

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular

Sector Hidráulico



**Operación de un Sistema de Riego por
Microaspersión en Rancho Verde**

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
I.1 Datos Generales del proyecto.....	5
I.1.1. Nombre del proyecto.	6
I.1.2. Ubicación (dirección) del proyecto.	6
I.1.3. Duración del proyecto.....	6
I.2. Datos Generales del promovente.	6
I.2.1. Nombre o razón social.....	6
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.	6
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente.	6
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	7
I.2.5. Nombre del consultor que elaboró el estudio.....	7
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	8
II.1 Información general del proyecto.....	8
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.....	8
II.1.2 Justificación.....	12
II.1.3 Ubicación física.....	12
II.1.4 Inversión requerida.....	14
II.2 Características particulares del proyecto.....	14
II.2.1 Programa de trabajo.....	14
II.2.2 Representación gráfica regional	15
II.2.3 Representación gráfica local.....	16
II.2.4 Preparación del sitio y construcción.	17
II.2.5 Utilización de explosivos.....	29
II.2.6 Operación y mantenimiento.....	29
II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	29
II.2.8 Residuos.....	30
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	31
III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)	31

III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas. ..	32
III.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).....	33
III.4 Normas Oficiales Mexicanas.....	33
III.5 Otros instrumentos a considerar son:.....	35
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	39
IV.1 Inventario Ambiental.....	39
IV.1.1. Delimitación del área de estudio.....	39
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental	42
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	42
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	52
IV.2.3. Paisaje.....	58
IV.2.4. Medio socioeconómico.....	59
IV.2.5. Diagnóstico ambiental.....	67
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	71
V.1 Identificación de impactos.....	71
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	71
V.2 Caracterización de los impactos.	72
V.2.1. Indicadores de impacto.....	72
V.3 Valoración de los impactos.....	73
V.4 Conclusiones.....	86
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	88
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.	88
VI.2 Programa de Vigilancia Ambiental.	92
VI.3 Seguimiento y control (monitoreo).	92
VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.....	93
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	95
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	95
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.	95
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.	96
VII.4 Pronóstico ambiental.....	97
VII.5 Evaluación de alternativas.....	98

VII.6 Conclusiones	98
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	100
VIII.1 Presentación de la información	100
VIII.1.1 Cartografía.	100
VIII.1.2 Fotografías	100
VIII.1.3 Videos.....	112
VIII.2 Otros anexos.....	112
VIII.2.1 Memorias.....	112
VIII.2.2. Documentación Legal.	112
VIII.2.3. Estudios Técnicos.....	113
VIII.3 Glosario de términos.....	113
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	119

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

I.1 Datos Generales del proyecto.

El proyecto se localiza en el estado de Chiapas, específicamente en el Región Socioeconómica II VALLES ZOQUE, en un lugar conocido como Rancho Guadalupe Tepeyac y Rancho Verde, perteneciente de Jiquipilas Chiapas. Se llega a través de dos rutas a través de la Autopista Ocozocoautla – Arriaga y después desviarse a la cabecera Municipal de Jiquipilas, la otra es a través de la Carretera Libre Tuxtla Gutiérrez – San Pedro Tapanantepec hasta llegar a la Cabecera municipal de Jiquipilas. De ahí se busca la Avenida Central y se dirige uno al lado oriente tomando la octava oriente, hacia lado sur, de ahí se toma el camino Jiquipilas - San Bartolo (camino de terracería) y a unos 1,650 metros se encuentra el sitio del proyecto.

El proyecto consta en la instalación de un sistema de riego por microaspersión para limón persa, el volumen de agua será suministrado por los tres pozos profundos y un cuarto pozo sin área destinada a regar, el área que le corresponde regar a cada pozo es el siguiente:

Tabla 1.- Distribución de superficie por pozo

No. Pozo	Superficie (has)	Profundidad (m)	Aforo volumétrico (lps)	Coordenada Geográficas	
				Latitud Norte	Longitud oeste
1	46.76	50.00	35.25	16°38'38.43"	93°38'19.07"
2	63.52	50.00	51.16	16°38'32.71"	93°38'18.37"
3	24.20	50.00	39.00	16°38'25.50"	93°38'13.22"
4	0	50.00	36.00	16°38'10.36"	93°38'06.79"
Total	134.48				

El predio corresponde a una superficie total de 148.02465 hectáreas, de las cuales se usaran 138.48 hectáreas, para el desarrollo del presente proyecto.

Los pozos le corresponde abastecer un superficie de riego de 134.48 hectáreas, con una densidad de siembra de 357 árboles/ha. Esta superficie fue dividida en secciones de riego como se puede observar en el plano de riego adjunto. El gasto requerido por ha de riego es de 4.46 lps/ha.

Durante la producción inicial se tiene el aprovechamiento de 57 toneladas mensual de limón persa, sin embargo durante la producción equilibrada se espera un aprovechamiento de 160 toneladas mensual.

Para la operación de este proyecto, se contará con un personal de 80 trabajadores en total, de los cuales solo laboraran un turno de 7 am a 3 pm y un encargado del rancho.

La extracción de agua para el riego es aproximadamente 1'522,786.55 m³/año de agua del acuífero del Cintalapa y se realizará de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y controlada por la Comisión Nacional del Agua.

Finalmente, si todo sale como se espera se incrementara más áreas de cultivo para poner en funcionamiento el pozo cuatro, sin embargo en cuanto se decida se tramitara la modificación del proyecto para su valoración y resolución.

I.1.1. Nombre del proyecto.

Operación de un Sistema de Riego por Microaspersión en Rancho Verde

I.1.2. Ubicación (dirección) del proyecto.

Carretera de Terracería Jiquipilas - San Bartolo Kilómetro 2, Entrada por 8ª. Oriente, municipio de Jiquipilas, Chiapas.

I.1.3. Duración del proyecto.

Se considera que el tiempo de vida útil del proyecto es indefinido, ya que son obras necesarias para operar un rancho agrícola muy antiguo. Los cultivos que se realizarán en el rancho serán altamente tecnificados y recibirán mantenimiento constante. No se prevé que estas instalaciones sean utilizadas para desarrollar otra actividad diferente a la agrícola mientras allá disponible agua de baja salinidad para riego.

Respecto a las obras del sistema de riego por microaspersión están constituidos por diversas piezas, las cuales tienen periodos de vida útil diferente. Durante la operación, las partes que fallen se irán reemplazando de tal manera que ésta continúe operando a lo largo del tiempo. Se asume que la vida útil puede ser de 20 a 30 años, tiempo en el cual se habrán repuesto la mayor parte de sus componentes.

I.2. Datos Generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Agricultura Orgánica CAHO, S. A. de C. V,

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

RFC: AOC170223595

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente.

C. Isaldo Vázquez de Los Santos

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

Calle: Segunda Oriente Sur No. 57
Colonia: Centro
Localidad: Ocozocoautla de Espinosa
Municipio: Ocozocoautla de Espinosa
Código postal: 29140
Tel: (968) 68 80088
Email: ftomas@grupoavimarca.com

I.2.5. Nombre del consultor que elaboró el estudio.

Nombre: José Manuel Gómez Ramos
Calle: Avenida San Sebastián No. 48
Colonia: Barrio Ampliación Santa Elena
Código postal: 29160
Ciudad: Chiapa de Corzo, Chiapas.
Tel: (961) 60 06425; 044 961 11 61322

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

El proyecto consta en la instalación de un sistema de riego por microaspersión para limón persa, el volumen de agua será suministrado por los tres pozos profundos y un cuarto pozo sin área destinada a regar, el área que le corresponde regar a cada pozo es el siguiente:

Tabla 2.- Distribución de superficie por pozo

No. Pozo	Superficie (has)	Profundidad (m)	Aforo volumétrico (lps)	Coordenada Geográficas	
				Latitud Norte	Longitud oeste
1	46.76	50.00	35.25	16°38'38.43"	93°38'19.07"
2	63.52	50.00	51.16	16°38'32.71"	93°38'18.37"
3	24.20	50.00	39.00	16°38'25.50"	93°38'13.22"
4	0	50.00	36.00	16°38'10.36"	93°38'06.79"
TOTAL:	134.48				

Pozo No. 1, le corresponde abastecer un superficie de riego de 46.76 hectáreas, con una densidad de siembra de 357 árboles/ha. Esta superficie fue dividida en 6 secciones de riego como se puede observar en el plano de riego adjunto, cada sección de riego consta de dos válvulas de aproximadamente 3.90 ha por cada una; es decir una sección de riego abastece un área de 7.80 ha. El gasto requerido por hectárea de riego es de 4.46 lps/ha, por lo que se obtenemos el gasto total del sistema en el pozo No. 1 de 35 lps.

Para este pozo se tendrá consumo de extracción estimado de 529,488.73 metros cúbicos al año.

En cuanto a la calidad del agua en este pozo de perforación se tiene lo siguiente:

Tabla 3.- Determinación de la calidad de agua en el pozo 1.

Determinaciones				
Parámetros	Resultados	Concentración máxima permitida	Concentración máxima aceptable	Norma
Color U PT-CO	250	20 U	---	NOM-127-SSA1-1994
Turbiedad	Mayor 10	5 UTN	---	NOM-127-SSA1-1994
pH	8	6.5 – 8.5	---	NOM-127-SSA1-1994
Calcio (Ca)	28.56	200 ppm	---	OSM, CNA
Sodio (Na)	29.65	200 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Cloruro (Cl)	11	250 ppm	200 ppm	NOM-127-SSA1-1994
Dureza (CaCO ₃)	124.27	500 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Sólidos Totales Disueltos (STD)	236	1000 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994

Fierro	17.6	0.30 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Manganeso	0.68	0.15 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Nitritos	0.02	0.05 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Nitratos	ND	10 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994

Pozo No. 2, le corresponde abastecer un superficie de riego de 63.52 hectáreas, con una densidad de siembra de 357 árboles/ha. Esta superficie fue dividida en 6 secciones de riego como se puede observar en el plano de riego adjunto, cada sección de riego consta de tres válvulas de aproximadamente 3.52 ha por cada una; es decir una sección de riego abastece un área de 10.57 ha. El gasto requerido por hectárea de riego es de 4.46 lps/ha, por lo que se obtenemos el gasto total del sistema en el pozo No. 2 de 47.50 lps.

Para este pozo se tendrá consumo de extracción estimado de 719,271.27 metros cúbicos al año.

En cuanto a la calidad del agua en este pozo de perforación se tiene lo siguiente:

Tabla 4.- Determinación de la calidad de agua en el pozo 2.

Determinaciones				
Parámetros	Resultados	Concentración máxima permitida	Concentración máxima aceptable	Norma
Color U PT-CO	15	20 U	---	NOM-127-SSA1-1994
Turbiedad	Menor 10	5 UTN	---	NOM-127-SSA1-1994
pH	8.3	6.5 – 8.5	---	NOM-127-SSA1-1994
Calcio (Ca)	30.24	200 ppm	---	OSM, CNA
Sodio (Na)	42.89	200 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Cloruro (Cl)	19	250 ppm	200 ppm	NOM-127-SSA1-1994
Dureza (CaCO ₃)	128.39	500 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Sólidos Totales Disueltos (STD)	282	1000 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Fierro	7.28	0.30 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Manganeso	0.47	0.15 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Nitritos	0.013	0.05 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Nitratos	0.06	10 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994

Pozo No. 3, le corresponde abastecer un superficie de riego de 23.20 hectáreas, con una densidad de siembra de 357 árboles/ha. Esta superficie fue dividida en 4 secciones de riego como se puede observar en el plano de riego adjunto, cada sección de riego consta de dos válvulas de aproximadamente 3.025 ha por cada una; es decir una sección de riego abastece un área de 6.05 ha. El gasto requerido por hectárea de riego es de 4.46 lps/ha, por lo que se obtenemos el gasto total del sistema en el pozo No. 3 de 27.23 lps.

Para este pozo se tendrá consumo de extracción estimado de 274,026.55 metros cúbicos al año.

En cuanto a la calidad del agua en este pozo de perforación se tiene lo siguiente:

Tabla 5.- Determinación de la calidad de agua en el pozo 3.

Determinaciones				
Parámetros	Resultados	Concentración máxima permitida	Concentración máxima aceptable	Norma
Color U PT-CO	45	20 U	---	NOM-127-SSA1-1994
Turbiedad	8	5 UTN	---	NOM-127-SSA1-1994
pH	7.19	---	---	NOM-127-SSA1-1994
Olor	tolerante	200 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Sodio (Na)	28.75	200 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Cloruro (Cl)	11.36	250 ppm	200 ppm	NOM-127-SSA1-1994
Dureza (CaCO ₃)	106	500 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Sólidos Totales Disueltos (STD)	260.36	1000 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Hierro	0.7	0.30 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Sulfatos	-	0.15 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Nitrógeno amoniacal	-	0.05 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Cloro residual	-	10 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994

Pozo No. 4, aun no se cuenta con la superficie que se destinará para riego ni volumen de aprovechamiento.

En cuanto a la calidad del agua en este pozo de perforación se tiene lo siguiente:

Tabla 6.- Determinación de la calidad de agua en el pozo 4.

Determinaciones				
Parámetros	Resultados	Concentración máxima permitida	Concentración máxima aceptable	Norma
Color U PT-CO	ND	20 U	---	NOM-127-SSA1-1994
Turbiedad	1.3	5 UTN	---	NOM-127-SSA1-1994
pH	7.8	6.5 – 8.5	---	NOM-127-SSA1-1994
Sodio (Na)	46.15	200 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Cloruro (Cl)	15	250 ppm	200 ppm	NOM-127-SSA1-1994
Dureza (CaCO ₃)	168.25	500 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Sólidos Totales Disueltos (STD)	296	1000 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Hierro	0.29	0.30 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Manganeso	0.62	0.15 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Nitritos	0.06	0.05 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994
Nitratos	0.1	10 ppm	---	NOM-127-SSA1-1994

Es importante mencionar que el riego será por 13 horas al día para el pozo 1 y 2, mientras que el pozo 3 se contempla 8.8 horas al día.

Para el riego por el método de microaspersión, se usara el aspersor con las siguientes características.

Tabla 7.- Características de los microaspersores.

MODELO	BOQUILLA	DIÁMETRO DE BOQUILLA (mm)	PRESIÓN DE OPERACIÓN (m.c.a.)	GASTO (LPH)	DIÁMETRO DE MOJADO (m)
Micro-Sprinkler	Azul claro	1.24	14	45.00	1.20

Es un Microaspersor Micro-Sprinkler, azul claro con un gasto de 45 lph y un área de influencia de 1.13 m².

Durante la producción inicial se tiene el aprovechamiento de 57 toneladas mensual de limón persa, sin embargo durante la producción equilibrada se espera un aprovechamiento de 160 toneladas mensual.

Para la operación de este proyecto, se contará con un personal de 80 trabajadores en total, de los cuales solo laboraran un turno de 7 am a 3 pm y un encargado del rancho.

La extracción de agua para el riego es aproximadamente 1'522,786.55 m³/año de agua del acuífero del Cintalapa y se realizará de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y controlada por la Comisión Nacional del Agua.

Para todos los pozos, las características del equipo de bombeo son las siguientes:

Tabla 8.- Características de motor y bombas de para la extracción de agua.

Marca de motor	Cumins
Potencia de motor	350 HP
Marca del cabezal	PRODEMA
Capacidad del cabezal	300 HP
Relación del cabezal	1 a 1
Marca de bomba	OCELCO
Modelo de tazón	12
No. de impulsores	7
Diámetro de descarga	6"
Diámetro del orificio de calibrado	5"
Diámetro de columna	6"
Longitud de la Columna	40 m

II.1.2 Justificación.

