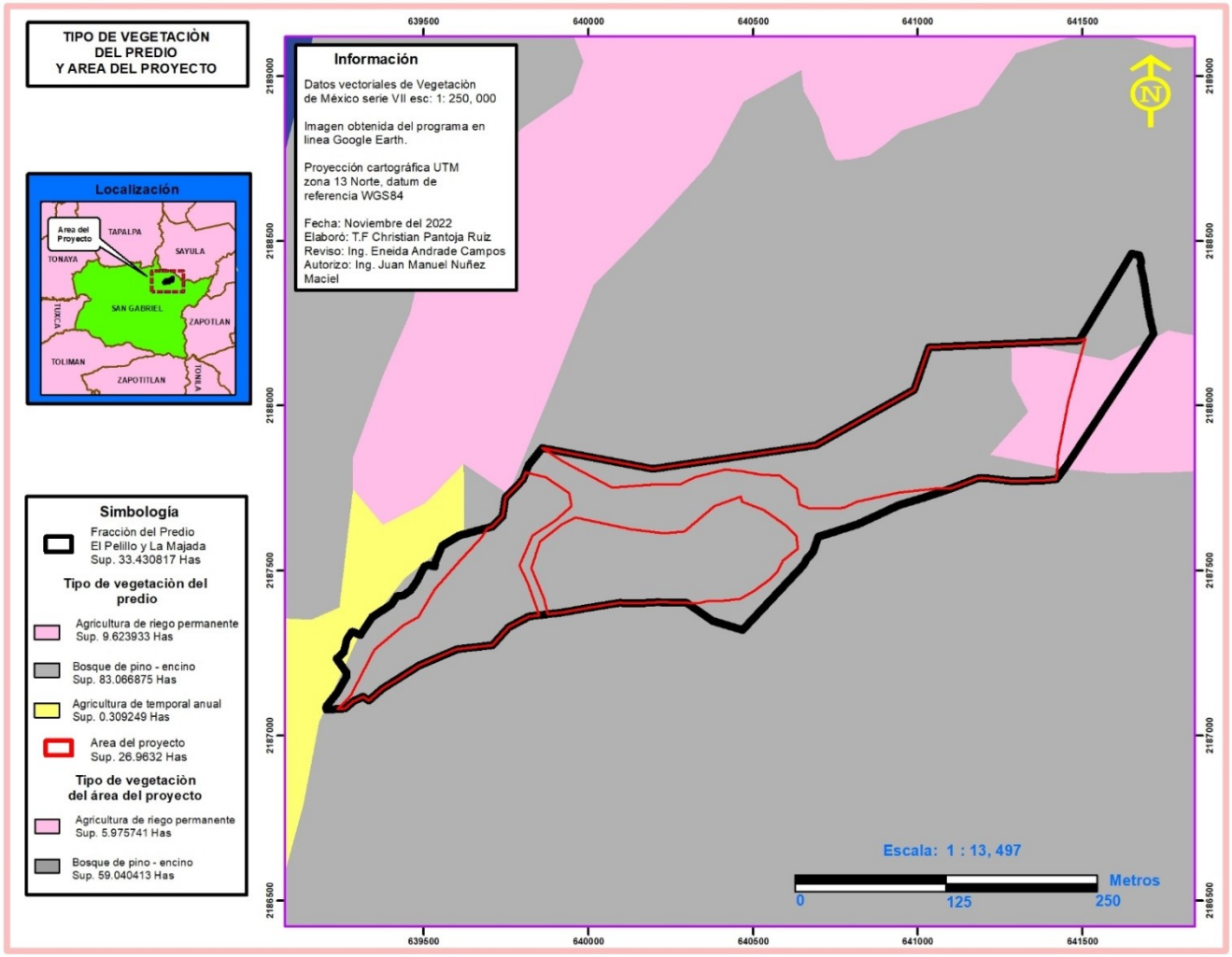
Tabla IV.72. Vegetación dentro del sitio del proyecto.

VEGETACION PREDIO		
TIPO	**SUPERFICIE HAS**	**%**
BOSQUE DE PINO-ENCINO	83.066875	89.32
AGRICULTURA DE RIEGO PERMANENTE	9.623933	10.35
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	0.309249	0.33
TOTAL	**93.000057**	**100**

La ocupación de este tipo de vegetación en relación con la superficie de la microcuenca, se presenta en la siguiente tabla.

Tabla IV.73. Ocupación de la comunidad vegetal en relación con el Sistema Ambiental.

TIPOS DE VEGETACIÓN	SUPERFICIES	% DE OCUPACION RESPECTO A LA CUENCA	SUPERFICIES	% DE OCUPACION RESPECTO A LA MICROCUENCA
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	1020.37	7.5		
AGRICULTURA DE RIEGO PERMANENTE	251.08	1.84	9.623933	3.83301458
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	1186.25	8.72	0.309249	0.02606946
BOSQUE DE ENCINO-PINO	250.54	1.84	83.066875	33.1551349
BOSQUE DE PINO-ENCINO	7977.1	58.61		
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	32.9	0.24		
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	33.99	0.25		
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	30.4	0.22		
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	1870.19	13.74		
VEGETACIÓN SECUNDARIA HERBACEA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	957.7	7.04		
TOTAL	**13610.515**	**100**	**93.000057**	



Mapa IV.19. Uso de suelo y vegetación del sitio del proyecto.

Figura IV.10. Aspecto general del area de compensación del proyecto.

Figura IV.11. Aspecto general area de compensación del proyecto.

DISEÑO DE MUESTREO DE FLORA

Contenido del estudio.

1.- ANTECEDENTES
2.- EVALUACIÓN CRONOLÓGICA EN QUE OCURRIERON LOS DAÑOS AMBIENTALES.
3.- LEVANTAMIENTO FLORÍSTICO EN TRANSECTOS ADYACENTES A LAS ÁREAS AFECTADAS.
4.- CALCULO DE ÍNDICES CUALITATIVOS Y SERVICIOS AMBIENTALES DE LA VEGETACIÓN MUESTREADA.
5.- COMPARACIÓN A TRAVÉS DE CLUSTERS SE LOS DIFERENTES TRANSECTOS LEVANTADOS CUYO FIN ES DEFINIR SIMILITUD.
6.- IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS ARBÓREOS MUESTREADOS.
7.- ANALISIS Y DETERMINACIÓN DEL ESTADO BASE DE LA VEGETACIÓN EN LAS ÁREAS DE AFECTACIÓN.
8.- EFECTO BORDE SOBRE LOS FRAGMENTOS DE HÁBITAT
9.- COMPARATIVA DE PRECIPITACIÓN INTERNA ENTRE LA PLANTACIÓN FRUTÍCOLA Y UN BOSQUE NATURAL.

1.- ANTECEDENTES

Para comenzar con el amplio tema al que refiere el cálculo del estado base de un sitio determinado se debe entender primeramente el origen del cambio y su tiempo cronológico en que fue efectuado el daño, el estado base se podría definir como la condición ambiental original que ostentaba un sitio que espacialmente pueda ser ubicado y reconocido, entendiéndose como condición ambiental a la vegetación natural presente.

Con la determinación del estado base se pretende establecer la vegetación original que existía en las áreas que actualmente son ocupadas por aguacate (Persea americana) en la Fracción 4 del predio El Pelillo y La Majada en el municipio de San Gabriel, estado de Jalisco, México.

Durante el desarrollo del estudio se explicarán aspectos técnicos puntuales para una mejor comprensión se los datos expuestos, ese entendido, se comienza con lo siguiente:

2.- EVALUACIÓN CRONOLÓGICA EN QUE OCURRIERON LOS DAÑOS AMBIENTALES.

Las acciones de cambio de uso de suelo se realizaron dentro de los últimos 10 años contados a partir de la elaboración del presente, sin embargo, no se trataban de vegetaciones en estadío de conservación primario, sino que se trataban de predios con problemas de tala clandestina, robo hormiga y en proceso de sucesión por efecto de paso de fuego, asimismo, son predios de baja diversidad y riqueza de especies.

Por lo anterior, entramos al segundo tema de análisis:

3.- LEVANTAMIENTO FLORÍSTICO EN TRANSECTOS ADYACENTES A LAS ÁREAS AFECTADAS.

En este tema queremos definir porque se eligieron los transectos sobre otro tipo o metodología de muestreo, el transecto considera en su totalidad la flora existente en las áreas adyacentes a las afectadas por el establecimiento de la plantación frutícola, con ello, consideramos todas las posibles especies afectadas, se consideró utilizar el muestreo aleatorio preferencial pero entendimos que por la topoforma del terreno existen especies con diversos umbrales ecológicos que no se considerarían en un muestreo circular.
Se levantaron cinco transectos, los cuales se describen en la siguiente tabla:

Tabla IV.74. Transectos levantados para el muestreo.

Transecto	Ancho (m)	Largo (m)	Área muestreada (m2)
1	10	1335	13,350
2	10	598	5,980
3	10	1562	15,620
4	10	718	7,180

Con los muestreos anteriores se logró el muestreo de 4.21 hectáreas, las coordenadas UTM 13N DATUM WGS84 de los transectos son los siguientes:

Transecto 1:

Tabla IV.75. Coordenadas UTM de los transectos del muestreo.

PUNTO	COORD. X	COORD. Y
1	641090	2187747
2	641066	2187747
3	641049	2187746

4	641024	2187744
5	640966	2187737
6	640941	2187735
7	640877	2187721
8	640819	2187709
9	640813	2187707
10	640776	2187688
11	640672	2187688
12	640639	2187700
13	640632	2187749
14	640582	2187787
15	640520	2187791
16	640415	2187807
17	640323	2187782
18	640275	2187759
19	640191	2187759
20	640071	2187752
21	639924	2187826
22	639861	2187868

Transecto 2:

PUNTO	COORD. X	COORD. Y
1	639815	2187800
2	639875	2187786
3	639946	2187736
4	639952	2187696
5	639900	2187647
6	639832	2187605
7	639793	2187516
8	639852	2187367

Transecto 3

PUNTO	COORD. X	COORD. Y
1	639876	2187370
2	639862	2187416
3	639824	2187511
4	639836	2187542
5	639851	2187591
6	639919	2187645
7	639964	2187665
8	640035	2187650
9	640136	2187629
10	640230	2187618
11	640291	2187622
12	640385	2187703

13	640466	2187728
14	640471	2187713
15	640537	2187686
16	640609	2187636
17	640637	2187606
18	640640	2187564
19	640594	2187525
20	640578	2187494
21	640551	2187467
22	640495	2187426
23	640462	2187410
24	640419	2187404
25	640366	2187403
26	640310	2187398

Transecto 4:

PUNTO	COORD. X	COORD. Y
1	639234	2187086
2	639274	2187126
3	639352	2187274
4	639441	2187343
5	639480	2187363
6	639538	2187463
7	639589	2187516
8	639672	2187602
9	639688	2187626

Los transectos pueden identificarse en campo mediante balizas que fueron establecidas por el centro del mismo Transecto, dichas balizas son de madera muerta que se encontró durante el caminamiento.

Durante los caminamientos de fueron midiendo datos silvícolas como lo son:

- Diámetro normal de los arboles iguales o mayores a 10 centímetros a la altura del pecho (1.3 metros).
- Diámetro de la copa (N-S y E-O)
- Altura total.
- Altura de fuste limpio.
- Especie botánica.
- Tiempo de paso en algunos ejemplares del genero Pinus

Los equipos y material utilizados para el levantamiento de campo son los siguientes:

- Bitácora de campo.
- Clinómetro SUNTO.

- Pistola Haga.
- Cuerdas.
- Geoposicionador GPS.
- Taladro de Presler.
- Cintas diametricas.
- Machetes para la colocación de balizas con materia muerta.
- Pintura en aerosol para resaltar la ubicación de las balizas (color amarillo)
- Cuatro trabajadores de campo.
- Cámara fotográfica.

Cabe señalar que toda la identificación de flora fue realizada en el momento puesto que no se cuenta con permiso oficial para la colecta de muestras botánicas, pero si se realizaron colecta de acículas verdes de ramas que se encontraban en el suelo para su análisis en laboratorio, resaltando que ningún ejemplar vegetal vivo fue dañado durante el presente estudio.

Una vez que los caminamientos en los transectos fueron terminados se procedió al vaciado de las especies en Excel para realizar los siguientes:

4.- CALCULO DE ÍNDICES CUALITATIVOS Y SERVICIOS AMBIENTALES DE LA VEGETACIÓN MUESTREADA.

Una vez que ya se realizaron los caminamientos por los transectos y ya vaciada la información de campo en formato Excel se comienza con los análisis correspondientes sobre los elementos de estrato arbóreo, es importante definir que se analiza a este nivel únicamente los elementos del estrato arbóreo debido a que son estos elementos los que definen el tipo de vegetación, asimismo, son estos elementos los que producen en mayor cantidad los servicios ambientales, no se determina que el estrato arbustivo sea menos significativo sino que se entiende que estas especies se mantienen presente tanto en la vegetación remanente como en el banco de semillas propio del suelo, las especies del sotobosque son incluidas en los análisis de similitud realizados y expresados en los siguientes temas, por ello y una vez que se definen estos aspectos se procede a explicar los índices cualitativos comenzando por el Índice de Valor de Importancia (I.V.I), este Índice consiste en la sumatoria de los valores relativos de densidad, frecuencia y dominancia e indica la importancia ecológica relativa de las especies de plantas en una comunidad. Este valor cobra sentido si recordamos que el objetivo de medir la diversidad biológica es, además de aportar conocimientos a la teoría ecológica, contar con parámetros que permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación de taxa o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente. Medir la abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales. Además, identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o en la dominancia, alerta acerca de procesos empobrecedores, se calcula mediante la sumatoria de los valores relativos de densidad, frecuencia y dominancia e indica la importancia ecológica relativa de las especies de plantas en una comunidad, se realiza a través de la siguiente fórmula:

I.V.I. = AR + DR + FC

Dónde:

AR= Abundancia Relativa de la especie
DR= Dominancia Relativa de la especie
FC= Frecuencia Centesimal de la especie
Entendiéndose como Abundancia al número de individuos por especie que se encuentran en la comunidad y calculado mediante:

Abundancia (A): $A = N / S$

$AR = (A / \sum A) * 100$

Dónde:

AR = abundancia relativa de la especie i respecto a la abundancia total,
N = número de individuos de la especie i,
S = superficie (ha)

Asimismo la Dominancia de una especie es considerada dominante cuando tiene una gran influencia sobre la composición y forma de la comunidad. Son especies de gran éxito ecológico y relativamente abundante dentro de la comunidad, expresado en la siguiente fórmula:

Dominancia (D): $Di = Ab / S$

$DR = (Di / \sum Di) * 100$

Donde
Ab = Área basal de la especie a 1,3 m de altura se expresa en metros cuadrados.
DR = dominancia (densidad) relativa de la especie i respecto de la dominancia total de la comunidad
S = superficie (has).

Por su parte la Frecuencia es el número de veces que una especie se presenta en una cantidad dada en sitios o puntos de muestreo. Se evalúa la contribución de cada especie a la constitución de la comunidad mediante la fórmula:

$FC = n / \Sigma n * 100$

Dónde:
FC = frecuencia centesimal de la especie i,
n = número de unidades de muestreo donde se encuentra la especie i
Σn = sumatoria del número de unidades de muestreo en las que encuentra la especie i.
Los resultados de este Índice en los sitios levantados de muestran a continuación:

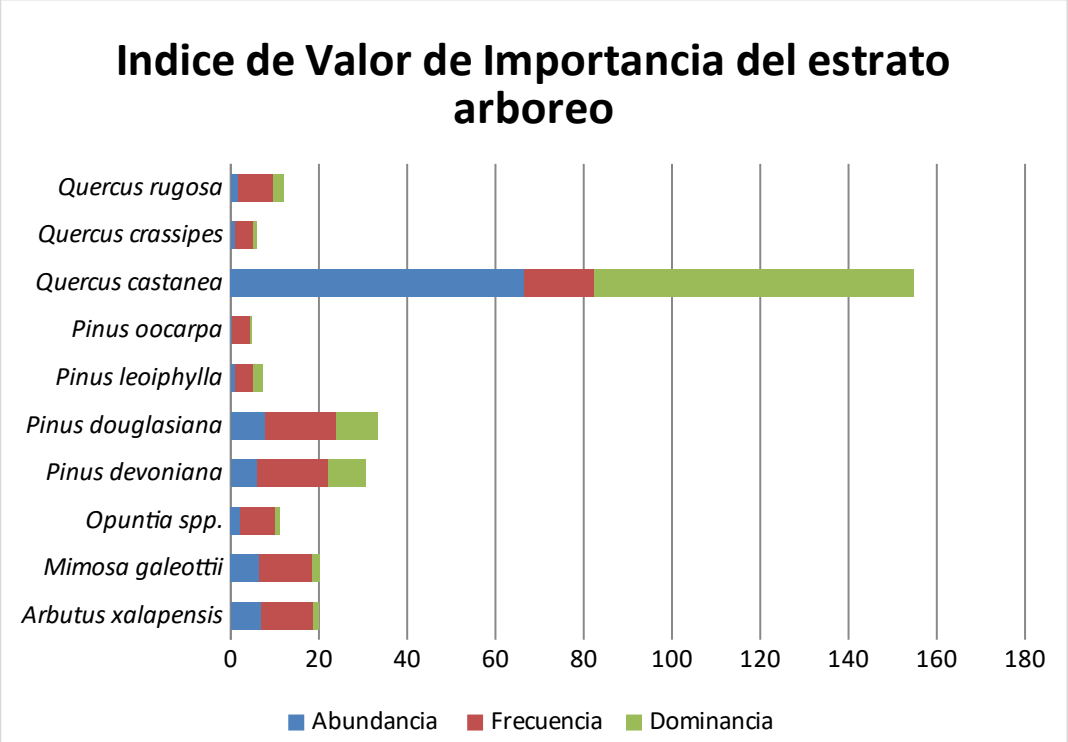
Especie	Abundancia	Frecuencia	Dominancia	I.V.I.
Arbutus xalapensis	6.785714286	12	1.298311583	20.084026

Mimosa galeottii	6.428571429	12	1.644323867	20.072895
Opuntia spp.	2.142857143	8	1.049672666	11.19253
Pinus devoniana	6.071428571	16	8.50639051	30.577819
Pinus douglasiana	7.857142857	16	9.333145527	33.190288
Pinus leoiphylla	1.071428571	4	2.264696336	7.3361249
Pinus oocarpa	0.357142857	4	0.382756952	4.7398998
Quercus castanea	66.42857143	16	72.50641501	154.93499
Quercus crassipes	1.071428571	4	0.727544415	5.798973
Quercus rugosa	1.785714286	8	2.286743136	12.072457
total	100	100	100	300

Es importante manifestar que los valores de valor de importancia que se expresan anteriormente son el resultado del compilado de todos los transectos, esto se realizó con la finalidad de analizar de manera conjunta todo el predio y no por sección, recordemos que se trata de identificar daños ambientales del predio y no por área.

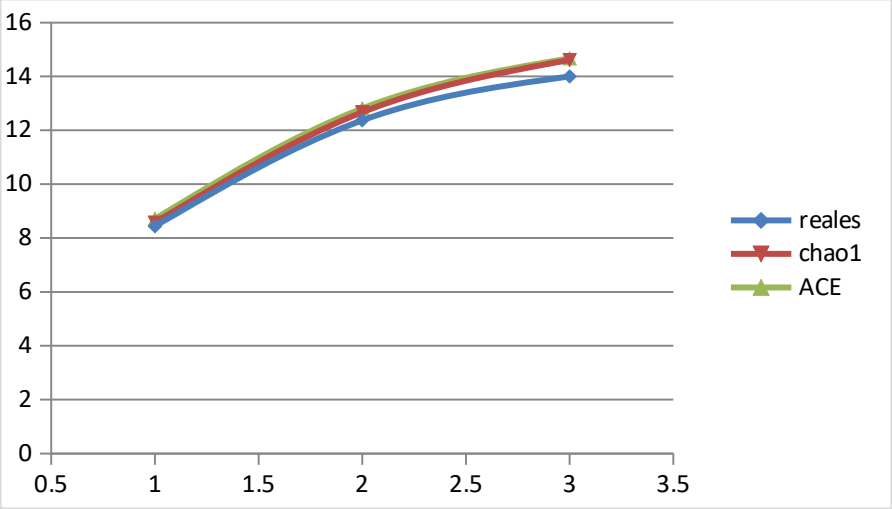
Por ende y en atención a lo anterior, los resultados demuestran que la especie con el más alto valor de importancia es *Quercus castanea* con más de la mitad del valor total y de la especie de pino el que tiene más valor es el *Pinus douglasiana.*

Para una mejor visualización del Índice descrito se anexa la siguiente gráfica:



Como se observa en la gráfica anterior, las especies más dominantes y abundantes son especies de la familia botánica Fagaceae y seguida de la Familia Pinaceae, lo que define una vegetación de Encino - Pino, sin embargo, esto no implica que sea vegetación en estadìo primario.

Para calcular la acumulación de especies se utiliza el programa EstimateS 9.1.0 con el objetivo de determinar si los muestreos realizados a través de transectos cumplen con un porcentaje de representatividad aceptable, de esto se asienta la siguiente gráfica:



La curva de acumulación de especies indica una estandarización en la parte superior, al hacer el cálculo de eficiencia del muestreo este tiene valores superiores al 95%.

En cuanto a la diversidad del sitio de inspección se comenta lo siguiente:

El Índice de Shannon es uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica, este índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. También considera no sólo el número de especies sino su representación (cuantos individuos por especie). Este índice requiere que todas las especies estén representadas en la muestra y es muy susceptible a la abundancia, el índice de Shannon se define como:

$$H' = \sum_{i=1}^{S} p_i \, x \ln(p_i)$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

pi=ni/N
Dónde:
H´: Índice de Shannon

S: Número de especies presentes
N: Número total de individuos
ni: Número de individuos de la especie i
pi: Proporción de individuos de la especie i

Cuando el resultado tienda a cero significa que el sitio es poco diverso, se anexa tabla de los resultados del cálculo de este Índice:

Especie	Abundancia relativa	LN BASE 2	LN base 2 por la abundancia relativa	SHANNON	Equitatividad de Shannon
Arbutus xalapensis	0.068	-2.690	-0.183	1.2722	0.2258
Mimosa galeottii	0.064	-2.744	-0.176		
Opuntia spp.	0.021	-3.843	-0.082		
Pinus devoniana	0.061	-2.802	-0.170		
Pinus douglasiana	0.079	-2.544	-0.200		
Pinus leoiphylla	0.011	-4.536	-0.049		
Pinus oocarpa	0.004	-5.635	-0.020		
Quercus castanea	0.664	-0.409	-0.272		
Quercus crassipes	0.011	-4.536	-0.049		
Quercus rugosa	0.018	-4.025	-0.072		
total	1		-1.2722		

Como es posible visualizar en la tabla anterior, el valor del Índice de Shannon tiene a cero, lo que significa que la diversidad es baja, esto se puede asumir por la abundancia relativa que tiene *Quercus castanea*. Asimismo como se observa en la tabla anterior, se asienta también el Índice de Equitatividad de Shannon, este Índice se basa en el producto de la relación existente entre la diversidad observada y la diversidad máxima, y cuyo valor se encuentra en el intervalo de 0 y 1.0, en donde la mínima ó nula diversidad será referida por valores cercanos a 0 y los valores cercanos a 1.0 representa una gran diversidad, asumiendo que todas las especies son igualmente abundantes. La equitividad puede entonces definirse como:

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Dónde:
H´= Índice de Shannon
E = Equitatividad del Índice de Shannon
S = número de especies (S>1)

Como se observa en este índice, la biodiversidad del sitio es muy baja debido a que tiende a cero el valor final.

Ahora bien, el Índice de Simpson tiene un significado biológico más claro que el Índice de Shannon, por el hecho de basarse en que la probabilidad de que dos organismos tomados al azar sean de la misma especie sea baja, es decir mientras el valor tienda a cero entonces el sitio será más diverso, asimismo la definición de los índices de Shannon H' y Simpson D posibilita la comparación de resultados, siempre y cuando se desarrolle el complemento del índice de Simpson (1- D) también

conocido como el Índice Inverso de Simpson y se dé el ajuste del índice de Shannon a una escala de 0 a 1 mediante la fórmula H/LnS, también conocida como índice de equitatividad, de esta manera, los valores de H' y D reflejan diversidad (heterogeneidad) en una escala compatible de 0 a 1, y donde los valores cercanos a 1 significan que la comunidad biológica es muy diversa.

Para su estimación se utiliza la siguiente fórmula:

$$D = \sum \left[\frac{n(n-1)}{N(N-1)} \right]$$

Dónde:
n= número de organismos i
N= número total de organismos de todas las especies.

Sobre este Índice se comenta la existencia del Índice inverso de Simpson (1/D) donde el valor mínimo posible es 1 (comunidad con una sola especie) cuanto mayor sea la diversidad de la comunidad mayor será este Índice, donde el valor máximo que se alcanzaría sería el total de especies de la comunidad que se entendería como la riqueza de especies.

Los resultados obtenidos del análisis de la información levantada en campo se asientan en la siguiente tabla:

Especie	Abundancia relativa	Abundancia al cuadrado	SIMPSON	INVERSO DE SIMPSON
Arbutus xalapensis	0.06786	0.00460	0.5391	2.1697
Mimosa galeottii	0.06429	0.00413		
Opuntia spp.	0.02143	0.00046		
Pinus devoniana	0.06071	0.00369		
Pinus douglasiana	0.07857	0.00617		
Pinus leoiphylla	0.01071	0.00011		
Pinus oocarpa	0.00357	0.00001		
Quercus castanea	0.66429	0.44128		
Quercus crassipes	0.01071	0.00011		
Quercus rugosa	0.01786	0.00032		
total	1	0.46089		

La tabla anterior demuestra que según el índice de Simpson también representa una diversidad baja, respecto al índice inverso de Simpson, este reporta valores cercanos a uno (1) por lo que se define que una especie es amplia dominadora en abundancia relativa, siendo esta el *Quercus castanea.*

Se circunstancia que es importante hacer mención sobre la diversidad y caracterización de los sitios de muestreo pues son estos los que marcan la directriz sobre las actividades posteriores al cambio

del uso de suelo que se deben acatar, para no realizar actividades de reforestación (muchas veces utilizando árboles que no comparten la genética de los sitios y con ello derivar a un desequilibrio ecológico).

Para la determinación de los estratos arbóreos se utiliza el Índice de Pretzsch que para su estandarización y posible comparación entre los estratos se deduce el valor de Amax que correspondería el 100%, dónde todas las especies estarían distribuidas en todos los pisos. Utiliza diferentes zonas de altura para la detección de cambios en la diversidad arbórea en los diferentes estratos del bosque, con el objetivo de aportar información básica sobre la dinámica del rodal, El Índice de Pretzsch (A) es una modificación del índice Shannon, en que tres estratos son representados de acuerdo a la altura máxima registrada. El estrato I comprende las alturas con un rango de 80 a 100%, donde el árbol más alto constituye 100%, y a partir del cual se definen las proporciones de los árboles subsiguientes; el estrato II comprende las alturas con 50%-80% de la altura total registrada, y el estrato III va de 0 a 50%.

Del Índice de Pretzsch (A) se derivan el Amax, que corresponde al valor máximo de A, dado por el número de especies y zonas de altura; y el Arel, que es la estandarización en porciento del Índice A, dicho índice se calcula mediante las siguientes formulas:

$$A = \sum_{i-1}^{S} \sum_{j-1}^{Z} Pij \ln(P_{ij})$$

$$A_{max} = \ln(S \times Z)$$

$$Arel = \frac{A}{\ln (S * Z)} * 100$$

Dónde

S= es el número de especies presentes
Z= es el número de estratos de altura
Pij= el porcentaje de especies en cada zona, mismo que se estima mediante la siguiente fórmula: Pij= ni,j/N donde ni,j es el número de individuos de la misma especie (i) en la zona (j) y N es igual al número total de los individuos.

Los resultados de los sitios muestreados se describen en la siguiente tabla:

estrato 1 (25 - 20)	cantidad	Pij	A	A (real)	Amax	SUMATORIA DE Amax	Arel
Arbutus xalapensis	0	0	0	1.834	3.689	11.695	15.684
Mimosa galeottii	0	0.0000	0.000				
Opuntia spp.	0	0.0000	0.000				
Pinus devoniana	2	0.0071	-0.035				
Pinus douglasiana	4	0.0143	-0.061				
Pinus leoiphylla	2	0.0071	-0.035				

Pinus oocarpa	0	0.0000	0.000				
Quercus castanea	10	0.0357	-0.119				
Quercus crassipes	0	0.0000	0.000				
Quercus rugosa	0	0.0000	0.000				
estrato 2 (20 - 12.5)		0.0000	0.000				
Arbutus xalapensis	0	0.0000	0.000				
Mimosa galeottii	0	0.0000	0.000				
Opuntia spp.	0	0.0000	0.000				
Pinus devoniana	4	0.0143	-0.061				
Pinus douglasiana	2	0.0071	-0.035				
Pinus leoiphylla	0	0.0000	0.000				
Pinus oocarpa	0	0.0000	0.000				
Quercus castanea	33	0.1179	-0.252				
Quercus crassipes	0	0.0000	0.000				
Quercus rugosa	0	0.0000	0.000				
estrato 3 (12.5 - 0)		0.0000	0.000				
Arbutus xalapensis	19	0.0679	-0.183				
Mimosa galeottii	18	0.0643	-0.176				
Opuntia spp.	6	0.0214	-0.082				
Pinus devoniana	11	0.0393	-0.127				
Pinus douglasiana	16	0.0571	-0.164				
Pinus leoiphylla	1	0.0036	-0.020				
Pinus oocarpa	1	0.0036	-0.020				
Quercus castanea	143	0.5107	-0.343				
Quercus crassipes	3	0.0107	-0.049				
Quercus rugosa	5	0.0179	-0.072				
N	280		-1.834				

La caracterización de los estratos altitudinales referentes al arbolado tiene tendencias a la homogeneidad pues se concentra en el estrato inferior, es importante señalar que todos los sitios cuentan con valores cercanos de 3 por lo que se entiende que una especie tiene más abundancia en dicho estrato, asimismo, este bosque (al menos por lo muestreado) se localiza a más del 83% de alcanzar una estabilidad estructural, lo que quiere decir que tiene un estrato muy dominante, es importante caracterizar los estratos puesto que es una herramienta básica y sensible para determinar las actividades posteriores a los daños ambientales, en este caso, la reforestación en estas áreas no es una opción viable, se recomiendan únicamente obras de conservación de suelos y agua.

Ahora, dentro del marco de la composición del sitio de inspección (utilizando lo reportado en los transectos), se expresan las relaciones morfometricas que se expresan en la siguiente imagen (obtenida de la publicación RELACIONES MORFOMETRICAS DE UN BOSQUE COETÁNEO DE LA REGIÓN DE EL SALTO, DURANGO disponible en la siguiente liga de internet: http://www.ejournal.unam.mx/rxm/vol04-01/RXM004000105.pdf :

Variables de medición			Relaciónes morfométricas
Largo de copa (m) / Altura total (m)	*X 100*	=	*Porcentaje de copa (%)*
Largo de copa (m) / Altura total (m)		=	*Grado de cobertura de copa (adimensional)*
Largo de copa (m) / Diámetro de copa (m)		=	*Índice de copa (adimensional)*
Diámetro de copa (m) / Largo de copa (m)		=	*Forma de copa (adimensional)*
Diámetro de copa (m) / DN (m)		=	*Índice de espacio vital (adimensional)*
Diámetro de copa (m) / Altura total (m)		=	*Monto de copa (adimensional)*
Altura total (m) / DN (m)		=	*Grado de esbeltez (adimensional)*

Con relación a lo anterior se anexa la siguiente tabla resumen de promedios de los valores obtenidos por especie:

Taxa	#	Porcentaje de copa	Grado de esbeltez	Índice de copa	Forma de copa	Índice de espacio vital	Monto de copa
Arbutus xalapensis	19	34.39	27.89	0.36	4.39	39.82	1.52
Mimosa galeottii	18	49.68	23.20	0.30	8.75	46.24	2.16
Opuntia spp.	6	56.25	18.85	0.22	5.70	53.06	2.83
Pinus devoniana	17	43.23	42.03	0.26	8.93	73.27	1.82
Pinus douglasiana	22	57.46	46.10	0.38	3.51	73.65	1.79
Pinus leoiphylla	3	62.73	59.37	0.48	3.45	76.72	1.30
Pinus oocarpa	1	58.33	48.00	0.39	4.40	72.00	1.50
Quercus castanea	186	46.57	38.69	0.29	3.31	68.64	1.99
Quercus crassipes	3	44.44	41.99	0.28	5.92	67.31	1.64
Quercus rugosa	5	50.67	33.06	0.19	7.12	67.40	2.26

De la caracterización de los árboles comenzando por el porcentaje de copa, las especies Pinus oocarpa y Pinus leiophylla son la especies que cuentan con mayor porcentaje de copa.

Haciendo referencia al grado de esbeltez de los arboles esto nos ayuda para advertir que árboles son más susceptibles a caer por causa del viento, se entiende este dato que, mientras el valor tienda a cero, el árbol será más resistente morfológicamente a las fuerzas del viento (esto generalmente tiene relación a la conicidad de los árboles), por ello los arboles más susceptibles para caer son las especies Pinus oocarpa y Pinus leiophylla.

Sobre el Índice de copa se comenta que es un parámetro que representa un criterio útil en la evaluación de la calidad de los bosques, en sitios de baja fertilidad los arboles pueden presentar copas cuyas formas pueden ser comparables con un plato, mientras que los árboles que crecen en óptimas condiciones muestran copas más delgadas, mientras el valor tienda a cero, representa que el árbol crece en condiciones desfavorables, en ese tenor, se tiene que las especies Pinus oocarpa y Pinus leiophylla cuenta con el valor más alto.

La forma de la copa establece que cuando el valor tienda a cero es mayor la calidad de los bosques es decir cuentan con mayor productividad, dicho valor debe considerarse en los casos en que se deba realizar algún raleo u obras preventivas de incendios forestales, por ello las especie Quercus castanea es la especie con valor cercano a cero.

El Índice de espacio vital expresa cuantas veces es mayor el diámetro de la copa que el diámetro mostrando la ocupación que necesita un árbol para desarrollarse sin competencia, este Índice crece a medida que el árbol engrosa, sin embargo al tratarse de bosques naturales (que no tienen manejo forestal), este parámetro se referirá a los espacios naturales del bosque y que las especies pueden aprovechar para ampliar su copa, ahora pues, considerando lo anterior las especies Pinus douglasiana y Pinus leiophylla son las que cuentan con un número más alto.
Por último el Monto de copa puede ser un indicador de la producción foliar de la masa forestal, los árboles que presentan un mayor valor de esta variable indican que se desarrollan bajo condiciones de menor competencia de espacio y de luz, por lo tanto tienen mayor capacidad de recibir energía solar, en ese sentido las especies Quercus rugosa y Opuntia sp., son la que cuenta con mayor monto de copa, esto puede deberse a la posición de crecimiento y la misma morfología de la especie.

En los caminamientos se observaron ejemplares de Pinus oocarpa de los cuales a dos de ellos se les extrajo una muestra con el instrumento conocido como taladro de Pressler y atendiendo la metodología establecida en el Manual para tomar virutas de madera con el barreno de Pressler en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, mismo manual disponible en la siguiente liga de internet: https://www.researchgate.net/publication/261876928_Manual_para_tomar_virutas_de_madera_con_el_barreno_de_Pressler_en_el_Inventario_Nacional_Forestal_y_de_Suelos en la viruta obtenida se calcula un tiempo de paso promedio, siendo de 15.

Asimismo, derivado de los arboles muestreados se calcula la cantidad de carbono secuestrada en la superficie muestreada con transectos (48300 metros cuadrados), esta superficie será considerada como 48 sitios de 1000 metros cuadrados para realizar los análisis correspondientes, lo anterior siguiendo la metodologia descrita en la publicacion "Biomasa aerea y posibles emisiones de CO2 despues de un incendio; caso del bosque La Primavera, Jalisco, México", disponible en la siguiente liga de internet: http://www.revistas.unam.mx/index.php/rxm/article/view/53650 los resultados se muestran en la siguiente tabla diferenciada por especie y por sitio:

Cálculos para un sitio de 1000 m2

Taxa	Individuos registrados en transectos	BIOMASA REAL (KG)	CARBONO (KG)	DIOXIDO DE CARBONO CAPTURADO (KG)	LITROS DE OXÍGENO

Arbutus xalapensis	19	31.50	15.75	57.81	100.14
Mimosa galeottii	18	32.23	16.12	59.15	132.45
Opuntia spp.	6	14.95	7.47	27.43	103.19
Pinus devoniana	17	128.24	64.12	235.32	1258.07
Pinus douglasiana	22	156.51	78.26	287.20	1456.66
Pinus leoiphylla	3	36.41	18.21	66.81	372.16
Pinus oocarpa	1	6.91	3.46	12.69	54.81
Quercus castanea	186	1167.08	583.54	2141.60	10328.94
Quercus crassipes	3	14.77	7.38	27.10	101.50
Quercus rugosa	5	27.93	13.97	51.26	296.37
N	280	1616.55	808.27	2966.36	14204 LTS/1000M2
----------	--------	1.6 TON.	0.8 TON.	2.9 TON.	----------

Estos cálculos fueron afectados por la superficie muestreada, en un sentido estricto la superficie muestreada asciende a 42 sitios de muestreo de 1000 m2. Asimismo, los factores para obtener la biomasa a partir del volumen fueron utilizados según al grupo ecológico, siendo diferente el factor para coníferas que para latifoliadas y el factor de expansión de la biomasa fue basado en valores inferiores de 190 toneladas por hectárea por lo que dicho factor se expresa a continuación:

$$FEB = \exp [3.213 - 0.506 * \ln(b)]$$

Donde:
FEB = Factor de Expansión Biomasa
exp = exponente
ln = logaritmo natural
b = biomasa

- Si el valor de biomasa es mayor o igual a 190 ton/ha, el FEB es 1.74.

Como es posible observar en las tablas anteriores, se obtiene el número de litros de oxígeno, considerando que un metro cuadrado de follaje produce un litro de oxigeno por hora y para el bosque de la primavera se consideran 8 horas al día de sol (constante).

Sobre el rubro de volumen en m3 al que ascienden las especies muestreadas en los transectos (4.21 hectáreas) se define la siguiente tabla:

Especies	Cantidad	Volumen en m3
Arbutus xalapensis	19	0.31135848
Mimosa galeottii	18	0.368321
Opuntia spp.	6	0.00
Pinus devoniana	17	9.07869393
Pinus douglasiana	22	10.0621748
Pinus leoiphylla	3	3.21653192
Pinus oocarpa	1	0.31668

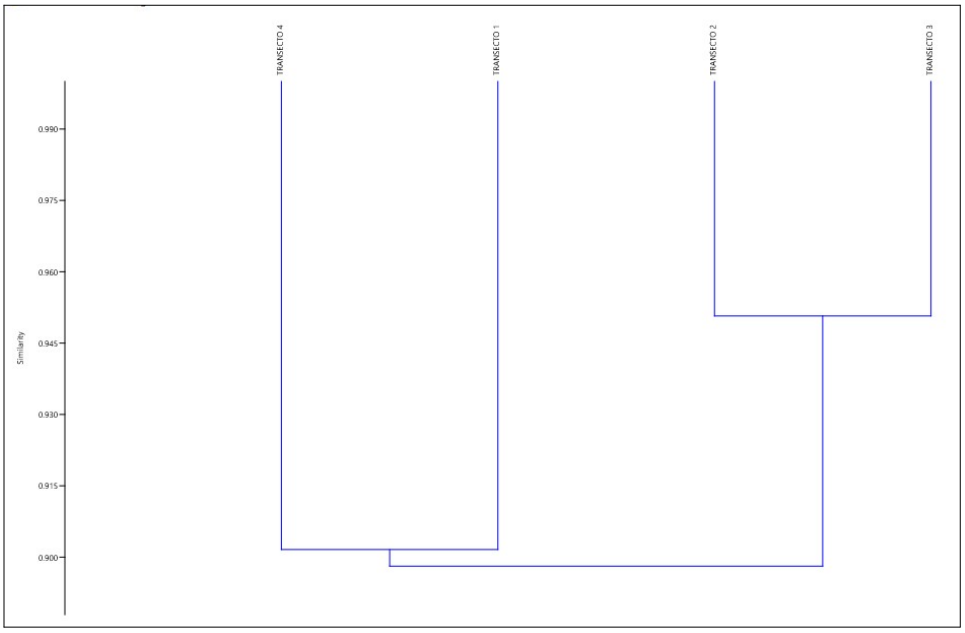
Quercus castanea	186	60.3477026
Quercus crassipes	3	0.51484106
Quercus rugosa	5	1.08040446
Total general	**280**	85.2967082

Es importante señalar que las ecuaciones utilizadas para obtener el volumen de los elementos arbóreos son los siguientes:

Especie	Ecuación
Arbutus xalapensis	Vol=EXP(-0.77785+1.872175*LN(diam/100)+0.815238*LN(alt))
Mimosa galeottii	Vol=EXP(-0.77785+1.872175*LN(diam/100)+0.815238*LN(alt))
Opuntia spp.	Por ser una cactácea no se puede afectar por una ecuación reconocida
Pinus devoniana	Vol=0.02289+0.39172*alt*POTENCIA(diam/100,2)
Pinus douglasiana	Vol=0.02289+0.39172*alt*POTENCIA(diam/100,2)
Pinus leoiphylla	Vol=0.02289+0.39172*alt*POTENCIA(diam/100,2)
Pinus oocarpa	Vol=0.02289+0.39172*alt*POTENCIA(diam/100,2)
Quercus castanea	Vol=-0.06016+0.60757*diam/ 100+0.00031*alt+0.33129*alt*POTENCIA(diam/100,2)- 0.03087*alt*POTENCIA(diam/100,3)
Quercus crassipes	Vol=-0.06016+0.60757*diam/ 100+0.00031*alt+0.33129*alt*POTENCIA(diam/100,2)- 0.03087*alt*POTENCIA(diam/100,3)
Quercus rugosa	Vol=-0.06016+0.60757*diam/ 100+0.00031*alt+0.33129*alt*POTENCIA(diam/100,2)- 0.03087*alt*POTENCIA(diam/100,3)

5.- COMPARACIÓN A TRAVÉS DE CLUSTERS SE LOS DIFERENTES TRANSECTOS LEVANTADOS CUYO FIN ES DEFINIR SIMILITUD.

Asimismo se realiza una comparación entre los sitios, utilizando Índices de similitud, esto nos proporcionara evidencia sobre la continuidad de la masa forestal (especies compartidas), dicha información puede aportar a la determinación (tiempo y forma) de las actividades posteriores al cambio del uso de suelo, los índices de similitud son coeficientes utilizados para comparar comunidades con atributos similares, por ello, se utiliza el programa PAST para elaborar un par de Clúster de similitud, utilizando la función de Bray – Curtis, dichos Clúster se anexan a continuación:



Es posible observar en la imagen anterior que el Transecto 2 y el 3 son parecidos en aproximadamente 95% en cuanto a flora del estrato arbóreo, todos los transectos ostentan similitudes superiores a 90 %, son similitudes altas que garantizan que se trata de una vegetación continua y también garantiza que las áreas de conservación ostentan las especies que fueron afectadas por el establecimiento de la plantación de aguacate.

El listado de especies del sotobosque se identificó en los transectos son los que se presentan en la siguiente tabla:

* Ageratum corymbosum Zucc. ex Pers.
* Barkleyanthus salicifolius (Kunth) H.Rob. & Brettell
* Bouvardia ternifolia (Cav.)Schltdl.
* Castilleja tenuifolia M. Martens & Galeotti
* Cirsium horridulum Michx
* Dalea foliolosa (Aiton) Barneby
* Daucus montanus Humb. & Bonpl. ex Schult.
* Erigeron velutipes Hook. & Arn.
* Eryngium bonplandii F. Delaroche
* Galinsoga parviflora Cav.
* Hybanthus verbenaceus (Kunth)Loes
* Lobelia fenestralis Cav.
* Lobelia laxiflora Kunth
* Loeselia mexicana (Lam.)Brand S
* Melampodium divaricatum (Rich.)DC.
* Oxalis latifolia Kunth
* Pseudognaphalium stramineum (Kunth)Anderb.
* Salvia lavanduloides Kunth
* Solanum americanum Mill.

* Solanum rostratum Dunal
* Stevia serrata Cav.
* Tagetes erecta L.
* Tagetes filifolia Lag
* Tagetes lunulata Ortega
*Lupinus campestris Cham. & Schltdl.
*Sonchus oleraceus L.
*Brassica juncea (L.) Coss
*Argemone mexicana L.
* Zornia reticulata Sm.
* Lepidium draba L.

6.- IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS ARBÓREOS MUESTREADOS.

Continuando con el tema de identificación nos encontramos con la obligación de identificar a nivel taxonómico las especies que son de mayor aprovechamiento forestal maderable y que son la base de la vegetación remanente y de las acciones de reforestación posteriores, por ello, las especies evaluadas son: Pinus devoniana, Pinus douglasiana, Pinus oocarpa y Pinus leiophylla, en cuanto a los Pinos, estos tienen umbrales ecológicos amplios y se garantiza su sobrevivencia en mayor porcentaje y es de mayor énfasis su análisis por la hibridación que pueden tener y para saber elegir la especie y no introducir nuevas especies y alterar la biodiversidad del sitio.

En ese sentido se procedió primeramente en campo a verificar las especies a través de la forma de los conos y su disposición en el árbol es decir si estaban solos o en verticilos, también la cantidad de acículas por fascículos, tamaño de la vaina y si esta es persistente o caediza y si las escamas basales son caedizas dejando algunas en el pedúnculo sobre la ramillas, con esos datos se comienza la identificación, a continuación se describen las características encontradas en campo sobre las especies de Pino.

Pinus devoniana:

- El número de acículas por fascículo es de 5 con un promedio de longitud de 35 centímetros y la vaina del fascículo de 35 mm de longitud y resinosas de color negro.
- Los conos de 30 centímetros de largo en promedio y 11 centímetros de ancho, frecuentemente curvos sin escamas basales y en el umbo de la escama es plano y no tiene espina.

Pinus douglasiana:

- En la corteza se observa en las fisuras un color rojizo y a veces café.
- El número de acículas por fascículo es de 5 con un promedio de longitud de 25 centímetros, las acículas laxas.
- Los conos solitarios o a veces en verticilos de 3, los conos encontrados en el suelo presentan adherido el pedúnculo, los conos en promedio 8 centímetros de largo y 6 centímetros de ancho, ligeramente curvos.

Pinus leiophylla:

- El número de acículas promedia los 5 encontrando algunas de 4 por fascículo de aproximadamente 10 centímetros de longitud, con escamas de la vaina del fascículo caedizas, el color de las acículas en la cara adaxial es grisáceo y no presenta acículas laxas.
- Los conos son persistentes y pedunculados, en el piso se encontraron ramillas aun con los conos adheridos, los conos presentan en promedio 6 centímetros de largo y 5 centímetros de ancho.

El Pinus oocarpa se identificó en campo, mediante percepciones organolépticas.
Como notas de los umbrales ecológicos de estas especies resalta que Pinus devoniana hace lo que coloquialmente se lo conoce como "estado de pasto" o "estado cespitoso" con lo que retardan el desarrollo del tallo como una adaptación de sobrevivencia a los incendios forestales, además de ser una especie pionera junto con Pinus oocarpa.

Por esa razón se considera a Pinus devoniana como primer candidato a establecerse en las áreas de reforestación.

Para no quedarnos con la identificación en campo de los Pinos y como ya se había hecho mención anteriormente se colectaron acículas de estas especies para realizar análisis histológicos en laboratorio y así estar en posibilidades de confirmar la especie registrada en campo.

Para ello las acículas fueron colocados en una solución de agua- alcohol (70-30) para preservarlas y lleguen turgentes al laboratorio, ya en laboratorio se utiliza un estereoscopio de luz, bisturí, porta objetos, cubre objetos y agua destilada (en algunos casos ácido láctico al 88%).

Se hace un corte en la parte media de la acícula de manera transversal y se obtiene una muestra tipo "galleta" (promedio de 0.3 mm de grosor), para visualizarla en el estereoscopio de luz con l finalidad de observar la cantidad y disposición de los canales resiníferos y la forma de la acícula, por las características del microscopio utilizado no es posible anexar fotografías al presente, pero si se hace la descripción de lo observado y se compara con ilustraciones de la literatura especializada.

Para el Pinus douglasiana se observan en promedio tres en ocasiones dos canales resiníferos medios, hasta 11 estomas en la periferia de la acícula, la acícula triangular, 02 dos haces vasculares muy próximos y la endodermis con células grandes y pared externa engrosada (figura 12).

Para el Pinus devoniana se observan en promedio tres canales resiníferos medios, hasta 14 estomas en la periferia de la acícula, la acícula triangular con los márgenes finamente dentados, 02 dos haces vasculares muy próximos y la endodermis con células grandes y pared externa engrosada (figura 13).
Para el Pinus leiophylla se observan en promedio tres en ocasiones cuatro canales resiníferos medios en mayoría pero con presencia de un septal, hasta 11 estomas en la periferia de la acícula, la acícula triangular, 02 dos haces vasculares muy próximos (figura 14).

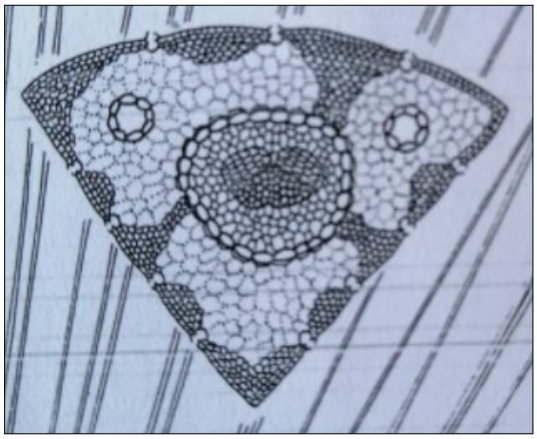


Figura 12

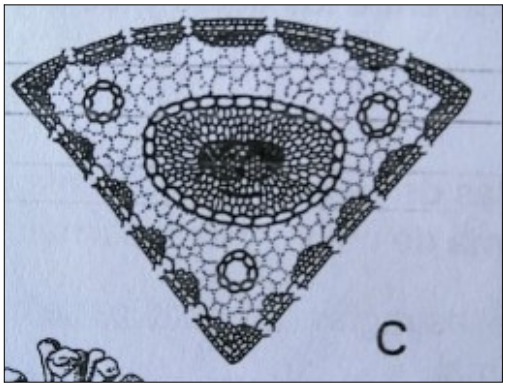


Figura 13

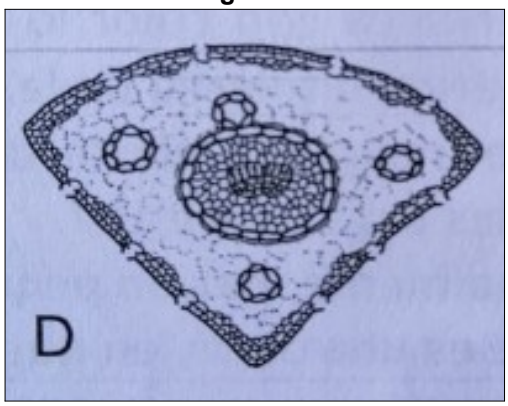
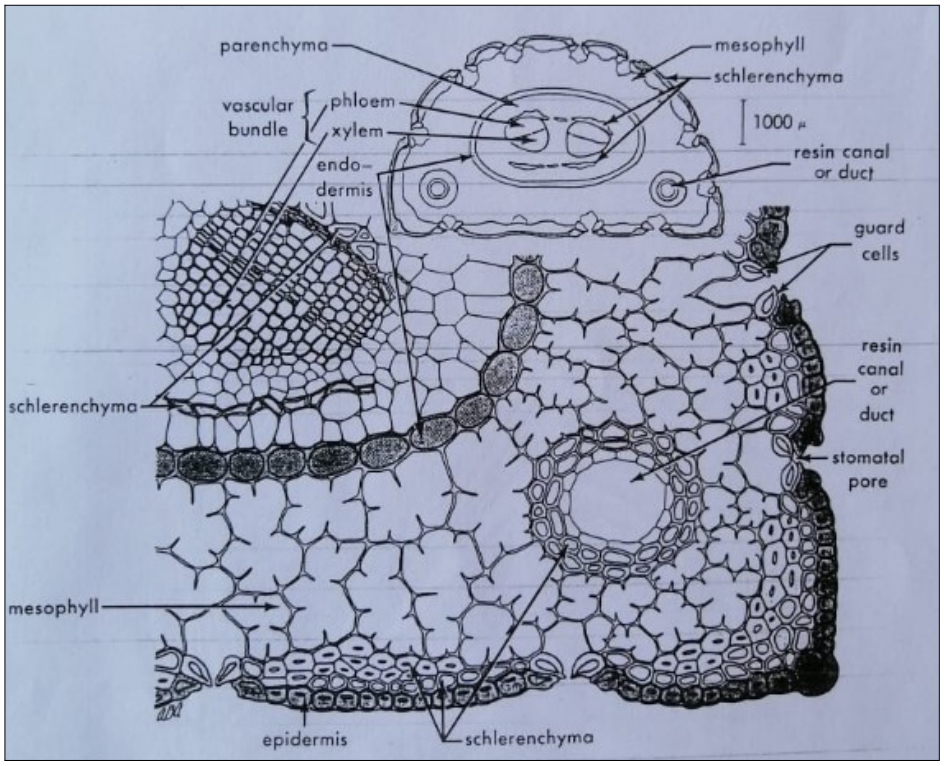


Figura 14

Asimismo para une mejor comprensión se asienta la siguiente imagen ilustrativa de la ubicación de las partes mencionadas en las descripciones:



7.- ANALISIS Y DETERMINACIÓN DEL ESTADO BASE DE LA VEGETACIÓN EN LAS ÁREAS DE AFECTACIÓN.

En cuanto al tiempo en análisis cronológico de la afectación en las áreas que nos ocupan se tiene certeza que el predio ha tenido afectación al menos desde hace 10 años, por lo que de ese año a la fecha del presente se ostentó en las áreas que actualmente cuentan con plantaciones agrícolas una vegetación secundaria que si bien pudo haber sido arbórea esta ya presentaba disturbio por las actividades antropogenicas propias de la región.

Siguiendo el tema de análisis del terreno se comenta que en las áreas que nos ocupan la pendiente no supera los 20º por lo que es un terreno que es poco susceptible a la erosión hídrica.

En cuanto a la vegetación se calcula que en las 59.04 hectáreas que fueron afectadas por el establecimiento de una plantación agrícola y derivado de los cálculos obtenidos de los transectos que se entiende por transecto como una línea o faja estrecha y continua que proporciona las características de una sección transversal de la vegetación. Las transecciones son indispensables cuando se estudian zonas alternativas y de todas las clases. Se suelen hacer generalmente en ángulo recto (perpendiculares) a los ecotonos y se muestran los cálculos en la siguiente tabla:

Especie	Ejemplares muestreados (4.21 has)	Ejemplares calculados (59.04)	Volumen de ejemplares calculados m3
Arbutus xalapensis	19	266	4.37
Mimosa galeottii	18	252	5.17
Opuntia spp.	6	84	0.00

Pinus devoniana	17	238	127.32
Pinus douglasiana	22	309	141.11
Pinus leoiphylla	3	42	45.11
Pinus oocarpa	1	14	4.44
Quercus castanea	186	2608	846.30
Quercus crassipes	3	42	7.22
Quercus rugosa	5	70	15.15
Total	**280**	**3927**	**1196.18**

Por lo que se puede apreciar en la tabla anterior, el total de los árboles que fueron removidos seria de 3927 ejemplares y 1197 metros cúbicos, esto en la suposición que fuera una vegetación como la que fue muestreada, pero como ya se evidencio, se trataba de vegetaciones perturbadas sin embargo como buena fe se va a tomar esta cifra se como válida.

*El volumen del Opuntia no se registra porque no se tiene en la literatura especializada un modelo y/o ecuación con la cual calcular el volumen.

En el tema de servicios ambientales se hace la proyección a las 59.04 hectáreas afectadas por el cambio de uso de suelo por lo que los resultados se proyectan y se asientan en la siguiente tabla:

Taxa	Individuos proyectados	BIOMASA REAL (KG)	CARBONO (KG)	DIOXIDO DE CARBONO CAPTURADO (KG)	LITROS DE OXÍGENO
Arbutus xalapensis	266	18555.62	9277.81	34049.57	58984.94
Mimosa galeottii	252	18985.82	9492.91	34838.98	78015.55
Opuntia spp.	84	8803.71	4401.85	16154.80	60778.40
Pinus devoniana	238	75533.41	37766.70	138603.80	740998.27
Pinus douglasiana	309	92184.84	46092.42	169159.18	857971.78
Pinus leoiphylla	42	21445.64	10722.82	39352.76	219200.78
Pinus oocarpa	14	4071.94	2035.97	7472.01	32282.30
Quercus castanea	2608	687409.28	343704.64	1261396.02	6083718.38
Quercus crassipes	42	8699.23	4349.62	15963.09	59782.03
Quercus rugosa	70	16452.34	8226.17	30190.05	174563.53
N	3927	952141.83	476070.92	1747180.26	58984.94
----------	----------	952 TON	476 TON	1747 TON	14204 LTS/1000M2

La tabla anterior muestra el cálculo afectado por 590 sitios de 1000 metros cuadrados, estas cifras indican el valor de la vegetación removida en 59.04 hectáreas.

Sobre el sotobosque se plantea que el 100% de las especies registradas en los caminamientos son las especies que potencialmente tendrían una distribución en las áreas de afectación, se asienta nuevamente la lista de especies registradas:

* Ageratum corymbosum Zucc. ex Pers.
* Barkleyanthus salicifolius (Kunth) H.Rob. & Brettell
* Bouvardia ternifolia (Cav.)Schltdl.
* Castilleja tenuifolia M. Martens & Galeotti
* Cirsium horridulum Michx
* Dalea foliolosa (Aiton) Barneby
* Daucus montanus Humb. & Bonpl. ex Schult.
* Erigeron velutipes Hook. & Arn.
* Eryngium bonplandii F. Delaroche
* Galinsoga parviflora Cav.
* Hybanthus verbenaceus (Kunth)Loes
* Lobelia fenestralis Cav.
* Lobelia laxiflora Kunth
* Loeselia mexicana (Lam.)Brand S
* Melampodium divaricatum (Rich.)DC.
* Oxalis latifolia Kunth
* Pseudognaphalium stramineum (Kunth)Anderb.
* Salvia lavanduloides Kunth
* Solanum americanum Mill.
* Solanum rostratum Dunal
* Stevia serrata Cav.
* Tagetes erecta L.
* Tagetes filifolia Lag
* Tagetes lunulata Ortega
*Lupinus campestris Cham. & Schltdl.
*Sonchus oleraceus L.
*Brassica juncea (L.) Coss
*Argemone mexicana L.
* Zornia reticulata Sm.
* Lepidium draba L.

También se hace mención sobre la existencia de líquenes, para este sitio, se pronostica la presencia de las siguientes especies:

- *Parmotrema cetratum* Ach.
- *Usnea ceratina*
- *Parmelia perlata* Huds.

Estos líquenes fueron encontrados sobre *Quercus castanea* durante los transectos levantados por ello, se define la existencia de estas especies en los lugares de afectación.

La utilidad de estas especies son considerados como bio-indicadores de la contaminación atmosférica debido a que son sensibles al anhídrido sulfuroso (SO2) y al dióxido de azufre entre otros, estos gases ocasionan alteraciones al talo liquenico, afectando así su crecimiento, es por ello

tienden a desaparecer en las áreas urbanas (ciudades industrializadas), debido a que los líquenes absorben nutrientes del aire, pero existen especies que se han adaptado a niveles de contaminación más amplios y pueden prosperar en las ciudades.

Es importante asentar que los líquenes en general son componentes indispensables en los ecosistemas templados, pues contribuyen a los procesos ecosistémicos como productores primarios, descomponedores, formadores de suelo y en los ciclos del agua y los nutrientes, en el predio objeto de estudio ya con el establecimiento de la plantación de aguacate es poco probable que en la superficie de 18.0088 hectáreas prosperen las especies de Quercus donde crece de manera natural los líquenes registrados puesto que no se tiene registro de su crecimiento en la corteza de Persea americana. Una parte importante de los líquenes es que son condensadores de agua y las aves silvestres los pueden utilizar para la formación de nidos.

8.- EFECTO BORDE SOBRE LOS FRAGMENTOS DE HÁBITAT

Es evidente que cuando suceden aperturas en la vegetación aunque esta sea de disturbio se tiende a la aparición del conocido efecto borde, este efecto deriva de los procesos de fragmentación, el aumento de la relación perímetro/superficie de los fragmentos de hábitat en el paisaje provoca la mayor permeabilidad de éstos ante la influencia de los ambientes periféricos, lo que pudiera traducirse también como el cambio de la vegetación natural original y comenzar con la aparición de especies oportunistas de otros umbrales ecológicos y que son de rápido crecimiento, con ello, se deriva en un cambio de biodiversidad.

Sin embargo, este no es el caso para el predio objeto de estudio, para definir esto es que se eligieron los muestreos a través de transectos para identificar las especies que ocupan el perímetro de la vegetación remanente, en estos transectos como ya se explicó temas atrás las especies encontradas son propias de una vegetación natural y no se encontraron especies propias de disturbio, si bien es cierto que el Pinus devoniana puede considerarse como especie colonizadora, también lo es que es una especie con distribución natural en el sitio.

El efecto borde decrece conforme aumenta la distancia hacia el interior del fragmento, aunque de manera diferente en cada caso. La importancia de las alteraciones ecológicas causadas por el efecto borde sobre los fragmentos es modulada por el carácter más o menos abrupto del ecotono, lo cual depende en buena medida del grado de contraste entre el hábitat fragmentado y los medios que le rodean y en el caso del predio objeto de estudio no existe como tal un ecotono de especies oportunistas por lo que el grado de contraste podría definirse como **"borde blando"** aunque no se omite asentar que se conoce lo que es el "efecto duro" que es A través de los bordes los fragmentos pueden recibir la penetración de organismos generalistas y la invasión de especies exóticas, así como sustentar una mayor presencia de especies asociadas al propio ecotono o a la matriz. Así pues es el fruto del efecto borde, plantas invasoras pueden llegar a desplazar a especies nativas que proveen alimento a la fauna forestal.

9.- COMPARATIVA DE PRECIPITACIÓN INTERNA ENTRE LA PLANTACIÓN FRUTÍCOLA Y UN BOSQUE NATURAL.

Todo comienza desde la precipitación sin importar la cantidad de milímetros por metro cuadrado de lluvia que un lugar determinado reciba al año, por lo que es importante definir que es la precipitación pluvial que se define como cualquier producto de la condensación del vapor de agua atmosférico que cae del cielo y alcanza los elementos que se encuentran sobre la superficie de la Tierra. Esta precipitación puede presentarse en muchas formas, como lluvia, lluvia congelada, llovizna, nieve, aguanieve y granizo. La lluvia según la Organización Meteorológica Mundial (WMO, por sus siglas en inglés), se define como el agua en forma de partículas líquidas, que cae a la superficie terrestre desde la atmósfera. La precipitación en forma de lluvia es uno de los componentes más importantes del ciclo del agua para todos los ecosistemas terrestres, ya que aporta la mayor cantidad de agua al ecosistema en un espacio y tiempo definido. La lluvia se mide como lámina de agua, en milímetros y esta medición corresponde al espesor de la lámina de agua que se formaría sobre una superficie plana de 1 m².

Como parte de la evolución las plantas han desarrollado estrategias tanto morfológicas (altura, número de ramas, forma de las hojas) como fisiológicas (floración, transpiración, fructificación y defoliación) que se activan o modifican dependiendo de la intensidad, frecuencia o ausencia de la lluvia.

Los cambios de uso de suelo representan y establecen cambios en la vegetación tienen también un impacto en como la precipitación se distribuye en el ecosistema, concatenado a lo anterior se entiende que la lluvia, en su caída, desde la atmósfera hasta la superficie terrestre, la gota de agua se encuentra con una serie de obstáculos que son diferentes en los bosques que en las áreas urbanas
La estructura física de la vegetación ejerce una marcada influencia en el patrón de la precipitación que alcanza el suelo. A este proceso se le conoce como **partición de la precipitación**.

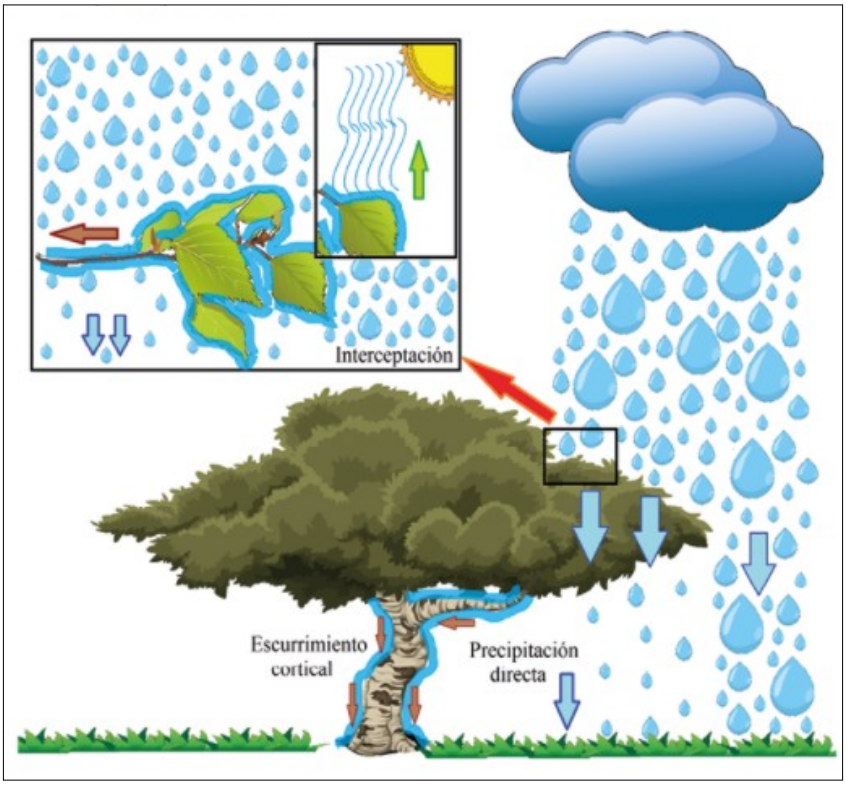


Imagen obtenida de la siguiente liga de internet:
https://www.sabermas.umich.mx/secciones/articulos/728-interceptacion-y-captacion-de-agua-por-la-vegetacion.html

Como se observa en la imagen anterior la partición de la lluvia se puede entender como un proceso por la cual la lluvia modifica su trayectoria original (gotas de lluvia) al ser interceptada por los doseles de la vegetación o coberturas de la misma.

La lluvia debe entenderse por vario procesos los cuales se tratara de explicar en los siguientes puntos:

- Lluvia directa: es la precipitación que alcanza la superficie del suelo, también se entenderá como la precipitación que cae de los doseles en forma de gota cuando se satura la corteza y hojas.
- Precipitación directa libre: cuando la precipitación atraviesa los doseles de la vegetación pero no se modifica su trayectoria.
- Escorrentía cortical: cuando la precipitación directa es interceptada por los doseles y esta escurre por las ramas y tronco, saturando la corteza y escurriendo laminar hasta el suelo.
- Perdida por intercepción: es la precipitación que se evapora durante y después del evento de lluvia, este tipo de perdidas está directamente relacionada con el retorno de agua a la atmosfera dentro del ciclo del agua, es decir, mientras mayor cantidad de agua se retorne mayor es la posibilidad de que vuelva a llover.

Resalta que la precipitación directa resulta de suma importancia para los ecosistemas forestales representa entre un 70 a 90% de la entrada de agua, esta mantiene un impacto directo sobre la escorrentía. Además, ha demostrado tener un impacto sobre los procesos erosivos en los ecosistemas y tiene un papel importante en el aporte de nitrógeno nuevo a los ecosistemas.

La escorrentía cortical por otra parte tiene un impacto directo sobre el proceso de infiltración mediante el uso de las raíces de las plantas como vías de flujo preferencial del agua y nutrientes de la superficie al subsuelo, por ello, este tipo de escorrentía es vital para lograr la infiltración a los mantos acuíferos, inclusive puede llegar aumentar la fertilidad en estos sitios.

La cantidad de doseles presentes en una vegetación natural forman parte de la estructura, esta estructura se ve afectada por acciones de cambio de uso de suelo al realizar las fragmentaciones en la vegetación y este tipo de acciones mantienen relación directa en la partición de la precipitación.

Al intercambiar árboles nativos por árboles frutales en este caso aguacate, conlleva al cambio de cobertura de doseles, forma de hojas, forma y ángulos de las ramas (en aguacate se realizan podas que modifican los ángulos de las ramas), todo ello conlleva a que sea menor la cantidad de agua que llega al tronco para convertirse en precipitación cortical.

Según cálculos reportados por la Universidad Autónoma de San Nicolás de Hidalgo, los aguacates debido a su manejo agronómico solo el 0.17% del total de la precipitación llega a los troncos de los

árboles, en la región que nos ocupa en el presente estudio se mantiene un promedio de precipitación de 800 mm. por lo que estarían llegando al tronco 1.36 mm de precipitación (1.36 litros por metro cuadrado) en cambio los pinos reportan este porcentaje en 2.4 lo que se traduce en 19.2 mm. (19.2 litros por metro cuadrado).

En el estado base de la afectación por 59.04 hectáreas de vegetación natural en estadìo secundario por perturbación se estaría afectando por la partición de agua hasta 11,335,680 de litros en precipitación cortical en cambio los aguacates tendrían un valor de 802,944 litros en la misma superficie.

Una vez definido todo lo anterior sobre los cálculos y proyecciones ejecutadas para LA FRACCIÓN 4 DEL PREDIO EL PELILLO Y LA MAJADA en el municipio de San Gabriel, estado de Jalisco, México.

Figura IV 15. Estaca marcando los transectos realizados.

Figura IV.16. Estaca marcando los transectos realizados.

Figura IV.17. Trabajos dentro del los transectos realizados.

IV.4.2.3 Fauna dentro del sitio del proyecto.

Métodos:

Una de las metodologías más utilizadas para el estudio de mamíferos, anfibios, reptiles son los transectos en banda o franja, ya que está técnica supone que todos los organismos dentro de la franja pueden verse (Aguirre-León, 2011), motivo por el cual es la que se realizó en los terrenos del predio.

Para el caso de las aves la metodología utilizada fue la de puntos de conteo y los conteos en los transectos establecidos, dos de las tres técnicas más utilizadas por los ornitólogos, siendo las dos técnicas las más eficientes al hacer uso de las vocalizaciones (Parker 1991, Angehr et al. 2002) sobre todo en los trópicos (Parker 1991, Riede 1993, Kroodsma et al. 1996).

Muestreo por puntos fijos

Predio: Se establecieron 10 puntos de observación distribuidos en 6 transectos establecidos, en cada punto durante un periodo de 10 minutos se realizaron observaciones con apoyo de binoculares de la marca Simmons 12X50 y cámaras fotográficas. Se registraron las especies vistas y se identificaron los sonidos dentro de un radio máximo aproximado de 50 metros.

Censo de búsqueda intensiva en transectos en banda o franja: Se realiza mediante recorridos a pie cubriendo el transecto en ambos sentidos. Esta metodología permite identificar especies que por la rapidez de la observación inicial o la percepción de un canto que no resultara familiar planteaba dudas sobre su identificación, así como la oportunidad de observar mamíferos anfibios y reptiles que no fueron observados en el primer recorrido.

Las técnicas de muestreo se desarrollaron de acuerdo a González-García, 2011 y Bibby et al, 1998; la identificación de las especies se logró utilizando las guías de Peterson y Chalif (1989), Howell y Webb (1995), Williamson (2001), Kaufman (2005), Dunn and Alderfer (2008), Edwards (2009) y Liguori (2011). La taxonomía y el arreglo filogenético se hizo mediante la consulta de AOU (2014) y Avibase (2015). Guías de identificación de García y Ceballos (1994) y Stebbins (2003), además de las claves de Smith (1939) y el listado de Fanti (1998).

Durante el trabajo de campo que se hizo para realizar el levantamiento de la vegetación también se fue realizando el reconocimiento del terreno con respecto a la fauna, de la cual hicieron observaciones de huellas y nidos así como de corredores, rascaderas y excretas, que son evidencias indirectas de la actividad de los diferentes organismos en el área estudiada. En los casos en que los hábitos de las especies presentes lo permitan, se realiza su identificación directa en su ambiente.

Se realizaron 6 transecto dentro del predio con un total de 837.39 **metros**, en dicho transecto se marcaron 5 puntos de observación de aves, el ancho de banda fue establecido en base al hábitat, el clima local, la topografía, entre otros varios factores. Se marco el transecto en área con vegetación tomando como referencia la escorrentía intermitente.