La localización del proyecto se definió con base en la necesidad de crecimiento del municipio de Jiquipilas, Chiapas, el clima óptimo para el desarrollo de este tipo de cultivo y la alta demanda de este tipo de producto, para lo cual se hace necesario construir nuevas posiciones en el mercado local, estatal o nacional de este producto, el crecimiento de la demanda hace posible incrementar la oferta de este producto "Limón Persa", tratando de llevarlo al cultivo de una forma más mecanizado.

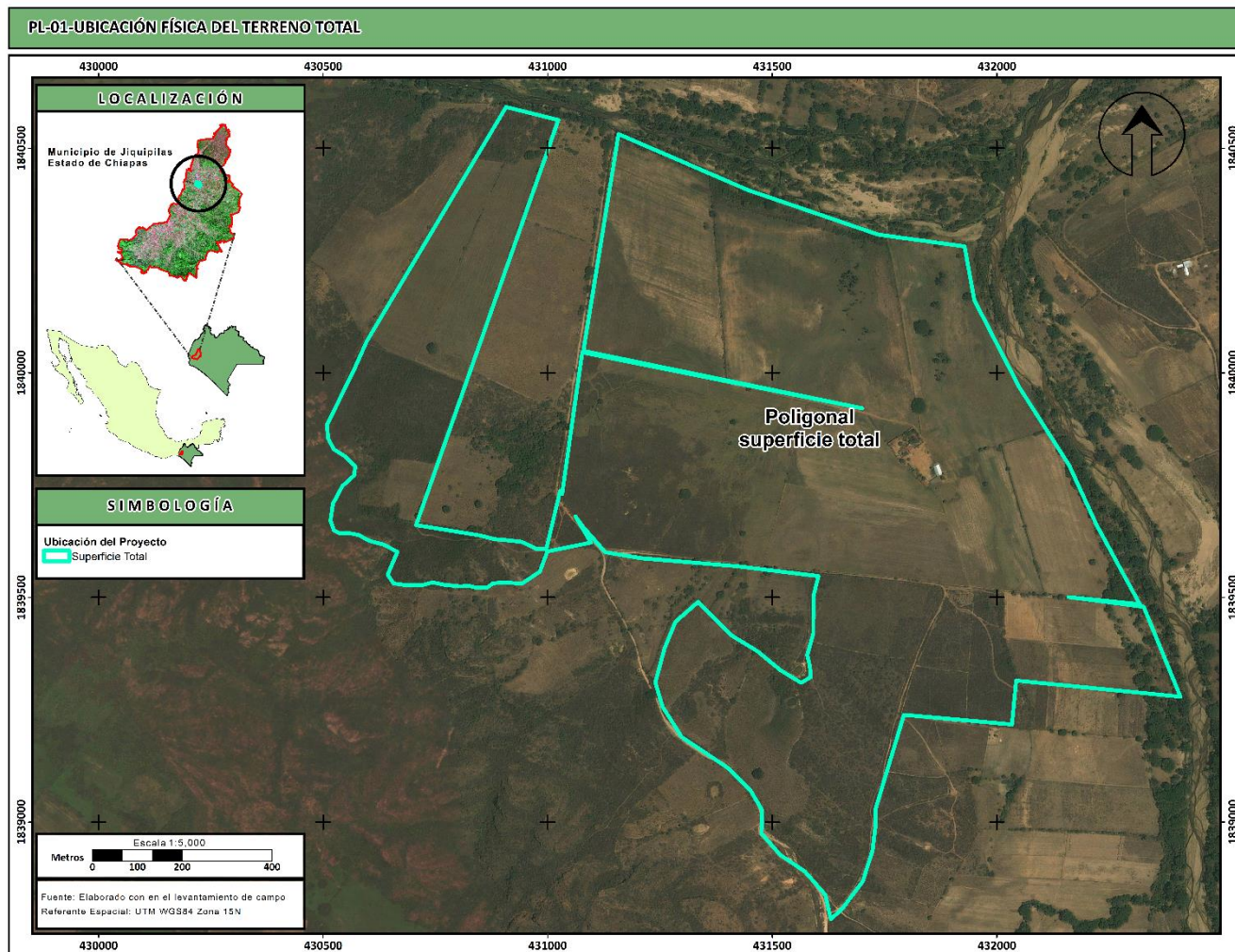
Debido al desarrollo actual del estado y el país, la oferta de limón persa existente en la zona es poca, por lo que se analizaron varios lugares, tomando en cuenta las vías de comunicación, riego, mantenimiento, la cual genera situaciones muy complicadas con la operación del propio del proyecto.

El proyecto propuesto permitirá aprovechar la zona de ya deforestada y utilizada para otros cultivos desde hace más de 50 años, siendo esta la opción más viable para la producción de limón persa, logrando no impactar de manera significativa al medio ambiente y sembrando árboles frutales en esta área. Lo anterior permitirá que la actual demanda de limón persa logre estabilizar en el mercado local y estatal.

II.1.3 Ubicación física.

El municipio de Jiquipilas se ubica en la Región Socioeconómica II VALLES ZOQUE. Limita al norte y al oeste con Cintalapa, al este con Ocozocoautla de Espinosa y al sur con Villaflores y Arriaga.

Las coordenadas de la cabecera municipal son: 16° 40 '05" de latitud norte y 93° 38' 48" de longitud oeste y se ubica a una altitud de 531 metros sobre el nivel del mar. Con una superficie territorial de 1,300.45 km² ocupa el 1.74% del territorio estatal.



El sitio en donde se pretende llevar a cabo la implementación del proyecto se ubica exactamente en la Carretera de Terracería Jiquipilas - San Bartolo Kilómetro 2, Entrada por 8ª. Oriente, municipio de Jiquipilas, Chiapas.

Las coordenadas del rancho fue obtenido con un posicionador geográfico bajo el sistema de DATUM WGS84 – México, el cual registró las siguientes coordenadas geográficas:

Tabla 9.- coordenadas de casa de rancho y del polígono del predio

	Tipo de Coordenadas	Latitud Norte	Longitud Oeste
Casa	UTM	1'839,794.15	431,830.99
	Geográficas	16°38'22.52"	93°38'21.14"
Polígono	Punto 1	16°38'45.65"	93°38'44.14"
	Punto 2	16°35'38.07"	93°38'17.97"
	Punto 3	16°38'06.38"	93°38'01.10"
	Punto 4	16°38'06.59"	93°38'13.64"
	Punto 5	16°38'02.80"	93°38'13.73"
	Punto 6	16°38'03.67"	93°38'21.99"
	Punto 7	16°38'49.28"	93°38'27.40"

	Punto 8	16°38'15.09"	93°38'41.84"
	Punto 9	16°38'11.82"	93°38'37.62"
	Punto 10	16°38'07.64"	93°38'30.36"
	Punto 11	16°38'14.25"	93°38'28.24"
	Punto 12	16°38'15.84"	93°38'44.54"
	Punto 13	16°38'15.76"	93°38'49.49"
	Punto 14	16°38'12.08"	93°38'51.60"
	Punto 15	16°38'13.20"	93°39'01.90"
	Punto 16	16°38'17.84"	93°39'05.38"
	Punto 17	16°38'24.33"	93°39'06.32"
	Punto 18	16°38'48.77"	93°38'52.74"
	Punto 19	16°38'47.15"	93°38'48.27"
	Punto 20	16°38'18.47"	93°38'58.37"
	Punto 21	16°38'17.14"	93°38'49.84"

II.1.4 Inversión requerida

Para la ejecución del proyecto de microaspersión en el Rancho Verde, se requiere una inversión de \$ 5'450,000.00 pesos, Moneda Mexicana.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa de trabajo

Todas las actividades serán ejecutadas conforme a lo establecido dentro del siguiente programa de trabajo.

Tabla 10.- Programa de trabajo

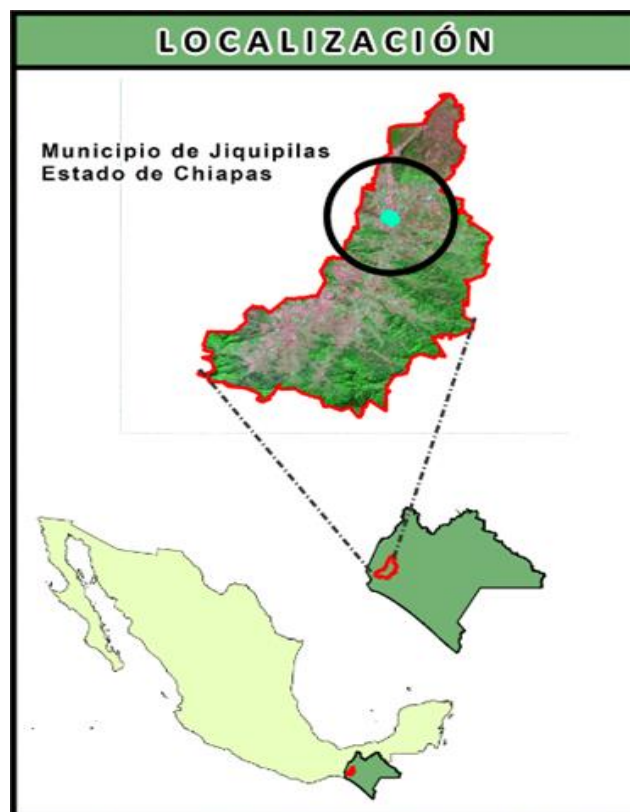
ACTIVIDAD	MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
PREPARACIÓN DEL TERRENO								
Perforación de Pozos								
⇒ Pozo No. 1								
⇒ Pozo No. 2								
⇒ Pozo No. 3								
⇒ Pozo No. 4								
Introducción de tuberías								
Instalación de microaspersores								
OPERACIÓN								
Limpieza y deshierbe del área del cultivo								
Mantenimiento del sistema de riego	Permanente una vez iniciada la operación del proyecto							

II.2.2 Representación gráfica regional

El proyecto se encuentra circunscrito en la República Mexicana, en el Estado de Chiapas. El estado de Chiapas se localiza al sureste de México; colinda al norte con el estado de Tabasco, al oeste con Veracruz y Oaxaca, al sur con el Océano Pacífico y al este con la República de Guatemala. Al norte 17°59', al sur 14°32' de latitud norte; al este 90°22', al oeste 94°14' de longitud oeste, el estado de Chiapas representa el 3.8% de la superficie total de la república mexicana, consta con 658.5 kilómetros de extensión de la frontera sur, que representan el 57.3% del porcentaje total de la extensión de la Frontera Sur, la cual cuenta con 260 kilómetros de extensión litoral.

El municipio de Jiquipilas se ubica en la Región Socioeconómica II VALLES ZOQUE. Limita al norte y al oeste con Cintalapa, al este con Ocozocoautla de Espinosa y al sur con Villaflores y Arriaga. Las coordenadas de la cabecera municipal son: 16° 40 '05" de latitud norte y 93° 38' 48" de longitud oeste y se ubica a una altitud de 531 metros sobre el nivel del mar. Con una superficie territorial de 1,300.45 km² ocupa el 1.74% del territorio estatal.

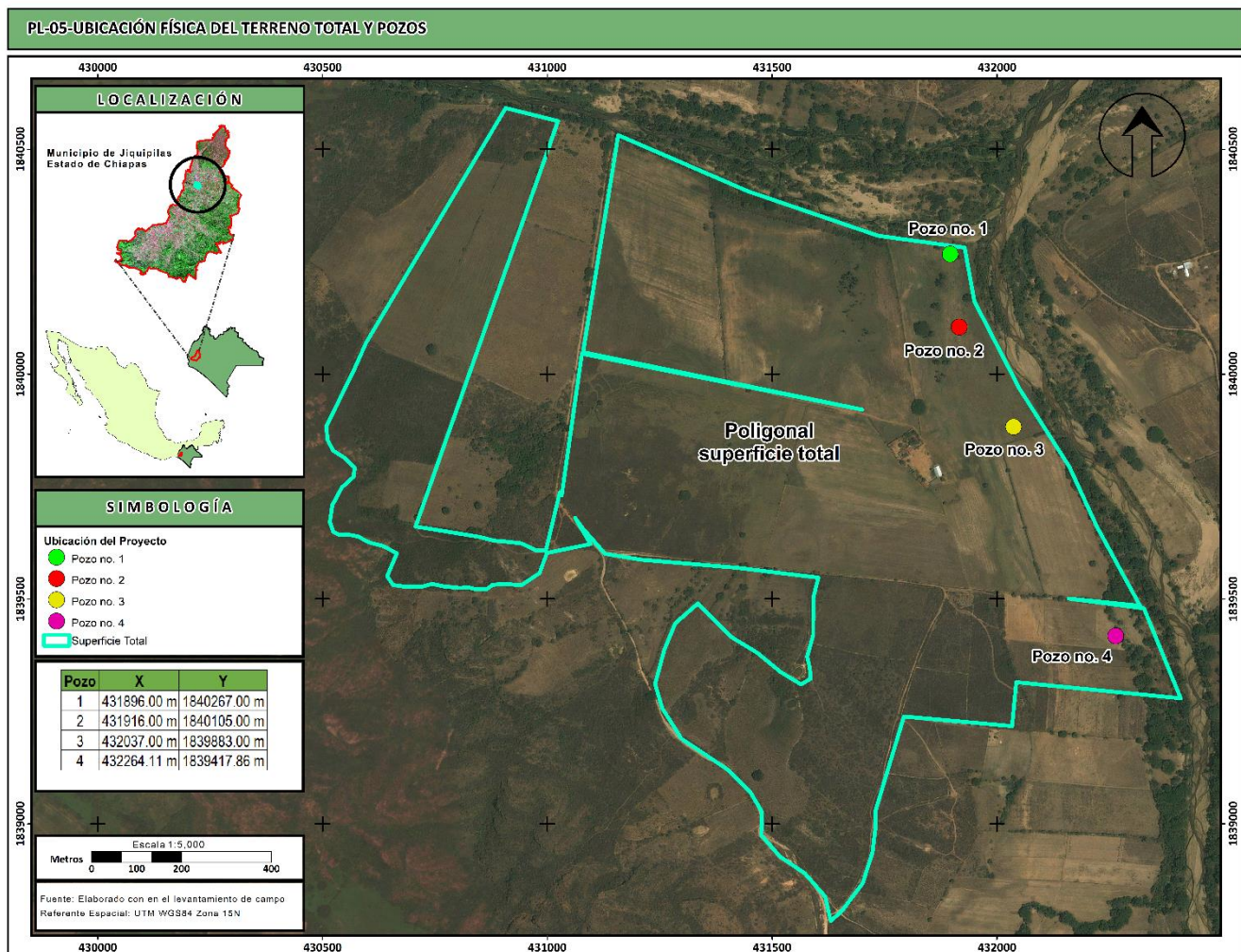
Al sur oriente del centro de Jiquipilas, se localiza el proyecto "Operación de un Sistema de Riego por Microaspersión en Rancho Verde", que pretende regar 47,652 plantas de limón persa, por microaspersión, dentro de un área de 133.48 hectáreas, localizadas en el kilómetro 2.0 del camino de Terracería Jiquipilas – San Bartolo, municipio de Jiquipilas, Chiapas.



II.2.3 Representación gráfica local

En el Municipio de Jiquipilas se encuentra el desarrollo del proyecto “Operación de un Sistema de Riego por Microaspersión en Rancho Verde”. El área se encuentra rodeado de terrenos agrícolas de temporal en la siembra de maíz y por la cercanía del río siembran en temporada de estiaje diferentes plantas con riego por agua rodada.

La MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR HIDRÁULICO PARA EL PROYECTO DENOMINADO “OPERACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR MICROASPERSIÓN EN RANCHO VERDE”, que lleva a cabo por la empresa “Agricultura Orgánica CAHO, S. A. de C. V.” la cual pretende regar 47,652 plantas de limón persa, por microaspersión, dentro de un área de 133.48 hectáreas, localizadas en el kilómetro 2.0 del camino de Terracería Jiquipilas – San Bartolo, municipio de Jiquipilas, Chiapas



II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

I. Preparación del Sitio

Para la preparación del sitio se realizó estudio de Geofísico, para obtener un registro para determinar las características geohidrológicas de las unidades estratigráficas, las cuales se obtienen basándose en las propiedades físicas evaluadas con dicho método. La interpretación del registro permite definir el espesor así como la composición litológica de cada una de las unidades, para lo cual también se evalúa el muestreo de perforación y la geología local. Otra de las características visibles por el Registro Geofísico es la permeabilidad, la cual se somete a un juicio cualitativo con base a la interpretación del registro y su correlación geológica. El resultado final es un corte litológico descrito en términos geológicos-geohidrológicos.

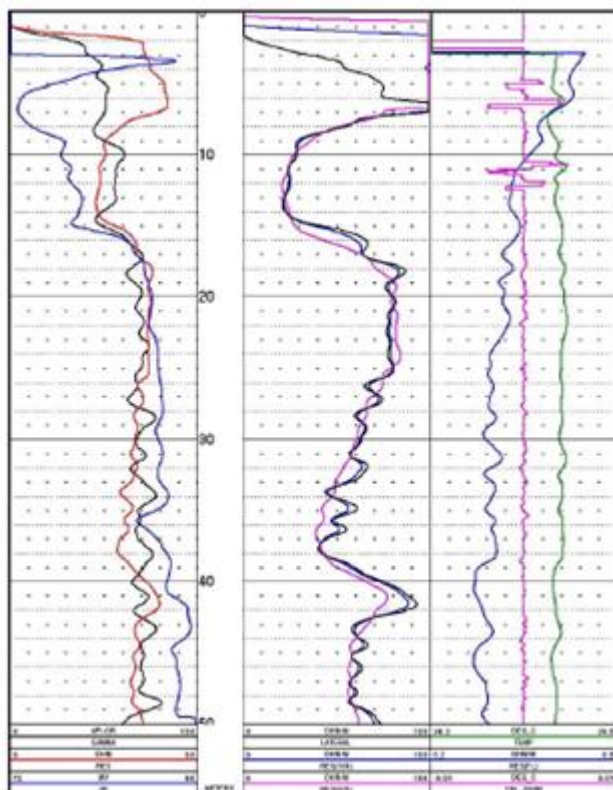
Con la interpretación de los parámetros medidos se identificarán unidades geológicas que puedan emplazar acuíferos, sus limitantes y localización. En algunos casos se podrá realizar una evaluación cualitativa de la factibilidad del acuífero; así como estimar zonas con agua de mala calidad o propensas a contaminación superficial. Adicionalmente pueden realizarse correcciones o cálculos que permitan una mejor evaluación de los datos.

En base a los argumentos mencionados anteriormente, se solicitó a la empresa Ingeniería en Perforaciones y Aforos, S. A. de C. V. la toma de un Registro Geofísico de 9 curvas para los Pozos I, III y IV, el cual tiene 50 metros de profundidad.

En el informe realizado por dicha empresa describen los resultados de la interpretación del Registro Geofísico. Las figuras muestran las curvas obtenidas mediante el registro geofísico realizado en cada pozo, con la siguiente distribución:

- Carril 1: Gamma (negra), resistencia (roja) y potencial espontaneo (azul).
- Carril 2: Profundidad (metros).
- Carril 3: Resistividad lateral (negra), resistividad 16 N (azul) y resistividad 64 N (Magenta).
- Carril 4: Temperatura (verde), resistividad de fluido (azul) y delta de temperatura (magenta).

Figura 1.- Ejemplo del Pozo I de la Curva de Registro Geofísico



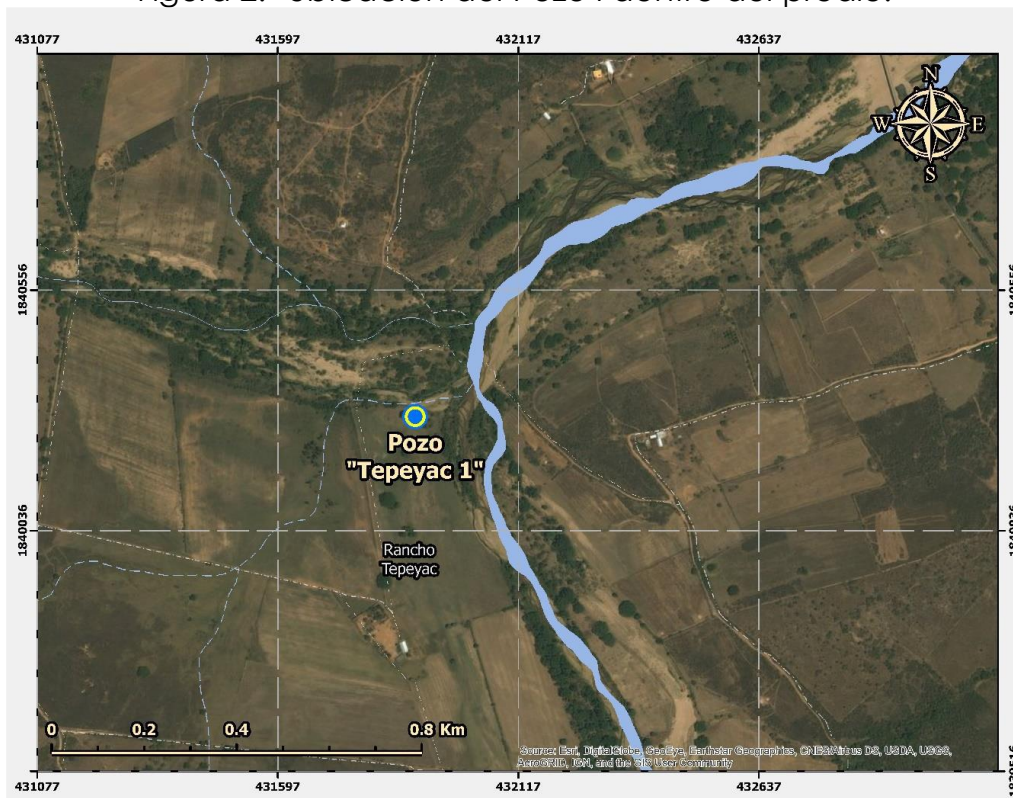
De esta forma se realizaron los registros geofísicos para los cuatro pozos.

II. Perforación de los Pozos.

a) Pozo I.

Se localiza en el Rancho Verde, Municipio de Jiquipilas, Estado de Chiapas. Geográficamente el sitio de perforación se encuentra referenciado por las coordenadas: 16° 38' 38.43" Latitud Norte y 93° 38' 19.07" Longitud Oeste; de acuerdo a la proyección UTM (Universal Transverse Mercator), sistema WGS-84 en la zona 15 Q respecto a las coordenadas: 431,894 m E y 1,840,283 m N, a 509 m.s.n.m. de elevación; como se muestra en el mapa de la figura siguiente.

Figura 2.- Ubicación del Pozo I dentro del predio.



La perforación se llevó acabo utilizando una máquina Marca Gardner Denver (GD), Modelo 2000 con capacidad de perforación de hasta 2000' feet (600 metros); equipo montado en camión Marca Crane Carrier de 4 ejes, este de desplaza bajo su propio impulso, con un Motor Cummins Big Cam 400 HP, Transmisión Eaton – Fuller 13 Velocidades, Toma de Fuerza (PTO), Bomba de Lodos de 6" x 10", Compresor de Aire de 900 cfm @ 350 PSI, Caja de Transferencia, Caja de Velocidades de Rotaria de 4 momentos, Mesa Rotaria de 7" ½, Corona de 6 líneas, de las cuales 3 líneas para block elevador y 3 líneas para barra Kelly, Swivel de 2" Ø, Kelly 35' feet (10.668 m de largo), tubería para circulación de lodos de 3" Ø.

Además de tubería: 30 tramos de 4 1/2"Ø x 31.5 feet (9.60 m de largo), 5 drill collars 6 1/8"Ø x 30 feet (9.14 m de largo), 2 barrenas: 12 1/4"Ø, ampliadores: 18"Ø Y 26"Ø y accesorios: uniones, elevador, caballete, accesorios de perforación, maquina mezcladora.

Características de construcción del pozo:

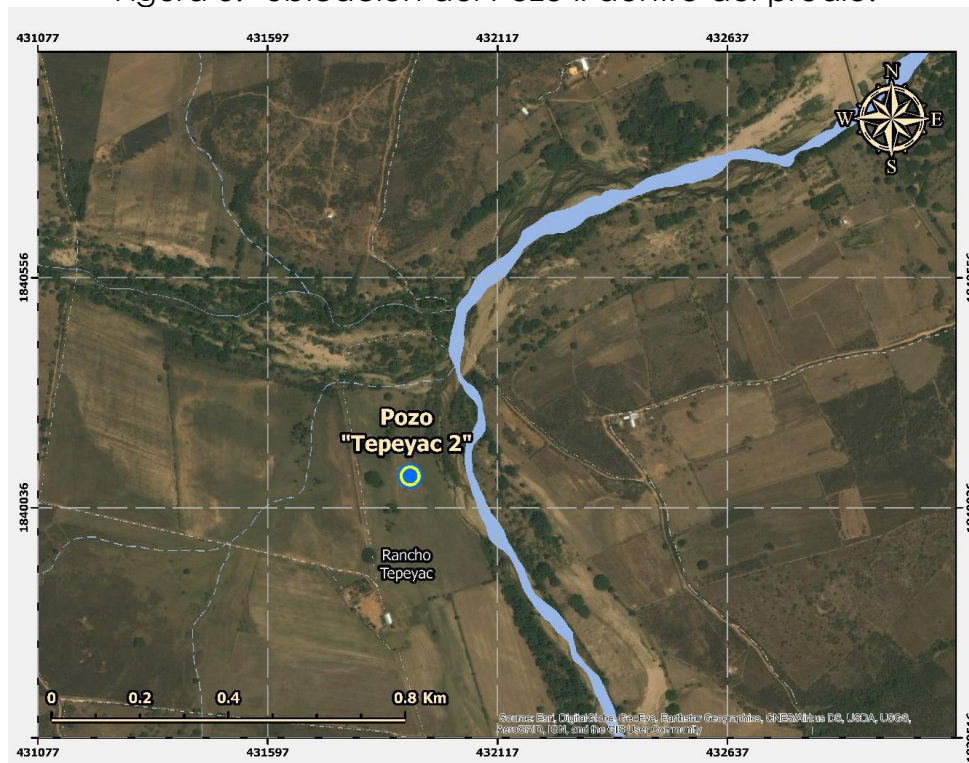
- Profundidad del pozo: 50.00 metros.
- Diámetro de ampliación: 26" de diámetro.
- Diámetro de tubería de contra-ademe: 20" de diámetro.
- Longitud de tubería de contra-ademe: 3.00 metros.

- Diámetro de tubería de ademe: 12" de diámetro.
- Longitud ademe liso: 6.00 metros.
- Longitud ademe ranurado tipo canastilla: 44.00 metros

b) Pozo II.

Se localiza en el Rancho Verde, Municipio de Jiquipilas, Estado de Chiapas. Geográficamente el sitio de perforación se encuentra referenciado por las coordenadas: 16°38'32.71" Latitud Norte y 93°38'18.37" Longitud Oeste; de acuerdo a la proyección UTM (Universal Transverse Mercator), sistema WGS-84 en la zona 15 Q respecto a las coordenadas: 431,919 m E y 1,840,108 m N, a 510 m.s.n.m. de elevación; como se muestra en el mapa de la figura siguiente.

Figura 3.- Ubicación del Pozo II dentro del predio.



La perforación se llevó a cabo utilizando una máquina Marca Gardner Denver (GD), Modelo 2000 con capacidad de perforación de hasta 2000' feet (600 metros); equipo montado en camión Marca Crane Carrier de 4 ejes, este se desplaza bajo su propio impulso, con un Motor Cummins Big Cam 400 HP, Transmisión Eaton – Fuller 13 Velocidades, Toma de Fuerza (PTO), Bomba de Lodos de 6" x 10", Compresor de Aire de 900 cfm @ 350 PSI, Caja de Transferencia, Caja de Velocidades de Rotaria de 4 momentos, Mesa Rotaria de 7" ½, Corona de 6 líneas, de las cuales 3 líneas para block elevador y 3 líneas para barra Kelly, Swivel de 2" Ø, Kelly 35' feet (10.668 m de largo), tubería para circulación de lodos de 3" Ø.

Además de tubería: 30 tramos de 4 1/2"Ø x 31.5 feet (9.60 m de largo), 5 drill collars de 6 1/8"Ø x 30 feet (9.14 m de largo), 2 barrenas: 12 1/4"Ø, ampliadores: 18"Ø y 26"Ø, accesorios: uniones, elevador, caballete, accesorios de perforación, maquina mezcladora, pistón, entre otros.

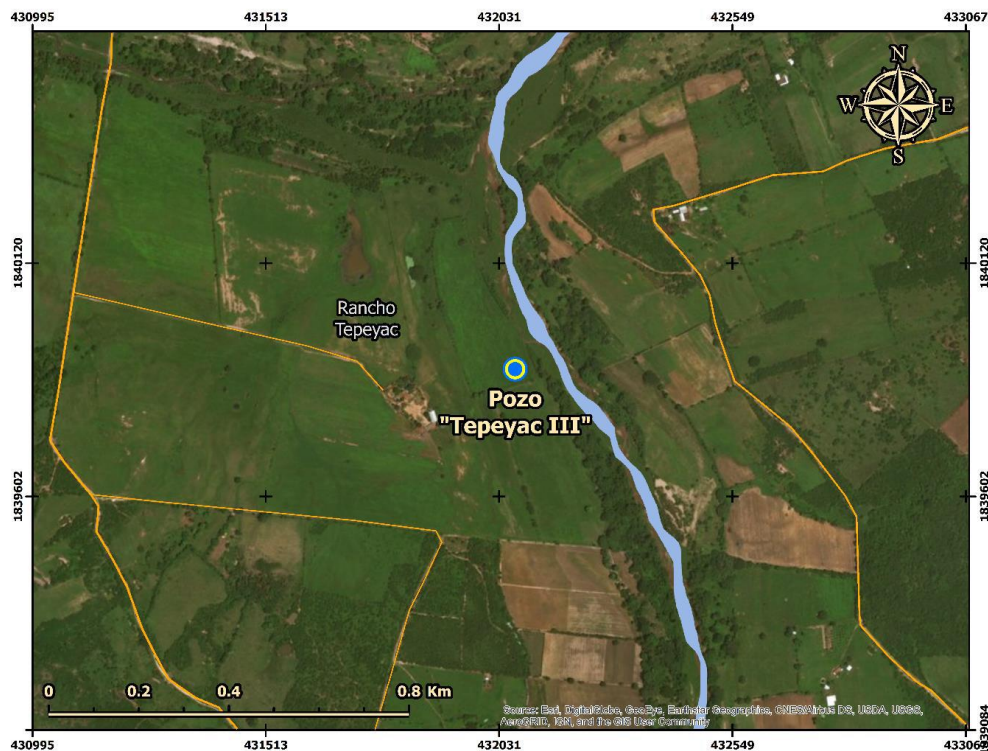
Características de construcción del pozo:

- Profundidad del pozo: 50.00 metros.
- Diámetro de ampliación: 26" de diámetro.
- Diámetro de tubería de contra-ademe: 20" de diámetro.
- Longitud de tubería de contra-ademe: 3.00 metros.
- Diámetro de tubería de ademe: 12" de diámetro.
- Longitud ademe liso: 6.00 metros.
- Longitud ademe ranurado tipo canastilla: 44.00 metros.

c) El Pozo III.