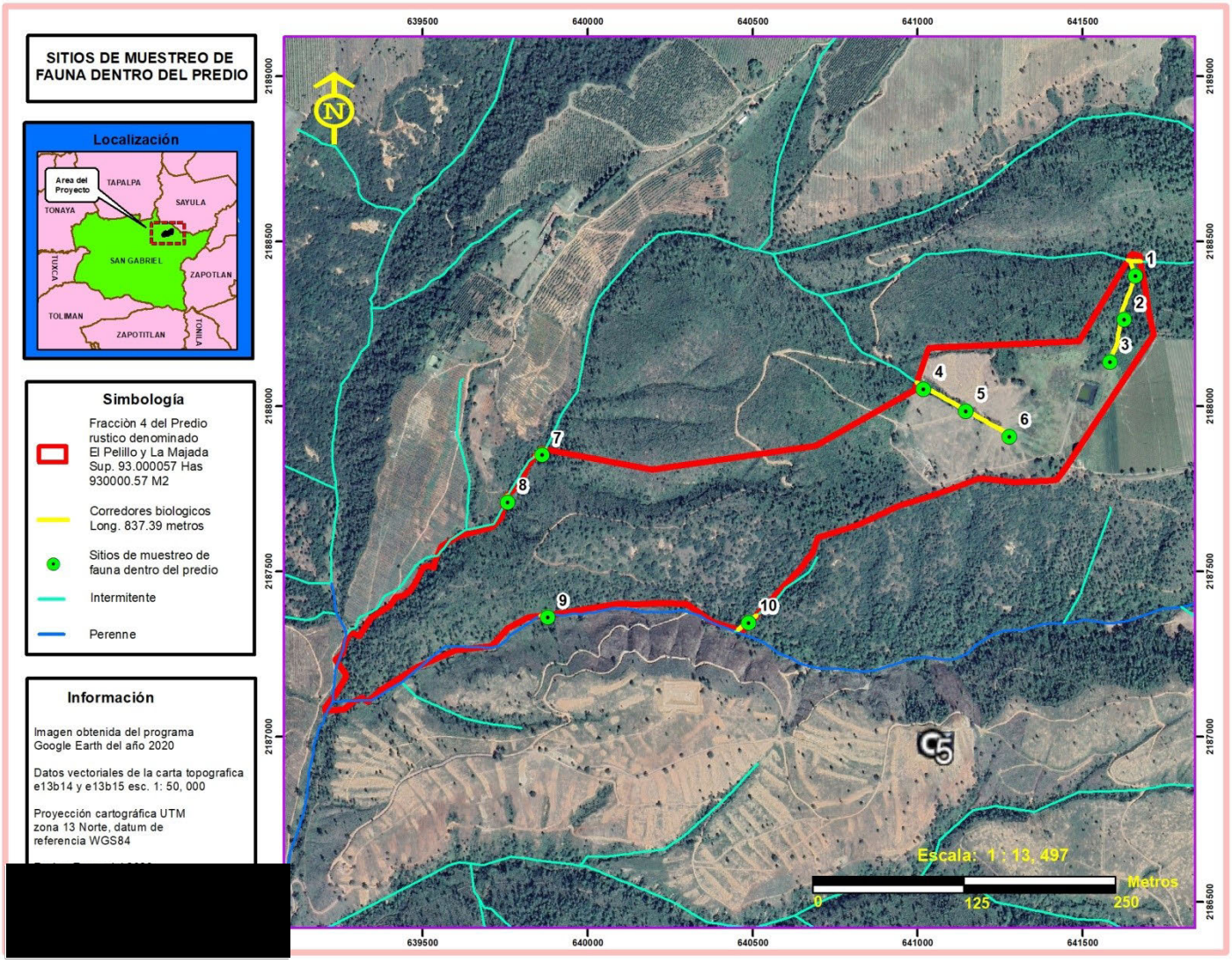
Se recorrio en ambos sentidos buscando organismos bajo la capa de hojas, agujeros en el suelo, charcas, escurrimientos, bajo troncos caídos, además en troncos y ramas de arbolado. La mayor parte del esfuerzo de muestreo se realizó por la mañana y al atardecer que es cuando los organismos presentan aletargamiento por la temperatura, se utilizaron guantes de cuero, ganchos y pinzas herpetológicas para evitar lesiones por mordida o picadura de especies venenosas como serpientes o alacranes, cuidando además de no maltratar a los organismos durante su manejo (Aguirre–León, 2011).

Tabla IV.76. Coordenadas UTM Sitios de muestreo de fauna dentro del predio.

COORDENADAS UTM SITIOS FAUNA CONJUNTO PREDIAL		
VERTICES	COORD_X	COORD_Y
1	641661.43	2188395.70
2	641628.23	2188262.88
3	641583.96	2188135.61
4	641019.51	2188052.60
5	641146.79	2187986.19
6	641279.60	2187908.72
7	639862.94	2187853.38
8	639757.79	2187709.50
9	639879.54	2187360.87
10	640488.26	2187344.27

Tabla IV. 77. Longitud de los transectos

TRANSECTO	LONGITUD M
1	27.74
2	40.55
3	69.56
4	310.88
5	54.11
6	334.55
TOTAL	**837.39**



Mapa. IV.20. Sitios de muestreos de fauna y transectos dentro del predio.

Temporalidad

Las metodologías de monitoreo realizadas para el Proyecto frutícola inicia con la temporalidad para los monitoreos de fauna más ampliamente aceptada para estudios de fauna, la cual abarca las siguientes temporadas: cálida seca o de estiaje comprendida en los meses de febrero a junio, de lluvias de junio a octubre y la templada seca entre los meses de noviembre a enero; realizando monitoreos dentro de cada una de ellas se pudo lograr una representatividad de todas aquellas especies locales y migratorias que no están presentes todo el año en el área de estudio.

Cabe señalar que en el hemisferio norte no hay una temporada de “estiaje de verano” dado que el temporal de lluvias inicia para el estado de Jalisco históricamente entre el 11 y el 15 de junio, dependiendo de los fenómenos de la Niña o el Niño que hacen que el temporal se atrase o se adelante (Meulenert Peña, 2013 24) y el verano inicia entre el 21 o 22 de junio 25, por lo que la temporada de lluvias comienza antes de la entrada del verano, entonces para el área de estudio no existe la temporada de “estiaje de verano” por lo que no se consideró para ninguno de los monitoreos.

El monitoreo inició en el mes de marzo del 2020, y concluyo en enero del 2021. El inventario es sistemático y estratificado, estableciendo transectos dentro del área de estudio para facilitar la observación y registro del número de especies y abundancia (Doan, 2016). Los puntos de muestreo han resultado útiles en el sitio por tratarse de bosque, ya que los organismos en estudio son habitantes del suelo, por lo que se buscan debajo de las hojarascas, troncos, piedras, arbustos y otros elementos del sotobosque (Heyer et al., 1994).

Resultados del predio

De acuerdo a la metodología descrita como resultado en el área del proyecto por clase se registró 7 especies de reptiles distribuidos en 4 familias, 5 géneros y 1 orden, 23 especies de mamíferos distribuidos en 12 familias, 20 géneros y 6 ordenes, 64 especies de aves distribuidas en 18 familias, 49 géneros y 6 orden, 3 especies de anfibios distribuidos en 3 familias y 3 géneros. La clase de las aves fue la mayormente representada seguida de los mamíferos. No se localizaron especies con categoría de riesgo de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Tabla IV.78. Composición taxonómica de los vertebrados identificados dentro de la fracción 4 del predio "El Pelillo y La Majada".

Grupo de vertebrados	Orden	Familias	Géneros	Especies	Endémicas	NOM-059-SEMARNAT-2010			
						P	A	Pr	Total bajo protección
Aves	6	18	49	64	4	0	0	0	0
Mamíferos	6	12	20	23	3	0	0	0	0
Reptiles	1	4	5	7	7	0	0	0	0
Anfibios	1	3	3	3	2	0	0	0	0
Total	**14**	**37**	**77**	**97**	**16**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tabla IV.79. Listado potencial de especies dentro del predio.

Listado de aves.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010.	Endemismo
Accipitriformes	Catharidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	-	
		Coragyps atratus	Zopilote común	-	
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia beryllina*	Colibrí berilo	-	
		Hylocharis leucotis	Zafiro orejas blancas	-	

		Lampornis clemenciae	Colibrí Garganta Azul	-	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita cola larga	-	
		Zenaida macroura	Paloma Huilota	-	
Falconiformes	Falconidae	*Caracara cheriway*	Caracara Quebrantahuesos	-	
		Falco sparverius	Cernícalo Americano	-	
Galliformes	Cracidae	*Ortalis poliocephala*	Chachalaca Pálida		Endémica
	Odontophoridae	*Philortyx fasciatus*	Codorniz Barrada		Endémica
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina cyanea*	Colorín azul	-	
		Passerina versicolor	Colorín morado	-	
		Piranga bidentata	Piranga Dorso Rayado	-	
		Piranga flava	Piranga Encinera	-	
		Piranga ludoviciana	Piranga capucha roja	-	
	Certhiidae	*Certhia americana*	Trepadorcito americano	-	
	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión común		
	Corvidae	*Aphelocomas ultramarina*	Chara Transvolcánica	-	Endémica
		Corvus corax	Cuervo	-	
	Emberizidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín	-	
		Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln	-	
		Melozone fusca	Rascador viejita	-	
		Pipilo ocai	Rascador de collar	-	
		Spizella passerina	Gorrión cejas blancas	-	
	Fringillidae	*Euphonia elegantissima*	Eufonia Corra Azul	-	
		Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	-	
		Spinus notatus	Jilguerito Encapuchado	-	
		Spinus psaltria	Jilguerito dominico	-	
	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	-	
		Stelgidopteryx serripennis	Golondrina alas aserradas	-	
	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano		
		Cacicus	Cacique mexicano	-	

	melanicterus			
	Icterus bullockii	Calandria Cejas Naranjas	-	
	Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	-	
Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo americano	-	
Parulidae	*Basileuterus culicivorus*	Chipe cejas negras	-	
	Basileuterus rufifrons	Chipe gorra canela	-	
	Cardellina pusilla	Chipe corona negra	-	
	Cardellina rubra	Chipe rojo	-	Endémica
	Cardellina rubrifrons	Chipe cara roja	-	
	Icteria virens	Chipe grande	-	
	Myioborus miniatus	Pavito Alas Negras	-	
	Myioborus pictus	Pavito Alas Blancas	-	
	Oreothlypis celata	Chipe oliváceo	-	
	Oreothlypis ruficapilla	Chipe cabeza gris	-	
	Oreothlypis superciliosa	Chipe celas blancas	-	
	Setophaga graciae	Chipe cejas amarillas	-	
	Setophaga occidentalis	Chipe cabeza amarilla	-	
	Setophaga petechia	Chipe Amarillo	-	
	Setophaga townsendi	Chipe de Townsend	-	
Ptiliogonatidae	*Ptiliogonys cinereus*	Capulinero Gris	-	
Thraupidae	*Saltator coerulescens*	Saltador gris	-	
Turdidae	*Catharus aurantiirostris*	Zorzal Pico Naranja	-	
	Catharus guttatus	Zorzal cola canela	-	
	Sialia mexicana	Azulejo garganta azul	-	
	Sialia sialis	Azulejo Garganta Canela	-	
	Turdus assimilis	Mirlo Garganta Blanca	-	
	Contopus pertinax	Papamoscas José María	-	
Tyrannidae	*Empidonax*	Papamoscas pecho	-	

	fulvifrons	canela		
	Empidonax minimus	Papamoscas chico	-	
	Mitrephanes phaeocercus	Papamoscas Copetón	-	
	Myiarchus tuberculifer	Papamoscas triste	-	
	Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	-	
	Tyrannus vociferans	Tirano chibiú	-	

NOTA. P = especie en peligro de extinción, A = especie amenazada y Pr = especie bajo protección especial según la legislación Nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010). El endemismo se refiere únicamente a si son o no especies endémicas a México.

Listado de Mamíferos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010.	Endemismo
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus subsp. sinaloae*	Venado cola blanca de Sinaloa	-	
	Tayassuidae	*Dicotyles tajacu*	Pecarí de collar	-	
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	-	
		Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	-	
	Mephitidae	*Conepatus leuconotus*	Zorrillo de espalda blanca norteño	-	
		Mephitis macroura	Zorrillo listado sureño	-	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago frutero	-	
	Phyllostomidae	*Dermanura toltecus*	Murciélago frugívoro tolteca	-	
	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*	Murciélago vampiro	-	
	Phyllostomidae	*Hylonycteris underwoodi*	Murciélago nectaívoro	-	
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache sureño	-	
		Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	-	
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus cunicularis*	Conejo de monte	-	Endémica
		Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	-	
Rodentia	Cricetidae	*Neotoma mexicana*	Rata cambalachera mexicana	-	
		Peromyscus spicilegus	Ratón de la Sierra Madre Occidental	-	Endémica
		Reithrontomys megalotis	Ratón cosechero común	-	
		Reithrontomys sumichrasti	Ratón cosechero de montaña	-	
	Heteromydae	*Liomys irroratus*	Ratón espinoso mexicano	-	
	Muridea	*Mus musculus*	Ratón casero	-	Exótica-

				invasora
	Rattus	Rata negra	-	Exótica-invasora
Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de roca	-	
	Sciurus colliaei	Ardilla gris del Pacífico	-	Endémica

NOTA. P = especie en peligro de extinción, A = especie amenazada y Pr = especie bajo protección especial según la legislación Nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010). El endemismo se refiere únicamente a si son o no especies endémicas a México.

Listado de Reptiles

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010.	Endemismo
Squamata	Colubridae	*Conopsis nasus*	Culebra terrestre narigona		Endémica
		Tantilla boucourti	Culebra cabeza negra		Endémica
	Phrynosomatidae	*Sceloporus bulleri*	Lagartija escamosa de Buller		Endémica
		Sceloporus dugesii	Lagartija espinosa jalisciense	-	Endémica
		Sceloporus torquatus	Lagartija espinosa de collar	-	Endémica
	Dactyloidae	*Anolis nebulosus*	Lagartija de papada rosa		Endémica
	Viperidae	*Crotalus armstrongi*	Vibora de cascabel	-	Endémica

NOTA. P = especie en peligro de extinción, A = especie amenazada y Pr = especie bajo protección especial según la legislación Nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010). El endemismo se refiere únicamente a si son o no especies endémicas a México.

Listado de anfibios

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010.	Endemismo
Anura	Bufonidae	*Incillius occidentalis*	Sapo de los pinos	-	Endémica
	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus nitidus*	Rana fisgona deslumbrante	-	Endémica
	Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	Ranita de las rocas	-	

Figura IV.18. Evidencia, heces de fauna silvestre dentro del predio.

Figura IV.19. Evidencia de fauna silvestre dentro del predio.

Índice de diversidad para fauna dentro del predio.

Uno de los indicies utilizado es el de Shannon - Weaver (1949) abreviado como "H". Este 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 que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).
Éste índice se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar a un determinado individuo dentro de un ecosistema dado. Se calcula con la siguiente formula:

$$H = -\sum_{i=1}^{s} pi \bullet \log_2(pi)$$

Dónde:

$$pi = \frac{n_i}{N}$$

ni= número de individuos en el sistema de la especie determinada i.
N= número total de individuos.
S= número total de especies.

El valor máximo suele estar cerca de 5, existiendo ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor valor del índice una mayor biodiversidad del ecosistema.

A continuación, se presentan los Índices de Shannon obtenidos por grupo faunístico, en el entendido de que, conforme a la teoría, el valor de biodiversidad para el grupo de reptiles es H = 1.88 que indica un valor bajo de biodiversidad.

El grupo de los anfibios presenta un Índice de Shannon igual a H = 1.38 que indica un valor bajo de biodiversidad.

El Índice de Shannon para el grupo de aves es igual a H = 4.64 lo que indica un valor alto, lo que está dado principalmente a que existe una excelente calidad del hábitat y no hay contaminación presente en el área del proyecto.

El grupo de los mamíferos presenta un Índice de Shannon igual a H = 3.46 que nos indica un valor alto, dentro del área del proyecto.

Tabla IV.80. Índices de diversidad de especies de fauna dentro de la fracción 4 del predio "El Pelillo y La Majada".

ANFIBIOS					
ESPECIE	**Nombre común**	**Valores absolutos**	**abundancia relativa (pi)**	**Ln (pi)**	**(pi) x Ln (pi)**
Incillius occidentalis	Sapo de los pinos	1	0.25	-1.386294361	0.34657359
Eleutherodactylus nitidus	Rana fisgona deslumbrante	1	0.25	-1.386294361	0.34657359
Dryophytes arenicolor	Ranita de las rocas	2	0.5	-0.693147181	0.34657359
		4	1	-3.465735903	1.039720771
Riqueza S=4		**indice de diversidad de shannon**			**1.039720771**
				H max = Ln S	**1.386294361**
				Equitatividad (J)J= H/Hmax =	**0.75**

REPTILES					
ESPECIE	**Nombre común**	**Valores absolutos**	**abundancia relativa (pi)**	**Ln (pi)**	**(pi) x Ln (pi)**
Conopsis nasus	Culebra terrestre narigona	1	0.111111111	-2.197224577	0.244136064
Tantilla boucourti	Culebra cabeza negra	1	0.111111111	-2.197224577	0.244136064
Sceloporus bulleri	Lagartija escamosa de Buller	1	0.111111111	-2.197224577	0.244136064
Sceloporus dugesii	Lagartija espinosa jalisciense	2	0.222222222	-1.504077397	0.334239422
Sceloporus torquatus	Lagartija espinosa de collar	1	0.111111111	-2.197224577	0.244136064
Anolis nebulosus	Lagartija de papada rosa	1	0.111111111	-2.197224577	0.244136064
Crotalus armstrongi	Vibora de cascabel	2	0.222222222	-1.504077397	0.334239422
		9	1	-13.99427768	1.889159164
Riqueza S=9		**indice de diversidad de shannon**			**1.889159164**
				H max = Ln S	**2.197224577**
				Equitatividad (J)J= H/Hmax =	**0.859793388**

AVES					
ESPECIE	**Nombre común**	**Valores absolutos**	**abundancia relativa (pi)**	**Ln (pi)**	**(pi) x Ln (pi)**
Cathartes aura	Zopilote Aura	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Coragyps atratus	Zopilote común	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Amazilia beryllina	Colibrí berilo	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Hylocharis leucotis	Zafiro orejas blancas	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Lampornis clemenciae	Colibrí Garganta Azul	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605

Columbina inca	Tortolita cola larga	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
		1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Zenaida macroura	Paloma Huilota	3	0.028846154	-3.54577861	0.102282075
Caracara cheriway	Caracara Quebrantahuesos	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Falco sparverius	Cernícalo Americano	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Ortalis poliocephala	Chachalaca Pálida	2	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Philortyx fasciatus	Codorniz Barrada	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
		1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Passerina cyanea	Colorín azul	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Passerina versicolor	Colorín morado	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Piranga bidentata	Piranga Dorso Rayado	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Piranga flava	Piranga Encinera	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Piranga ludoviciana	Piranga capucha roja	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Certhia americana	Trepadorcito americano	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Passer domesticus	Gorrión común	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Aphelocomas ultramarina	Chara Transvolcánica	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Corvus corax	Cuervo	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Melozone fusca	Rascador viejita	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Pipilo ocai	Rascador de collar	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Spizella passerina	Gorrión cejas blancas	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Euphonia elegantissima	Eufonia Corra Azul	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Spinus notatus	Jilguerito Encapuchado	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Spinus psaltria	Jilguerito dominico	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Hirundo rustica	Golondrina tijereta	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina alas aserradas	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Cacicus melanicterus	Cacique mexicano	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Icterus bullockii	Calandria Cejas Naranjas	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Lanius ludovicianus	Verdugo americano	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456

Basileuterus culicivorus	Chipe cejas negras	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
		1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Basileuterus rufifrons	Chipe gorra canela	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Cardellina pusilla	Chipe corona negra	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Cardellina rubra	Chipe rojo	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Cardellina rubrifrons	Chipe cara roja	3	0.028846154	-3.54577861	0.102282075
Icteria virens	Chipe grande	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Myioborus miniatus	Pavito Alas Negras	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Myioborus pictus	Pavito Alas Blancas	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Oreothlypis celata	Chipe oliváceo	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Oreothlypis ruficapilla	Chipe cabeza gris	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Oreothlypis superciliosa	Chipe celas blancas	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Setophaga graciae	Chipe cejas amarillas	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Setophaga occidentalis	Chipe cabeza amarilla	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Setophaga petechia	Chipe Amarillo	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Setophaga townsendi	Chipe de Townsend	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Ptiliogonys cinereus	Capulinero Gris	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Saltator coerulescens	Saltador gris	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Catharus aurantiirostris	Zorzal Pico Naranja	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Catharus guttatus	Zorzal cola canela	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Sialia mexicana	Azulejo garganta azul	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Sialia sialis	Azulejo Garganta Canela	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Turdus assimilis	Mirlo Garganta Blanca	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Contopus pertinax	Papamoscas José María	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Empidonax fulvifrons	Papamoscas pecho canela	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Empidonax minimus	Papamoscas chico	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Mitrephanes phaeocercus	Papamoscas Copetón	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Myiarchus tuberculifer	Papamoscas triste	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	1	0.009615385	-4.644390899	0.044657605
Tyrannus vociferans	Tirano chibiú	2	0.019230769	-3.951243719	0.075985456
		104	1	-292.133794	4.123129459
Riqueza S=104		**indice de diversidad de shannon**			**4.123129459**
				H max = Ln S	**4.644390899**

	Equitatividad (J)J= H/Hmax =	**0.887765382**

MAMIFEROS					
ESPECIE	**Nombre común**	**Valores absolutos**	**abundancia relativa (pi)**	**Ln (pi)**	**(pi) x Ln (pi)**
Odocoileus virginianus subsp. sinaloae	Venado cola blanca de Sinaloa	1	0.03125	-3.465735903	0.108304247
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar	3	0.09375	-2.367123614	0.221917839
Canis latrans	Coyote	1	0.03125	-3.465735903	0.108304247
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	1	0.03125	-3.465735903	0.108304247
Conepatus leuconotus	Zorrillo de espalda blanca norteño	1	0.03125	-3.465735903	0.108304247
Mephitis macroura	Zorrillo listado sureño	1	0.03125	-3.465735903	0.108304247
Artibeus jamaicensis	Murciélago frutero	2	0.0625	-2.772588722	0.173286795
Dermanura toltecus	Murciélago frugívoro tolteca	1	0.03125	-3.465735903	0.108304247
Desmodus rotundus	Murciélago vampiro	2	0.0625	-2.772588722	0.173286795
Hylonycteris underwoodi	Murciélago nectaívoro	1	0.03125	-3.465735903	0.108304247
Didelphis marsupialis	Tlacuache sureño	2	0.0625	-2.772588722	0.173286795
Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	1	0.03125	-3.465735903	0.108304247
Sylvilagus cunicularis	Conejo de monte	1	0.03125	-3.465735903	0.108304247
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	1	0.03125	-3.465735903	0.108304247
Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana	2	0.0625	-2.772588722	0.173286795
Peromyscus spicilegus	Ratón de la Sierra Madre Occidental	2	0.0625	-2.772588722	0.173286795
Reithrontomys megalotis	Ratón cosechero común	2	0.0625	-2.772588722	0.173286795
Reithrontomys sumichrasti	Ratón cosechero de montaña	1	0.03125	-3.465735903	0.108304247
Liomys irroratus	Ratón espinoso mexicano	1	0.03125	-3.465735903	0.108304247
Mus musculus	Ratón casero	1	0.03125	-3.465735903	0.108304247
Rattus	Rata negra	1	0.03125	-3.465735903	0.108304247
Otospermophilus variegatus	Ardillón de roca	1	0.03125	-3.465735903	0.108304247
Sciurus colliaei	Ardilla gris del Pacífico	2	0.0625	-2.772588722	0.173286795
		32	1	-73.76128321	3.059489109
Riqueza S=32		**indice de diversidad de shannon**			**3.059489109**
				H max = Ln S	**3.465735903**

	Equitatividad (J)J= H/Hmax =	**0.882781953**

Corredores biológicos

En la actualidad el uso del término "corredor biológico", "corredor ecológico" o "corredor de conservación" es utilizado para nombrar aquellas grandes regiones mediante las cuales las áreas naturales protegidas o los remanentes de ecosistemas originales, mantienen su conectividad a través de actividades productivas en el paisaje intermedio permitiendo el libre flujo de especies entre regiones. El uso del término inició después de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1992.

De acuerdo con la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, un corredor biológico es "un espacio geográfico delimitado que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat, naturales o modificados, y asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos".

A partir de la Teoría de Biogeografía de Islas de MacArthur, en la década de 1960, se señaló que las islas pequeñas y/o lejanas al continente tienen un menor número de especies que aquellas de mayor tamaño y/o cercano a las masas continentales. En la siguiente década se empezó a proponer que las áreas naturales protegidas que fueran quedando aisladas en el paisaje por actividades antropogénicas, como el aprovechamiento agropecuario, industrial y urbanístico, al igual que las islas también perderían especies y variabilidad genéticas y que era necesario mantener la conectividad de las mismas.

De esta forma el corredor biológico se convierte en una herramienta y estrategia de conservación de especies, poblaciones y hábitats a través del mantenimiento de la continuidad de los procesos biológicos y evolutivos, al permitir la dispersión de los individuos dentro de meta poblaciones en un área y tiempo determinados.

Para la fauna las condiciones del hábitat están determinadas en gran medida por la composición y estructura de la vegetación que influye en las condiciones micro climáticas y la disponibilidad de alimento y sitios de refugio, anidamiento o reproducción. Para la biota del suelo, la cubierta vegetal es también un componente clave del hábitat que determina el aporte de materia orgánica.

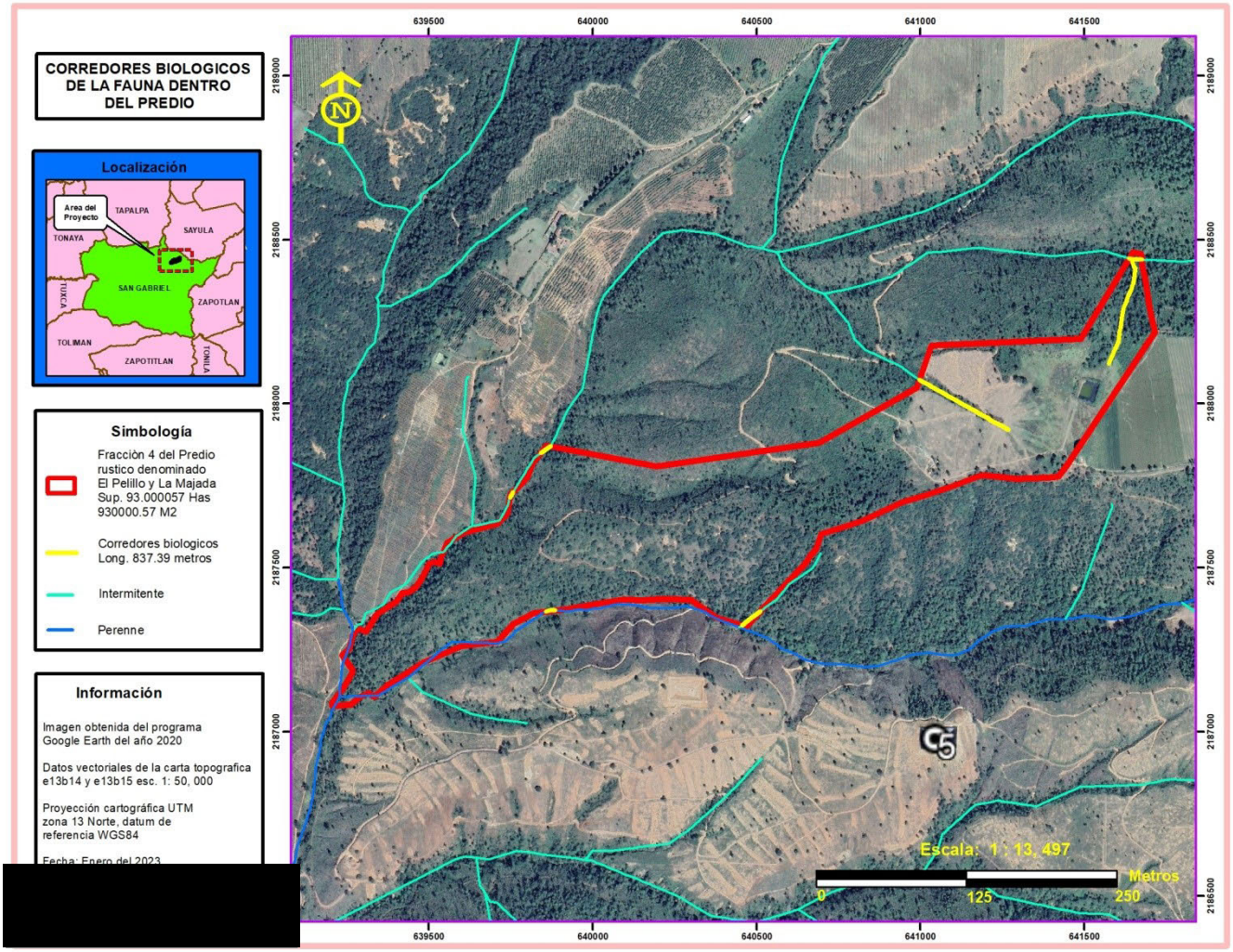
Conociendo las especies de fauna presentes dentro del polígono del Proyecto, el hábitat para los mamíferos pueden desplazarse en los diferentes hábitats dentro del polígono, como son las zonas con vegetación en busca de refugio, alimento y áreas de anidación, en las escorrentías en busca de agua y alimento, y en las áreas abiertas se pueden adaptar los mamíferos de talla pequeña y las aves en busca de alimento, los reptiles prefieren áreas con vegetación y áreas abiertas buscando microclimas más cálidos.

El estrato arbóreo es un componente clave de su hábitat que influye en la disponibilidad de luz, agua y nutrientes y en las condiciones micro climáticas. Para otras especies de plantas en el bosque, su hábitat está caracterizado también por los mismos factores ambientales, pero hay que añadir además

la influencia del estrato dominante de la vegetación. Para las plantas que se encuentran en el sotobosque, los estratos herbáceo y arbustivo, compuestos por hierbas, arbustos, renuevo de árboles, etcétera.

De acuerdo a lo anterior tomando en consideración las condiciones de la zona del proyecto y a las obras de conservación a realizar, se marcaron las áreas que permitirán el refugio y desplazamiento de la fauna silvestre, tomando en cuenta las siguientes:

- Áreas de compensación y reforzamiento (en zonas de vegetación de bosque de pino-encino)



Mapa.IV.21. Corredores biológicos dentro del sitio del proyecto.

IV.5. PAISAJE

El paisaje a sido considerado como un nivel de organización ecológica en el establecimiento de objetivos de conservación, esto es, que constituye una perspectiva espacial del territorio que permite incorporar criterios socioeconómicos y biofísicos que son determinantes del estado de conservación de la biodiversidad. Este elemento se ha aplicado en diferentes contextos y disciplinas, desde la percepción estética hasta la formalidad científica. La ecología de paisaje es una disciplina reciente que tiene sus inicios en la tradición europea de la geografía regional y la ciencia de la vegetación, motivada por el uso de fotografías aéreas. Se caracteriza por enfatizar el entendimiento de las interacciones entre la heterogeneidad espacial y los procesos ecológicos, con influencia de actividades naturales y humanas en diferentes escalas espaciales (Cantellano, 2007).

Los límites de un paisaje encierran un área con origen geomorfológico común y regímenes de disturbio relativamente similares (Forman y Gordon, 1986), por tal razón el límite paisajístico del actual estudio queda comprendido en nuestro SA, sustentado en la singularidad geomorfológica, climática, edafológica, vegetal y antropológica. Para el análisis del paisaje de nuestro SA, y en forma particular del área donde se realizara el proyecto, se tomó en cuenta la Visibilidad, Calidad Paisajística y la Fragilidad del Paisaje.

Visibilidad

La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, puede estar determinado por el relieve, altitud, orientación, pendiente, densidad y altura de vegetación, posición del observador y tipo de terreno. El área donde se realizará el proyecto, se localiza en el sureate del Estado de Jalisco. Caracterizado por presentar una topografía accidentada, atributo que dan como resultado una belleza escénica muy particular en la zona. El tipo de vegetación en el SA está dominado por Bosque de Pino-Encino representando el 89.32% principalmente que en congruencia con los factores bióticos y abióticos le dan continuidad al ecosistema presente en el SA.

La visibilidad del predio portentosa ya que presenta elevaciones y amplias extensiones de vegetación contínua.

Tabla IV.81. Descripción de la visibilidad del paisaje.

Visibilidad	Factor Visual	Área de estudio
Altitud	Altura de vegetación	La vegetación sobresaliente del sitio presenta una altura que va de 10 a los 25 metros, dominado en su mayoría por árboles del genero *Encino y Pius.*
	Densidad de vegetación	La cubierta vegetal es pobre y representada casi en su totalidad por arbustos de hábitos, oportunistas de rápido crecimiento, en su mayoría del grupo de las Asteraceas.
Orientación	Posición del observador	Por las condiciones topográficas y de vegetación, la observación del sitio se puede apreciar principalmente del Este.
Pendiente	Altitud de observación	Por la topografía, el paisaje dentro del predio presenta una visibilidad nula ya que dentro del sitio esta cubierto por árboles de altura considerable.

Figura IV.20. Vista general del área de compensación dentro del sitio del proyecto.

Calidad paisajística.

La calidad del paisaje está determinada por características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico, todo ello en función de la morfología, vegetación, cuerpos de agua, distancia y fondo visual, en este caso, están referidos y evaluados con relación al paisaje natural. La escala de valores establecidos son los siguientes:

1. **Alta calidad de paisaje**, cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales.
2. **Calidad moderada de paisaje**, cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplano.
3. **Baja calidad del paisaje**, cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos.

Para el SA , se define un valor paisajístico de Alta calidad de paisaje.

Tabla IV.82. Descripción de la Calidad Paisajística.

Calidad Paisajística	Factor Visual	Área de estudio
Características intrínsecas o Calidad Escénica	Morfología o Topografía	Presenta una topografía accidentada, con regiones semiplanas y ampliamente accidentadas.
	Vegetación	La vegetación nativa se puede apreciar en el área de compensación, principalmente por el estrato arbóreo donde hay una dominancia de las especies del genero *Quercus* y *Pinus* y en el estrato arbustivo dominan las Asteraceas, el estrato herbáceo se puede decir que es pobre y lo dominan las gramíneas.

	Cuerpos de agua	Se presenta una baja cantidad de escorrentias, pero estas son de temporal.
	Color	La coloración escénica del paisaje del area está representada por el verde dado por las condiciones del tipo de vegetacion y la estacionalidad.
	Fondo escénico	El fondo escénico, se encuentra en su mayor parte compuesto por partes semiplanas y accidentadas.
	Rareza	No presenta alguna rareza.
	Actividades humanas	El sitio no es aprovechado para las actividades agricolas, en parte por lo poco productivo del suelo y en parte de las condiciones del sitio (altitud).
Calidad visual	Diversidad	La diversidad biótica presente en el predio se considera media.
	Naturalidad	En forma general el predio presenta diferentes grados de perturbación.
	Singularidad	El SA no presenta una singularidad.
	Complejidad topográfica	Conforme al levantamiento topográfico, se puede observar que en el predio existe una topografía accidentada.
	Agua	El sitio cuenta con cuatro escorrentias intermitentes.
	Actividades humanas	Aunque hay poco ganado, son factor determinante para la fragmentación de los ecosistemas y la destrucción de hábitats naturales.
	Degradación	El área del proyecto presentan poca degradación y perturbación por orígenes antropogénicos.

Figura IV.21. Especies vegetales presentes dentro del sitio del proyecto.

Fragilidad del paisaje.

La fragilidad del paisaje consiste en la capacidad del mismo para absorber los cambios que se producen en el mismo. Los factores que integran la fragilidad paisajística son biofísicos (suelo, vegetación), morfológicos (cuenca visual) y la frecuencia humana. La evaluación de la fragilidad visual se ha determinado de la siguiente manera:

1. Un paisaje tiene mayor fragilidad visual cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada.
2. Un paisaje tiene menor fragilidad visual cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.

   La presencia de veredas cerca del predio y actividades agropecuarias hace que el paisaje sea susceptible a cambios estructurales en su sistema, a consecuencia de fragmentación de ecosistemas, cambio de uso de suelo, destrucción de hábitats y en general a actividades de

origen antropogénico, las cuales modifican y transforman el paisaje original en un paisaje artificial, donde aspectos antrópicos forman parte del paisaje final.

Tabla IV.83. Descripción de la Fragilidad del Paisaje.

Fragilidad del Paisaje	Factor Visual	Área de estudio.
Biofísicos	Suelo	El suelo presente en el predio, está dominado por el tipo cambisol que en general son suelos medianamente ricos, de textura media, pedregosos y ricos en materia orgánica.
Morfológicos	Cuenca visual	Se presenta un ecosistema heterogéneo donde se aprecian especies caracteristicas de un bosque de pino – encino.
Frecuencia de percepción visual	Frecuencia humana	La frecuencia humana es baja, ya que en gran parte de los asentamientos urbanos dentro del SA se encuentran concentrados lejos del predio, además de que el sitio aunque existe comunicación via terraceria no es de fácil acceso, no existen presencia de asentamientos humanos y sus actividades se localizan en la cabecera municipal.

IV.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Aspectos demográficos

El municipio de San Gabriel pertenece a la Región Sur, su población en el 2015 según la Encuesta Intercensal era de 16 mil 105 personas; 48.7 por ciento hombres y 51.3 por ciento mujeres, los habitantes del municipio representaban el 5.4 por ciento del total regional. Comparando este monto poblacional con el del año 2010, se obtiene que la población municipal aumentó un 5.2 por ciento en cinco años.

Tabla 2. Población por sexo, porcentaje en el municipio

San Gabriel, Jalisco

Clave	No.	Municipio/localidad	Población total 2010	Población 2015			
				Total	Porcentaje en el municipio	Hombres	Mujeres
	113	SAN GABRIEL	15,310	16,105	100.00	7,847	8,258

FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, Encuesta Intercensal 2015.

Se estima que para el 2020 esta población aumentará a 17 mil 684 habitantes, donde 8 mil 792 serán hombres y 8 mil 892 mujeres, manteniendo el 0.21 por ciento de la población total del estado.

El municipio en 2010 contaba con 63 localidades, de éstas, 8 eran de dos viviendas y 15 de una. La cabecera municipal de San Gabriel es la localidad más poblada con 4 mil 606 personas, y representaba el 30.1 por ciento de la población, le sigue Jiquilpan con el 11.7, Alista con el 7.2, El Jazmín con el 6.9 y Las Primaveras con el 6.7 por ciento del total municipal.

Tabla 2 A. Población por sexo, porcentaje en el municipio

San Gabriel, Jalisco

Clave	No.	Municipio/localidad	Población total 2000	Población 2010			
				Total	Porcentaje en el municipio	Hombres	Mujeres
		113 SAN GABRIEL	13,736	15,310	100.00	7,507	7,803
0001	1	SAN GABRIEL	4,141	4,606	30.1	2,244	2,362
0030	2	JIQUILPAN	1,784	1,789	11.7	864	925
0004	3	ALISTA	1,145	1,108	7.2	548	560
0029	4	EL JAZMÍN	1,032	1,061	6.9	499	562
0141	5	LAS PRIMAVERAS [INVERNADERO]	SD	1,023	6.7	569	454

FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco con base en INEGI, censos y conteos nacionales, 2000-2010

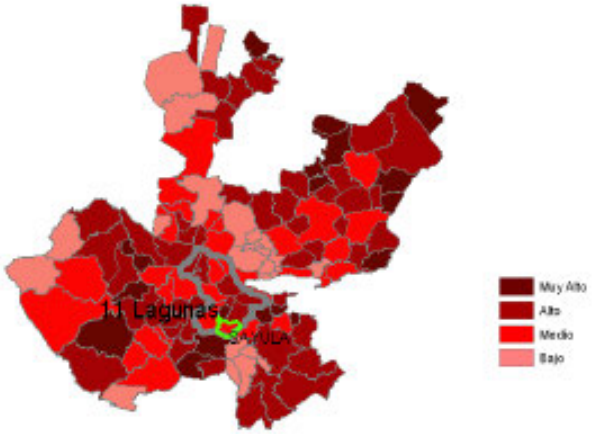
SD: Sin Dato en 2000.

Intensidad migratoria.

Intensidad migratoria.

El estado de Jalisco tiene una añeja tradición migratoria a Estados Unidos que se remonta hacia los finales del siglo XIX. Se estima que 1.4 millones de personas nacidas en Jalisco habitan en Estados Unidos y que alrededor de 2.6 millones de personas nacidas en aquel país son hijos de padres jaliscienses. De acuerdo con el índice de intensidad migratoria calculado por Consejo Nacional de Población (CONAPO) con datos del censo de población de 2010 del INEGI, Jalisco tiene un grado alto de intensidad migratoria, y tiene el lugar decimotercero entre las entidades federativas del país con mayor intensidad migratoria.

Figura 3. Grado de Intensidad migratoria a Estados Unidos.
Jalisco, 2010



FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco con base en estimaciones del CONAPO, 2010

Los indicadores de este índice señalan que particularmente en San Gabriel, en el 12.86 por ciento de las viviendas del municipio se recibieron remesas en 2010, en un 3.82 por ciento se reportaron emigrantes del quinquenio anterior (2005-2010), en el 3.53 por ciento se registraron migrantes circulares del quinquenio anterior, así mismo el 14.56 por ciento de las viviendas contaban con migrantes de retorno.

Tabla 3. Índice y grado de intensidad migratoria e indicadores socioeconómicos

San Gabriel, 2010

Índice y grado de intensidad migratoria e indicadores socioeconómicos	Valores
Índice de intensidad migratoria	1.9307854
Grado de intensidad migratoria	Muy Alto
Total de viviendas	3771
% Viviendas que reciben remesas	12.86
% Viviendas con emigrantes en Estados Unidos del quinquenio anterior	3.82
% Viviendas con migrantes circulares del quinquenio anterior	3.53
% Viviendas con migrantes de retorno del quinquenio anterior	14.56
Lugar que ocupa en el contexto estatal	12
Lugar que ocupa en el contexto nacional	136

FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco con base en estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, muestra del diez por ciento del Censo de Población y Vivienda 2010

Cabe señalar que en el cálculo previo del índice de intensidad migratoria, que fue en el año 2000, la unidad de observación eran los hogares y San Gabriel ocupaba el lugar 49 con grado alto, donde los hogares que recibieron remesas fue el 17.62 por ciento, hogares con emigrantes en Estados Unidos del quinquenio anterior 14.73 por ciento, el 1.93 por ciento de los hogares tenían migrantes circulares del quinquenio anterior y 3.41 por ciento migrantes de retorno.

Tabla 4. Índice y grado de intensidad migratoria e indicadores socioeconómicos

San Gabriel, 2000

Índice y grado de intensidad migratoria e indicadores socioeconómicos	Valores
Índice de intensidad migratoria	1.2768169
Grado de intensidad migratoria	Alto
Total de hogares	3054
% Hogares que reciben remesas	17.62
% Hogares con emigrantes en Estados Unidos del quinquenio anterior	14.73
% Hogares con migrantes circulares del quinquenio anterior	1.93
% Hogares con migrantes de retorno del quinquenio anterior	3.41
Lugar que ocupa en el contexto estatal	49

Fuente: IIEG; Instituto de Información Estadística y Geográfica, con base en datos del Consejo Nacional de Población. Colección: Índices Sociodemográficos. Diciembre de 2001

Pobreza multidimensional.

La pobreza, está asociada a condiciones de vida que vulneran la dignidad de las personas, limitan sus derechos y libertades fundamentales, impiden la satisfacción de sus necesidades básicas e imposibilitan su plena integración social. De acuerdo con esta concepción, una persona se considera en situación de pobreza multidimensional cuando sus ingresos son insuficientes para adquirir los

bienes y los servicios que requiere para satisfacer sus necesidades y presenta carencia en al menos uno de los siguientes seis indicadores: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social calidad y espacios de la vivienda servicios básicos en la vivienda.

La nueva metodología para medir el fenómeno de la pobreza fue desarrollada por el CONEVAL y permite profundizar en el estudio de la pobreza, ya que además de medir los ingresos, como tradicionalmente se realizaba, se analizan las carencias sociales desde una óptica de los derechos sociales.

Estos componentes permitirán dar un seguimiento puntual de las carencias sociales y al bienestar económico de la población, además de proporcionar elementos para el diagnóstico y seguimiento de la situación de la pobreza en nuestro país, desde un enfoque novedoso y consistente con las disposiciones legales aplicables y que retoma los desarrollos académicos recientes en materia de medición de la pobreza.

En términos generales de acuerdo a su ingreso y a su índice de privación social se proponen la siguiente clasificación:

Pobres multidimensionales.- Población con ingreso inferior al valor de la línea de bienestar y que padece al menos una carencia social.

Vulnerables por carencias sociales.- Población que presenta una o más carencias sociales, pero cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar.

Vulnerables por ingresos.- Población que no presenta carencias sociales y cuyo ingreso es inferior o igual a la línea de bienestar.

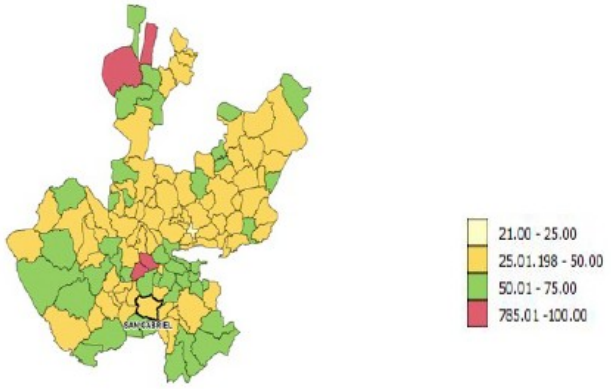
No pobre multidimensional y no vulnerable.- Población cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar y que no tiene carencia social alguna.

Los datos actualizados a 2015 del porcentaje y número de personas en situación de pobreza, vulnerable por carencias sociales, vulnerable por ingresos y; no pobre y no vulnerable en San Gabriel el 44.5 por ciento de la población se encuentra en situación de pobreza, es decir 8 mil 113 personas comparten esta situación en el municipio, así mismo el 38.2 por ciento (6,965 personas) de la población es vulnerable por carencias sociales; el 5.4 por ciento es vulnerable por ingresos y 11.8 por ciento es no pobre y no vulnerable.

Es importante agregar que en 2010 el 5.8 por ciento de San Gabriel presentó pobreza extrema para el 2015 disminuyó a 4.8 por ciento, es decir 876 personas (2015); por otro lado en 2010 un 42.9 por ciento de la población estaba en pobreza moderada (6,517 personas) y para 2015 disminuyó su porcentaje a 39.7 por ciento, sin embargo en datos absolutos aumentó a 7,237 habitantes.

De los indicadores de carencias sociales en 2015, destaca que el acceso a la seguridad social es la más alta con un 65.1 por ciento, que en términos relativos se trata de 11 mil 850 habitantes. El que menos porcentaje acumula es el acceso a los servicios de salud, con el 9.7 por ciento.

Figura 4. Porcentaje de población con pobreza multidimensional por municipio.
Jalisco, 2015



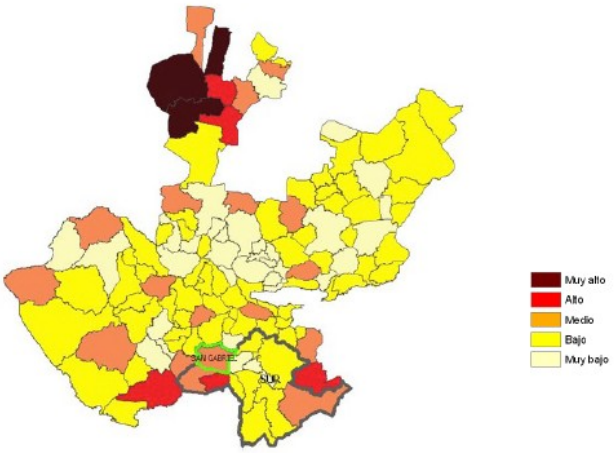
FUENTE: IIEG, con base en estimaciones del CONEVAL con base en el Modelo Estadístico 2015 para la continuidad del MCS-ENIGH y la Encuesta Intercensal 2015.

Marginación.

La construcción del índice para las entidades federativas, regiones y municipios considera cuatro dimensiones estructurales de la marginación: falta de acceso a la educación (población analfabeta de 15 años o más y población sin primaria completa de 15 años o más), residencia en viviendas inadecuadas (sin disponibilidad de agua entubada, sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo, con piso de tierra, sin disponibilidad de energía eléctrica y con algún nivel de hacinamiento), percepción de ingresos monetarios insuficientes (ingresos hasta 2 salarios mínimos) y residir en localidades pequeñas con menos de 5 mil habitantes.

En la tabla 6 se presentan los indicadores que componen el índice de marginación para el 2015 del municipio. En donde se ve que San Gabriel cuenta con un grado de marginación Medio, y que la mayoría de sus carencias son ligeramente arriba de las del promedio estatal; destaca que la población de 15 años o más sin primaria completa asciende al 26.3 por ciento, y que el 41.6 por ciento de la población no gana ni dos salarios mínimos.

Figura 5. Índice de marginación por municipio.
Jalisco, 2015



FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco con base en estimaciones del CONAPO, 2015.

A nivel localidad, se tiene que la mayoría de las principales localidades del municipio tienen grado de marginación Bajo o Medio, a excepción de Las Primaveras que tiene grado de marginación Alto y en donde se nota que tiene los más altos porcentajes de población analfabeta (16.6%) y sin primaria completa (41.9%) (Ver tabla 6).

Tabla 6. Grado de marginación e indicadores sociodemográficos

San Gabriel, 2010

Municipio / Localidad		Grado	% Población de 15 años o más analfabeta	% Población de 15 años o más sin primaria completa	% Población en localidades con menos de 5000 habitantes	% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador
Clave	Nombre						
14	**Jalisco**	**Bajo**	**3.6**	**14.9**	**17.5**	**29.4**	
113	**San Gabriel**	**Medio**	**8.0**	**26.3**	**100.0**	**41.6**	
0001	San Gabriel	Bajo	6.4	24.0			9.1
0030	Jiquilpan	Bajo	7.4	28.1			13.0
0004	Alista	Medio	8.2	36.3			13.8
0029	El Jazmín	Medio	10.9	35.4			17.2
0141	Las Primaveras (Invernadero)	Alto	16.6	41.9			88.5

* Para el cálculo de los índices estatales, municipales y regionales, estos indicadores corresponden a los porcentajes de ocupantes en viviendas.

FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco, con base en CONAPO, Índices de marginación por entidad federativa, municipal y a nivel localidad, 2010
El dato del Estado y del Municipio es 2015

Respecto a las carencias en la vivienda, destaca Las Primaveras con el más alto porcentaje en el indicador de viviendas sin agua entubada mostrando el 20.7 por ciento así como el mayor porcentaje de viviendas sin excusado con 36.6 por ciento; en el indicador de viviendas con piso de tierra, 6.0 por ciento de viviendas en El Jazmín tienen esta carencia; en lo que se refiere a equipamiento en la

vivienda, en Las Primaveras el 88.5 no tienen refrigerador además de El Jazmín donde el 17.2 por ciento no cuentan con este bien (Ver tabla 7).

Tabla 7. Grado de marginación e indicadores sociodemográficos

San Gabriel, 2010

Municipio / Localidad							
Clave	Nombre	Grado	% Viviendas particulares habitadas sin excusado*	% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica*	% Viviendas particulares habitadas sin disponibilidad de agua entubada*	**Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra
14	**Jalisco**	**Bajo**	**0.86**	**0.3**	**1.8**	**22.1**	**1.6**
113	**San Gabriel**	**Medio**	**3.2**	**0.9**	**4.0**	**27.8**	**3.5**
0001	San Gabriel	Bajo	2.0	1.8	0.9	1.0	4.3
0030	Jiquilpan	Bajo	2.6	0.9	1.3	1.1	4.6
0004	Alista	Medio	1.5	1.5	0.4	1.1	5.1
0029	El Jazmín	Medio	3.5	2.1	7.0	1.1	6.0
0141	Las Primaveras (Invernadero)	Alto	36.6	0.0	20.7	2.2	0.0

* Para el cálculo de los índices estatales, municipales y regionales, estos indicadores corresponden a los porcentajes de ocupantes en viviendas.
** Para el dato estatal y municipal se considera el porcentaje de viviendas con algún nivel de hacinamiento
FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco, con base en CONAPO, Índices de marginación por entidad federativa, municipal y a nivel localidad, 2010
Los datos del Estado y del Municipio son 2015

Índices sociodemográficos

A manera de recapitulación, el municipio de San Gabriel en 2010 ocupaba a nivel estatal el lugar 29 en el índice de marginación con un grado medio, (en el 2015 ocupa el lugar 25 con el mismo grado) en pobreza multidimensional se localiza en el lugar 99, con el 40.9 por ciento de su población en pobreza moderada y 6.2 por ciento en pobreza extrema; y en cuanto al índice de intensidad migratoria el municipio tiene un grado muy alto y ocupa el lugar 12 entre todos los municipios del estado (Ver tabla 8).

Tabla 8. Población, grado de Marginación e Intensidad Migratoria y Pobreza Multidimensional
Jalisco, 2010

Clave	Municipio	Población	Marginación 2015		Pobreza Multidimensional			Intensidad Migratoria	
			Grado	Lugar	Moderada	Extrema	Lugar	Grado	Lugar
14	**Jalisco**	**7,844,830**	**Bajo**	**27**	**32.0**	**4.9**		**Alto**	**13**
079	Gómez Farías	14,278	Bajo	76	50.53	9.51	55	Medio	96
049	Jilotlán de los Dolores	9,917	Medio	11	56.45	25.06	5	Alto	52
065	Pihuamo	11,192	Bajo	34	45.33	5.56	84	Alto	59
113	**San Gabriel**	**16,105**	**Medio**	**25**	**40.91**	**6.20**	**99**	**Muy alto**	**12**
085	Tamazula de Gordiano	38,396	Bajo	88	42.03	5.91	94	Alto	64
087	Tecalitlán	16,579	Bajo	69	49.78	15.35	35	Alto	45
099	Tolimán	10,310	Medio	10	45.14	9.62	72	Muy alto	11
103	Tonila	7,919	Bajo	54	52.51	6.91	58	Bajo	112
108	Tuxpan	34,535	Bajo	90	42.74	10.53	78	Bajo	114
121	Zapotiltic	29,190	Muy bajo	101	42.79	3.87	100	Bajo	105
122	Zapotitlán de Vadillo	7,027	Alto	7	56.99	20.00	9	Alto	42
023	Zapotlán el Grande	105,423	Muy bajo	122	20.28	1.45	125	Bajo	116

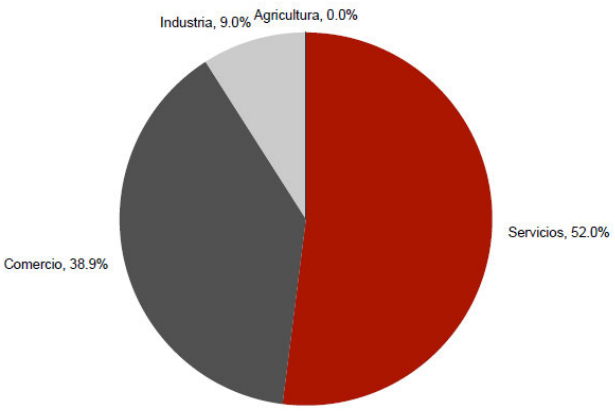
FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco con base en estimaciones del CONEVAL y CONAPO.
Nota: El dato de Marginación es 2015

ECONOMIA

Número de empresas

Conforme a la información del directorio estadístico nacional de unidades económicas (DENUE) de INEGI, el municipio de San Gabriel, cuenta con 398 unidades económicas a Noviebre 2017 y su distribución por sectores revela un predominio de unidades económicas dedicadas a los servicios, siendo estas el 52.0 % del total de las empresas en el municipio.

Figura 6. Distribución de las unidades económicas.
San Gabriel 2017/Noviembre



FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco; con información de INEGI, DENUE

Valor agregado censal bruto

El valor agregado censal bruto se define como: "el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de la producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la

realización de la actividad económica." En resumen, esta variable se refiere al valor de la producción que añade la actividad económica en su proceso productivo.

Los censos económicos 2014, registraron que en el municipio de San Gabriel, los tres subsectores más importantes en la generación de valor agregado censal bruto fueron Otras industrias manufactureras; Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco e Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil que generaron en conjunto el 55.93% del total del valor agregado censal bruto registrado en el municipio.

El subsector de Otras industrias manufactureras, que concentró el 32.62% del valor agregado censal bruto, registró el mayor crecimiento real pasando de 12 millones 139 mil pesos en 2009 a 23 millones 111 mil pesos en 2014.

Tabla 9. Subsectores con mayor valor agregado censal bruto (VACB)
San Gabriel, 2009 y 2014. (Miles de pesos).

Subsector	2009	2014	%Part 2014	Var % 2009 - 2014
339 Otras industrias manufactureras	12,139	23,111	32.62%	90.39%
461 Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco	4,944	8,302	11.72%	67.92%
522 Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	10,108	8,217	11.60%	-18.71%
811 Servicios de reparación y mantenimiento	2017	6,356	8.97%	215.12%
722 Servicios de preparación de alimentos y bebidas	1887	4,587	6.47%	143.08%
434 Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho	2,454	4,224	5.96%	72.13%
311 Industria alimentaria	1931	3,233	4.56%	67.43%
467 Comercio al por menor de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios	1113	2,267	3.20%	103.68%
621 Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados	612	1510	2.13%	146.73%
812 Servicios personales	545	1164	1.64%	113.58%
465 Comercio al por menor de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal	366	1126	1.59%	207.65%
Otros	3,823	6,756	9.54%	76.72%
Total	**41,939**	**70,853**	**100.00%**	**68.94%**

FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco; en base a datos proporcionados por el INEGI

Empleo

Trabajadores asegurados en el IMSS

Por grupo económico

En los últimos años, el municipio de San Gabriel ha visto un incremento en el número de trabajadores registrados ante el IMSS, lo que se traduce en una mayor participación en sus actividades económicas. Para diciembre de 2017, el IMSS reportó un total de 3,105 trabajadores asegurados.

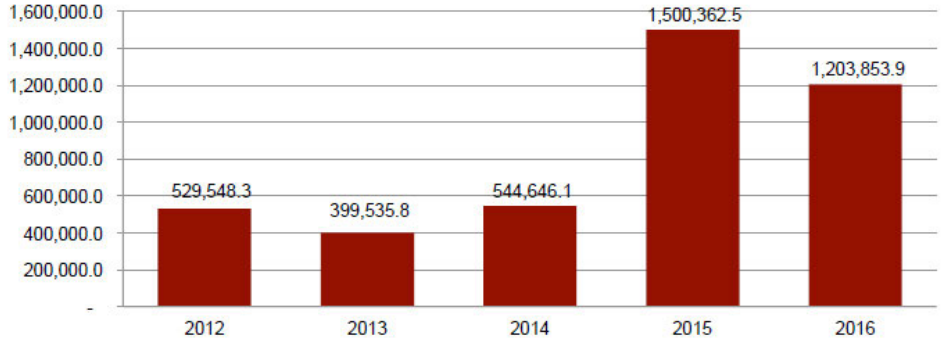
En función de los registros del IMSS el grupo económico que más empleos genera dentro del municipio de San Gabriel, es la Agricultura, que registró un total de 2093 trabajadores, concentrando el 67.4% del total de asegurados en el municipio. Esta actividad registró un aumento de 822 trabajadores en la comparativa 2013 - 2017.
La segunda actividad con más trabajadores urbanos asegurados es la Fabricación de productos de hule y plástico, que registró un total de 253 trabajadores asegurados que representan el 8.1% del

total de trabajadores asegurados a dicha fecha. De 2013 a 2017 esta actividad tuvo un crecimiento de 45 trabajadores.

Agricultura y ganadería en San Gabriel

El valor de la producción agrícola en San Gabriel ha presentado diversas fluctuaciones positivas y negativas durante el periodo 2012–2016, habiendo registrado su nivel más alto en 2015. El valor de la producción agrícola de San Gabriel de 2016, representó el 2.65% del total de la producción agrícola estatal.

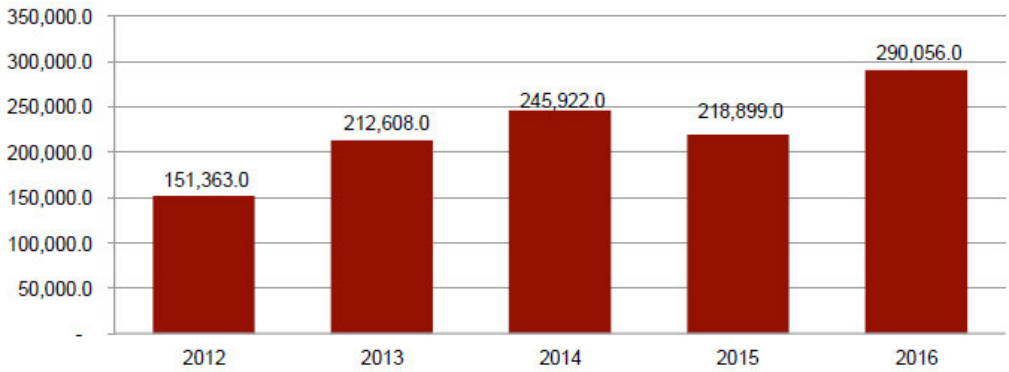
Figura 7. Valor de la producción agrícola San Gabriel 2012 - 2016 (Miles de pesos)



FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco; información de SIAP / SAGARPA - OEIDRUS.

La producción ganadera en San Gabriel ha mantenido una a la alza periodo 2012-2016, siendo el ejercicio de 2016 el año en el que se ha registrado el mayor crecimiento en el valor de la producción ganadera en el municipio. En este último ejercicio, la producción ganadera de San Gabriel representó el 0.4% del total de la producción ganadera estatal.

Figura 8. Valor de la producción ganadera San Gabriel 2012 - 2016 (Miles de pesos)



FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco; información de SIAP / SAGARPA - OEIDRUS.

Efectos directos e indirectos del Proyecto.

En el contexto social, cultural y económico, el establecimiento de la plantación de una aguacatera dentro del sistema ambiental, representa un incremento positivo en la actividad productiva de la zona, ya que se trata de un cultivo perenne de gran demanda actual en los mercados nacional e internacional. El manejo de este tipo de plantaciones, además, no implica mayor actividad como lo es el movimiento y preparación de los suelos, quemas u otras actividades propias de cultivos anuales.

En particular, las huertas de aguacate propician cierta aceptación general por tratarse de un fruto tradicional y ampliamente aceptado en la población nacional, además de que los huertos son paisajísticamente estables y no generan actividades cíclicas como preparación del suelo, pues propician la formación de una cobertura vegetal abundante y perenne y el efecto en los suelos es benéfico, ya que este tiende a mejorar gracias al aporte de nutrientes, riego, materia vegetal y estabilidad funcional y paisajística que confiere el cultivo en sí.

En la parte sur de la microcuenca Apango, dentro del Sistema Ambiental (SA), en el entorno cercano al predio, se observa actividad agrícola (plantaciones de aguacate y otros cultivos), por lo que social, cultural y económicamente, la actividad es compatible con los usos y costumbres de la región. El incremento de la actividad contribuye al equilibrio de la oferta y demanda regional del producto, genera riqueza y fuente de empleo entre los pobladores, mediante un tipo de cultivo que solo genera impactos adversos durante su establecimiento.

Otro aspecto importante es la generación de oferta del producto en la región, ya que se trata de un fruto costoso y algunas veces inaccesible a ciertos sectores de la población. Existen dispersas por el municipio 1006 ha de aguacate. El establecimiento de huertos de mayor tamaño eficientiza los recursos a la vez que no constituye competencia negativa, pues la demanda actual del producto absorbe plenamente la producción. Además se genera mayor demanda de mano de obra, mejorando las condiciones de vida de algunos sectores sociales dentro del SA.

El potencial positivo de la zona para el establecimiento de este tipo de cultivo, en cuanto a factores ambientales, y el aprovechamiento de dicho potencial convertido en una actividad productiva lícita, es un indicador socioeconómico positivo, pues este tipo de inversión, bajo una vigilancia ambiental adecuada, contribuye a posicionar a nuestro país a nivel mundial dentro de una de las actividades tradicionales como lo es la agricultura, con la adición de tratarse de un proyecto de inversión nacional.

Caracterización de la población susceptible de ser afectada.

La afectación a la población es positiva, en cuanto a que no se generará contaminación de ningún tipo, afectación a los regímenes hídricos o a la calidad del aire. Las afectaciones a la población serán positivas, gracias a la generación de empleo y al incremento de oferta del producto en el entorno inmediato, como lo es el propio SA.

IV.7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

Una vez caracterizado el sistema ambiental, y transpuestos los diferentes mapas temáticos se obtuvo el siguiente diagnóstico ambiental de cada uno de los componentes presentes en el Sistema Ambiental (microcuenca Apango).

Identificación y análisis de las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural

Clima:

Para la descripción de los tipos de clima se tomó en cuenta clasificación de Köppen (1936) la cual fue modificada por García (1988) para adaptarla a las condiciones del territorio mexicano y con base en las cartas temáticas de climas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, escala 1:1´000,000 (uno a un millón), el clima predominante en el SA es C (w1) con el 39.08% y el sitio del proyecto esta representado por C(w1) en un 100%.

(A) C (w1): Corresponde al grupo de clima templado, subgrupo semicalido, con temperatura media anual, mayor de 18°C, tipo subhumedo cuyo régimen de lluvia es de verano, escasas todo el año o de invierno, de humedad media que corresponde a los que tienen un cociente entre 43.2 y 55.0 con régimen de lluvia de verano, cuando el mes de máxima precipitación cae del periodo mayo-octubre y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año.

C (w1): Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12ºC y 18ºC, temperatura del mes más frío entre -3ºC y 18ºC y temperatura del mes más caliente bajo 22ºC. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

(A)C (w0): semicálido, subhúmedo, temperatura media anual entre 18 y 22°C, son aquellos cuyo régimen de lluvias es de verano y presentan sequias en invierno, corresponden al menos húmedo con un cociente menor de 43.2.

C (w2): Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12ºC y 18ºC, temperatura del mes más frío entre -3ºC y 18ºC y temperatura del mes más caliente bajo 22ºC. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

El promedio de los registros anuales de las temperaturas máximas, medias y mínimas de las estaciones 00014052 EL NOGAL y 00014142 TAPALPA (SMN) de la red de estaciones climatológicas de la Comisión Nacional del Agua y del Servicio Meteorológico Nacional, obteniendo un promedio anual de registro una temperatura máxima anual es de 23.85 °C. Mientras que la temperatura media anual es de 16.25 °C, la temperatura mínima anual es de 8.75 °C y un promedio de precipitación de 841.65 milímetros.

De acuerdo a los riesgos climáticos en promedio de las dos estaciones climatológicas, la niebla se presenta con una frecuencia de 23.05 días como promedio anual de niebla, presentándose más comúnmente en los meses de julio y agosto, el granizo presenta una frecuencia promedio de 5.7 días y las tormentas eléctricas presentan una frecuencia promedio de 54.8 días como promedio anual presentándose más comúnmente en los meses de julio, agosto y septiembre, por lo que no son un riesgo climatológico para la plantación de aguacate.

Geología y Geomorfología:

La estratigrafía del **SA**, **AI** y **SP** se encuentra representada por la era cenozoica en el periodo cuaternario y paleógeno como se describen a continuación:

Cuaternario: Está representado por sedimentos de acarreo constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas sin consolidar, depositados en los valles. El aluvión de este periodo está depositado principalmente en los cauces de arroyos y ríos en terrazas fluviales con una compactación prácticamente nula. La cubierta fluvial está constituida por fragmentos de origen ígneo generalmente sin consolidar, su mayor espesor se encuentra en las zonas aledañas a los cauces principales de ríos y arroyos, se origina como producto del intemperismo de las rocas que afloran en el SA, AI y SP.

El **Paleógeno** Comenzó hace unos 66 millones de años y acabó hace 23 millones de años. Con una duración de unos 43 millones de años, el Paleógeno destacó especialmente por la evolución de los mamíferos a partir de especies pequeñas y relativamente poco importantes como eran a finales del Cretácico. El período Paleógeno marcó un tiempo de transición en la historia de la Tierra. El cambio climático más profundo fue el enfriamiento de las regiones polares.

Los afloramientos litológicos que se encuentran dentro del **SA,** de acuerdo a los datos vectoriales de la carta topografica e13b14 y e13b15 con esc: 1:50,000 y geológia de la carta e1303 esc: 1:250,000 son andesita-Brecha volcánica intermedia, basalto, brecha volcánica básica, toba ácida y toba intermedia**,** teniendo una mayor representación la andesita-brecha volcánica intermedia con un 58.83 %, mientras que dentro del area del sitio del proyecto predomina el tipo toba acida con un 92.18%, haciendo una descripción a continuación:

Toba acida: secuencia volcánica piroclastica constituida por tobas cuya composición varia de dacitica a riodacitica; son generalmente líticos, con cristales de plagioclasa sericitizada; presentan seudoestratificación; esta unidad presdenta una topografía sumamente variable; afloran alrededor del depósito.

Suelos:

De acuerdo a los datos vectoriales de edafología de Mexico con esc: 1:250,000 de la carta e1303, imagen obtenida de las cartas topográficas E13B14, E13B15, E13B24 y E13B25 con esc: 1:50,000, se clasifican 4 unidades de suelo en el como son cambisol, Vertisol, phaeozem y umbrisol, teniendo una mayor representación el cambisol con un 77.92%, el sitio del proyecto se localiza sobre suelos del tipo cambisol en un 77.16%, estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar

en el subsuelo una capa con 112 terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B).

De acuerdo a la estimación de la erosión **PARA LA INSTALACIÓN DEL PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN** para la instalación del proyecto y sin medidas de mitigación para la conservación del recurso suelo, arroja una tasa de erosión de 5.2761 ton/ha*año, clasificada como ligera, con una pérdida de suelo de 311.5015 ton/año en las 59.040616 ha del predio sujeto a CUSTF, lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 31.15015 mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

Como se ha mencionado anteriormente el factor C es uno de los más complejos que se emplea en el cálculo de la EUPS, y consiste en una estimación del grado de protección que posee el suelo, en el caso del proyecto en estudio se considera que en los polígonos del predio el Factor C seria de 0.003, asignando este valor a todos los polígonos sujetos a CUSTF, en el SUPUESTO DE NO REALIZAR NINGUNA MEDIDA DE MITIGACIÓN.

CON EL CUSTF PARA LA INSTACIÓN DEL PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN, como medidas de mitigación se contempla la realización de terrazas individuales, por lo que el factor adquiere un valor de P=0.8 para terrazas con pendiente mayor a 13%, P=0.60 para terrazas con pendientes entre (7-13%) y P=0.5 para pendientes entre (2-7%). Asimismo, en las áreas sin cobertura arbórea, se permitirá e inducirá el establecimiento de vegetación herbácea y arbustiva, controlando su crecimiento mediante desbroce mecánico; se considera que con esta medida se incrementará la cobertura vegetal.

La estimación de la tasa de erosión CON EL CUSTF PARA LA INSTACIÓN DEL PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN para la conservación del recurso suelo, se realizó para el polígono de CUSTF, y mediante ponderación de las tasas de erosión estimadas nos indica una pérdida de suelo de ton/año en las 59.0406 ha del predio sujeto a CUSTF, lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 6.49533, considerando que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo, y en el SUPUESTO DE REALIZAR LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

En los polígonos del predio sujeto a CUSTF, ubicados en la fracción 4 El Pelillo y La Majada, se estima que, considerando el CUSTF para la instalación del proyecto y con medidas de mitigación para la conservación del recurso suelo en 100 % de la superficie de CUSTF, se presentaría una tasa de erosión de 1.1001 ton/ha*año, clasificada como ligera, de acuerdo con la clasificación de FAO, PNUMA y UNESCO (1981).

Comparativo: En el escenario de realizar el proyecto sin medidas de mitigación (Tabla IV.31), la ejecución del CUSTF ocasionaría un incremento en las tasas de erosión de 3.5174 ton/ha*año, aumentando la pérdida de suelo en 207.6677 ton/año respecto a las que actualmente se pierden en

las 59.040616 ha de los poligonos, lo cual repercutiría en la erosión del suelo, por lo que este escenario no es compatible con los objetivos del proyecto.

Comparativo de los niveles de erosión actual en el predio (sin proyecto) y con proyecto Sin medidas de mitigación.

POLIGONOS SUJETO A CUSTF		SIN PROYECTO		CON PROYECTO SIN MM		DIFERENCIA	
	SUPERFICIE (ha)	ton/ ha*año	ton/Año	ton/ha*año	ton/Año	ton/ ha*año	ton/Año
Poligono 1	0.437840	0.4180	0.1830	1.2541	0.5491	0.8361	0.3661
Poligono 2	13.167418	1.8105	23.8398	5.4315	71.5193	3.6210	47.6795
Poligono 3	8.739928	2.2276	19.4692	6.6828	58.4075	4.4552	38.9383
Poligono 4	3.462279	1.7917	6.2033	5.3750	18.6098	3.5833	12.4065
Poligono 5	14.623124	2.1350	31.2201	6.4050	93.6604	4.2700	62.4403
Poligono 6	3.659182	1.8850	6.8976	5.6550	20.6927	3.7700	13.7952
Poligono 7	14.443033	1.0867	15.6952	3.2601	47.0856	2.1734	31.3904
Poligono 8	0.004284	0.3558	0.0015	1.0673	0.0046	0.7116	0.0030
Poligono 9	0.012368	0.4067	0.0050	1.2201	0.0151	0.8134	0.0101
Poligono 10	0.217376	1.2693	0.2759	3.8080	0.8278	2.5386	0.5518
Poligono 11	0.083109	0.3953	0.0329	1.1860	0.0986	0.7907	0.0657
Poligono 12	0.190675	0.0544	0.0104	0.1633	0.0311	0.1089	0.0208
TOTAL	**59.040616**	**1.7587**	**103.8338**	**5.2761**	**311.5015**	**3.5174**	**207.6677**

Por otra parte, en el escenario de realizar el proyecto con medidas de mitigación (Tabla IV.32), la ejecución del CUSTF en solicitud ocasionaría la reducción de la tasa de erosión en los polígonos de CUSTF, en 0.6585 ton/ha*año respecto a la tasa de erosión actual, disminuyendo la pérdida de suelo en 38.8805 ton/año respecto a las que actualmente se pierden en las 59.040616 ha del predio.