Se ubica en el Rancho Verde, Municipio de Jiquipilas, Estado de Chiapas; lugar donde se realizó el Registro Geofísico de 9 parámetros del cual se desprende el presente informe; geográficamente se encuentra referenciado por las coordenadas: 16°38'25.50" Latitud Norte y 93°38'13.22" Longitud Oeste y de acuerdo a la proyección UTM (Universal Transverse Mercator), sistema WGS-84 en la zona 15 Q respecto a las coordenadas: 432,066 m E y 1'839,885 m N, a 510 m.s.n.m; como se muestra siguiente.

Figura 4.- Ubicación del pozo III dentro del predio.



La perforación del Pozo III se llevó acabo utilizando una máquina Marca Gardner Denver (GD), Modelo 2000 con capacidad de perforación de hasta 2000' feet (600 metros); equipo montado en camión Marca Crane Carrier de 4 ejes, este de desplaza bajo su propio impulso, con un Motor Cummins Big Cam 400 HP, Transmisión Eaton – Fuller 13 Velocidades, Toma de Fuerza (PTO), Bomba de Lodos de 6" x 10", Compresor de Aire de 900 cfm @ 350 PSI, Caja de Transferencia, Caja de Velocidades de Rotaria de 4 momentos, Mesa Rotaria de 7" ½, Corona de 6 líneas, de las cuales 3 líneas para block elevador y 3 líneas para barra Kelly, Swivel de 2" Ø, Kelly 35' feet (10.668 m de largo), tubería para circulación de lodos de 3" Ø.

Cuenta con tubería: 30 tramos de 4 1/2"Ø x 31.5 feet (9.60 m de largo), 5 drill collars de 6 1/8"Ø x 30 feet (9.14 m de largo), 2 barrenas: 12 1/4"Ø, ampliadores: 18"Ø y 26"Ø; además de accesorios: uniones, llaves Wilson, elevador, caballete, manguera para lodos, durmientes para nivelar la máquina, , maquina mezcladora, pistón, accesorios de perforación y estabilizador, entre otros.

Características de construcción del pozo:

- Profundidad del pozo: 50.00 metros.
- Diámetro para instalación de contra ademe: 26" de diámetro.
- Diámetro de tubería de contra ademe: 20" de diámetro.
- Longitud de tubería de contra ademe: 3.00 metros.
- Diámetro para instalación de ademe: 18" de diámetro.
- Diámetro de tubería de ademe: 12" de diámetro.
- Longitud ademe liso: 6.00 metros.
- Longitud ademe ranurado tipo canastilla: 44.00 metros.

d) Pozo IV.

Se ubica en el Rancho Verde, Municipio de Jiquipilas, Estado de Chiapas; lugar donde se realizó el Registro Geofísico de 9 parámetros del cual se desprende el presente informe; geográficamente se encuentra referenciado por las coordenadas: 16°38'10.36" Latitud Norte y 93°38'6.79" Longitud Oeste y de acuerdo a la proyección UTM (Universal Transverse Mercator), sistema WGS-84 en la zona 15 Q respecto a las coordenadas: 432,255 m E y 1'839,419 m N, a 513 m.s.n.m; como se muestra en la siguiente figura.

Figura 5.- Ubicación del pozo IV dentro del predio.



La perforación del Pozo IV se llevó acabo utilizando una máquina Marca Gardner Denver (GD), Modelo 2000 con capacidad de perforación de hasta 2000' feet (600 metros); equipo montado en camión Marca Crane Carrier de 4 ejes, este de desplaza bajo su propio impulso, con un Motor Cummins Big Cam 400 HP, Transmisión Eaton – Fuller 13 Velocidades, Toma de Fuerza (PTO), Bomba de Lodos de 6" x 10", Compresor de Aire de 900 cfm @ 350 PSI, Caja de Transferencia, Caja de Velocidades de Rotaria de 4 momentos, Mesa Rotaria de 7" ½, Corona de 6 líneas, de las cuales 3 líneas para block elevador y 3 líneas para barra Kelly, Swivel de 2" Ø, Kelly 35' feet (10.668 m de largo), tubería para circulación de lodos de 3" Ø.

Cuenta con tubería: 30 tramos de 4 1/2"Ø x 31.5 feet (9.60 m de largo), 5 drill collars de 6 1/8"Ø x 30 feet (9.14 m de largo), 2 barrenas: 12 1/4"Ø, ampliadores: 18"Ø y 26"Ø; además de accesorios: uniones, llaves Wilson, elevador, caballete, manguera para lodos, durmientes para nivelar la máquina, , maquina mezcladora, pistón, accesorios de perforación y estabilizador, entre otros.

Características de construcción del pozo:

- Profundidad del pozo: 50.00 metros.
- Diámetro para instalación de contra ademe: 26" de diámetro.
- Diámetro de tubería de contra ademe: 20" de diámetro.
- Longitud de tubería de contra ademe: 3.00 metros.
- Diámetro para instalación de ademe: 18" de diámetro.
- Diámetro de tubería de ademe: 12" de diámetro.
- Longitud ademe liso: 6.00 metros.
- Longitud ademe ranurado tipo canastilla: 44.00 metros.

III. Siembra.

Para la siembra del limón persa, se compraron los arbolitos en viveros tantos del municipio de Jiquipilas como de municipio de Berriozábal, con la finalidad de poder disponer del total de plantas de limón persa. Para la siembra cada planta el espaciado de línea es de 7.00 metros y entre planta y planta en la misma línea es de 4.00 metros.

Para lo cual se tiene los siguientes:

Tabla 11.- Número de filas y plantas por cada superficie de riego.

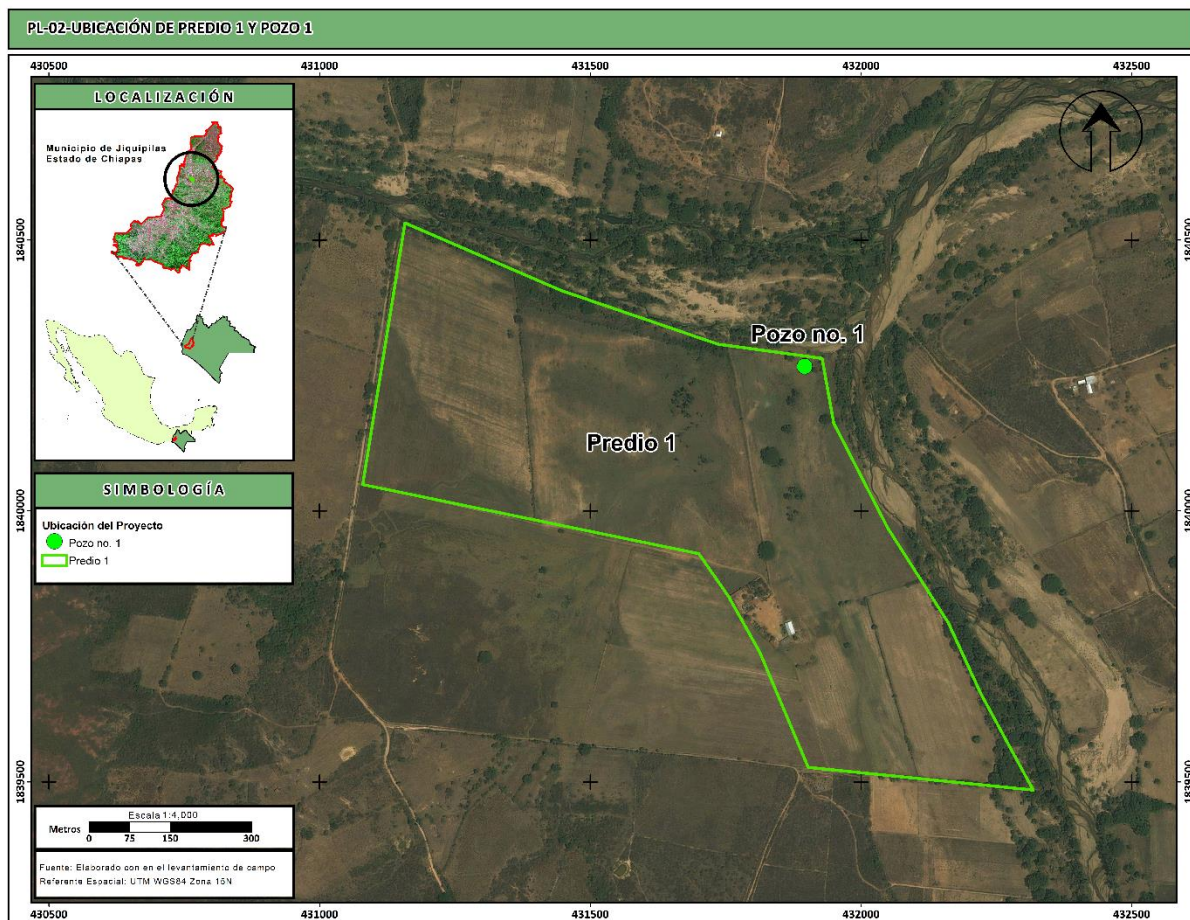
No.	Superficie (ha)	Filas de plantas	Número de plantas
1	46.76	181	16,693
2	63.52	267	22,677
3	23.20	129	8,282
Total:	133.48	577	47,652

Todo esto se puede apreciar en los planos anexo al presente documento

IV. Riego.

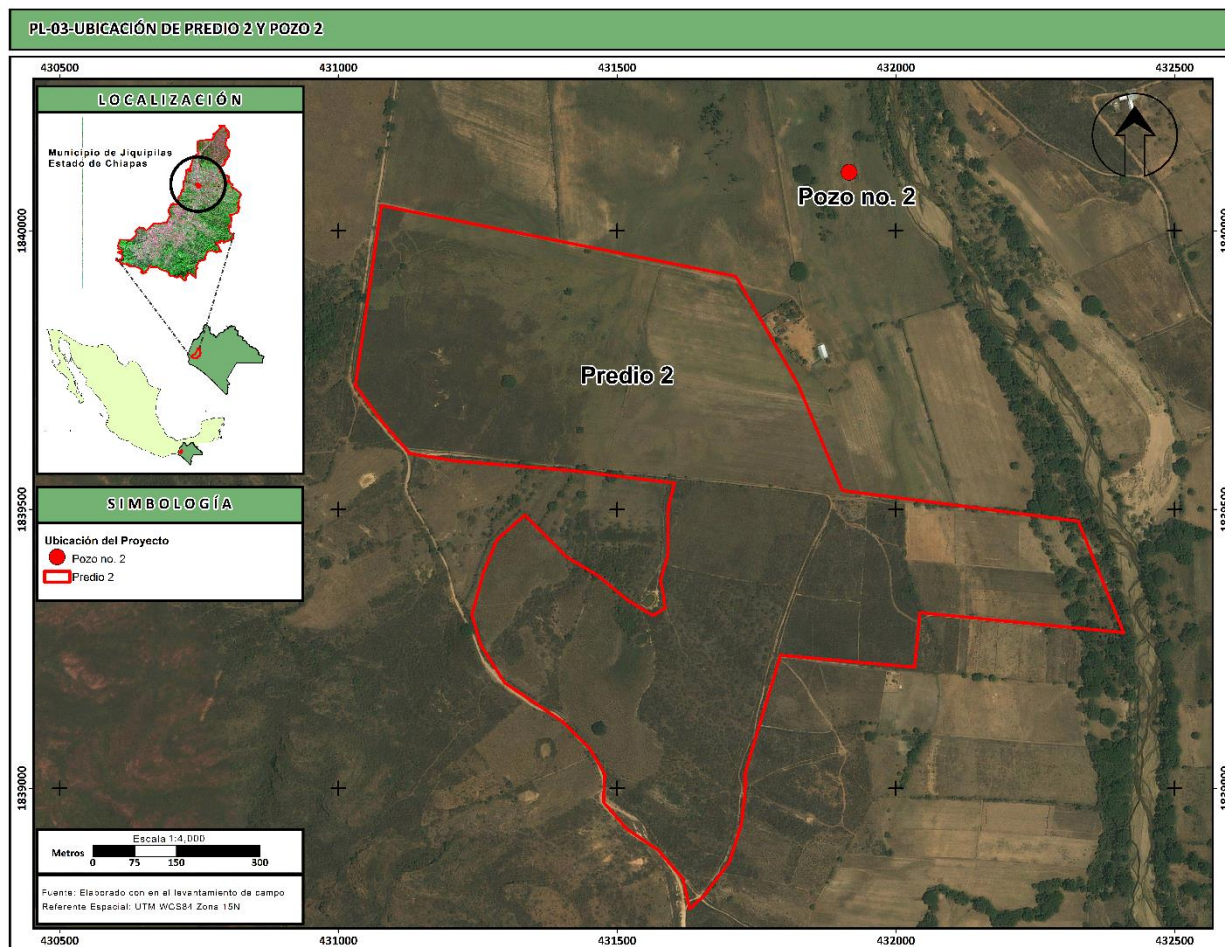
Pozo No. 1, le corresponde abastecer un superficie de riego de 46.76 hectáreas, con una densidad de siembra de 357 árboles/ha. Esta superficie fue dividida en 6 secciones de riego como se puede observar en el plano de riego adjunto, cada sección de riego consta de dos válvulas de aproximadamente 3.90 ha por cada una; es decir una sección de riego abastece un área de 7.80 ha. El gasto requerido por ha de riego es de 4.46 lps/ha, por lo que se obtenemos el gasto total del sistema en el pozo No. 1 de 35 lps.

Figura 6.- Ubicación del pozo I y la superficie de riego I, que le corresponde.



Pozo No 2, le corresponde abastecer un superficie de riego de 63.52 hectáreas, con una densidad de siembra de 357 árboles/ha. Esta superficie fue dividida en 6 secciones de riego como se puede observar en el plano de riego adjunto, cada sección de riego consta de tres válvulas de aproximadamente 3.52 ha por cada una; es decir una sección de riego abastece un área de 10.57 ha. El gasto requerido por ha de riego es de 4.46 lps/ha, por lo que se obtenemos el gasto total del sistema en el pozo No. 2 de 47.50 lps.

Figura 7.- Ubicación del pozo II y la superficie de riego II, que le corresponde.



Pozo No 3, le corresponde abastecer un superficie de riego de 23.20 hectáreas, con una densidad de siembra de 357 árboles/ha. Esta superficie fue dividida en 4 secciones de riego como se puede observar en el plano de riego adjunto, cada sección de riego consta de dos válvulas de aproximadamente 3.025 ha por cada una; es decir una sección de riego abastece un área de 6.05 ha. El gasto requerido por ha de riego es de 4.46 lps/ha, por lo que se obtenemos el gasto total del sistema en el pozo No. 3 de 27.23 lps.