Comparativo de los niveles de erosión actual en el predio (sin proyecto) y con proyecto con medidas de mitigación

POLIGONO SUJETO A CUSTF		SIN PROYECTO		CON PROYECTO CON MM		DIFERENCIA	
	SUPERFICIE (ha)	ton/ ha*año	ton/Año	ton/ha*año	ton/Año	ton/ ha*año	ton/Año
Poligono 1	0.437840	0.4180	0.1830	0.2090	0.0915	-0.2090	-0.0915
Poligono 2	13.167418	1.8105	23.8398	1.0863	14.3039	-0.7242	-9.5359
Poligono 3	8.739928	2.2276	19.4692	1.3366	11.6815	-0.8910	-7.7877
Poligono 4	3.462279	1.7917	6.2033	1.4333	4.9626	-0.3583	-1.2407
Poligono 5	14.623124	2.1350	31.2201	1.2810	18.7321	-0.8540	-12.4881
Poligono 6	3.659182	1.8850	6.8976	1.5080	5.5181	-0.3770	-1.3795
Poligono 7	14.443033	1.0867	15.6952	0.6520	9.4171	-0.4347	-6.2781
Poligono 8	0.004284	0.3558	0.0015	0.2846	0.0012	-0.0712	-0.0003
Poligono 9	0.012368	0.4067	0.0050	0.2440	0.0030	-0.1627	-0.0020
Poligono 10	0.217376	1.2693	0.2759	1.0155	0.2207	-0.2539	-0.0552
Poligono 11	0.083109	0.3953	0.0329	0.1977	0.0164	-0.1977	-0.0164
Poligono 12	0.190675	0.0544	0.0104	0.0272	0.0052	-0.0272	-0.0052

TOTAL	**59.040616**	**1.7587**	**103.8338**	**1.1001**	**64.9533**	**-0.6585**	**-38.8805**

Conforme a lo anterior, con la realización del proyecto en las áreas del predio sujeto a CUSTF, se reducirá los niveles de erosión actuales, si se implementan las obras adicionales de conservación antes mencionadas, como las terrazas individuales y la adición de vegetación en suelo sin cobertura.

Hidrología superficial y subterránea:

Por otra parte, el estado de Jalisco se encuentra constituido por 224 subcuencas de las cuales el SA AI y SP se encuentra inmerso en la subcuenca Tuxcacuesco, dentro de la microcuenca Apango (delimitada como el sistema ambiental) con una superficie de 13,610.515 hectáreas, presenta varias escorrentías intermitentes sin nombre así como escorrentías perenes: tales como arroyo las tinajitas, puentecillas, los coles, las animas, salsipuedes, el cirimo, el carpintero y la laja.

Descripción de la Región Hidrológica respecto al proyecto.

Nivel	Nombre	Superficie	Superficie que representa el proyecto en cada nivel % (Sup proyecto 93.000057 has.)
Región Hidrológica	Armería – Coahuayana	1,762,660	0.00527612
Cuenca	Rio Armeria	1618290	0.00574681
Subcuenca	Río Tuxcacuesco	357093.67	0.0260436
Microcuenca	Apango	13,610.515	0.68329565
Área de influencia	Área de influencia	389.26	23.8915011

El área de influencia representa una superficie de 389.26 hectáreas que representa el 2.85% respecto al sistema ambiental (microcuenca Apango Sup. 13,610.515 hectáreas).

El Área de Influencia no cuenta con cuerpos de agua naturales, sin embargo presenta una red de escorrentías superficiales intermitentes variada (de acuerdo a la clasificación de Horton, 1960) debido a la topografía, pendientes y diferentes geoformas. Las diferentes clases abarcan del orden 1° o primeros ramales de captación hasta corrientes o arroyos de orden 3° o principales (puntos de aforo). En general, los órdenes 1° al 4° se localizan en las zonas cerriles y laderas bajas y los órdenes 5° y 6° en las zonas planas o valles. El área de influencia de acuerdo a esta clasificación presenta clases del orden 1, orden 2 y orden 3, del orden 1 se localizan 8 escorrentias, del orden 2 se localizan 2, y solamente 1 escorrentia del orden 3 intermitentes sin nombre, además de 2 escorrentia perenne de orden 1 y 1 escorrentia perenee del orden 2 en la parte sur de la periferia de acuerdo a las características físicas y relieve del área, esto indica que no existe gran cantidad de tributarios. El flujo de agua de estas escorrentías se da principalmente en el temporal de lluvias cuando las precipitaciones superan la capacidad de infiltración del suelo (Hortón 1960).

Particularmente, las aguas que drenan en el sitio del proyecto son generadas en la misma topoforma del predio y son de carácter intermitente, por lo que solo se presentan durante la presencia de lluvias, dentro del área del proyecto se localiza 4 escorrentías de orden y 2 escorrentía prennes de orden 1 y 1 escorrentia de orden 2. Estas escorrentías durante un evento de precipitación drenan hacia el Rio Las Coles, por lo que el desarrollo del Proyecto no se considera la afectación de cuerpos de agua, ni la interrupción o modificación de escurrimientos superficiales intermitentes por las actividades que conlleva el proyecto. Se considera la compensación con especies nativas reforzando la vegetación original que existe actualmente en 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 de predio, además propone una superficie de 25.755190 has adicionales dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que en conjunto suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) propuestas de compensación por la modificación a la cobertura forestal, así como obras de conservación e infiltración dentro de estas áreas evitando la afectación a este componente ambiental.

De acuerdo con los resultados anteriores, la realización del proyecto implica variaciones en los escurrimientos de los polígonos, pudiendo incrementarse el escurrimiento medio anual hasta en **28696.61269 m^3** de los **26832.76605 m^3** que se escurren sin proyecto, si no se ejecutan medidas de mitigación; mientras que, llevando a cabo las medidas de mitigación propuestas, el escurrimiento podría mantenerse en su valor natural, lo cual se traduce en una conservación del agua que puede ser infiltrada (capturada) en las áreas de compensación ambiental con respecto al predio sin proyecto.

De acuerdo a los resultados anteriores, la realización del proyecto implica variaciones en los niveles de infiltración de la cuenca, pudiendo reducirse la infiltración media anual hasta en **28696.6127 m^3 de los 161218.1308 m^3 que se infiltran sin proyecto,** si no se ejecutan medidas de mitigación; mientras que llevando a cabo las medidas de mitigación propuestas, la infiltración mantendría los mismos valores del predio sin proyecto, lo cual se traduce en una conservación del agua que puede ser infiltrada (capturada) con las medidas de mitigación propuestas respecto a la infiltración que actualmente ocurre en las 59.040616 ha del predio sujeto a CUSTF; **se considera que el volumen de escurrimiento se captara e infiltrara en las terrazas individuales en el temporal de lluvias, en las zanjas trincheras y para el sistema de riego de cada uno de los árboles establecidos en la plantación**.

Vegetación:

Sistema Ambiental (microcuenca Apango).

De acuerdo a INEGI, el conjunto de datos vectoriales de la serie topográfica e13b14 13b15 escala 1:50'000, y datos vectoriales de vegetación de la carta e1303 con escala 1:250, 000 dentro del área correspondiente al SA se identifican 10 tipos de vegetación los cuales forman asociaciones formando entonces un mosaico de usos de suelo y vegetación, como se observa en la tabla IV.50 el que tiene mayor representación bosque de pino-encino dentro del Sistema Ambiental representando un 58.61%.

De acuerdo al inventario de flora, Las especies registradas durante los recorridos y muestreos en campo realizados para el presente estudio para el estrato arbóreo dentro del Sistema ambiental fueron un total de 21 especies distribuidas en 9 familias y 13 géneros. Para el estrato arbustivo se registraron 6 familias, 6 géneros y 6 especies. Para el estrato herbáceo se registraron 9 familias, 13 géneros y 16 especies.
De acuerdo a los índices de biodiversidad, el estrato arbóreo del ecosistema del sistema ambiental (Apango), posee una riqueza especifica de 21 especies, las cuales tienen una distribución de 0.84 con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es muy reducida en este estrato La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato arbóreo en el área de estudio es de 3.09 y la H´ es de 2.60 lo que indica que este estrato esta cerca de alcanzar la máxima diversidad.

El estrato arbustivo del ecosistema del sistema ambiental (Apango), posee una riqueza especifca de 6 especies, las cuales tienen una distribución de 0.92 con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es muy reducida en este estrato La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato arbustivo en el área de estudio es de 1.79 y la H´ es de 1.64 lo que indica que este estrato esta cerca de alcanzar la máxima diversidad.

El estrato herbaceo del ecosistema del sistema ambiental (Apango), posee una riqueza especifica de 16 especies, las cuales tienen una distribución de 0.99 con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es muy reducida en este estrato La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato herbáceo en el área de estudio es de 2.70 y la H´ es de 2.69 lo que indica que este estrato está cerca de alcanzar la máxima diversidad.

Sitio del proyecto.

De acuerdo con los datos vectoriales de vegetación de México esc: 1: 250, 000 y carta topográfica E13B14 esc. 1:6,000 dentro del área de Proyecto, se identifican 3 tipos de vegetación y uso de suelo los cuales corresponden a, bosque de pino-encino, agricultura de riego permanente y agricultura, con una mayor representación bosque de pino-encino con un 89.32% dentro del sitio del proyecto.

ANALISIS Y DETERMINACIÓN DEL ESTADO BASE DE LA VEGETACIÓN EN LAS ÁREAS DE AFECTACIÓN.

En cuanto al tiempo en análisis cronológico de la afectación en las áreas que nos ocupan se tiene certeza que el predio ha tenido afectación al menos desde hace 10 años, por lo que de ese año a la fecha del presente se ostentó en las áreas que actualmente cuentan con plantaciones agrícolas una vegetación secundaria que si bien pudo haber sido arbórea esta ya presentaba disturbio por las actividades antropogenicas propias de la región.

En cuanto a la vegetación se calcula que en las 59.04 hectáreas que fueron afectadas por el establecimiento de una plantación agrícola y derivado de los cálculos obtenidos de los transectos que se entiende por transecto como una línea o faja estrecha y continua que proporciona las características de una sección transversal de la vegetación. Las transecciones son indispensables

cuando se estudian zonas alternativas y de todas las clases. Se suelen hacer generalmente en ángulo recto (perpendiculares) a los ecotonos y se muestran los cálculos en la siguiente tabla:

Especie	Ejemplares muestreados (4.21 has)	Ejemplares calculados (59.04)	Volumen de ejemplares calculados m3
Arbutus xalapensis	19	266	4.37
Mimosa galeottii	18	252	5.17
Opuntia spp.	6	84	0.00
Pinus devoniana	17	238	127.32
Pinus douglasiana	22	309	141.11
Pinus leoiphylla	3	42	45.11
Pinus oocarpa	1	14	4.44
Quercus castanea	186	2608	846.30
Quercus crassipes	3	42	7.22
Quercus rugosa	5	70	15.15
Total	**280**	**3927**	**1196.18**

Por lo que se puede apreciar en la tabla anterior, el total de los árboles que fueron removidos seria de 3927 ejemplares y 1197 metros cúbicos, esto en la suposición que fuera una vegetación como la que fue muestreada, pero como ya se evidencio, se trataba de vegetaciones perturbadas sin embargo como buena fe se va a tomar esta cifra se como válida.

*El volumen del Opuntia no se registra porque no se tiene en la literatura especializada un modelo y/o ecuación con la cual calcular el volumen.

En el tema de servicios ambientales se hace la proyección a las 59.04 hectáreas afectadas por el cambio de uso de suelo por lo que los resultados se proyectan y se asientan en la siguiente tabla:

Taxa	Individuos proyectados	BIOMASA REAL (KG)	CARBONO (KG)	DIOXIDO DE CARBONO CAPTURADO (KG)	LITROS DE OXÍGENO
Arbutus xalapensis	266	18555.62	9277.81	34049.57	58984.94
Mimosa galeottii	252	18985.82	9492.91	34838.98	78015.55
Opuntia spp.	84	8803.71	4401.85	16154.80	60778.40
Pinus devoniana	238	75533.41	37766.70	138603.80	740998.27
Pinus douglasiana	309	92184.84	46092.42	169159.18	857971.78
Pinus leoiphylla	42	21445.64	10722.82	39352.76	219200.78
Pinus oocarpa	14	4071.94	2035.97	7472.01	32282.30
Quercus castanea	2608	687409.28	343704.64	1261396.02	6083718.38
Quercus	42	8699.23	4349.62	15963.09	59782.03

crassipes					
Quercus rugosa	70	16452.34	8226.17	30190.05	174563.53
N	3927	952141.83	476070.92	1747180.26	58984.94
----------	----------	952 TON	476 TON	1747 TON	14204 LTS/1000M2

La tabla anterior muestra el cálculo afectado por 590 sitios de 1000 metros cuadrados, estas cifras indican el valor de la vegetación removida en 59.04 hectáreas.

Sobre el sotobosque se plantea que el 100% de las especies registradas en los caminamientos son las especies que potencialmente tendrían una distribución en las áreas de afectación, se asienta nuevamente la lista de especies registradas:

* Ageratum corymbosum Zucc. ex Pers.
* Barkleyanthus salicifolius (Kunth) H.Rob. & Brettell
* Bouvardia ternifolia (Cav.)Schltdl.
* Castilleja tenuifolia M. Martens & Galeotti
* Cirsium horridulum Michx
* Dalea foliolosa (Aiton) Barneby
* Daucus montanus Humb. & Bonpl. ex Schult.
* Erigeron velutipes Hook. & Arn.
* Eryngium bonplandii F. Delaroche
* Galinsoga parviflora Cav.
* Hybanthus verbenaceus (Kunth)Loes
* Lobelia fenestralis Cav.
* Lobelia laxiflora Kunth
* Loeselia mexicana (Lam.)Brand S
* Melampodium divaricatum (Rich.)DC.
* Oxalis latifolia Kunth
* Pseudognaphalium stramineum (Kunth)Anderb.
* Salvia lavanduloides Kunth
* Solanum americanum Mill.
* Solanum rostratum Dunal
* Stevia serrata Cav.
* Tagetes erecta L.
* Tagetes filifolia Lag
* Tagetes lunulata Ortega
*Lupinus campestris Cham. & Schltdl.
*Sonchus oleraceus L.
*Brassica juncea (L.) Coss
*Argemone mexicana L.
* Zornia reticulata Sm.
* Lepidium draba L.

También se hace mención sobre la existencia de líquenes, para este sitio, se pronostica la presencia de las siguientes especies:

- *Parmotrema cetratum* Ach.
- *Usnea ceratina*
- *Parmelia perlata* Huds.

Estos líquenes fueron encontrados sobre *Quercus castanea* durante los transectos levantados por ello, se define la existencia de estas especies en los lugares de afectación.

Fauna dentro del Sistema ambiental

De acuerdo a la metodología descrita como resultado en el área del proyecto por clase se registró 16 especies de reptiles distribuidos en 9 familias, 12 géneros y 2 orden, 55 especies de mamíferos distribuidos en 20 familias, 47 géneros y 8 ordenes, 95 especies de aves distribuidas en 33 familias, 71 géneros y 12 orden. La clase de las aves fue la mayormente representada seguida de los mamíferos. Se localizaron 43 especies con categoría de riesgo de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Composición taxonómica de los vertebrados identificados dentro del Sistema Ambiental (microcuenca Apango).

Grupo de vertebrados	Orden	Familias	Géneros	Especies	Endémicas	NOM-059-SEMARNAT-2010				
						P	A	Pr	E	Total bajo protección
Aves	12	33	71	95	18	1	4	14	2	21
Mamíferos	8	20	47	55	13	2	5	3		10
Reptiles	2	9	12	16	13	0	1	8		9
Anfibios	1	5	5	5	5		2	1		3
Total	**23**	**67**	**135**	**171**	**49**	**4**	**12**	**25**		**43**

A continuación, se presentan los Índices de Shannon obtenidos por grupo faunístico, en el entendido de que, conforme a la teoría, el valor de biodiversidad para el grupo de reptiles es H = 2.7 que indica un valor bajo de biodiversidad.

El grupo de los anfibios presenta un Índice de Shannon igual a H = 1.7 que indica un valor bajo de biodiversidad.

El Índice de Shannon para el grupo de aves es igual a H = 4.5 lo que indica un valor alto, lo que está dado principalmente a que existe una excelente calidad del hábitat y no hay contaminación presente en el Sistema Ambiental.

El grupo de los mamíferos presenta un Índice de Shannon igual a H = 4.0 que nos indica un valor alto, dentro del Sistema Ambiental.

Fauna dentro del predio

De acuerdo a la metodología descrita como resultado en el área del proyecto por clase se registró 7 especies de reptiles distribuidos en 4 familias, 5 géneros y 1 orden, 23 especies de mamíferos distribuidos en 12 familias, 20 géneros y 6 ordenes, 64 especies de aves distribuidas en 18 familias, 49 géneros y 6 orden, 3 especies de anfibios distribuidos en 3 familias y 3 géneros. La clase de las aves fue la mayormente representada seguida de los mamíferos. No se localizaron especies con categoría de riesgo de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Composición taxonómica de los vertebrados identificados dentro del predio.

Grupo de vertebrados	Orden	Familias	Géneros	Especies	Endémicas	NOM-059-SEMARNAT-2010			
						P	A	Pr	Total bajo protección
Aves	6	18	49	64	4	0	0	0	0
Mamíferos	6	12	20	23	3	0	0	0	0
Reptiles	1	4	5	7	7	0	0	0	0
Anfibios	1	3	3	3	2	0	0	0	0
Total	**14**	**37**	**77**	**97**	**16**	**0**	**0**	**0**	**0**

A continuación, se presentan los Índices de Shannon obtenidos por grupo faunístico, en el entendido de que, conforme a la teoría, el valor de biodiversidad para el grupo de reptiles es H = 1.88 que indica un valor bajo de biodiversidad.

El grupo de los anfibios presenta un Índice de Shannon igual a H = 1.38 que indica un valor bajo de biodiversidad.

El Índice de Shannon para el grupo de aves es igual a H = 4.64 lo que indica un valor alto, lo que está dado principalmente a que existe una excelente calidad del hábitat y no hay contaminación presente en el área del proyecto.

El grupo de los mamíferos presenta un Índice de Shannon igual a H = 3.46 que nos indica un valor alto, dentro del área del proyecto.

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

V.1 Etapa de descripción del proyecto y del sistema ambiental actual.

Esta etapa es contemplada en los cuatro primeros capítulos de un estudio de evaluación de impacto ambiental y, por ende, de la presente manifestación. En el **Capítulo II** se describe ampliamente el proyecto con base en su ingeniería, mientras que en el **Capítulo IV** se hace lo propio con el sistema ambiental de emplazamiento del proyecto. Sin embargo, conforme a la guía para elaborar Manifestaciones de Impacto Ambiental modalidad Particular para proyectos para el cambio de uso de suelo de terrenos Forestales-Agrícola (SEMARNAT, 2002) a continuación se presenta la descripción del proyecto y del sistema ambiental actual.

V.1.1 Descripción del proyecto.

El proyecto corresponde al sector Forestal y sus actividades se encuentran relacionadas con el subsector agrícola. El proyecto consiste en un huerto frutícola de *Persea americana* en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada" el cual tiene una superficie de 930000.57 m^2 (93.000057 has.), de las cuales se determinaron 590406.16 m^2 (59.040616 has) donde se realizó la modificación a la cobertura forestal, en el municipio de San Gabriel, Jalisco.

Tabla V.1. Superficie total obtenida catastralmente del predio.

DIMENSIONES DEL PROYECTO							
CLASIFICACIÓN DE AREAS	**AREA AGRICOLA**		**CUSTF**		**SUPERFICIE**		**% DE OCUPACIÒN DENTRO DEL PREDIO**
HUERTA DE AGUACATE	**M2**	**HAS**	**M2**	**HAS**	**M2**	**HAS**	**%**
POLÍGONO 1 DE HUERTA DE AGUACATE	57735.88	5.773588	136052.58	13.605258	193788.46	19.378846	
POLÍGONO 2 DE HUERTA DE AGUACATE	1637.88	0.163788	87399.28	8.739928	89037.16	8.903716	
POLÍGONO 3 DE HUERTA DE AGUACATE	0.00	0.00	34622.79	3.462279	34622.79	3.462279	
POLÍGONO 4 DE HUERTA DE AGUACATE	0.00	0.00	146231.24	14.623124	146231.24	14.623124	
POLÍGONO 5 DE HUERTA DE AGUACATE	0.00	0.00	36591.82	3.659182	36591.82	3.659182	
POLÍGONO 6 DE HUERTA DE AGUACATE	0.00	0.00	144430.33	14.443033	144430.33	14.443033	
Subtotal	**59373.76**	**5.937376**	**585328.04**	**58.532804**	**644701.80**	**64.470180**	**69.32**
INFRAESTRUCTURA							
CISTERNA	0.00	0.00	42.84	0.004284	**42.84**	**0.004284**	
BODEGA GENERAL	0.00	0.00	123.68	0.012368	**123.68**	**0.012368**	
Subtotal	**0.00**	**0.00**	**166.52**	**0.016652**	**166.52**	**0.016652**	**0.02**
CAMINOS							
CAMINOS NUEVOS 1	383.67	0.038367	2173.76	0.217376	2557.43	0.255743	
CAMINOS NUEVOS 2	0.00	0.00	831.09	0.083109	831.09	0.083109	
CAMINOS NUEVOS 3	0.00	0.00	1906.75	0.190675	1906.75	0.190675	

Subtotal	**383.67**	**0.038367**	**4911.60**	**0.491160**	**5295.27**	**0.529527**	**0.57**
Subtotal Área de huerta, Infraestructura, Caminos existentes	**59757.43**	**5.975743**	**590406.16**	**59.040616**	**650163.59**	**65.016359**	**69.91**
AREA DE COMPENSACIÓN DENTRO DEL PREDIO							
POLÍGONO 1					77755.58	7.775558	
POLÍGONO 2					156963.06	15.696306	
POLÍGONO 3					45118.34	4.511834	
Subtotal					**279836.98**	**27.983698**	**30.09**
TOTAL	**59757.43**	**5.975743**	**590406.16**	**59.040616**	**930000.57**	**93.000057**	**100.00**

AREAS PROPUESTAS DE COMPENSACION TOTALES		
POLIGONOS	**SUPERFICIE (M2.)**	**SUPERFICIE (HAS.)**
POLÍGONO 1 dentro del predio rustico denominado El Aviador, Mpio. De Zapotlán El Grande	224704	22.4704
POLÍGONO 2 dentro del predio rustico denominado El Aviador, Mpio. De Zapotlán El Grande	32847.9	3.28479
Fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco,	279836.98	27.983698
TOTAL	**537388.88**	**53.738888**

SUPERFICIE TOTAL DE CUSTF			
AREAS DE CUSTF	**SUPERFICIE (M2.)**	**SUPERFICIE (HAS.)**	**% DE OCUPACIÓN**
INFRAESTRUCTURA	166.52	0.0167	0.03
CAMINOS EXISTENTES	4911.6	0.49116	0.83
HUERTA DE AGUACATE	585328.04	58.532804	99.14
TOTAL	**590406.16**	**59.040616**	**100.00**

Como resultado del análisis de la tabla antes presentada, se tiene que se realizó la modificación a la cobertura forestal en una superficie de 590406.16 m^2 (59.040616 has) de Bosque de pino - encino, que equivale al 63.48% de la superficie del predio, conservándose una superficie correspondiente al 30.08%, que funcionan como refugio, alimento y desplazamiento de la fauna silvestre dentro del predio.

V.1.2 Descripción del sistema ambiental actual.

El proyecto se ubica en el municipio de San Gabriel en el estado de Jalisco; se localiza al centro de la Región Sur del Estado, su ubicación se da entre las coordenadas 19° 35' 50" y los 19° 48' 55" de latitud norte; y entre los 103° 31' 55" a los 103° 54' 00" de longitud oeste, a una altura de 1,264 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con los municipios de Tapalpa y Sayula, al sur con Tolimán y Zapotitlán de Vadillo, al oriente con Zapotlán el Grande, antes Ciudad Guzmán, y Gómez Farías, y al oeste con Tonaya y Tuxcacuesco.

La localización del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la**

fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango", se toma la carretera Sayula - San Gabriel, hasta llegar al kilómetro 49 de la localidad del Veladero, se toma una desviación de terracería hacia el Este, recorriendo 2.60 kilómetros se llega al predio conocido como El Pelillo y La Majada que se ubica a bordo de carretera, del acceso se recorren 2 kilómetros hacia el Suroeste sobre un camino de terracería se llega a la fracción 4.

Las localidades que comprende la microcuenca son: Susana del Carmen, La Maria Isabel, Finca Rosario, El Veladero, Rancho el Torito, Los Cajones, El Encino, La Cienega, La Galera, La Manzanilla, El Carpintero, Los Fresnos, El Copal, La Mesa, La Tuna, La Mezcalera, Las Varillas, La Planta de Luz, El Molino, El Anillo, Salsipuedes, Los Pozos y Agua Escondida.

El proyecto se ubica dentro del POET del estado de Jalisco, y se circunscribe totalmente en la (UGA) Fo3 064 C dentro del municipio de San Gabriel, Jalisco. Los tipos de suelo de mayor distribución en el Sistema Ambiental son del tipo Cambisol, Phaeozem, Umbrisol y Vertisol, dentro del predio domina el Cambisol; y el tipo de vegetación predominante en el Sistema Ambiental es Bosque de pino-encino representando un 58.61%, dentro del predio se encuentra Bsoque de pino-encino, agricultura de riego permanente y agricultura de temporal anual, teniendo una mayor representación el bosque de pino-encino con un 89.32%, de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación.

V.2 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales existen diferentes metodologías, la selección y el empleo de alguna de ellas dependerá en muchos de los casos del tipo de obra y de las características del sistema ambiental, entre otros factores (Conesa, 1995; Esteva, 1999). Sin embargo, una evaluación de impacto ambiental debe describir la acción propuesta, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos ambientales. Por lo tanto, se hace necesario que la metodología seleccionada incluya un procedimiento de identificación y evaluación para satisfacer cada una de las funciones analíticas previamente mencionadas (Esteva, 1999).

En la Figura V.1 se representa el proceso general mediante el cual se realizó la evaluación de impacto ambiental para el presente Proyecto.

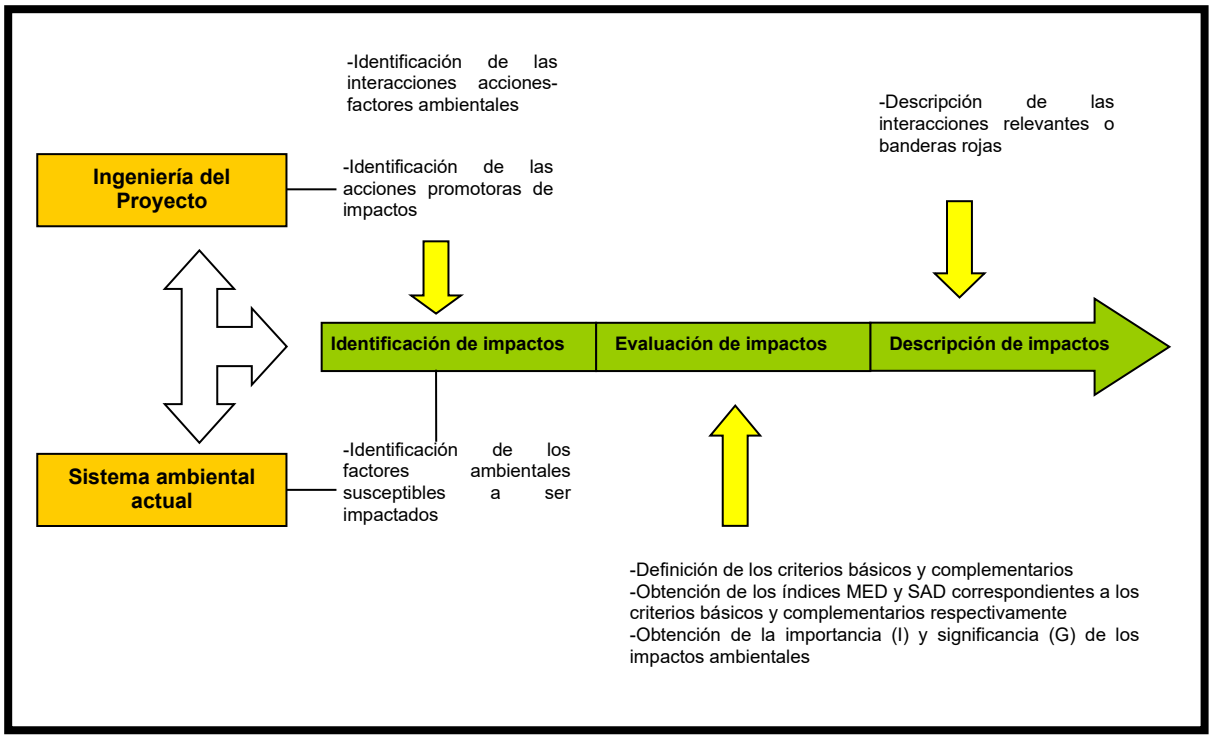


Figura V.1 Etapas y procesos empleados en la evaluación de impacto ambiental para el proyecto de "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".

Con base en lo anterior, en el presente capítulo se describirá y aplicará la metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por la implantación del proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, este procedimiento de manera general comprende tres etapas (identificación, evaluación y descripción) en las que se aplican diversos métodos encaminados a sistematizar y ejecutar el proceso de evaluación ambiental para al presente proyecto.

V.3 Etapa de Identificación

V.3.1 Identificación de las acciones causantes de impactos ambientales.

En este proceso se tomó en cuenta la información del Capítulo II que hace referencia a las características particulares del Proyecto, las diferentes etapas que integran al mismo y las actividades consideradas a realizar durante cada una de sus etapas. Al término del proceso se obtuvo la lista de control de las actividades por la plantación de *Persea americana,* en una superficie de 650163.59 m^2 (65.016359 has) que incluye la huerta, infraestructura y caminos, que impactaron uno o varios de los componentes que integran el sistema ambiental actual (**Tabla V.2**).

Tabla V.2. Lista de actividades generadoras de impactos ambientales durante la plantación de aguacate.

Proyecto	**Preparación del sitio**	1 Ubicación y delimitación para las áreas de Cambio uso de suelo
		2 Rehabilitación de caminos de acceso
		3 Marceo de para el derribo de arbolado
		4 Derribo de arbolado
		5 Subsoleo y rastreo y destroncado
	Construcción	6 Cercado
		7 Trazo del cultivo
		8 Instalación del sistema de riego por microaspersión
		9 Transporte y selección de la planta
		10 Plantación de la planta
		11 Cajeteo
		12 Mejoramiento de suelo
		13 Siembra de pastos
		14 Apertura de brecha cortafuego
		15 Reforestación
	Operación y mantenimiento	16 Fertilización
		17 Control de plagas y enfermedades

Tabla V.3. Descripción de las actividades que integra el proyecto de cambio de uso de suelo.

ETAPA	ACTIVIDAD/ASPECTO		D E F I N I C I O N
PREPARACION DEL SITIO	1	**UBICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS PARA CAMBIO DE USO DE SUELO:**	Esta actividad consiste en recorrer en el campo, las áreas que se proponen para cambio de uso de suelo, delimitando con pintura o realizando algunas marcas en árboles limítrofes para una mejor identificación, además con ayuda de GPS se toman coordenadas del contorno para ubicarlas en la carta digital y con ayuda del software Arcview se identifica el perímetro y el área de estudio.
	2	**REHABILITACIÓN DE CAMINOS**	Se considera de gran importancia, ya que permite el acceso rápido y oportuno al área del proyecto, para realizar la rehabilitación se emplea maquinaria como tractor de oruga y motoconformadora. Esta actividad consiste en acondicionar la plantilla de camino existente con la máquina y dejando algunos cortadillos para que el agua de lluvia no tome la brecha como cauce.
	3	**REMOCIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES**	En primer lugar se procede a ejecutar el marqueo de todos aquellos árboles que serán derribados en las áreas propuestas para cambio de uso de suelo, esta actividad es realizada por el responsable técnico con la finalidad de solicitar los formatos para acreditar la legal procedencia de materias primas forestales y realizar el transporte de las mismas. Una vez realizado lo anterior se empieza con el derribo de arbolado con las técnicas de derribo direccional para aprovechar al máximo los productos principales, una vez caído el árbol se comienza el desrame, cuando esto está hecho la motogrúa desde la brecha más próxima posible traslada el tronco del árbol hasta la brecha, ahí se puede seguir realizando el seccionado del tronco en las medidas comerciales que la industria forestal requiera en ese momento, las grúas también tendrán su acomodo de acuerdo a los carriles de arrime preestablecidos para evitar daños mayores.

	4	**DESTRONCONADO**	Una vez concluido el aprovechamiento haya terminado en su totalidad, se espera que solo haya quedado en el terreno pequeñas puntas de los árboles que no son aprovechables y cortezas que van a formar parte del suelo mineral en un futuro, además de los tocones, los árboles derribados, éstos son el objetivo de esta actividad, utilizando un tractor y con un Ripper montado o en su defecto con un Bulldozer D-8 se sacan de su lugar y se arrastran a la brecha más cercana, debido a que van a ser varias piezas extraídas se propone su utilización en leña para uso doméstico, no se planea realizar la quema de este material leñoso.

ETAPA	ACTIVIDAD/ASPECTO		D E F I N I C I O N
CONSTRUCCION (ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO)	1	**CERCADO**	Esta actividad consiste en establecer postes de madera de aproximadamente 2.50 metros de longitud y entre 15-20 centímetros de diámetro, provenientes del aprovechamiento forestal de las áreas propuestas para cambio de uso de suelo, ubicados por todo perímetro de las mismas, a una distancia aproximada de 2.0 metros, colocando alambre de púas a tres alturas como mínimo a una distancia de 40 centímetros uno de otro, los postes serán enterrados en el suelo a una profundidad de 50 centímetros en promedio.
	2	**TRAZO DEL CULTIVO**	Consiste en determinar la distancia entre plantas y entre hileras, que dependen de la topografía del terreno, de los recursos económicos disponibles, la mano de obra y agua para ser distribuida en el terreno, así como ver en el futuro próximo que facilite las labores de cultivos, podas y aclareos. Como estos factores son suficientes para las expectativas planteadas se planea un trazo rectangular con un diseño de 5 X 10 metros, esto permitirá el buen desarrollo tanto de la parte de la raíz como de la parte aérea. Se utilizarán cuerdas marcadas para facilitar el trazo, con este método se han establecido los cultivos que actualmente están siendo trabajados y que han resultado con éxito. Esto se realiza cuando se ha realizado el terraceo, y cuando el terreno no ocupe esta actividad se trazará a las mismas distancias y siguiendo las curvas de nivel para evitar en un futuro erosión y pérdida de suelo fértil.
	3	**RIEGO DEL CULTIVO DE AGUACATE POR MICROASPERSIÓN**	El riego localizado es definido como un sistema de riego en el que el agua se aplica en menos del cien por ciento del área del cultivo, esta superficie mojada varía según las características del suelo, el caudal del emisor y el tiempo de aplicación. En esta parte húmeda la planta concentrará sus raíces con las que se alimentará. Dentro del riego localizado existe el riego por micro aspersores. En los últimos años, el riego con este sistema ha tenido un mayor impacto sobre todo en cultivos arbóreos como el aguacate

	4	**SELECCIÓN DE LA PLANTA Y TRANSPORTE**	Consiste en seleccionar la planta en vivero de la variedad Hass y que reúna características mínimas de aprobación y control de calidad. Se buscará que tengan las características siguientes: *Tamaño de la bolsa*: en bolsas chicas (15X25 cm) la raíz tiende a doblarse, por el poco espacio que esta proporciona al desarrollo de la raíz, por lo que se buscará que se encuentre en bolsas de 28X50 cm donde el crecimiento radicular es más espaciado y la raíz principal no se ve afectada por lo que al colocarse en un lugar definitivo la planta no interrumpe su crecimiento y se garantiza en un alto porcentaje su crecimiento. *Grosor del tallo del patrón*: una planta que esté injertada debe tener como mínimo 2 cm de diámetro a la altura en que se realizó el injerto, si este es inferior a la planta no es recomendable.
	4	**SELECCIÓN DE LA PLANTA Y TRANSPORTE**	*Cicatrización del injerto*: para que la cicatrización esté dentro de una sanidad aceptable debe estar cubierta la herida de la injertación con productos comerciales u otros que impiden la intemperización de los tejidos y aparición de ataques fungosos, el corte del patrón debe ser diagonal para facilitar el escurrimiento del agua y una mejor encalladura del injerto. *Vigor de la Planta*: el crecimiento del injerto debe ser fuerte, sano, con abundantes brotes y sus yemas bien protegidas con hojas de buen tamaño, sin pigmentaciones o rugocidades (causados por alteraciones por deficiencia nutrimental), de no presentar estas características, es muestra de que se ha fallado en algunas de las prácticas de vivero. *Edad de la planta al momento de salir del vivero:* se tiene la experiencia de que una planta de entre 7-8 meses de edad es aceptable para las condiciones del proyecto. *Altura de la planta:* se buscará que se tenga una altura promedio de 70 cm a partir del cuello del tallo, situación que permite a las primeras hojas de abajo hacia arriba, que no estén en contacto directo con el suelo en el sitio de plantación, así se evita una posible enfermedad por hongos principalmente *Transporte:* se necesita realizarlo con un camión tipo torton que tenga un acondicionamiento para transportar 2-3 camas de plantas de aguacate y que el gasto del flete no se eleve, también es necesario que se encuentre cubierta el camión con lona para evitar el contacto directo con el viento y sufra quemaduras o deshidratación. *Origen de la Planta:* se realizó el traslado desde la población de Peribán en el estado de Michoacán, se ha escogido este sitio porque tiene características similares en cuanto a clima del lugar definitivo de plantación

	5	**PLANTACION**	Se propone establecerla con aguacate de la variedad Hass, caracterizada por su excelente mercado como ya se indicó en este aspecto. La actividad se realiza en forma manual, usando un diseño cuadrado o rectangular. Se abren cepas de 45 cm X 45 cm X 60 cm de profundidad, se aplica composta y cal agrícola al momento de realizar la plantación situación que previene de alguna enfermedades fungosas y al mismo tiempo pone a disposición de la raíz nutrimentos esenciales para las primeras etapas de desarrollo.
	6	**CAJETEO**	Se realiza esta actividad al momento de concluir la plantación y tiene como finalidad de crear un espacio de captación de humedad para la raíz cuando se le aplique el riego por goteo y agua de lluvia.
	7	**MEJORAMIENTO DE SUELOS**	Se practicará a nivel de punto de plantación con la aplicación de composta y cal agrícola.
	8	**SIEMBRA DE PASTOS**	Esta actividad consiste establecer pastos en aquellas áreas donde el suelo ha quedado parcialmente desnudo o sin vegetación, el objetivo primordial de esto es evitar la pérdida de suelo por efecto de la lluvia y el viento.

ETAPA	ACTIVIDAD/ASPECTO		D E F I N I C I O N
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	1	**FERTILIZACIÓN**	Esta actividad consiste en aplicar las dosis requeridas de fertilizante junto con el sistema de riego por goteo, regularmente se aplica nitrógeno (N) siendo el elemento más requerido por el cultivo, pero sin dejar de considerar el resto de los elementos que también son importantes. Se recomienda realizar un análisis del suelo para establecer la cantidad de abono requerida cada tres años y foliar (establecer registros) cada año para llevar un control sobre los niveles de nutrientes en el suelo y en la planta.
	2	**CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**	El control de plagas y enfermedades es importante apuntar que la mejor herramienta es la vigilancia efectiva en tiempo y forma, después se tiene la convicción de trabajar con el control cultural, es decir tener el cultivo limpio de malezas, que exista aeración entre los árboles, proporcionarle a cada árbol sus podas necesarias, el riego suficiente en cantidad y calidad, todo esto con el fin de evitar en lo más posible el uso de productos químicos que en un momento dado lleguen a afectar tanto al cultivo como a los recursos suelo y agua subterránea.
	3	**PODAS Y ACLAREOS**	Se realizan diferentes podas al árbol de aguacate de acuerdo a su edad. Cuando falta espacio entre árboles, se hace necesario realizar una labor de "roce" que consiste en eliminar parte del individuo, dejando solamente el tronco principal a una altura que varía de 1.50-2.0 metros y las ramas principales de 0.50-1.0 metro, logrando con esto el renuevo del árbol, ya que a los dos años vuelve a producir. Esta actividad es importante porque la luz del suelo puede penetrar durante buena parte del día.

	4	**CONTROL DE MALEZAS**	El control de malezas se hará manual-mecánico ha dado buenos resultados en los cultivos ya establecidos por lo que se tiene el equipo y experiencia en su utilización.
	5	**SISTEMA DE RIEGO, CAJETEO Y CAMINOS**	Reposición de tubería o goteros dañados, rehabilitar cajetes y caminos según las necesidades, regularmente es cada año después de la temporada de lluvias.

V.3.2 Identificación de los factores ambientales que fueron impactados

En este proceso se identificaron aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas actividades del Proyecto en sus sucesivas etapas, supongan modificaciones a la calidad ambiental del mismo; la identificación de los factores ambientales involucrados se basó principalmente en la información obtenida por medio de consultas bibliográficas y observaciones en el sitio. Al igual que en el apartado anterior, al término de este proceso se obtuvo una lista de control en la que se contempla una serie de componentes y factores ambientales que fueron impactados por la implantación del Proyecto agrícola (***Tabla V.4.***). Cabe señalar que la modificación a la cobertura forestal dentro del predio se realizó en 590406.16 m^2 (59.040616 has), en vegetación de bosque de pino-encino, superficie que se encuentra bajo procedimiento de PROFEPA de manera voluntaria por la promovente motivo de esta manifestación de impacto ambiental.

Tabla V.4. Lista de control de los componentes y factores ambientales que fueron impactados por las diversas actividades de las obras del proyecto realizado.

Ambiente	**I. Subsistema Físico**	**(A) Aire**	a Calidad del aire
			b Nivel de ruido
		(B) geomorfología	c Microrelieve
		(C) Suelo	d Características físicas
			e Características químicas
		(D) Agua	f Patrón de drenaje
			g Uso del agua
	II. Subsistema biótico	**Bosque de encino – pino**	l Cobertura
			m Composición o riqueza específica
			n Especies en estatus
		(o) Anfibios y reptiles	r Distribución
			s Abundancia
			t Especies en estatus
			u Especies comerciales
		(p) Aves	r Distribución
			s Abundancia
			t Especies en estatus
			u Especies comerciales
		(q) Mamíferos	r Distribución
			s Abundancia
			t Especies en estatus
			u Especies comerciales
		(G) Paisaje	v Calidad visual
			w Visibilidad
	III. Subsistema Socioeconómico	**(H) Económicos**	x Economía local
			y Empleo local
		(I) Sociales	z Percepción social

V.3.3 Identificación de las interacciones proyecto-ambiente.

Una vez identificadas las actividades relevantes del proyecto y precursoras de algún impacto ambiental, así como los factores ambientales susceptibles de ser impactados, se procedió a identificar las interacciones de ambos componentes mediante una matriz de cribado, en la que la posición de las columnas es ocupada por las actividades del proyecto y la de las filas por los atributos ambientales; mientras que las relaciones se señalan con un color rojo es cuando una interacción es adversa para el atributo ambiental y de color verde si se trata de interacciones favorables para alguno de los atributos ambientales, las casillas que no presenten algún debe entenderse que la interacción no genera un impacto ambiental.

Así mismo, cabe señalar que dicha identificación de impactos ambientales sólo incluye las etapas de “preparación del sitio”, “construcción”, y “operación y mantenimiento” y se elaborará una matriz correspondiente a las interacciones entre los componentes ambientales con las actividades para la implantación del proyecto frutícola-aguacatero. (Tabla V.5).

Tabla V.5. Matriz de cribado que muestra las interacciones actividad de la obra/atributo ambiental Impactado para la plantación de *Persea americana* en el predio.

componente ambiental	Subcomponente ambiental	Etapas del proyecto	Preparación del sitio					construcción											Operación y mantenimiento			
		Actividades del proyecto / Atributos ambientales	Ubicación y delimitación para las áreas de cambio de Uso del suelo	Rehabilitación de caminos de acceso	Marqueo para el derribo de arbolado	Derrbo de arbolado	Destroncado	Rastreo y subsoleo	Cercado	Trazo del cultivo	Instalación del sistema de riego por goteo	Transporte y selección de la planta	Plantación de los individuos seleccionados de Persea americana	Cajeteo de las plantas en situ	Mejoramiento de suelos	Siembra de pastos	Apertura de Brecha cortafuegos	Reforestación	Fertilización	Control de plagas y enfermedades	Recolección del fruto	Podas selecctivas del huerto
Abiótico	Aire	Calidad del aire		1		2	3	4		5								6				
		Nivel de ruido		7		8	9			10												
		Partículas suspendidas		11		12	13	14		15						16		17				
		Velocidad e intensidad de vientos		18		19		20	21							22		23				
	Hidrología	Modificación de escorrentías superficiales		24		25	26	27		28			29					30				
		Patrón de drenaje		31		32	33	34		35						36		37				
		Turbidez de aguas pluviales				38	39	40							41	42		43				
	Geología y Geomorfologia	Microrelieve		44			45	46		47								48				
		Pendiente		49									50									
		parteaguas				51							52					53				

	Suelo	Uso potencial del suelo					54	55	56							57	58		59											
		Uso actual del suelo					60	61						62					63											
		Cambio de productividad					64	65	66					67		68	69		70											
		Propiedades físicas y químicas					71	72	73		74					75	76		77											
		Erosividad		78			79	80	8 1		82				83	84	85		86											
Biótico	Vegetación	Disminución de la cobertura forestal					87		88		89								90											
		Especies en status de protección					91												92											
		Riesgo de incendio forestal		93										94			95	96												
		Composición (abudancia y diversidad)					97		98		99			100					101											
	Fauna	Desplazamiento y/o sustitución		102			103	104	105					106					107											
		Incremento de fauna indeseable												108																
		Zonas de anidación					109												110											
		Especies bajo status de protección					111	112											113											
Paisaje		Calidad visual		114			115		116								117		118											
		Fragilidad visual		119			120							121					122											
Socioeconómico	Economía y empleo local	Empleo local		123			124	125	126	127	128	129	130			131			132	133	134	135	136							
		Percepción social					137		138					139					140											

Sin interacción (o) Anfibios y reptiles

Interacción negativa (q) Mamíferos

Interacción positiva

V.4 Indicadores de impacto ambiental.

Un indicador de impacto ambiental es un elemento del medio ambiente susceptible de ser impactado por un agente de cambio. Estos son instrumentos en la elaboración de la descripción del medio en el que se situó el proyecto, facilitando la búsqueda y síntesis de datos, además de ser una base estructurada para la predicción y evaluación de los impactos ambientales (Canter, 1999). Para cubrir estas funciones es necesario que los indicadores de impacto presenten atributos tales como representatividad, relevancia, ser excluyente, ser confiable y de fácil identificación.

De acuerdo con lo anterior y considerando el tipo de obras que requiere el proyecto, el tipo de hábitat, el estado de conservación, el uso de suelo que se aplica actualmente y la participación social en el cuidado o aprovechamiento de los recursos naturales, para el presente estudio se determinó utilizar como indicadores de impacto ambiental a los presentados y definidos en la Tabla V.6.

Tabla V.6. Indicadores de impacto seleccionados para el proyecto de plantación y regularización de huerta de aguacate en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada".

			Definición
Componente ambiental		**Indicador de impactos**	La fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada" tiene una superficie de 930000.57 m^2 (93.000057 has), de las cuales se contempla una superficie de 650163.59 m^2 (65.016359 has) divididas en 644701.80 m^2 (64.470180 has) de huerta frutícola, 166.52 m^2 (0.016652 has) de infraestructura, 5295.27 m2 (0.529527 has) de caminos existentes que, de acuerdo con imágenes satelitales, cartografía del INEGI y recorridos en campo, se determinó que en 59040.16 m^2 (59.040616 has) se modificó la cobertura forestal (CUSTF) y 59757.43 m^2 (5.975743 has), se determinaron como áreas con un uso de suelo agrícola tradicional desde hace ya varias décadas atrás.
Abiotico	**Suelos**	Perdida de suelos	Superficie de derribo de arbolado por la implantación del huerto aguacatero principal en una superficie de 59.040616 hectáreas de CUSTF.
	Micro relieve	Aumento en el grado de la pendiente actual de la superficie.	Cambios en la conformación del terreno, principalmente el cambio o modificación en el grado de la pendiente.
Biótico	**Vegetación**	Cobertura	Disminución de cobertura forestal 590406.16 m^2 (59.040616 has) por las obras de derribo de arbolado de bosque de pino-encino por la superficie que ocupa la plantación de aguacate y caminos en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y a Majada".
		Abundancia	Porcentaje de individuos de una especie con respecto al total de las especies presentes en el predio y zona de estudio.
	Fauna	Distribución	Presencia o ausencia de especies representativas de la zona de estudio.
		Abundancia	Porcentaje de individuos de una especie con respecto al total de las especies presentes en el total del predio y zona de estudio.

Paisaje	Visibilidad	Enmarca todos los puntos de observación desde donde es visible la acción del impacto.
Socioeconómico	Cambio de uso de suelo	Remoción total de la vegetación de la superficie de 590406.16 m^2 (59.040616 has) para destinarlas a dicha actividad agrícola.

V.5 Etapa de evaluación

V.5.1 Evaluación de los impactos ambientales.

Para la evaluación de los impactos ambientales generados por el proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, en una superficie de 930000.57 m^2 (93.000057 has), se utilizó la metodología propuesta por Bojórquez-Tapia *et al.* (1998), en la que se plantea el uso de matrices causa-efecto para facilitar y sistematizar la identificación de los impactos ambientales y donde además para la evaluación de la magnitud y significancia de las interacciones factor/actividad se propone el empleo de dos tipos de criterio, los "básicos" y "complementarios".

Acontinuación se describirá la metodología utilizada en la evaluación de las interacciones factor ambiental/actividad detectadas para el presente proyecto.

Primer paso: Se procedió a evaluar la magnitud y significancia de cada una de las interacciones definidas con anterioridad, para ello se utilizaron los tres criterios básicos y los cuatro complementarios (**Figura V.1**). Los primeros resultan ser importantes e indispensables en la definición de una interacción, mientras que los segundos pueden o no ocurrir, pero si se presentan provocan una significancia mayor en la evaluación del impacto ambiental.

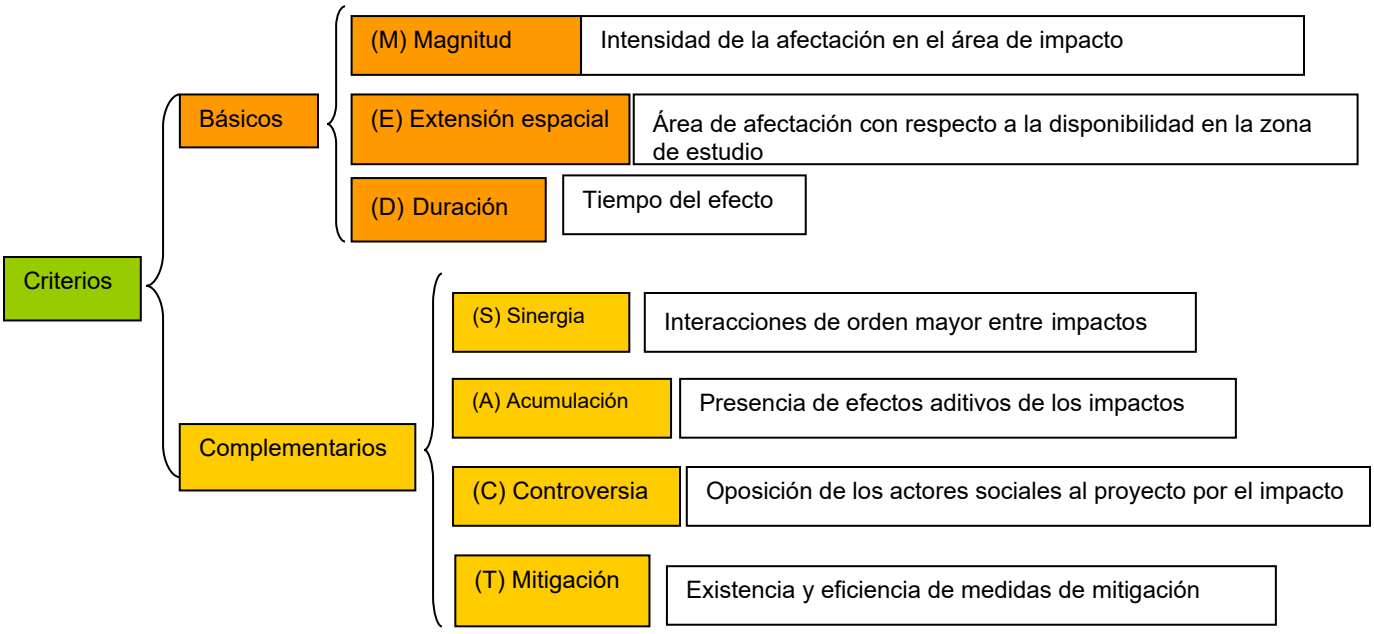


Figura V.1. Criterios utilizados en la evaluación de la magnitud y significancia de las interacciones

Ambos criterios fueron evaluados bajo una escala ordinal correspondiente a expresiones relacionadas con el efecto que tiene una actividad sobre los factores ambientales seleccionados para cada uno de los componentes del medio (**Tabla V.7.**). El resultado de esta evaluación, así como el de cada uno de los siguientes procedimientos quedaron expresados en una memoria de cálculo, la cual puede ser consultada en el apartado V.8. de este mismo capítulo.

Tabla V.7. Escala utilizada para la calificación de los criterios básicos y complementarios

Criterios básicos			
Escala	**Magnitud del Impacto (M)**	**Extensión del Impacto (E)**	**Duración de la acción (D)**
Concepto	Definida por la superficie proporcional del recurso dentro del predio o al límite permisible de las afectaciones de la acción	Definida por su ubicación con respecto al a superficie total del predio	**Definida por la extensión en el tiempo de la acción**
1	**Mínima**. Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del predio (< 15%) o cuando los valores de la afectación son menores a un 30% respecto al límite permisible	**Puntual**. Ocurre y se extiende dentro del predio	**Corta**. Cuando la acción dura menos de 1 mes
2	**Moderada**. Cuando la afectación cubre una proporción intermedia entre la mayor y la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del predio (> 15% y < 30%) o si los valores de la afectación se ubican entre 31 y 75 % respecto al límite permisible	**Local**. Ocurre y/o se extiende entre el límite del predio y 1 000 m a su alrededor de éste o cuando rebase los límites del predio y en un radio de 1 000 m	**Mediana**. Cuando la acción dura entre 1 mes y dos años
3	**Alta**. Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes dentro del predio (> 30 %) o si los valores de la afectación rebasan el 75 % respecto al límite permisible	**Regional**. Si ocurre y su extensión excede a los 1 000 m de radio del predio	**Larga**. Cuando la acción dura más de dos años

Criterios complementarios				
Escala	**Sinergia (S)**	**Acumulación (A)**	**Controversia (C)**	**Mitigación (T)**
Concepto	Definidas por el grado de interacción entre impactos	Definidas por el nivel de acumulación entre impactos	Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil	Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación
0	**Nula.** Cuando no se presentan interacciones entre impactos	**Nula.** Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	**No existe**. Cuando el impacto **SI** este regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local y regional **NO** manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso	**Nula**. No hay medidas de mitigación
1	**Ligera.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas	**Poca.** Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo componente ambiental	**Mínima**. Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	**Baja**. Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25 %
2	**Moderada.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas	**Media**. Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo componente	**Moderada**. Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil regional manifiesta su aceptación o preocupación por la	**Media**. Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre un 25 y un 74%

Segundo pasó: Con base en el resultado de esta primera evaluación, se procedió a obtener los índices de cada uno de los criterios, el MED para los básicos y el SAC_i para los complementarios, para lo cual se utilizaron las siguientes ecuaciones:

Índice para criterios básico	Índice para criterios complementarios
$MED_{ij}=\frac{1}{9}\left(M_{ij}+E_{ij}+D_{ij}\right)$	$SAC_{ij}=\frac{1}{9}\left(S_{ij}+A_{ij}+C_{ij}\right)$
Dónde: M= Magnitud; E= Extensión Espacial; D= Duración	***Dónde: S= Efectos Sinérgicos; A = Efectos Acumulativos; C= Controversia***

Tercer paso: Se calculó el índice de importancia ($\mathbf{I_{ij}}$) y con ello se puede calcular el índice de significancia ($\mathbf{G_{ij}}$) de cada una de las interacciones; esto conforme las siguientes ecuaciones:

Índice de Importancia	Índice de Significancía
$I_{ij}=\left(MED_{ij}\right)^{\left(1-SAC_{ij}\right)}$	$G_{ij}=I_{ij}*\left[1-\frac{1}{9}\left(T_{ij}\right)\right]$
Dónde:, ***MED= Indice de los criterios básicos y SAC = Índice de los criterios complementarios;***	*Dónde:* ***I = Significancia del Impacto y T = Medida de Mitigación.***

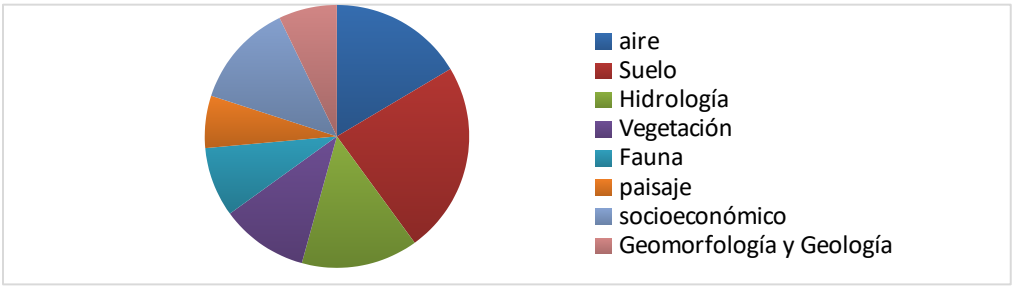
Cuarto paso: A los valores de significancia obtenidos para cada una de las interacciones se les asignó, de acuerdo a su valor, una de las cuatro categorías de significancia propuestas en la Tabla **V.8.** De la siguiente manera:

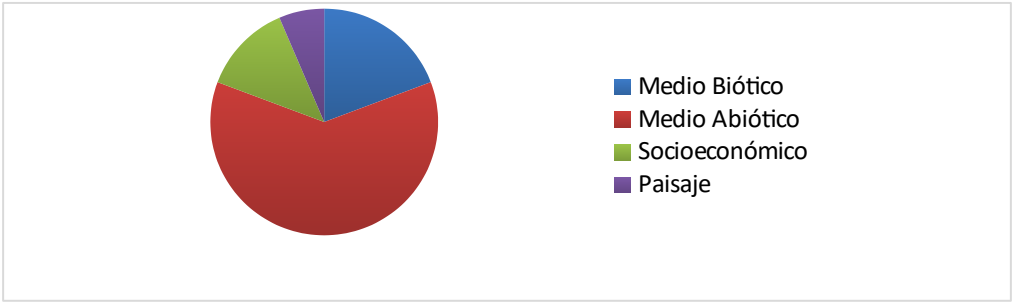
Tabla V.8. Categorías de valores de significancia para las interacciones factor ambiental-actividad

Criterios básicos:	**M** = Magnitud; **E** = Extensión; **D** = Duración	
Criterios complementarios:	**S** = Sinergia; **A** = Acumulación; **C** = Controversia; **T** = Medidas de mitigación	
i = Importancia	**G** = Significancia	
Clases de significancia:	**NS** = No significativo:	0,000 (0) – 0,249 (.25)
	PS = Poco significativo:	0,250 (.25) – 0,499 (.50)
	S = Significativo:	0,500 – (.50) 0,749 (.80)
	MS = Muy significativo:	0,750(.75) – 1,000 (1)

V.6 Resultado de la evaluación de impactos ambientales

El análisis de los resultados de la identificación de las interacciones factor ambiental/actividad, se identificaron 140 interacciones de un total de 396 posibles interacciones de la matriz, por el hecho de considerar 20 actividades para la realización del proyecto en sus diferentes etapas y 27 atributos ambientales (**Tabla V.10.**)





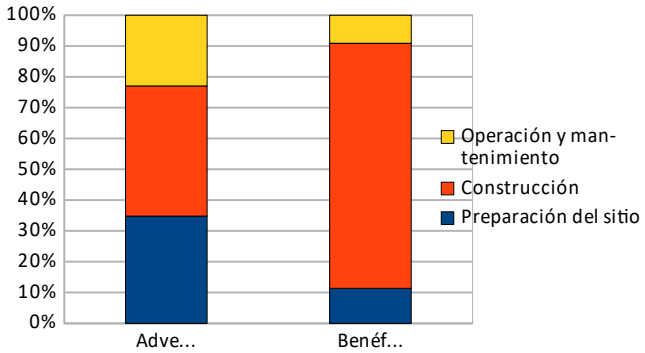
En este caso se obtuvo al medio abiótico como el de mayor número de interacciones contando 86, mientras que el medio biótico obtuvo 27, el socioeconómico con 18 y finalmente el paisaje con 9. A su vez, el componente ambiental que mayormente interacción con el proyecto es el suelo con (33), seguido el Aire (23), hidrología con 20, vegetación 15, y el socioeconómico con 18.

Así mismo, para la ejecución del proyecto se identificaron 86 interacciones negativas y 54 positivas, concentrándose estas últimas en el componente ambiental "Suelo", Aire e hidrología, sin embargo, estos se concentran durante la etapa de preparación del sitio, como es el caso del factor aire, ya que estos son temporales. En el caso de las interacciones positivas, se concentran en el componente ambiental socioeconómico, como también en lo particular, la gran mayoría de los valores + se observan en la etapa de reforestación, siembra de pastos y mejoramiento de suelos.

Tabla V.9. Interacciones Negativas (-) y Positivas (+) por subcomponente ambiental del proyecto frutícola

Subcomponente ambiental	Número de interacciones	Número de interacciones	
		Negativas (-)	Positivas (+)
Suelo	33	19	14
Aire	23	17	6
Hidrología	20	14	6
Vegetación	15	9	6
Fauna	12	9	3
Paisaje	9	7	2
Socioeconómico	18	3	15
Geología y geomorfología	10	8	2
Totales	**140**	**86**	**54**

Cabe destacar que en la etapa de preparación como en la constructiva del proyecto es donde se presenta el mayor número de impactos negativos, con un total de 82 durante la preparación del sitio, de los cuales 47 adversos y 5 benéficos, en la etapa constructiva 57 adversos y 31 benéficos y por último en la etapa de operación y mantenimiento son 4 impactos benéficos; como se observa en la Gráfica siguiente:



A continuación se presenta las memorias de cálculo por Subcomponente ambiental/Atributo ambiental de los resultados de la evaluación de impacto ambiental de las principales interacciones identificadas y analizadas con base en la calificación de los índices de los criterios básicos y complementarios de la metodología de Bojorques-Tapia et al. (1998).

Tabla V.10. Memorias de cálculo de la evaluación de impacto ambiental para la realización del proyecto de plantación

Dónde: M= Magnitud, E = Extensión, D = Duración MED = Índice de los criterios básicos; S = Sinergia, A = Acumulativos, C = Controversial, SAC= Índice de los criterios complementarios; I ij = Intensidad o Significancia parcial del Impacto; T ij= Medida de Mitigación G i= Intensidad ó Significancia Final del Impacto; Ns = No significativo; Ps = Poco significativo; S = Significativo; Ms = Muy significativo

Factor ambiental afectado– Componente Abiótico – subcomponente -Aire

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Calidad del aire	Preparación del sitio	Rehabilitación de caminos de acceso	1	1	1	0,333	0	1	1	0,222	0,435	2	0,330	Ps	1
		Derribo de arbolado	1	1	1	0,333	0	1	1	0,222	0,435	2	0,330	Ps	**2**
		destroncado	1	1	1	0,333	0	1	1	0,222	0,435	2	0,330	Ps	**3**
	Construcción	Rastreo y subsoleo	1	1	1	0,333	0	1	1	0,222	0,435	2	0,330	Ps	**4**
		Trazo del cultivo	1	1	1	0,333	0	1	1	0,222	0,435	2	0,330	Ps	**5**
		Reforestación	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0.63	0	0,561	S	**6**

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Nivel de ruido	Preparación del sitio	Rehabilitación de caminos de acceso	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	7
		Deribo de arbolado	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	8
		Destroncado	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	9
	Construcción	Trazo del cultivo	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	10

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Partículas suspendidas	Preparación del sitio	Rehabilitación de caminos de acceso	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	11
		Derribo de arbolado	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	12
		Destroncado	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	13
	Construcción	Rastreo y subsoleo	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	14
		Trazo del cultivo	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	15
		Siembra de pastos	1	1	3	0,555	1	1	1	0,222	0.63	1	0,561	S	16
		reforestación	1	1	3	0,555	1	1	1	0,222	0.63	1	0,561	S	17

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Velocidad e intensidad de vientos	Preparación del sitio	Rehabilitación de caminos de acceso	1	1	2	0,444	1	1	1	0,222	0.53	2	0,491	Ps	18
		Derribo de arbolado	1	1	3	0,555	1	1	1	0,222	0.63	1	561	S	19
	Construcción	Rastreo y subsoleo	1	1	2	0,444	1	1	1	0,222	0.53	2	0,491	Ps	20
		cercado	1	1	3	0,555	1	1	1	0,222	0.63	1	0,561	Ps	21
		Siembra de pastos	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	2	0,491	Ps	22
		reforestación	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	23

Factor ambiental afectado– Componente Abiótico – subcomponente -Hidrología

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Modificación de escorrentías superficiales	Preparación del sitio	Rehabilitación de caminos de acceso	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	2	0,491	Ps	24
		Derribo de arbolado	1	1	2	0,444	0	1	1	0,222	0,531	2	0,413	Ps	25
		Destroncado	1	1	3	0,555	1	1	1	333	0,632	1	632	S	26
	Construcción	Rastreo y subsoleo	1	1	2	0,444	0	1	1	0,222	0,531	2	0,413	Ps	27
		Trazo del cultivo	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	2	0,491	Ps	28
		Plantación de individuos de aguacate	1	1	2	0,444	0	1	1	0,222	0,531	2	0,413	Ps	29
		Reforestación	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	30

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Patrón de drenaje	Preparación del sitio	Rehabilitación de caminos de acceso	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	31
		Derribo de arbolado	1	1	3	0,555	1	1	1	333	0,632	1	632	S	32
		Destroncado	1	1	1	0,333	0	1	1	0,222	0,425	2	0,330	Ps	33
	Construcción	Rastreo y subsoleo	1	1	2	0,444	0	1	1	0,222	0,531	2	0,413	Ps	34
		Trazo del cultivo	1	1	2	0,444	0	1	1	0,222	0,531	2	0,413	Ps	35
		Siembra de pastos	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	36
		Reforestación	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	37

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Turbidez de aguas superficiales	Preparación del sitio	Derribo de arbolado	1	1	1	0,444	1	1	1	0.33	0.63	2	0,413	Ps	38
		Destroncado	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	39
	Construcción	Rastreo y subsoleo	1	1	2	0,444	0	1	1	0,222	0,531	2	0,413	Ps	40
		Mejoramiento de suelos	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	2	0,491	Ps	41
		Siembra de pastos	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	42
		Reforestación	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	43

Factor ambiental afectado– Componente Abiótico – subcomponente -Geología y Geomorfología

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Microrelieve	Preparación del sitio	Rehabilitación de caminos de acceso	1	1	3	0,555	1	1	1	0.33	0,632	1	0,561	S	44
		destroncado	1	1	2	0,444	1	1	1	0.33	0,531	2	0,413	Ps	45
	Construcción	Rastreo y subsoleo	1	1	3	0,555	1	2	1	0.44	0,632	1	632	S	46
		Trazo del cultivo	1	1	2	0,444	1	1	1	0.33	0,531	2	0,413	Ps	47
		Reforestación	1	1	2	0,444	1	1	1	0.33	0,531	2	0,413	Ps	48

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Pendiente	Preparación del sitio	Rehabilitación de caminos de acceso	1	1	2	0,444	1	1	1	0.33	0,531	2	0,413	Ps	49

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
	Construcción	Plantación de individuos de aguacate	1	1	2	0,444	1	1	1	0.33	0,531	2	0,413	Ps	50

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
parteaguas	preparación	Derribo de arbolado	1	1	3	0,555	1	1	1	0.33	0,632	1	0,561	S	51
	construcción	Plantación de individuos de aguacate	1	1	2	0,444	1	1	1	0.33	0,531	2	0,413	Ps	52
		Reforestación	1	1	3	0,555	1	1	1	0.33	0,632	1	0,561	S	53

Factor ambiental afectado– Componente Abiótico – subcomponente -Suelo

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Uso potencial del suelo	Preparación del sitio	Derribo de arbolado	1	1	3	0,555	1	1	1	0.33	0.67	1	632	S	54
		destroncado	1	1	2	0,444	1	1	1	0.33	0,531	2	0,413	ps	55
	Construcción	Rastreo y subsoleo	1	1	2	0,444	1	1	1	0,33	0,531	2	0 ,413	ps	56
		Mejoramiento de suelos	1	1	3	0,555	2	1	1	0,44	0.72	2	0,491	ps	57
		Siembra de pastos	1	1	3	0,555	2	1	1	0,44	0.72	2	0,491	ps	58
		Reforestación	1	1	3	0,555	2	1	1	0,44	0.72	2	0,491	ps	59

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Uso actual del suelo	Preparación del sitio	Derribo de arbolado	1	1	3	0,555	2	1	2	0.55	0,632	1	632	S	60
		Destroncado	1	1	2	0,444	0	1	1	0,222	0,531	2	0,413	Ps	61
	Construcción	Plantación de individuos de aguacate	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	62
		Reforestación	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	2	0,491	Ps	63

Factor ambiental afectado– Componente Abiótico – subcomponente -Suelo

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Cambio en la productividad		Derribo de arbolado	1	1	3	0,555	2	1	1	0.44	0,632	1	0,561	S	64
		destroncado	1	1	2	0,444	1	1	1	0.33	0,531	2	0,413	Ps	65
	Construcción	Rastreo y subsoleo	1	1	2	0,444	2	1	1	0.44	0,531	2	0,413	Ps	66
		Plantación de individuos de *Persea americana*	1	1	3	0,555	2	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	67
		Siembra de pastos	1	1	3	0,555	1	1	1	0,222	0,632	1	0,561	**S**	68
		Mejoramiento de suelos	1	1	3	0,555	2	1	1	0,222	0,632	1	0,561	**S**	69
		Reforestación	1	1	3	0,555	2	1	1	0,222	0,632	1	0,561	**S**	70

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Propiedades físico-químicas		Derribo de arbolado	1	1	3	0,555	1	1	2	0.44	0,632	1	0,561	**S**	71
		destroncado	1	1	2	0,444	2	1	1	0.44	0,531	2	0,413	**Ps**	72
	Construcción	Rastreo y subsoleo	1	1	2	0,444	2	1	1	0.44	0,531	2	0,413	**Ps**	73

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
		Trazo de cultivo	1	1	3	0,555	1	1	1	0.33	0,632	1	0,561	S	74
		Mejoramiento de suelos	1	1	3	0,555	2	1	1	0.44	0,632	1	0,561	S	75
		Siembra de pastos	1	1	3	0,555	2	1	1	0.44	0,632	1	0,561	S	76
		Reforestación	1	1	3	0,555	2	1	1	0.44	0,632	1	0,561	S	77

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Erosividad	Preparación del sitio	Rehabilitación de caminos de acceso	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	78
		Derribo de arbolado	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	623	S	79
		destroncado	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	623	S	80
	Construcción	Rastreo y subsoleo	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	81
		Trazo de cultivo	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	82
		Cajeteo de arbolado	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	2	0,491	Ps	83
		Mejoramiento de suelos	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	84
		Siembra de pastos	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	85
		Reforestación	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	86

Factor ambiental afectado– Componente Biótico – subcomponente -Vegetación

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Disminución de la cobertura forestal	Preparación del sitio	Derribo de arbolado	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	87
	Construcción	Rastreo y subsoleo	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	88
		Trazo de cultivo	1	0	3	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	89
		Reforestación	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	90

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Especies bajoalgun status de protección	Preparación del sitio	Derribo de arbolado	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	91
	construcción	Reforestación	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	92

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Riesgo de incendio forestal	Preparación del sitio	Rehabilitación de caminos de acceso	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	93
		Plantación de individuos de Persea americana	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	94
		Siembra de pastos	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	95

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
		Aperura de brecha cortafuegos	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	96

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Composicion (riqueza y abundancia)	preparación	Derribo de arbolado	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	97
	Construcción	Rastreo y subsoleo	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	98
		Trazo de cultivo	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	99
		Plantación de individuos de Persea	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	100
		Reforestación	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	101

Factor ambiental afectado– Componente Biótico – subcomponente - Fauna

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Desplazamiento y/o Sustitución	Preparación del sitio	Rehabilitación de caminos de acceso	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	102
		Derribo de arbolado	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	103
		destroncado	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	104
	Construcción	Rastreo y subsoleo	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	105
		Plantación de individuos de aguacate	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	106
		Reforestación	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	107

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Incremento de Fauna indeseable		Plantación de individuos de aguacate	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	108

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Zonas de anidación	Preparación del sitio	Derribo de arbolado	1	1	2	0,444	1	1	0	0.22	0.53	2	0,377	Ps	109
	Construcción	Reforestación	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	110

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Especies bajo un status de protección	Preparación del sitio	Derribo de arbolado	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	111
		destroncado	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	112
	construcción	Reforestación	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	113

Factor ambiental afectado– Componente perceptual – subcomponente -Paisaje

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Calidad visual	Preparación del sitio	Rehabilitación de caminos	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	114
		Derribo de arbolado	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	115
		Destroncado	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	116
	Construcción	Siembra de pastos	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	117

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
		Reforestación	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	118

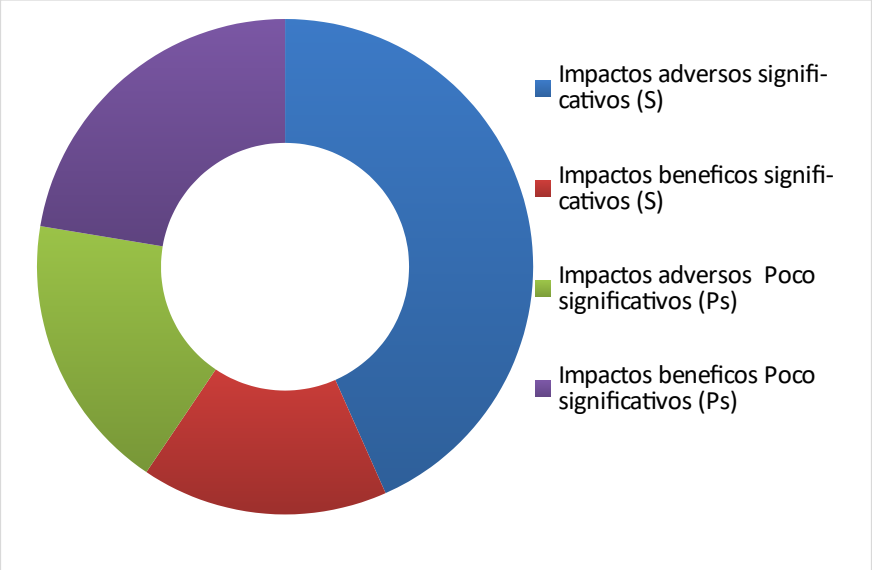
Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Fragilidad visual	Preparación del sitio	Rehabilitación de caminos	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	119
		Derribo de arbolado	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	120
		Plantación de aguacates	1	1	2	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	121
		Reforestación	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	122

Factor ambiental afectado– Componente socioeconómico – subcomponente- socioeconómico

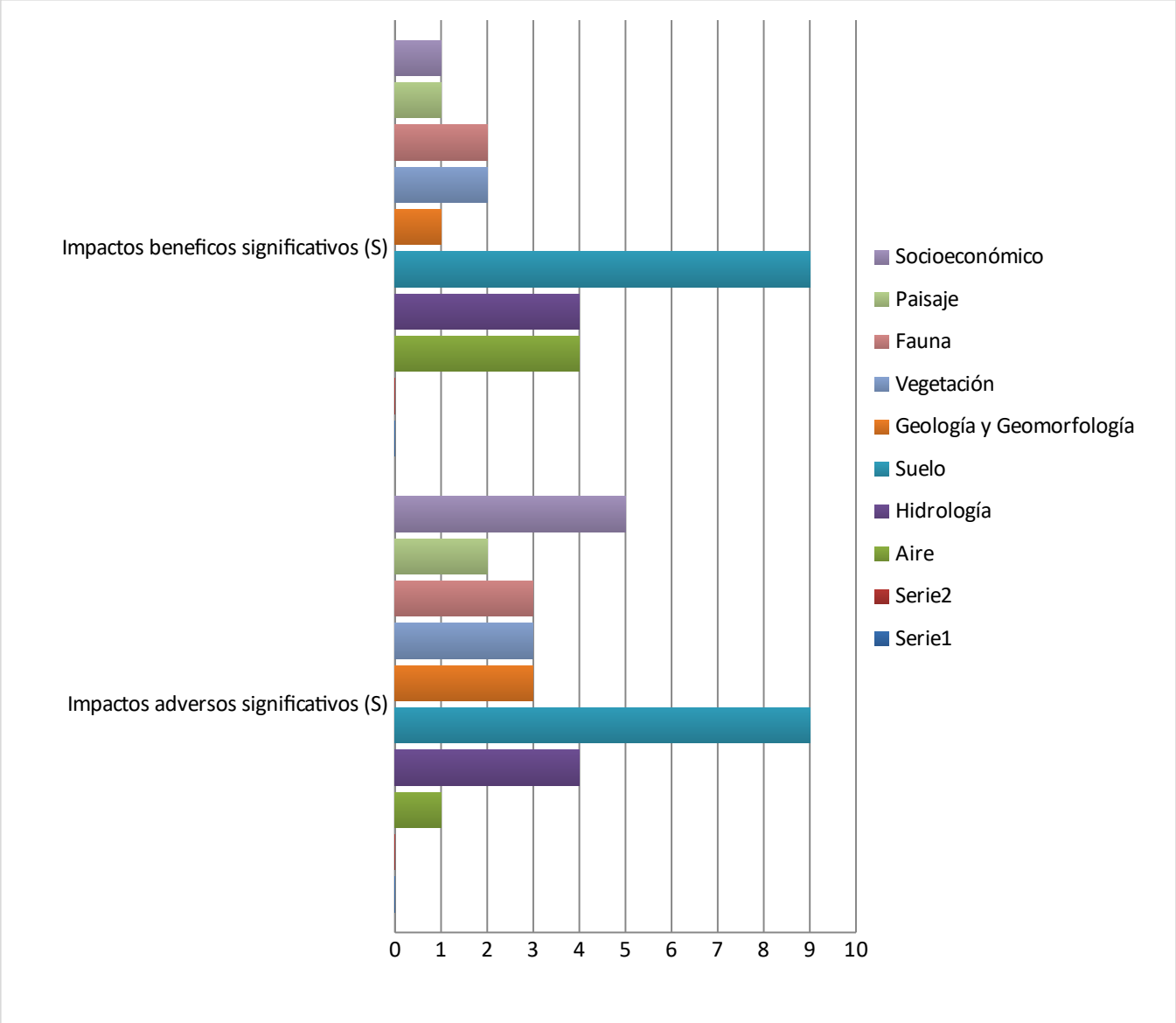
Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Economía y empleo local	Preparación del sitio	Rehabilitación de caminos	1	1	1	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	123
		Derribo de arbolado	1	1	1	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	124
		Destroncado	1	1	1	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	125
		Rastreo y subsoleo	1	1	1	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	ps	126
		Cercado	1	1	1	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	ps	127
	Construcción	Trazo del cultivo	1	1	1	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	128
		Instalación del sistema de riego por goteo	1	1	1	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	129
		Mejoramiento de suelos	1	1	1	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	130
		Siembra de pastos	1	1	1	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	131
		Reforestación	1	1	1	0,444	0	1	0	0,111	0,435	2	0,377	Ps	132
	Operación	Fertilización	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	133
		Control de plagas	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	134
		Recolección del fruto	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	135
		Poda selectiva	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	136

Atributo ambiental	Etapa del proyecto	Actividad del proyecto	M	E	D	MED	S	A	C	SAC	I	T	G		No.-
Percepción social	Preparación	Derribo de arbolado	1	1	2	0,444	0	0	1	0,111	0,435	2	0,377	Ps	137
	Construcción	Rastreo y subsoleo	1	1	2	0,444	0	0	1	0,111	0,435	2	0,377	Ps	138
		Plantación de individuos de aguacate	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	139
		Reforestación	1	1	3	0,555	0	1	1	0,222	0,632	1	0,561	S	140

Con base en lo anterior, la evaluación de los impactos ambientales para la plantación de aguacate arrojó como resultado que no hay impactos ambientales "No significativos" ni "Muy significativos"; sin embargo, si existen impactos "Poco significativos" , resultando 62 adversos (Ps) y 23 benéficos (Ps) , mientras que el número de impactos "Significativos" "adversos fueron 26 y benéficos 32, considerando que los 32 impactos benéficos significativos se concentran en el componente socioeconómico como en lo particular, en casi todas las intersecciones de la matriz que fueron valoradas en las actividades de reforestación, mejoramiento de suelos y siembra de pastos del proyecto, como se muestra en la siguiente figura:



Todos los impactos ambientales negativos "Significativos" están estrechamente relacionados con los indicadores señalados en el apartado V.4 de este mismo capítulo; lo que refleja que actividades tienen una mayor interacción con el ambiente. Así, de los 26 impactos ambientales negativos "Significativos" para el establecimiento del huerto, la mayoría (10) están estrechamente vinculados con la afectación a la del suelo e hidrología Por otra parte, los valores de impacto señalan que no existe un factor ambiental más impactado que otro, pero si hay impactos ambientales muy importantes como son los relacionados a la afectación del micro relieve por el mismo derribo de arbolado, destroncado, el rastreo y trazo del cultivo del área de cultivo, o bien, por la misma apertura del área referida, la afectación de la vegetación o del patrón de drenaje en el terreno que ocupará, aunque los impactos ambientales significativos sobre la fauna son más que en la flora, los primeros son resultado de la interacción de las actividades de preparación del sitio respecto a las zonas de anidación, como se muestra en la gráfica siguiente:

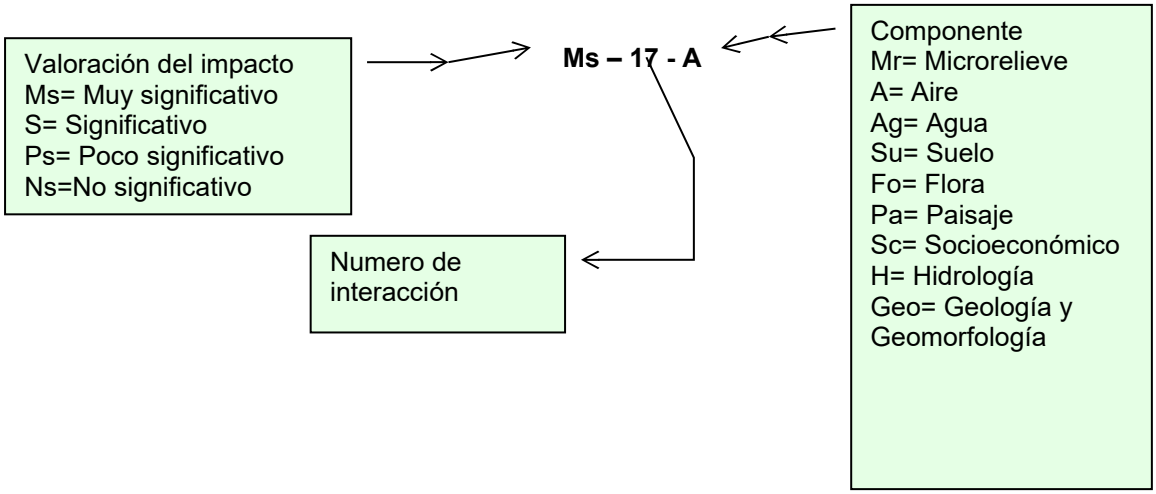


Gráfica de Relación de impactos ambientales "significativos" para el proyecto.

V.6.1 Descripción de los impactos ambientales significativos

Para la descripción de los impactos ambientales detectados durante las diferentes etapas del proyecto, se realizó mediante fichas de caracterización de impactos, donde se mencionan los factores y componentes ambientales impactados por alguna actividad en particular. Cabe señalar, que la descripción se realizará para todos los impactos identificados. Asimismo, se incluyen los criterios y categorías obtenidas para la determinación de la importancia y significancia del impacto.

A continuación, se presentan las fichas de caracterización de los impactos ambientales con la valorización más alta (significativos). La clave de identificación que se ha establecido es con base a los criterios:



V.6.1.1 Impactos ambientales significativos de la plantación de aguacate

Medio abiótico

Componente Ambiental	**Aire**	**Clave**	**S-19-A**
Valoración		Significativo	
Carácter		Negativo	
Factor o atributo ambiental		Velocidad e intensidad de los vientos	
Causa-efecto		Directo	
Duración		Permanente	
Extensión		Puntual	
Reversibilidad		Reversible	
Medidas de mitigación		La promovente tiene el interés de conservar la superficie arbolada, por lo que propone una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) de área de compensación donde se pretende realizar **un PROGRAMA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL** para resarcir la afectación ambiental que se pudo ocasionar, mediante reforestación y obras de conservación de suelo e infiltración del agua, con una vigencia de 10 años, conservando el área arbolada dentro del sitio, dicha área será destinada como zona de compensación por la modificación a la cobertura forestal dentro del área del Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, con la intención de recuperar el bosque	

	mediante actividades y obras de conservación tales como zanjas trincheras, zanjas bordo, presas de ramas y terrazas en contra pendiente además del reforzamiento de la cobertura vegetal reforestando con especies nativas para asegurar un ecosistema forestal más equilibrado con las especies forestales y las medidas de protección ambiental suficientes para garantizar la biodiversidad en la zona, ya que no se tendrá ningún tipo de interés económico con respecto al aprovechamiento de las especies forestales que se desarrollen en el área que se propone como zona de compensación ambiental y forestal.	
Magnitud	Moderado	
Descripción	Se trata de la rehabilitación de caminos de acceso, derribo de arbolado y el rastreo de la superficie propuesta para el establecimiento del huerto.	

Componente Ambiental	**Aire**	**Clave**	**Ps-(1,2,3,4,5,11,12,13,14,15)-A**
Valoración		Poco significativo	
Carácter		Negativo	
Factor o atributo ambiental		- Partículas suspendidas; - Calidad del aire	
Causa-efecto		Reversible	
Duración		Temporal	
Extensión		Puntual	
Reversibilidad		Reversible-mitigable	
Medidas de mitigación		– Siembra de pastos. – Cercado del predio. – Conservación de áreas de vegetación nativa, característica del bosque de pino-encino, reforzando mediante la reforestación una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has), con especies nativas con una densidad de 625 plantas por hectárea donde lo permita el bosque.	
Magnitud		Moderado	
Descripción		Se trata de la rehabilitación de caminos de acceso, derribo de arbolado, destroncado, trazo del cultivo y el rastreo de la superficie propuesta para el establecimiento del huerto.	

Componente Ambiental	**Aire**	**Clave**	**Ps-(7,8,9,10)-A**
Valoración		Poco significativo	
Carácter		Negativo	
Factor o atributo ambiental		Nivel de ruido	
Causa-efecto		reversible	
Duración		Temporal	
Extensión		Puntual	
Reversibilidad		Reversible-mitigable	
Medidas de mitigación		-	
Magnitud		Mínimo-bajo	
Descripción		Se trata de la emisión de ruido provocada por la maquinaria pesada para la rehabilitación de caminos de acceso, derribo de arbolado, destroncado, trazo del cultivo y el rastreo de la superficie propuesta para el establecimiento del huerto.	

Subcomponente Ambiental	**Hidrología**	**Clave**	**S-(26,31,32,39)-H**
Valoración		Significativo	
Carácter		Negativo	
Factor o atributo ambiental		– Modificación de escorrentías superficiales – Patrón de drenaje – Turbidez del agua	
Causa-efecto		irreversible	
Duración		Permanente	
Extensión		Puntual	
Reversibilidad		Reversible-mitigable	
Medidas de mitigación		– Mantener una capa protectora de vegetación entre camellones. – Conservación de áreas de vegetación nativa, característica del bosque de pino-encino para reforzar una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) de área de compensacióncon especies nativas con una densidad de	

	625 plantas por hectárea donde lo permita el bosque. – Apertura de zanjas trincheras, presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente y zanjas bordo realizándolas en los sitios observados con probabilidad de ocasionar algún efecto en las escorrentías superficiales, con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo. – Mejoramiento de los suelos. – Apertura de Brecha corta fuego con una longitud de 8.13 km.	
Magnitud	Moderado-alto	
Descripción	Se trata de la modificación del área propuesta para el cultivo frutícola, la rehabilitación de caminos de acceso, derribo de arbolado, destroncado, trazo del cultivo y el rastreo.	
Etapa con mayor impacto	Preparación del sitio, construcción.	

Subcomponente Ambiental	**Suelo**	**Clave**	**S-(64,67,71,74,79)-Su**
Valoración		Significativo	
Carácter		Negativo	
Factor o atributo ambiental		- Cambio en la productividad - Erosividad - Propiedades físico-químicas	
Causa-efecto		irreversible	
Duración		Permanente	
Extensión		Puntual	
Reversibilidad		Reversible-mitigable	
Medidas de mitigación		– Mantener una capa protectora de vegetación entre camellones. – Conservación de áreas de vegetación nativa, característica del bosque de pino-encino para reforzar una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) especies nativas con una densidad de 625 plantas por hectárea donde lo permita el bosque. – Apertura de zanjas trincheras, presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente y zanjas bordo realizándolas en los sitios observados con probabilidad de ocasionar algún efecto en las escorrentías superficiales, con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así	

	como evitar un proceso erosivo. – Mejoramiento de los suelos. – Apertura de Brecha corta fuego con una longitud de 8.13 km. – Esparcimiento del material picado y troceo del material obtenido del mantenimiento (podas) de la huerta que presenten algún grado de susceptibilidad a erosionarse.	
Magnitud	Moderado-alto	
Descripción	Se trata de la modificación del área propuesta para el cultivo frutícola, la rehabilitación de caminos de acceso, derribo de arbolado, destroncado, trazo del cultivo y el rastreo.	
Etapa con mayor impacto	Preparación del sitio, construcción.	

Subcomponente Ambiental	**Geología y geomorfología**	**Clave**	**S-(44,46,49,51)-Geo**
Valoración		Significativo	
Carácter		Negativo	
Factor o atributo ambiental		- Micro relieve - Pendientes - Parteaguas	
Causa-efecto		directo	
Duración		Permanente	
Extensión		Puntual	
Reversibilidad		mitigable	
Medidas de mitigación		– Mantener una capa protectora de vegetación entre camellones. – Conservación de áreas de vegetación nativa, característica del bosque de pino-encino para reforzar una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) especies nativas con una densidad de 625 plantas por hectárea donde lo permita el bosque. – Apertura de zanjas trincheras, presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente y zanjas bordo realizándolas en los sitios observados con probabilidad de ocasionar algún efecto en las escorrentías superficiales, con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo. – Mejoramiento de los suelos.	

	– Apertura de Brecha corta fuego con una longitud de 8.13 km. – Esparcimiento del material picado y troceo del material obtenido del mantenimiento (podas) de la huerta que presenten algún grado de susceptibilidad a erosionarse.	
Magnitud	Moderado	
Descripción	Se trata de la modificación del área propuesta para el cultivo frutícola, la rehabilitación de caminos de acceso, derribo de arbolado, destroncado, trazo del cultivo y el rastreo.	
Etapa con mayor impacto	Preparación del sitio, construcción	

Medio biótico

Subcomponente Ambiental	**Vegetación**	**Clave**	**S-(87,88,89,91,97) Fo**
Valoración		Significativo	
Carácter		Negativo	
Factor o atributo ambiental		- Disminución en la cobertura forestal - Especies en algún status - Composición (riqueza y abundancia)	
Causa-efecto		Moderado	
Duración		Permanente	
Extensión		Puntual	
Reversibilidad		Compensatorio	
Medidas de mitigación		– Mantener una capa protectora de vegetación entre camellones. – Conservación de áreas de vegetación nativa, característica del bosque de pino-encino para reforzar una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) especies nativas con una densidad de 625 plantas por hectárea donde lo permita el bosque. – Apertura de zanjas trincheras, presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente y zanjas bordo realizándolas en los sitios observados con probabilidad de ocasionar algún efecto en las escorrentías superficiales, con el fin de incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo. – Mejoramiento de los suelos. – Apertura de Brecha corta fuego con una longitud de 8.13 km. – Esparcimiento del material picado y troceo del material obtenido	

	del mantenimiento (podas) de la huerta que presenten algún grado de susceptibilidad a erosionarse.	
Magnitud	Moderada	
Descripción	Apertura de las áreas de afectación permanente por el establecimiento del huerto frutícola dentro de vegetación natural del predio.	
Etapa con mayor impacto	Preparación del sitio y construcción	

Subcomponente Ambiental	**Fauna**	**Clave**	**S-(103, 106) Fa**
Valoración		Significativo	
Carácter		Negativo	
Factor o atributo ambiental		- Disminución en la cobertura forestal - Especies en algún status - Composición (riqueza y abundancia) - Zonas de anidación - Incremento de fauna indeseable	
Causa-efecto		moderado	
Duración		La probabilidad es permanente y los eventos ocasionales	
Extensión		Puntual	
Reversibilidad		Irreversible-compensatorio	
Medidas de mitigación		– Mantener una capa protectora de vegetación entre camellones. – Conservación de áreas de vegetación nativa, característica del bosque de pino-encino para reforzar una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) especies nativas con una densidad de 625 plantas por hectárea donde lo permita el bosque. – Queda prohibido cazar y comercializar fauna silvestre por parte del personal operativo del huerto frutícola. – La reforestación dentro del predio servirá como corredores biológicos para el libre desplazamiento de las especies presentes, así como protección, refugio y alimento. – Apego a la NOM-059-SEMARNAT-2010 – Bebederos para fauna silvestre.	

	– Letreros alusivos a prevenir incendios y evitar la cacería furtiva.	
Magnitud	Moderada	
Descripción	Apertura de las áreas de afectación permanente por el establecimiento del huerto frutícola dentro de vegetación natural del predio.	
Etapa con mayor impacto	Preparación del sitio, operación	

Paisaje

Subcomponente Ambiental	**Paisaje**	**Clave**	**S-(114,115,119)-Pa**
Valoración		Significativo	
Carácter		Negativo	
Factor o atributo ambiental		- Fragilidad visual - Calidad visual	
Causa-efecto		directo	
Duración		Permanente	
Extensión		Puntual	
Reversibilidad		irreversible	
Medidas de mitigación		-Reforestación	
Magnitud		Moderado-alto	
Descripción		Se trata de la modificación del área propuesta para el cultivo frutícola, la rehabilitación de caminos de acceso, derribo de arbolado, destroncado, trazo del cultivo y el rastreo.	
Etapa con mayor impacto		En todas sus etapas	

Socioeconómico

Subcomponente Ambiental	**Socioeconómico**	**Clave**	**S-(123,124,125,126,127,128,129,130,131,132,133,134,135,136)-Sc**
Valoración		Significativo	
Carácter		Positivo	
Factor o atributo ambiental		Economía y empleo local	
Causa-efecto		Directo	
Duración		Temporal-indefinido	
Extensión		Puntual	
Reversibilidad		-	

Medidas de mitigación	-	
Magnitud	Moderado-alto	
Descripción	Se trata de la generación de empleos por todas las actividades y obras relacionadas con el proyecto, es decir que tiene que ver con el beneficio del proyecto traerá a las familias en cuestión de mejorar algunos procesos productivos locales.	
Etapa con mayor impacto	En todas sus etapas del proyecto	

Subcomponente Ambiental	**Socioeconómico**	**Clave**	**S-(138, 139,140)-Sc**
Valoración		Significativo	
Carácter		Negativo	
Factor o atributo ambiental		Percepción social	
Causa-efecto		directo	
Duración		Temporal-indefinido	
Extensión		Puntual	
Reversibilidad		reversible	
Medidas de mitigación		-	
Magnitud		Moderado	
Descripción		Se trata de la percepción, opinión y observación de la población existente como el público en general respecto al proyecto.	
Etapa con mayor impacto		En todas sus etapas del proyecto	

Tabla V.11. Matriz de cribado de atributo ambiental afectado/actividad que muestra los valores de significancia (significativos)

Componente ambiental	Subcomponente Ambiental	Etapas del proyecto	Preparación del sitio					construcción											Operación y mantenimiento			
		Actividades del proyecto / Atributos ambientales	sueloUbicación y delimitación para las áreas de cambio de Uso del	Rehabilitación de caminos de acceso	Marqueo para el derribo de arbolado	Derrbo de arbolado	Destroncado	Rastreo y subsoleo	Cercado	Trazo del cultivo	Instalación del sistema de riego por goteo	Transporte y selección de la planta	Plantación de los individuos seleccionados de Persea americana	Cajeteo de las plantas en situ	Mejoramiento de suelos	Siembra de pastos	Apertura de Brecha cortafuegos	Reforestación	Fertilización	Control de plagas y enfermedades	Recolección del fruto	Podas selecctivas del huerto
Abiótico	Aire	Calidad del aire																				
		Nivel de ruido																				
		Partículas suspendidas																				
		Velocidad e intensidad de vientos				561																
	Hidrología	Modificación de escorrentías superficiales					632															
		Patrón de drenaje		561		632																
		Turbidez de aguas pluviales					561															
	Geología y Geomorfol ogia	Microrelieve		623				561														
		Pendiente																				
		parteaguas				561																
	Suelo	Uso potencial del suelo				632																
		Uso actual del suelo				561	561						561									

		Cambio de productividad				**561**							**561**										
		Propiedades físicas y químicas				**561**				**561**													
		Erosividad				**632**	**532**																
Biótico	Vegetación	Disminución de la cobertura forestal				**561**																	
		Especies en status de protección				**561**																	
		Riesgo de incendio forestal																					
		Composición (abundancia y diversidad)																					
	Fauna	Desplazamiento y/o sustitución		**561**		**561**							**561**										
		Incremento de fauna indeseable																					
		Zonas de anidación																					
		Especies bajo status de protección																					
Paisaje		Calidad visual				**561**																	
		Fragilidad visual				**561**																	
Socioeconómico	Economía y empleo local	Empleo local																					
		Percepción social							**561**														

Sin interacción

Interacción negativa

V.6.2. Análisis de los impactos ambientales identificados sobre los factores físicos y bióticos por etapa del proyecto

A continuación, se presenta el análisis de los impactos ambientales y su significancia del Proyecto frutícola en la fracción 4 predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", en el municipio de San Gabriel, Jalisco.

Preparación del sitio

En esta etapa del proyecto los Subcomponentes más impactados será el suelo y la Hidrología debido a que en esta etapa se contemplan las obras de derribo de arbolado, la rehabilitación de caminos, el rastreo y subsoleo. Esta actividad claramente disminuye o elimina parcialmente la gran parte de la cubierta vegetal provocando cambios en la productividad actual del suelo, y con ello cambios en sus propiedades físicas y químicas.

En términos del uso actual del suelo y en base al tipo de proyecto, se modificará drásticamente en las áreas especificadas para el establecimiento del proyecto.

Así mismo, todas estas actividades provocarán posibles cambios en la modificación de escorrentías superficiales en el caso de que existan o se presenten en las áreas propuestas para el cambio uso de suelo.

Estas actividades y de forma sinérgica pueden llegar a provocar erosividad sin la aplicación de medidas que se describirán en el siguiente Capítulo (CAPITULO VI). Es por ello que el proyecto contempla para las obras de preparación, como es el caso de la rehabilitación de caminos técnicas para minimizar los efectos negativos al suelo y al medio en general como es la propuesta de los cuneteos a los márgenes de los caminos propuestos, así como el material sobrante del mantenimiento de la huerta (podas), sea acomodado de forma perpendicular para minimizar la pérdida de suelos.

Cabe señalar que existió una disminución en cuanto al recurso forestal presente en la fracción 4 del predio El Pelillo y La Majada, por lo cual se propone una superficie de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) de compensación ambiental donde se realizaran obras de conservación de suelos, como lo son las zanjas trincheras, presas de ramas, brecha corta fuegos, terrazas individuales en contra pendiente y zanjas bordo además de labores de reforestaciones para reforzar la superficie forestal actual, con la intención de recuperar el bosque con especies nativas para brindar un bosque más equilibrado de especies forestales y de protección ambiental, puesto que no intervendrá ningún tipo de interés económico en las especies establecidas.

Cabe señalar que estas serán una de las medidas de mayor importancia para la ejecución del proyecto, ya que minimiza y mitiga gran parte de los impactos identificados.

También estas actividades disminuyen nichos y madrigueras de la fauna existente en el predio, sin embargo, las obras de derribo y en general se realizaron de forma paulatina dando oportunidad de desplazamiento a las áreas conservadas dentro del predio.

Construcción

En esta etapa se presentarán impactos similares a los que se observen en la etapa de preparación del sitio, en cuanto a los impactos sobre el factor abiótico, el uso de maquinaria y equipo generará emisiones la atmósfera que adquirieron poca significancia debido a la intervención del factor mitigación, que también puede y debe reducirse para no rebasar los límites máximos permisibles por la normatividad ambiental.

Respecto a los impactos a la calidad visual y paisajística, estos obtuvieron un valor significativo, ya que representan la acumulación de las actividades y con los mismos impactos que se señalaron en la descripción de la etapa de preparación.

En cuanto a las afectaciones al factor biótico, éstas se estiman mínimas, ya que durante la preparación del sitio ya se habrán presentado, en caso de que las hubiese (eliminación de la cobertura vegetal, y afectación del hábitat y abundancia de fauna).

Operación y Mantenimiento

Para esta etapa de este proyecto, no se identificaron impactos significativos debido al tipo de proyecto, debido a que las actividades de operación y mantenimiento contempladas será prácticamente la fertilización, recolección del fruto, las podas selectivas en los casos que se requiera como el control de plagas. Además gran parte de las medidas de mitigación (Ver en el CAPITULO VI) continuarán ejecutándose en los momentos que se requiera.

Y de manera general en esta etapa los impactos se evaluaron como no existentes, debido a la ausencia de emisiones a la atmósfera y de ruido, debido a que el uso de maquinaria será prácticamente durante la etapa de preparación y construcción.

Impactos positivos

Debe destacarse en este análisis que no se presentarán impactos ambientales significativos o poco significativos negativos sobre los componentes ambientales considerados como críticos en el diagnóstico ambiental (por ejemplo, la erosión hídrica, el cambio de uso del suelo, los incendios forestales, sino de forma opuesta se identificaron valores significativos por la creación de empleo que generará en sus diferentes etapas del proyecto, el incremento de infiltración del agua y la reducción en los procesos erosivos por las medidas de mitigación propuestas.

CAPITULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 Medidas preventivas, de mitigación y compensatorias de los impactos ambientales.

En este capítulo se da conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas necesarias conforme a las leyes y normatividad vigente para prevenir, reducir, evitar y compensar los impactos adversos significativos que el proyecto frutícola pudo provocar en todas sus etapas de desarrollo.

En la evaluación de los impactos ambientales es necesario, primeramente, realizar una identificación de las actividades o acciones que se realizaron durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar impactos, los cuales son resumidos, para la confección de la matriz de identificación y evaluación de impactos del Capitulo V.

De acuerdo a lo anterior, el proyecto de plantación de aguacate en el predio, ubicado en el municipio de San Gabriel, Jalisco, trae consigo impactos adversos en el ambiente, por lo que además de apegarse a las normas o políticas de protección ambiental, se deberán establecer acciones para identificar todas las medidas necesarias para mitigar y compensar los impactos ambientales significativos. Para ello se incluye un programa con los mecanismos y acciones tendientes a minimizar los componentes ambientales negativos y potenciar los positivos que se tuvieron durante la preparación del sitio, construcción y actualmente la operación y mantenimiento del proyecto, de tal forma que el programa incluya las medidas compensatorias que comprende el diseño de las actividades tendientes a restituir el medio ambiente (Espinoza, 2001). Y con base en Weitzenfeld (1996) y Conesa (1995), a continuación, se presenta una clasificación de las medidas de mitigación; misma que se ha seguido en el presente estudio para caracterizar a las medidas propuestas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales derivados del proyecto basadas en la **aplicación de las mejores prácticas de conservación usadas en las huertas de aguacate.**

Definición de las diferentes medidas de mitigación.

"La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar, o disminuir los impactos negativos que un proyecto puede generar sobre el entorno humano y natural". Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los factores o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado (Espinoza, 2001).

I. **Medidas preventivas.-** Conjunto de disposiciones y actividades anticipadas para evitar o prevenir cualquier acción que pueda afectar adversamente un recurso o atributo ambiental.

II. **Medidas de mitigación.-** Conjunto de acciones para reducir los impactos ambientales antes de la perturbación que se llegará a causar con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

III. **Medidas de compensación.-** Acciones que no eluden la aparición del efecto, ni lo anulan o lo atenúan, pero contrapesan de alguna manera en la alteración del ambiente, ya sea reemplazando o sustituyendo los recursos afectados (reforestación, creación de zonas verdes, pago por contaminar, etc.).

Por otra parte, las disposiciones de seguimiento y vigilancia de las medidas de mitigación propuestas, se establecerán a partir del trabajo de supervisión de obra, ya que las mismas, están relacionadas con la supervisión y monitoreo ambiental.

Específicamente, los registros directos y operativos del éxito de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación, serán las Observaciones del supervisor ambiental mediante los reportes ambientales, principalmente por evidencias fotográficas para así mismo comprobar las medidas y su aplicación al proyecto frutícola.

VI.1.1 Normatividad y legislación ambiental aplicable para la operación del Proyecto de "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".

Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Última reforma publicada DOF 09-01-2015 (D.O.F., 2015).

Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000. Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable **(LGDFS),** Última reforma publicada 13-04-2020. Vinculado con el artículo 93 de ésta ley, relacionado con la autorización del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Éste ordenamiento legal señala los instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. Así como su conservación, protección y restauración.

Ley General de Vida Silvestre (Última reforma publicada DOF 19-01-2018). Enfocados en el artículo 5, fracciones I, II y III de la Ley General de Vida Silvestre, que mencionan que el objetivo será la conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitat naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres en el territorio nacional.

NOM-041-SEMARNAT-2015. 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. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 6 agosto de 1999.

NOM-045-SEMARNAT-2017. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que lo

incluyan como es el combustible. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 22 de abril de 1997.

NOM-080-SEMARNAT-2017. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 13 de enero de 1995.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día Jueves 30 de diciembre de 2010.

De igual forma se ha realizado un análisis de las **MEJORES PRÁCTICAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL SUELO, CAPTACIÓN E INFILTRACIÓN DEL AGUA EN HUERTAS DE AGUACATE** para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad ocasionada por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales a terrenos agrícolas.

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), según FAO/OMS, "consisten en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios, inocuos y saludables, a la vez que se procura la viabilidad económica y la estabilidad social".

"Las Buenas Prácticas Agrícolas garantizan que los productos de consumo humano, cumplan los requisitos mínimos de inocuidad de los alimentos, seguridad de los trabajadores, y la rastreabilidad de los alimentos de origen agrícola, así como la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a proteger la salud de los consumidores".(Guía de BPAs, IICA, Ecuador).

VI.1.2 Descripción de las medidas de mitigación para el proyecto de "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".

Tabla. VI.1 Agrupación de los impactos ambientales en base a las diferentes medidas.

Agrupación de los impactos ambientales conforme a las medidas propuestas de mitigación		
Impacto a mitigar	**Tipo de medida a aplicar**	**Significancia del impacto**
Aumento en los niveles de ruido por el uso de maquinaria para ejecutar la obra de rastreo y subsoleo, trazo de cultivo, rehabilitación de caminos y el derribo de arbolado ocasionado por motosierras.	Reducción	Poco significativo
Aumento de partículas suspendidas por el uso de maquinaria con la que se pretende realizar las obras de rehabilitación de caminos de acceso, el destroncado, el rastreo y subsoleo y trazo del área contemplada para el cultivo.	Reducción	Poco significativo
Velocidad e intensidad de vientos ocasionado por el derribo de	Mitigable	Significativo

arbolado y trazo del área de cultivo y rehabilitación de caminos.		
Modificación de escorrentías superficiales ocasionado por el trazo de cultivo, rastreo y subsoleo.	Mitigable	significativo
Patrón de drenaje ocasionado por la modificación del área propuesta para el cultivo.	mitigable	Significativo
Turbidez del agua superficial ocasionado por la modificación del área propuesta para el cultivo	Reducción	Significativo
Modificación del microrrelieve y pendiente provocado por la eliminación de cobertura vegetal para las obras de rastreo,	Mitigable	Poco significativo
Posible afectación del parteaguas por el derribo de arbolado para la preparación del sito propuesto como huerto frutícola.	Eliminación	Significativo
Cambios tanto en el Uso potencial y actual del suelo como cambios en la productividad por el tipo de proyecto (Agrícola)	Rehabilitación	Significativo
Erosividad ocasionado por las áreas descubiertas rehabilitación de caminos, trazo de cultivo, derribo de arbolado y el rastreo del sitio propuesto para el cultivo	Mitigable	Significativa
Disminución de la cobertura forestal y cambios en la composición (riqueza y Riesgo de abundancia)	Compensatoria	Significativa
Afectación de Especies florísticas y faunísticas bajo algún status de protección	Preventiva-reductora	Significativo
Riesgo de incendio forestal	Preventiva	Poco significativo

Las medidas de prevención, mitigación y compensación están establecidas con base en los impactos ambientales identificados, evaluados y descritos en el Capítulo anterior (Capítulo V) de este documento.

Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas

Mediante la tabla siguiente, se muestra la agrupación de los impactos ambientales en base a las diferentes medidas (Mitigación, compensación, reducción y eliminación) la importancia del sistema ambiental y el diagnóstico del área de estudio.

Puede observarse que la mayor parte de las medidas propuestas corresponden al tipo de mitigación y reducción entre otras.

Para integrar el Programa Estratégico de Medidas de Mitigación se requirió el siguiente procedimiento:

I. Se retomó la información obtenida en el Capítulo V, referente a los impactos significativos identificados durante la evaluación de impactos ambientales.

   A cada impacto ambiental seleccionado, se le diseñó y propuso por parte de los especialistas, una medida de mitigación, determinando también el tipo de medida de acuerdo con la clasificación establecida en el Apartado VI.1.2.

II. Así mismo, se precisó en qué etapa del proyecto se debería implementar dicha medida, con lo cual se establece también la duración de su aplicación.

III. Por último, se consideró también la mitigabilidad que se espera obtener con la aplicación de cada medida, entendida ésta como el grado en que se estima será abatido cada impacto adverso, tomando como referencia, las Normas Oficiales Mexicanas existentes para el parámetro analizado.

Las medidas de seguimiento y vigilancia se establecen a partir del trabajo de supervisión de obra, ya que las mismas se relacionan con tareas de vigilancia y evaluación ambiental.

Actualmente la supervisión de obra no solo contempla la vigilancia de las tareas relacionadas con la ingeniería y administración del proyecto; ahora se suman a lo anterior nuevas alternativas constructivas para la preservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales (aspectos ambientales) y normas y medidas para la protección a la salud humana (aspectos de higiene y seguridad laboral).

No obstante, lo anterior en el apartado, se presentan las especificaciones técnicas de la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y compensatorias. Cabe aclarar que la estrategia de aplicación de las medidas en el presente ejercicio, se describen por atributo ambiental afectado.

Por otro lado, las medidas de seguimiento se establecen a partir del trabajo de supervisión de obra, ya que las mismas se relacionan con tareas de vigilancia y evaluación ambiental; siendo los registros directos y operativos del éxito de la aplicación de las medidas de mitigación, el levantamiento de "Observaciones".

Lo anterior puede en la aplicación del Programa Estratégico de Medidas de Mitigación, ya que las medidas de remediación, según la definición, se aplicarán en caso de que inevitablemente ocurra un impacto ambiental y consecuentemente se apliquen acciones para remediar un daño ya ocasionado.

Programa estratégico de la aplicación de las medidas de mitigación.					
Atributos ambientales afectados	**Medidas de mitigación**	**Clasificación de valoración**	**Etapa de aplicación**	**Nivel de aplicación de la medida**	**Número de intersección (matriz de impactos)**
Velocidad e intensidad de los vientos	Reducción, mitigación	Ps	Preparación del sitio y construcción	Alta	19
Modificación de escorrentías superficiales	mitigación	Ps	En todas sus etapas principalmente en la de preparación	Moderada	26
Patrón de drenaje	mitigación	S	Preparación y construcción	moderada	31,32
Turbidez de aguas	reducción	S	Preparación y	moderada	39

superficiales			construcción		
microrrelieve	Reducción, rehabilitación	S	preparación	Alta	44,46
Parteaguas	mitigación	S	Preparación	Alta	51
Uso actual y potencial del suelo	rehabilitación	S	Preparación	Baja	54,60, 62
Cambio en la productividad	rehabilitación	S	En todas sus etapas	Baja	64,67
Propiedades físico-químicas	Rehabilitación, reducción	S	Preparación y construcción	Moderada	71,74
Erosividad	mitigación	S	Preparación y construcción	Alta	79,80
Disminución en la cobertura forestal	compensación	S	Preparación	Moderada	87
Especies bajo algún status de protección	mitigación	S	En todas sus etapas	Moderada	91
Composición(riqueza y abundancia)	compensación	S	Preparación	Moderada	97
Desplazamiento y o sustitución	mitigación	S	Preparación y operación	Alta	103, 106
Especies bajo algún status de protección	mitigación	S	En todas sus etapas	Alta	91
Calidad visual	Compensación, reducción	S	Preparación y construcción	Baja	115
Fragilidad visual	Compensación, reducción	S	Preparación y construcción	Baja	120
Percepción social	compensación	Ps	Preparación construcción y operación	Baja	139

Tabla VI.2. Inversión requerida para la ejecución de las medidas de mitigación

MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Observaciones
PROGRAMA DE COMPENSACION AMBIENTAL	Ha	53.738888	112,714.92	$6,057,174.66	Se describen las obras de conservación de suelo e infiltración del agua en el Capítulo VI.
Siembra de pastos.	Ha.	29.520308	1500	$44,280.46	50% de la superficie con cambio de uso

					de suelo.
Programa de vigilancia ambiental.	Programa	1	250,000.00	$250,000.00	Incluye la contratación de personal y gastos operativos para la aplicación del programa durante las etapas de conservación y compensación del sitio y construcción.
TOTAL $				**$6,351,455.12**	

Medidas generales de mitigación

Las medidas generales de mitigación se refieren a acciones generales las cuales no pueden incluirse en alguno de los grupos de medidas por componente ambiental y en seguida, se describen el programa estratégico de las medidas que aplican para cada uno de los atributos ambientales seleccionados en el capítulo V que tendrán un efecto significativo por las obras y actividades del proyecto de interés.

A continuación, se citan las medidas generales para llevar a cabo el proyecto;

GENERALES

- Tanto el promovente como el responsable que llevará acabo la obra en todas sus etapas, deberá elaborar un "Reglamento interno de protección Ambiental", con el propósito de regular todas las actividades que puedan repercutir en el entorno en materia ambiental, como es; el manejo de la basura en general (separación y disposición), residuos de obra, las condicionantes para el manejo de la maquinaria, restricciones y del tipo de conservación de la flora y fauna silvestre.

- La basura y los residuos (sólidos y líquidos) generados por las actividades del proyecto, se deberán recoger diariamente al finalizar la jornada y disponer en el contenedor según el tipo, para que de manera posterior sean dispuestos en los lugares donde la autoridad competente lo determine.

- En el caso de que la obra cuente con almacén temporal, este deberá disponer en el mismo, áreas para depositar los residuos de la obra según el tipo; ya sea basura reciclable u orgánica y etiquetados. Además, todos los materiales sobrantes del mantenimiento brindado a

los vehículos (baterías, filtros, llantas, aceites, etc.), en talleres propios o particulares, deberán ser entregados a empresas recicladoras, que tengan los permisos para transportarlos, reciclarlos y disponerlos en donde la autoridad competente ambiental así lo determine.

- No se permitirá el almacenamiento de aceites y sustancias flamables como combustible dentro del predio en el huerto frutícola con el fin de evitar el riesgo de un incendio y derrames. En caso de ser requeridos durante la preparación del sitio, se conseguirán estos insumos en la gasolinera más cercana al sitio.

- Quedará prohibido darle mantenimiento directo en el sitio del proyecto a sus vehículos automotores; para ello deberá buscar un taller particular lo más cercano posible. Se recomienda que dicho taller deberá de contar con una zona de disposición de los tambos de aceite y otras para llantas, filtros y baterías producto de la sustitución hecha a las unidades vehiculares.

- Así mismo se recomienda que se asegure que los materiales sobrantes del mantenimiento brindado a sus vehículos (baterías, filtros, llantas, aceites, etc.) en talleres particulares, sean entregados a empresas recicladoras, que tengan los permisos para transportarlos, reciclarlos y disponerlos en donde la autoridad competente ambiental así lo determine.

PROGRAMA CAMPO LIMPIO

- El productor deberá adquirir los productos fitosanitarios con distribuidores autorizados y seguir las instrucciones de la etiqueta del producto.

- Los envases vacíos que hayan contenido agroquímicos, deben ser sometidos a la técnica del triple lavado y perforar la base para evitar su reutilización.

- Mientras los envases vacíos se mantienen en el predio, deben almacenarse en un sitio cerrado y exclusivo para este uso. En ningún caso deben quemarse o enterrarse en el terreno. Deben enviar sus envases vacíos a los centros de acopio autorizados y guarda archivadas las guías de recepción que les entreguen en dichos centros.

- Se recomienda elaborar y ejecutar un plan de manejo de desechos. Para esto es necesario identificar todos los desechos y fuentes de contaminación que se generan en el predio para determinar sus posibilidades de manejo, reciclaje y disposición final.

- Se debe definir un lugar para recolectar, clasificar y almacenar los residuos en el predio, mientras se acopian para su disposición definitiva, el cual quedará aislado y distante de residencias de personas, evitando riesgos de contaminación en la población.

- Se deben utilizar envases adecuados con su respectiva señalética para separar los desechos orgánicos de los inorgánicos.

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

El Manejo Integrado de Plagas, o MIP, es la utilización de manera concienzuda y adecuada de todas las técnicas de tratamiento y manejo disponibles de los problemas sanitarios que afectan el cultivo. Dicho manejo incluye métodos físicos (mecánicos), químicos (productos fitosanitarios), biológicos (promoción de predadores naturales), legales, culturales, etc.

El MIP se basa en métodos preventivos, de observación, intervención y control. Dicho manejo requiere de recursos básicos, los cuales forman una pirámide de control, donde se comienza por el monitoreo de los cultivos, la determinación de las tácticas de control a utilizar (manejo del cultivo, clima, suelo, normas legales, relaciones inter-específicas y umbrales de daño), y su uso efectivo.

Para la optimización del MIP, es necesaria la correcta identificación de organismos benéficos o perjudiciales, la biología, la mortalidad natural, entre otros.

Dentro del programa MIP, el productor debe demostrar que realiza actividades de prevención y seguimiento de las plagas antes de implementar un procedimiento de intervención con productos fitosanitarios, ya sean químicos o biológicos. Estas actividades de prevención y seguimiento deben realizarse durante las actividades previas al cultivo, durante su desarrollo y tras la cosecha y poscosecha de la producción.

En cuanto a la aplicación de productos para el control de plagas, el productor debe conocer los umbrales de daño establecidos por entidades idóneas para cada plaga y cultivo. El conocimiento de los umbrales de daño (UD: cantidad de plaga necesaria para afectar económicamente la producción) y saber en qué momento intervenir con una medida de control, son cuestiones clave para tomar decisiones sobre las medidas de control a implementar, debiendo adecuar éstas a los casos estrictamente necesarios, siguiendo las indicaciones adecuadas para su utilización.

- Se recomienda controlar la propagación de plantas hospederas de plagas dentro de la plantación.
- Se recomienda considerar como principal alternativa de control la estrategia biológica, como por ejemplo plantas trampa, repelentes, extractos vegetales, insectos benéficos, biocontroladores, parasitoides.
- Cuando se requiera dar tratamientos al suelo, se debe de preferencia dar mediante técnicas menos agresivas como la solarización, vaporización o incorporación de productos orgánicos.
- Se deben eliminar ramas, frutos, hojas y plantas enfermas que pueden causar contagio al resto del cultivo y mortalidad de las plantas trasplantadas.
- Para el control de malezas no es conveniente el uso de herbicidas, éstas deben ser manejadas mediante chaponeos, de manera que el suelo no quede totalmente desnudo y con el fin de ir formando una cobertura vegetal y hojarasca que favorezca la función de los microorganismos del suelo para un mejor desarrollo del sistema de raíces del árbol.

ENFERMEDADES.

El control de enfermedades en el cultivo de aguacate bajo un sistema de Buenas Prácticas Agrícolas, se basa principalmente en la prevención, es decir, que la buena nutrición va a fortalecer el sistema inmune y de defensa que ellas tienen, sumado a una labor cultural de manejo de coberturas, podas sanitarias y de aireación en el árbol, van a disminuir sustancialmente la incidencia de enfermedades. Se debe establecer un control de monitoreo para detectar cualquier inicio de ataque de enfermedades, para realizar un control. Para controlar cualquier enfermedad se debe revisar las diferentes opciones, que pueden ser: biológicas, químicas o una combinación de ambas. Cuando se van a utilizar productos químicos, se debe conocer el rango de pH a que estos funcionan, por lo general se deben aplicar a un pH 5.5.

PLAGAS.

Las plagas en cualquier cultivo se dan principalmente por desequilibrios ecológicos que el mismo hombre, en la mayoría de los casos, ha propiciado. Por lo tanto se debe procurar no realizar ninguna aplicación sin conocer realmente si existe una plaga y qué tipo de plaga es. Para esto, se debe aplicar un Manejo Integrado de Plagas, el cual consiste en monitoreo constante, si existiera algún ataque, se debe valorar la opción de enemigos naturales, uso de agentes biológicos y en último caso la aplicación de un agroquímico específico para la plaga identificada, buscando siempre la opción de más bajo impacto ambiental.

Las unidades de producción de aguacate, deben cumplir con lo especificado en la NOM-066-FITO-2002, referente a las especificaciones para el manejo sanitario y movilización del aguacate y la NOM-003-STPS-1999, sobre actividades agrícolas, uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas y fertilizantes, condiciones de seguridad e higiene.

VI.2 Especificaciones ambientales para cada impacto significativo identificado durante las diferentes etapas del proyecto y las medidas de mitigación propuestas.

A continuación, se describe la implementación de las medidas preventivas, de mitigación y compensación por factor-atributo ambiental afectado que han de tomarse en cuenta para cada una de las actividades de las etapas para llevar a cabo el proyecto frutícola -aguacatero.

Impacto a mitigar	Tipo de mitigación	valoración	Etapa de aplicación	No. de intersección
Factor Aire	Reducción	Ps	Preparación y construcción	7-10
Aumento en los niveles de ruido por el uso de maquinaria para ejecutar la obra de rastreo y subsoleo, trazo de cultivo, rehabilitación de caminos y el derribo de arbolado ocasionado por motosierras.				
Medidas de mitigación				
-Se establecerá un programa de mantenimiento vehicular, de equipo y maquinaria para disminuir los niveles de ruido provenientes de vehículos y maquinaria. - Las obras que dependan del uso de maquinaria que provoquen niveles altos de ruido, deberán estar en				

coordinación para no ejecutarse al mismo tiempo para evitar la concentración auditiva.

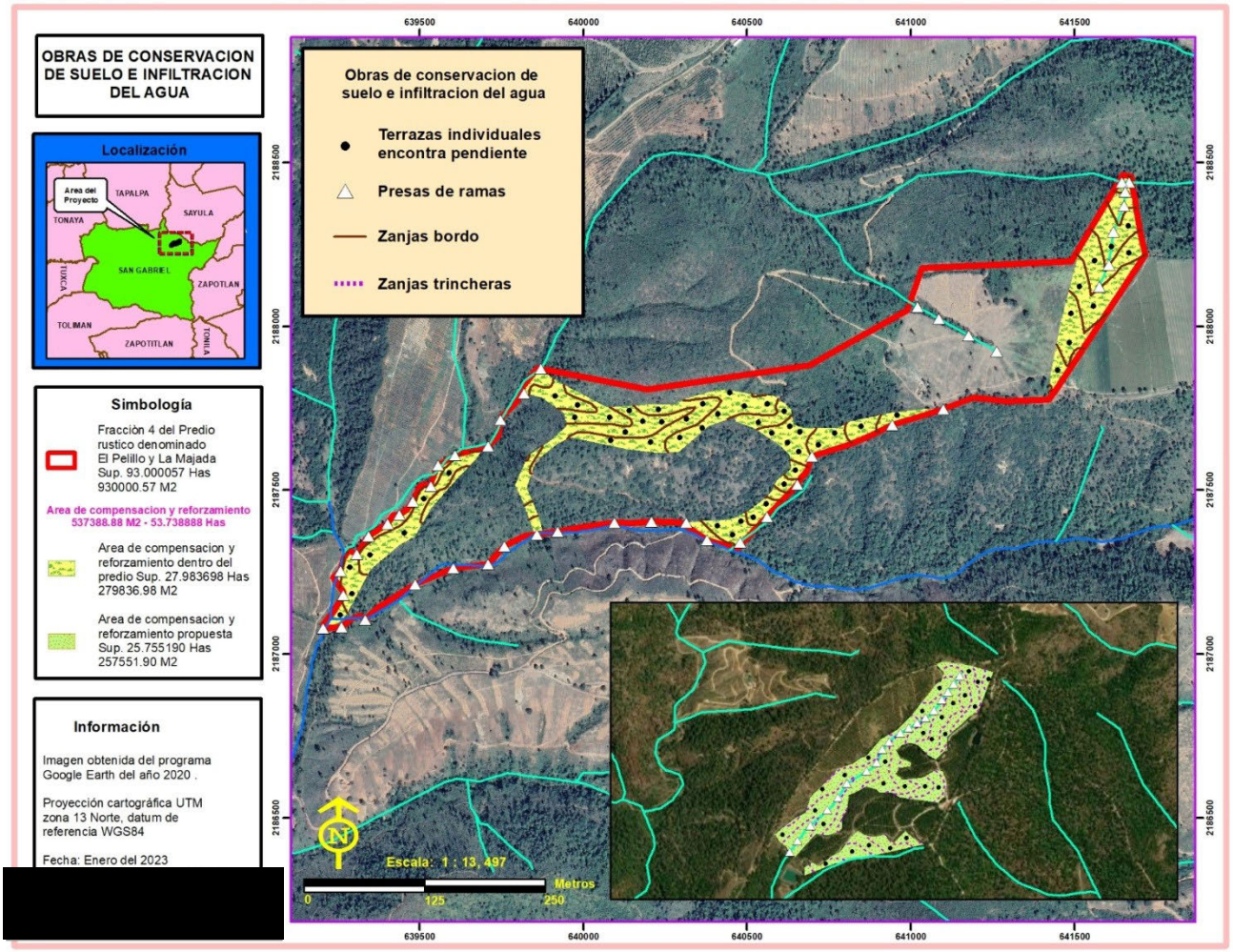
Impacto a mitigar Factor Aire	Tipo de mitigación	valoración	Etapa de aplicación	No. de intersección
	reducción	Ps	Preparación y construcción	11-15
– Aumento de partículas suspendidas por el uso de maquinaria con la que se pretende realizar las obras de rehabilitación de caminos de acceso, el destroncado, el rastreo y subsoleo y trazo del área contemplada para el cultivo.				
Medidas de mitigación				
– Se establecerá un programa de mantenimiento vehicular, de equipo y maquinaria con el fin de evitar contaminación atmosférica por partículas contaminantes provenientes de vehículos y maquinaria. – En caso de ser necesario, se realizarán riego periódico para evitar la suspensión de partículas durante las actividades de derribo de arbolado, trazo del cultivo y en la rehabilitación de caminos de acceso. – Prohibido quemar residuos municipales o de obra i*n situ* de su generación.				

Componente ambiental Hidrología

Impacto a mitigar Componente ambiental Hidrología	Tipo de mitigación	Valoración	Etapa de aplicación	No. de intersección
– Velocidad e intensidad de vientos ocasionado por el derribo de arbolado y trazo del área de cultivo y rehabilitación de caminos.	mitigable	Ps	En todas sus etapas	19
– Modificación de escorrentías superficiales por la disminución de la cobertura vegetal ocasionado por el trazo de cultivo, rastreo y subsoleo donde se propone establecer el área de cultivo.	reductora	S	Preparación	26
– Cambios en el Patrón de drenaje ocasionado por la modificación del área propuesta para el cultivo.	reductora	S	Preparación y Construcción	3,32
– -Aumento en la turbidez del agua superficial ocasionado por la modificación y movimiento de los suelos en el área propuesta para el cultivo.	rehabilitación	S	preparación	39
Medidas de mitigación Se presentan las actividades que se proponen en las áreas identificadas de conservación dentro del predio, con el fin de mejorar la provisión del servicio ambiental incrementando la infiltración del agua de lluvia al subsuelo,				

disminuyendo la erosión hídrica al detener o frenar los escurrimientos superficiales, evitando además la erosión hídrica e incrementando el contenido de humedad en el suelo, lo que favorece la regeneración natural.	
Apertura de zanjas bordo. Las zanjas bordo son un tipo de práctica de captación de agua o zanjas de infiltración, su propósito es la recolección de agua de una ladera, subdividida en 14 unidades con longitud variable, donde el suelo excavado, siguiendo curvas a nivel, se coloca aguas abajo de la zanja para formar un bordo (CONAFOR, 2014)	Esta actividad se realizará en los 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" que comprenden las áreas de compensación que contempla el proyecto, estableciéndolas de manera estratégica para incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo, se realizará en una longitud de 5133.24 metros, con un total de 21 tramos de zanjas bordo.
Apertura de zanjas trinchera (Especificaciones de acuerdo a las buenas prácticas agrícolas). Son excavaciones que se hacen en curvas a nivel, se realizan en curvas a nivel de 40 centímetros de ancho x 40 centímetros de profundidad y 2 metros de longitud y sirven para reducir la erosión hídrica, interceptar los escurrimientos superficiales e incrementar la infiltración del agua de lluvia. Estas obras pueden establecerse en claros no utilizados por la plantación, sin necesidad de seguir las especificaciones que se aplican para terrenos forestales.	**Forma de cumplimiento:** Esta actividad se realizará en los de 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande , que comprenden las áreas de compensación que contempla el proyecto, en una longitud de de 5133.24 metros (5.13324 km) en un total de 10 tramos de zanjas trincheras, estableciéndolas de manera estratégica para incrementar la infiltración del agua de lluvia, así como evitar un proceso erosivo.
Terrazas Individuales en contrapendiente (Especificaciones de acuerdo a las buenas prácticas agrícolas). Prácticamente correspondería al cajete de cada árbol. Son terraplenes de forma circular, trazados en curvas a nivel de un metro de diámetro en promedio. En la parte central va el árbol. Para construirse los cajetes o terrazas individuales, se utiliza una estaca y una cuerda de 0.5 m y con ello se traza un círculo de 1 m de diámetro, después se excava en la parte superior del círculo, depositando y conformando un bordo circular en el suelo excavado, que permita el control de la erosión, almacenar humedad del agua de lluvia y proporcionar humedad a las especies forestales que ahí serán plantadas.	**Forma de cumplimiento:** Este tipo de obras de conservación de suelos, se realizarán para el sitio donde se reforzará la vegetación existente mediante reforestación, por lo que se contempla realizar esta actividad en las 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) que contempla el proyecto de compensación ambiental, manejando una densidad de 625 plantas por hectárea dando un total de 33587 plantas, las cuales a su vez serán 33587 terrazas individuales.
Presas de ramas: Para el diseño de presas de ramas es muy importante asegurar la estabilidad de estas, por lo que su construcción debe iniciarse con la excavación de una zanja transversal a la cárcava, con medidas de 30 cm de ancho x 25 cm de	**Forma de cumplimiento:** Esta actividad se realizará en los 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De

profundidad, ampliando la longitud de la zanja hacia los taludes de la cárcava, posteriormente se debe colocar una hilera de estacas base en forma transversal a la cárcava. Se aconseja que las estacas tengan una longitud igual a 1.5 beses la altura total de la presa, más 10 cm de diámetro en promedio y que se anclen al suelo tratando de que se queden firmes, etc.	Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) propuestas de compensación ambiental sobre la escorrentía intermitente presente dentro del área.



Mapa VI.1. Obras de conservación de suelo e infiltración del agua, establecidas en una superficie de 53.738888 has propuestas de compensación ambiental del proyecto.

Tabla VI.3. Coordenadas del área de compensación dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado El Pelillo y la Majada".

VERTICES	POLIGONO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	1	77755.58	7.775558	641673.67	2188457.24
2	1	77755.58	7.775558	641678.28	2188437.85
3	1	77755.58	7.775558	641677.83	2188424.43
4	1	77755.58	7.775558	641685.59	2188387.69

5	1	77755.58	7.775558	641690.34	2188355.75
6	1	77755.58	7.775558	641697.58	2188309.07
7	1	77755.58	7.775558	641705.58	2188270.94
8	1	77755.58	7.775558	641716.38	2188219.15
9	1	77755.58	7.775558	641449.10	2187813.74
10	1	77755.58	7.775558	641422.51	2187777.29
11	1	77755.58	7.775558	641427.29	2187851.81
12	1	77755.58	7.775558	641458.30	2188012.56
13	1	77755.58	7.775558	641508.62	2188203.22
14	1	77755.58	7.775558	641490.11	2188198.84
15	1	77755.58	7.775558	641649.14	2188462.18
1	1	77755.58	7.775558	641673.67	2188457.24

VERTICES	POLIGONO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	2	156963.06	15.696306	640297.87	2187401.73
2	2	156963.06	15.696306	640330.98	2187401.48
3	2	156963.06	15.696306	640364.39	2187407.10
4	2	156963.06	15.696306	640418.30	2187408.75
5	2	156963.06	15.696306	640461.05	2187414.28
6	2	156963.06	15.696306	640506.03	2187439.41
7	2	156963.06	15.696306	640552.33	2187473.81
8	2	156963.06	15.696306	640574.82	2187496.30
9	2	156963.06	15.696306	640590.70	2187529.37
10	2	156963.06	15.696306	640635.68	2187566.42
11	2	156963.06	15.696306	640630.46	2187607.34
12	2	156963.06	15.696306	640602.16	2187635.59
13	2	156963.06	15.696306	640532.80	2187683.31
14	2	156963.06	15.696306	640530.08	2187685.26
15	2	156963.06	15.696306	640467.29	2187710.15
16	2	156963.06	15.696306	640462.37	2187724.11
17	2	156963.06	15.696306	640381.94	2187696.59
18	2	156963.06	15.696306	640292.17	2187617.83
19	2	156963.06	15.696306	640228.19	2187614.08
20	2	156963.06	15.696306	640130.58	2187625.68
21	2	156963.06	15.696306	639960.72	2187661.14
22	2	156963.06	15.696306	639919.25	2187641.36
23	2	156963.06	15.696306	639853.14	2187587.72
24	2	156963.06	15.696306	639826.69	2187507.68
25	2	156963.06	15.696306	639864.41	2187415.60
26	2	156963.06	15.696306	639877.49	2187368.14
27	2	156963.06	15.696306	639851.00	2187364.72
28	2	156963.06	15.696306	639816.92	2187460.69
29	2	156963.06	15.696306	639791.10	2187515.96

30	2	156963.06	15.696306	639830.53	2187605.79
31	2	156963.06	15.696306	639899.40	2187650.88
32	2	156963.06	15.696306	639949.43	2187696.43
33	2	156963.06	15.696306	639941.61	2187734.71
34	2	156963.06	15.696306	639871.60	2187783.73
35	2	156963.06	15.696306	639830.10	2187793.36
36	2	156963.06	15.696306	639818.61	2187796.02
37	2	156963.06	15.696306	639810.26	2187798.56
38	2	156963.06	15.696306	639818.46	2187820.55
39	2	156963.06	15.696306	639831.97	2187838.68
40	2	156963.06	15.696306	639859.90	2187872.76
41	2	156963.06	15.696306	639922.62	2187831.00
42	2	156963.06	15.696306	640072.11	2187752.95
43	2	156963.06	15.696306	640191.17	2187760.88
44	2	156963.06	15.696306	640275.84	2187760.88
45	2	156963.06	15.696306	640322.14	2187783.37
46	2	156963.06	15.696306	640415.36	2187808.05
47	2	156963.06	15.696306	640465.02	2187801.89
48	2	156963.06	15.696306	640521.90	2187792.63
49	2	156963.06	15.696306	640582.30	2187788.52
50	2	156963.06	15.696306	640633.67	2187749.45
51	2	156963.06	15.696306	640641.24	2187700.77
52	2	156963.06	15.696306	640672.50	2187689.06
53	2	156963.06	15.696306	640775.03	2187689.96
54	2	156963.06	15.696306	640815.74	2187709.97
55	2	156963.06	15.696306	640941.46	2187736.54
56	2	156963.06	15.696306	641053.39	2187749.32
57	2	156963.06	15.696306	641099.37	2187748.15
58	2	156963.06	15.696306	641011.48	2187720.41
59	2	156963.06	15.696306	640943.21	2187700.05
60	2	156963.06	15.696306	640885.20	2187670.92
61	2	156963.06	15.696306	640817.85	2187641.58
62	2	156963.06	15.696306	640731.75	2187613.48
63	2	156963.06	15.696306	640697.94	2187603.33
64	2	156963.06	15.696306	640682.13	2187556.45
65	2	156963.06	15.696306	640664.28	2187536.88
66	2	156963.06	15.696306	640653.08	2187517.47
67	2	156963.06	15.696306	640468.78	2187320.33
68	2	156963.06	15.696306	640378.17	2187347.21
1	2	156963.06	15.696306	640297.87	2187401.73

VERTICES	POLIGONO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	3	45118.34	4.511834	639556.52	2187576.42

2	3	45118.34	4.511834	639608.03	2187606.28
3	3	45118.34	4.511834	639692.58	2187629.48
4	3	45118.34	4.511834	639675.78	2187600.79
5	3	45118.34	4.511834	639609.62	2187529.80
6	3	45118.34	4.511834	639534.51	2187444.51
7	3	45118.34	4.511834	639484.42	2187359.01
8	3	45118.34	4.511834	639437.72	2187333.42
9	3	45118.34	4.511834	639349.82	2187259.74
10	3	45118.34	4.511834	639280.94	2187128.23
11	3	45118.34	4.511834	639280.81	2187125.41
12	3	45118.34	4.511834	639237.98	2187080.59
13	3	45118.34	4.511834	639204.80	2187078.56
14	3	45118.34	4.511834	639205.17	2187088.67
15	3	45118.34	4.511834	639237.05	2187129.84
16	3	45118.34	4.511834	639266.32	2187179.87
17	3	45118.34	4.511834	639265.56	2187189.46
18	3	45118.34	4.511834	639235.11	2187233.32
19	3	45118.34	4.511834	639258.24	2187253.41
20	3	45118.34	4.511834	639266.06	2187291.45
21	3	45118.34	4.511834	639277.56	2187310.21
22	3	45118.34	4.511834	639283.67	2187315.31
23	3	45118.34	4.511834	639307.85	2187304.67
24	3	45118.34	4.511834	639343.05	2187359.55
25	3	45118.34	4.511834	639401.32	2187398.19
26	3	45118.34	4.511834	639419.49	2187423.06
27	3	45118.34	4.511834	639437.08	2187425.10
28	3	45118.34	4.511834	639459.56	2187440.80
29	3	45118.34	4.511834	639478.19	2187466.93
30	3	45118.34	4.511834	639500.63	2187512.79
31	3	45118.34	4.511834	639515.38	2187517.84
32	3	45118.34	4.511834	639533.37	2187512.06
33	3	45118.34	4.511834	639535.48	2187526.91
1	3	45118.34	4.511834	639556.52	2187576.42

Tabla VI.4. Coordenadas del área de compensación dentro del predio rustico denominado El Aviador, Mpio. De Zapotlán El Grande.

VERTICES	POLIGONO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	1	224704.00	22.470400	666104.73	2186027.17
2	1	224704.00	22.470400	666105.35	2185982.77
3	1	224704.00	22.470400	666084.91	2185955.95

4	1	224704.00	22.470400	666052.45	2185925.21
5	1	224704.00	22.470400	666018.34	2185946.66
6	1	224704.00	22.470400	665970.59	2185992.80
7	1	224704.00	22.470400	665937.55	2186002.50
8	1	224704.00	22.470400	665901.95	2185991.25
9	1	224704.00	22.470400	665872.34	2185970.28
10	1	224704.00	22.470400	665890.53	2185931.64
11	1	224704.00	22.470400	665924.35	2185920.22
12	1	224704.00	22.470400	665941.57	2185910.75
13	1	224704.00	22.470400	665937.46	2185895.51
14	1	224704.00	22.470400	665888.98	2185888.87
15	1	224704.00	22.470400	665870.05	2185861.92
16	1	224704.00	22.470400	665903.53	2185834.49
17	1	224704.00	22.470400	665990.25	2185844.64
18	1	224704.00	22.470400	665991.47	2185845.51
19	1	224704.00	22.470400	666053.45	2185880.55
20	1	224704.00	22.470400	666084.35	2185872.90
21	1	224704.00	22.470400	666099.73	2185822.12
22	1	224704.00	22.470400	666088.00	2185757.05
23	1	224704.00	22.470400	666064.38	2185730.01
24	1	224704.00	22.470400	666016.86	2185737.53
25	1	224704.00	22.470400	665936.22	2185749.87
26	1	224704.00	22.470400	665889.53	2185756.31
27	1	224704.00	22.470400	665854.41	2185776.41
28	1	224704.00	22.470400	665797.36	2185777.53
29	1	224704.00	22.470400	665785.36	2185792.08
30	1	224704.00	22.470400	665735.79	2185805.68
31	1	224704.00	22.470400	665690.15	2185778.77
32	1	224704.00	22.470400	665659.91	2185766.96
33	1	224704.00	22.470400	665653.44	2185721.02
34	1	224704.00	22.470400	665654.81	2185719.17
35	1	224704.00	22.470400	665645.79	2185686.63
36	1	224704.00	22.470400	665628.28	2185661.08
37	1	224704.00	22.470400	665629.70	2185619.38
38	1	224704.00	22.470400	665612.39	2185598.12
39	1	224704.00	22.470400	665561.73	2185583.45
40	1	224704.00	22.470400	665512.86	2185590.44
41	1	224704.00	22.470400	665479.71	2185558.75
42	1	224704.00	22.470400	665416.70	2185486.30
43	1	224704.00	22.470400	665391.79	2185504.92
44	1	224704.00	22.470400	665378.50	2185531.46
45	1	224704.00	22.470400	665342.73	2185557.38
46	1	224704.00	22.470400	665324.44	2185587.99

47	1	224704.00	22.470400	665357.08	2185616.42
48	1	224704.00	22.470400	665415.99	2185662.78
49	1	224704.00	22.470400	665463.86	2185688.67
50	1	224704.00	22.470400	665485.63	2185754.67
51	1	224704.00	22.470400	665498.19	2185770.48
52	1	224704.00	22.470400	665523.32	2185792.63
53	1	224704.00	22.470400	665581.57	2185851.41
54	1	224704.00	22.470400	665606.97	2185882.20
55	1	224704.00	22.470400	665632.59	2185892.90
56	1	224704.00	22.470400	665676.94	2185908.22
57	1	224704.00	22.470400	665713.90	2185934.43
58	1	224704.00	22.470400	665735.56	2185941.87
59	1	224704.00	22.470400	665803.10	2186017.06
60	1	224704.00	22.470400	665880.05	2186064.13
61	1	224704.00	22.470400	665945.29	2186130.44
62	1	224704.00	22.470400	666010.00	2186212.38
63	1	224704.00	22.470400	666061.48	2186275.53
64	1	224704.00	22.470400	666075.54	2186279.95
65	1	224704.00	22.470400	666088.91	2186320.03
66	1	224704.00	22.470400	666054.82	2186359.03
67	1	224704.00	22.470400	666092.67	2186371.64
68	1	224704.00	22.470400	666213.40	2186351.17
69	1	224704.00	22.470400	666313.36	2186323.26
70	1	224704.00	22.470400	666245.23	2186141.08
71	1	224704.00	22.470400	666224.00	2186135.52
72	1	224704.00	22.470400	666201.61	2186115.96
73	1	224704.00	22.470400	666178.67	2186093.00
74	1	224704.00	22.470400	666134.57	2186057.53
75	1	224704.00	22.470400	666104.73	2186027.17

VERTICES	POLIGONO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	2	32847.90	3.284790	665913.67	2185602.99
2	2	32847.90	3.284790	665952.39	2185570.01
3	2	32847.90	3.284790	665998.66	2185543.87
4	2	32847.90	3.284790	665616.62	2185458.21
5	2	32847.90	3.284790	665597.11	2185457.12
6	2	32847.90	3.284790	665458.61	2185402.25
7	2	32847.90	3.284790	665460.48	2185440.18
8	2	32847.90	3.284790	665492.13	2185460.94
9	2	32847.90	3.284790	665523.46	2185444.02
10	2	32847.90	3.284790	665526.95	2185445.45
11	2	32847.90	3.284790	665577.52	2185486.34
12	2	32847.90	3.284790	665618.91	2185509.23

13	2	32847.90	3.284790	665676.72	2185586.90
14	2	32847.90	3.284790	665699.65	2185604.10
15	2	32847.90	3.284790	665727.35	2185587.24
16	2	32847.90	3.284790	665775.85	2185575.40
17	2	32847.90	3.284790	665824.16	2185587.74
18	2	32847.90	3.284790	665838.95	2185563.27
19	2	32847.90	3.284790	665863.54	2185551.60
20	2	32847.90	3.284790	665913.67	2185602.99

Subcomponente ambiental Geología y geomorfología

Impacto a mitigar	Tipo de mitigación	valoración	Etapa de aplicación	No. de intersección
	reducción	S	Construcción	44,46
– Modificación del microrrelieve y pendiente provocado por la eliminación de cobertura vegetal para las obras de rastreo.				
Medidas de mitigación				
– Con la finalidad de conservar las características topográficas y evitar la pérdida de suelo y procesos erosivos el establecimiento de Aguacate, se realizó contemplando las características de pendiente; donde en sitios con pendiente mayor a 20 grados, se realizó mediante el uso de terrazas y presas filtrantes que evitan la perdida de suelo durante la etapa de establecimiento de las plantas; y donde el suelo es más vulnerable a los procesos erosivos. A demás se adicionará una capa de materia orgánica que estabilice el suelo, además de aportarle nutrientes. – Los caminos de acceso a rehabilitar sólo serán aquellos que tengan en la actualidad 3 m de ancho como mínimo; quedando prohibido la apertura de nuevos caminos de acceso. – El esparcimiento del material sobrante del mantenimiento (podas), para que de forma posterior sea esparcido en áreas que se observen de mayor afectación fuera de la superficie de ubicación del huerto.				