PL-04-UBICACIÓN DE PREDIO 3 Y POZO 3

LOCALIZACIÓN

Municipio de Jiquipilas
Estado de Chiapas

SIMBOLOGÍA

Ubicación del Proyecto

- Pozo no. 3
- Predio 3

Predio 3

Pozo no. 3

Escala 1:5,000

Metros 0 50 100 150 200

Fuente: Elaborado con en el levantamiento de campo
Referente Espacial: UTM WGS84 Zona 15N

Para el riego por el método de microaspersión, se usara el aspersor con las siguientes características:

MODELO	BOQUILLA	DIÁMETRO DE BOQUILLA (mm)	PRESIÓN DE OPERACIÓN (m.c.a.)	GASTO (LPH)	DIÁMETRO DE MOJADO (m)
Micro-Sprinkler	Azul claro	1.24	14	45.00	1.20

Es importante mencionar que el riego será por 13 horas al día para el pozo 1 y 2, mientras que el pozo 3 se contempla 8.8 horas al día.

Para la distribución del riego, se usara de 4", 3" y 2", de acuerdo si se encuentra en principal, segunda rama de distribución o tercera rama de distribución.

Así mismo se usaran la estación de bombeo que se encuentra en el pozo, válvulas tipo mariposa y válvulas de aire.

V. Producción.

Para la producción del limón persa, el producto se obtendrá de manera manual con la finalidad de no maltratar el producto. Durante la producción inicial se tiene el aprovechamiento de 57 toneladas mensual de limón persa, sin embargo durante la producción equilibrada se espera un aprovechamiento de 160 toneladas mensual.

La fertilización se realizará de acuerdo al riego, durante el riego de las plantas se adicionara la fertilización la cual se usara los siguiente productos. Así mismo los insecticidas, fungicidas, acaricida y mulusquicida se realizaran mediante el riego de plantas.

Tabla No. 12.- Uso de insecticidas, fungicidas, acaricida y mulusquicida

No.	Nombre Comercial	Uso	Consumo/anual
1	Rotamik (Rotam)	Insecticida	50 litros
2	Oild Premium	Insecticida	50 litros
3	Kulmulus (basf)	Fungicida y acaricida	50 litros
4	Envidor 240	Acaricida	50 litros
5	Sulfocop	Fungicida	50 litros
6	Confinal	Insecticida	50 litros
7	Benevia	Insecticida	50 litros
8	Gatillo	Insecticida	50 litros
9	Ridomil	Fungicida	50 litros
10	Tecto 60	Fungicida	50 litros
11	Sico	Fungicida	50 litros
12	Tapps'o	Mulusquicida	50 litros
13	Aliette WG	Fungicida	50 litros
14	Rootex	Fertilizante foliar	50 litros
15	Brexil mix	Fertilizante foliar	50 litros
16	Brexil zinc	Fertilizante foliar	50 litros
17	Hakapho violeta	Abono de fosforo	100 litros
18	Novatec 45 solub	Fertilizante foliar	100 litros
19	Boro plus	Fertilizante foliar	100 litros

20	Megafol	Abono órgano - mineral NK	100 litros
21	Rexil magnesio Valagro	Fertilizante foliar	100 litros
22	Calbit C	Abono de Calcio	100 litros
23	Abland xp	Acondicionador de agua foliar (Corrector de dureza y pH)	150 litros
24	Surfa plus	Acondicionador de agua foliar (Corrector de dureza y pH)	150 litros

Es importante mencionar que no se cuenta con almacén de estos agroquímicos, cuando se necesite se manda a pedir de acuerdo a la programación establecida.

II.2.5 Utilización de explosivos

Debido a la naturaleza del proyecto, solo se manejaran maquinaria para la perforación de pozos profundos, por lo que no se usaran ningún tipo de explosivos en este proyecto.

II.2.6 Operación y mantenimiento.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, dada la naturaleza del proyecto, solo se presentaran actividades de mantenimiento de equipos y de las plantas sembradas, en caso de existir la necesidad de alguna medida correctiva la dependencia responsable deberá comunicar a la SEMARNAT la naturaleza de la actividad requerida, quien analizara en ese momento la información necesaria para su evaluación. El mantenimiento de plantas se realizara mediante desbrozadora manual que servirá quitar la maleza del terreno y la maleza cortada quedará esparcida que se incorporara al suelo cuando se seque, así mismo la poda de hijuelos de los árboles se quita con una podadora y se deja que se seque ahí en el terreno para que se incorpore al suelo y sirva como abono.

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Debido a la naturaleza del proyecto, no se considera un abandono de las instalaciones, la vida útil de este tipo de obras está prevista para cincuenta años, sin embargo esta puede prolongarse a indefinida si se cumple con los programas de conservación y mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo establecidos para los árboles y el sistema de riego.

II.2.8 Residuos.

El primer tipo de residuo que se va a generar, será el suelo y residuos vegetales producto de la limpia del terreno. Toda la parte del material vegetal desmontado se incorporará al suelo con la finalidad de que sirva como abono de la misma tierra.

El otro tipo de residuos que se van a generar serán el resultado de la construcción y se tenga el campamento como son papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio. Considerando el factor de generación de basura de 0.45 kg/persona/día, los desechos domésticos que se generan sumaran aproximadamente 770 kg al mes durante la construcción del proyecto.

El residuo que más se genera durante la operación será ramas secas de la poda de los árboles de limón, la cual será cada cuatro meses, teniendo una generación de 30 toneladas por cada poda, sin embargo esas ramas se deja en el suelo dispersado para que sirva como abono orgánico a los arboles de limón persa.

Finalmente los residuos de comida, producto de los trabajadores que estarán en el proyecto, la cual haciende a 80 obreros, teniendo una generación de 770 mensuales, los cuales se depositarán en tambos de 200 litros y se llevaran al basurero municipal de Jiquipilas, Chiapas, cada semana.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

Con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (2012), el predio del proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 65, según se muestra en la figura 9, la cual abarca una superficie aproximada de 88,300 hectáreas, donde predominan espacios donde se desarrollan actividades agrícolas y ganaderas y en menor grado ecosistemas vegetales secundarios distribuidos de forma reducida y dispersa.

Figura 9.- Ubicación del predio de acuerdo al POET del Estado de Chiapas



La política territorial en dicha UGA corresponde al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y desarrollo de las actividades que en este caso se refiere a las agrícolas, ya que se trata de un cultivo de limón en el cual se operará un sistema de riego de microaspersión, mismo que garantiza el uso eficiente del agua a través de su utilidad consuntiva.

Los usos permitidos son la agricultura y ganadería, al igual que la utilidad compatible donde además se incluyen el agroturismo, ecoturismo, turismo, infraestructura y plantaciones, las cuales no se contraponen con el proyecto, pues la operación del sistema de riego está integrada a una plantación de limón, además de que no se afectará ningún tipo de vegetación natural cualquiera que sea su estado de conservación, ya que en el predio del proyecto son inexistentes.

Por otra parte, el proyecto también se ajusta a los lineamientos que se consignan en la UGA-65, pues el aprovechamiento del agua subterránea para el riego no rebasará la disponibilidad de la misma. Adicionalmente el manejo del cultivo de limón ya establecido se hará de forma sustentable, mitigando los impactos ambientales que se generen, fomentando la creación de agroecosistemas y manteniendo ocupada la superficie correspondiente, con los cuales cumple dicha actividad.

Finalmente, durante el desarrollo del proyecto, incluyendo el cultivo de limón, se aplicarán los criterios ecológicos siguientes:

AG3: Para la aplicación de nutrientes en el agua de riego y en caso de que se tenga la necesidad de aplicar otros agroquímicos, se realizará de acuerdo con la normatividad de la Comisión Intersecretarial para el Control, Producción y Uso de Pesticidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST)

AG4: En el cultivo de limón no se utilizarán materiales transgénicos, ya que la variedad que se utiliza es la denominada como "Persa", misma que no contiene semillas.

AG5: En caso de que se tenga la necesidad de ampliar la superficie de cultivo, se evitará su expansión a costa del desmonte, afectación al paisaje, quemas, remoción y barbecho de ecosistemas de pastizales naturales y matorrales, ya que no existen dentro del predio donde se ubica la plantación de limón.

AG7: En los espacios más o menos contiguos al predio del proyecto ubicados al oriente, noreste y noroeste, donde existen ecosistemas naturales perturbados, se evitará la contaminación de los mismos con posibles desechos derivados del cultivo de limón y riego.

AG11: Aún y cuando no se hace uso del fuego en el área del proyecto, se mantiene un sistema de guardarrayas interior y exterior en toda su cerco perimetral.

III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

El predio donde se implementará el sistema de riego por microaspersión bajo uso consuntivo del cultivo de limón de la variedad Persa, no se localiza dentro de ninguna Área Natural Protegida de carácter federal, estatal o municipal, por lo que no se incluye Decreto alguno ni su respectivo Programa de Manejo y Conservación.

III.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).

El sitio en el que se instalará y operará el sistema de riego por microaspersión para el cultivo de limón, se ubica en una zona y espacio totalmente rural, por lo que los usos y destinos del suelo no están regulados por ningún Programa de Desarrollo Urbano, pues las actividades que se desarrollan son netamente agrícolas y ganaderas.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

Durante la perforación de los pozos de donde se extraerá el agua para el riego de las plantaciones de limón, así como en la operatividad del sistema hidroagrícola se cumplirá con la Normatividad siguiente:

NOM-003-CNA-1996. Relacionada con los requisitos que deben cumplirse durante la perforación de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos. De acuerdo con dicha Norma, durante la perforación de los pozos para integrar el sistema de riego por microaspersión bajo uso consuntivo, se cumplirá con los siguientes requisitos:

- Las piezas y sustancias que se utilicen durante la construcción serán del tipo y calidad comercial.
- La ubicación de los pozos a perforar se localizan a más de 200 metros de distancia radial en relación a posibles fuentes de contaminación como el río Cintalapa, donde se descargan aguas residuales de la cabecera municipal del mismo nombre y de Jiquipilas. El proyecto cumple con la disposición de esta Norma, ya que se establece un mínimo de 30 metros a la redonda de cualquier fuente de posible contaminación al acuífero. Además, no existen establos, pozos de absorción, letrinas, fosas sépticas u otra infraestructura que pueda emitir contaminantes.
- Antes de iniciar la perforación de los pozos, se desinfectará el equipo y herramientas que se utilicen, procurando a la vez que estos no presenten excesos de grasas y aceites.
- El fluido de perforación no contendrá ninguna sustancia adicional que pueda contaminar el acuífero, además de que se encontrarán libres de patógenos y su reacción será ligeramente alcalina.
- Los residuos de construcción que se hayan generado, serán depositados dentro del predio del proyecto, en espacios que no afecten las plantaciones de limón.
- El "ademe" para protección del pozo se sobre elevará a una altura mínima de 0.50 metros sobre el nivel del suelo natural.
- Para medir los volúmenes de extracción de agua, se instalará un medidor que cumpla con las especificaciones técnicas estipuladas en la NOM-012-SCFI.
- También se instalará un electronivel que permita medir la profundidad del nivel del agua en el pozo.
- Posterior a la perforación del pozo se harán los trámites pertinentes ante la CONAGUA para su operatividad

NOM-004-CONAGUA-1996. Que establece los requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general. En este caso el proyecto cumplirá con las medidas correspondientes al mantenimiento del equipo y aditamentos que se encuentran vinculados con el pozo, además del análisis físico-químico cada tres años de la calidad del agua que determine la reacción, conductividad eléctrica, sulfatos, nitratos, cloruros, dureza total, calcio, sodio, potasio, sólidos disueltos totales y bacterias Coliformes fecales.

NOM-011-CONAGUA-2015. Conservación del recurso agua. Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. El proyecto cumple con dicha disposición, ya que se realizó el estudio correspondiente para conocer si los pozos podrían generar los gastos requeridos para abastecer el uso consuntivo del cultivo de limón establecido.

NOM-006-ENER-2015. La cual hace referencia a la eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación. Límites y método de prueba. El proyecto cumplirá igualmente con las disposiciones de esta Norma, ya que se harán pruebas periódicos para determinar la eficiencia electromecánica de las bombas de 80 HP que se instalarán, las cuales en todo momento no deberán ser mínimas al 57 %. La medición de los niveles de bombeo y presión de descarga se harán con los materiales y equipo recomendados en la Norma referida.

NOM-010-ENER-2004. Que determina la eficiencia energética electromecánica del conjunto motor-bomba sumergible tipo pozo profundo. Límites y método de prueba. Al igual que en el caso anterior, el proyecto también cumplirá con esta disposición, procurando siempre que las bombas sumergibles no bajen de la eficiencia mínima recomendada de acuerdo a su capacidad de bombeo en l/s.

NOM-002-SEDE/ENER-2014. Relativa a los requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución. El proyecto cumplirá también con esta disposición legal, ya que en cada pozo habrá una acometida de la CFE de donde se alimentarán las instalaciones eléctricas para la operatividad del sistema de riego.

NMX-J-116-ANCE-2005. Esta Norma establece los requisitos de seguridad y funcionamiento que aplican para los transformadores de distribución tipo poste, subestación y autotransformadores inmersos en líquido aislante, monofásicos y trifásicos hasta 500 KVA para conectarse a sistemas eléctricos de hasta 34.5 KV. El proyecto dará cumplimiento a esta Norma Mexicana, a través de la Comisión Federal de Electricidad, quien será la encargada de realizar las instalaciones eléctricas del sistema de riego.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Relacionada con la 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 que determina las especies de flora y fauna con alguna categoría de riesgo". Al respecto, durante la realización del estudio correspondiente no se encontró ninguna especie de flora o fauna que se ubique en peligro de extinción, amenazada o sujeta a protección especial según el listado de dicha Norma.

III.5 Otros instrumentos a considerar son:

- **Leyes**

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en su artículo 4o., párrafo quinto, el derecho humano al medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar, disposición jurídica que a la letra señala que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, cuya disposición cumplirá en proyecto en lo mejor que se pueda, pues se seguirán todos los protocolos para no contaminar el agua, ambiente y el suelo, mientras que cuando ello no sea posible se aplicarán las medidas de remediación y de mitigación necesarias.

Se apega también artículo 16 relacionado con las Aguas Nacionales (CAPÍTULO I), en cumplimiento al párrafo sexto del artículo 27 Constitucional.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Durante la operatividad del sistema de riego para el cultivo de limón Persa, no se hará ningún tipo de descarga puntual de residuos o insumos agrícolas al suelo o ambiente, ya que el sistema de riego por microaspersión que se utilizará tiene varias ventajas ambientales en comparación con el método de agua rodada, tales como: el ahorro considerable de agua, ya que se aplica solamente lo que las plantas utilizan en sus necesidades hídricas; disminución y dispersión de posibles residuos de fertilizantes, pues también se dosifica la demanda de nutrientes que se aplican a través del agua de riego; y, por lo anterior, las posibilidades de que existan lixiviados que contaminen el suelo y los acuíferos son remotas.

Ley de Aguas Nacionales

El proyecto tiene viabilidad legal, ya que en el inciso "I" del artículo 50 establece que se podrá otorgar concesión a personas físicas o morales para la explotación, uso o aprovechamiento individual de aguas nacionales para fines agrícolas, considerando las subterráneas como tales.

De igual forma, según el artículo 52, el usuario, en este caso el promovente, deberá registrarse en un padrón de usuarios que tendrán la obligación de proporcionar periódicamente la información y documentación que permita su actualización

De igual forma se apega al cumplimiento del artículo 18 en el sentido de que las aguas Nacionales del subsuelo podrán ser libremente alumbradas mediante obras artificiales, salvo cuando por causas de interés o utilidad pública el titular del ejecutivo federal establezca zona reglamentada, de veda o reserva, o bien suspenda o limite provisionalmente el libre alumbramiento mediante acuerdos de carácter general.