Subcomponente ambiental Suelo

Impacto a mitigar	Tipo de mitigación	valoración	Etapa de aplicación	No. de intersección
	reducción	S	preparación	
– Erosividad ocasionado por las áreas descubiertas rehabilitación de caminos, trazo de cultivo, derribo de arbolado y el rastreo del sitio propuesto para el cultivo				
Medidas de mitigación				

– Queda prohibido la apertura de nuevos caminos de acceso – Para la rehabilitación de caminos, se contempla realizar el cuneteo a los márgenes de los mismos para evitar pérdida de suelos. – Realizar el picado y troceo del material vegetal sobrante del mantenimiento (podas) para que de esa manera sea acomodado de manera perpendicular a la pendiente y así evitar la pérdida de suelos. – Las obras en general para el establecimiento del huerto, se realizó contemplando las características de pendiente; donde en sitios con pendiente mayor a 20 grados, se realizó mediante el uso de terrazas y presas filtrantes que evitan la perdida de suelo durante la etapa de establecimiento de las plantas; y donde el suelo es más vulnerable a los procesos erosivos.

Impacto a mitigar	Tipo de mitigación	valoración	Etapa de aplicación	No. de intersección
	mitigación	S	Preparación, construcción	54,60,62
– Posible afectación del parteaguas por el derribo de arbolado para la preparación del sito propuesto como huerto frutícola.				
Medidas de mitigación				
– Queda estrictamente prohibido la remoción de vegetación en los sitios fuera del propuesto, tanto para el establecimiento del huerto, como para la rehabilitación de caminos de acceso. Se conservará la vegetación nativa dentro del sitio del proyecto.				

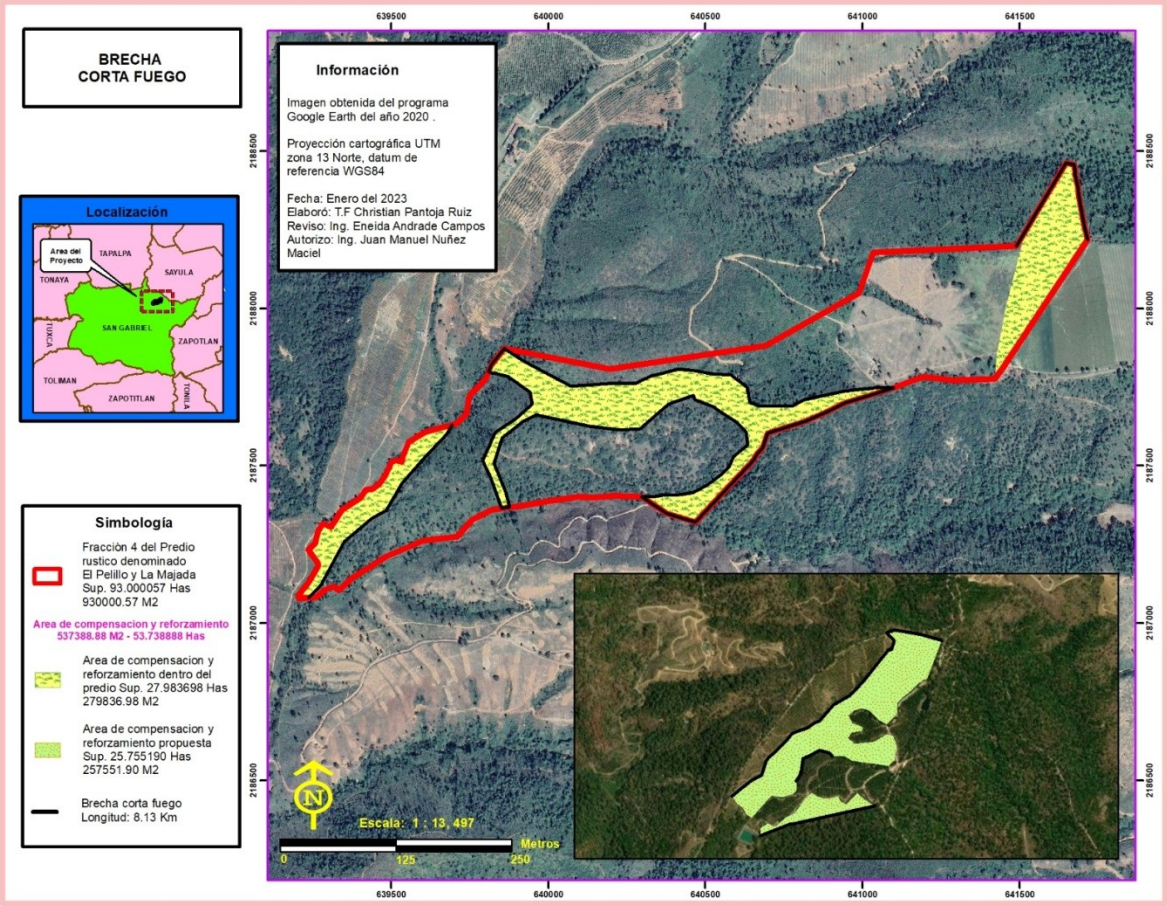
Subcomponente ambiental FLORA.

Impacto a mitigar	Tipo de mitigación	valoración	Etapa de aplicación	No. de intersección
	compensación	S	preparación	87
Disminución de la cobertura forestal y cambios en la composición (riqueza y Riesgo de abundancia)				
Medidas de mitigación				
Nos referimos a la vegetación nativa que prevalece en el área donde se han establecido plantaciones de aguacate. Como una medida de conservar la biodiversidad y en consonancia con los indicadores ecológicos obtenidos para el predio en cuestión, se proponen para este proyecto las siguientes medidas:				

• **Coberturas o coberteras.** El uso de coberturas es una de las alternativas que el productor puede utilizar para evitar la pérdida de suelo por erosión, estas a su vez tienen la ventaja de evitar el golpe directo de las gotas sobre el suelo, (el golpe de lluvia sobre el suelo es el que más pérdida de suelo fértil producen, al despegar más partículas de suelo): **Coberturas verdes:** Es el uso de hierbas que no compitan con el cultivo por luz principalmente. También se tiene que ver que no tengan ningún efecto alelopático (inhibe el desarrollo de las plantas en distinto grado, por lo que	**Forma de cumplimiento:** Esta actividad se realiza dentro del huerto frutícola, se mantiene una capa protectora de vegetación para evitar la pérdida de suelo por erosión laminar al reducir los escurrimientos superficiales y se reduce el efecto de desprendimiento de suelo por acción de la gota de lluvia, ayudando a mantener la capa fértil dentro del huerto frutícola. La cobertura verde que se mantiene actualmente dentro de la huerta es pasto *Bouteloua gracilis,* el cual se poda y es utilizado como forraje para el ganado.

algunas pueden provocar efectos negativos sobre el crecimiento del árbol de aguacate), hay diversas opiniones sobre cuales son mejores. El agricultor debe elegir una que se adapte bien a las condiciones propias del área donde se ubique y que le proporcione buena materia orgánica, que es uno de los factores favorables del uso de coberturas verdes.	
Conservación con vegetación natural Mantener áreas de vegetación natural perpendiculares a la dirección de los vientos, respetando las características de la vegetación presente.	**Forma de cumplimiento:** El predio se encuentra dividido en dos porciones principales, la zona propuesta de compensación ambiental y la zona donde fue establecido el huerto frutícola. La zona propuesta de compensación ambiental se encuentra distribuida en 3 polígono dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada" y 2 poligonos dentro del predio rustico denomiando El aviador, Mpio. De Zapotlán El Grande, en donde se pueden localizar especies características del genero *Pinus* que forman mazas de vegetación primaria en buen estado de conservación.
Reforestación reforzando la superficie forestal actual. Existen terrenos de vocación forestal con escasa vegetación forestal, susceptibles de ser reforestados.	**Forma de cumplimiento:** Esta actividad se realizará en las 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has) donde se reforzará la cobertura forestal mediante reforestaciones con especies nativas característica del género *Pinus* las especies se plantarán en las áreas abiertas donde lo permita el bosque reforzando la vegetación existente. Esta actividad se llevara a cabo con una densidad de 625 plantas por hectárea, dando un total de **33587** nuevos ejemplares.
Obras de protección en las áreas de compensación	
Brecha cortafuego Consiste en abrir líneas o franjas de dos a tres metros de ancho, dependiendo de las condiciones del terreno y el objetivo de la práctica. Con la apertura de las brechas se busca eliminar todo el material combustible que se	**Forma de cumplimiento:** La brecha corta fuego tendrá un ancho mínimo de 4 metros, debiendo removerse toda aquella vegetación arbustiva, herbácea y material vegetal muerto, así como la capa de suelo vegetal, sobre todo el trazo o

encuentre en las zonas críticas del predio para evitar que pueda provocar un incendio.	longitud de la brecha corta fuego en las áreas propuestas de compensación ambiental, se propone una longitud de 8.13 kilómetros.



Mapa VI.2. Brecha cortafuego por la periferia de las áreas de compensación.

Subcomponente ambiental fauna

Impacto a mitigar	Tipo de mitigación	valoración	Etapa de aplicación	No. de intersección
	Mitigación	S	Preparación y operación	103, 106
Disminución de la cobertura forestal y cambios en la composición (riqueza y Riesgo de abundancia)				
Medidas de mitigación				
Con el cambio de uso del suelo de terreno forestal a una plantación frutícola de aguacate, las modificaciones al entorno y la presencia constante del personal que labora en la huerta, es de esperarse que la fauna silvestre que retorna a ocupar esas áreas, no será la misma que tuvo que emigrar en el momento de la intervención. Sin embargo, algunas acciones de buenas prácticas que podrían ayudar para protegen a la fauna presente, tanto animales superiores como la micro fauna del suelo, se proponen las siguientes:				
Medidas de prevención en las áreas de conservación y compensación dentro del	**Forma de cumplimiento:** Se capacitará al personal que labora en la huerta, sobre el			

predio. - **Protección** - **Reforestación** - **Bebederos para fauna silvestre.**	conocimiento y manejo de la fauna silvestre que habite en el sitio del proyecto, de tal manera que los mismos trabajadores se conviertan en "cuidadores" y "protectores" de estas especies y su cuidado, ayude a mantener poblaciones adecuadas en el sitio. Por cuestiones de higiene e inocuidad para el producto (aguacate), se recomienda que no haya fauna doméstica en la plantación, esto ayuda para que no ahuyente la fauna silvestre que retorna a la huerta. Queda prohibido cazar y comercializar fauna silvestre por parte del personal operativo del huerto frutícola. El uso de cultivos de cobertera ayuda a recuperar la micro fauna del suelo al incorporar materia orgánica y propiciar procesos de descomposición e integración al suelo. La reforestación dentro del predio servirá como corredores biológicos para el libre desplazamiento de las especies presentes, así como protección, refugio y alimento. Se propone ubicar otros 10 bebederos en lugares estratégicos por la periferia del huerto para que la fauna silvestre tenga fácil acceso.

Y en lo específico, con la finalidad de dar cumplimiento en los criterios establecidos en el artículo 98 de la LGEEPA, para la prevención y el aprovechamiento sustentable del suelo en terrenos forestales se presenta la siguiente tabla:

CRITERIOS	FORMA DE CUMPLIMIENTO
I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas.	Las unidades edáficas pertenecen al tipo de suelo cambisol. Dichas unidades edáficas son consideradas apropiadas para el establecimiento de árboles de Aguacate, por su condición de retención de humedad y otras características intrínsecas de estos suelos. A demás el establecimiento de este cultivo prevé acciones que eviten la erosión y perdida de suelo, así como el enriquecimiento del mismo mediante la adición de abonos orgánicos, ricos en manganeso, calcio, potasio, nitratos y nitritos, así como la adición de una nutrición fosfatada, mediante la inserción de individuos de *Lupinus* planta nativa de la zona que aporta los fosfatos necesarios para que los cultivos establecidos en estos suelos se desarrollen plenamente, así como otras propiedades adicionales, que albergan los miembros de la familia Leguminosae. Estas medidas, en conjunto con otras y el establecimiento mismo del cultivo, prevén el mantenimiento de las condiciones y características físicas, químicas y biológicas de estas unidades edáficas, restableciendo una cobertura vegetal tanto arbórea como arbustiva que eviten la evaporación

	e induzcan la captación de agua por medio de las zonas de conservación propuestas en el presente estudio.
II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.	El establecimiento del huerto frutícola se estableció sobre franjas en contorno, sin realizar cambios en la morfología del predio. Para fines de conservar la capacidad productiva del suelo, se contempla la adición de abonos orgánicos, y el establecimiento de un estrato arbustivo con individuos del género *Lupinus* que ayudaran a complementar la nutrición para las unidades edáficas alteradas de forma momentánea por el establecimiento del huerto frutícola.
III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.	Con la finalidad de conservar las características topográficas y evitar la pérdida de suelo y procesos erosivos el establecimiento de la huerta frutícola, se realizó contemplando las características de pendiente; donde en sitios con pendiente mayor a 20 grados, el establecimiento de Aguacate se estableció mediante el uso de terrazas que evitan la perdida de suelo durante la etapa de establecimiento de las plantas; y donde el suelo es más vulnerable a los procesos erosivos. A demás se adiciono una capa de materia orgánica que estabilice el suelo, además de aportarle nutrientes, así como una capa protectora de vegetación que evita la erosión del suelo.
IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural.	Las medidas preventivas, de mitigación y compensación han sido desarrolladas en consideración con el artículo 98 de la **LGEEPA** y **Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA,** con lo cual muchas de ellas van encaminadas a darle cumplimiento a los criterios y condicionantes que establecen dichos instrumentos jurídicos, para la regulación del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas.	Las medidas de prevención y mitigación que se llevarán a cabo son las siguientes: **Coberturas o coberteras** dentro del proyecto, **reforestación reforzando la superficie forestal actual,** en las 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has). **Apertura de zanjas trinchera.** **Apertura de zanjas bordo.** **Terrazas Individuales en contrapendiente.** **Presas de ramas.** **Brecha cortafuego.** **Bebederos para fauna silvestre.**
VI. La realización de las obras públicas o privadas por sí mismas puedan	El proyecto no contempla el desarrollo de obras públicas o privadas que induzcan el deterioro severo de los suelos, pues

provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.	el ingreso al sitio se realiza por medio de los caminos existentes, y únicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de los mismos con prácticas de conservación de suelos en áreas adyacentes a los mismos.

La promovente del proyecto **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** la empresa **AGRO FARAVI S.P.R. DE R.L. DE C.V.** a tra vez de su representante legal**, [redacted], propone un PROGRAMA DE RESTAURACION EN LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO (se anexa)**, en la superficie donde se realizó el cambio de uso de suelo en una superficie de 59.040616 hectáreas (58.532804 has hectáreas de huerta, 0.016652 has de infraestructura y 0.491160 hectáreas de caminos) la superficie restante en su momento el promovente le seguirá dando el uso que mejor le convenga ya que son áreas agrícolas exclusivamente (5.975743 hectáreas), que incluye los procedimientos, manejo y destino de materiales y equipos, y los programas de rehabilitación o restauración del sitio, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución, por cualquier situación que se pudiera presentar, como en el caso de que ya no sea rentable el cultivo y el propietario tiene la voluntad de que las áreas donde se realizó la modificación a la cobertura vegetal vuelva hacer ser forestal. De ser el caso, deberá considerarse el restablecimiento del sitio a través de la plantación de especies forestales propias de los ecosistemas de la zona, dando seguimiento y mantenimiento para garantizar la adecuada restauración del sitio.

OBJETIVO DEL PROGRAMA

- **Objetivo general**

El objetivo del programa será el establecimiento de las medidas de control en los principales componentes ambientales adecuados para la restauración del sitio en la etapa de abandono del proyecto **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, para cumplir con la normatividad ambiental aplicable.

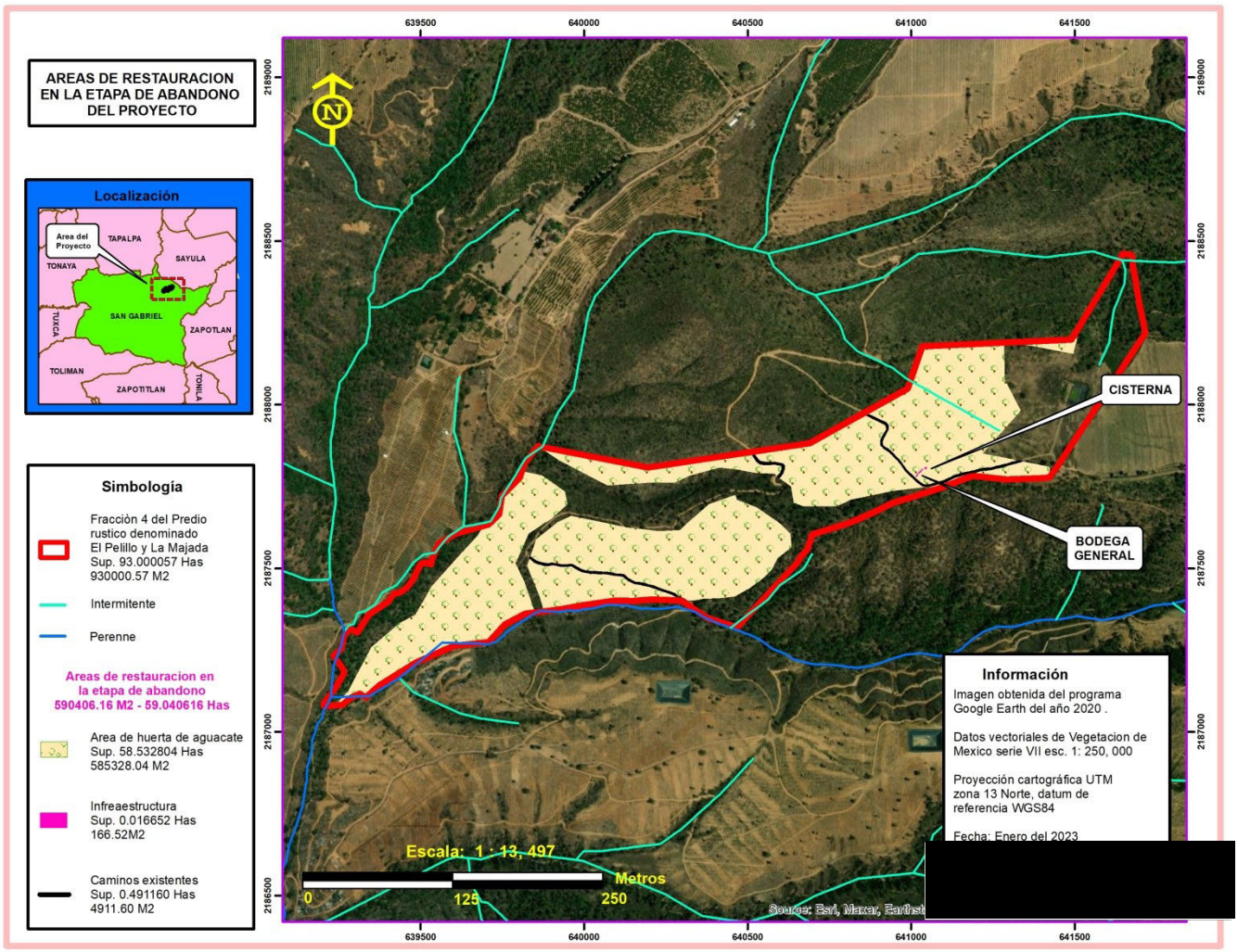
- **Objetivos específicos**

- Establecer un programa de reforestación con plantas nativas (*Pinus devoniana*) en las áreas de Uso Forestal, de la huerta de aguacate en la fracción 4 del predio rustico denominado La Majada en el municipio de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango.
- Mejorar la condición, diversidad y cobertura de las comunidades vegetales presentes en el área de influencia a través de la utilización de técnicas y tecnologías amigables con el entorno.
- Aumento de la capacidad de infiltración en los suelos con la aplicación de **Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).**
- Aumento en la retención de sedimentos mediante obras de conservación de suelos.
- Recuperación de la capacidad de uso del suelo.
- Proteger y conservar las áreas a reforestar y áreas vecinas.

UBICACIÓN DEL ÁREA A RESTAURAR EN LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

El área que se propone de restauración en la etapa de abandono del sitio del proyecto, es la superficie que se determinó como Uso Forestal para el proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** el cual presenta una superficie de 59.040616 hectáreas (58.532804 has hectáreas de huerta, 0.016652 has de infraestructura y 0.491160 hectáreas de caminos).

En el siguiente plano se muestra la ubicación del área a restaurar en la etapa de abandono así como las coordenadas.



Mapa VI.3. Ubicación del área a restaurar en la etapa de abandono del proyecto "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".

Tabla VI.5. Coordenadas del área a restaurar en la etapa de abandono del proyecto en las huertas de aguacate.

COORDENADAS UTM AREA DE USO FORESTAL HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	POLIGONO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
0	1	4378.4	0.43784	641309.83	2188190.57
1	1	4378.4	0.43784	641490.11	2188198.84
2	1	4378.4	0.43784	641508.62	2188203.22
3	1	4378.4	0.43784	641495.94	2188155.16
1	1	4378.4	0.43784	641309.83	2188190.57

COORDENADAS UTM AREA DE USO FORESTAL HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	POLIGONO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	2	131840.7	13.18407	641034.17	2188177.92
2	2	131840.7	13.18407	641284.03	2188189.38
3	2	131840.7	13.18407	641286.24	2188076.08
4	2	131840.7	13.18407	641335.87	2187981.47
5	2	131840.7	13.18407	641333.98	2187979.38
6	2	131840.7	13.18407	641218.93	2187851.76
7	2	131840.7	13.18407	641332.30	2187828.88
8	2	131840.7	13.18407	641329.00	2187828.20
9	2	131840.7	13.18407	641326.47	2187827.67
10	2	131840.7	13.18407	641317.42	2187825.28
11	2	131840.7	13.18407	641309.92	2187823.55
12	2	131840.7	13.18407	641301.71	2187820.83
13	2	131840.7	13.18407	641294.12	2187818.69
14	2	131840.7	13.18407	641287.94	2187816.71
15	2	131840.7	13.18407	641282.06	2187815.55
16	2	131840.7	13.18407	641279.05	2187814.95
17	2	131840.7	13.18407	641271.18	2187812.87
18	2	131840.7	13.18407	641262.95	2187811.10
19	2	131840.7	13.18407	641252.92	2187807.52
20	2	131840.7	13.18407	641243.05	2187806.06
21	2	131840.7	13.18407	641234.00	2187805.36
22	2	131840.7	13.18407	641220.42	2187804.94
23	2	131840.7	13.18407	641219.91	2187804.93
24	2	131840.7	13.18407	641207.98	2187801.94
25	2	131840.7	13.18407	641195.47	2187798.10
26	2	131840.7	13.18407	641188.06	2187796.86
27	2	131840.7	13.18407	641178.82	2187794.87
28	2	131840.7	13.18407	641160.07	2187790.65
29	2	131840.7	13.18407	641153.48	2187788.88
30	2	131840.7	13.18407	641144.94	2187786.58
31	2	131840.7	13.18407	641134.61	2187783.34
32	2	131840.7	13.18407	641131.57	2187782.39
33	2	131840.7	13.18407	641121.73	2187777.01

34	2	131840.7	13.18407	641109.31	2187771.66
35	2	131840.7	13.18407	641099.50	2187766.82
36	2	131840.7	13.18407	641090.98	2187764.26
37	2	131840.7	13.18407	641080.63	2187761.74
38	2	131840.7	13.18407	641077.66	2187760.71
39	2	131840.7	13.18407	641071.29	2187758.52
40	2	131840.7	13.18407	641060.86	2187755.68
41	2	131840.7	13.18407	641046.91	2187753.76
42	2	131840.7	13.18407	641042.34	2187754.01
43	2	131840.7	13.18407	641036.75	2187755.55
44	2	131840.7	13.18407	641029.53	2187760.10
45	2	131840.7	13.18407	641028.76	2187760.71
46	2	131840.7	13.18407	641018.78	2187768.63
47	2	131840.7	13.18407	641009.06	2187777.49
48	2	131840.7	13.18407	640999.65	2187786.24
49	2	131840.7	13.18407	640996.72	2187788.88
50	2	131840.7	13.18407	640991.61	2187793.46
51	2	131840.7	13.18407	640985.50	2187800.45
52	2	131840.7	13.18407	640980.65	2187806.63
53	2	131840.7	13.18407	640977.04	2187811.61
54	2	131840.7	13.18407	640974.01	2187816.12
55	2	131840.7	13.18407	640973.98	2187816.16
56	2	131840.7	13.18407	640971.59	2187820.69
57	2	131840.7	13.18407	640966.40	2187826.88
58	2	131840.7	13.18407	640960.66	2187833.15
59	2	131840.7	13.18407	640954.23	2187839.34
60	2	131840.7	13.18407	640950.42	2187843.00
61	2	131840.7	13.18407	640947.99	2187845.34
62	2	131840.7	13.18407	640942.65	2187851.41
63	2	131840.7	13.18407	640939.67	2187854.13
64	2	131840.7	13.18407	640936.66	2187856.89
65	2	131840.7	13.18407	640928.88	2187863.49
66	2	131840.7	13.18407	640923.01	2187867.01
67	2	131840.7	13.18407	640918.25	2187870.16
68	2	131840.7	13.18407	640917.56	2187870.78
69	2	131840.7	13.18407	640913.22	2187874.70
70	2	131840.7	13.18407	640911.92	2187877.33
71	2	131840.7	13.18407	640911.35	2187880.16
72	2	131840.7	13.18407	640910.76	2187882.72
73	2	131840.7	13.18407	640910.75	2187885.28
74	2	131840.7	13.18407	640911.01	2187888.10
75	2	131840.7	13.18407	640912.75	2187892.76
76	2	131840.7	13.18407	640915.63	2187898.92
77	2	131840.7	13.18407	640917.57	2187902.68

78	2	131840.7	13.18407	640922.06	2187911.39
79	2	131840.7	13.18407	640923.55	2187914.45
80	2	131840.7	13.18407	640925.89	2187917.22
81	2	131840.7	13.18407	640928.95	2187924.29
82	2	131840.7	13.18407	640929.21	2187931.38
83	2	131840.7	13.18407	640928.87	2187937.01
84	2	131840.7	13.18407	640922.30	2187944.69
85	2	131840.7	13.18407	640908.66	2187950.42
86	2	131840.7	13.18407	640885.16	2187962.03
87	2	131840.7	13.18407	640872.26	2187967.91
88	2	131840.7	13.18407	640860.26	2187974.09
89	2	131840.7	13.18407	640857.58	2187975.47
90	2	131840.7	13.18407	640916.89	2188008.77
91	2	131840.7	13.18407	640935.53	2188019.23
92	2	131840.7	13.18407	640989.79	2188049.70
1	2	131840.7	13.18407	641034.17	2188177.92
Nota: A esta área se le tiene que restar la superficie de Infraestructura (Bodega general y cisterna), con una superficie total de 0.016652 Has					

COORDENADAS UTM AREA DE USO FORESTAL HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	3	87399.28	8.739928	641424.62	2187810.24
2	3	87399.28	8.739928	641422.51	2187777.29
3	3	87399.28	8.739928	641394.46	2187774.84
4	3	87399.28	8.739928	641390.77	2187774.52
5	3	87399.28	8.739928	641338.01	2187772.94
6	3	87399.28	8.739928	641292.46	2187771.59
7	3	87399.28	8.739928	641258.09	2187775.34
8	3	87399.28	8.739928	641218.12	2187779.71
9	3	87399.28	8.739928	641206.04	2187780.65
10	3	87399.28	8.739928	641193.87	2187781.60
11	3	87399.28	8.739928	641179.45	2187779.10
12	3	87399.28	8.739928	641168.75	2187774.96
13	3	87399.28	8.739928	641143.79	2187765.31
14	3	87399.28	8.739928	641099.37	2187748.15
15	3	87399.28	8.739928	641070.27	2187748.89
16	3	87399.28	8.739928	641053.39	2187749.32
17	3	87399.28	8.739928	640941.46	2187736.54
18	3	87399.28	8.739928	640914.19	2187730.78
19	3	87399.28	8.739928	640815.74	2187709.97
20	3	87399.28	8.739928	640775.03	2187689.96
21	3	87399.28	8.739928	640672.50	2187689.06
22	3	87399.28	8.739928	640641.24	2187700.77

23	3	87399.28	8.739928	640633.67	2187749.45
24	3	87399.28	8.739928	640596.75	2187777.53
25	3	87399.28	8.739928	640600.37	2187780.82
26	3	87399.28	8.739928	640607.53	2187791.82
27	3	87399.28	8.739928	640611.71	2187804.28
28	3	87399.28	8.739928	640613.06	2187812.77
29	3	87399.28	8.739928	640607.45	2187818.23
30	3	87399.28	8.739928	640584.68	2187822.98
31	3	87399.28	8.739928	640567.71	2187823.45
32	3	87399.28	8.739928	640546.65	2187824.11
33	3	87399.28	8.739928	640537.89	2187826.87
34	3	87399.28	8.739928	640533.35	2187829.61
35	3	87399.28	8.739928	640524.40	2187841.37
36	3	87399.28	8.739928	640518.89	2187850.95
37	3	87399.28	8.739928	640515.93	2187855.93
38	3	87399.28	8.739928	640690.71	2187881.77
39	3	87399.28	8.739928	640854.09	2187973.51
40	3	87399.28	8.739928	640860.81	2187969.65
41	3	87399.28	8.739928	640865.14	2187967.48
42	3	87399.28	8.739928	640881.64	2187959.12
43	3	87399.28	8.739928	640910.88	2187945.07
44	3	87399.28	8.739928	640914.19	2187943.55
45	3	87399.28	8.739928	640920.20	2187940.80
46	3	87399.28	8.739928	640922.92	2187937.73
47	3	87399.28	8.739928	640924.33	2187934.45
48	3	87399.28	8.739928	640925.30	2187928.19
49	3	87399.28	8.739928	640925.35	2187923.12
50	3	87399.28	8.739928	640920.97	2187915.50
51	3	87399.28	8.739928	640914.69	2187903.94
52	3	87399.28	8.739928	640914.19	2187902.91
53	3	87399.28	8.739928	640909.05	2187892.47
54	3	87399.28	8.739928	640907.43	2187881.78
55	3	87399.28	8.739928	640908.91	2187875.86
56	3	87399.28	8.739928	640911.46	2187873.11
57	3	87399.28	8.739928	640913.76	2187870.88
58	3	87399.28	8.739928	640914.19	2187870.40
59	3	87399.28	8.739928	640916.87	2187867.41
60	3	87399.28	8.739928	640925.72	2187862.25
61	3	87399.28	8.739928	640933.66	2187855.91
62	3	87399.28	8.739928	640934.12	2187855.54
63	3	87399.28	8.739928	640943.90	2187846.32
64	3	87399.28	8.739928	640952.28	2187837.84
65	3	87399.28	8.739928	640959.50	2187830.69
66	3	87399.28	8.739928	640964.73	2187824.61

67	3	87399.28	8.739928	640966.73	2187822.34
68	3	87399.28	8.739928	640967.00	2187822.03
69	3	87399.28	8.739928	640968.91	2187819.88
70	3	87399.28	8.739928	640975.83	2187809.04
71	3	87399.28	8.739928	640983.65	2187797.62
72	3	87399.28	8.739928	640995.76	2187785.98
73	3	87399.28	8.739928	641004.39	2187778.10
74	3	87399.28	8.739928	641018.41	2187764.89
75	3	87399.28	8.739928	641029.04	2187756.37
76	3	87399.28	8.739928	641036.04	2187752.53
77	3	87399.28	8.739928	641042.93	2187751.05
78	3	87399.28	8.739928	641052.50	2187751.06
79	3	87399.28	8.739928	641062.78	2187752.86
80	3	87399.28	8.739928	641072.85	2187755.89
81	3	87399.28	8.739928	641082.41	2187759.20
82	3	87399.28	8.739928	641095.83	2187762.44
83	3	87399.28	8.739928	641106.09	2187765.00
84	3	87399.28	8.739928	641116.12	2187770.80
85	3	87399.28	8.739928	641132.59	2187778.76
86	3	87399.28	8.739928	641151.26	2187783.44
87	3	87399.28	8.739928	641161.55	2187786.21
88	3	87399.28	8.739928	641177.05	2187790.77
89	3	87399.28	8.739928	641195.03	2187793.77
90	3	87399.28	8.739928	641212.36	2187799.05
91	3	87399.28	8.739928	641226.16	2187800.21
92	3	87399.28	8.739928	641245.60	2187802.82
93	3	87399.28	8.739928	641263.26	2187806.98
94	3	87399.28	8.739928	641280.74	2187810.93
95	3	87399.28	8.739928	641291.91	2187814.87
96	3	87399.28	8.739928	641313.84	2187820.56
97	3	87399.28	8.739928	641325.60	2187823.69
98	3	87399.28	8.739928	641335.73	2187826.56
99	3	87399.28	8.739928	641339.45	2187827.44
1	3	87399.28	8.739928	641424.62	2187810.24

COORDENADAS UTM AREA DE USO FORESTAL HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	4	34622.79	3.462279	639859.90	2187872.76
2	4	34622.79	3.462279	640195.10	2187808.49
3	4	34622.79	3.462279	640509.45	2187854.97
4	4	34622.79	3.462279	640511.85	2187852.37
5	4	34622.79	3.462279	640514.12	2187847.65
6	4	34622.79	3.462279	640527.44	2187827.83

7	4	34622.79	3.462279	640537.92	2187819.40
8	4	34622.79	3.462279	640552.90	2187817.22
9	4	34622.79	3.462279	640564.48	2187816.97
10	4	34622.79	3.462279	640574.43	2187818.79
11	4	34622.79	3.462279	640586.54	2187817.79
12	4	34622.79	3.462279	640595.51	2187816.47
13	4	34622.79	3.462279	640598.99	2187816.04
14	4	34622.79	3.462279	640603.71	2187814.71
15	4	34622.79	3.462279	640606.76	2187810.98
16	4	34622.79	3.462279	640605.45	2187802.66
17	4	34622.79	3.462279	640601.26	2187789.51
18	4	34622.79	3.462279	640591.94	2187781.19
19	4	34622.79	3.462279	640582.30	2187788.52
20	4	34622.79	3.462279	640521.90	2187792.63
21	4	34622.79	3.462279	640465.02	2187801.89
22	4	34622.79	3.462279	640415.36	2187808.05
23	4	34622.79	3.462279	640322.14	2187783.37
24	4	34622.79	3.462279	640275.84	2187760.88
25	4	34622.79	3.462279	640191.17	2187760.88
26	4	34622.79	3.462279	640072.11	2187752.95
27	4	34622.79	3.462279	639922.62	2187831.00
1	4	34622.79	3.462279	639859.90	2187872.76

COORDENADAS UTM AREA DE USO FORESTAL HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	5	146231.24	14.623124	639960.72	2187661.14
2	5	146231.24	14.623124	640114.69	2187629.00
3	5	146231.24	14.623124	640122.93	2187627.28
4	5	146231.24	14.623124	640130.58	2187625.68
5	5	146231.24	14.623124	640139.33	2187624.64
6	5	146231.24	14.623124	640174.74	2187620.43
7	5	146231.24	14.623124	640228.19	2187614.08
8	5	146231.24	14.623124	640292.17	2187617.83
9	5	146231.24	14.623124	640381.94	2187696.59
10	5	146231.24	14.623124	640462.37	2187724.11
11	5	146231.24	14.623124	640467.28	2187710.15
12	5	146231.24	14.623124	640530.08	2187685.26
13	5	146231.24	14.623124	640532.80	2187683.31
14	5	146231.24	14.623124	640602.16	2187635.59
15	5	146231.24	14.623124	640630.46	2187607.34
16	5	146231.24	14.623124	640635.68	2187566.42
17	5	146231.24	14.623124	640590.70	2187529.37
18	5	146231.24	14.623124	640574.82	2187496.30

19	5	146231.24	14.623124	640552.33	2187473.81
20	5	146231.24	14.623124	640506.03	2187439.41
21	5	146231.24	14.623124	640461.05	2187414.28
22	5	146231.24	14.623124	640418.30	2187408.75
23	5	146231.24	14.623124	640364.39	2187407.10
24	5	146231.24	14.623124	640330.98	2187401.48
25	5	146231.24	14.623124	640313.06	2187401.61
26	5	146231.24	14.623124	640303.75	2187407.24
27	5	146231.24	14.623124	640286.10	2187415.49
28	5	146231.24	14.623124	640277.26	2187421.89
29	5	146231.24	14.623124	640263.19	2187427.45
30	5	146231.24	14.623124	640244.70	2187433.22
31	5	146231.24	14.623124	640228.90	2187438.49
32	5	146231.24	14.623124	640213.12	2187445.36
33	5	146231.24	14.623124	640194.56	2187449.88
34	5	146231.24	14.623124	640182.98	2187453.38
35	5	146231.24	14.623124	640167.71	2187456.33
36	5	146231.24	14.623124	640158.04	2187456.24
37	5	146231.24	14.623124	640149.19	2187460.57
38	5	146231.24	14.623124	640140.35	2187464.78
39	5	146231.24	14.623124	640134.37	2187468.89
40	5	146231.24	14.623124	640125.29	2187476.92
41	5	146231.24	14.623124	640120.73	2187480.22
42	5	146231.24	14.623124	640112.49	2187481.70
43	5	146231.24	14.623124	640104.12	2187481.73
44	5	146231.24	14.623124	640095.36	2187482.01
45	5	146231.24	14.623124	640083.89	2187484.82
46	5	146231.24	14.623124	640072.88	2187486.88
47	5	146231.24	14.623124	640060.88	2187487.40
48	5	146231.24	14.623124	640050.99	2187488.44
49	5	146231.24	14.623124	640037.91	2187489.00
50	5	146231.24	14.623124	640022.59	2187489.41
51	5	146231.24	14.623124	640001.83	2187492.41
52	5	146231.24	14.623124	639990.95	2187495.84
53	5	146231.24	14.623124	639982.65	2187500.87
54	5	146231.24	14.623124	639964.85	2187510.58
55	5	146231.24	14.623124	639954.70	2187510.58
56	5	146231.24	14.623124	639941.57	2187510.00
57	5	146231.24	14.623124	639932.47	2187509.66
58	5	146231.24	14.623124	639923.00	2187512.39
59	5	146231.24	14.623124	639901.51	2187515.43
60	5	146231.24	14.623124	639891.62	2187513.59
61	5	146231.24	14.623124	639880.95	2187514.25
62	5	146231.24	14.623124	639869.69	2187516.21

63	5	146231.24	14.623124	639854.91	2187521.73
64	5	146231.24	14.623124	639845.40	2187527.06
65	5	146231.24	14.623124	639835.79	2187535.21
66	5	146231.24	14.623124	639850.26	2187578.99
67	5	146231.24	14.623124	639853.14	2187587.72
68	5	146231.24	14.623124	639855.12	2187589.33
69	5	146231.24	14.623124	639919.25	2187641.36
1	5	146231.24	14.623124	639960.72	2187661.14

COORDENADAS UTM AREA DE USO FORESTAL HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	6	36591.82	3.659182	639834.49	2187531.29
2	6	36591.82	3.659182	639838.68	2187528.11
3	6	36591.82	3.659182	639844.62	2187522.47
4	6	36591.82	3.659182	639856.30	2187515.41
5	6	36591.82	3.659182	639866.87	2187512.88
6	6	36591.82	3.659182	639880.50	2187509.15
7	6	36591.82	3.659182	639890.92	2187509.13
8	6	36591.82	3.659182	639899.90	2187510.91
9	6	36591.82	3.659182	639901.07	2187510.90
10	6	36591.82	3.659182	639910.69	2187510.57
11	6	36591.82	3.659182	639920.24	2187509.07
12	6	36591.82	3.659182	639925.57	2187507.37
13	6	36591.82	3.659182	639933.00	2187506.54
14	6	36591.82	3.659182	639944.16	2187506.94
15	6	36591.82	3.659182	639954.13	2187507.17
16	6	36591.82	3.659182	639963.84	2187507.31
17	6	36591.82	3.659182	639970.64	2187503.05
18	6	36591.82	3.659182	639980.70	2187496.96
19	6	36591.82	3.659182	639987.58	2187493.34
20	6	36591.82	3.659182	639994.89	2187490.17
21	6	36591.82	3.659182	640006.01	2187487.65
22	6	36591.82	3.659182	640013.06	2187487.28
23	6	36591.82	3.659182	640025.60	2187485.33
24	6	36591.82	3.659182	640038.75	2187484.98
25	6	36591.82	3.659182	640047.09	2187483.94
26	6	36591.82	3.659182	640058.75	2187484.23
27	6	36591.82	3.659182	640070.22	2187483.25
28	6	36591.82	3.659182	640077.72	2187481.97
29	6	36591.82	3.659182	640087.80	2187480.30
30	6	36591.82	3.659182	640097.83	2187478.49
31	6	36591.82	3.659182	640111.43	2187478.28
32	6	36591.82	3.659182	640120.84	2187476.10

33	6	36591.82	3.659182	640129.03	2187468.78
34	6	36591.82	3.659182	640134.25	2187464.80
35	6	36591.82	3.659182	640138.93	2187461.42
36	6	36591.82	3.659182	640147.02	2187457.20
37	6	36591.82	3.659182	640155.86	2187454.11
38	6	36591.82	3.659182	640172.19	2187451.62
39	6	36591.82	3.659182	640181.07	2187449.65
40	6	36591.82	3.659182	640197.95	2187445.32
41	6	36591.82	3.659182	640207.72	2187442.45
42	6	36591.82	3.659182	640215.59	2187440.44
43	6	36591.82	3.659182	640234.34	2187433.67
44	6	36591.82	3.659182	640239.91	2187431.12
45	6	36591.82	3.659182	640249.78	2187428.48
46	6	36591.82	3.659182	640270.49	2187421.26
47	6	36591.82	3.659182	640282.89	2187413.36
48	6	36591.82	3.659182	640299.21	2187403.37
49	6	36591.82	3.659182	640303.07	2187401.69
50	6	36591.82	3.659182	640297.87	2187401.73
51	6	36591.82	3.659182	640236.75	2187403.45
52	6	36591.82	3.659182	640208.39	2187404.25
53	6	36591.82	3.659182	640149.84	2187400.30
54	6	36591.82	3.659182	640095.26	2187401.77
55	6	36591.82	3.659182	639998.52	2187387.84
56	6	36591.82	3.659182	639922.01	2187373.88
57	6	36591.82	3.659182	639877.49	2187368.14
58	6	36591.82	3.659182	639864.41	2187415.60
59	6	36591.82	3.659182	639826.69	2187507.68
1	6	36591.82	3.659182	639834.49	2187531.29

COORDENADAS UTM AREA DE USO FORESTAL HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
356	7	144430.33	14.443033	639810.26	2187798.56
357	7	144430.33	14.443033	639818.61	2187796.02
358	7	144430.33	14.443033	639830.10	2187793.36
359	7	144430.33	14.443033	639871.60	2187783.73
360	7	144430.33	14.443033	639941.61	2187734.71
361	7	144430.33	14.443033	639949.43	2187696.43
362	7	144430.33	14.443033	639899.40	2187650.88
363	7	144430.33	14.443033	639830.53	2187605.79
364	7	144430.33	14.443033	639791.10	2187515.96
365	7	144430.33	14.443033	639816.92	2187460.69
366	7	144430.33	14.443033	639851.00	2187364.72
367	7	144430.33	14.443033	639820.47	2187360.78

368	7	144430.33	14.443033	639807.01	2187353.82
369	7	144430.33	14.443033	639757.91	2187328.46
370	7	144430.33	14.443033	639708.77	2187274.18
371	7	144430.33	14.443033	639602.70	2187262.69
372	7	144430.33	14.443033	639587.52	2187256.10
373	7	144430.33	14.443033	639486.09	2187212.08
374	7	144430.33	14.443033	639421.84	2187171.77
375	7	144430.33	14.443033	639374.33	2187141.95
376	7	144430.33	14.443033	639332.55	2187105.31
377	7	144430.33	14.443033	639315.72	2187117.29
378	7	144430.33	14.443033	639291.79	2187106.14
379	7	144430.33	14.443033	639287.08	2187103.95
380	7	144430.33	14.443033	639261.13	2187082.00
381	7	144430.33	14.443033	639237.98	2187080.59
382	7	144430.33	14.443033	639280.81	2187125.41
383	7	144430.33	14.443033	639280.94	2187128.23
384	7	144430.33	14.443033	639349.82	2187259.74
385	7	144430.33	14.443033	639437.72	2187333.42
386	7	144430.33	14.443033	639484.42	2187359.01
387	7	144430.33	14.443033	639534.51	2187444.51
388	7	144430.33	14.443033	639609.62	2187529.80
389	7	144430.33	14.443033	639675.78	2187600.79
390	7	144430.33	14.443033	639692.58	2187629.48
391	7	144430.33	14.443033	639709.01	2187633.99
392	7	144430.33	14.443033	639740.31	2187665.56
393	7	144430.33	14.443033	639742.91	2187683.91
394	7	144430.33	14.443033	639748.25	2187721.56
395	7	144430.33	14.443033	639802.05	2187776.57
1	7	144430.33	14.443033	639810.26	2187798.56

Tabla VI.6. Coordenadas del área a restaurar en la etapa de abandono del proyecto huertas de aguacate infraestructura.

VERTICES	OBRA	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	CISTERNA	42.84	0.004284	641046.39	2187810.54
2	CISTERNA	42.84	0.004284	641049.21	2187805.96
3	CISTERNA	42.84	0.004284	641046.03	2187802.87
4	CISTERNA	42.84	0.004284	641040.89	2187804.05
5	CISTERNA	42.84	0.004284	641041.51	2187808.88
1	CISTERNA	42.84	0.004284	641046.39	2187810.54

VERTICES	OBRA	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641033.74	2187804.41
2	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641037.16	2187803.24

3	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641033.10	2187797.87
4	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641029.05	2187792.80
5	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641023.28	2187788.87
6	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641016.60	2187778.41
7	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641013.49	2187782.14
8	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641023.34	2187794.84
9	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641026.50	2187795.38
1	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641033.74	2187804.41

Tabla VI.7. Coordenadas del área a restaurar en la etapa de abandono del proyecto huertas de aguacate caminos.

VERTICES	CAMINO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	1	2173.77	0.217377	641332.30	2187828.88
2	1	2173.77	0.217377	641339.45	2187827.44
3	1	2173.77	0.217377	641335.73	2187826.56
4	1	2173.77	0.217377	641325.60	2187823.69
5	1	2173.77	0.217377	641324.05	2187823.27
6	1	2173.77	0.217377	641313.84	2187820.56
7	1	2173.77	0.217377	641291.91	2187814.87
8	1	2173.77	0.217377	641280.74	2187810.93
9	1	2173.77	0.217377	641263.26	2187806.98
10	1	2173.77	0.217377	641261.89	2187806.65
11	1	2173.77	0.217377	641245.60	2187802.82
12	1	2173.77	0.217377	641226.16	2187800.21
13	1	2173.77	0.217377	641218.10	2187799.53
14	1	2173.77	0.217377	641212.36	2187799.05
15	1	2173.77	0.217377	641195.03	2187793.77
16	1	2173.77	0.217377	641185.47	2187792.18
17	1	2173.77	0.217377	641183.35	2187791.82
18	1	2173.77	0.217377	641177.05	2187790.77
19	1	2173.77	0.217377	641161.55	2187786.21
20	1	2173.77	0.217377	641151.26	2187783.44
21	1	2173.77	0.217377	641132.59	2187778.76
22	1	2173.77	0.217377	641116.12	2187770.80
23	1	2173.77	0.217377	641106.09	2187765.00
24	1	2173.77	0.217377	641095.83	2187762.44
25	1	2173.77	0.217377	641091.63	2187761.42
26	1	2173.77	0.217377	641082.41	2187759.20
27	1	2173.77	0.217377	641072.85	2187755.89

28	1	2173.77	0.217377	641065.15	2187753.57
29	1	2173.77	0.217377	641062.78	2187752.86
30	1	2173.77	0.217377	641052.51	2187751.06
31	1	2173.77	0.217377	641042.93	2187751.05
32	1	2173.77	0.217377	641036.04	2187752.53
33	1	2173.77	0.217377	641034.15	2187753.57
34	1	2173.77	0.217377	641029.04	2187756.37
35	1	2173.77	0.217377	641018.41	2187764.89
36	1	2173.77	0.217377	641012.23	2187770.72
37	1	2173.77	0.217377	641004.39	2187778.10
38	1	2173.77	0.217377	640995.76	2187785.98
39	1	2173.77	0.217377	640983.65	2187797.62
40	1	2173.77	0.217377	640975.99	2187808.81
41	1	2173.77	0.217377	640975.83	2187809.04
42	1	2173.77	0.217377	640971.51	2187815.80
43	1	2173.77	0.217377	640968.91	2187819.88
44	1	2173.77	0.217377	640964.73	2187824.61
45	1	2173.77	0.217377	640959.50	2187830.69
46	1	2173.77	0.217377	640954.44	2187835.70
47	1	2173.77	0.217377	640952.28	2187837.84
48	1	2173.77	0.217377	640943.90	2187846.32
49	1	2173.77	0.217377	640943.72	2187846.49
50	1	2173.77	0.217377	640934.12	2187855.54
51	1	2173.77	0.217377	640925.72	2187862.25
52	1	2173.77	0.217377	640916.87	2187867.41
53	1	2173.77	0.217377	640913.76	2187870.88
54	1	2173.77	0.217377	640911.46	2187873.11
55	1	2173.77	0.217377	640908.91	2187875.86
56	1	2173.77	0.217377	640907.43	2187881.78
57	1	2173.77	0.217377	640909.05	2187892.47
58	1	2173.77	0.217377	640914.69	2187903.94
59	1	2173.77	0.217377	640920.97	2187915.50
60	1	2173.77	0.217377	640923.25	2187919.48
61	1	2173.77	0.217377	640925.35	2187923.12
62	1	2173.77	0.217377	640925.30	2187928.19
63	1	2173.77	0.217377	640924.33	2187934.45
64	1	2173.77	0.217377	640922.92	2187937.73
65	1	2173.77	0.217377	640920.20	2187940.80
66	1	2173.77	0.217377	640910.88	2187945.07
67	1	2173.77	0.217377	640881.64	2187959.12
68	1	2173.77	0.217377	640865.14	2187967.48
69	1	2173.77	0.217377	640860.81	2187969.65
70	1	2173.77	0.217377	640854.09	2187973.51
71	1	2173.77	0.217377	640857.58	2187975.47

72	1	2173.77	0.217377	640860.26	2187974.09
73	1	2173.77	0.217377	640872.26	2187967.91
74	1	2173.77	0.217377	640885.16	2187962.03
75	1	2173.77	0.217377	640908.66	2187950.42
76	1	2173.77	0.217377	640922.30	2187944.69
77	1	2173.77	0.217377	640928.87	2187937.01
78	1	2173.77	0.217377	640929.21	2187931.38
79	1	2173.77	0.217377	640928.95	2187924.29
80	1	2173.77	0.217377	640925.89	2187917.22
81	1	2173.77	0.217377	640923.55	2187914.45
82	1	2173.77	0.217377	640922.06	2187911.39
83	1	2173.77	0.217377	640915.63	2187898.92
84	1	2173.77	0.217377	640912.75	2187892.76
85	1	2173.77	0.217377	640911.01	2187888.10
86	1	2173.77	0.217377	640910.75	2187885.28
87	1	2173.77	0.217377	640910.76	2187882.72
88	1	2173.77	0.217377	640911.35	2187880.16
89	1	2173.77	0.217377	640911.92	2187877.33
90	1	2173.77	0.217377	640913.22	2187874.70
91	1	2173.77	0.217377	640918.25	2187870.16
92	1	2173.77	0.217377	640923.01	2187867.01
93	1	2173.77	0.217377	640928.88	2187863.49
94	1	2173.77	0.217377	640936.66	2187856.89
95	1	2173.77	0.217377	640942.65	2187851.41
96	1	2173.77	0.217377	640947.99	2187845.34
97	1	2173.77	0.217377	640954.23	2187839.34
98	1	2173.77	0.217377	640960.66	2187833.15
99	1	2173.77	0.217377	640966.40	2187826.88
100	1	2173.77	0.217377	640971.59	2187820.69
101	1	2173.77	0.217377	640973.98	2187816.16
102	1	2173.77	0.217377	640977.04	2187811.61
103	1	2173.77	0.217377	640980.65	2187806.63
104	1	2173.77	0.217377	640985.50	2187800.45
105	1	2173.77	0.217377	640991.61	2187793.46
106	1	2173.77	0.217377	640999.65	2187786.24
107	1	2173.77	0.217377	641009.06	2187777.49
108	1	2173.77	0.217377	641018.78	2187768.63
109	1	2173.77	0.217377	641029.53	2187760.10
110	1	2173.77	0.217377	641036.75	2187755.55
111	1	2173.77	0.217377	641042.34	2187754.01
112	1	2173.77	0.217377	641046.91	2187753.76
113	1	2173.77	0.217377	641060.86	2187755.68
114	1	2173.77	0.217377	641071.29	2187758.52
115	1	2173.77	0.217377	641080.63	2187761.74

116	1	2173.77	0.217377	641090.98	2187764.26
117	1	2173.77	0.217377	641099.50	2187766.82
118	1	2173.77	0.217377	641109.31	2187771.66
119	1	2173.77	0.217377	641121.73	2187777.01
120	1	2173.77	0.217377	641131.57	2187782.39
121	1	2173.77	0.217377	641144.94	2187786.58
122	1	2173.77	0.217377	641160.07	2187790.65
123	1	2173.77	0.217377	641165.95	2187791.97
124	1	2173.77	0.217377	641178.82	2187794.87
125	1	2173.77	0.217377	641188.06	2187796.86
126	1	2173.77	0.217377	641195.47	2187798.10
127	1	2173.77	0.217377	641207.98	2187801.94
128	1	2173.77	0.217377	641219.91	2187804.93
129	1	2173.77	0.217377	641233.28	2187805.34
130	1	2173.77	0.217377	641234.00	2187805.36
131	1	2173.77	0.217377	641243.05	2187806.06
132	1	2173.77	0.217377	641252.92	2187807.52
133	1	2173.77	0.217377	641262.95	2187811.10
134	1	2173.77	0.217377	641271.18	2187812.87
135	1	2173.77	0.217377	641279.05	2187814.95
136	1	2173.77	0.217377	641287.94	2187816.71
137	1	2173.77	0.217377	641294.12	2187818.69
138	1	2173.77	0.217377	641301.71	2187820.83
139	1	2173.77	0.217377	641309.92	2187823.55
140	1	2173.77	0.217377	641317.42	2187825.28
141	1	2173.77	0.217377	641326.47	2187827.67
1	1	2173.77	0.217377	641332.30	2187828.88

VERTICES	CAMINO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	2	831.09	0.083109	640509.45	2187854.97
2	2	831.09	0.083109	640515.93	2187855.93
3	2	831.09	0.083109	640518.89	2187850.95
4	2	831.09	0.083109	640524.40	2187841.37
5	2	831.09	0.083109	640533.35	2187829.61
6	2	831.09	0.083109	640537.89	2187826.87
7	2	831.09	0.083109	640546.65	2187824.11
8	2	831.09	0.083109	640567.71	2187823.45
9	2	831.09	0.083109	640584.68	2187822.98
10	2	831.09	0.083109	640607.45	2187818.23
11	2	831.09	0.083109	640613.06	2187812.77
12	2	831.09	0.083109	640611.71	2187804.28
13	2	831.09	0.083109	640607.53	2187791.82
14	2	831.09	0.083109	640600.37	2187780.82
15	2	831.09	0.083109	640596.75	2187777.53

16	2	831.09	0.083109	640591.94	2187781.19
17	2	831.09	0.083109	640601.26	2187789.51
18	2	831.09	0.083109	640605.45	2187802.66
19	2	831.09	0.083109	640606.76	2187810.98
20	2	831.09	0.083109	640603.71	2187814.71
21	2	831.09	0.083109	640598.99	2187816.04
22	2	831.09	0.083109	640595.51	2187816.47
23	2	831.09	0.083109	640586.54	2187817.79
24	2	831.09	0.083109	640574.43	2187818.79
25	2	831.09	0.083109	640564.48	2187816.97
26	2	831.09	0.083109	640552.90	2187817.22
27	2	831.09	0.083109	640537.92	2187819.40
28	2	831.09	0.083109	640527.44	2187827.83
29	2	831.09	0.083109	640514.12	2187847.65
30	2	831.09	0.083109	640511.85	2187852.37
1	2	831.09	0.083109	640509.45	2187854.97

VERTICES	CAMINO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	3	1906.75	0.190675	639835.79	2187535.21
2	3	1906.75	0.190675	639845.40	2187527.06
3	3	1906.75	0.190675	639854.91	2187521.73
4	3	1906.75	0.190675	639869.69	2187516.21
5	3	1906.75	0.190675	639880.95	2187514.25
6	3	1906.75	0.190675	639891.62	2187513.59
7	3	1906.75	0.190675	639901.51	2187515.43
8	3	1906.75	0.190675	639923.00	2187512.39
9	3	1906.75	0.190675	639932.47	2187509.66
10	3	1906.75	0.190675	639941.57	2187510.00
11	3	1906.75	0.190675	639954.70	2187510.58
12	3	1906.75	0.190675	639964.85	2187510.58
13	3	1906.75	0.190675	639982.65	2187500.87
14	3	1906.75	0.190675	639990.95	2187495.84
15	3	1906.75	0.190675	640001.83	2187492.41
16	3	1906.75	0.190675	640022.59	2187489.41
17	3	1906.75	0.190675	640037.91	2187489.00
18	3	1906.75	0.190675	640050.99	2187488.44
19	3	1906.75	0.190675	640060.88	2187487.40
20	3	1906.75	0.190675	640072.88	2187486.88
21	3	1906.75	0.190675	640083.89	2187484.82
22	3	1906.75	0.190675	640095.36	2187482.01
23	3	1906.75	0.190675	640104.12	2187481.73
24	3	1906.75	0.190675	640112.49	2187481.70
25	3	1906.75	0.190675	640120.73	2187480.22
26	3	1906.75	0.190675	640125.29	2187476.92

27	3	1906.75	0.190675	640134.37	2187468.89
28	3	1906.75	0.190675	640140.35	2187464.78
29	3	1906.75	0.190675	640149.19	2187460.57
30	3	1906.75	0.190675	640158.04	2187456.24
31	3	1906.75	0.190675	640167.71	2187456.33
32	3	1906.75	0.190675	640182.98	2187453.38
33	3	1906.75	0.190675	640194.56	2187449.88
34	3	1906.75	0.190675	640213.12	2187445.36
35	3	1906.75	0.190675	640228.90	2187438.49
36	3	1906.75	0.190675	640244.70	2187433.22
37	3	1906.75	0.190675	640263.19	2187427.45
38	3	1906.75	0.190675	640277.26	2187421.89
39	3	1906.75	0.190675	640286.10	2187415.49
40	3	1906.75	0.190675	640303.75	2187407.24
41	3	1906.75	0.190675	640313.06	2187401.61
42	3	1906.75	0.190675	640303.07	2187401.69
43	3	1906.75	0.190675	640299.21	2187403.37
44	3	1906.75	0.190675	640282.89	2187413.36
45	3	1906.75	0.190675	640270.49	2187421.26
46	3	1906.75	0.190675	640249.78	2187428.48
47	3	1906.75	0.190675	640239.91	2187431.12
48	3	1906.75	0.190675	640234.34	2187433.67
49	3	1906.75	0.190675	640215.59	2187440.44
50	3	1906.75	0.190675	640207.72	2187442.45
51	3	1906.75	0.190675	640197.95	2187445.32
52	3	1906.75	0.190675	640181.07	2187449.65
53	3	1906.75	0.190675	640172.19	2187451.62
54	3	1906.75	0.190675	640155.86	2187454.11
55	3	1906.75	0.190675	640147.02	2187457.20
56	3	1906.75	0.190675	640138.93	2187461.42
57	3	1906.75	0.190675	640134.25	2187464.80
58	3	1906.75	0.190675	640129.03	2187468.78
59	3	1906.75	0.190675	640120.84	2187476.10
60	3	1906.75	0.190675	640111.43	2187478.28
61	3	1906.75	0.190675	640097.83	2187478.49
62	3	1906.75	0.190675	640087.80	2187480.30
63	3	1906.75	0.190675	640077.72	2187481.97
64	3	1906.75	0.190675	640070.22	2187483.25
65	3	1906.75	0.190675	640058.75	2187484.23
66	3	1906.75	0.190675	640047.09	2187483.94
67	3	1906.75	0.190675	640038.75	2187484.98
68	3	1906.75	0.190675	640025.60	2187485.33
69	3	1906.75	0.190675	640013.06	2187487.28
70	3	1906.75	0.190675	640006.01	2187487.65

71	3	1906.75	0.190675	639994.89	2187490.17
72	3	1906.75	0.190675	639987.58	2187493.34
73	3	1906.75	0.190675	639980.70	2187496.96
74	3	1906.75	0.190675	639970.64	2187503.05
75	3	1906.75	0.190675	639963.84	2187507.31
76	3	1906.75	0.190675	639954.13	2187507.17
77	3	1906.75	0.190675	639944.16	2187506.94
78	3	1906.75	0.190675	639933.00	2187506.54
79	3	1906.75	0.190675	639925.57	2187507.37
80	3	1906.75	0.190675	639920.24	2187509.07
81	3	1906.75	0.190675	639910.69	2187510.57
82	3	1906.75	0.190675	639901.07	2187510.90
83	3	1906.75	0.190675	639899.90	2187510.91
84	3	1906.75	0.190675	639890.92	2187509.13
85	3	1906.75	0.190675	639880.50	2187509.15
86	3	1906.75	0.190675	639866.87	2187512.88
87	3	1906.75	0.190675	639856.30	2187515.41
88	3	1906.75	0.190675	639844.62	2187522.47
89	3	1906.75	0.190675	639838.68	2187528.11
90	3	1906.75	0.190675	639834.49	2187531.29
1	3	1906.75	0.190675	639835.79	2187535.21

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

VII.1. Pronósticos del escenario.

Este capítulo estudiará el ambiente en los factores abiótico, biótico, socioeconómico y paisaje, analizando cada uno de sus subcomponentes ambientales para realizar tanto la descripción del escenario actual, como el escenario a futuro con la implementación del proyecto propuesto.

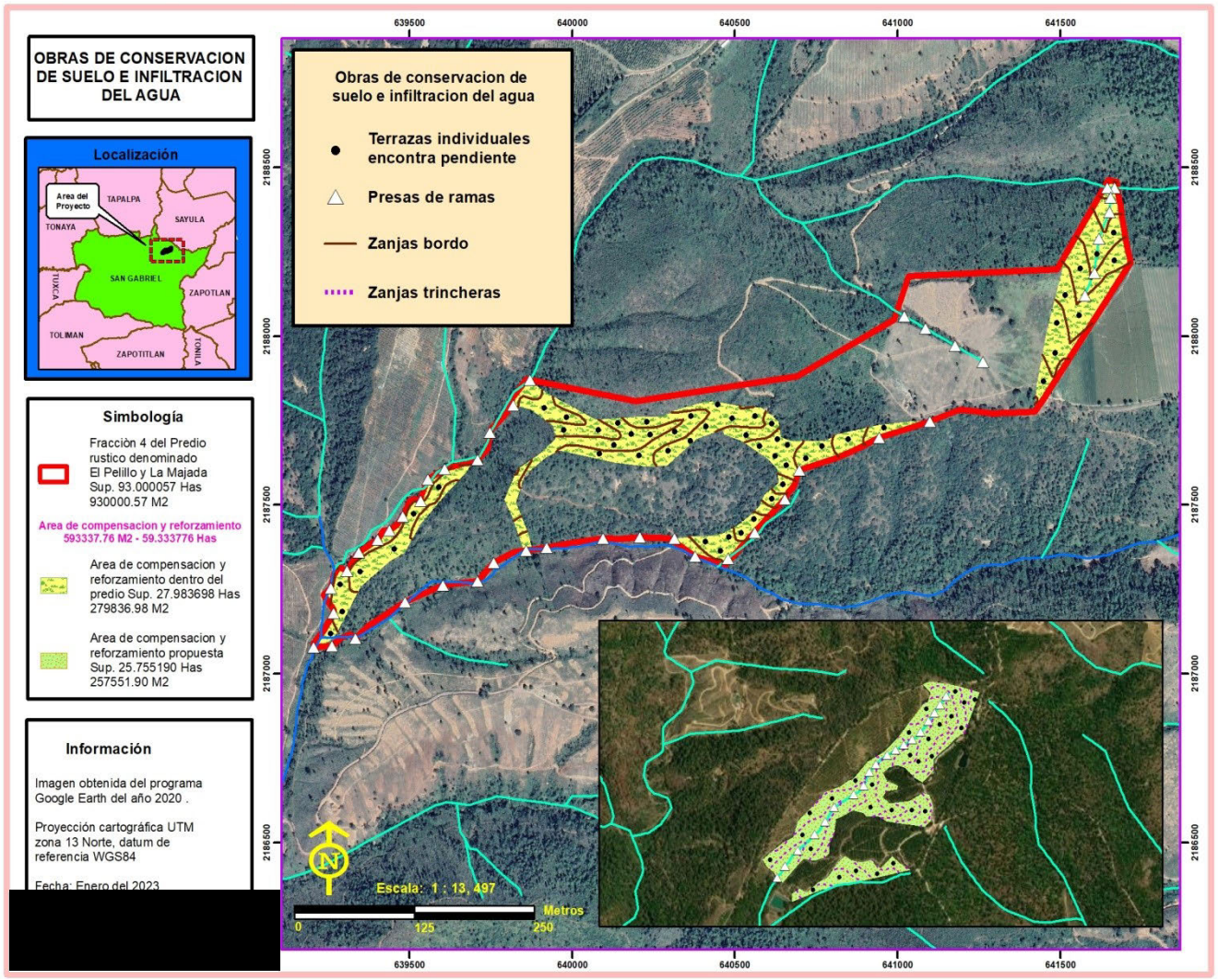
Se describirán las condiciones ambientales existentes en el área de estudio de cada una de las alternativas, planteando las tendencias del escenario futuro del ambiente para cada alternativa. Con base en la caracterización de los factores ambientales se deberán definir los diferentes grados de aptitud ambiental que cada escenario (actual y futuro) presenta en cada una de las alternativas, identificando sus aspectos sensibles, críticos y de importancia ambiental.

Para el desarrollo de este capítulo, se utilizarán los factores ambientales cuya significancia, de acuerdo con los resultados obtenidos en el Capítulo V, resultaron valores entre 0,499 y 0,749 significativos respectivamente.

De acuerdo a los valores de la significancia de los impactos ocasionados a los factores ambientales por la implantación del proyecto, se encontró que la mayoría de las interacciones significativas negativas se presentarán en el uso actual del suelo, su productividad, erosividad y cambios en sus propiedades fisicoquímicas, la modificación de las escorrentías superficiales, patrón de drenaje, y Microrelieve, la disminución de la cobertura forestal de bosque pino-encino destinada para la superficie propuesta para la ubicación del cultivo frutícola y de los caminos a rehabilitar. Por otra parte, las interacciones significativas de carácter negativo, se presentan en las cualidades estético-visuales del paisaje.

En cuanto a las interacciones con impactos significativos positivos se presentan la gran mayoría en los sectores productivos (empleo y economía local), y otros en las actividades de reforestación, siembra de pastos y el mejoramiento de los suelos.

Así mismo se señala que las medidas propuestas con mayor importancia serán las siguientes: **Coberturas o coberteras** dentro del huerto frutícola, **reforestación reforzando la superficie forestal actual,** en las 257551.9 m2 (25.755190 has) dentro del predio rustico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande, que junto con las 279836.98 m^2 (27.983698 has) dentro de la fracción 4 del predio rustico "El Pelillo y La Majada" suman un total de 537,388.88 m2 (53.738888 has), que se tienen como área de compensación, **apertura de zanjas trinchera, apertura de zanjas bordo, presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente, brecha cortafuego y bebederos para fauna silvestre,** estas medidas minimizarán gran parte de los impactos identificados, como es la disminución de cobertura vegetal, la erosividad, velocidad de los vientos, modificación de escorrentías, zonas de anidación, corredor biológico y la fragilidad del paisaje entre otras. En el siguiente mapa VII.1 se observa la propuesta a implementar mencionada.



Mapa VII.1. Obras de conservación de suelo e infiltración del agua que contempla el proyecto.

VII. 2 Condiciones actuales del sistema

Las condiciones actuales del sistema representan el grado de conservación en el que se encuentra el ambiente antes del establecimiento del proyecto, referido en términos de calidad ambiental. Para asignar el grado de calidad ambiental prevaleciente en el terreno y área donde se ubica el huerto frutícola, se utilizó una escala ordinal de calidad ambiental cuyos valores oscilan entre 0,0 y 1,0, donde el valor más bajo (0,0) representa el deterioro ambiental total y el más alto (1,0) las mejores condiciones de conservación (Conesa, 1995), como se muestra en la tabla VII.1

Tabla VII.1. Escala ordinaria para calificar la condición del medio ambiente

Condición del medio ambiente	Intervalos de unidades de calificación	Descripción de criterios de valoración
	0,79-1	Áreas donde las características originales del medio predomina la calidad paisajística, alto nivel de productividad e interacción, alto grado de productividad, riqueza, distribución y abundancia de los

Buena		organismos que conforman el hábitat.
Moderada	0,46-0,79	Áreas donde las características originales del medio biótico y abiótico y paisaje han sido modificadas por causas antrópicas en su distribución, abundancia, productividad y calidad.
Mala	0-0,45	Áreas donde las características originales del medio biótico y abiótico y paisaje han sido alteradas por causas antrópicas en su distribución, abundancia y calidad.

Primero, se evalúa la condición del medio ambiente en sus escenarios, actual, futuro sin medidas de mitigación y futuro con medidas de mitigación.

En esta escala ordinal se han tomado en cuenta los atributos propios de cada uno de los componentes ambientales más significativos:

Microrelieve

Para este componente se consideró la modificación del relieve por el terraceo en las áreas de plantación de los individuos frutícolas (*Persea americana*) y en la rehabilitación de caminos de acceso.

Patrón de drenaje

Por la morfología actual del sitio donde será la superficie destinada para la ubicación del huerto, se observa la posible modificación del patrón de drenaje al interior del terreno donde se estableció el huerto frutícola.

Uso de suelo

Para este componente se consideró el uso actual del suelo y el porcentaje de cambio en el uso de suelo presente, respecto del área total del predio, considerando que se conservará en su estado actual (Bosque de pino-encino) el restante del predio, siendo el 30.08% del total del predio, considerando reforestación reforzando la superficie forestal actual, apertura de zanjas bordo, presas de ramas terrazas Individuales en contrapendiente, brecha cortafuego y bebederos para fauna silvestre.

Vegetación

Para este componente ambiental se tomó en cuenta la abundancia de las especies distribuidas en la zona de estudio, la altura de los árboles, la riqueza de especies, la cobertura y su visibilidad, además de los criterios establecidos en la Tabla VII.2

Tabla VII.2 Rangos de calidad ambiental en términos de su conservación del hábitat.

Calidad Ambiental Rango	Mala 0-0,45	Moderada 0,46-0,79	Buena 0,8-1,0
Características	Áreas donde las características originales de la vegetación han sido alteradas por causas antrópicas en su distribución y abundancia.	Áreas donde las características originales de la vegetación han sido modificadas por causas antrópicas en su distribución y abundancia.	Áreas donde las características originales de la vegetación predominan en su distribución y abundancia.

Fauna

Para este componente se consideró la pérdida de hábitat, la presencia o ausencia de especies de talla pequeña, mediana y grande, la salud de sus poblaciones mediante su abundancia relativa y la presencia de especies con categoría de riesgo dentro de la zona de estudio.

Paisaje

Se ha considerado la fragilidad o la capacidad del sistema para amortiguar los efectos que traerá consigo el proyecto, además de la visibilidad del Huerto frutícola con base a los puntos de observación más importantes, exposición visual de acuerdo a su entorno inmediato o fondo escénico (Canter, 1999; Conesa, 1995).

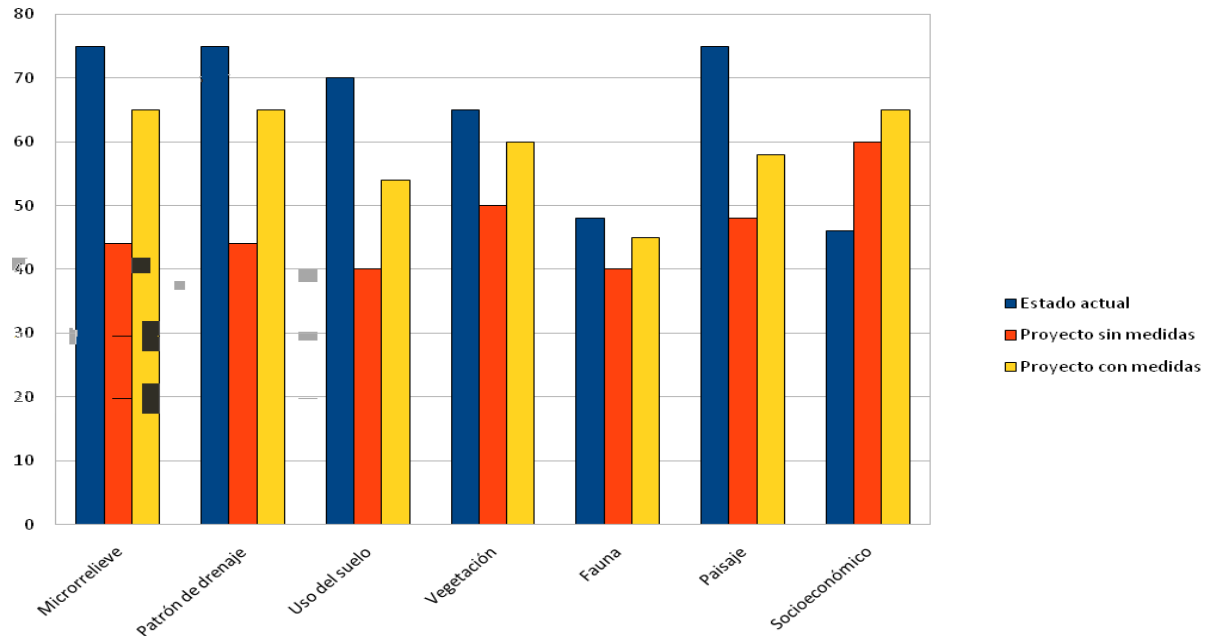
De acuerdo al análisis hecho a estos atributos se obtuvo que las condiciones ambientales en la zona de estudio, actualmente y de manera general se encuentra en un estado de calidad ambiental moderado (0,46-0,79) como se muestra en la tabla VII.3.

Tabla VII.3 Valores asignados para el escenario actual, con el proyecto sin medidas y con medidas de los atributos ambientales más afectados.

Componente ambiental	Escenario ambiental actual		Escenario final sin medidas		Escenario a futuro con medidas	
	Valores asignados		Valores asignados		Valores asignados	
Microrelieve	75,0	moderada-alto	44,0	Malo	65,0	moderado
Patrón de drenaje	75,1	moderado-alto	44,0	malo-alto	65,0	moderado
Uso del suelo	70,0	moderado	40,0	malo	54,0	moderado- bajo
Vegetación	65,0	moderado	50,2	Moderado bajo	60,0	moderado
Propiedades físico-químicas del suelo (productividad, erosividad)	68,0	moderado	45,0	Malo-bajo	60,0	moderado
Fauna	48,0	Moderado bajo	40,0	Malo-alto	45,1	moderado- bajo
Paisaje	75,0	Moderado alto	48,0	malo-alto	58,2	Moderado- bajo
Socioeconómico	46,0	moderado-	60,0	moderado	65,0	moderado

		bajo				
Promedio de los valores asignados	**64.85**		**47**		**58.61 Moderado bajo**	

La Gráfica VII.1 muestra los valores de calidad ambiental obtenidos para cada uno de los subcomponentes ambientales seleccionados para el proyecto.



Gráfica VII.1 Condición actual de los subcomponentes ambientales más importantes del proyecto aguacatero, ambos referidos en términos de calidad ambiental

La calificación asignada al subcomponente de vegetación tiene sustento en que son bosques semi-conservados, es decir que se presentan elemento de la región representativos del bosque de pino-encino, sin embargo, se puede observar que los diámetros son reducidos y con alto grado de dominancia en cuanto a riqueza de especies. (Se muestra en las siguientes imágenes).

Figura VII.1

Figura VII.2

Figura VII.1 y VII.2. Vegetación actual del área de Compensación dentro del predio.

Figura. VII.3

Imagen VII.3 Plantación de *Persea americana* dentro del sitio del proyecto.

Figura VII.4.

Figura VII.5.

Imagen VII.4 y VII.5 Caminos existentes en el área de estudio.

En la misma zona de estudio, hay que considerar la calidad ambiental moderada de los subcomponentes ambientales "patrón de drenaje" y "microrelieve"; en ambos se respalda por no observarse grado mínimo de erosión. Solo cabe mencionar que ambos componentes están fuertemente ligados y que el patrón de drenaje solo se refiere a escurrideros superficiales, ya que existen dentro del área del proyecto 4 escorrentías de orden y 2 escorrentías perennes de orden 1 y 1 escorrentía de orden 2.

Finalmente, la valoración hecha para el componente economía y uso de suelo, se reitera que se hizo en conjunto debido a que las actividades económicas de la región están fuertemente determinadas por el uso del suelo; sin embargo, su calidad ambiental es moderada debido al abandono de algunos terrenos aledaños con usos agropecuarios.

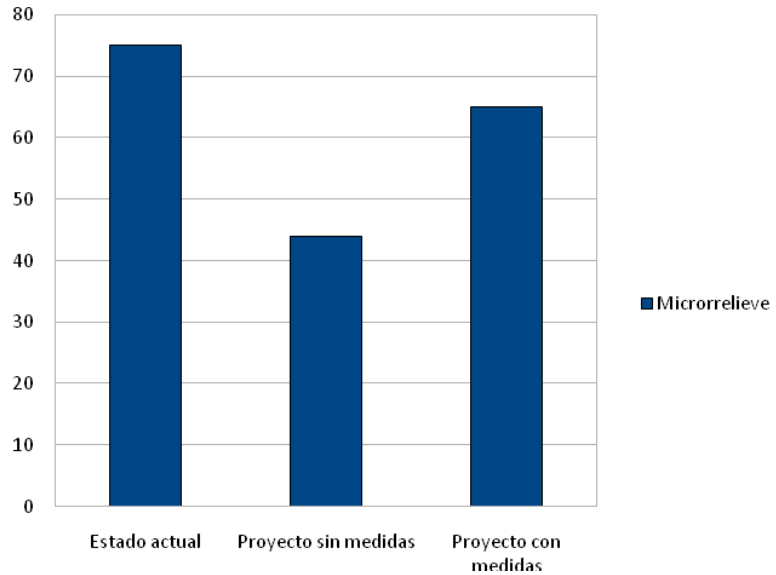
Los escenarios ambientales que se proponen en este apartado, consisten en situar el medio ambiente en condiciones sin proyecto y con proyecto. Para esta actividad se tomó como base primeramente el estado ambiental y el grado de conservación actual del área, referido en el apartado anterior, mientras que los escenarios a futuro se analizarán y describirán de acuerdo al interior de cada subcomponente ambiental.

Microrelieve

Subcomponente o Atributo ambiental	Microrelieve
Escenario actual 75,0	Existe un relieve en mínimo en el predio, en el área de la huerta no se observan zonas con problemas significativos de erosión que estén ocasionando acelerados cambios en el Microrelieve del sitio.
Escenario Final 65,0	En el huerto frutícola, únicamente se realizaron tareas de nivelación del terreno para terrazas antes de establecer el huerto frutícola en sitios con pendientes

	mayores a los 20 grados, por lo que en términos de percepción visual se observará un cambio drástico por estas actividades, principalmente durante la preparación del sitio. Mediante las obras de esparcimiento del troceo del material obtenido de las podas de las plantas de aguacate, se prevé disminuir cualquier tipo de efecto que pueda modificar el relieve drásticamente, así como la siembra de pastos en los sitios que queden descubiertos para evitar la modificación por escorrentías superficiales que puedan llegar a alterar el Microrelieve del sitio.

En la Gráfica VII.2 se presentan las condiciones actuales y finales del componente microrelieve por tipo de obra.



Gráfica VII.2. Calidad ambiental del componente microrelieve en su estado actual, con medidas y sin medidas para la realización del proyecto.

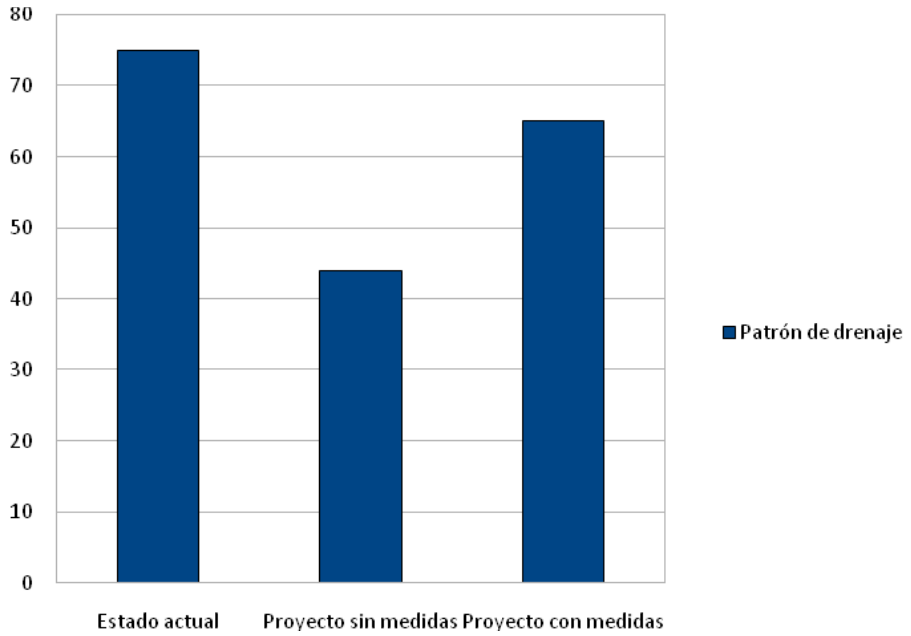
Patrón de drenaje

El análisis para este componente solo contempla lo referente a las actividades de preparación del sitio, ya que para el establecimiento del proyecto, se contemplaron las especificaciones tanto técnicas como ambientales que se tomaran en cuenta por el establecimiento del huerto frutícola, como la conservación de una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico El Pellillo, dentro del predio solo existen 4 escorrentías de orden y 2 escorrentía prennes de orden 1 y 1 escorrentia de orden 2.

Subcomponente o atributo ambiental	Patrón de drenaje
Escenario actual 75,1	Particularmente, las aguas que drenan en el sitio del proyecto son generadas en la misma topoforma del predio y son de carácter intermitente, por lo que solo se presentan durante la presencia de lluvias, dentro del área del proyecto se localiza solamente una escorrentía del orden la cual se ubica en el área de compensación ambiental.

Escenario final 60,0	Por el derribo de arbolado, y las actividades de rastreo y subsoleo y la misma modificación del microrelieve del terreno propuesto; el patrón de drenaje de dicha área se verá modificado. Sin embargo, por el tipo de proyecto (agrícola-frutales) existen medidas de mitigación al respecto, y solo con una evaluación desde el punto de vista técnico-ambiental, se pretende amortiguar a través de las reforestaciones, la siembra de pastos, para evitar los posibles efectos negativos derivados de escurrideros en el temporal de lluvias no vaya a ocasionar problemas de erosión hídrica, así como apertura de zanjas trinchera, presas de ramas (distribuidas en la escorrentía), terrazas Individuales en contrapendiente y la conservación de vegetación en las inmediaciones de las escorrentías.

En la Gráfica VII.3 se presentan las condiciones actuales y finales del componente patrón de drenaje para el área propuesta de cultivo



Gráfica VII.3 Calidad ambiental del componente patrón de drenaje

Suelo

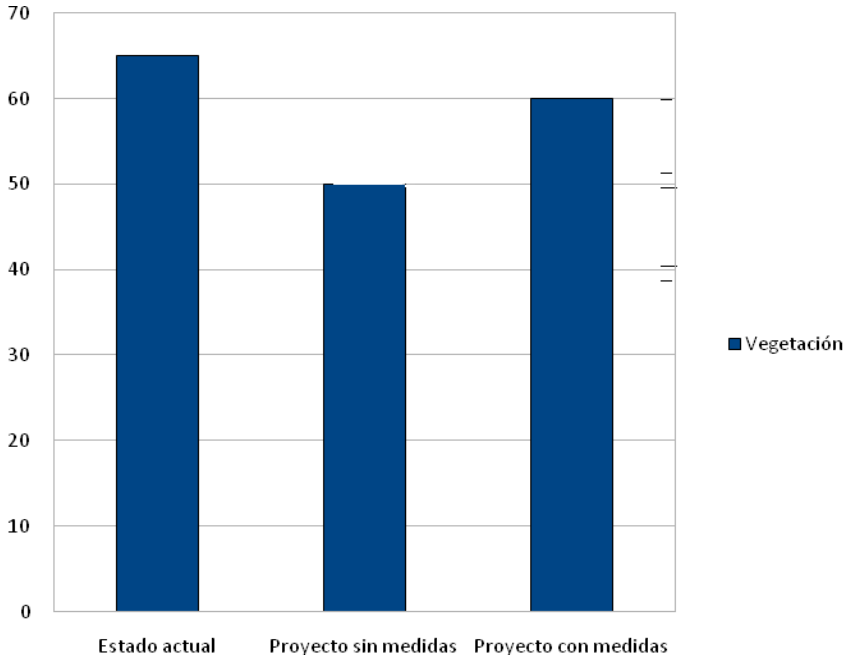
Subcomponente ambiental o atributo ambiental	Erosividad, Cambios en la productividad y físico-químicos del suelo
Escenario actual 68,0	De forma general, en el sitio de proyecto no se observan zonas con un alto grado de erosión. Cabe señalar que para este tipo de obras en general, es necesario mantener una capa protectora de vegetación en el área contemplada para el cultivo frutícola, evitando la erosión del suelo, por lo que el efecto de erosividad no se considera considerable, sin embargo el proyecto propone realizar en caso de ser necesario, el terraceo en pendientes mayores a los 20 grados, para evitar la pérdida de suelos por escorrentías debido a la falta de cubierta vegetal y la siembra de pastos en estos sitios en la etapa de preparación del sitio, así como apertura de zanjas trinchera, presas de ramas y terrazas Individuales en contrapendiente.

Escenario final 63,0	Los cambios del suelo en cuanto a productividad y fisicoquímicos en el área de la superficie para la siembra son evidentes, debido a la perdida de cubierta vegetal y modificación o sustitución de la vegetación. Sin embargo con las medidas propuestas en el párrafo anterior como en el Capítulo VI, se evitará los posibles efectos de erosión, y para los cambios de productividad, el proyecto durante la etapa constructiva contemplo el mismo mejoramiento de los suelos y la siembra de pastos para disminuir las posibilidades de los impactos a los suelos.

Medio biótico

Subcomponente o Atributo ambiental	Vegetación
Escenario actual 65,0	En términos de conservación de la comunidad vegetal original el área donde se ubica el proyecto en cuestión, actualmente presenta un rango de calidad ambiental moderada. Los tipos de vegetación más representativos en el área de estudio, es el bosque de pino-encino representando un 89.32%, la calidad ambiental es moderada (65,0).
Escenario final 60,0	Considerando la condición actual de la vegetación en la zona de estudio se tiene que los mayores impactos ambientales a este componente ambiental y que se verán reflejados en los escenarios, tendrán básicamente su origen en la realización de tres actividades de apertura: "derribo de arbolado, destroncado, rastreo y subsoleo". Estos impactos ambientales afectarán principalmente la distribución y cobertura de las especies vegetales del área donde se ubica el huerto frutícola. Así, la magnitud del cambio dependerá de la temporalidad o permanencia de las actividades, en lo que respecta a la eliminación de la cubierta vegetal y la aplicación de medidas de prevención, mitigación o compensación, como es la reforestación en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico El Pelillo y La Majada y 25.755190 hectáreas dentro del predio rustico denominado El Aviador, Mpio. De Zapotlán El Grande que en conjunto suman una cantidad total de 53.738888 has de compensación donde reforestaran con una densidad de 625 plantas por hectárea.

En la Gráfica VII.4 se presentan las condiciones actuales y finales del subcomponente vegetación, en el área de afectación del predio, viéndose la disminución por el desarrollo de las actividades de la construcción de la obra, sin embargo, con la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación se verá recuperado no en el estado actual, pero si dentro de la misma calidad ambiental vigente para cada componente.



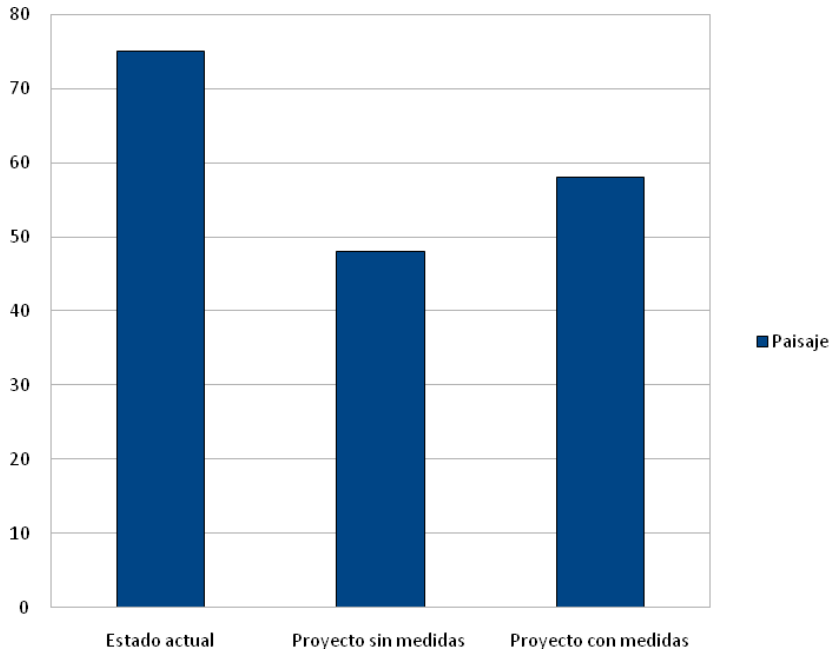
Gráfica VII.4. Calidad ambiental del componente Vegetación en la superficie propuesta.

Atributo ambiental	Fauna
Escenario actual 48,0	De acuerdo al grado de calidad ambiental del componente flora, la fauna en el área de estudio tiene una calidad ambiental moderada (65,0), mientras que para el sitio del proyecto, la calidad ambiental es mala (48,0). La fauna está representada por muchas especies cuyos requerimientos de refugio son cubiertos, mientras que los alimenticios y de reproducción se amplían también a las áreas abiertas o con poca cobertura vegetal. De acuerdo a la metodología descrita como resultado en el área del proyecto por clase se registró 7 especies de reptiles distribuidos en 4 familias, 5 géneros y 1 orden, 23 especies de mamíferos distribuidos en 12 familias, 20 géneros y 6 ordenes, 64 especies de aves distribuidas en 18 familias, 49 géneros y 6 orden, 3 especies de anfibios distribuidos en 3 familias y 3 géneros. La clase de las aves fue la mayormente representada seguida de los mamíferos. No se localizaron especies con categoría de riesgo de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010.** A continuación, se presentan los Índices de Shannon obtenidos por grupo faunístico, en el entendido de que, conforme a la teoría, el valor de biodiversidad para el grupo de reptiles es H = 1.88 que indica un valor bajo de biodiversidad. El grupo de los anfibios presenta un Índice de Shannon igual a H = 1.38 que indica un valor bajo de biodiversidad. El Índice de Shannon para el grupo de aves es igual a H = 4.64 lo que indica un valor alto, lo que está dado principalmente a que existe una excelente calidad del hábitat y no hay contaminación presente en el área del proyecto. El grupo de los mamíferos presenta un Índice de Shannon igual a H = 3.46 que nos indica

	un valor alto, dentro del área del proyecto. En general, no se encontraron representantes de todos los grupos de vertebrados terrestres, cuya distribución uniforme está definida principalmente por la presencia de las aves, las cuales en su mayoría tienen la capacidad de dispersarse con mayor facilidad. A pesar de las condiciones del entorno, el número de aves encontradas durante los muestreos indica que las zonas sin vegetación primaria tiene una presencia menor de especies y que la mayoría son transitorias, provenientes de vegetaciones naturales primarias.
Escenario final 45,1	El escenario final para este componente ambiental no difiere en mucho del escenario actual, sobre todo porque la pérdida de hábitat por motivo de la construcción del proyecto es poco significativa. Los impactos ambientales significativos a la fauna, de acuerdo con la evaluación de los mismos, serán pocos y consistirán básicamente en un ahuyentamiento temporal de algunas especies y su retorno a las áreas que se tienen contempladas de compensación y conservación, así como el huerto frutícola, sirve de refugio.

Atributo ambiental	**Paisaje**
Escenario actual 75,0	El proyecto se desarrolló en una zona con características geomorfológicas y tipos de vegetación propias de zonas semiplanas y zonas abruptas, sin embargo, sólo es un área con un paisaje de tipo rural-campestre, con el desarrollo de actividades básicas de cultivo y ganadería. Por lo que el paisaje tiene una calidad visual moderada (0,7); particularmente para el terreno donde se contempla el proyecto frutícola, el entorno ha sido muy modificado, por lo que la calidad visual ha caído hasta moderada (0,70)- Respecto al paisaje, este factor ambiental ha tenido diversas transformaciones, como la eliminación de la cubierta vegetal por aprovechamiento forestal, por el establecimiento de zonas agropecuarias, caminos vecinales y poblaciones rurales. Aun así, las zonas con vegetación, las topoformas, cañadas y los arroyos intermitentes aportan a la región un cierto valor estético. Por lo que en términos generales, el paisaje es moderado-alto (75,0).
Escenario final 58,2	El escenario final no será del todo diferente al actual; sin embargo, en el área de afectación para el establecimiento del huerto, no será vista por los transeúntes, sólo quedando en algunos puntos descubiertos. Cabe destacar que con el área de conservación de vegetación actual o bien, por lomeríos se alcanzara a observar en su totalidad.

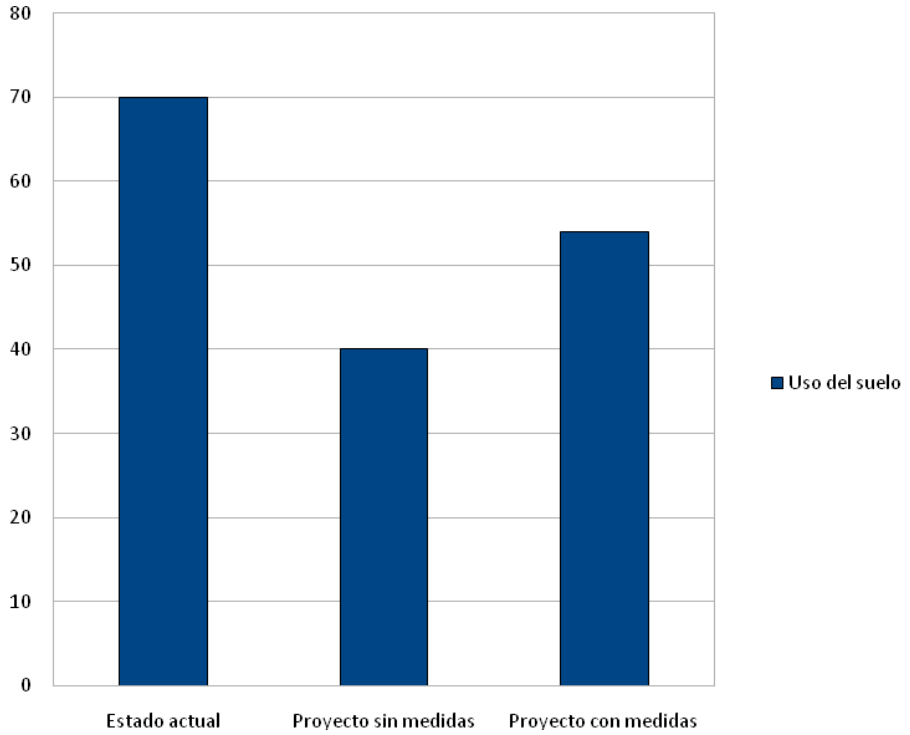
En la Gráfica VII.5 se presenta la condición actual y final del paisaje, en términos de su calidad visual.



Grafica VII.5. Condición actual y final del componente ambiental paisaje, en términos de su calidad visual

Atributo ambiental	Cambio de uso de suelo
Escenario actual 60,0	El uso del suelo de manera general, es del tipo forestal, con actividad ganadera; manchones de bosque de pino-encino, con explotación forestal de autoconsumo y, con usos pecuarios. Sin embargo, las actividades productivas aledañas a la zona de estudio tienen una vigorosidad que traducida en calidad ambiental la ponen en un lugar de moderada (60,0). Existe un alto grado de transformación del uso de suelo, ello al haberse transformado de un uso netamente forestal a uso agrícola (plantaciones de aguacate).
Escenario final 54,0	La manera en que el proyecto impactó sobre el escenario actual del uso del suelo, es establecimiento del huerto frutícola junto con infraestructura y caminos, en una superficie de 65.016359 has sustituyendo a la vegetación de pino-encino en una superficie de 59.040616 has y la regulación de manera voluntaria por parte de la promovente con procedimiento ante PROFEPA; no obstante, lo anterior, en el resto del predio, se propone conservar en su estado actual, siendo 30.08% del predio, donde no se podrán desarrollar dichas actividades. En cuanto a la calidad ambiental, en este caso moderado, será igual tanto en el escenario actual como futuro, no existiendo cambio principalmente por que las actividades productivas se podrán desarrollar sin ninguna dificultad.

	En el caso del futuro, se transformara drásticamente el uso del suelo, pasando del tipo forestal a agropecuario la calidad ambiental en este sentido bajará de acuerdo al uso asignado.



Gráfica VII.6. Condiciones actuales y finales del componente usos de suelo por tipo de obra.

VII.3 Condición final del sistema

En la Gráfica VII.15 se presentan las condiciones finales que tendrá el sistema ambiental por la aplicación del proyecto **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango",** cabe recordar que debemos partir de una calidad ambiental general y actual de los subcomponentes ambientales dando como resultado una valoración promedio de "moderada". (58)

El valor promedio obtenido para los factores del escenario actual es 64.85, lo cual muestra una condición ambiental moderada con una categoría media, por lo que podemos decir que las condiciones ambientales actuales son aceptables dentro del área de estudio del proyecto, mientras que la condición del escenario futuro sin medidas es con una categoría mala, incrementando el valor sólo en el factor socioeconómico, debido a los beneficios que generará el proyecto por la derrama de empleo. Con la aplicación de las medidas de prevención o mitigación en todas las etapas del proyecto, la condición ambiental del escenario futuro, regresará a su estado inicial (moderada media), aunque decreciendo su valor ligeramente (58.61), por lo que, se considera, en general, que la construcción y la operación del proyecto no producirá impactos adversos significativos permanentes y si traerá consigo beneficios importantes para el entorno de la zona de estudio.

VII.4 Programa de Vigilancia Ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental será el instrumento que establecerá los lineamientos generales para lograr una implantación del proyecto acorde a la gestión ambiental vigente y para el establecimiento de las estrategias y acciones de supervisión de obra que incluya lo referente a la protección ambiental.

Un Programa de Vigilancia Ambiental comprende tres objetivos generales (Estevan, 1999; Gómez, 1999), los cuales son:

- Determinación y seguimiento de afectaciones reales sobre el ambiente.
- Seguimiento de los trabajos de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
- Vigilancia del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el estudio de impacto ambiental y de los Términos y Condicionantes emitidos en las autorizaciones ambientales correspondientes.

Para este proyecto en particular, se propone que el Programa de Vigilancia Ambiental se lleve a cabo estableciendo como estrategia de vigilancia la "supervisión de obra", misma que incluirá la observancia de lo referente a los aspectos de ingeniería (técnico y administrativo), de higiene y seguridad laboral y de nuestro interés, los aspectos ambientales; así mismo deberá haber un seguimiento por parte de personal especializado a contratar donde se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- Apropiada colecta y disposición de residuos generados en cada una de las etapas.
- El no almacenamiento de combustibles en el lugar para evitar el factor de riesgo.
- Supervisar la no realización de prácticas de cacería de fauna y colecta de flora, por parte de personal de la constructora, durante la instalación del proyecto.
- Realización de prácticas de rescate de especies con estatus de riesgo indicado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que puedan verse amenazadas por las actividades del proyecto.

Así mismo, el Programa de Vigilancia Ambiental, debe garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras (mitigación y compensación) durante su desarrollo, ejecución y funcionamiento. Su finalidad consistirá en controlar la eficacia de tales medidas, debiéndolas asumir el personal contratado para ejecutar las diferentes actividades de obra. De tal manera que el Programa de Vigilancia Ambiental será el instrumento principal de control y supervisión de las actividades que se realizarán para dicho proyecto. A continuación, se describe el programa de supervisión ambiental.

VII.4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL.

Marco legal del programa de supervisión ambiental

El Marco Legal del Programa de supervisión ambiental para el proyecto, se fundamenta en leyes, reglamentos y normas ambientales que se relacionan con las actividades constructivas y las medidas ambientales enfocadas a la protección del aire, agua, suelos, flora y fauna; las cuales se aplicarán para prevenir, mitigar y compensar los impactos provocados por el Proyecto a dichos componentes ambientales. Mismos se muestran en el Capítulo VI del presente estudio.

VII.4.2 Estrategias y acciones de la Supervisión Ambiental

Estrategia 1

Establecer las medidas ambientales que serán objeto del Programa de supervisión ambiental para formular las acciones de seguimiento, registros y calendarización del Programa.

Resultado de este análisis se obtuvo (Tabla VII.4), en el cual se agrupan las diferentes medidas de acuerdo a varios componentes bióticos y otros factores:

- Vehículos, equipo y maquinaria
- Rehabilitación de caminos de acceso
- Derribo de arbolado, destroncado, rastreo y subsoleo y trazo del cultivo
- Generación y disposición de residuos sólidos (basura) y líquidos
- Agua
- Suelo
- Flora
- Fauna
- Vigilancia y concientización

Tabla VII.4 Medidas ambientales que serán supervisadas en el huerto frutícola

Descripción de la medida	Tipo de medida a implementar
La constructora ejecutará un programa de mantenimiento vehicular, de equipo y maquinaria con el fin de evitar contaminación atmosférica por partículas contaminantes provenientes de vehículos y maquinaria.	Preventiva
La constructora no podrá darle mantenimiento directo en el sitio del proyecto a sus vehículos automotores; para ello, deberá buscar un taller particular lo más cercano posible. Se recomienda que dicho taller cuente con una zona de disposición de los tambos de aceite y otras para llantas, filtros y baterías producto de la sustitución hecha a las unidades vehiculares.	Preventiva
Se recomienda que la constructora se asegure que los materiales sobrantes del mantenimiento brindado a sus vehículos (baterías, filtros, llantas, aceites, etc.) en talleres particulares, sean entregados a empresas recicladoras, que tengan los permisos para transportarlos, reciclarlos y disponerlos en donde la autoridad competente ambiental así lo determine	Preventiva
Dentro del predio, se cuenta con un almacén, para su posterior disposición a un lugar autorizado.	Preventiva
No se permitirá a la contratista el almacenamiento de aceites y combustible dentro del predio.	Preventiva

En el caso de rehabilitar caminos de acceso no se podrán bloquear o desviar arroyos, ríos o cualquier cuerpo de agua; para ello se construirá la infraestructura básica necesaria (alcantarillado o vados).	Preventiva
Los caminos de acceso a rehabilitar sólo serán aquellos que tengan en la actualidad 3 m de ancho como mínimo	Preventiva
En la rehabilitación de caminos no se llevarán a cabo derribos de arbolado, sólo poda selectiva cuando esto sea necesario	Preventiva y Mitigación
Durante las actividades de derribo de arbolado, como del rastreo y trazo del cultivo se efectuará sólo en la superficie contemplada para la ubicación del cultivo frutícola; respetando en su caso las áreas verdes predeterminadas y ubicadas en el plano.	Preventiva y Mitigación
Se conservará una cubierta vegetal para evitar la erosión dentro del predio, principalmente en las zonas que tengan pendiente considerable.	Compensación
Queda estrictamente prohibido la realización de obras en el área contemplada de compensación (30.08 % dentro del predio).	Preventiva y Mitigación
Queda prohibido arrojar residuos líquidos o sólidos a cuerpos de agua (ríos, arroyos o charcas)	Preventiva
La basura y los residuos (sólidos y líquidos) generados por las actividades del Proyecto, se deberán coger diariamente al finalizar la jornada y disponer de contenedor de basura.	Preventiva
Se prohíbe quemar residuos municipales o de obra en el sitio.	Preventiva
Contratación por parte de la empresa constructora de sanitarios portátiles a empresas especializadas que incluyan su mantenimiento periódico y el transporte de los residuos sanitarios.	Preventiva
En caso de ser necesario el abastecimiento directamente de los cuerpos de agua se deberán obtener los permisos ante la autoridad correspondiente.	Preventiva
Las áreas de cultivo no se ubicarán cercanas de las escorrentías existentes, considerando que se conservara la vegetación actual en un área de 27.983698 hectáreas dentro del predio.	Preventiva
Se tomará en cuenta la dirección del flujo de agua en época de lluvia de tal modo que no se obstruya el cauce natural de los escurrideros.	Preventiva y Mitigación
Para evitar problemas de erosión en las áreas cercanas del cultivo y brechas, se deberán construir contra cunetas, como la conservación de las áreas de vegetación actual para evitar que el agua salga muy rápido y se ocasionen problemas de erosión en dichos sitios.	Preventiva y Mitigación
Sólo se removerá el suelo en los lugares determinados para realizar la rehabilitación de caminos y trazo de cultivo.	Prevención y Mitigación
En caso de identificarse sitios con erosión dentro o en las inmediaciones de la zona del proyecto se deberán realizar acciones de protección.	Preventiva
Antes de realizar las obras para el establecimiento del huerto frutícola, se cuantificarán las áreas afectadas por las diferentes actividades, para llevar a cabo una compensación ambiental.	Compensación
Queda estrictamente prohibido la colecta y comercialización de la flora silvestre que habiten en el área del proyecto y zonas aledañas	Preventiva
Queda prohibido encender fogatas	Preventiva
Se deberá ahuyentar por medio de ruido o persecución a la fauna silvestre que se encuentre dentro o cerca del área del Proyecto; en caso de encontrar ejemplares de fauna que por su lento desplazamiento o presencia de nidos no pueda ser fácilmente ahuyentada, se procederá a su rescate y posterior liberación en zonas contiguas al de su rescate	Preventiva
Queda prohibido cazar y comercializar fauna silvestre.	Preventiva
Todas las personas involucradas en cada una de las etapas (preparación, construcción, operación y deberán estar enteradas del reglamento del mismo programa de supervisión	Preventiva

ambiental.	

Estrategia 2

- Definir la forma en que se dará la Supervisión Ambiental.

Para la supervisión ambiental se harán supervisión durante las diferentes actividades del proyecto. Se obtendrá evidencia fotográfica y reportes para así evidenciar la aplicación de medidas y resultados.

Así mismo, en el caso de las medidas consideradas como críticas por su frecuencia de aplicación u efecto al sistema ambiental, la supervisión ambiental considerará la aplicación de indicadores y umbrales para valorar el cumplimiento y aplicación de dichas medidas.

Los indicadores servirán para conocer el grado de integración ambiental logrado por el Proyecto y medir la consecución de los objetivos de cada uno de los instrumentos de aplicación de las medidas ambientales. Por el comportamiento de los indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario.

En cuanto a los umbrales, se tendrán de Alerta e Inadmisibles, los primeros señalan el punto en el que deben entrar en funcionamiento las medidas correctoras complementarias, y los segundos, se refieren al punto en el que será difícil o ya no se puede aplicar la medida ambiental (Gómez Orea, 1999).

Los indicadores y umbrales serán usados en cada comprobación y valoración de aplicación de medidas, y el resultado de la valoración se registrará en Términos de la Conformidad del Cumplimiento y la Aplicación.

Las actividades críticas se concentran básicamente en las actividades donde existen cambios en el suelo, y vegetación. Como es el derribo de arbolado, el trazo de cultivo, el rastreo y destroncado, mientras que otras se consideran eventuales y preventivas como son las generadas por el uso y mantenimiento de equipo y maquinaria junto con las de Generación y disposición de residuos sólidos (basura) y líquidos; por lo que a continuación se presentan los indicadores y umbrales que deberán tomarse en cuenta al supervisar las medidas de mitigación concernientes a estos aspectos.

Vehículos, equipo y maquinaria.

El empleo de vehículos, equipo y maquinaria genera impactos a diferentes componentes ambientales según sea su uso particular, pero un componente sobre el cual todos estos elementos impactan es el Aire, esto debido a las emisiones contaminantes a la atmósfera. Para mitigar este impacto en la obra, se propone la implementación de un Programa de Mantenimiento Vehicular, en el cual se verificará que los automotores tengan al corriente la verificación vehicular correspondiente y en el caso de la maquinaria, que esta cuente con el mantenimiento correspondiente (según especificaciones del fabricante). La valoración de este factor se hará con base a lo indicado en la Tabla VII.5.

Tabla VII.5. Indicador y umbrales para el factor vehículos, equipo y maquinaria

INDICADOR DE REALIZACIÓN		**Umbrales**
Fórmula (bx100)/a	a: Número total de unidades de maquinaria y vehículos que operan en el tramo de la obra. b: Número total de unidades de maquinaria y vehículos necesitaban mantenimiento y no se les dio.	Umbral de Alerta: Cuando se alcance o pase el 35 %. Umbral inadmisible Cuando alcance o pase del 70 %
Ejemplo: Sustituyendo (3x100)/8= 37,5 %		Ejemplo Resultado Aunque se sobrepasa por poco el umbral de alerta, se aplicaran las medidas correctoras
MEDIDAS CORRECTORAS		
-Cuando se alcance el Umbral de Alerta, la Contratista realizará el mantenimiento de la maquinaría y/o vehículo a más tardar una semana. -Cuando se alcance el Umbral Inadmisible, en la medida de lo posible se dejara de utilizar el (los) vehículo (s) en la obra o se llevaran el o los vehículos al taller mecánico en un plazo no mayor de 2 días.		

Generación y disposición de residuos sólidos (basura) y líquidos

La valoración de este factor se hará con base a lo indicado en la Tabla VII.6

Tabla VII.6. Indicador y umbrales para el factor Generación y disposición de residuos sólidos (basura) y líquidos.

INDICADOR DE REALIZACIÓN		**Umbrales**
Fórmula (ax100)/b	a: Número de sitios donde hubo recolección y disposición de residuos sólidos municipales por tramo b: Número de sitios donde tienen que haber recolección y disposición de residuos sólidos municipales por tramo	Umbral de Alerta: será cuando se alcance o sea menos del 85 %. Umbral inadmisible será cuando alcance o sea menos del 70 %
Ejemplo: Sustituyendo (14x100)/16= 87,5%		Ejemplo Resultado El resultado se encuentra dentro de los límites establecidos, por lo que no es necesario aplicar las medidas correctoras
MEDIDAS CORRECTORAS		
-Cuando se alcance el umbral de alerta, se realizará la limpieza de los sitios pendientes a más tardar una semana.		

-Cuando se alcance el Umbral inadmisible se destinara específicamente una cuadrilla para realizar la limpieza de los sitios pendientes en un plazo no mayor de 2 días

Suelo

Esta supervisión consistirá en verificar los sitios con mayor probabilidad de erosión (alto grado dependiente), ya sea por escorrentías superficiales o por la misma pérdida de la cobertura vegetal de las áreas contempladas para el desarrollo del proyecto. En estos sitios serán donde se realizará el establecimiento de las Coberturas o coberteras dentro del huerto frutícola, reforestación en las 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado El Pelillo y La Majada y 25.755190 hectáreas dentro del predio rústico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectareas contemplada de compensación, así como, apertura de zanjas trinchera, zanjas bordo, presas de ramas, terrazas Individuales en contrapendiente y brecha cortafuego.

Para cuantificar la realización de dichas medidas, se contabilizarán las áreas cercanas con posibilidad de afectación, mismas cercanas a los caminos existentes y a la superficie establecida para el huerto frutícola. Posteriormente, se contabilizarán las no atendidas. La valoración de este aspecto se hará con base a lo indicado en la Tabla VII.7

Tabla VII.7. Indicador y umbrales para el componente de suelos

INDICADOR DE REALIZACIÓN		**Umbrales**
Fórmula (ax100)/b	a: área (metros cuadrados) de la superficie donde se ha ejecutado el troceo, mezclado y depósito de residuos vegetales b: área (metros cuadrados) donde se tiene que ejecutar el troceo, picado y esparcido de los residuos vegetales	Umbral de Alerta: será cuando se alcance o sea menos del 90 %. Umbral inadmisible será cuando alcance o sea menos del 75 %
Ejemplo: Sustituyendo (8,9x100)/9,6= 92,7 %		Ejemplo Resultado o El resultado se encuentra dentro de los límites establecidos, por lo que no es necesario aplicar las medidas correctoras
MEDIDAS CORRECTORAS		
-Cuando se alcance el umbral de alerta, se realizará el troceo de los sitios pendientes a más tardar una semana. -Cuando se alcance el Umbral inadmisible se destinara más personal para dicha actividad y se realizará el troceo de los sitios pendientes en un plazo no mayor de 2 días		

Fauna

Las actividades de supervisión ambiental para el componente Fauna se enfocarán principalmente en las actividades de apertura de cepas y de la brecha de maniobras y patrullaje.

En el caso de la primera actividad de construcción se tiene que en algunas ocasiones las cepas funcionan como trampas en las que llegan a caer algunos organismos (anfibios, reptiles y pequeños mamíferos), mientras que durante el desarrollo de la segunda actividad se pueden llegar a afectar nidos, madrigueras o fauna cercana a los sitios de obra. Por esta razón, se realizarán recorridos periódicos a los frentes de trabajo en los cuales se estén abriendo cepas, y se supervisará que en estas mismas no se encuentren organismos atrapados, en caso de presentarse tal situación, se procederá a su rescate y liberación.

Durante la apertura de la brecha de maniobras y patrullaje, se propone realizar recorridos previos al inicio de dicha actividad para ahuyentar a la fauna y en los casos que sea posible, reubicarla en sitios similares al de su localización y captura.

Para cuantificar la realización de estas actividades se comparará la cantidad de individuos encontrados con la cantidad de individuos rescatados y liberados, para obtener el porcentaje de realización y saber que tanto se ha cumplido se utilizará el siguiente indicador (Tabla VII.8).

Tabla VII.8. Indicador y umbrales para el componente Fauna

INDICADOR DE REALIZACIÓN		**Umbrales**
Especie 1 Fórmula (bx100)/a	a: Número total de individuos vivos rescatados b: Número total de individuos muertos después del rescate	Umbral de Alerta: será cuando se alcance o sea más del 20 %. Umbral inadmisible será cuando alcance o sea más del 40 %
Ejemplo: Sustituyendo (3x100)/13=23,07%		Ejemplo Resultado El resultado se encuentra dentro del umbral de alerta, por lo que es necesario aplicar las medidas correctoras
MEDIDAS CORRECTORAS		
-Cuando se alcance el umbral de alerta, se implementarán otras estrategias para reducir la mortalidad de los individuos al momento de los rescates. -Cuando se alcance el Umbral inadmisible se intensificaran todas las medidas para alejar a la fauna del sitio de la obra, evitar que caiga dentro de las cepas y se modificara las técnicas de rescate.		

Cabe señalar que este indicador se aplicará en caso de encontrarse de igual manera para las especies vegetales, previo a las actividades de derribo y desmonte, para su rescate y reubicación.

Vegetación

La supervisión ambiental del componente vegetación consistirá en verificar las reforestaciones contempladas, así como supervisar que no se derribe arbolado en las áreas contempladas de compensación ambiental, las actividades de reforestación, así como mismo rescate de individuos vegetales, si fuera el caso y su reubicación.

Estrategia 3

Establecer los instrumentos de control para dar seguimiento a la aplicación de las medidas ambientales.

En la Tabla VII.9 se muestran los instrumentos que servirán para dar control y seguimiento de la aplicación de las medidas ambientales. Dichos instrumentos consisten básicamente en registros documentales propios de la contratista y de los encargados tanto de la supervisión de obra como del supervisor ambiental.

Tabla VII.9 Instrumentos de control propuesto para la supervisión de la aplicación de las medidas ambientales para el Proyecto

Aspecto	Medida ambiental	Instrumento
Obras de derribo de arbolado, rastreo, subsoleo y trazo del cultivo	Queda estrictamente prohibido el derribo de arbolado fuera del área contemplada para el establecimiento del huerto	Supervisión de obra
	Respetar la vegetación propuesta en las áreas de compensación ambiental en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado El Pelillo y La Majada y 25.755190 hectáreas dentro del predio rústico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas.	Bitácora de obra y supervisión
En caso de requerirse el terraceo para las plantaciones del cultivo	Considerar las pendientes dentro de cada terraza, ya que una pequeña depresión en el piso de la terraza o una mala construcción por pendiente, provocará no sólo la destrucción de esa terraza, sino de todas las que están bajo esta. La plantación debe ser realizada en el borde de la terraza o en el talud de ésta, dificultando los manejos propios de la especie, ya que si se planta en el centro o pegado al cerro, las plantas pueden llegar a morir por asfixia radicular.	Bitácora de obra y supervisión y reportes.
Mejoramiento de los suelos y control de plagas.	Para mejorar la infiltración del suelo se propone reforestación, apertura de zanjas trinchera, zanjas bordo, presas de ramas y terrazas individuales en contrapendiente. Durante la operación del proyecto, se propone recortar los árboles con el objeto de equilibrar la parte aérea con la parte radicular, aplicar productos contra Phytophthora como Ácido Fosforoso neutralizado a pH 7,2 o el uso de productos formulados en base a Fosfitos de Potasio. Dar riegos en base a NPK.	Bitácora de obra y supervisión y reportes
	El uso de mulch permite que haya una mayor disponibilidad de agua para las plantas y a la vez permite un aumento en el tamaño de poros del suelo en los primeros centímetros, que corresponden al área más fértil y aireada, donde está la mayoría de las raíces del	

Mejoramiento de los suelos	palto (Tuckey y Schoff, 1963; Turney y Menge, 1994; Wolstenholme y Whiley, 1995).	
Rehabilitación de caminos	En la rehabilitación de caminos no se llevarán a cabo derribos de arbolado, sólo poda selectiva cuando esto sea necesario.	Bitácora de obra y supervisión y reportes
	No se podrán bloquear o desviar arroyos, ríos o cualquier cuerpo	Bitácora de obra y supervisión y reportes
	En caso de requerirse la apertura de nuevos caminos de acceso, la promovente deberá previamente obtener los permisos en materia de impacto ambiental y forestal ante la autoridad competente	Supervisión
	Queda estrictamente prohibida la apertura de nuevos caminos, de los existentes en el predio.	Supervisión
	Los caminos de acceso a rehabilitar sólo serán aquellos que tengan en la actualidad 3 m de ancho como mínimo.	Bitácora de obra y supervisión y reportes
	En caso de ser necesario, se realizara los cuneteos en los márgenes de las brechas que se encuentren ubicadas en sitios con pendiente y con vulnerabilidad de pérdida de suelos.	Bitácora de obra y supervisión y reportes
Fauna	Queda prohibido cazar y comercializar fauna silvestre por parte del personal, en todas las etapas del proyecto.	Supervisión y concientización
	Ahuyentar previamente a las actividades de derribo, la posible fauna existente para que pueda desplazarse a sitios seguros.	
	Rescatar a los individuos que sean encontradas en sus diferentes etapas para rescatarlos y reubicarlos en un sitio seguro fuera de las áreas contempladas para el huerto.	
Vegetación	Se cuantificarán las áreas afectadas por las diferentes actividades, para llevar a cabo la compensación ambiental.	Bitácora, Reportes y Supervisión
	Conservar las áreas propuestas de compensación ambiental 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado El Pelillo y La Majada y 25.755190 hectáreas dentro del predio rústico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas de compensación dentro del proyecto.	Supervisión y reporte ambiental
	Realizar las actividades de reforestación en los sitios con mayor afectación en el predio.	Reporte ambiental y bitácora
	Queda estrictamente prohibido usar sustancias químicas ni fuego para la limpieza de la superficie propuesta.	Supervisión

Generación de residuos	Queda prohibido arrojar residuos líquidos o sólidos a cuerpos de agua (ríos, arroyos o charcas)	Supervisión y concientización
	Se prohíbe quemar residuos municipales o de obra en el sitio de su generación y mucho menos en los almacenes.	Supervisión
Vigilancia y concientización	Todas las personas involucradas en cada una de las etapas (preparación, construcción, operación y mantenimiento) deberán estar enteradas de las leyes, normas y reglamentos en materia ambiental aplicables para el presente proyecto las cuales se consideran en el CapítuloIII del presente documento.	Supervisión y concientización

Tabla VII.10. Cronograma de supervisión de la aplicación de las medidas ambientales acotadas al proyecto

Estrategia 5

- Establecer los instrumentos de control del Programa de Supervisión Ambiental.

	Medidas ambientales	1mes					2mes				3mes				4mes					5mes				6mes					7mes				8mes				9mes			
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Supervisión ambiental																																							
Maquinaria y vehículos	La constructora ejecutará un programa de mantenimiento vehicular, de equipo y maquinaria con el fin de evitar contaminación atmosférica por partículas contaminantes provenientes de vehículos y maquinaria																																							
	La constructora no podrá darle mantenimiento directo en el sitio del proyecto a sus vehículos automotores; para ello, deberá buscar un taller particular lo más cercano posible. Se recomienda que dicho taller cuente con una zona de disposición de los tambos de aceite y otras para llantas, filtros y baterías producto de la sustitución hecha a las unidades vehiculares.																																							
	No se permitirá a la contratista el almacenamiento de aceites y combustible dentro del predio. Estos insumos se conseguirán en la gasolinera más cercana																																							
	En caso de requerirse la apertura de nuevos caminos de acceso, la contratista deberá obtener los permisos en																																							

Rehabilitación de caminos de acceso	materia de impacto ambiental y forestal ante la autoridad competente.	
	En la rehabilitación de los caminos de acceso no se podrán bloquear o desviar arroyos, ríos o cualquier cuerpo de agua; para ello se construirá la infraestructura básica necesaria (alcantarillado o vados).	
	Los caminos de acceso a rehabilitar sólo serán aquellos que tengan en la actualidad 3 m de ancho como mínimo	
	En la rehabilitación de caminos no se llevarán a cabo derribos de arbolado, sólo poda selectiva cuando esto sea necesario	
Derribo de arbolado, trazo del cultivo, destroncado y rastreo y subsoleo	Las áreas donde se realizará el derribo y trazo se efectuarán únicamente conforme a lo dispuesto en las superficies del huerto frutícola.	
	En lo que se refiere al derribo y limpieza de la superficie destinada para el cultivo, no se utilizará sustancias químicas ni fuego para tal fin.	
	Se conservará una cubierta vegetal para evitar la erosión dentro del predio en las zonas donde sea factible.	
	Se respetará el área destinada de compensación dentro del predio.	
Medidas para la conservación de suelos	Acomodo del residuo vegetal (podas) de forma perpendicular en pendientes con posibilidad de erosión.	
	El esparcimiento (picado y troceado) del residuo vegetal de las podas en los sitios con mayor posibilidad de erosión. Presas de ramas, zanjas trincheras y terrazas individuales en contrapendiente.	

Reforestación	Actividades de reforestación reforzando la cobertura vegetal actual en una superficie de 27.983698 hectáreas dentro de la fracción 4 del predio rustico denominado El Pelillo y La Majada y 25.755190 hectáreas dentro del predio rústico denominado El Aviador, antes El Durazno, La Calera y Los Garabatos, Mpio. De Zapotlán el Grande que en conjunto suman un total de 53.738888 hectáreas.	
Generación y disposición de los residuos	La basura y los residuos (sólidos y líquidos) generados por las actividades del Proyecto, se deberán recoger diariamente al finalizar la jornada y disponer en lugares donde la autoridad competente lo determine; separándolos según el tipo.	
	Queda prohibido arrojar residuos líquidos o sólidos a cuerpos de agua (ríos, arroyos o charcas).	
	Se prohíbe quemar residuos municipales o de obra en el sitio de su generación y mucho menos en los almacenes	
	Mantenimiento periódico y el transporte de los residuos sanitarios de la empresa subcontratada de sanitarios móviles a plantas para su tratamiento y que su disposición cumpla con la normatividad ambiental vigente	
	Supervisión ambiental	

En la Tabla VII.11 se presentan los instrumentos de control que permitirán evaluar la supervisión ambiental a realizarse durante la implantación del proyecto frutícola aguacatero.

Componente o Aspecto Ambiental	Responsable de la Ejecución	Responsable de la supervisión	Documento control de la Comprobación o Supervisión	Medidas Correctoras	Control del Seguimiento Ambiental
Vehículos, equipo y maquinaria	Encargado de Obra		Bitácora Ambiental Evidencias fotográficas mediante reportes.	Correctoras se definen en tiempo y forma a partir de la comprobación o supervisión.	
Rehabilitación de caminos de acceso	Encargado de Obra				
Generación y disposición de		Técnico			

residuos sólidos (basura) y líquidos	Encargado de Obra	ambiental		Se atenderán las No conformidades por la Entidad Ejecutante y el Responsable de la ejecución.	Informe o reporte ambiental
Agua	Encargado de Obra	Técnico ambiental			
Suelo	Encargado de Obra	Técnico ambiental			
Flora	Encargado de Obra técnicos especializados para el rescate	Técnico ambiental			
Fauna	Encargado de Obra y técnicos especializados para el rescate	Técnico ambiental			
Patrimonio histórico	Encargado de Obra	Técnico ambiental			
Vigilancia y concientización	Encargado de Obra y técnico especializado	Técnico ambiental			

CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

Para la ubicación del área del proyecto, tanto a nivel microcuenca como del área de influencia del proyecto, poblados cercanos, vías de acceso, hidrología superficial, usos del suelo, reconocimiento de unidades ambientales, etc., se consultó la cartografía publicada del INEGI, escalas, 1:1,000 000, 1:250, 000, 1:60, 000.

Para los aspectos abióticos, bióticos y socioeconómicos se recurrió a la información de bibliotecas de institutos de investigación, recorridos de campo y visitas a estaciones climatológicas, así como consultas de páginas electrónicas de Internet, de instituciones como INEGI, SEMARNAT, CNA, CONAPO, CONABIO, Gobierno de San Gabriel, etc.

La información técnica y el diseño del proyecto, está basado en la normativa y especificaciones que el Proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango"**, ha desarrollado para su ejecución.

La fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada" contempla una superficie de 930000.57 m2 (93.000057 has.), se clasifican de la siguiente manera:

Dimensiones del proyecto de "Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".

DIMENSIONES DEL PROYECTO							
CLASIFICACIÓN DE AREAS	**AREA AGRICOLA**		**CUSTF**		**SUPERFICIE**		**% DE OCUPACIÒN DENTRO DEL PREDIO**
HUERTA DE AGUACATE	**M2**	**HAS**	**M2**	**HAS**	**M2**	**HAS**	**%**
POLÍGONO 1 DE HUERTA DE AGUACATE	57735.88	5.773588	136052.58	13.605258	193788.46	19.378846	
POLÍGONO 2 DE HUERTA DE AGUACATE	1637.88	0.163788	87399.28	8.739928	89037.16	8.903716	
POLÍGONO 3 DE HUERTA DE AGUACATE	0.00	0.00	34622.79	3.462279	34622.79	3.462279	
POLÍGONO 4 DE HUERTA DE AGUACATE	0.00	0.00	146231.24	14.623124	146231.24	14.623124	
POLÍGONO 5 DE HUERTA DE AGUACATE	0.00	0.00	36591.82	3.659182	36591.82	3.659182	
POLÍGONO 6 DE HUERTA DE AGUACATE	0.00	0.00	144430.33	14.443033	144430.33	14.443033	
Subtotal	**59373.76**	**5.937376**	**585328.04**	**58.532804**	**644701.80**	**64.470180**	**69.32**
INFRAESTRUCTURA							
CISTERNA	0.00	0.00	42.84	0.004284	**42.84**	**0.004284**	
BODEGA GENERAL	0.00	0.00	123.68	0.012368	**123.68**	**0.012368**	
Subtotal	**0.00**	**0.00**	**166.52**	**0.016652**	**166.52**	**0.016652**	**0.02**

CAMINOS							
CAMINOS NUEVOS 1	383.67	0.038367	2173.76	0.217376	2557.43	0.255743	
CAMINOS NUEVOS 2	0.00	0.00	831.09	0.083109	831.09	0.083109	
CAMINOS NUEVOS 3	0.00	0.00	1906.75	0.190675	1906.75	0.190675	
Subtotal	**383.67**	**0.038367**	**4911.60**	**0.491160**	**5295.27**	**0.529527**	**0.57**
Subtotal Área de huerta, Infraestructura, Caminos existentes	**59757.43**	**5.975743**	**590406.16**	**59.040616**	**650163.59**	**65.016359**	**69.91**
AREA DE COMPENSACIÓN DENTRO DEL PREDIO							
POLÍGONO 1					77755.58	7.775558	
POLÍGONO 2					156963.06	15.696306	
POLÍGONO 3					45118.34	4.511834	
Subtotal					**279836.98**	**27.983698**	**30.09**
TOTAL	**59757.43**	**5.975743**	**590406.16**	**59.040616**	**930000.57**	**93.000057**	**100.00**

AREAS PROPUESTAS DE COMPENSACION TOTALES		
POLIGONOS	**SUPERFICIE (M2.)**	**SUPERFICIE (HAS.)**
POLÍGONO 1 dentro del predio rustico denominado El Aviador, Mpio. De Zapotlán El Grande	224704	22.4704
POLÍGONO 2 dentro del predio rustico denominado El Aviador, Mpio. De Zapotlán El Grande	32847.9	3.28479
Fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco,	279836.98	27.983698
TOTAL	**537388.88**	**53.738888**

SUPERFICIE TOTAL DE CUSTF			
AREAS DE CUSTF	**SUPERFICIE (M2.)**	**SUPERFICIE (HAS.)**	**% DE OCUPACIÓN**
INFRAESTRUCTURA	166.52	0.0167	0.03
CAMINOS EXISTENTES	4911.6	0.49116	0.83
HUERTA DE AGUACATE	585328.04	58.532804	99.14
TOTAL	**590406.16**	**59.040616**	**100.00**

A) ANEXO FOTOGRÁFICO

Aspecto general del área de compensación del proyecto.

Aspecto general del área de compensación del proyecto.

Estaca marcando los transectos realizados.

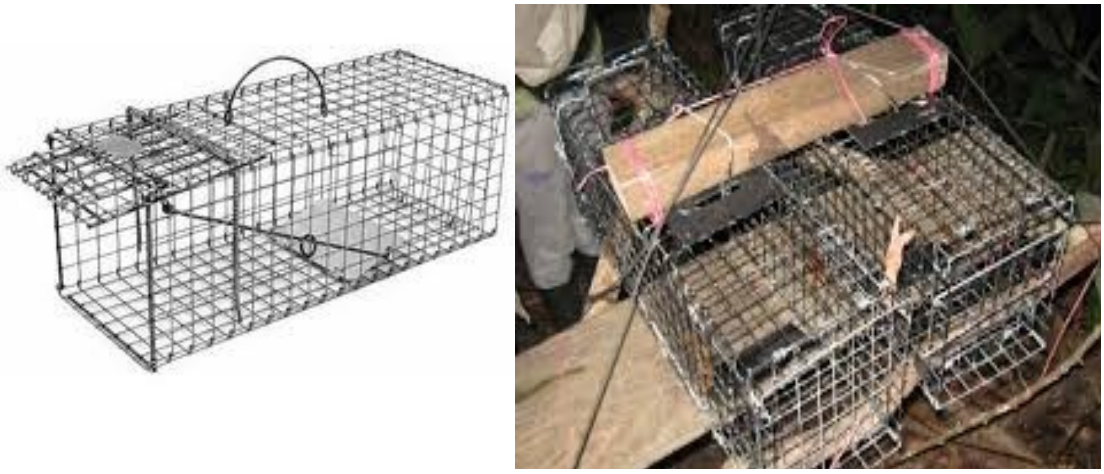
Estaca marcando los transectos realizados.

Trabajos dentro de los transectos realizados

Especies vegetales dentro del predio.

- **Material utilizado para el inventario de fauna**

Trampas Sherman.



Trapas tomahawk

Gancho herpetológico, guantes de carnaza, bolsas de tela de distintos tamaños y caja de plástico

B) DIAGRAMAS Y OTROS GRÁFICOS

Los diagramas y esquemas que se incluyen en el texto del Estudio se elaboraron mediante los programas de Microsoft Excel y Microsoft Power Point versión 2005. Cada uno con su título, número consecutivo y página correspondiente, La nomenclatura y la simbología empleada para explicar su contenido de conocimiento universal.

– **Programa general de trabajo**

Se estima que la vida operable o mejor dicho de productividad del proyecto es a 50 años. Aunque se estima que el tiempo para la aplicación de cada una de las actividades consideradas del proyecto será de 2 años (24 meses) a partir de la autorización correspondiente.

Programa General de Trabajo.

			Meses																								
	N°	Actividades del proyecto	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7x	8x	9x	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Preparación de sitio	1	Ubicación y delimitación de las áreas para el cambio de uso de suelo																									
	2	Rehabilitación de caminos																									
	3	Marqueo de árboles a derribar																									
	4	Derribo de arbolado																									
	5	Destroncado																									
	6	Subsoleo y rastreo																									
Construcción	7	Cercado																									
	8	Trazo del cultivo																									
	9	Instalación del sistema de riego																									
	10	Selección de la planta y transporte																									
	11	Plantación																									
	12	Cajeteo																									
	13	Mejoramiento de suelo																									
	14	Siembra de pastos																									
Operación y Mantenimiento	15	Desbroza																									
	16	Apertura de brecha corta fuego																									
	17	Reforestación																									
	18	Fertilización																									
	19	Control del plagas y enfermedades																									
	20	Podas																									
	21	Control de malezas																									
	22	Mantenimiento de infraestructura																									

C) RESULTADOS DE ANÁLISIS Y/O TRABAJOS DE CAMPO

Estudios técnicos

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron las cartas geológicas, escala 1:250 000, así como la síntesis geográfica del estado de Jalisco; lo anterior con el fin de interpretar los principales componentes litológicos y estructuras que caracterizan al sitio del proyecto de **"Operación y abandono de huerta de aguacate, en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", Mpio. de San Gabriel, Jalisco, dentro de la microcuenca Apango".** Algunos de los datos se corroboraron en las visitas de campo que se realizaron.

Para el desarrollo de los aspectos climatológicos, se tomaron en consideración las temperaturas Máxima Mediana y Mínima (periodo 1951-2010), generadas con los datos de la estación climática 00014052 EL NOGAL y 00014142 TAPALPA (SMN) en el municipio de Tapalpa establecida por el Servicios Meteorológico Nacional estado de Jalisco, estas estaciones climatológicas son las más cercana al sitio del proyecto. Asimismo se complementó la descripción con los datos reportados en el libro de E. García (1988), "Modificaciones al Sistema de Clasificación de Köppen".

Promedio de los riesgos climáticos de las estaciones 00014052 EL NOGAL y 00014142 TAPALPA

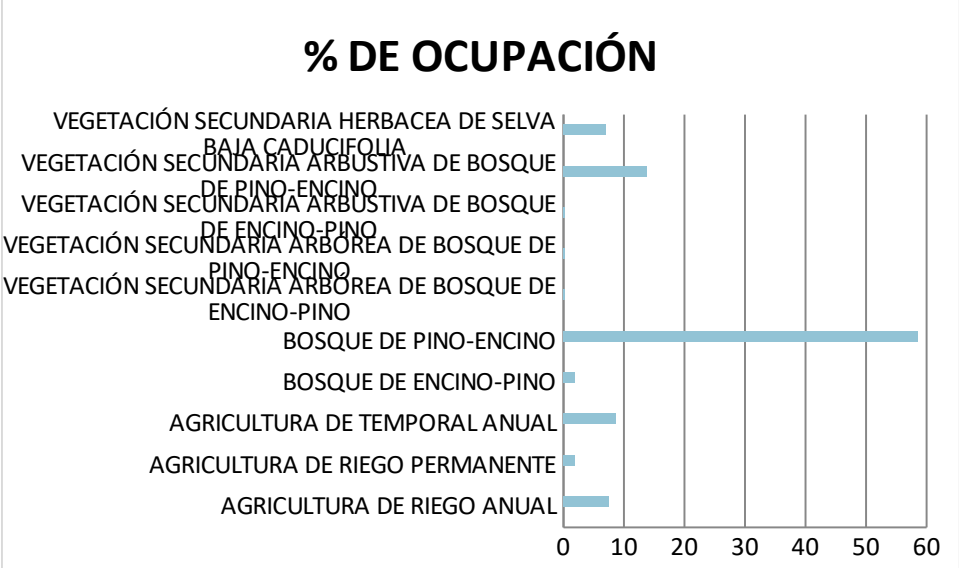
Meses	Niebla	Granizo	Tormenta Eléctrica
Promedio de las estaciones 00014052 EL NOGAL y 00014142 TAPALPA			
Enero	1.75	0.1	0.45
Febrero	0.45	0.2	0.7
Marzo	0.65	0.4	1.25
Abril	0.3	0.3	1.25
Mayo	2.45	1.15	4.85
Junio	3.2	1.25	9.65
Julio	3.2	0.5	11.05
Agosto	2.9	0.55	9.5
Septiembre	2.9	0.15	7.1
Octubre	2.4	0.5	5.85
Noviembre	1.15	0.45	2.3
Diciembre	1.7	0.15	0.75
Anual	**23.05**	**5.7**	**54.8**

- **Flora del Sistema Ambiental**

De acuerdo a INEGI, el conjunto de datos vectoriales de la serie topográfica e13b14 13b15 escala 1:50'000, y datos vectoriales de vegetación de la carta e1303 con escala 1:250, 000 dentro del área correspondiente al SA se identifican 10 tipos de vegetación los cuales forman asociaciones formando entonces un mosaico de usos de suelo y vegetación, como se observa en la tabla IV.50 el que tiene mayor representación bosque de pino-encino dentro del Sistema Ambiental representando un 58.61%.

Tipo de vegetación dentro del sistema ambiental

VEGETACION DEL SISTEMA AMBIENTAL		
TIPOS DE VEGETACIÓN	**SUPERFICIES**	**% DE OCUPACION**
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	1020.37	7.50
AGRICULTURA DE RIEGO PERMANENTE	251.08	1.84
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	1186.25	8.72
BOSQUE DE ENCINO-PINO	250.54	1.84
BOSQUE DE PINO-ENCINO	7977.1	58.61
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	32.9	0.24
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	33.99	0.25
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	30.4	0.22
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	1870.19	13.74
VEGETACIÓN SECUNDARIA HERBACEA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	957.7	7.04
TOTAL	**13610.51**	**100.00**



Grafica VIII.1. Dominancia de las comunidades presentes en el SA.

Las especies registradas durante los recorridos y muestreos en campo realizados para el presente estudio para el estrato arbóreo dentro del Sistema ambiental fueron un total de 21 especies distribuidas en 9 familias y 13 géneros. Para el estrato arbustivo se registraron 6 familias, 6 géneros y 6 especies. Para el estrato herbáceo se registraron 9 familias, 13 géneros y 16 especies.

Tabla VII.6. Listado de especies arboreas registradas durante el inventario dentro del sistema de ambiental (microcuenca Apango).

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059-2010 (Modificada 2019)
PINACEAE	*Pinus devoniana*	pino lacio	
PINACEAE	*Pinus douglasiana*	pino avellano	
PINACEAE	*Pinus leiophylla*	ocote chino	
PINACEAE	*Pinus montezumae*	ocote chino	
PINACEAE	*pinus maximinoi*	pino ocote	
FAGACEAE	*Quercus castanea*	encino capulincillo	
FAGACEAE	*Quercus obtusata*	encino blanco	
FAGACEAE	*Quercus crassifolia*	encino colorado	
FAGACEAE	*Quercus rugosa*	encino roble	
FAGACEAE	*Quercus crassipes*	encino	
BETULACEAS	*Alnus acuminata*	aile	
FABACEAS	*Acacia pennatula*	tepame	
FABACEAS	*Vachellia farnesiana*	huizache	
FABACEAS	*Prosopis jiliflora*	mezquite	
CACTACEAE	*Stenocereus queretaroensis*	pitayo	
FABACEAS	*Lysiloma acapulcense*	tepehuaje	
OLEACEAE	*Fraxinus udhei*	fresno	
ROSACEAS	*Prunus seroina*	cerezo	
CLETHRACEAE	*Clethra rosei*	clethra	
ERICACEAE	*Arbustus xalapensis*	madroño	
ESCROFULARIACEAS	*Buddleja cordata*	tepozan	
ROSACEAS	*Crataegus mexicana*	tejocote	

Listado de especies arbustivas registradas durante el inventario dentro del Sistema ambiental (microcuenca Apango).

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059-2010 (Modificada 2019)
CLETHRACEAE	*Clethra rosei*	clethra	
ERICACEAE	*Arbustus xalapensis*	madroño	
ESCROFULARIACEAS	*Buddleja cordata*	tepozan	
ROSACEAS	*Crataegus mexicana*	tejocote	
FABACEAS	*Mimosa galeottii*	espinorrero	
RUBIACEAE	*Uncaria tormentosa*	uña de gato	

Listado de especies herbaceas registradas durante el inventario dentro del Sistema ambiental (microcuenca Apango).

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059-2010 (Modificada 2019)
POACEAE/PANICEAE	*Panicum sphaerocarpon*		
ASTERACEAE	*Brickellia secundiflora*		

FABACEAS	*Cologania angustifolia*		
ASTERACEAE	*Critoniopsis tomentosa*		
SOLANACEAE	*sulanim madrense*		
SOLANACEAE	*sulanim appendiculatum*		
SOLANACEAE	*sulanim torvum*		
MALVACEAE	*Sida rhombifolia*		
ASTERACEAE	*Dyssodia porophyllum*		
ASTERACEAE	*Bidens pilosa*		
MALVACEAE	*Malvastrum americanum*		
ASTERACEAE	*Dyssodia tagetiflora*		
EUPHORBIACEAE	*Euphorbia heterophylla*		
PHYTOLACCACEAE	*Phytolaccai cosandra*		
CACTACEAE	*Opuntia sp.*		
ASPARAGACEAE	*Agave salmiana*		

– **Flora del Proyecto.**

De acuerdo con los datos vectoriales de vegetación de México esc: 1: 250, 000 y carta topográfica E13B14 esc. 1:6,000 dentro del área de Proyecto, se identifican 3 tipos de vegetación y uso de suelo los cuales corresponden a, bosque de pino-encino, agricultura de riego permanente, agricultura de temporal anual, con una mayor representación bosque de pino-encino con un 89.32% dentro del sitio del proyecto.

Vegetación dentro del sitio del proyecto.

VEGETACION PREDIO		
TIPO	**SUPERFICIE HAS**	**%**
BOSQUE DE PINO-ENCINO	83.066875	89.32
AGRICULTURA DE RIEGO PERMANENTE	9.623933	10.35
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	0.309249	0.33
TOTAL	**93.000057**	**100**

Con la determinación del estado base se pretende establecer la vegetación original que existía en las áreas que actualmente son ocupadas por aguacate (Persea americana) en la fracción 4 del predio rustico denominado "El Pelillo y La Majada", municipio de San Gabriel, Jalisco, ubicado en la microcuenca Apango.