Cabe mencionar que el promovente del proyecto cumplirá con todas las disposiciones y gestiones legales que tendrá que realizar ante la Comisión Nacional del Agua hasta que se obtenga el permiso correspondiente para iniciar la perforación de los pozos y el posterior uso del agua para el riego de las plantaciones de limón.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)

Durante la preparación del sitio, así como en la perforación, construcción y operación de los pozos se estima que se generarán escasos volúmenes de residuos de todo tipo. En el primer caso no se empleará ningún tipo de maquinaria, ya que el área en cada situación es plana y no existe vegetación alguna, sino poblaciones de plantas ruderales herbáceas, las cuales serán excluidas con machetes, mismas que se colocarán como "mulch" sobre los camellones cercanos de la plantación de limón. En las siguientes etapas se producirán lodos, mismos que serán esparcidos en los mismos lugares antes referidos, mientras que los escasos envases de PET serán reducidos, colocados en tambos de 200 litros y llevados al relleno sanitario de Jiquipilas. Los residuos de alimentos se darán a los caninos que lleguen o en su defecto serán enterrados para su integración al suelo. Con todo ello se dará cumplimiento a las disposiciones de la LGPGIR).

Ley General de Cambio Climático

El proyecto también está y estará apegado a las disposiciones de esta Ley, ya que se han establecido algunas especies vegetales como cercos vivos, aportando con ello a la reducción de los impactos del cambio climático, lo que se verá favorecido igualmente por la no quema de ningún tipo de residuo que se genere en las etapas del proyecto. De hecho la plantación de limón así como el sistema de riego que se empleará también reducirán los efectos de dicho fenómeno.

Ley General para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.

En este caso la presente Ley no tiene aplicación en el proyecto, ya que la energía que se utilizará para bombear el agua de riego será a través de la proveniente de generadores (turbinas) establecidos en alguna de las Centrales Hidroeléctricas de Chiapas.

Convenios y tratados internacionales (sitios RAMSAR, CITES, tratados fronterizos, etc.).

Al igual que en el caso próximo anterior, el establecimiento y operatividad del proyecto no se encuentra relacionado con ningún Convenio o Tratado Internacional, tal como sitios RAMSAR, ya que el predio donde se implementará no se ubica dentro o cerca de algún espacio considerado como "Humedal". De igual forma, tampoco aplican los acuerdos de la Convención sobre el Comercio Internacional de especies de flora y fauna silvestres en algún estatus de riesgo por la NOM-959-SEMARNAT-2010, pues de acuerdo al estudio realizado ninguna de las existentes en el predio está clasificada en dicha Norma Oficial Mexicana. La implementación del sistema de riego por microaspersión tampoco se encuentra vinculado con ningún tipo de Tratado Fronterizo, pues la plantación de limón se localiza en el municipio de Jiquipilas, dentro de la Depresión Central de Chiapas, muy distante a la frontera sur con la vecina República de Guatemala.

• Reglamentos de la LGEEPA relacionados con el proyecto

El proyecto está vinculado directamente con la LGEEPA a través de la presentación del correspondiente Manifiesto de Impacto Ambiental para su evaluación, y en su caso aprobación o rechazo, ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Derivado de ello, durante el desarrollo del proyecto se aplicarán los reglamentos de dicha Ley, así como los que se incluyan en el "Resolutivo" que emita la Secretaría, especialmente los relacionados con la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación de los impactos que se puedan generar.

• Programa Nacional de Desarrollo Urbano. Estrategia Nacional de Cambio Climático. Programa Sectorial de Turismo. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT)

Por tratarse de un proyecto de riego por microaspersión en el medio rural, cuyo espacio donde se localiza no es ni tiene potencial turístico natural o inducido, este no se encuentra vinculado con el Programa Nacional de Desarrollo Urbano y el correspondiente al Programa Sectorial de Turismo.

La implementación del proyecto estará vinculada al cumplimiento de los lineamientos que se consigna en el PROMARNAT que coadyuven con la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible de México y en este caso con el estado de Chiapas. Los objetivos prioritarios y específicos con los cuales se encuentra ligado son: Fortalecimiento de la acción climática a fin de transitar a sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de conocimientos científicos y tecnológicos disponibles; en este caso la plantación de limón que se va a irrigar es siempre verde y permanente y de alguna manera hace aportaciones a la captura de gases efecto de invernadero. Otro de los objetivos prioritarios con los cuales está vinculado el proyecto es el relativo a la promoción del agua como pilar del bienestar, manejada por la CONAGUA, institución transparente, confiable, eficiente y eficaz, que vela por un ambiente sano, en el que el promovente se verá comprometido en su gestión. Finalmente, en el desarrollo del proyecto se vigilará siempre que el entorno de los recursos agua, aire y suelo se encuentren libres de toda contaminación, lo cual contribuya a un ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

- **Programas Nacionales**

El proyecto se encuentra alineado con las cinco metas nacionales del Plan Nacional de Desarrollo, cuya instrumentación se lleva a cabo con la participación de 24 dependencias, entidades y organizaciones. Los seis objetivos que postula el programa son: 1) Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua. 2) Incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones. 3) Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector. 4) Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas. En todo ello se contribuirá de alguna forma, ya que se hará un uso racional del agua a través de su aplicación mediante el sistema de microaspersión.

- **Convenios o tratados internacionales**

Los acuerdos internacionales sobre el uso y conservación del recurso agua están relacionados en lo fundamental con el ejercicio del derecho a su accesibilidad para consumo humano y en los servicios básicos en los que se utiliza ya sea en el medio urbano o rural. Por otra parte, el acuífero Cintalapa, de donde se extraerá el agua para el proyecto, no se localiza cerca de ninguna frontera con otro país. Por lo tanto no tiene aplicación ningún convenio o tratado internacional que regule o restrinja el acceso a dicho recurso.

- **Otros instrumentos jurídicos**

Además de lo anteriormente explicado, no existen otros instrumentos jurídicos que estén vinculados con el proyecto de riego por microaspersión en plantaciones de limón Persa.

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

IV.1 Inventario Ambiental

IV.1.1. Delimitación del área de estudio

- a) Dimensiones del proyecto (Distribución de obras y actividades principales a desarrollar, asociadas y provisionales, así como sitios para la disposición de desechos).

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (2012) la superficie que se incluye dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 65, donde se ubica el área del proyecto, es de 88,300 hectáreas en las que existen asentamientos humanos, vías generales de comunicación, diversos ecosistemas vegetales y las actividades económicas están enfocadas principalmente a la agricultura y ganadería que se desarrolla sobre todo en espacios planos y semiplanos

Las poblaciones de mayor importancia son las respectivas cabeceras municipales de Cintalapa de Figueroa y Jiquipilas, las cuales se encuentran relativamente cercanas una de otra, mientras que en la mayor parte de sus respectivos territorios se insertan de manera dispersa abundantes poblaciones de carácter rural.

Por otra parte, la Autopista Arriaga-Ocozocoautla se desplaza por la porción sur de las ciudades referidas y la carretera federal 190, conocida como Panamericana, pasa por estas, comunicando una gran cantidad de caminos de terracería, así como algunas vías revestidas que las interconectan.

Los ecosistemas vegetales que hay en dicha UGA es el factor más contrastante, ya que se encuentran selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva, selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbórea, bosque de pino y bosque de encino, así como una mezcla de estos últimos, además de pastizales cultivados e inducidos (INEGI, 2015). Dichos tipos de vegetación se ubican principalmente en áreas cerriles, a excepción de estos últimos que se encuentran en laderas e incluso zonas bajas.

En cuanto a las actividades agrícolas son fundamentalmente de temporal, en la que se produce frijol, cacahuete, maíz, calabaza y sorgo, además de jitomate y chile en pequeños espacios sobre todo cercanos a escurrimientos de aguas superficiales.

Con base en lo anterior se concluyó que en la UGA – 65 existe cierta uniformidad en cuanto a cuatro de los cinco factores anteriormente mencionados; sin embargo, se le dio mayor peso específico al contraste que hay entre los diferentes ecosistemas vegetales, por lo que se desechó la posibilidad de utilizarla como área de estudio.

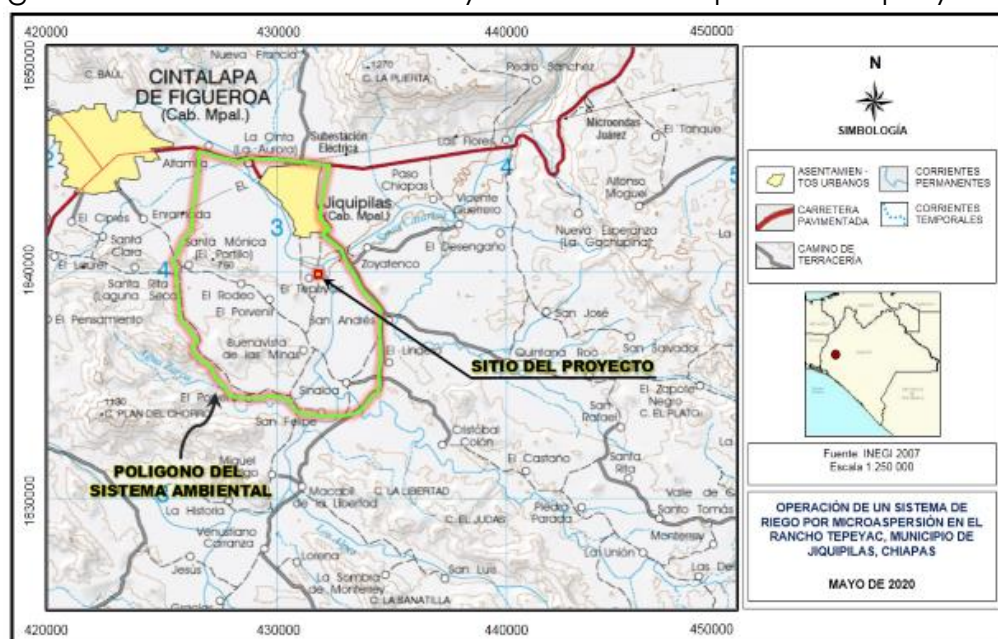
Siguiendo el mismo procedimiento anterior, se hizo el análisis correspondiente a nivel del municipio de Jiquipilas, manteniéndose aún factores contrastantes a los que se sumó la topografía y el relieve del terreno, por lo que igualmente se decidió no emplear los límites municipales para el efecto referido.

Finalmente, se acotó como Sistema Ambiental de estudio el espacio geográfico que presentara la menor variabilidad posible de los diferentes componentes ambientales, donde se encuentre inserto el área del proyecto, de tal suerte que la descripción de cada uno de estos no implique la posibilidad de incluirlos totalmente en otro Sistema Ambiental que para el caso se muestra en la figura 9, cuya superficie del mismo es de 75.3 Km².

Las obras que se incluyen dentro del predio del proyecto son la perforación de cuatro pozos semi profundos, edificación de 4 casas de bombas, instalación de tubería en ramales principales y secundarios, tendido de manguera alimentadora, ubicación de micro aspersores, construcción de un pequeño canal de desagüe, así como el establecimiento de barreras vegetales rompe vientos. No se construirá ningún tipo de infraestructura provisional ni asociadas, puesto que en este último caso ya existen, las cuales están conformadas por las instalaciones del casco del rancho, cuya ubicación, descripción y dimensiones ya se han hecho en los capítulos II.1.3 (ubicación del proyecto) y II.1.5 (distribución física del proyecto y planos de localización).

Los únicos desechos que se generarán derivados del sistema de producción de limones son las partes vegetales herbáceas derivadas del control de malezas que se realizará con podadora mecánica manual, así como las provenientes de podas de saneamiento y formación de los ejemplares. Para el primer caso no existirá ningún sitio donde se dispongan dichos materiales, ya que estos se dejarán como cobertera para la protección del suelo, mientras que para el segundo caso se excavarán agujeros para su confinamiento y reincorporación al suelo dentro del predio del proyecto.

Figura 10.- Delimitación del SA y ubicación del predio del proyecto.



FUENTE: Elaborado con plano topográfico del INEGI (2007).

b) Factores sociales (poblados cercanos)

La UGA – 65 incluye centros de población de carácter urbano y abundantes asentamientos rurales ubicados en torno a los espacios donde se llevan a cabo las diversas actividades agrícolas y pecuarias, características que se conservan dentro del área geográfica delimitada, ya que el proyecto está relacionado con el primer sector referido y abarca la cabecera municipal de Jiquipilas, así como diferentes poblados que se dedican al sector primario, tales como Lázaro Cárdenas, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc y Sinaloa, entre otros.

c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación.

En cuanto a los rasgos geomorfológicos que se presentan en el espacio delimitado como Sistema Ambiental para área de estudio, solamente se retoman de la UGA - 65 las condiciones planas, semi planas y pequeñas elevaciones de areniscas del Período Triásico que se yerguen bajo dicha situación donde se encuentra el área del proyecto. Por las características anisotrópicas naturales de los suelos, es imposible acotar condiciones homogéneas para cualquier Ecosistema; sin embargo, en la zona donde se localiza el predio en el que se operará el sistema de riego por micro aspersión predominan el grupo edáfico integrado por Cambisoles Crómicos a los que se asocian en menor proporción Feozem Háplicos y Regosoles Eútricos de clase textural media.

Por otro lado, en cuanto a características hidrográficas y meteorológicas son también muy similares entre la UGA – 65 y el espacio delimitado como el Sistema Ambiental de estudio que abarca el predio del proyecto, ya que en ambos discurre el río Cintalapa, así como diversos escurrimientos de aguas superficiales de carácter temporal. Además, por encontrarse ambas en una franja bastante extensa donde se presenta el clima más seco de los cálidos subhúmedos con lluvias en verano, registran igualmente temperaturas y precipitaciones similares y están expuestas a los mismos fenómenos hidrometeorológicos que se forman en los Océanos Atlántico y Pacífico.

Relacionado con los tipos de vegetación, aunque a nivel de UGA los ecosistemas vegetales y el uso del suelo son mucho más diversos, en el Sistema Ambiental delimitado se incluyen solamente los que caracterizan las áreas con topografía semiplana y plana en los que a veces se insertan pequeñas elevaciones, por lo que en este caso se excluyen los bosques de pino y encino puros y mezclados, mismos que contrastan con el paisaje típico de los Valles de Cintalapa y Jiquipilas.

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

Por todo lo anteriormente referido, los ecosistemas que se incluyen dentro de la UGA – 65 no son uniformes en cuanto a los tipos de vegetación y topografía, por lo que en el Sistema Ambiental (S.A.) delimitado se retomaron solamente aquellos que tienen uso fundamentalmente agrícola y pecuario que a veces colindan con pequeñas agrupaciones de elementos provenientes de selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva, así como con algunas formaciones cerriles muy bajas, las cuales en su conjunto se distribuyen de forma continua en ambas Unidades.

e) Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano

En virtud de que el área del proyecto no se localiza dentro de un espacio urbano, ni siquiera en áreas conurbadas, sino en terrenos típicos de carácter rural, las actividades relacionadas con el uso del suelo no se encuentran reguladas por ningún tipo de Plan de Desarrollo Urbano, que en este caso si fuera tomada en cuenta la UGA – 65, estaría vinculada por el correspondiente a los municipios de Cintalapa y Jiquipilas, mientras que de acuerdo al S.A. delimitado se ajustaría solamente a este último.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

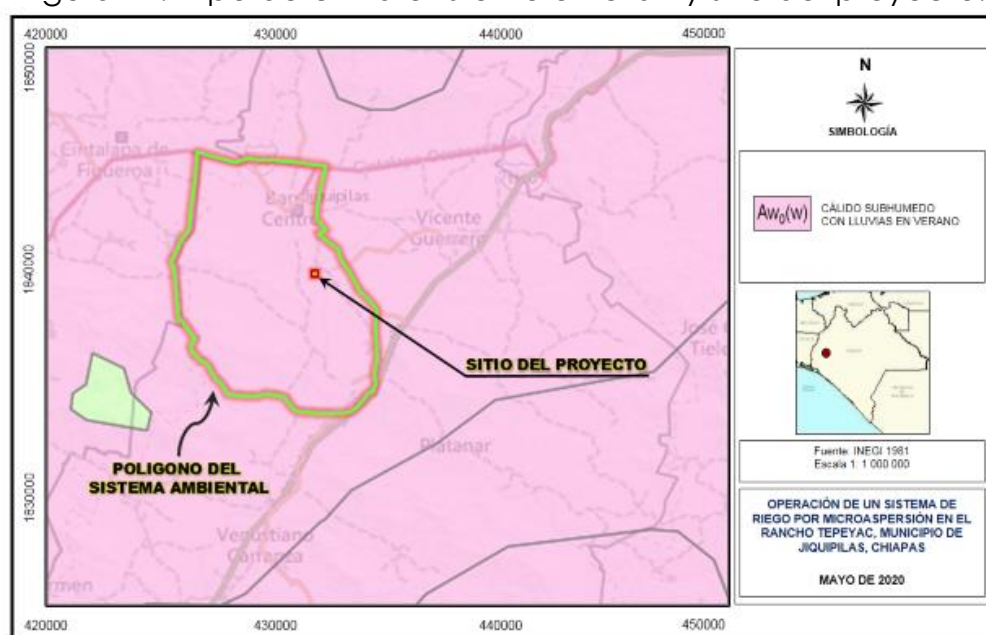
a) Clima

➤ Tipo de clima

Tanto a nivel de SA como del área de proyecto el clima que se registra es el más seco de los cálidos subhúmedos con lluvias en verano, cuya nomenclatura según Köppen

(1936) adecuado a las condiciones de la República Mexicana por García (1973), se identifica por la fórmula $Aw_0(w)$, como se muestra en la figura 11 (S.P.P., 1981). Dicho tipo climático presenta un abatimiento bastante perceptible de las precipitaciones en los meses de julio y agosto, denominado como sequía intraestival o canícula, mientras que el porcentaje de lluvias invernales y la oscilación térmica anual son respectivamente del 5 % en relación a la media anual.

Figura 11.- Tipo de clima existente en el SA y sitio del proyecto.



FUENTE: Elaborado con mapa del INEGI (1981).

➤ Fenómenos climatológicos (Nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros).

En el SA y predio del proyecto la presencia de nortes es patente principalmente durante todo el invierno, ya que las masas de aire frío que se desplazan del polo norte pasan por el Golfo de México y se cargan de humedad para posteriormente remontar las Sierras del Norte de Chiapas y trasladarse sobre todo su territorio, generando lluvias pertinaces, hasta que finalmente son interceptadas por la Sierra Madre, donde descargan los remanentes hídricos. Dicho fenómeno climatológico tiene impactos positivos en el área donde se ubica el predio del proyecto pues permite cierto ahorro de agua para riego.

Las tormentas tropicales y sus predecesores que les dan origen, las ondas tropicales, tienen igualmente cierta influencia favorable en el área de estudio, permitiendo hacer un uso más eficiente del recurso hídrico del subsuelo durante el verano y otoño, ya que las lluvias que generan son generalmente copiosas cuando menos durante 5 meses.

Por otra parte, los huracanes que se forman en los Océanos Pacífico y Atlántico por lo regular descargan cantidades considerables de lluvias en el SA delimitado, generando incluso algunos desbordamientos y azolvamientos de las diferentes corrientes de aguas superficiales que se encuentran dentro de este.

Cabe comentar que dichos fenómenos climatológicos lejos de impactar negativamente el SA y área del proyecto, ejercen una influencia positiva, en razón de que junto con los ríos y arroyos recargan los mantos acuíferos y proporcionan las necesidades hídricas de los cultivos.

b) Geología y geomorfología.

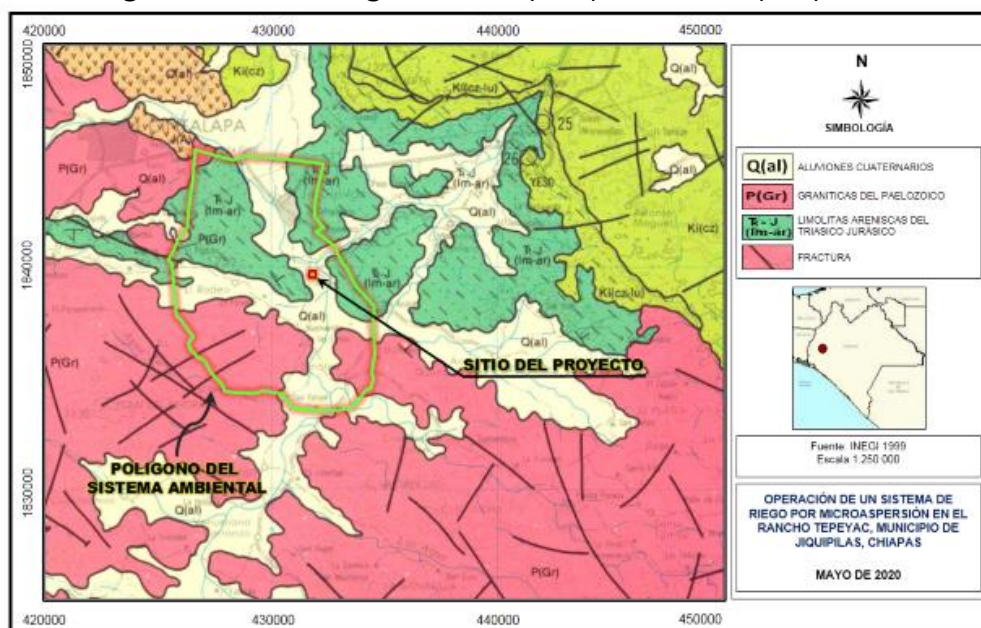
➤ Características litológicas del área.

El SA donde se localiza el sitio del proyecto forma parte del Valle de Jiquipilas en el que a veces se insertan algunos pequeños lomeríos y colinas tendidas que forman el común denominador en esa parte de la Depresión Central de Chiapas, donde existen en las zonas bajas principalmente componentes aluviales del Cuaternario rodeados de limolitas con areniscas del Triásico Jurásico que se distribuyen hacia los espacios más altos, identificadas respectivamente en la carta geológica del INEGI (1999) por la simbología Q (al) y TR-J (lm - ar), según se ilustra en la figura 12:

Los primeros materiales geológicos antes mencionados son de origen aluvial y se han depositado a través del tiempo mediante los procesos de erosión edáfica proveniente de las formaciones adyacentes más elevadas, inducidos por el intemperismo hídrico, térmico, químico y en menor grado a través de la acción abrasiva del viento. Los depósitos en el SA y área del proyecto son areno – limosos con granos de cuarzo, feldespatos, micas y diversos materiales líticos, mientras que la granulometría es básicamente fina y de edad relativamente reciente, pues provienen del período Cuaternario de la era Cenozoica. La mayor parte del predio donde se hará la irrigación de las plantaciones de limón está conformado por dichos materiales.

En el segundo caso es una alternancia de limolitas y areniscas con intercalaciones de conglomerados, areniscas conglomeráticas y bentonitas. La secuencia es depositada en un ambiente continental, presenta una textura pelítico - sanítica dominante con clastos subangulosos u subredondeados de regular selección. Esta unidad litológica tiene una composición mineralógica variada que incluye cuarzo, sílice, feldespatos, micas, piroxenos, anfíboles, fragmentos de roca, principalmente de granitos y diversas materiales sedimentarios, así como metamórficos y hematitas. En algunos sitios presenta madera silicificada y tiene una variedad de colores que incluye el rojo, violeta, café, gris, además de gris con tono rosa. Generalmente es arenosa hacia la base y conglomerática en la cima. En las limolitas y areniscas finas resalta el intemperismo esferoidal.

Figura 12.- Geología del SA y el predio del proyecto.



FUENTE: Elaborado con mapa del INEGI (1999).

➤ Características geomorfológicas más importantes del predio.

Particularmente en el SA donde se ubica el área del proyecto abundan los valles fluviales así como microterrazas, cerros muy bajos, lomeríos, depresiones y colinas que rematan en semiplanicies y bajos por donde se desplazan las corrientes de aguas superficiales permanentes y temporales.

Los elementos planos y semi planos son los que tienen mayor presencia en el sitio del proyecto y su entorno inmediato, ya que las geoformas dominantes son los valles delineados por las acumulaciones de materiales de arrastre que depositan los ríos y arroyos, así como las lluvias, mismos que se encuentran flanqueados en la parte noroeste por una formación cerril de porte bajo.

➤ Características del relieve.

El SA donde se operará el sistema de riego en un espacio geográfico del municipio de Jiquipilas, se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica denominada como Depresión Central de Chiapas, hasta la cual llegan remanentes de la Sierra Madre de Chiapas. Particularmente el espacio del proyecto presentan relieves un tanto planos y semiplanos (INEGI, 2007). Se encuentra delineado por la acumulación de suelos depositados por los escurrimientos naturales de aguas superficiales temporales y permanentes, donde la pendiente media es de alrededor del 2 %, orientada principalmente en sentido sur – norte y suroeste - noreste, hacia el río Catarina. No obstante lo anterior, existen algunas pequeñas elevaciones, lomeríos y colinas que se distribuyen y limitan el predio de estudio sobre su colindancia noroeste.

Las condiciones de relieve existentes en el sitio del proyecto son relativamente ideales para operar el sistema de riego por micro aspersión, ya que las pendientes del terreno donde se encuentran las plantaciones de limón no exigen un consumo extraordinario de energía eléctrica para la distribución del agua, pues en su mayoría las condiciones son planas y semiplanas.

➤ Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio.

Dentro del espacio delimitado como SA y en el propio predio del proyecto, no existe ningún tipo de falla y/o fracturamiento geológico, según se ilustra en la figura 11 anteriormente mencionada, ya que dichas formaciones se distribuyen en zonas plenamente cerriles que son inexistentes en estas áreas, por lo que se encuentran fuera de cuadro.

➤ Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones y actividad volcánica.

El espacio territorial del estado de Chiapas se localiza adjunto a las Placas Tectónicas de América del Norte, Cocos y del Caribe, las cuales ejercen frecuentes movimientos de subducción sobre la masa continental que se localiza en dicha entidad, induciendo la generación de cierta sismicidad.

Los principales epicentros de los sismos que se generan en el estado se ubican frente a las costas, en el Océano Pacífico, los cuales afectan en diferente magnitud a todo su territorio, comprendiendo principalmente las regiones fisiográficas de la Sierra Madre, Planicie Costera del Pacífico y en menor grado la Depresión Central, donde en esta última se localiza precisamente el SA delimitado. Por lo anterior, el área del proyecto se encuentra influenciada por la presencia de fenómenos derivados de los constantes movimientos sísmicos de dichas placas, pero debido a la naturaleza de la infraestructura existente en este, los impactos y riesgos durante su operatividad se estiman como mínimos, pues los eventos telúricos aunque se consideran frecuentes, las intensidades son regularmente bajas.

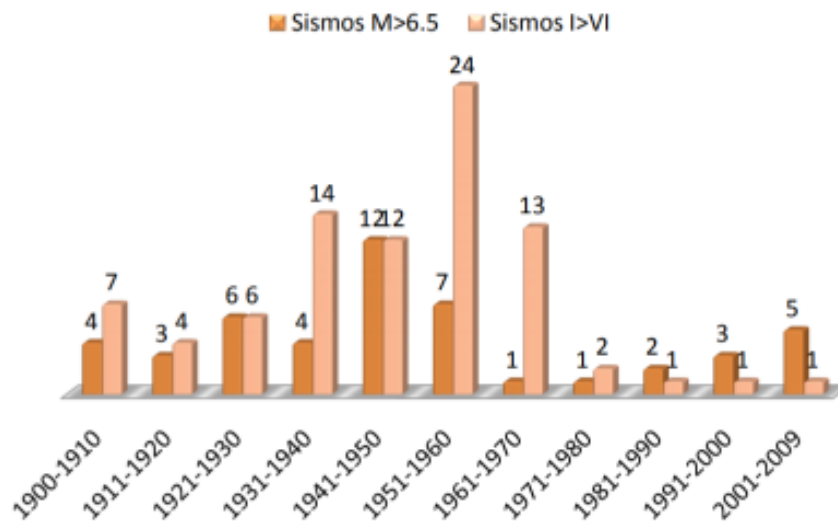
Con base en la zonificación sísmica de la República Mexicana, efectuada por la Comisión Federal de Electricidad (1993) y utilizada por el Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED, 2004), el área en la que se ubica el predio del proyecto se localiza en la zona "C", según se ilustra en la figura 13, considerada de riesgo medio, debido a que se presentan movimientos telúricos relativamente poco frecuentes y de baja intensidad, como se ilustra en la figura 14.

Figura 13.- Regionalización sísmica del estado de Chiapas y ubicación del área del proyecto.



FUENTE: Tomado del Atlas Estatal de Peligros y Riesgos del Estado de Chiapas (S/A).

Figura 14.- Gráfica histórica del registro de sismos en Chiapas de 1900 al 2009.



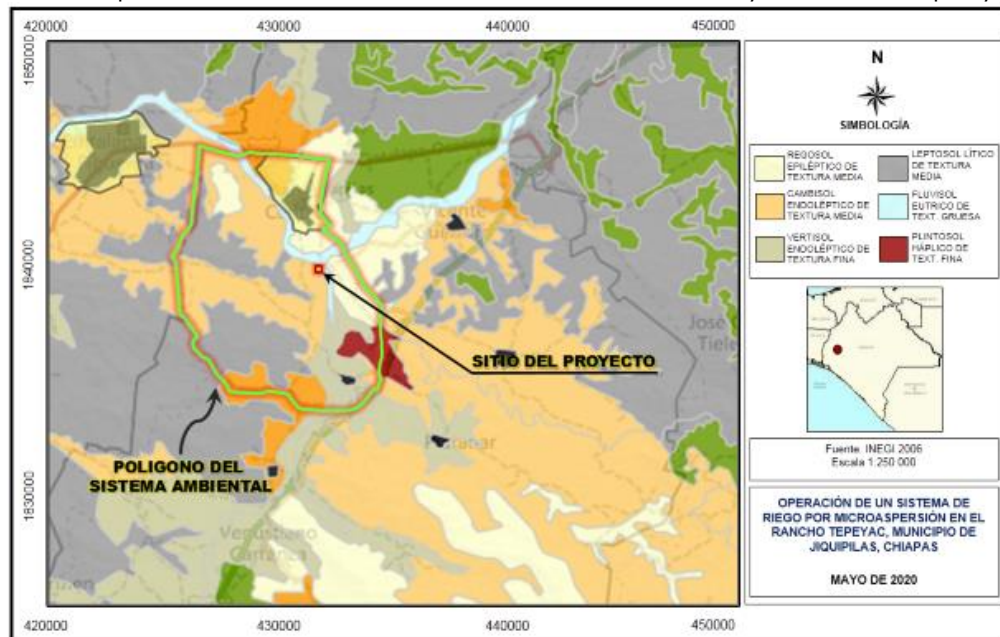
FUENTE: González (2009).

c) Suelos.➤ Tipos de suelos en el predio del proyecto y su área de influencia.