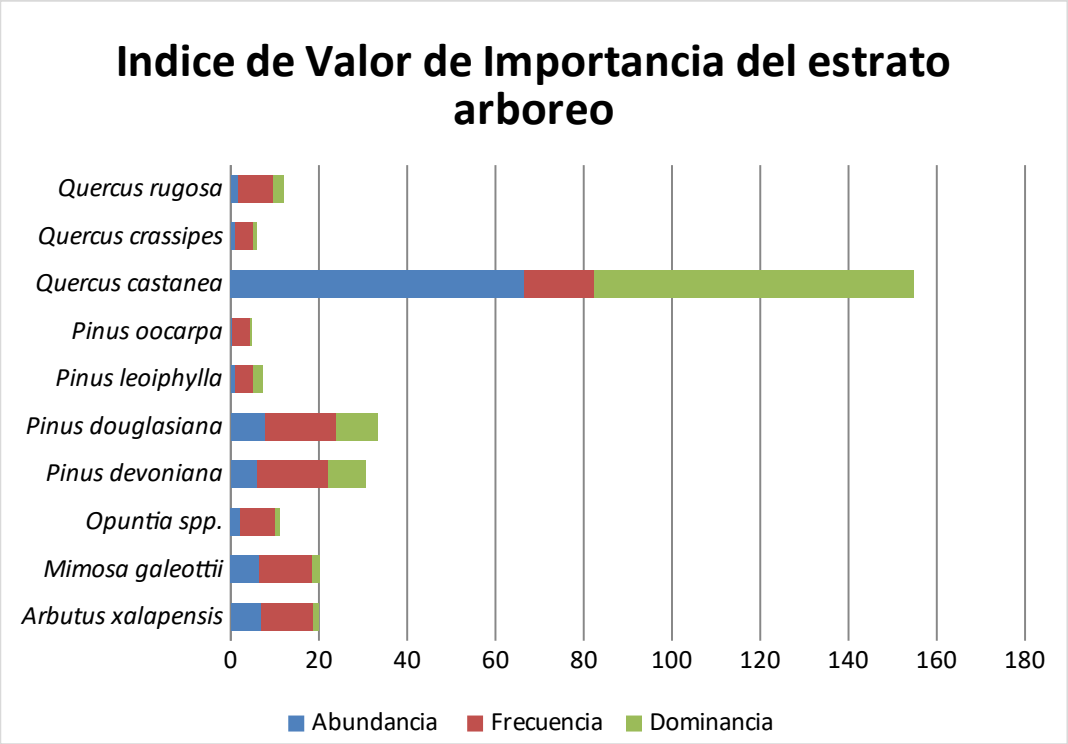
En este tema queremos definir porque se eligieron los transectos sobre otro tipo o metodología de muestreo, el transecto considera en su totalidad la flora existente en las áreas adyacentes a las afectadas por el establecimiento de la plantación frutícola, con ello, consideramos todas las posibles especies afectadas, se consideró utilizar el muestreo aleatorio preferencial pero entendimos que por la topoforma del terreno existen especies con diversos umbrales ecológicos que no se considerarían en un muestreo circular.

CALCULO DE ÍNDICES CUALITATIVOS Y SERVICIOS AMBIENTALES DE LA VEGETACIÓN MUESTREADA.

Índice de Valor de Importancia

Índice de valor de importancia en el área de muestreo para el sitio del proyecto.

Especie	Abundancia	Frecuencia	Dominancia	I.V.I.
Arbutus xalapensis	6.785714286	12	1.298311583	20.084026
Mimosa galeottii	6.428571429	12	1.644323867	20.072895
Opuntia spp.	2.142857143	8	1.049672666	11.19253
Pinus devoniana	6.071428571	16	8.50639051	30.577819
Pinus douglasiana	7.857142857	16	9.333145527	33.190288
Pinus leoiphylla	1.071428571	4	2.264696336	7.3361249
Pinus oocarpa	0.357142857	4	0.382756952	4.7398998
Quercus castanea	66.42857143	16	72.50641501	154.93499
Quercus crassipes	1.071428571	4	0.727544415	5.798973
Quercus rugosa	1.785714286	8	2.286743136	12.072457
Total	**100**	**100**	**100**	**300**



Índice de Shannon

Índice de Índice de Shannon, en el area de muestreo para el sitio del proyecto.

Especie	Abundancia relativa	LN BASE 2	LN base 2 por la abundancia relativa	SHANNON	Equitatividad de Shannon
Arbutus xalapensis	0.068	-2.690	-0.183	1.2722	0.2258
Mimosa galeottii	0.064	-2.744	-0.176		
Opuntia spp.	0.021	-3.843	-0.082		
Pinus devoniana	0.061	-2.802	-0.170		
Pinus douglasiana	0.079	-2.544	-0.200		
Pinus leoiphylla	0.011	-4.536	-0.049		
Pinus oocarpa	0.004	-5.635	-0.020		
Quercus castanea	0.664	-0.409	-0.272		
Quercus crassipes	0.011	-4.536	-0.049		
Quercus rugosa	0.018	-4.025	-0.072		

total	1		-1.2722		

Índice inverso de Simpson (1/D)

Índice de Índice de Simpson, en el area de muestreo para el sitio del proyecto.

Especie	Abundancia relativa	Abundancia al cuadrado	SIMPSON	INVERSO DE SIMPSON
Arbutus xalapensis	0.06786	0.00460	0.5391	2.1697
Mimosa galeottii	0.06429	0.00413		
Opuntia spp.	0.02143	0.00046		
Pinus devoniana	0.06071	0.00369		
Pinus douglasiana	0.07857	0.00617		
Pinus leoiphylla	0.01071	0.00011		
Pinus oocarpa	0.00357	0.00001		
Quercus castanea	0.66429	0.44128		
Quercus crassipes	0.01071	0.00011		
Quercus rugosa	0.01786	0.00032		
total	1	0.46089		

Del Índice de Pretzsch (A) se derivan el Amax, que corresponde al valor máximo de A, dado por el número de especies y zonas de altura; y el Arel, que es la estandarización en porciento del Índice A.

Índice de Índice de Pretzsch, en el área de muestreo para el sitio del proyecto.

estrato 1 (25 - 20)	cantidad	Pij	A	A (real)	Amax	SUMATORIA DE Amax	Arel
Arbutus xalapensis	0	0	0	1.834	3.689	11.695	15.684
Mimosa galeottii	0	0.0000	0.000				
Opuntia spp.	0	0.0000	0.000				
Pinus devoniana	2	0.0071	-0.035				
Pinus douglasiana	4	0.0143	-0.061				
Pinus leoiphylla	2	0.0071	-0.035				

Pinus oocarpa	0	0.0000	0.000				
Quercus castanea	10	0.0357	-0.119				
Quercus crassipes	0	0.0000	0.000				
Quercus rugosa	0	0.0000	0.000				
estrato 2 (20 - 12.5)		0.0000	0.000				
Arbutus xalapensis	0	0.0000	0.000		3.401		
Mimosa galeottii	0	0.0000	0.000				
Opuntia spp.	0	0.0000	0.000				
Pinus devoniana	4	0.0143	-0.061				
Pinus douglasiana	2	0.0071	-0.035				
Pinus leoiphylla	0	0.0000	0.000				
Pinus oocarpa	0	0.0000	0.000				
Quercus castanea	33	0.1179	-0.252				
Quercus crassipes	0	0.0000	0.000				
Quercus rugosa	0	0.0000	0.000				
estrato 3 (12.5 - 0)		0.0000	0.000				
Arbutus xalapensis	19	0.0679	-0.183		4.605		
Mimosa galeottii	18	0.0643	-0.176				
Opuntia spp.	6	0.0214	-0.082				
Pinus devoniana	11	0.0393	-0.127				
Pinus douglasiana	16	0.0571	-0.164				
Pinus leoiphylla	1	0.0036	-0.020				
Pinus oocarpa	1	0.0036	-0.020				
Quercus castanea	143	0.5107	-0.343				
Quercus crassipes	3	0.0107	-0.049				

Quercus rugosa	5	0.0179	-0.072				
N	280		-1.834				

Con relación a lo anterior se anexa la siguiente tabla resumen de promedios de los valores obtenidos por especie:

Taxa	#	Porcentaje de copa	Grado de esbeltez	Índice de copa	Forma de copa	Índice de espacio vital	Monto de copa
Arbutus xalapensis	19	34.39	27.89	0.36	4.39	39.82	1.52
Mimosa galeottii	18	49.68	23.20	0.30	8.75	46.24	2.16
Opuntia spp.	6	56.25	18.85	0.22	5.70	53.06	2.83
Pinus devoniana	17	43.23	42.03	0.26	8.93	73.27	1.82
Pinus douglasiana	22	57.46	46.10	0.38	3.51	73.65	1.79
Pinus leoiphylla	3	62.73	59.37	0.48	3.45	76.72	1.30
Pinus oocarpa	1	58.33	48.00	0.39	4.40	72.00	1.50
Quercus castanea	186	46.57	38.69	0.29	3.31	68.64	1.99
Quercus crassipes	3	44.44	41.99	0.28	5.92	67.31	1.64
Quercus rugosa	5	50.67	33.06	0.19	7.12	67.40	2.26

Asimismo, derivado de los arboles muestreados se calcula la cantidad de carbono secuestrada en la superficie muestreada con transectos (48300 metros cuadrados), esta superficie será considerada como 48 sitios de 1000 metros cuadrados para realizar los análisis correspondientes, lo anterior siguiendo la metodologia descrita en la publicacion "Biomasa aerea y posibles emisiones de CO2 despues de un incendio; caso del bosque La Primavera, Jalisco, México", disponible en la siguiente liga de internet: http://www.revistas.unam.mx/index.php/rxm/article/view/53650 los resultados se muestran en la siguiente tabla diferenciada por especie y por sitio:

Cálculos para un sitio de 1000 m2

Cantidad de carbono secuestrada en la superficie muestreada para el sitio del proyecto.

Taxa	Individuos registrados en transectos	BIOMASA REAL (KG)	CARBONO (KG)	DIOXIDO DE CARBONO CAPTURADO (KG)	LITROS DE OXÍGENO

Arbutus xalapensis	19	31.50	15.75	57.81	100.14
Mimosa galeottii	18	32.23	16.12	59.15	132.45
Opuntia spp.	6	14.95	7.47	27.43	103.19
Pinus devoniana	17	128.24	64.12	235.32	1258.07
Pinus douglasiana	22	156.51	78.26	287.20	1456.66
Pinus leoiphylla	3	36.41	18.21	66.81	372.16
Pinus oocarpa	1	6.91	3.46	12.69	54.81
Quercus castanea	186	1167.08	583.54	2141.60	10328.94
Quercus crassipes	3	14.77	7.38	27.10	101.50
Quercus rugosa	5	27.93	13.97	51.26	296.37
N	280	1616.55	808.27	2966.36	14204 LTS/1000M2
----------	--------	1.6 TON.	0.8 TON.	2.9 TON.	----------

Sobre el rubro de volumen en m3 al que ascienden las especies muestreadas en los transectos (4.21 hectáreas) se define la siguiente tabla:

Especies	Cantidad	Volumen en m3
Arbutus xalapensis	19	0.31135848
Mimosa galeottii	18	0.368321
Opuntia spp.	6	0.00
Pinus devoniana	17	9.07869393
Pinus douglasiana	22	10.0621748
Pinus leoiphylla	3	3.21653192
Pinus oocarpa	1	0.31668
Quercus castanea	186	60.3477026
Quercus crassipes	3	0.51484106
Quercus rugosa	5	1.08040446
Total general	**280**	85.2967082

En cuanto a la vegetación se calcula que en las 59.04 hectáreas que fueron afectadas por el establecimiento de una plantación agrícola y derivado de los cálculos obtenidos de los transectos que se entiende por transecto como una línea o faja estrecha y continua que proporciona las características de una sección transversal de la vegetación. Las transecciones son indispensables cuando se estudian zonas alternativas y de todas las clases. Se suelen hacer generalmente en ángulo recto (perpendiculares) a los ecotonos y se muestran los cálculos en la siguiente tabla:

Volumen calculado en el área muestreada para el sitio del proyecto.

Especie	Ejemplares muestreados (4.21 has)	Ejemplares calculados (59.04)	Volumen de ejemplares calculados m3
Arbutus xalapensis	19	266	4.37
Mimosa galeottii	18	252	5.17
Opuntia spp.	6	84	0.00
Pinus devoniana	17	238	127.32
Pinus douglasiana	22	309	141.11
Pinus leoiphylla	3	42	45.11
Pinus oocarpa	1	14	4.44
Quercus castanea	186	2608	846.30
Quercus crassipes	3	42	7.22
Quercus rugosa	5	70	15.15
Total	**280**	**3927**	**1196.18**

Por lo que se puede apreciar en la tabla anterior, el total de los árboles que fueron removidos seria de 3927 ejemplares y 1197 metros cúbicos, esto en la suposición que fuera una vegetación como la que fue muestreada, pero como ya se evidencio, se trataba de vegetaciones perturbadas sin embargo como buena fe se va a tomar esta cifra se como válida.

En el tema de servicios ambientales se hace la proyección a las 59.04 hectáreas afectadas por el cambio de uso de suelo por lo que los resultados se proyectan y se asientan en la siguiente tabla:

Taxa	Individuos proyectados	BIOMASA REAL (KG)	CARBONO (KG)	DIOXIDO DE CARBONO CAPTURADO (KG)	LITROS DE OXÍGENO

Arbutus xalapensis	266	18555.62	9277.81	34049.57	58984.94
Mimosa galeottii	252	18985.82	9492.91	34838.98	78015.55
Opuntia spp.	84	8803.71	4401.85	16154.80	60778.40
Pinus devoniana	238	75533.41	37766.70	138603.80	740998.27
Pinus douglasiana	309	92184.84	46092.42	169159.18	857971.78
Pinus leoiphylla	42	21445.64	10722.82	39352.76	219200.78
Pinus oocarpa	14	4071.94	2035.97	7472.01	32282.30
Quercus castanea	2608	687409.28	343704.64	1261396.02	6083718.38
Quercus crassipes	42	8699.23	4349.62	15963.09	59782.03
Quercus rugosa	70	16452.34	8226.17	30190.05	174563.53
N	3927	952141.83	476070.92	1747180.26	58984.94
----------	----------	952 TON	476 TON	1747 TON	14204 LTS/1000M2

– **Fauna**

Resultados del Sistema Ambiental

De acuerdo a la metodología descrita como resultado en el área del proyecto por clase se registró 16 especies de reptiles distribuidos en 9 familias, 12 géneros y 2 orden, 55 especies de mamíferos distribuidos en 20 familias, 47 géneros y 8 ordenes, 95 especies de aves distribuidas en 33 familias, 71 géneros y 12 orden. La clase de las aves fue la mayormente representada seguida de los mamíferos. Se localizaron 43 especies con categoría de riesgo de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Composición taxonómica de los vertebrados identificados dentro del Sistema Ambiental (microcuenca Apango).

Grupo de vertebrados	Orden	Familias	Géneros	Especies	Endémicas	NOM-059-SEMARNAT-2010				
						P	A	Pr	E	Total bajo protección
Aves	12	33	71	95	18	1	4	14	2	21
Mamíferos	8	20	47	55	13	2	5	3		10
Reptiles	2	9	12	16	13	0	1	8		9
Anfibios	1	5	5	5	5		2	1		3
Total	**23**	**67**	**135**	**171**	**49**	**4**	**12**	**25**		**43**

Listado potencial de especies dentro del Sistema Ambiental (microcuenca Apango).

Reptiles y anfibios

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM[1])	Endemismo
Anura	Bufonidae	*Incillius occidentalis*	Sapo de los pinos	-	Endémica
	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus angustidigitorum*	Rana fisgona de Pátzcuaro	Pr	Endémica
		Eleutherodactylus nitidus	Rana fisgona deslumbrante	-	Endémica
	Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	Ranita de las rocas	-	
	Plethodontidae	*Isthmura belli*	Salamandra	A	Endémica
	Ranidae	*Lithobates neovolcanicus*	Rana leopardo neovolcanica	A	Endémica
Squamata	Anguidae	*Barisia imbricata*	Lagarto alicante de las montañas	Pr	Endémica
		Elgaria kingii	Lagarto escorpión de Arizona	Pr	
	Colubridae	*Conopsis nasus*	Culebra terrestre narigona	-	Endémica
		Salvadora bairdi	Culebra chata mexicana	Pr	Endémica
		Tantilla boucourti	Culebra cabeza negra		Endémica
	Natricidae	*Thamnophis cyrtopsis*	Culebra listona cuello negro	A	
	Dipsadidae	*Tropidodipsas annulifera*	Serpiente caracolera occidental	Pr	Endémica
	Phrynosomatidae	*Sceloporus asper*	Lagartija escamosa de Boulenger	Pr	Endémica

1 NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicado en el Diario Oficial el jueves 30 de diciembre del 2010.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM)	Endemismo
		Sceloporus bulleri	Lagartija escamosa de Buller		Endémica
		Sceloporus dugesii	Lagartija espinosa jalisciense	-	Endémica
		Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa del Mezquite	Pr	
		Sceloporus torquatus	Lagartija espinosa de collar	-	Endémica
	Dactyloidae	*Anolis nebulosus*	Lagartija de papada rosa		Endémica
	Scincidae	*Plestiodon dugesii*	Eslizón de Cuitzeo	Pr	Endémica
	Viperidae	*Crotalus armstrongi*	Vibora de cascabel	-	Endémica
Testudines	Kinosternidae	*Kinosternon integrum*	Tortuga pecho quebrado mexicana, tortuga casquito	Pr	Endémica

Aves

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM[2])	Endemismo
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla Cola Roja	Pr	Endémica
		Buteo plagiatus	Aguililla gris	-	
		Buteogallus anthracinus	Aguililla Negra Menor	Pr	
		Parabuteo unicinctus	Aguililla Rojinegra	Pr	
	Catharidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	-	
		Coragyps atratus	Zopilote común	-	
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia beryllina*	Colibrí berilo	-	
		Hylocharis leucotis	Zafiro orejas blancas	-	
		Lampornis clemenciae	Colibrí Garganta Azul	-	
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Astrostomus arizonae*	Tapacaminos Cuerporruín mexicano	-	

2 NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicado en el Diario Oficial el jueves 30 de diciembre del 2010.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM)	Endemismo
Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita cola larga	-	
		Leptotila verreauxi	Paloma Arroyera	Pr	Endémica
		Zenaida macroura	Paloma Huilota	-	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	E	Endémica
		Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	-	
Falconiformes	Falconidae	*Caracara cheriway*	Caracara Quebrantahuesos	-	
		Falco sparverius	Cernícalo Americano	-	
Galliformes	Cracidae	*Ortalis poliocephala*	Chachalaca Pálida		Endémica
	Odontophoridae	*Philortyx fasciatus*	Codorniz Barrada		Endémica
	Phasianidae	*Meleagris gallopavo mexicana*	Guajolote Silvestre	-	
Paciformes	Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de Pechera Común	E	Endémica
		Meleanerpes formicivorus	Carpintero Bellotero	Pr	Endémica
Passeriformes	Aegithalidae	*Psaltriparus minimus*	Sastrecillo	Pr	Endémica
	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	-	
		Passerina ciris	Colorín sietecolores	Pr	
		Passerina cyanea	Colorín azul	-	
		Passerina versicolor	Colorín morado	-	
		Piranga bidentata	Piranga Dorso Rayado	-	
		Piranga flava	Piranga Encinera	-	
		Piranga ludoviciana	Piranga capucha roja	-	
	Certhiidae	*Certhia americana*	Trepadorcito americano	-	
	Corvidae	*Aphelocomas ultramarina*	Chara Transvolcánica	-	Endémica
		Corvus corax	Cuervo	-	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM)	Endemismo
	Emberizidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín	-	
		Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln	-	
		Melozone fusca	Rascador viejita	-	
		Pipilo ocai	Rascador de collar	-	
		Spizella passerina	Gorrión cejas blancas	-	
	Fringillidae	*Euphonia elegantissima*	Eufonia Corra Azul	-	
		Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	-	
		Spinus notatus	Jilguerito Encapuchado	-	
		Spinus psaltria	Jilguerito dominico	-	
	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	-	
		Stelgidopteryx serripennis	Golondrina alas aserradas	-	
	Icteridae	*Cacicus melanicterus*	Cacique mexicano	-	
		Icterus bullockii	Calandria Cejas Naranjas	-	
		Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	-	
		Icterus pustulatus	Calandria dorso rayado	Pr	Endémica
	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo americano	-	
	Mimidae	*Melanotis caerulescens*	Mulato Azul	A	Endémica
	Parulidae	*Basileuterus culicivorus*	Chipe cejas negras	-	
		Basileuterus rufifrons	Chipe gorra canela	-	
		Cardellina pusilla	Chipe corona negra	-	
		Cardellina rubra	Chipe rojo	-	Endémica
		Cardellina rubrifrons	Chipe cara roja	-	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM)	Endemismo
		Geothlypis tolmiei	Chipe lores negros	A	
		Icteria virens	Chipe grande	-	
		Myioborus miniatus	Pavito Alas Negras	-	
		Myioborus pictus	Pavito Alas Blancas	-	
		Oreothlypis celata	Chipe oliváceo	-	
		Oreothlypis ruficapilla	Chipe cabeza gris	-	
		Oreothlypis superciliosa	Chipe celas blancas	-	
		Setophaga coronata	Chipe rabadilla amarilla	A	
		Setophaga graciae	Chipe cejas amarillas	-	
		Setophaga occidentalis	Chipe cabeza amarilla	-	
		Setophaga petechia	Chipe Amarillo	-	
		Setophaga townsendi	Chipe de Townsend	-	
	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico	-	Exótica invasora
	Ptiliogonatidae	*Ptiliogonys cinereus*	Capulinero Gris	-	
	Regulidae	*Regulus calendula*	Reyezuelo matraquita	P	Endémica
	Sittidae	*Sitta carolinensis*	Bajapalos pecho blanco	Pr	Endémica
	Thraupidae	*Saltator coerulescens*	Saltador gris	-	
	Troglodytidae	*Troglogytes aedon*	Saltapared común	Pr	Endémica
	Turdidae	*Catharus aurantiirostris*	Zorzal Pico Naranja	-	
		Catharus guttatus	Zorzal cola canela	-	
		Myadestes occidentalis	Clarín Jilguero	Pr	
		Sialia mexicana	Azulejo garganta azul	-	
		Sialia sialis	Azulejo Garganta Canela	-	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM)	Endemismo
		Turdus assimilis	Mirlo Garganta Blanca	-	
		Turdus migratorius	Mirlo Primavera	Pr	
	Tyrannidae	*Contopus pertinax*	Papamoscas José María	-	
		Empidonax difficilis	Papamoscas amarillo del Pacífico	Pr	Endémica
		Empidonax fulvifrons	Papamoscas pecho canela	-	
		Empidonax minimus	Papamoscas chico	-	
		Mitrephanes phaeocercus	Papamoscas Copetón	-	
		Myiarchus tuberculifer	Papamoscas triste	-	
		Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	-	
		Tyrannus vociferans	Tirano chibiú	-	
	Vireonidae	*Vireo huttoni*	Vireo reyezuelo	Pr	Endémica
		Vireo solitarius	Vireo anteojillo	-	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza ganadera	-	Exótica invasora
Strigiformes	Strigidae	*Aegolius acadicus*	Tecolote oyamelero norteño	-	
		Bubo virginianus	Búho Cornudo	A	Endémica
		Glaucidium brasilianum	Tecolote bajeño	-	
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon mexicanus*	Coa Mexicana	-	

Mamíferos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM[3])	Endemismo
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus subsp. sinaloae*	Venado cola blanca de Sinaloa	-	

3 NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicado en el Diario Oficial el jueves 30 de diciembre del 2010.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM)	Endemismo
	Tayassuidae	*Dicotyles tajacu*	Pecarí de collar	-	
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	-	
		Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	-	
	Felidae	*Leopardus wiedii*	Tigrillo	P	
		Lynx rufus	Lince americano	-	
		*Puma concolor**	Puma	-	
	Mephitidae	*Conepatus leuconotus*	Zorrillo de espalda blanca norteño	-	
		Mephitis macroura	Zorrillo listado sureño	-	
	Mustelidae	*Lontra longicaudis*	Nutria	A	
		Mustela frenata	Comadreja cola larga	-	
	Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle	A	Endémica
		Nasua narica	Coatí	A	Endémica
		Procyon lotor	Mapache	P	Endémica
Chiroptera	Emballonuridae	*Balantiopteryx plicata*	Murcielago gris de saco	-	
	Molossidae	*Molossus rufus*	Murciélago mastín negro	-	
	Mormoopidae	*Mormoops megalophylla*	Mircielago barba arrugada norteño	-	
	Mormoopidae	*Pteronotus davyi*	Murcielago lome pelón menor	-	
	Mormoopidae	*Pteronotus parnellii*	Murcielago bigotudo de Parnell	-	
	Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago frutero	-	
	Phyllostomidae	*Carollia subrufa*	Mirciélago frugívoro de cola corta	-	
	Phyllostomidae	*Dermanura toltecus*	Murciélago frugívoro tolteca	-	
	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*	Murciélago vampiro	-	
	Phyllostomidae	*Hylonycteris*	Murciélago	-	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM)	Endemismo
		underwoodi	nectaívoro		
	Phyllostomidae	*Leptonycteris yerbabuenae*	Murciélago magueyero menor	Pr	
	Phyllostomidae	*Sturnira lilium*	Murciélago de charreteras menor	-	
	Vespertilionidae	*Lasiurus borealis*	Murciélago cola peluda rojizo	-	
	Vespertilionidae	*Lasiurus intermedius*	Murciélago cola peluda norteño	-	
	Vespertilionidae	*Myotis fortidens*	Miotis canelo	-	
	Vespertilionidae	*Rhogeessa parvula*	Murciélago amarillo menor	-	Endémica
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo nueve bandas	-	
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache sureño	-	
		Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	-	
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	Pr	Endémica
		Sylvilagus cunicularis	Conejo de monte	-	Endémica
		Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	-	
Rodentia	Cricetidae	*Baiomys musculus*	Ratón pigmeo sureño	-	
		Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana	-	
		Osgoodomys banderanus	Rata arrocera	-	
		Peromyscus boylii	Ratón arbustero	A	Endémica
		Peromyscus perfluvus	Ratón pantanero	-	Endémica
		Peromyscus spicilegus	Ratón de la Sierra Madre Occidental	-	Endémica
		Reithrontomys fulvescens	Ratón cosechero leonado	-	
		Reithrontomys megalotis	Ratón cosechero común	-	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	Categoría de riesgo (NOM)	Endemismo
		Reithrontomys sumichrasti	Ratón cosechero de montaña	-	
		Sigmodon fulviventer	Rata algodonera vientre leonado	-	
		Sigmodon mascotensis	Rata de la caña de Jalisco	-	Endémica
	Geomyidae	*Cratogeomys fumosus*	Tuza de Colima	A	Endémica
	Heteromydae	*Liomys irroratus*	Ratón espinoso mexicano	-	
	Muridea	*Mus musculus*	Ratón casero	-	Exótica-invasora
		Rattus	Rata negra	-	Exótica-invasora
	Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de roca	-	
		Sciurus colliaei	Ardilla gris del Pacífico	-	Endémica
Soricomorpha	Soricidae	*Cryptotis goldmani*	Musaraña de orejitas	Pr	Endémica
		Sorex saussurei	Musaraña de Saussure	-	

Índice de diversidad para fauna dentro del Sistema Ambiental (microcuenca Apango).

ANFIBIOS					
ESPECIE	**Nombre común**	**Valores absolutos**	**abundancia relativa (pi)**	**Ln (pi)**	**(pi) x Ln (pi)**
Incillius occidentalis	Sapo de los pinos	4	0.333333333	-1.098612289	0.366204096
Eleutherodactylus angustidigitorum	Rana fisgona de Pátzcuaro	2	0.166666667	-1.791759469	0.298626578
Eleutherodactylus nitidus	Rana fisgona deslumbrante	2	0.166666667	-1.791759469	0.298626578
Dryophytes arenicolor	Ranita de las rocas	1	0.083333333	-2.48490665	0.207075554

Isthmura belli	Salamandra	1	0.083333333	-2.48490665	0.207075554
Lithobates neovolcanicus	Rana leopardo neovolcanica	2	0.166666667	-1.791759469	0.298626578
		12	1	-11.443704	1.676234939
Riqueza S=6		**índice de diversidad de shannon**			**1.676234939**
				H max = Ln S	**1.791759469**
				Equitatividad (J)J= H/Hmax =	**0.935524532**

REPTILES					
ESPECIE	**Nombre común**	**Valores absolutos**	**abundancia relativa (pi)**	**Ln (pi)**	**(pi) x Ln (pi)**
Barisia imbricata	Lagarto alicante de las montañas	2	0.05	-2.995732274	0.149786614
Elgaria kingii	Lagarto escorpión de Arizona	3	0.075	-2.590267165	0.194270037
Conopsis nasus	Culebra terrestre narigona	1	0.025	-3.688879454	0.092221986
Salvadora bairdi	Culebra chata mexicana	1	0.025	-3.688879454	0.092221986
Tantilla boucourti	Culebra cabeza negra	2	0.05	-2.995732274	0.149786614
Thamnophis cyrtopsis	Culebra listona cuello negro	1	0.025	-3.688879454	0.092221986
Tropidodipsas annulifera	Serpiente caracolera occidental	1	0.025	-3.688879454	0.092221986
Sceloporus asper	Lagartija escamosa de Boulenger	1	0.025	-3.688879454	0.092221986
Sceloporus bulleri	Lagartija escamosa de Buller	5	0.125	-2.079441542	0.259930193
Sceloporus dugesii	Lagartija espinosa jalisciense	7	0.175	-	0.30501962

				1.742969305	8
Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa del Mezquite	3	0.075	-2.590267165	0.194270037
Sceloporus torquatus	Lagartija espinosa de collar	4	0.1	-2.302585093	0.230258509
Anolis nebulosus	Lagartija de papada rosa	3	0.075	-2.590267165	0.194270037
Plestiodon dugesii	Eslizón de Cuitzeo	2	0.05	-2.995732274	0.149786614
Crotalus armstrongi	Vibora de cascabel	3	0.075	-2.590267165	0.194270037
Kinosternon integrum	Tortuga pecho quebrado mexicana, tortuga casquito	1	0.025	-3.688879454	0.092221986
		40	1	-47.60653815	2.574980239
Riqueza S=16		**indice de diversidad de shannon**			**2.574980239**
				H max = Ln S	**2.772588722**
				Equitatividad (J)J= H/Hmax =	**0.928727805**

AVES					
ESPECIE	**Nombre común**	**Valores absolutos**	**abundancia relativa (pi)**	**Ln (pi)**	**(pi) x Ln (pi)**
Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja	7	0.023728814	-3.741065207	0.088771039
Buteo plagiatus	Aguililla gris	6	0.020338983	-3.895215887	0.07922473
Buteogallus anthracinus	Aguililla Negra Menor	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Parabuteo unicinctus	Aguililla Rojinegra	3	0.01016949	-	0.04666131

			2	4.588363068	9
Cathartes aura	Zopilote Aura	10	0.033898305	-3.384390263	0.114725094
Coragyps atratus	Zopilote común	7	0.023728814	-3.741065207	0.088771039
Amazilia beryllina	Colibrí berilo	5	0.016949153	-4.077537444	0.069110804
Hylocharis leucotis	Zafiro orejas blancas	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Lampornis clemenciae	Colibrí Garganta Azul	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Astrostomus arizonae	Tapacaminos Cuerporruín mexicano	4	0.013559322	-4.300680995	0.058314319
Columbina inca	Tortolita cola larga	5	0.016949153	-4.077537444	0.069110804
Leptotila verreauxi	Paloma Arroyera	9	0.030508475	-3.489750779	0.106466973
Zenaida macroura	Paloma Huilota	8	0.027118644	-3.607533815	0.097831425
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy	6	0.020338983	-3.895215887	0.07922473
Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Caracara cheriway	Caracara Quebrantahuesos	6	0.020338983	-3.895215887	0.07922473
Falco sparverius	Cernícalo Americano	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Ortalis poliocephala	Chachalaca Pálida	5	0.016949153	-4.077537444	0.069110804
Philortyx fasciatus	Codorniz Barrada	11	0.037288136	-3.289080084	0.122643664
Meleagris gallopavo mexicana	Guajolote Silvestre	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Colaptes auratus	Carpintero de Pechera Común	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883

Meleanerpes formicivorus	Carpintero Bellotero	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Psaltriparus minimus	Sastrecillo	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Passerina caerulea	Picogordo azul	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Passerina ciris	Colorín sietecolores	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Passerina cyanea	Colorín azul	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Passerina versicolor	Colorín morado	4	0.013559322	-4.300680995	0.058314319
Piranga bidentata	Piranga Dorso Rayado	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Piranga flava	Piranga Encinera	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Piranga ludoviciana	Piranga capucha roja	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Certhia americana	Trepadorcito americano	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Aphelocomas ultramarina	Chara Transvolcánica	8	0.027118644	-3.607533815	0.097831425
Corvus corax	Cuervo	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Melozone fusca	Rascador viejita	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Pipilo ocai	Rascador de collar	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Spizella passerina	Gorrión cejas blancas	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462

Euphonia elegantissima	Eufonia Corra Azul	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Spinus notatus	Jilguerito Encapuchado	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Spinus psaltria	Jilguerito dominico	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Hirundo rustica	Golondrina tijereta	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina alas aserradas	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Cacicus melanicterus	Cacique mexicano	4	0.013559322	-4.300680995	0.058314319
Icterus bullockii	Calandria Cejas Naranjas	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Icterus pustulatus	Calandria dorso rayado	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Lanius ludovicianus	Verdugo americano	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Melanotis caerulescens	Mulato Azul	4	0.013559322	-4.300680995	0.058314319
Basileuterus culicivorus	Chipe cejas negras	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Basileuterus rufifrons	Chipe gorra canela	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Cardellina pusilla	Chipe corona negra	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Cardellina rubra	Chipe rojo	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Cardellina rubrifrons	Chipe cara roja	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Geothlypis tolmiei	Chipe lores negros	2	0.00677966	-	0.03385646

			1	4.993828176	2
Icteria virens	Chipe grande	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Myioborus miniatus	Pavito Alas Negras	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Myioborus pictus	Pavito Alas Blancas	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Oreothlypis celata	Chipe oliváceo	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Oreothlypis ruficapilla	Chipe cabeza gris	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Oreothlypis superciliosa	Chipe celas blancas	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Setophaga coronata	Chipe rabadilla amarilla	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Setophaga graciae	Chipe cejas amarillas	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Setophaga occidentalis	Chipe cabeza amarilla	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Setophaga petechia	Chipe Amarillo	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Setophaga townsendi	Chipe de Townsend	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Passer domesticus	Gorrión doméstico	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Ptiliogonys cinereus	Capulinero Gris	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Regulus calendula	Reyezuelo matraquita	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Sitta carolinensis	Bajapalos pecho blanco	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Saltator coerulescens	Saltador gris	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Troglogytes aedon	Saltapared común	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462

Catharus aurantiirostris	Zorzal Pico Naranja	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Catharus guttatus	Zorzal cola canela	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Myadestes occidentalis	Clarín Jilguero	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Sialia mexicana	Azulejo garganta azul	4	0.013559322	-4.300680995	0.058314319
Sialia sialis	Azulejo Garganta Canela	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Turdus assimilis	Mirlo Garganta Blanca	4	0.013559322	-4.300680995	0.058314319
Turdus migratorius	Mirlo Primavera	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Contopus pertinax	Papamoscas José María	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Empidonax difficilis	Papamoscas amarillo del Pacífico	4	0.013559322	-4.300680995	0.058314319
Empidonax fulvifrons	Papamoscas pecho canela	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Empidonax minimus	Papamoscas chico	5	0.016949153	-4.077537444	0.069110804
Mitrephanes phaeocercus	Papamoscas Copetón	6	0.020338983	-3.895215887	0.07922473
Myiarchus tuberculifer	Papamoscas triste	4	0.013559322	-4.300680995	0.058314319
Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Tyrannus vociferans	Tirano chibiú	2	0.006779661	-4.993828176	0.033856462
Vireo huttoni	Vireo reyezuelo	5	0.016949153	-4.077537444	0.069110804
Vireo solitarius	Vireo anteojillo	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
Bubulcus ibis	Garza ganadera	3	0.01016949	-	0.04666131

			2	4.588363068	9
Aegolius acadicus	Tecolote oyamelero norteño	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Bubo virginianus	Búho Cornudo	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Glaucidium brasilianum	Tecolote bajeño	1	0.003389831	-5.686975356	0.019277883
Trogon mexicanus	Coa Mexicana	3	0.010169492	-4.588363068	0.046661319
		295	1	-449.5335502	4.37509569
Riqueza S=95		**índice de diversidad de shannon**			**4.37509569**
				H max = Ln S	**4.553876892**
				Equitatividad (J)J= H/Hmax =	**0.96074088**

MAMIFEROS					
ESPECIE	**Nombre común**	**Valores absolutos**	**abundancia relativa (pi)**	**Ln (pi)**	**(pi) x Ln (pi)**
Odocoileus virginianus subsp. sinaloae	Venado cola blanca de Sinaloa	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Canis latrans	Coyote	5	0.023041475	-3.770459441	0.086876946
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	2	0.00921659	-4.686750173	0.043195854
Leopardus wiedii	Tigrillo	1	0.004608295	-5.379897354	0.024792154
Lynx rufus	Lince americano	1	0.004608295	-5.379897354	0.024792154
*Puma concolor**	Puma	1	0.004608295	-5.379897354	0.024792154

Conepatus leuconotus	Zorrillo de espalda blanca norteño	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Mephitis macroura	Zorrillo listado sureño	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Lontra longicaudis	Nutria	1	0.004608295	-5.379897354	0.024792154
Mustela frenata	Comadreja cola larga	2	0.00921659	-4.686750173	0.043195854
Bassariscus astutus	Cacomixtle	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Nasua narica	Coatí	5	0.023041475	-3.770459441	0.086876946
Procyon lotor	Mapache	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Balantiopteryx plicata	Murcielago gris de saco	5	0.023041475	-3.770459441	0.086876946
Molossus rufus	Murciélago mastín negro	5	0.023041475	-3.770459441	0.086876946
Mormoops megalophylla	Mircielago barba arrugada norteño	9	0.041474654	-3.182672776	0.132000253
Pteronotus davyi	Murcielago lome pelón menor	6	0.02764977	-3.588137884	0.099211186
Pteronotus parnellii	Murcielago bigotudo de Parnell	5	0.023041475	-3.770459441	0.086876946
Artibeus jamaicensis	Murciélago frutero	8	0.036866359	-3.300455812	0.12167579
Carollia subrufa	Mirciélago frugívoro de cola corta	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Dermanura toltecus	Murciélago frugívoro tolteca	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Desmodus rotundus	Murciélago vampiro	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Hylonycteris underwoodi	Murciélago nectaívoro	7	0.032258065	-3.433987204	0.110773781

Leptonycteris yerbabuenae	Murciélago magueyero menor	6	0.02764977	-3.588137884	0.099211186
Sturnira lilium	Murciélago de charreteras menor	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Lasiurus borealis	Murciélago cola peluda rojizo	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Lasiurus intermedius	Murciélago cola peluda norteño	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Myotis fortidens	Miotis canelo	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Rhogeessa parvula	Murciélago amarillo menor	1	0.004608295	-5.379897354	0.024792154
Dasypus novemcinctus	Armadillo nueve bandas	1	0.004608295	-5.379897354	0.024792154
Didelphis marsupialis	Tlacuache sureño	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Lepus californicus	Liebre cola negra	8	0.036866359	-3.300455812	0.12167579
Sylvilagus cunicularis	Conejo de monte	6	0.02764977	-3.588137884	0.099211186
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Baiomys musculus	Ratón pigmeo sureño	8	0.036866359	-3.300455812	0.12167579
Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana	7	0.032258065	-3.433987204	0.110773781
Osgoodomys banderanus	Rata arrocera	5	0.023041475	-3.770459441	0.086876946
Peromyscus boylii	Ratón arbustero	7	0.032258065	-3.433987204	0.110773781
Peromyscus perfluvus	Ratón pantanero	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Peromyscus spicilegus	Ratón de la Sierra Madre	2	0.00921659	-	0.04319585

	Occidental			4.686750173	4
Reithrontomys fulvescens	Ratón cosechero leonado	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Reithrontomys megalotis	Ratón cosechero común	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Reithrontomys sumichrasti	Ratón cosechero de montaña	2	0.00921659	-4.686750173	0.043195854
Sigmodon fulviventer	Rata algodonera vientre leonado	1	0.004608295	-5.379897354	0.024792154
Sigmodon mascotensis	Rata de la caña de Jalisco	2	0.00921659	-4.686750173	0.043195854
Cratogeomys fumosus	Tuza de Colima	8	0.036866359	-3.300455812	0.12167579
Liomys irroratus	Ratón espinoso mexicano	4	0.01843318	-3.993602992	0.073614802
Mus musculus	Ratón casero	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Rattus	Rata negra	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Otospermophilus variegatus	Ardillón de roca	3	0.013824885	-4.281285065	0.059188273
Sciurus colliaei	Ardilla gris del Pacífico	7	0.032258065	-3.433987204	0.110773781
Cryptotis goldmani	Musaraña de orejitas	1	0.004608295	-5.379897354	0.024792154
Sorex saussurei	Musaraña de Saussure	2	0.00921659	-4.686750173	0.043195854
		217	1	-229.9723487	3.858228215
Riqueza S=55		**índice de diversidad de shannon**			**3.858228215**
				H max = Ln S	**4.007333185**
				Equitatividad (J)J= H/Hmax =	**0.962791971**

FAUNA DENTRO DEL PREDIO

De acuerdo a la metodología descrita como resultado en el área del proyecto por clase se registró 7 especies de reptiles distribuidos en 4 familias, 5 géneros y 1 orden, 23 especies de mamíferos distribuidos en 12 familias, 20 géneros y 6 ordenes, 64 especies de aves distribuidas en 18 familias, 49 géneros y 6 orden, 3 especies de anfibios distribuidos en 3 familias y 3 géneros. La clase de las aves fue la mayormente representada seguida de los mamíferos. No se localizaron especies con categoría de riesgo de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Composición taxonómica de los vertebrados identificados dentro de la fracción 4 del predio "El Pelillo y La Majada".

Grupo de vertebrados	Orden	Familias	Géneros	Especies	Endémicas	NOM-059-SEMARNAT-2010			
						P	A	Pr	Total bajo protección
Aves	6	18	49	64	4	0	0	0	0
Mamíferos	6	12	20	23	3	0	0	0	0
Reptiles	1	4	5	7	7	0	0	0	0
Anfibios	1	3	3	3	2	0	0	0	0
Total	**14**	**37**	**77**	**97**	**16**	**0**	**0**	**0**	**0**

Listado potencial de especies dentro del predio.

Listado de aves

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010.	Endemismo
Accipitriformes	Catharidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	-	
		Coragyps atratus	Zopilote común	-	
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia beryllina*	Colibrí berilo	-	
		Hylocharis leucotis	Zafiro orejas blancas	-	
		Lampornis clemenciae	Colibrí Garganta Azul	-	
Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita cola larga	-	
		Zenaida macroura	Paloma Huilota	-	
Falconiformes	Falconidae	*Caracara cheriway*	Caracara Quebrantahuesos	-	

		Falco sparverius	Cernícalo Americano	-	
Galliformes	Cracidae	*Ortalis poliocephala*	Chachalaca Pálida		Endémica
	Odontophoridae	*Philortyx fasciatus*	Codorniz Barrada		Endémica
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina cyanea*	Colorín azul	-	
		Passerina versicolor	Colorín morado	-	
		Piranga bidentata	Piranga Dorso Rayado	-	
		Piranga flava	Piranga Encinera	-	
		Piranga ludoviciana	Piranga capucha roja	-	
	Certhiidae	*Certhia americana*	Trepadorcito americano	-	
	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión común		
	Corvidae	*Aphelocomas ultramarina*	Chara Transvolcánica	-	Endémica
		Corvus corax	Cuervo	-	
	Emberizidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín	-	
		Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln	-	
		Melozone fusca	Rascador viejita	-	
		Pipilo ocai	Rascador de collar	-	
		Spizella passerina	Gorrión cejas blancas	-	
	Fringillidae	*Euphonia elegantissima*	Eufonia Corra Azul	-	
		Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	-	
		Spinus notatus	Jilguerito Encapuchado	-	

	Spinus psaltria	Jilguerito dominico	-	
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	-	
	Stelgidopteryx serripennis	Golondrina alas aserradas	-	
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano		
	Cacicus melanicterus	Cacique mexicano	-	
	Icterus bullockii	Calandria Cejas Naranjas	-	
	Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	-	
Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo americano	-	
Parulidae	*Basileuterus culicivorus*	Chipe cejas negras	-	
	Basileuterus rufifrons	Chipe gorra canela	-	
	Cardellina pusilla	Chipe corona negra	-	
	Cardellina rubra	Chipe rojo	-	Endémica
	Cardellina rubrifrons	Chipe cara roja	-	
	Icteria virens	Chipe grande	-	
	Myioborus miniatus	Pavito Alas Negras	-	
	Myioborus pictus	Pavito Alas Blancas	-	
	Oreothlypis celata	Chipe oliváceo	-	
	Oreothlypis ruficapilla	Chipe cabeza gris	-	
	Oreothlypis superciliosa	Chipe celas blancas	-	
	Setophaga graciae	Chipe cejas amarillas	-	

	Setophaga occidentalis	Chipe cabeza amarilla	-	
	Setophaga petechia	Chipe Amarillo	-	
	Setophaga townsendi	Chipe de Townsend	-	
Ptiliogonatidae	*Ptiliogonys cinereus*	Capulinero Gris	-	
Thraupidae	*Saltator coerulescens*	Saltador gris	-	
Turdidae	*Catharus aurantiirostris*	Zorzal Pico Naranja	-	
	Catharus guttatus	Zorzal cola canela	-	
	Sialia mexicana	Azulejo garganta azul	-	
	Sialia sialis	Azulejo Garganta Canela	-	
	Turdus assimilis	Mirlo Garganta Blanca	-	
	Contopus pertinax	Papamoscas José María	-	
Tyrannidae	*Empidonax fulvifrons*	Papamoscas pecho canela	-	
	Empidonax minimus	Papamoscas chico	-	
	Mitrephanes phaeocercus	Papamoscas Copetón	-	
	Myiarchus tuberculifer	Papamoscas triste	-	
	Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	-	
	Tyrannus vociferans	Tirano chibiú	-	

NOTA. P = especie en peligro de extinción, A = especie amenazada y Pr = especie bajo protección especial según la legislación Nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010). El endemismo se refiere únicamente a si son o no especies endémicas a México.

Listado de Mamíferos

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010.	Endemismo
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus subsp. sinaloae*	Venado cola blanca de Sinaloa	-	
	Tayassuidae	*Dicotyles tajacu*	Pecarí de collar	-	
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	-	
		Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	-	
	Mephitidae	*Conepatus leuconotus*	Zorrillo de espalda blanca norteño	-	
		Mephitis macroura	Zorrillo listado sureño	-	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago frutero	-	
	Phyllostomidae	*Dermanura toltecus*	Murciélago frugívoro tolteca	-	
	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*	Murciélago vampiro	-	
	Phyllostomidae	*Hylonycteris underwoodi*	Murciélago nectaívoro	-	
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache sureño	-	
		Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	-	
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus cunicularis*	Conejo de monte	-	Endémica
		Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	-	
Rodentia	Cricetidae	*Neotoma mexicana*	Rata cambalachera mexicana	-	
		Peromyscus spicilegus	Ratón de la Sierra Madre Occidental	-	Endémica

	Heteromydae	*Reithrontomys megalotis*	Ratón cosechero común	-	
		Reithrontomys sumichrasti	Ratón cosechero de montaña	-	
		Liomys irroratus	Ratón espinoso mexicano	-	
	Muridea	*Mus musculus*	Ratón casero	-	Exótica-invasora
		Rattus	Rata negra	-	Exótica-invasora
	Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de roca	-	
		Sciurus colliaei	Ardilla gris del Pacífico	-	Endémica

NOTA. P = especie en peligro de extinción, A = especie amenazada y Pr = especie bajo protección especial según la legislación Nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010). El endemismo se refiere únicamente a si son o no especies endémicas a México.

Listado de Reptiles

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010.	Endemismo
Squamata	Colubridae	*Conopsis nasus*	Culebra terrestre narigona		Endémica
		Tantilla boucourti	Culebra cabeza negra		Endémica
	Phrynosomatidae	*Sceloporus bulleri*	Lagartija escamosa de Buller		Endémica
		Sceloporus dugesii	Lagartija espinosa jalisciense	-	Endémica
		Sceloporus torquatus	Lagartija espinosa de collar	-	Endémica
	Dactyloidae	*Anolis nebulosus*	Lagartija de papada rosa		Endémica
	Viperidae	*Crotalus armstrongi*	Vibora de cascabel	-	Endémica

NOTA. P = especie en peligro de extinción, A = especie amenazada y Pr = especie bajo protección especial según la legislación Nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010). El endemismo se refiere únicamente a si son o no especies endémicas a México.

Listado de anfibios

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010.	Endemismo
Anura	Bufonidae	*Incillius occidentalis*	Sapo de los pinos	-	Endémica
	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus nitidus*	Rana fisgona deslumbrante	-	Endémica
	Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	Ranita de las rocas	-	

Fuentes electrónicas:

- CEA. 2006. Comisión Estatal del Agua de Jalisco. En: http://www.ceajalisco.gob.mx. Comisión nacional del Agua

BIBLIOGRAFÍA

Barrera Rdz, O y Zaragoza Vargas, F. 2002. Geomorfología del Estado de Jalisco. Proyecto de "Ordenamiento Ecológico del Estado". Las estructuras del relieve del Estado de Jalisco. 17 pp.

Bosque Sendra, J., Gómez Delgado, M., Rodríguez Durán, A., Rodríguez Espinosa, V. y Vela Gayo, A. 1997. Valoración de los aspectos visuales del paisaje mediante la utilización de un sistema de información geográfica. Documents d'Anàlisi Geogràfica. Núm. 30. España. Pp. 19-38.

Ceballos, G. y Oliva, G (Coordinadores). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. Fondo de Cultura Económica. México. Pp. 986.

Chávez-León, G. 2007. Riqueza de aves del Parque Nacional Barranca del Cupatitzio, Michoacán, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.). Año/vol. 23. Núm. 23 México. Pp. 11-29..

CMMAD (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo). 1988. Nuestro futuro común. Alianza Editorial. España. Pp. 460

Duellman, W.E. 1954. The amphibians and reptiles of Jorullo Volcano, Michoacan. Mexico. Occasional papers of The Museum of Zoology, University of Michigan. Num. 560. Estados unidos. Pp. 27.

Delgado, A. 2000. New species of Mexican Phaseolus (Fabaceae). Syst. Bot. Num25. Estados Unidos. Pp. 414-436.

Escalante Pliego, P., Espinosa, D. y Morrone, J.J. 2002. Patrones de distribución geográfica de los mamíferos terrestres de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.). Núm. 087. México. Pp. 47-65.

Escalante Pliego, P., A. G. Navarro Sigüenza & A. Towsend Peterson. 1993. A geographic, ecological, and historical analysis of land bird diversity in Mexico. En T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot & J. Fa (eds.). Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution, Oxford University Press. Estados unidos. Pp. 281-307.

Espinosa, D., J. J. Morrone, C. Aguilar y J. Llorente. 2000. Regionalización biogeográfica de México: provincias bióticas. En: Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. J. Llorente, E. González, y N. Papavero (eds.). CONABIO, México. Pp. 61-94.

Fanti, E. 2001. Reptiles y Anfibios de Jalisco. Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco. SEMADES. Zoológico de Guadalajara. México.

Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1988. Conservación en México: síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. INIREB-Conservación Internacional. México.

Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. CONABIO-UNAM. México.

Flores-Martínez, J. J., Ortega, J. y Ibarra-Márquez, G. 2000. El habito alimentario del murciélago zapotero (Artibeus jamaicensis) en Yucatán. Revista Mexicana de Mastozoología Núm. 4. México. Pp. 22-39.

Fryxell, P. A. 1984. Four new species of Malvaceae from Mexico. Syst. Bot. Estados Unidos. Num. 9. Pp. 415-422.

Frost, Darrel R. 2009. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.3 (12 February, 2009). Electronic Database accessible at http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/ American Museum of Natural History, New York, USA.

Galindo-González, J. 1998. Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. Acta Zoológica Mexicana nueva serie. Núm. 073. Instituto de Ecología, A.C. México. Pp. 57-74.

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koepen. 4ª edición. Instituto Nacional de Geografía. UNAM. México, D.F. 1-252 pp.

García-Trejo, E. y Navarro, S. A. 2004. Patrones biogeográficos de la riqueza de especies y el endemismo de la avifauna en el Oeste de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s). Núm. 20(2).México. Pp. 167-185.

Genoways, H. H., Freeman, P. H. y Grell, C.2000. Extralimital Records of the Mexican free-tailed bat (Tadarida brasiliensis mexicana) in the central United States and their biological significance. Transactions of the Nebraska Academy of Sciences, Num. 26. Estados Unidos. Pp. 85–96.

Guerrero, S. 2001. Mamíferos de Jalisco. Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco. SEMADES. U de G. México.

Gutiérrez Martínez C, 2000. Clasificación de municipios de la República Mexicana de acuerdo con la regionalización sísmica. Coordinación de Investigación Centro Nacional de Prevención de Desastres. 46 pp.

Halffter, G. y Moreno, C.E. 2005. Significado biológico de las diversidades alfa, beta y gamma. En: sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma. Eds: Halffter, G., Soberón, J., Koleff, P. y Melic, A. Monografías tercer milenio Vol. 4. España. Pp.5-18.

Harker, M., L. A. García-Rubio & R. Ramírez. 2005. Catálogo de las plantas vasculares del municipio de Encarnación de Díaz, Jalisco, México. Ibugana 12: 3-16.
Harker, M., L. A. Garcia-Rubio & M. E. Riojas-Lopez. 2008. Composición florística de cuatro hábitats en el rancho Las Papas de Arriba, municipio de Ojuelos, Jalisco, México. Act. Bot. Mex. 85:1-30.

Iñiguez-Dávalos, L.I. y Santana, E. 2005. Análisis mastofaunístico del estado de Jalisco. En: Sánchez-Cordero, V. y Medellín, R.A. (eds). Contribuciones mastozoológicas, Homenaje a Bernardo Villa. Instituto de biología, instituto ecología UNAM y CONABIO. México. Cap. 22. Pp.253-268.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informatica.2001. Estudio Hidrológico del Estado de Jalisco. INEGI. Gobierno del Estado de Jalisco. México. Pp. 87.

Janzen, D. H. 1997. Wildland biodiversity management in the tropics. En M. L. Reaka-Kudla, D. E. Wilson & E. O. Wilson (eds.). Biodiversity II. Understanding and Protecting Our Biological Resources. Joseph Henry Press. Estados Unidos. Pp. 411-411.

Knox Jones, J.J., Genoways, H. H. y Watkins, L.C. 1970. Bats of the Genus Myotis from Western Mexico, with a Key to Species. Mammalogy Papers: University of Nebraska State Museum. Núm. 4. Vol. 73. Estados Unidos. Pp. 409-418.

López-Olmedo, L. I., E. A. Pérez-García & J. A. Meave. 2006. Estructura y composición florística de las sabanas de la región de Nizanda, Istmo de Tehuantepec (Oaxaca), México. Acta. Botánica. Mexicana. Núm.77. México. Pp. 41-67.

Luna, I. J.J., Morrone. J.J. y D. Espinosa (eds). 2007. Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana. CONABIO. Facultad de Estudios Superiores de Zaragoza e Instituto de Biología, UNAM. México. Pp. 514.

Morrone, J. J., D. Espinosa, C. Aguilar Y J. Llorente. 1999. Preliminary classification of the Mexican biogeographic provinces: A parsimony analysis of endemicity based on plant, insect, and bird taxa. Southwest. Nat. Estados Unidos. Vol 44. Num.4. Pp. 507-514.

Monrrone J.J. 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe. M&T. Manuales y Tesis SEA. Facultad de Ciencias. UNAM. México. Pp. 148.

Morrone, J. J. y J. Márquez. 2003. Aproximación a un atlas biogeográfico mexicano: Componentes bióticos principales y provincias biogeográficas. En Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía. J. J. Morrone y J. Llorente (eds.). Las Prensas de Ciencias. UNAM. México. Pp. 1-4.

Navarro-Singüeza, A.G., Lira-Noriega, A., Peterson, A.T., Oliveras De Ita, A. y Gordillo-Martínez. 2007. Diversidad, endemismo y conservación de las aves. En Luna, I. J.J., Morrone. J.J. y D. Espinosa (eds). Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana. CONABIO. Facultad de Estudios Superiores de Zaragoza e Instituto de Biología, UNAM. México. Pp. 514.

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. México. Pp. 1- 48.
Reyna, O. y Thompson, A. 2001. Aves de Jalisco. Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco. SEMADES. U de G. U.A.G. México.

Rzedowski, J. 1978. La Vegetación de México. Limusa. México, DF. 432 pp.
Rzedowski, J. & R. McVaugh. 1966. Vegetación de la Nueva Galicia. Contr. Univ. Mich. Herb. 9:1-123.

Sánchez-Casas, N. y Álvarez, T. 2000. Palinofagia de los murciélagos del genero Glossophaga (Mammalia: Chiroptera) en México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.). Núm. 081. México. Pp. 23-62.

Santana-Michel, F., J. Arreola & L. Scheinvar. 1987. Guía de excursión botánica a Lagos de Moreno y Ojuelos. Guías de excursiones botánicas en México VIII. Soc. Bot. Mex.-Universidad de Guadalajara. X Congreso Mexicano de Botánica.

SEMARNAT. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación 6 de Marzo del 2002. Pp. 86.

Téllez-Girón, G., Mendoza-Duran, A. y Ceballos, G. 1997. Registros notables de mamíferos en el Oeste de México. Revista Mexicana de Mastozoología. Núm. 2. México. Pp. 97-100.

Torres, A., Velázquez, A. y Lobato, J. 2003. Riqueza, diversidad y patrones de distribución espacial de los mamíferos. En: Velázquez, A., Torres, A. y Bocco, G. (eds). Las enseñanzas de San Juan, investigación participativa para el manejo integral de recursos naturales. INE. SEMARNAT y Gobierno del Estado de Michoacán. México. Cap: 125. Pp. 277-299.

Verhoek-Williams, S. E. 1975. A study of the tribe Poliantheae (including Manfreda) and revision of Manfreda and Prochnyanthes (Agavaceae) Doctoral thesis, Cornell University. Ithaca, New York. 405 pp.

Zunino, M. y Zullini, A. 2003. Biogeografía: la dimensión espacial de la evolución. Fondo de cultura económica. México. Pp.359.

- : www.cna.gob.mx
- Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad: www.conabio.gob.mx
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres: www.cites.org/esp
- Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI). Información por Entidad: http://cuentame.inegi.gob.mx/monografias/información/nay/territorio/clima
- Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI): www.inegi.org.mx
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente: www.profepa.gob.mx
- Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales: www.semarnat.gob.mx
- Servicio de Meteorología Nacional: http://smn.cna.gob.mx
- Servicio sismológico nacional: www.ssm.unam.mx

D) GLOSARIO DE TÉRMINOS

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, 3 entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de

flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

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

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

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

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

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

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

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

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

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

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por diferentes obras.

E) COORDENADAS

Coordenadas UTM de la fracción 4 del resto del predio el pelillo y la majada.

COORDENADAS UTM DE LA FRACCION 4 DEL PREDIO RUSTICO DENOMINADO EL PELILLO Y LA MAJADA				
VERTICES	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	930000.57	93.000057	641179.45	2187779.10
2	930000.57	93.000057	641099.37	2187748.15
3	930000.57	93.000057	641011.48	2187720.41
4	930000.57	93.000057	640943.21	2187700.05
5	930000.57	93.000057	640885.20	2187670.92
6	930000.57	93.000057	640817.85	2187641.58
7	930000.57	93.000057	640731.75	2187613.48
8	930000.57	93.000057	640697.94	2187603.33
9	930000.57	93.000057	640682.13	2187556.45
10	930000.57	93.000057	640664.28	2187536.88
11	930000.57	93.000057	640653.08	2187517.47
12	930000.57	93.000057	640468.78	2187320.33
13	930000.57	93.000057	640378.17	2187347.21
14	930000.57	93.000057	640297.87	2187401.73
15	930000.57	93.000057	640208.39	2187404.25
16	930000.57	93.000057	640149.84	2187400.30
17	930000.57	93.000057	640095.26	2187401.77
18	930000.57	93.000057	639998.52	2187387.84
19	930000.57	93.000057	639922.01	2187373.88
20	930000.57	93.000057	639820.47	2187360.78
21	930000.57	93.000057	639757.91	2187328.46
22	930000.57	93.000057	639708.77	2187274.18
23	930000.57	93.000057	639602.70	2187262.69
24	930000.57	93.000057	639486.09	2187212.08
25	930000.57	93.000057	639374.33	2187141.95
26	930000.57	93.000057	639332.55	2187105.31
27	930000.57	93.000057	639315.72	2187117.29
28	930000.57	93.000057	639287.08	2187103.95
29	930000.57	93.000057	639261.13	2187082.00
30	930000.57	93.000057	639204.80	2187078.56
31	930000.57	93.000057	639205.17	2187088.67
32	930000.57	93.000057	639237.05	2187129.84
33	930000.57	93.000057	639266.32	2187179.87
34	930000.57	93.000057	639265.56	2187189.46
35	930000.57	93.000057	639235.11	2187233.32
36	930000.57	93.000057	639258.24	2187253.41

37	930000.57	93.000057	639266.06	2187291.45
38	930000.57	93.000057	639277.56	2187310.21
39	930000.57	93.000057	639283.67	2187315.31
40	930000.57	93.000057	639307.85	2187304.67
41	930000.57	93.000057	639343.04	2187359.55
42	930000.57	93.000057	639401.32	2187398.19
43	930000.57	93.000057	639419.48	2187423.06
44	930000.57	93.000057	639437.08	2187425.10
45	930000.57	93.000057	639459.56	2187440.80
46	930000.57	93.000057	639478.19	2187466.93
47	930000.57	93.000057	639500.63	2187512.79
48	930000.57	93.000057	639515.38	2187517.84
49	930000.57	93.000057	639533.37	2187512.06
50	930000.57	93.000057	639535.48	2187526.91
51	930000.57	93.000057	639556.52	2187576.42
52	930000.57	93.000057	639608.03	2187606.28
53	930000.57	93.000057	639709.01	2187633.99
54	930000.57	93.000057	639740.31	2187665.56
55	930000.57	93.000057	639748.25	2187721.56
56	930000.57	93.000057	639802.05	2187776.57
57	930000.57	93.000057	639818.46	2187820.55
58	930000.57	93.000057	639831.97	2187838.68
59	930000.57	93.000057	639859.90	2187872.76
60	930000.57	93.000057	640195.10	2187808.49
61	930000.57	93.000057	640690.71	2187881.77
62	930000.57	93.000057	640989.79	2188049.70
63	930000.57	93.000057	641034.17	2188177.92
64	930000.57	93.000057	641490.11	2188198.84
65	930000.57	93.000057	641649.14	2188462.18
66	930000.57	93.000057	641673.67	2188457.24
67	930000.57	93.000057	641678.28	2188437.85
68	930000.57	93.000057	641677.83	2188424.43
69	930000.57	93.000057	641685.59	2188387.69
70	930000.57	93.000057	641690.34	2188355.75
71	930000.57	93.000057	641697.58	2188309.07
72	930000.57	93.000057	641705.58	2188270.94
73	930000.57	93.000057	641716.38	2188219.15
74	930000.57	93.000057	641449.10	2187813.74
75	930000.57	93.000057	641422.51	2187777.29
76	930000.57	93.000057	641390.77	2187774.52
77	930000.57	93.000057	641292.46	2187771.59
78	930000.57	93.000057	641218.12	2187779.72
79	930000.57	93.000057	641193.87	2187781.60
1	930000.57	93.000057	641179.45	2187779.10

Coordenadas del huerto frutícola.

COORDENADAS UTM AREA DE HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	POLIGONO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	1	193954.98	19.395498	640989.79	2188049.70
2	1	193954.98	19.395498	641034.17	2188177.92
3	1	193954.98	19.395498	641490.11	2188198.84
4	1	193954.98	19.395498	641508.62	2188203.22
5	1	193954.98	19.395498	641458.30	2188012.56
6	1	193954.98	19.395498	641445.19	2187944.60
7	1	193954.98	19.395498	641430.43	2187868.08
8	1	193954.98	19.395498	641427.29	2187851.81
9	1	193954.98	19.395498	641427.22	2187850.78
10	1	193954.98	19.395498	641426.96	2187850.90
11	1	193954.98	19.395498	641421.20	2187849.69
12	1	193954.98	19.395498	641409.73	2187848.12
13	1	193954.98	19.395498	641402.98	2187846.95
14	1	193954.98	19.395498	641396.38	2187845.80
15	1	193954.98	19.395498	641380.52	2187842.56
16	1	193954.98	19.395498	641372.32	2187839.98
17	1	193954.98	19.395498	641364.55	2187837.98
18	1	193954.98	19.395498	641354.60	2187835.20
19	1	193954.98	19.395498	641352.97	2187834.68
20	1	193954.98	19.395498	641346.89	2187832.73
21	1	193954.98	19.395498	641336.17	2187829.68
22	1	193954.98	19.395498	641329.00	2187828.20
23	1	193954.98	19.395498	641326.47	2187827.67
24	1	193954.98	19.395498	641317.42	2187825.28
25	1	193954.98	19.395498	641309.92	2187823.55
26	1	193954.98	19.395498	641301.71	2187820.83
27	1	193954.98	19.395498	641294.12	2187818.69
28	1	193954.98	19.395498	641287.94	2187816.71
29	1	193954.98	19.395498	641282.06	2187815.55
30	1	193954.98	19.395498	641279.05	2187814.95
31	1	193954.98	19.395498	641271.18	2187812.87
32	1	193954.98	19.395498	641262.95	2187811.10
33	1	193954.98	19.395498	641252.92	2187807.52
34	1	193954.98	19.395498	641243.05	2187806.06
35	1	193954.98	19.395498	641234.00	2187805.36
36	1	193954.98	19.395498	641220.42	2187804.94
37	1	193954.98	19.395498	641219.91	2187804.93
38	1	193954.98	19.395498	641207.98	2187801.94
39	1	193954.98	19.395498	641195.47	2187798.10

40	1	193954.98	19.395498	641188.06	2187796.86
41	1	193954.98	19.395498	641178.82	2187794.87
42	1	193954.98	19.395498	641160.07	2187790.65
43	1	193954.98	19.395498	641144.94	2187786.58
44	1	193954.98	19.395498	641134.61	2187783.34
45	1	193954.98	19.395498	641131.57	2187782.39
46	1	193954.98	19.395498	641121.73	2187777.01
47	1	193954.98	19.395498	641109.31	2187771.66
48	1	193954.98	19.395498	641099.50	2187766.82
49	1	193954.98	19.395498	641090.98	2187764.26
50	1	193954.98	19.395498	641080.63	2187761.74
51	1	193954.98	19.395498	641077.66	2187760.71
52	1	193954.98	19.395498	641071.29	2187758.52
53	1	193954.98	19.395498	641060.86	2187755.68
54	1	193954.98	19.395498	641046.91	2187753.76
55	1	193954.98	19.395498	641042.34	2187754.01
56	1	193954.98	19.395498	641036.75	2187755.55
57	1	193954.98	19.395498	641029.53	2187760.10
58	1	193954.98	19.395498	641028.76	2187760.71
59	1	193954.98	19.395498	641018.78	2187768.63
60	1	193954.98	19.395498	641009.06	2187777.49
61	1	193954.98	19.395498	640999.65	2187786.24
62	1	193954.98	19.395498	640991.61	2187793.46
63	1	193954.98	19.395498	640985.50	2187800.45
64	1	193954.98	19.395498	640980.65	2187806.63
65	1	193954.98	19.395498	640977.04	2187811.61
66	1	193954.98	19.395498	640974.01	2187816.12
67	1	193954.98	19.395498	640973.98	2187816.16
68	1	193954.98	19.395498	640971.59	2187820.69
69	1	193954.98	19.395498	640966.40	2187826.88
70	1	193954.98	19.395498	640960.66	2187833.15
71	1	193954.98	19.395498	640954.23	2187839.34
72	1	193954.98	19.395498	640950.42	2187843.00
73	1	193954.98	19.395498	640947.99	2187845.34
74	1	193954.98	19.395498	640942.65	2187851.41
75	1	193954.98	19.395498	640936.66	2187856.89
76	1	193954.98	19.395498	640928.88	2187863.49
77	1	193954.98	19.395498	640923.01	2187867.01
78	1	193954.98	19.395498	640918.25	2187870.16
79	1	193954.98	19.395498	640917.56	2187870.78
80	1	193954.98	19.395498	640913.22	2187874.70
81	1	193954.98	19.395498	640911.92	2187877.33
82	1	193954.98	19.395498	640911.35	2187880.16
83	1	193954.98	19.395498	640910.76	2187882.72

84	1	193954.98	19.395498	640910.75	2187885.28
85	1	193954.98	19.395498	640911.01	2187888.10
86	1	193954.98	19.395498	640912.75	2187892.76
87	1	193954.98	19.395498	640915.63	2187898.92
88	1	193954.98	19.395498	640917.57	2187902.68
89	1	193954.98	19.395498	640922.06	2187911.39
90	1	193954.98	19.395498	640923.55	2187914.45
91	1	193954.98	19.395498	640925.89	2187917.22
92	1	193954.98	19.395498	640928.95	2187924.29
93	1	193954.98	19.395498	640929.21	2187931.38
94	1	193954.98	19.395498	640928.87	2187937.01
95	1	193954.98	19.395498	640922.30	2187944.69
96	1	193954.98	19.395498	640908.66	2187950.42
97	1	193954.98	19.395498	640885.16	2187962.03
98	1	193954.98	19.395498	640872.26	2187967.91
99	1	193954.98	19.395498	640860.26	2187974.09
100	1	193954.98	19.395498	640857.58	2187975.47
101	1	193954.98	19.395498	640916.89	2188008.77
1	1	193954.98	19.395498	640989.79	2188049.70

NOTA: EL POLÍGONO INCLUYE LA SUPERFICIE DE INFRAESTRUCTURA (BODEGA GENERAL Y CISTERNA), CON UNA SUPERFICIE TOTAL DE 0.016652 HAS, LAS CUALES DEBEN SER EXCLUIDAS DEL ÁREA TOTAL.

COORDENADAS UTM AREA DE HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	2	89037.16	8.903716	641426.87	2187845.27
2	2	89037.16	8.903716	641422.51	2187777.29
3	2	89037.16	8.903716	641394.46	2187774.84
4	2	89037.16	8.903716	641390.77	2187774.52
5	2	89037.16	8.903716	641338.01	2187772.94
6	2	89037.16	8.903716	641292.46	2187771.59
7	2	89037.16	8.903716	641258.09	2187775.34
8	2	89037.16	8.903716	641218.12	2187779.72
9	2	89037.16	8.903716	641206.04	2187780.65
10	2	89037.16	8.903716	641193.87	2187781.60
11	2	89037.16	8.903716	641179.45	2187779.10
12	2	89037.16	8.903716	641168.75	2187774.96
13	2	89037.16	8.903716	641143.79	2187765.31
14	2	89037.16	8.903716	641099.37	2187748.15
15	2	89037.16	8.903716	641070.27	2187748.89
16	2	89037.16	8.903716	641053.39	2187749.32
17	2	89037.16	8.903716	640941.46	2187736.54

18	2	89037.16	8.903716	640914.19	2187730.78
19	2	89037.16	8.903716	640815.74	2187709.97
20	2	89037.16	8.903716	640775.03	2187689.96
21	2	89037.16	8.903716	640672.50	2187689.06
22	2	89037.16	8.903716	640641.24	2187700.77
23	2	89037.16	8.903716	640633.67	2187749.45
24	2	89037.16	8.903716	640596.75	2187777.53
25	2	89037.16	8.903716	640600.37	2187780.82
26	2	89037.16	8.903716	640607.53	2187791.82
27	2	89037.16	8.903716	640611.71	2187804.28
28	2	89037.16	8.903716	640613.06	2187812.77
29	2	89037.16	8.903716	640607.45	2187818.23
30	2	89037.16	8.903716	640584.68	2187822.98
31	2	89037.16	8.903716	640567.71	2187823.45
32	2	89037.16	8.903716	640546.65	2187824.11
33	2	89037.16	8.903716	640537.89	2187826.87
34	2	89037.16	8.903716	640533.35	2187829.61
35	2	89037.16	8.903716	640524.40	2187841.37
36	2	89037.16	8.903716	640518.89	2187850.95
37	2	89037.16	8.903716	640515.93	2187855.93
38	2	89037.16	8.903716	640690.71	2187881.77
39	2	89037.16	8.903716	640854.09	2187973.51
40	2	89037.16	8.903716	640860.81	2187969.65
41	2	89037.16	8.903716	640865.14	2187967.48
42	2	89037.16	8.903716	640881.64	2187959.12
43	2	89037.16	8.903716	640910.88	2187945.07
44	2	89037.16	8.903716	640914.19	2187943.55
45	2	89037.16	8.903716	640920.20	2187940.80
46	2	89037.16	8.903716	640922.92	2187937.73
47	2	89037.16	8.903716	640924.33	2187934.45
48	2	89037.16	8.903716	640925.30	2187928.19
49	2	89037.16	8.903716	640925.35	2187923.12
50	2	89037.16	8.903716	640920.97	2187915.50
51	2	89037.16	8.903716	640914.69	2187903.94
52	2	89037.16	8.903716	640914.19	2187902.91
53	2	89037.16	8.903716	640909.05	2187892.47
54	2	89037.16	8.903716	640907.43	2187881.78
55	2	89037.16	8.903716	640908.91	2187875.86
56	2	89037.16	8.903716	640911.46	2187873.11
57	2	89037.16	8.903716	640913.76	2187870.88
58	2	89037.16	8.903716	640914.19	2187870.40
59	2	89037.16	8.903716	640916.87	2187867.41
60	2	89037.16	8.903716	640925.72	2187862.25
61	2	89037.16	8.903716	640934.12	2187855.54

62	2	89037.16	8.903716	640943.90	2187846.32
63	2	89037.16	8.903716	640952.28	2187837.84
64	2	89037.16	8.903716	640959.50	2187830.69
65	2	89037.16	8.903716	640964.73	2187824.61
66	2	89037.16	8.903716	640968.91	2187819.88
67	2	89037.16	8.903716	640975.83	2187809.04
68	2	89037.16	8.903716	640983.65	2187797.62
69	2	89037.16	8.903716	640995.76	2187785.98
70	2	89037.16	8.903716	641004.39	2187778.10
71	2	89037.16	8.903716	641018.41	2187764.89
72	2	89037.16	8.903716	641029.04	2187756.37
73	2	89037.16	8.903716	641036.04	2187752.53
74	2	89037.16	8.903716	641042.93	2187751.05
75	2	89037.16	8.903716	641052.51	2187751.06
76	2	89037.16	8.903716	641062.78	2187752.86
77	2	89037.16	8.903716	641072.85	2187755.89
78	2	89037.16	8.903716	641082.41	2187759.20
79	2	89037.16	8.903716	641095.83	2187762.44
80	2	89037.16	8.903716	641106.09	2187765.00
81	2	89037.16	8.903716	641116.12	2187770.80
82	2	89037.16	8.903716	641132.59	2187778.76
83	2	89037.16	8.903716	641151.26	2187783.44
84	2	89037.16	8.903716	641161.55	2187786.21
85	2	89037.16	8.903716	641177.05	2187790.77
86	2	89037.16	8.903716	641195.03	2187793.77
87	2	89037.16	8.903716	641212.36	2187799.05
88	2	89037.16	8.903716	641226.16	2187800.21
89	2	89037.16	8.903716	641245.60	2187802.82
90	2	89037.16	8.903716	641263.26	2187806.98
91	2	89037.16	8.903716	641280.74	2187810.93
92	2	89037.16	8.903716	641291.91	2187814.87
93	2	89037.16	8.903716	641313.84	2187820.56
94	2	89037.16	8.903716	641325.60	2187823.69
95	2	89037.16	8.903716	641335.73	2187826.56
96	2	89037.16	8.903716	641348.56	2187829.57
97	2	89037.16	8.903716	641379.27	2187837.84
98	2	89037.16	8.903716	641393.25	2187840.53
99	2	89037.16	8.903716	641406.20	2187842.64
100	2	89037.16	8.903716	641418.29	2187845.66
1	2	89037.16	8.903716	641426.87	2187845.27

COORDENADAS UTM AREA DE HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	POLIGONO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	3	34622.79	3.462279	639859.90	2187872.76
2	3	34622.79	3.462279	640195.10	2187808.49
3	3	34622.79	3.462279	640509.45	2187854.97
4	3	34622.79	3.462279	640511.85	2187852.37
5	3	34622.79	3.462279	640514.12	2187847.65
6	3	34622.79	3.462279	640527.44	2187827.83
7	3	34622.79	3.462279	640537.92	2187819.40
8	3	34622.79	3.462279	640552.90	2187817.22
9	3	34622.79	3.462279	640564.48	2187816.97
10	3	34622.79	3.462279	640574.43	2187818.79
11	3	34622.79	3.462279	640586.54	2187817.79
12	3	34622.79	3.462279	640595.51	2187816.47
13	3	34622.79	3.462279	640598.99	2187816.04
14	3	34622.79	3.462279	640603.71	2187814.71
15	3	34622.79	3.462279	640606.76	2187810.98
16	3	34622.79	3.462279	640605.45	2187802.66
17	3	34622.79	3.462279	640601.26	2187789.51
18	3	34622.79	3.462279	640591.94	2187781.19
19	3	34622.79	3.462279	640582.30	2187788.52
20	3	34622.79	3.462279	640521.90	2187792.63
21	3	34622.79	3.462279	640465.02	2187801.89
22	3	34622.79	3.462279	640415.36	2187808.05
23	3	34622.79	3.462279	640322.14	2187783.37
24	3	34622.79	3.462279	640275.84	2187760.88
25	3	34622.79	3.462279	640191.17	2187760.88
26	3	34622.79	3.462279	640072.11	2187752.95
27	3	34622.79	3.462279	639922.62	2187831.00
1	3	34622.79	3.462279	639859.90	2187872.76

COORDENADAS UTM AREA DE HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	POLIGONO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	4	146231.24	14.623124	639960.72	2187661.14
2	4	146231.24	14.623124	640114.69	2187629.00
3	4	146231.24	14.623124	640122.93	2187627.28
4	4	146231.24	14.623124	640130.58	2187625.68
5	4	146231.24	14.623124	640139.33	2187624.64
6	4	146231.24	14.623124	640174.74	2187620.43
7	4	146231.24	14.623124	640228.19	2187614.08

8	4	146231.24	14.623124	640292.17	2187617.83
9	4	146231.24	14.623124	640381.94	2187696.59
10	4	146231.24	14.623124	640462.37	2187724.11
11	4	146231.24	14.623124	640467.29	2187710.15
12	4	146231.24	14.623124	640530.08	2187685.26
13	4	146231.24	14.623124	640532.80	2187683.31
14	4	146231.24	14.623124	640602.16	2187635.59
15	4	146231.24	14.623124	640630.46	2187607.34
16	4	146231.24	14.623124	640635.68	2187566.42
17	4	146231.24	14.623124	640590.70	2187529.37
18	4	146231.24	14.623124	640574.82	2187496.30
19	4	146231.24	14.623124	640552.33	2187473.81
20	4	146231.24	14.623124	640506.03	2187439.41
21	4	146231.24	14.623124	640461.05	2187414.28
22	4	146231.24	14.623124	640418.30	2187408.75
23	4	146231.24	14.623124	640364.39	2187407.10
24	4	146231.24	14.623124	640330.98	2187401.48
25	4	146231.24	14.623124	640313.06	2187401.61
26	4	146231.24	14.623124	640303.75	2187407.24
27	4	146231.24	14.623124	640286.10	2187415.49
28	4	146231.24	14.623124	640277.26	2187421.89
29	4	146231.24	14.623124	640263.19	2187427.45
30	4	146231.24	14.623124	640244.70	2187433.22
31	4	146231.24	14.623124	640228.90	2187438.49
32	4	146231.24	14.623124	640213.12	2187445.36
33	4	146231.24	14.623124	640194.56	2187449.88
34	4	146231.24	14.623124	640182.98	2187453.38
35	4	146231.24	14.623124	640167.71	2187456.33
36	4	146231.24	14.623124	640158.04	2187456.24
37	4	146231.24	14.623124	640149.19	2187460.57
38	4	146231.24	14.623124	640140.35	2187464.78
39	4	146231.24	14.623124	640134.37	2187468.89
40	4	146231.24	14.623124	640125.29	2187476.92
41	4	146231.24	14.623124	640120.73	2187480.22
42	4	146231.24	14.623124	640112.49	2187481.70
43	4	146231.24	14.623124	640104.12	2187481.73
44	4	146231.24	14.623124	640095.36	2187482.01
45	4	146231.24	14.623124	640083.89	2187484.82
46	4	146231.24	14.623124	640072.88	2187486.88
47	4	146231.24	14.623124	640060.88	2187487.40
48	4	146231.24	14.623124	640050.99	2187488.44
49	4	146231.24	14.623124	640037.91	2187489.00
50	4	146231.24	14.623124	640022.59	2187489.41
51	4	146231.24	14.623124	640001.83	2187492.41

52	4	146231.24	14.623124	639990.95	2187495.84
53	4	146231.24	14.623124	639982.65	2187500.87
54	4	146231.24	14.623124	639964.85	2187510.58
55	4	146231.24	14.623124	639954.71	2187510.58
56	4	146231.24	14.623124	639941.57	2187510.00
57	4	146231.24	14.623124	639932.47	2187509.66
58	4	146231.24	14.623124	639923.00	2187512.39
59	4	146231.24	14.623124	639901.51	2187515.43
60	4	146231.24	14.623124	639891.62	2187513.59
61	4	146231.24	14.623124	639880.95	2187514.25
62	4	146231.24	14.623124	639869.69	2187516.21
63	4	146231.24	14.623124	639854.91	2187521.73
64	4	146231.24	14.623124	639845.40	2187527.06
65	4	146231.24	14.623124	639835.79	2187535.21
66	4	146231.24	14.623124	639850.26	2187578.99
67	4	146231.24	14.623124	639853.14	2187587.72
68	4	146231.24	14.623124	639855.12	2187589.33
69	4	146231.24	14.623124	639919.25	2187641.36
1	4	146231.24	14.623124	639960.72	2187661.14

COORDENADAS UTM AREA DE HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	5	36591.82	3.659182	639834.49	2187531.29
2	5	36591.82	3.659182	639838.68	2187528.11
3	5	36591.82	3.659182	639844.62	2187522.47
4	5	36591.82	3.659182	639856.30	2187515.41
5	5	36591.82	3.659182	639866.87	2187512.88
6	5	36591.82	3.659182	639880.50	2187509.15
7	5	36591.82	3.659182	639890.92	2187509.13
8	5	36591.82	3.659182	639899.90	2187510.91
9	5	36591.82	3.659182	639901.07	2187510.90
10	5	36591.82	3.659182	639910.69	2187510.57
11	5	36591.82	3.659182	639920.24	2187509.07
12	5	36591.82	3.659182	639925.57	2187507.37
13	5	36591.82	3.659182	639933.00	2187506.54
14	5	36591.82	3.659182	639944.16	2187506.94
15	5	36591.82	3.659182	639954.13	2187507.17
16	5	36591.82	3.659182	639963.84	2187507.31
17	5	36591.82	3.659182	639970.64	2187503.05
18	5	36591.82	3.659182	639980.70	2187496.96
19	5	36591.82	3.659182	639987.58	2187493.35
20	5	36591.82	3.659182	639994.89	2187490.17

21	5	36591.82	3.659182	640006.01	2187487.65
22	5	36591.82	3.659182	640013.06	2187487.28
23	5	36591.82	3.659182	640025.60	2187485.33
24	5	36591.82	3.659182	640038.75	2187484.98
25	5	36591.82	3.659182	640047.09	2187483.94
26	5	36591.82	3.659182	640058.75	2187484.23
27	5	36591.82	3.659182	640070.22	2187483.25
28	5	36591.82	3.659182	640077.72	2187481.97
29	5	36591.82	3.659182	640087.80	2187480.30
30	5	36591.82	3.659182	640097.83	2187478.49
31	5	36591.82	3.659182	640111.43	2187478.28
32	5	36591.82	3.659182	640120.84	2187476.10
33	5	36591.82	3.659182	640129.03	2187468.78
34	5	36591.82	3.659182	640134.25	2187464.80
35	5	36591.82	3.659182	640138.93	2187461.42
36	5	36591.82	3.659182	640147.02	2187457.20
37	5	36591.82	3.659182	640155.86	2187454.11
38	5	36591.82	3.659182	640172.19	2187451.62
39	5	36591.82	3.659182	640181.07	2187449.65
40	5	36591.82	3.659182	640197.95	2187445.32
41	5	36591.82	3.659182	640207.72	2187442.45
42	5	36591.82	3.659182	640215.59	2187440.44
43	5	36591.82	3.659182	640234.34	2187433.67
44	5	36591.82	3.659182	640239.91	2187431.12
45	5	36591.82	3.659182	640249.78	2187428.48
46	5	36591.82	3.659182	640270.49	2187421.26
47	5	36591.82	3.659182	640282.89	2187413.36
48	5	36591.82	3.659182	640299.21	2187403.37
49	5	36591.82	3.659182	640303.07	2187401.69
50	5	36591.82	3.659182	640297.87	2187401.73
51	5	36591.82	3.659182	640236.75	2187403.45
52	5	36591.82	3.659182	640208.39	2187404.25
53	5	36591.82	3.659182	640149.84	2187400.30
54	5	36591.82	3.659182	640095.26	2187401.77
55	5	36591.82	3.659182	639998.52	2187387.84
56	5	36591.82	3.659182	639922.01	2187373.88
57	5	36591.82	3.659182	639877.49	2187368.14
58	5	36591.82	3.659182	639864.41	2187415.60
59	5	36591.82	3.659182	639826.69	2187507.68
1	5	36591.82	3.659182	639834.49	2187531.29

COORDENADAS UTM AREA DE HUERTA DE AGUACATE					
VERTICE	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**

S					
1	6	144430.33	14.443033	639810.26	2187798.56
2	6	144430.33	14.443033	639818.61	2187796.02
3	6	144430.33	14.443033	639830.10	2187793.36
4	6	144430.33	14.443033	639871.60	2187783.73
5	6	144430.33	14.443033	639941.61	2187734.71
6	6	144430.33	14.443033	639949.43	2187696.43
7	6	144430.33	14.443033	639899.40	2187650.88
8	6	144430.33	14.443033	639830.53	2187605.79
9	6	144430.33	14.443033	639791.10	2187515.96
10	6	144430.33	14.443033	639816.92	2187460.69
11	6	144430.33	14.443033	639851.00	2187364.72
12	6	144430.33	14.443033	639820.47	2187360.78
13	6	144430.33	14.443033	639807.01	2187353.82
14	6	144430.33	14.443033	639757.91	2187328.46
15	6	144430.33	14.443033	639708.77	2187274.18
16	6	144430.33	14.443033	639602.70	2187262.69
17	6	144430.33	14.443033	639587.52	2187256.10
18	6	144430.33	14.443033	639486.09	2187212.08
19	6	144430.33	14.443033	639421.84	2187171.77
20	6	144430.33	14.443033	639374.33	2187141.95
21	6	144430.33	14.443033	639332.55	2187105.31
22	6	144430.33	14.443033	639315.72	2187117.29
23	6	144430.33	14.443033	639291.79	2187106.14
24	6	144430.33	14.443033	639287.08	2187103.95
25	6	144430.33	14.443033	639261.13	2187082.00
26	6	144430.33	14.443033	639237.98	2187080.59
27	6	144430.33	14.443033	639280.81	2187125.41
28	6	144430.33	14.443033	639280.94	2187128.23
29	6	144430.33	14.443033	639349.82	2187259.74
30	6	144430.33	14.443033	639437.72	2187333.42
31	6	144430.33	14.443033	639484.42	2187359.01
32	6	144430.33	14.443033	639534.51	2187444.51
33	6	144430.33	14.443033	639609.62	2187529.80
34	6	144430.33	14.443033	639675.78	2187600.79
35	6	144430.33	14.443033	639692.58	2187629.48
36	6	144430.33	14.443033	639709.01	2187633.99
37	6	144430.33	14.443033	639740.31	2187665.56
38	6	144430.33	14.443033	639742.91	2187683.91
39	6	144430.33	14.443033	639748.25	2187721.56
40	6	144430.33	14.443033	639802.05	2187776.57
1	6	144430.33	14.443033	639810.26	2187798.56

Coordenadas de infraestructura

VERTICES	OBRA	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	CISTERNA	42.84	0.004284	641046.39	2187810.54
2	CISTERNA	42.84	0.004284	641049.21	2187805.96
3	CISTERNA	42.84	0.004284	641046.03	2187802.87
4	CISTERNA	42.84	0.004284	641040.89	2187804.05
5	CISTERNA	42.84	0.004284	641041.51	2187808.88
1	CISTERNA	42.84	0.004284	641046.39	2187810.54

VERTICES	OBRA	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641033.74	2187804.41
2	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641037.16	2187803.24
3	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641033.10	2187797.87
4	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641029.05	2187792.80
5	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641023.28	2187788.87
6	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641016.60	2187778.41
7	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641013.49	2187782.14
8	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641023.34	2187794.84
9	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641026.50	2187795.38
1	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641033.74	2187804.41

Coordenadas de los caminos dentro del predio.

VERTICES	CAMINO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	1	2557.43	0.255743	641427.22	2187850.78
2	1	2557.43	0.255743	641426.87	2187845.27
3	1	2557.43	0.255743	641418.29	2187845.66
4	1	2557.43	0.255743	641406.20	2187842.64
5	1	2557.43	0.255743	641393.25	2187840.53
6	1	2557.43	0.255743	641379.27	2187837.84
7	1	2557.43	0.255743	641348.56	2187829.57
8	1	2557.43	0.255743	641335.73	2187826.56
9	1	2557.43	0.255743	641325.60	2187823.69
10	1	2557.43	0.255743	641313.84	2187820.56
11	1	2557.43	0.255743	641291.91	2187814.87
12	1	2557.43	0.255743	641280.74	2187810.93
13	1	2557.43	0.255743	641263.26	2187806.98
14	1	2557.43	0.255743	641245.60	2187802.82
15	1	2557.43	0.255743	641226.16	2187800.21
16	1	2557.43	0.255743	641212.36	2187799.05
17	1	2557.43	0.255743	641195.03	2187793.77
18	1	2557.43	0.255743	641177.05	2187790.77
19	1	2557.43	0.255743	641161.55	2187786.21
20	1	2557.43	0.255743	641151.26	2187783.44
21	1	2557.43	0.255743	641132.59	2187778.76

22	1	2557.43	0.255743	641116.12	2187770.80
23	1	2557.43	0.255743	641106.09	2187765.00
24	1	2557.43	0.255743	641095.83	2187762.44
25	1	2557.43	0.255743	641082.41	2187759.20
26	1	2557.43	0.255743	641072.85	2187755.89
27	1	2557.43	0.255743	641062.78	2187752.86
28	1	2557.43	0.255743	641052.51	2187751.06
29	1	2557.43	0.255743	641042.93	2187751.05
30	1	2557.43	0.255743	641036.04	2187752.53
31	1	2557.43	0.255743	641029.04	2187756.37
32	1	2557.43	0.255743	641018.41	2187764.89
33	1	2557.43	0.255743	641004.39	2187778.10
34	1	2557.43	0.255743	640995.76	2187785.98
35	1	2557.43	0.255743	640983.65	2187797.62
36	1	2557.43	0.255743	640975.83	2187809.04
37	1	2557.43	0.255743	640968.91	2187819.88
38	1	2557.43	0.255743	640964.73	2187824.61
39	1	2557.43	0.255743	640959.50	2187830.69
40	1	2557.43	0.255743	640952.28	2187837.84
41	1	2557.43	0.255743	640943.90	2187846.32
42	1	2557.43	0.255743	640934.12	2187855.54
43	1	2557.43	0.255743	640925.72	2187862.25
44	1	2557.43	0.255743	640916.87	2187867.41
45	1	2557.43	0.255743	640913.76	2187870.88
46	1	2557.43	0.255743	640911.46	2187873.11
47	1	2557.43	0.255743	640908.91	2187875.86
48	1	2557.43	0.255743	640907.43	2187881.78
49	1	2557.43	0.255743	640909.05	2187892.47
50	1	2557.43	0.255743	640914.69	2187903.94
51	1	2557.43	0.255743	640920.97	2187915.50
52	1	2557.43	0.255743	640925.35	2187923.12
53	1	2557.43	0.255743	640925.30	2187928.19
54	1	2557.43	0.255743	640924.33	2187934.45
55	1	2557.43	0.255743	640922.92	2187937.73
56	1	2557.43	0.255743	640920.20	2187940.80
57	1	2557.43	0.255743	640910.88	2187945.07
58	1	2557.43	0.255743	640881.64	2187959.12
59	1	2557.43	0.255743	640865.14	2187967.48
60	1	2557.43	0.255743	640860.81	2187969.65
61	1	2557.43	0.255743	640854.09	2187973.51
62	1	2557.43	0.255743	640857.58	2187975.47
63	1	2557.43	0.255743	640860.26	2187974.09
64	1	2557.43	0.255743	640872.26	2187967.91
65	1	2557.43	0.255743	640885.16	2187962.03

66	1	2557.43	0.255743	640908.66	2187950.42
67	1	2557.43	0.255743	640922.30	2187944.69
68	1	2557.43	0.255743	640928.87	2187937.01
69	1	2557.43	0.255743	640929.21	2187931.38
70	1	2557.43	0.255743	640928.95	2187924.29
71	1	2557.43	0.255743	640925.89	2187917.22
72	1	2557.43	0.255743	640923.55	2187914.45
73	1	2557.43	0.255743	640922.06	2187911.39
74	1	2557.43	0.255743	640915.63	2187898.92
75	1	2557.43	0.255743	640912.75	2187892.76
76	1	2557.43	0.255743	640911.01	2187888.10
77	1	2557.43	0.255743	640910.75	2187885.28
78	1	2557.43	0.255743	640910.76	2187882.72
79	1	2557.43	0.255743	640911.35	2187880.16
80	1	2557.43	0.255743	640911.92	2187877.33
81	1	2557.43	0.255743	640913.22	2187874.70
82	1	2557.43	0.255743	640918.25	2187870.16
83	1	2557.43	0.255743	640923.01	2187867.01
84	1	2557.43	0.255743	640928.88	2187863.49
85	1	2557.43	0.255743	640936.66	2187856.89
86	1	2557.43	0.255743	640942.65	2187851.41
87	1	2557.43	0.255743	640947.99	2187845.34
88	1	2557.43	0.255743	640954.23	2187839.34
89	1	2557.43	0.255743	640960.66	2187833.15
90	1	2557.43	0.255743	640966.40	2187826.88
91	1	2557.43	0.255743	640971.59	2187820.69
92	1	2557.43	0.255743	640973.98	2187816.16
93	1	2557.43	0.255743	640977.04	2187811.61
94	1	2557.43	0.255743	640980.65	2187806.63
95	1	2557.43	0.255743	640985.50	2187800.45
96	1	2557.43	0.255743	640991.61	2187793.46
97	1	2557.43	0.255743	640999.65	2187786.24
98	1	2557.43	0.255743	641009.06	2187777.49
99	1	2557.43	0.255743	641018.78	2187768.63
100	1	2557.43	0.255743	641029.53	2187760.10
101	1	2557.43	0.255743	641036.75	2187755.55
102	1	2557.43	0.255743	641042.34	2187754.01
103	1	2557.43	0.255743	641046.91	2187753.76
104	1	2557.43	0.255743	641060.86	2187755.68
105	1	2557.43	0.255743	641071.29	2187758.52
106	1	2557.43	0.255743	641080.63	2187761.74
107	1	2557.43	0.255743	641090.98	2187764.26
108	1	2557.43	0.255743	641099.50	2187766.82
109	1	2557.43	0.255743	641109.31	2187771.66

110	1	2557.43	0.255743	641121.73	2187777.01
111	1	2557.43	0.255743	641131.57	2187782.39
112	1	2557.43	0.255743	641144.94	2187786.58
113	1	2557.43	0.255743	641160.07	2187790.65
114	1	2557.43	0.255743	641178.82	2187794.87
115	1	2557.43	0.255743	641188.06	2187796.86
116	1	2557.43	0.255743	641195.47	2187798.10
117	1	2557.43	0.255743	641207.98	2187801.94
118	1	2557.43	0.255743	641219.91	2187804.93
119	1	2557.43	0.255743	641234.00	2187805.36
120	1	2557.43	0.255743	641243.05	2187806.06
121	1	2557.43	0.255743	641252.92	2187807.52
122	1	2557.43	0.255743	641262.95	2187811.10
123	1	2557.43	0.255743	641271.18	2187812.87
124	1	2557.43	0.255743	641279.05	2187814.95
125	1	2557.43	0.255743	641287.94	2187816.71
126	1	2557.43	0.255743	641294.12	2187818.69
127	1	2557.43	0.255743	641301.71	2187820.83
128	1	2557.43	0.255743	641309.92	2187823.55
129	1	2557.43	0.255743	641317.42	2187825.28
130	1	2557.43	0.255743	641326.47	2187827.67
131	1	2557.43	0.255743	641336.17	2187829.68
132	1	2557.43	0.255743	641346.89	2187832.73
133	1	2557.43	0.255743	641354.60	2187835.20
134	1	2557.43	0.255743	641364.55	2187837.98
135	1	2557.43	0.255743	641372.32	2187839.98
136	1	2557.43	0.255743	641380.52	2187842.56
137	1	2557.43	0.255743	641396.38	2187845.80
138	1	2557.43	0.255743	641409.73	2187848.12
139	1	2557.43	0.255743	641421.20	2187849.69
140	1	2557.43	0.255743	641426.96	2187850.90
1	1	2557.43	0.255743	641427.22	2187850.78

VERTICES	CAMINO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	2	831.09	0.083109	640515.93	2187855.93
2	2	831.09	0.083109	640518.89	2187850.95
3	2	831.09	0.083109	640524.40	2187841.37
4	2	831.09	0.083109	640533.35	2187829.61
5	2	831.09	0.083109	640537.89	2187826.87
6	2	831.09	0.083109	640546.65	2187824.11
7	2	831.09	0.083109	640567.71	2187823.45
8	2	831.09	0.083109	640584.68	2187822.98
9	2	831.09	0.083109	640607.45	2187818.23
10	2	831.09	0.083109	640613.06	2187812.77

11	2	831.09	0.083109	640611.71	2187804.28
12	2	831.09	0.083109	640607.53	2187791.82
13	2	831.09	0.083109	640600.37	2187780.82
14	2	831.09	0.083109	640596.75	2187777.53
15	2	831.09	0.083109	640591.94	2187781.19
16	2	831.09	0.083109	640601.26	2187789.51
17	2	831.09	0.083109	640605.45	2187802.66
18	2	831.09	0.083109	640606.76	2187810.98
19	2	831.09	0.083109	640603.71	2187814.71
20	2	831.09	0.083109	640598.99	2187816.04
21	2	831.09	0.083109	640595.51	2187816.47
22	2	831.09	0.083109	640586.54	2187817.79
23	2	831.09	0.083109	640574.43	2187818.79
24	2	831.09	0.083109	640564.48	2187816.97
25	2	831.09	0.083109	640552.90	2187817.22
26	2	831.09	0.083109	640537.92	2187819.40
27	2	831.09	0.083109	640527.44	2187827.83
28	2	831.09	0.083109	640514.12	2187847.65
29	2	831.09	0.083109	640511.85	2187852.37
30	2	831.09	0.083109	640509.45	2187854.97
1	2	831.09	0.083109	640515.93	2187855.93

VERTICES	CAMINO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	3	1906.75	0.190675	639835.79	2187535.21
2	3	1906.75	0.190675	639845.40	2187527.06
3	3	1906.75	0.190675	639854.91	2187521.73
4	3	1906.75	0.190675	639869.69	2187516.21
5	3	1906.75	0.190675	639880.95	2187514.25
6	3	1906.75	0.190675	639891.62	2187513.59
7	3	1906.75	0.190675	639901.51	2187515.43
8	3	1906.75	0.190675	639923.00	2187512.39
9	3	1906.75	0.190675	639932.47	2187509.66
10	3	1906.75	0.190675	639941.57	2187510.00
11	3	1906.75	0.190675	639954.71	2187510.58
12	3	1906.75	0.190675	639964.85	2187510.58
13	3	1906.75	0.190675	639982.65	2187500.87
14	3	1906.75	0.190675	639990.95	2187495.84
15	3	1906.75	0.190675	640001.83	2187492.41
16	3	1906.75	0.190675	640022.59	2187489.41
17	3	1906.75	0.190675	640037.91	2187489.00
18	3	1906.75	0.190675	640050.99	2187488.44
19	3	1906.75	0.190675	640060.88	2187487.40
20	3	1906.75	0.190675	640072.88	2187486.88
21	3	1906.75	0.190675	640083.89	2187484.82

22	3	1906.75	0.190675	640095.36	2187482.01
23	3	1906.75	0.190675	640104.12	2187481.73
24	3	1906.75	0.190675	640112.49	2187481.70
25	3	1906.75	0.190675	640120.73	2187480.22
26	3	1906.75	0.190675	640125.29	2187476.92
27	3	1906.75	0.190675	640134.37	2187468.89
28	3	1906.75	0.190675	640140.35	2187464.78
29	3	1906.75	0.190675	640149.19	2187460.57
30	3	1906.75	0.190675	640158.04	2187456.24
31	3	1906.75	0.190675	640167.71	2187456.33
32	3	1906.75	0.190675	640182.98	2187453.38
33	3	1906.75	0.190675	640194.56	2187449.88
34	3	1906.75	0.190675	640213.12	2187445.36
35	3	1906.75	0.190675	640228.90	2187438.49
36	3	1906.75	0.190675	640244.70	2187433.22
37	3	1906.75	0.190675	640263.19	2187427.45
38	3	1906.75	0.190675	640277.26	2187421.89
39	3	1906.75	0.190675	640286.10	2187415.49
40	3	1906.75	0.190675	640303.75	2187407.24
41	3	1906.75	0.190675	640313.06	2187401.61
42	3	1906.75	0.190675	640303.07	2187401.69
43	3	1906.75	0.190675	640299.21	2187403.37
44	3	1906.75	0.190675	640282.89	2187413.36
45	3	1906.75	0.190675	640270.49	2187421.26
46	3	1906.75	0.190675	640249.78	2187428.48
47	3	1906.75	0.190675	640239.91	2187431.12
48	3	1906.75	0.190675	640234.34	2187433.67
49	3	1906.75	0.190675	640215.59	2187440.44
50	3	1906.75	0.190675	640207.72	2187442.45
51	3	1906.75	0.190675	640197.95	2187445.32
52	3	1906.75	0.190675	640181.07	2187449.65
53	3	1906.75	0.190675	640172.19	2187451.62
54	3	1906.75	0.190675	640155.86	2187454.11
55	3	1906.75	0.190675	640147.02	2187457.20
56	3	1906.75	0.190675	640138.93	2187461.42
57	3	1906.75	0.190675	640134.25	2187464.80
58	3	1906.75	0.190675	640129.03	2187468.78
59	3	1906.75	0.190675	640120.84	2187476.10
60	3	1906.75	0.190675	640111.43	2187478.28
61	3	1906.75	0.190675	640097.83	2187478.49
62	3	1906.75	0.190675	640087.80	2187480.30
63	3	1906.75	0.190675	640077.72	2187481.97
64	3	1906.75	0.190675	640070.22	2187483.25
65	3	1906.75	0.190675	640058.75	2187484.23

66	3	1906.75	0.190675	640047.09	2187483.94
67	3	1906.75	0.190675	640038.75	2187484.98
68	3	1906.75	0.190675	640025.60	2187485.33
69	3	1906.75	0.190675	640013.06	2187487.28
70	3	1906.75	0.190675	640006.01	2187487.65
71	3	1906.75	0.190675	639994.89	2187490.17
72	3	1906.75	0.190675	639987.58	2187493.35
73	3	1906.75	0.190675	639980.70	2187496.96
74	3	1906.75	0.190675	639970.64	2187503.05
75	3	1906.75	0.190675	639963.84	2187507.31
76	3	1906.75	0.190675	639954.13	2187507.17
77	3	1906.75	0.190675	639944.16	2187506.94
78	3	1906.75	0.190675	639933.00	2187506.54
79	3	1906.75	0.190675	639925.57	2187507.37
80	3	1906.75	0.190675	639920.24	2187509.07
81	3	1906.75	0.190675	639910.69	2187510.57
82	3	1906.75	0.190675	639901.07	2187510.90
83	3	1906.75	0.190675	639899.90	2187510.91
84	3	1906.75	0.190675	639890.92	2187509.13
85	3	1906.75	0.190675	639880.50	2187509.15
86	3	1906.75	0.190675	639866.87	2187512.88
87	3	1906.75	0.190675	639856.30	2187515.41
88	3	1906.75	0.190675	639844.62	2187522.47
89	3	1906.75	0.190675	639838.68	2187528.11
90	3	1906.75	0.190675	639834.49	2187531.29
1	3	1906.75	0.190675	639835.79	2187535.21

Coordenadas de la ubicación de las áreas de cambio de uso de suelo.

Coordenadas del área a restaurar en la etapa de abandono del proyecto en las huertas de aguacate.

COORDENADAS UTM AREA DE USO FORESTAL HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
0	1	4378.4	0.43784	641309.83	2188190.57
1	1	4378.4	0.43784	641490.11	2188198.84
2	1	4378.4	0.43784	641508.62	2188203.22
3	1	4378.4	0.43784	641495.94	2188155.16
1	1	4378.4	0.43784	641309.83	2188190.57

COORDENADAS UTM AREA DE USO FORESTAL HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	2	131840.7	13.18407	641034.17	2188177.92
2	2	131840.7	13.18407	641284.03	2188189.38

3	2	131840.7	13.18407	641286.24	2188076.08
4	2	131840.7	13.18407	641335.87	2187981.47
5	2	131840.7	13.18407	641333.98	2187979.38
6	2	131840.7	13.18407	641218.93	2187851.76
7	2	131840.7	13.18407	641332.30	2187828.88
8	2	131840.7	13.18407	641329.00	2187828.20
9	2	131840.7	13.18407	641326.47	2187827.67
10	2	131840.7	13.18407	641317.42	2187825.28
11	2	131840.7	13.18407	641309.92	2187823.55
12	2	131840.7	13.18407	641301.71	2187820.83
13	2	131840.7	13.18407	641294.12	2187818.69
14	2	131840.7	13.18407	641287.94	2187816.71
15	2	131840.7	13.18407	641282.06	2187815.55
16	2	131840.7	13.18407	641279.05	2187814.95
17	2	131840.7	13.18407	641271.18	2187812.87
18	2	131840.7	13.18407	641262.95	2187811.10
19	2	131840.7	13.18407	641252.92	2187807.52
20	2	131840.7	13.18407	641243.05	2187806.06
21	2	131840.7	13.18407	641234.00	2187805.36
22	2	131840.7	13.18407	641220.42	2187804.94
23	2	131840.7	13.18407	641219.91	2187804.93
24	2	131840.7	13.18407	641207.98	2187801.94
25	2	131840.7	13.18407	641195.47	2187798.10
26	2	131840.7	13.18407	641188.06	2187796.86
27	2	131840.7	13.18407	641178.82	2187794.87
28	2	131840.7	13.18407	641160.07	2187790.65
29	2	131840.7	13.18407	641153.48	2187788.88
30	2	131840.7	13.18407	641144.94	2187786.58
31	2	131840.7	13.18407	641134.61	2187783.34
32	2	131840.7	13.18407	641131.57	2187782.39
33	2	131840.7	13.18407	641121.73	2187777.01
34	2	131840.7	13.18407	641109.31	2187771.66
35	2	131840.7	13.18407	641099.50	2187766.82
36	2	131840.7	13.18407	641090.98	2187764.26
37	2	131840.7	13.18407	641080.63	2187761.74
38	2	131840.7	13.18407	641077.66	2187760.71
39	2	131840.7	13.18407	641071.29	2187758.52
40	2	131840.7	13.18407	641060.86	2187755.68
41	2	131840.7	13.18407	641046.91	2187753.76
42	2	131840.7	13.18407	641042.34	2187754.01
43	2	131840.7	13.18407	641036.75	2187755.55
44	2	131840.7	13.18407	641029.53	2187760.10
45	2	131840.7	13.18407	641028.76	2187760.71
46	2	131840.7	13.18407	641018.78	2187768.63

47	2	131840.7	13.18407	641009.06	2187777.49
48	2	131840.7	13.18407	640999.65	2187786.24
49	2	131840.7	13.18407	640996.72	2187788.88
50	2	131840.7	13.18407	640991.61	2187793.46
51	2	131840.7	13.18407	640985.50	2187800.45
52	2	131840.7	13.18407	640980.65	2187806.63
53	2	131840.7	13.18407	640977.04	2187811.61
54	2	131840.7	13.18407	640974.01	2187816.12
55	2	131840.7	13.18407	640973.98	2187816.16
56	2	131840.7	13.18407	640971.59	2187820.69
57	2	131840.7	13.18407	640966.40	2187826.88
58	2	131840.7	13.18407	640960.66	2187833.15
59	2	131840.7	13.18407	640954.23	2187839.34
60	2	131840.7	13.18407	640950.42	2187843.00
61	2	131840.7	13.18407	640947.99	2187845.34
62	2	131840.7	13.18407	640942.65	2187851.41
63	2	131840.7	13.18407	640939.67	2187854.13
64	2	131840.7	13.18407	640936.66	2187856.89
65	2	131840.7	13.18407	640928.88	2187863.49
66	2	131840.7	13.18407	640923.01	2187867.01
67	2	131840.7	13.18407	640918.25	2187870.16
68	2	131840.7	13.18407	640917.56	2187870.78
69	2	131840.7	13.18407	640913.22	2187874.70
70	2	131840.7	13.18407	640911.92	2187877.33
71	2	131840.7	13.18407	640911.35	2187880.16
72	2	131840.7	13.18407	640910.76	2187882.72
73	2	131840.7	13.18407	640910.75	2187885.28
74	2	131840.7	13.18407	640911.01	2187888.10
75	2	131840.7	13.18407	640912.75	2187892.76
76	2	131840.7	13.18407	640915.63	2187898.92
77	2	131840.7	13.18407	640917.57	2187902.68
78	2	131840.7	13.18407	640922.06	2187911.39
79	2	131840.7	13.18407	640923.55	2187914.45
80	2	131840.7	13.18407	640925.89	2187917.22
81	2	131840.7	13.18407	640928.95	2187924.29
82	2	131840.7	13.18407	640929.21	2187931.38
83	2	131840.7	13.18407	640928.87	2187937.01
84	2	131840.7	13.18407	640922.30	2187944.69
85	2	131840.7	13.18407	640908.66	2187950.42
86	2	131840.7	13.18407	640885.16	2187962.03
87	2	131840.7	13.18407	640872.26	2187967.91
88	2	131840.7	13.18407	640860.26	2187974.09
89	2	131840.7	13.18407	640857.58	2187975.47
90	2	131840.7	13.18407	640916.89	2188008.77

91	2	131840.7	13.18407	640935.53	2188019.23
92	2	131840.7	13.18407	640989.79	2188049.70
1	2	131840.7	13.18407	641034.17	2188177.92
Nota: A esta área se le tiene que restar la superficie de Infraestructura (Bodega general y cisterna), con una superficie total de 0.016652 Has					

COORDENADAS UTM AREA DE USO FORESTAL HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	3	87399.28	8.739928	641424.62	2187810.24
2	3	87399.28	8.739928	641422.51	2187777.29
3	3	87399.28	8.739928	641394.46	2187774.84
4	3	87399.28	8.739928	641390.77	2187774.52
5	3	87399.28	8.739928	641338.01	2187772.94
6	3	87399.28	8.739928	641292.46	2187771.59
7	3	87399.28	8.739928	641258.09	2187775.34
8	3	87399.28	8.739928	641218.12	2187779.71
9	3	87399.28	8.739928	641206.04	2187780.65
10	3	87399.28	8.739928	641193.87	2187781.60
11	3	87399.28	8.739928	641179.45	2187779.10
12	3	87399.28	8.739928	641168.75	2187774.96
13	3	87399.28	8.739928	641143.79	2187765.31
14	3	87399.28	8.739928	641099.37	2187748.15
15	3	87399.28	8.739928	641070.27	2187748.89
16	3	87399.28	8.739928	641053.39	2187749.32
17	3	87399.28	8.739928	640941.46	2187736.54
18	3	87399.28	8.739928	640914.19	2187730.78
19	3	87399.28	8.739928	640815.74	2187709.97
20	3	87399.28	8.739928	640775.03	2187689.96
21	3	87399.28	8.739928	640672.50	2187689.06
22	3	87399.28	8.739928	640641.24	2187700.77
23	3	87399.28	8.739928	640633.67	2187749.45
24	3	87399.28	8.739928	640596.75	2187777.53
25	3	87399.28	8.739928	640600.37	2187780.82
26	3	87399.28	8.739928	640607.53	2187791.82
27	3	87399.28	8.739928	640611.71	2187804.28
28	3	87399.28	8.739928	640613.06	2187812.77
29	3	87399.28	8.739928	640607.45	2187818.23
30	3	87399.28	8.739928	640584.68	2187822.98
31	3	87399.28	8.739928	640567.71	2187823.45
32	3	87399.28	8.739928	640546.65	2187824.11
33	3	87399.28	8.739928	640537.89	2187826.87
34	3	87399.28	8.739928	640533.35	2187829.61
35	3	87399.28	8.739928	640524.40	2187841.37

36	3	87399.28	8.739928	640518.89	2187850.95
37	3	87399.28	8.739928	640515.93	2187855.93
38	3	87399.28	8.739928	640690.71	2187881.77
39	3	87399.28	8.739928	640854.09	2187973.51
40	3	87399.28	8.739928	640860.81	2187969.65
41	3	87399.28	8.739928	640865.14	2187967.48
42	3	87399.28	8.739928	640881.64	2187959.12
43	3	87399.28	8.739928	640910.88	2187945.07
44	3	87399.28	8.739928	640914.19	2187943.55
45	3	87399.28	8.739928	640920.20	2187940.80
46	3	87399.28	8.739928	640922.92	2187937.73
47	3	87399.28	8.739928	640924.33	2187934.45
48	3	87399.28	8.739928	640925.30	2187928.19
49	3	87399.28	8.739928	640925.35	2187923.12
50	3	87399.28	8.739928	640920.97	2187915.50
51	3	87399.28	8.739928	640914.69	2187903.94
52	3	87399.28	8.739928	640914.19	2187902.91
53	3	87399.28	8.739928	640909.05	2187892.47
54	3	87399.28	8.739928	640907.43	2187881.78
55	3	87399.28	8.739928	640908.91	2187875.86
56	3	87399.28	8.739928	640911.46	2187873.11
57	3	87399.28	8.739928	640913.76	2187870.88
58	3	87399.28	8.739928	640914.19	2187870.40
59	3	87399.28	8.739928	640916.87	2187867.41
60	3	87399.28	8.739928	640925.72	2187862.25
61	3	87399.28	8.739928	640933.66	2187855.91
62	3	87399.28	8.739928	640934.12	2187855.54
63	3	87399.28	8.739928	640943.90	2187846.32
64	3	87399.28	8.739928	640952.28	2187837.84
65	3	87399.28	8.739928	640959.50	2187830.69
66	3	87399.28	8.739928	640964.73	2187824.61
67	3	87399.28	8.739928	640966.73	2187822.34
68	3	87399.28	8.739928	640967.00	2187822.03
69	3	87399.28	8.739928	640968.91	2187819.88
70	3	87399.28	8.739928	640975.83	2187809.04
71	3	87399.28	8.739928	640983.65	2187797.62
72	3	87399.28	8.739928	640995.76	2187785.98
73	3	87399.28	8.739928	641004.39	2187778.10
74	3	87399.28	8.739928	641018.41	2187764.89
75	3	87399.28	8.739928	641029.04	2187756.37
76	3	87399.28	8.739928	641036.04	2187752.53
77	3	87399.28	8.739928	641042.93	2187751.05
78	3	87399.28	8.739928	641052.50	2187751.06
79	3	87399.28	8.739928	641062.78	2187752.86

80	3	87399.28	8.739928	641072.85	2187755.89
81	3	87399.28	8.739928	641082.41	2187759.20
82	3	87399.28	8.739928	641095.83	2187762.44
83	3	87399.28	8.739928	641106.09	2187765.00
84	3	87399.28	8.739928	641116.12	2187770.80
85	3	87399.28	8.739928	641132.59	2187778.76
86	3	87399.28	8.739928	641151.26	2187783.44
87	3	87399.28	8.739928	641161.55	2187786.21
88	3	87399.28	8.739928	641177.05	2187790.77
89	3	87399.28	8.739928	641195.03	2187793.77
90	3	87399.28	8.739928	641212.36	2187799.05
91	3	87399.28	8.739928	641226.16	2187800.21
92	3	87399.28	8.739928	641245.60	2187802.82
93	3	87399.28	8.739928	641263.26	2187806.98
94	3	87399.28	8.739928	641280.74	2187810.93
95	3	87399.28	8.739928	641291.91	2187814.87
96	3	87399.28	8.739928	641313.84	2187820.56
97	3	87399.28	8.739928	641325.60	2187823.69
98	3	87399.28	8.739928	641335.73	2187826.56
99	3	87399.28	8.739928	641339.45	2187827.44
1	3	87399.28	8.739928	641424.62	2187810.24

COORDENADAS UTM AREA DE USO FORESTAL HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	4	34622.79	3.462279	639859.90	2187872.76
2	4	34622.79	3.462279	640195.10	2187808.49
3	4	34622.79	3.462279	640509.45	2187854.97
4	4	34622.79	3.462279	640511.85	2187852.37
5	4	34622.79	3.462279	640514.12	2187847.65
6	4	34622.79	3.462279	640527.44	2187827.83
7	4	34622.79	3.462279	640537.92	2187819.40
8	4	34622.79	3.462279	640552.90	2187817.22
9	4	34622.79	3.462279	640564.48	2187816.97
10	4	34622.79	3.462279	640574.43	2187818.79
11	4	34622.79	3.462279	640586.54	2187817.79
12	4	34622.79	3.462279	640595.51	2187816.47
13	4	34622.79	3.462279	640598.99	2187816.04
14	4	34622.79	3.462279	640603.71	2187814.71
15	4	34622.79	3.462279	640606.76	2187810.98
16	4	34622.79	3.462279	640605.45	2187802.66
17	4	34622.79	3.462279	640601.26	2187789.51
18	4	34622.79	3.462279	640591.94	2187781.19
19	4	34622.79	3.462279	640582.30	2187788.52

20	4	34622.79	3.462279	640521.90	2187792.63
21	4	34622.79	3.462279	640465.02	2187801.89
22	4	34622.79	3.462279	640415.36	2187808.05
23	4	34622.79	3.462279	640322.14	2187783.37
24	4	34622.79	3.462279	640275.84	2187760.88
25	4	34622.79	3.462279	640191.17	2187760.88
26	4	34622.79	3.462279	640072.11	2187752.95
27	4	34622.79	3.462279	639922.62	2187831.00
1	4	34622.79	3.462279	639859.90	2187872.76

COORDENADAS UTM AREA DE USO FORESTAL HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	5	146231.24	14.623124	639960.72	2187661.14
2	5	146231.24	14.623124	640114.69	2187629.00
3	5	146231.24	14.623124	640122.93	2187627.28
4	5	146231.24	14.623124	640130.58	2187625.68
5	5	146231.24	14.623124	640139.33	2187624.64
6	5	146231.24	14.623124	640174.74	2187620.43
7	5	146231.24	14.623124	640228.19	2187614.08
8	5	146231.24	14.623124	640292.17	2187617.83
9	5	146231.24	14.623124	640381.94	2187696.59
10	5	146231.24	14.623124	640462.37	2187724.11
11	5	146231.24	14.623124	640467.28	2187710.15
12	5	146231.24	14.623124	640530.08	2187685.26
13	5	146231.24	14.623124	640532.80	2187683.31
14	5	146231.24	14.623124	640602.16	2187635.59
15	5	146231.24	14.623124	640630.46	2187607.34
16	5	146231.24	14.623124	640635.68	2187566.42
17	5	146231.24	14.623124	640590.70	2187529.37
18	5	146231.24	14.623124	640574.82	2187496.30
19	5	146231.24	14.623124	640552.33	2187473.81
20	5	146231.24	14.623124	640506.03	2187439.41
21	5	146231.24	14.623124	640461.05	2187414.28
22	5	146231.24	14.623124	640418.30	2187408.75
23	5	146231.24	14.623124	640364.39	2187407.10
24	5	146231.24	14.623124	640330.98	2187401.48
25	5	146231.24	14.623124	640313.06	2187401.61
26	5	146231.24	14.623124	640303.75	2187407.24
27	5	146231.24	14.623124	640286.10	2187415.49
28	5	146231.24	14.623124	640277.26	2187421.89
29	5	146231.24	14.623124	640263.19	2187427.45
30	5	146231.24	14.623124	640244.70	2187433.22
31	5	146231.24	14.623124	640228.90	2187438.49

32	5	146231.24	14.623124	640213.12	2187445.36
33	5	146231.24	14.623124	640194.56	2187449.88
34	5	146231.24	14.623124	640182.98	2187453.38
35	5	146231.24	14.623124	640167.71	2187456.33
36	5	146231.24	14.623124	640158.04	2187456.24
37	5	146231.24	14.623124	640149.19	2187460.57
38	5	146231.24	14.623124	640140.35	2187464.78
39	5	146231.24	14.623124	640134.37	2187468.89
40	5	146231.24	14.623124	640125.29	2187476.92
41	5	146231.24	14.623124	640120.73	2187480.22
42	5	146231.24	14.623124	640112.49	2187481.70
43	5	146231.24	14.623124	640104.12	2187481.73
44	5	146231.24	14.623124	640095.36	2187482.01
45	5	146231.24	14.623124	640083.89	2187484.82
46	5	146231.24	14.623124	640072.88	2187486.88
47	5	146231.24	14.623124	640060.88	2187487.40
48	5	146231.24	14.623124	640050.99	2187488.44
49	5	146231.24	14.623124	640037.91	2187489.00
50	5	146231.24	14.623124	640022.59	2187489.41
51	5	146231.24	14.623124	640001.83	2187492.41
52	5	146231.24	14.623124	639990.95	2187495.84
53	5	146231.24	14.623124	639982.65	2187500.87
54	5	146231.24	14.623124	639964.85	2187510.58
55	5	146231.24	14.623124	639954.70	2187510.58
56	5	146231.24	14.623124	639941.57	2187510.00
57	5	146231.24	14.623124	639932.47	2187509.66
58	5	146231.24	14.623124	639923.00	2187512.39
59	5	146231.24	14.623124	639901.51	2187515.43
60	5	146231.24	14.623124	639891.62	2187513.59
61	5	146231.24	14.623124	639880.95	2187514.25
62	5	146231.24	14.623124	639869.69	2187516.21
63	5	146231.24	14.623124	639854.91	2187521.73
64	5	146231.24	14.623124	639845.40	2187527.06
65	5	146231.24	14.623124	639835.79	2187535.21
66	5	146231.24	14.623124	639850.26	2187578.99
67	5	146231.24	14.623124	639853.14	2187587.72
68	5	146231.24	14.623124	639855.12	2187589.33
69	5	146231.24	14.623124	639919.25	2187641.36
1	5	146231.24	14.623124	639960.72	2187661.14

COORDENADAS UTM AREA DE USO FORESTAL HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
1	6	36591.82	3.659182	639834.49	2187531.29

2	6	36591.82	3.659182	639838.68	2187528.11
3	6	36591.82	3.659182	639844.62	2187522.47
4	6	36591.82	3.659182	639856.30	2187515.41
5	6	36591.82	3.659182	639866.87	2187512.88
6	6	36591.82	3.659182	639880.50	2187509.15
7	6	36591.82	3.659182	639890.92	2187509.13
8	6	36591.82	3.659182	639899.90	2187510.91
9	6	36591.82	3.659182	639901.07	2187510.90
10	6	36591.82	3.659182	639910.69	2187510.57
11	6	36591.82	3.659182	639920.24	2187509.07
12	6	36591.82	3.659182	639925.57	2187507.37
13	6	36591.82	3.659182	639933.00	2187506.54
14	6	36591.82	3.659182	639944.16	2187506.94
15	6	36591.82	3.659182	639954.13	2187507.17
16	6	36591.82	3.659182	639963.84	2187507.31
17	6	36591.82	3.659182	639970.64	2187503.05
18	6	36591.82	3.659182	639980.70	2187496.96
19	6	36591.82	3.659182	639987.58	2187493.34
20	6	36591.82	3.659182	639994.89	2187490.17
21	6	36591.82	3.659182	640006.01	2187487.65
22	6	36591.82	3.659182	640013.06	2187487.28
23	6	36591.82	3.659182	640025.60	2187485.33
24	6	36591.82	3.659182	640038.75	2187484.98
25	6	36591.82	3.659182	640047.09	2187483.94
26	6	36591.82	3.659182	640058.75	2187484.23
27	6	36591.82	3.659182	640070.22	2187483.25
28	6	36591.82	3.659182	640077.72	2187481.97
29	6	36591.82	3.659182	640087.80	2187480.30
30	6	36591.82	3.659182	640097.83	2187478.49
31	6	36591.82	3.659182	640111.43	2187478.28
32	6	36591.82	3.659182	640120.84	2187476.10
33	6	36591.82	3.659182	640129.03	2187468.78
34	6	36591.82	3.659182	640134.25	2187464.80
35	6	36591.82	3.659182	640138.93	2187461.42
36	6	36591.82	3.659182	640147.02	2187457.20
37	6	36591.82	3.659182	640155.86	2187454.11
38	6	36591.82	3.659182	640172.19	2187451.62
39	6	36591.82	3.659182	640181.07	2187449.65
40	6	36591.82	3.659182	640197.95	2187445.32
41	6	36591.82	3.659182	640207.72	2187442.45
42	6	36591.82	3.659182	640215.59	2187440.44
43	6	36591.82	3.659182	640234.34	2187433.67
44	6	36591.82	3.659182	640239.91	2187431.12
45	6	36591.82	3.659182	640249.78	2187428.48

46	6	36591.82	3.659182	640270.49	2187421.26
47	6	36591.82	3.659182	640282.89	2187413.36
48	6	36591.82	3.659182	640299.21	2187403.37
49	6	36591.82	3.659182	640303.07	2187401.69
50	6	36591.82	3.659182	640297.87	2187401.73
51	6	36591.82	3.659182	640236.75	2187403.45
52	6	36591.82	3.659182	640208.39	2187404.25
53	6	36591.82	3.659182	640149.84	2187400.30
54	6	36591.82	3.659182	640095.26	2187401.77
55	6	36591.82	3.659182	639998.52	2187387.84
56	6	36591.82	3.659182	639922.01	2187373.88
57	6	36591.82	3.659182	639877.49	2187368.14
58	6	36591.82	3.659182	639864.41	2187415.60
59	6	36591.82	3.659182	639826.69	2187507.68
1	6	36591.82	3.659182	639834.49	2187531.29

COORDENADAS UTM AREA DE USO FORESTAL HUERTA DE AGUACATE					
VERTICES	**POLIGONO**	**M2**	**HAS**	**COORD. X**	**COORD. Y**
356	7	144430.33	14.443033	639810.26	2187798.56
357	7	144430.33	14.443033	639818.61	2187796.02
358	7	144430.33	14.443033	639830.10	2187793.36
359	7	144430.33	14.443033	639871.60	2187783.73
360	7	144430.33	14.443033	639941.61	2187734.71
361	7	144430.33	14.443033	639949.43	2187696.43
362	7	144430.33	14.443033	639899.40	2187650.88
363	7	144430.33	14.443033	639830.53	2187605.79
364	7	144430.33	14.443033	639791.10	2187515.96
365	7	144430.33	14.443033	639816.92	2187460.69
366	7	144430.33	14.443033	639851.00	2187364.72
367	7	144430.33	14.443033	639820.47	2187360.78
368	7	144430.33	14.443033	639807.01	2187353.82
369	7	144430.33	14.443033	639757.91	2187328.46
370	7	144430.33	14.443033	639708.77	2187274.18
371	7	144430.33	14.443033	639602.70	2187262.69
372	7	144430.33	14.443033	639587.52	2187256.10
373	7	144430.33	14.443033	639486.09	2187212.08
374	7	144430.33	14.443033	639421.84	2187171.77
375	7	144430.33	14.443033	639374.33	2187141.95
376	7	144430.33	14.443033	639332.55	2187105.31
377	7	144430.33	14.443033	639315.72	2187117.29
378	7	144430.33	14.443033	639291.79	2187106.14
379	7	144430.33	14.443033	639287.08	2187103.95
380	7	144430.33	14.443033	639261.13	2187082.00

381	7	144430.33	14.443033	639237.98	2187080.59
382	7	144430.33	14.443033	639280.81	2187125.41
383	7	144430.33	14.443033	639280.94	2187128.23
384	7	144430.33	14.443033	639349.82	2187259.74
385	7	144430.33	14.443033	639437.72	2187333.42
386	7	144430.33	14.443033	639484.42	2187359.01
387	7	144430.33	14.443033	639534.51	2187444.51
388	7	144430.33	14.443033	639609.62	2187529.80
389	7	144430.33	14.443033	639675.78	2187600.79
390	7	144430.33	14.443033	639692.58	2187629.48
391	7	144430.33	14.443033	639709.01	2187633.99
392	7	144430.33	14.443033	639740.31	2187665.56
393	7	144430.33	14.443033	639742.91	2187683.91
394	7	144430.33	14.443033	639748.25	2187721.56
395	7	144430.33	14.443033	639802.05	2187776.57
1	7	144430.33	14.443033	639810.26	2187798.56

Coordenadas del área a restaurar en la etapa de abandono del proyecto huertas de aguacate infraestructura.

VERTICES	OBRA	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	CISTERNA	42.84	0.004284	641046.39	2187810.54
2	CISTERNA	42.84	0.004284	641049.21	2187805.96
3	CISTERNA	42.84	0.004284	641046.03	2187802.87
4	CISTERNA	42.84	0.004284	641040.89	2187804.05
5	CISTERNA	42.84	0.004284	641041.51	2187808.88
1	CISTERNA	42.84	0.004284	641046.39	2187810.54

VERTICES	OBRA	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641033.74	2187804.41
2	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641037.16	2187803.24
3	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641033.10	2187797.87
4	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641029.05	2187792.80
5	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641023.28	2187788.87
6	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641016.60	2187778.41
7	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641013.49	2187782.14
8	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641023.34	2187794.84
9	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641026.50	2187795.38

1	BODEGA GENERAL	123.68	0.012368	641033.74	2187804.41

Coordenadas del área a restaurar en la etapa de abandono del proyecto huertas de aguacate caminos.

VERTICES	CAMINO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	1	2173.77	0.217377	641332.30	2187828.88
2	1	2173.77	0.217377	641339.45	2187827.44
3	1	2173.77	0.217377	641335.73	2187826.56
4	1	2173.77	0.217377	641325.60	2187823.69
5	1	2173.77	0.217377	641324.05	2187823.27
6	1	2173.77	0.217377	641313.84	2187820.56
7	1	2173.77	0.217377	641291.91	2187814.87
8	1	2173.77	0.217377	641280.74	2187810.93
9	1	2173.77	0.217377	641263.26	2187806.98
10	1	2173.77	0.217377	641261.89	2187806.65
11	1	2173.77	0.217377	641245.60	2187802.82
12	1	2173.77	0.217377	641226.16	2187800.21
13	1	2173.77	0.217377	641218.10	2187799.53
14	1	2173.77	0.217377	641212.36	2187799.05
15	1	2173.77	0.217377	641195.03	2187793.77
16	1	2173.77	0.217377	641185.47	2187792.18
17	1	2173.77	0.217377	641183.35	2187791.82
18	1	2173.77	0.217377	641177.05	2187790.77
19	1	2173.77	0.217377	641161.55	2187786.21
20	1	2173.77	0.217377	641151.26	2187783.44
21	1	2173.77	0.217377	641132.59	2187778.76
22	1	2173.77	0.217377	641116.12	2187770.80
23	1	2173.77	0.217377	641106.09	2187765.00
24	1	2173.77	0.217377	641095.83	2187762.44
25	1	2173.77	0.217377	641091.63	2187761.42
26	1	2173.77	0.217377	641082.41	2187759.20
27	1	2173.77	0.217377	641072.85	2187755.89
28	1	2173.77	0.217377	641065.15	2187753.57
29	1	2173.77	0.217377	641062.78	2187752.86
30	1	2173.77	0.217377	641052.51	2187751.06
31	1	2173.77	0.217377	641042.93	2187751.05
32	1	2173.77	0.217377	641036.04	2187752.53
33	1	2173.77	0.217377	641034.15	2187753.57
34	1	2173.77	0.217377	641029.04	2187756.37
35	1	2173.77	0.217377	641018.41	2187764.89
36	1	2173.77	0.217377	641012.23	2187770.72
37	1	2173.77	0.217377	641004.39	2187778.10
38	1	2173.77	0.217377	640995.76	2187785.98
39	1	2173.77	0.217377	640983.65	2187797.62

40	1	2173.77	0.217377	640975.99	2187808.81
41	1	2173.77	0.217377	640975.83	2187809.04
42	1	2173.77	0.217377	640971.51	2187815.80
43	1	2173.77	0.217377	640968.91	2187819.88
44	1	2173.77	0.217377	640964.73	2187824.61
45	1	2173.77	0.217377	640959.50	2187830.69
46	1	2173.77	0.217377	640954.44	2187835.70
47	1	2173.77	0.217377	640952.28	2187837.84
48	1	2173.77	0.217377	640943.90	2187846.32
49	1	2173.77	0.217377	640943.72	2187846.49
50	1	2173.77	0.217377	640934.12	2187855.54
51	1	2173.77	0.217377	640925.72	2187862.25
52	1	2173.77	0.217377	640916.87	2187867.41
53	1	2173.77	0.217377	640913.76	2187870.88
54	1	2173.77	0.217377	640911.46	2187873.11
55	1	2173.77	0.217377	640908.91	2187875.86
56	1	2173.77	0.217377	640907.43	2187881.78
57	1	2173.77	0.217377	640909.05	2187892.47
58	1	2173.77	0.217377	640914.69	2187903.94
59	1	2173.77	0.217377	640920.97	2187915.50
60	1	2173.77	0.217377	640923.25	2187919.48
61	1	2173.77	0.217377	640925.35	2187923.12
62	1	2173.77	0.217377	640925.30	2187928.19
63	1	2173.77	0.217377	640924.33	2187934.45
64	1	2173.77	0.217377	640922.92	2187937.73
65	1	2173.77	0.217377	640920.20	2187940.80
66	1	2173.77	0.217377	640910.88	2187945.07
67	1	2173.77	0.217377	640881.64	2187959.12
68	1	2173.77	0.217377	640865.14	2187967.48
69	1	2173.77	0.217377	640860.81	2187969.65
70	1	2173.77	0.217377	640854.09	2187973.51
71	1	2173.77	0.217377	640857.58	2187975.47
72	1	2173.77	0.217377	640860.26	2187974.09
73	1	2173.77	0.217377	640872.26	2187967.91
74	1	2173.77	0.217377	640885.16	2187962.03
75	1	2173.77	0.217377	640908.66	2187950.42
76	1	2173.77	0.217377	640922.30	2187944.69
77	1	2173.77	0.217377	640928.87	2187937.01
78	1	2173.77	0.217377	640929.21	2187931.38
79	1	2173.77	0.217377	640928.95	2187924.29
80	1	2173.77	0.217377	640925.89	2187917.22
81	1	2173.77	0.217377	640923.55	2187914.45
82	1	2173.77	0.217377	640922.06	2187911.39
83	1	2173.77	0.217377	640915.63	2187898.92

84	1	2173.77	0.217377	640912.75	2187892.76
85	1	2173.77	0.217377	640911.01	2187888.10
86	1	2173.77	0.217377	640910.75	2187885.28
87	1	2173.77	0.217377	640910.76	2187882.72
88	1	2173.77	0.217377	640911.35	2187880.16
89	1	2173.77	0.217377	640911.92	2187877.33
90	1	2173.77	0.217377	640913.22	2187874.70
91	1	2173.77	0.217377	640918.25	2187870.16
92	1	2173.77	0.217377	640923.01	2187867.01
93	1	2173.77	0.217377	640928.88	2187863.49
94	1	2173.77	0.217377	640936.66	2187856.89
95	1	2173.77	0.217377	640942.65	2187851.41
96	1	2173.77	0.217377	640947.99	2187845.34
97	1	2173.77	0.217377	640954.23	2187839.34
98	1	2173.77	0.217377	640960.66	2187833.15
99	1	2173.77	0.217377	640966.40	2187826.88
100	1	2173.77	0.217377	640971.59	2187820.69
101	1	2173.77	0.217377	640973.98	2187816.16
102	1	2173.77	0.217377	640977.04	2187811.61
103	1	2173.77	0.217377	640980.65	2187806.63
104	1	2173.77	0.217377	640985.50	2187800.45
105	1	2173.77	0.217377	640991.61	2187793.46
106	1	2173.77	0.217377	640999.65	2187786.24
107	1	2173.77	0.217377	641009.06	2187777.49
108	1	2173.77	0.217377	641018.78	2187768.63
109	1	2173.77	0.217377	641029.53	2187760.10
110	1	2173.77	0.217377	641036.75	2187755.55
111	1	2173.77	0.217377	641042.34	2187754.01
112	1	2173.77	0.217377	641046.91	2187753.76
113	1	2173.77	0.217377	641060.86	2187755.68
114	1	2173.77	0.217377	641071.29	2187758.52
115	1	2173.77	0.217377	641080.63	2187761.74
116	1	2173.77	0.217377	641090.98	2187764.26
117	1	2173.77	0.217377	641099.50	2187766.82
118	1	2173.77	0.217377	641109.31	2187771.66
119	1	2173.77	0.217377	641121.73	2187777.01
120	1	2173.77	0.217377	641131.57	2187782.39
121	1	2173.77	0.217377	641144.94	2187786.58
122	1	2173.77	0.217377	641160.07	2187790.65
123	1	2173.77	0.217377	641165.95	2187791.97
124	1	2173.77	0.217377	641178.82	2187794.87
125	1	2173.77	0.217377	641188.06	2187796.86
126	1	2173.77	0.217377	641195.47	2187798.10
127	1	2173.77	0.217377	641207.98	2187801.94

128	1	2173.77	0.217377	641219.91	2187804.93
129	1	2173.77	0.217377	641233.28	2187805.34
130	1	2173.77	0.217377	641234.00	2187805.36
131	1	2173.77	0.217377	641243.05	2187806.06
132	1	2173.77	0.217377	641252.92	2187807.52
133	1	2173.77	0.217377	641262.95	2187811.10
134	1	2173.77	0.217377	641271.18	2187812.87
135	1	2173.77	0.217377	641279.05	2187814.95
136	1	2173.77	0.217377	641287.94	2187816.71
137	1	2173.77	0.217377	641294.12	2187818.69
138	1	2173.77	0.217377	641301.71	2187820.83
139	1	2173.77	0.217377	641309.92	2187823.55
140	1	2173.77	0.217377	641317.42	2187825.28
141	1	2173.77	0.217377	641326.47	2187827.67
1	1	2173.77	0.217377	641332.30	2187828.88

VERTICES	CAMINO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	2	831.09	0.083109	640509.45	2187854.97
2	2	831.09	0.083109	640515.93	2187855.93
3	2	831.09	0.083109	640518.89	2187850.95
4	2	831.09	0.083109	640524.40	2187841.37
5	2	831.09	0.083109	640533.35	2187829.61
6	2	831.09	0.083109	640537.89	2187826.87
7	2	831.09	0.083109	640546.65	2187824.11
8	2	831.09	0.083109	640567.71	2187823.45
9	2	831.09	0.083109	640584.68	2187822.98
10	2	831.09	0.083109	640607.45	2187818.23
11	2	831.09	0.083109	640613.06	2187812.77
12	2	831.09	0.083109	640611.71	2187804.28
13	2	831.09	0.083109	640607.53	2187791.82
14	2	831.09	0.083109	640600.37	2187780.82
15	2	831.09	0.083109	640596.75	2187777.53
16	2	831.09	0.083109	640591.94	2187781.19
17	2	831.09	0.083109	640601.26	2187789.51
18	2	831.09	0.083109	640605.45	2187802.66
19	2	831.09	0.083109	640606.76	2187810.98
20	2	831.09	0.083109	640603.71	2187814.71
21	2	831.09	0.083109	640598.99	2187816.04
22	2	831.09	0.083109	640595.51	2187816.47
23	2	831.09	0.083109	640586.54	2187817.79
24	2	831.09	0.083109	640574.43	2187818.79
25	2	831.09	0.083109	640564.48	2187816.97
26	2	831.09	0.083109	640552.90	2187817.22
27	2	831.09	0.083109	640537.92	2187819.40

28	2	831.09	0.083109	640527.44	2187827.83
29	2	831.09	0.083109	640514.12	2187847.65
30	2	831.09	0.083109	640511.85	2187852.37
1	2	831.09	0.083109	640509.45	2187854.97

VERTICES	CAMINO	M2	HAS	COORD. X	COORD. Y
1	3	1906.75	0.190675	639835.79	2187535.21
2	3	1906.75	0.190675	639845.40	2187527.06
3	3	1906.75	0.190675	639854.91	2187521.73
4	3	1906.75	0.190675	639869.69	2187516.21
5	3	1906.75	0.190675	639880.95	2187514.25
6	3	1906.75	0.190675	639891.62	2187513.59
7	3	1906.75	0.190675	639901.51	2187515.43
8	3	1906.75	0.190675	639923.00	2187512.39
9	3	1906.75	0.190675	639932.47	2187509.66
10	3	1906.75	0.190675	639941.57	2187510.00
11	3	1906.75	0.190675	639954.70	2187510.58
12	3	1906.75	0.190675	639964.85	2187510.58
13	3	1906.75	0.190675	639982.65	2187500.87
14	3	1906.75	0.190675	639990.95	2187495.84
15	3	1906.75	0.190675	640001.83	2187492.41
16	3	1906.75	0.190675	640022.59	2187489.41
17	3	1906.75	0.190675	640037.91	2187489.00
18	3	1906.75	0.190675	640050.99	2187488.44
19	3	1906.75	0.190675	640060.88	2187487.40
20	3	1906.75	0.190675	640072.88	2187486.88
21	3	1906.75	0.190675	640083.89	2187484.82
22	3	1906.75	0.190675	640095.36	2187482.01
23	3	1906.75	0.190675	640104.12	2187481.73
24	3	1906.75	0.190675	640112.49	2187481.70
25	3	1906.75	0.190675	640120.73	2187480.22
26	3	1906.75	0.190675	640125.29	2187476.92
27	3	1906.75	0.190675	640134.37	2187468.89
28	3	1906.75	0.190675	640140.35	2187464.78
29	3	1906.75	0.190675	640149.19	2187460.57
30	3	1906.75	0.190675	640158.04	2187456.24
31	3	1906.75	0.190675	640167.71	2187456.33
32	3	1906.75	0.190675	640182.98	2187453.38
33	3	1906.75	0.190675	640194.56	2187449.88
34	3	1906.75	0.190675	640213.12	2187445.36
35	3	1906.75	0.190675	640228.90	2187438.49
36	3	1906.75	0.190675	640244.70	2187433.22
37	3	1906.75	0.190675	640263.19	2187427.45
38	3	1906.75	0.190675	640277.26	2187421.89

39	3	1906.75	0.190675	640286.10	2187415.49
40	3	1906.75	0.190675	640303.75	2187407.24
41	3	1906.75	0.190675	640313.06	2187401.61
42	3	1906.75	0.190675	640303.07	2187401.69
43	3	1906.75	0.190675	640299.21	2187403.37
44	3	1906.75	0.190675	640282.89	2187413.36
45	3	1906.75	0.190675	640270.49	2187421.26
46	3	1906.75	0.190675	640249.78	2187428.48
47	3	1906.75	0.190675	640239.91	2187431.12
48	3	1906.75	0.190675	640234.34	2187433.67
49	3	1906.75	0.190675	640215.59	2187440.44
50	3	1906.75	0.190675	640207.72	2187442.45
51	3	1906.75	0.190675	640197.95	2187445.32
52	3	1906.75	0.190675	640181.07	2187449.65
53	3	1906.75	0.190675	640172.19	2187451.62
54	3	1906.75	0.190675	640155.86	2187454.11
55	3	1906.75	0.190675	640147.02	2187457.20
56	3	1906.75	0.190675	640138.93	2187461.42
57	3	1906.75	0.190675	640134.25	2187464.80
58	3	1906.75	0.190675	640129.03	2187468.78
59	3	1906.75	0.190675	640120.84	2187476.10
60	3	1906.75	0.190675	640111.43	2187478.28
61	3	1906.75	0.190675	640097.83	2187478.49
62	3	1906.75	0.190675	640087.80	2187480.30
63	3	1906.75	0.190675	640077.72	2187481.97
64	3	1906.75	0.190675	640070.22	2187483.25
65	3	1906.75	0.190675	640058.75	2187484.23
66	3	1906.75	0.190675	640047.09	2187483.94
67	3	1906.75	0.190675	640038.75	2187484.98
68	3	1906.75	0.190675	640025.60	2187485.33
69	3	1906.75	0.190675	640013.06	2187487.28
70	3	1906.75	0.190675	640006.01	2187487.65
71	3	1906.75	0.190675	639994.89	2187490.17
72	3	1906.75	0.190675	639987.58	2187493.34
73	3	1906.75	0.190675	639980.70	2187496.96
74	3	1906.75	0.190675	639970.64	2187503.05
75	3	1906.75	0.190675	639963.84	2187507.31
76	3	1906.75	0.190675	639954.13	2187507.17
77	3	1906.75	0.190675	639944.16	2187506.94
78	3	1906.75	0.190675	639933.00	2187506.54
79	3	1906.75	0.190675	639925.57	2187507.37
80	3	1906.75	0.190675	639920.24	2187509.07
81	3	1906.75	0.190675	639910.69	2187510.57
82	3	1906.75	0.190675	639901.07	2187510.90

83	3	1906.75	0.190675	639899.90	2187510.91
84	3	1906.75	0.190675	639890.92	2187509.13
85	3	1906.75	0.190675	639880.50	2187509.15
86	3	1906.75	0.190675	639866.87	2187512.88
87	3	1906.75	0.190675	639856.30	2187515.41
88	3	1906.75	0.190675	639844.62	2187522.47
89	3	1906.75	0.190675	639838.68	2187528.11
90	3	1906.75	0.190675	639834.49	2187531.29
1	3	1906.75	0.190675	639835.79	2187535.21

ANEXOS

MAPAS

PROGRAMAS

PROGRAMA DE RESTAURACIÓN EN LA ETAPA DE ABANDONO DEL PROYECTO

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS BASADO EN EL PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

PROGRAMA DE COMPENSACION AMBIENTAL

ACTAS DE PROFEPA

DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE

DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL CONJUNTO PREDIAL

DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL TÉCNICO RESPONSABLE