En el SA delimitado predomina la agrupación de suelos conformada por Litosoles a los que se asocian en menor proporción Regosoles Eútricos y Feozem Háplicos de clase textural media ($I + Re + Hh/2$), según se ilustra en la figura 15. Existen también Feozem Háplicos con Vertisoles Pélicos de textura media ($Hh + Vp/2$), Fluvisoles Eútricos de clase textural gruesa ($Je/1$), Cambisoles Crómicos asociados con Regosoles Eútricos de textura gruesa ($Bc + Re/1$) y diversas combinaciones de estos. Los Litosoles se distribuyen en las partes más elevadas, en los faldones de las pequeñas elevaciones se ubican Regosoles mientras que en partes bajas se encuentran los Feozem acompañados de Vertisoles y Cambisoles; en el lecho y orillas de arroyos así como del río Cintalapa se asientan Fluvisoles (INEGI, 1993).

En el predio del proyecto hay Cambisoles Crómicos agrupados a Feozem Háplicos y Regosoles Eútricos de clase textural media. Los últimos de estos se distribuyen en los espacios más elevados de las plantaciones de limón; enseguida se ubican los Cambisoles y en las porciones planas y semi planas se encuentran Feozem de textura fina o media.

Figura 15.- Tipos de suelos existentes en el SA delimitado y el área del proyecto.



FUENTE: INEGI (2015).

Los Cambisoles Crómicos se caracterizan por presentar un color rojo encendido o pardo oscuro. Son de relativa formación reciente, aunque no tanto como los Litosoles. En el subsuelo tienen una capa de terrones o las rocas altamente intemperizadas que les dan origen, así como acumulación de algunos materiales

como arcilla, carbonatos de calcio, fierro, manganeso y otros más, los cuales no son tan abundantes. Tienen una alta capacidad para retener nutrientes y en el caso particular del predio del proyecto son de moderada susceptibilidad a la erosión debido a que la topografía de los terrenos es plana y semi plana.

Los segundos de los suelos antes referidos por lo regular presentan una capa superficial oscura, suave, rica tanto en materia orgánica como nutrientes, aunque prácticamente no se diferencian los horizontes. Tienen color claro en los horizontes profundos, pero el superficial es pardo debido al relativo contenido de materia orgánica depositada por el arrastre de las lluvias. Su estructura es granular, mientras que su textura se considera limoso – arenosa, de micro porosidad media alta, mediana retención higroscópica, poca saturación de bases y mediano a bajo contenido de materia orgánica (M.O.). En el predio del proyecto son profundos y poco susceptibles a la erosión hídrica, ello sobre todo en razón de las condiciones topográficas en las que se localizan.

Por otra parte, los Regosoles Eútricos son poco profundos y tampoco presentan diferenciación de horizontes, son arenosos, de color rojizos o amarillentos claros, derivado de los materiales que le subyacen, ya que se forman de areniscas del Triásico. Se consideran como los más fértiles de todos los de este tipo edáfico y la susceptibilidad de estos suelos a la erosión es media a alta cuando se encuentra en las laderas de los lomeríos suaves que existen en la zona del proyecto, pero es moderada a baja si se ubican en áreas semi planas. Un pequeño espacio de las plantaciones de limón se localiza en este tipo de suelo, por lo que el uso consuntivo de las plantas será ligeramente mayor a las que se ubican en partes bajas del predio.

d) Hidrología superficial y subterránea.

d.1.Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio

De acuerdo con datos de la CONAGUA (2015), el SA delimitado y por lo consiguiente el área del proyecto se ubican dentro de la Región Hidrológica RH – 30 Grijalva – Usumacinta, la cual es la más extensa del estado de Chiapas, ya que abarca aproximadamente un 80 % de su territorio.

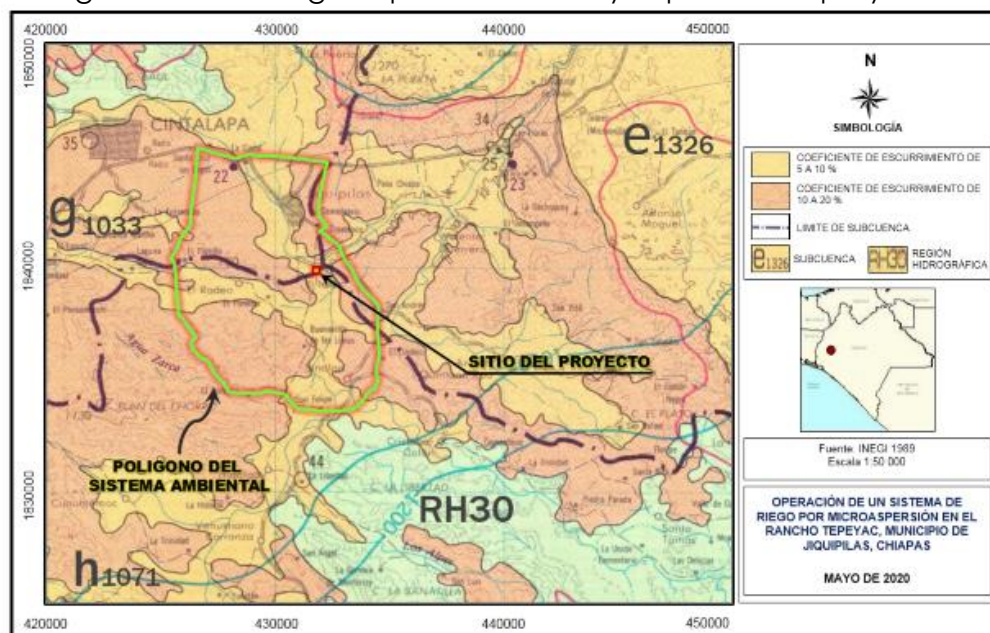
Al interior de dicha Región se ubica la Subregión Grijalva – Tuxtla Gutiérrez, también conocida como del Medio Grijalva, misma que representa el 20.92 % de la superficie de la entidad chiapaneca, en la que a su vez se localiza la Cuenca del río Cintalapa, cuyo trayecto pasa precisamente por el SA delimitado, bordeando parte de los municipios de Cintalapa y Jiquipilas, según se muestra en la figura 16.

d.2. Hidrología superficial

- Embalses y cuerpos de agua en el predio del proyecto o área de influencia.

En el SA y el predio del proyecto no existe ningún tipo de embalse natural de aguas superficiales; sin embargo, en su colindancia noreste hay un pequeño pozo artesanal y un “jagüey”, de los cuales de este último también se encuentra otro al interior del área de estudio, sobre el mismo rumbo, el cual anteriormente se utilizaba para abrevadero de ganado bovino.

Figura 16.- Hidrología superficial del SA y el predio del proyecto.



FUENTE: Elaborado con mapa del INEGI (2010).

Por otra parte, el cuerpo de aguas superficiales más importante que se encuentra relativamente cercano al sitio del proyecto es el río Cintalapa, el cual después de pasar por Jiquipilas recibe el nombre de Las Flores, mismo que se desplaza a una distancia aproximada de 500 metros hacia el norte. Otra fuente similar de menor importancia es el río Catarina, mismo que discurre a una distancia de 100 metros hacia el oriente, oriente, según se observa en la figura 7. Es importante mencionar que dichos río prácticamente colindan con el predio del proyecto sobre las porciones referidas.

El gasto hidráulico de los ríos mencionados es variable dependiendo de la temporada de lluvias o secas, así como la altura a la que se haga la lectura; sin embargo, en sus espacios más amplios registran desde 3 hasta 6 m³/segundo, mientras que en el primero y más importante registra incluso más de 10 durante la temporada de lluvias.

La utilidad que los pobladores del SA dan a los ríos antes referidos son el de lavado de ropa, recarga de bombas para fumigar, esparcimiento familiar, abrevadero para ganado de toda índole y ocasionalmente para el riego agrícola. A veces también se extrae arena y grava en la temporada de estiaje, ya que sus caudales disminuyen considerablemente, incluso hasta quedar completamente secos.

d.3. Aguas subterráneas

En cuanto a recursos hidrológicos subterráneos, tanto el SA como el área del proyecto se encuentran dentro del Acuífero Cintalapa, el cual es del tipo libre con diferentes espesores, cuya recarga natural es principalmente a través de la infiltración del agua de lluvia. Por el contrario, la descarga se lleva a cabo mediante evapotranspiración, afloramiento de pequeños manantiales e intercambios hacia acuíferos adyacentes, según se muestran en la figura siguiente.

Figura 17.- Ubicación del Acuífero Cintalapa y el predio del proyecto.



FUENTE: CONAGUA (2015).

Se considera que el balance de aguas subterráneas entre la recarga media anual la descarga natural comprometida y el volumen de agua concesionado de dicho acuífero es positivo y favorable para el proyecto, pues permite una disponibilidad anual media de 313', 584,537 m³ / año (CONAGUA, 2015).

El drenaje hídrico subterráneo está regido por el gradiente de inclinación del territorio Chiapaneco a partir de la Sierra Madre de Chiapas, el cual presenta una orientación del noroeste hacia el sureste, cuyos reducidos intersticios geológicos permiten el afloramiento de algunos pequeños cuerpos de aguas subterráneas que se ubican en la serie de valles intermontanos, incluso en algunas formaciones orográficas más elevadas, cuya profundidad del flujo hídrico es de alrededor de los 10 metros (CONAGUA, 2015).

En concatenación a lo anterior, se estima que las actividades operativas de la plantación de limón no impactarán de forma negativa dicho acuífero, ya que se aplicarán estrictas medidas preventivas y de mitigación para evitar y reducir posibles contaminaciones. Estimamos además, que el sistema de riego que se implementará según el uso consuntivo de dicha especie no descargará de forma considerable el flujo hídrico y por lo mismo la recarga del acuífero Cintalapa se mantendrá.

Por otro lado, los usos que se les da a las aguas subterráneas del SA son el abastecimiento para las comunidades rurales existentes en este, ya sea a través de pequeñas vertientes o pozos artesianos. Ocasionalmente también se utilizan a muy baja escala para el riego de algunos cultivos como el jitomate.

➤ Análisis de la calidad del agua

La calidad tanto de las aguas subterráneas que existen en el SA se consideran aceptables, de las cuales en el cuadro tabla 13 se muestran los resultados de algunos parámetros cuantificados por la anterior S.A.R.H. Según el cuadro referido tiene aguas agresivas y dulces, aunque son un poco duras, pues mantienen hasta 83.5 mg/litro de carbonatos de calcio. Tienen contenidos medios de salinidad, por lo que en la mayoría de cultivos moderadamente tolerantes a las sales pueden ser utilizadas sin necesidad de practicar ningún tratamiento de desalinización, además de que pueden utilizarse sin mayores riesgos de que los suelos puedan alcanzar niveles altos de sodio intercambiable, pero no se recomiendan para regar frutales sensibles como el aguacate, ya que es posible que acumulen cantidades tóxicas de sodio y cloro.

Tabla 13.- Valores de algunos indicadores de calidad del agua subterránea en el SA.

Número de Aprovechamiento Superficial muestreado	Análisis químico de las muestras de agua													
	Ca	Mg	Na	K	Dureza CaCO ₃	RAS	Ph	CE	SO ₄	HCO ₃	NO ₃	CO ₃	Cl	Total de Sólidos Disueltos
	Mg / litro								Mg / litro					
Área media baja de la colindancia sureste del río Vado Ancho														
31 (noria)	10	14.3	137.5	3.5	83.5	6.54	8.7	0.72	56.2	207.4	29.1	45.0	42.6	545

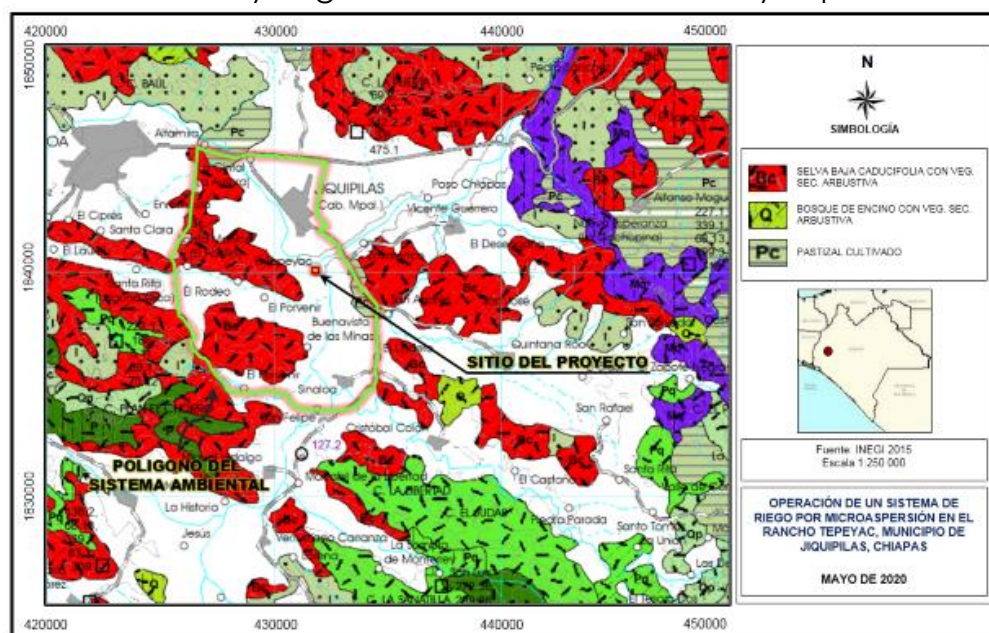
FUENTE: NEGI (2000).

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación en el predio y espacios adyacentes

En el área específica del proyecto no existe ningún tipo de vegetación primaria o secundaria conservada o perturbada, ya que se trata de espacios donde se encuentra establecido un cultivo de limón Persa *Citrus latifolia*, pero en su estrato herbáceo se desarrollan poblaciones de plantas ruderales. Sin embargo, según se ilustra en la figura 18, en la colindancia noroeste, sur y en menor grado sobre el poniente persisten formaciones muy perturbadas de selva baja caducifolia.

Figura 18.- Uso del suelo y vegetación existentes en el SA y el predio del proyecto.



FUENTE: Elaborado con mapa del INEGI (2015).

Entre las plantas ruderales que predominan en el sitio del proyecto se encuentran el aceitillo *Bidens pilosa*, flor amarilla *Melampodium divaricatum*, bermudita *Cynodon dactylon*, pepinillo de monte *Cucumis anguria*, quiebramuela *Asclepias curassavica*, sinvergüenza *Mimosa púdica* y malvavisco *Sida rhombifolia*, entre otras. El control de la reproducción poblacional de dichas especies se realiza mediante podas con machete. No se utilizan herbicidas ni herramientas que remuevan el suelo.

El total de las especies vegetales que existen en el área del proyecto se muestran en la tabla 14, las cuales están ordenadas por familia botánica, nombres científico y común local, así como la forma biológica.

Tabla 14.- Listado de especies vegetales existentes en el área del proyecto.

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN LOCAL	FORMA BIOLÓGICA
APOCYNACEAE	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Quiebra muela	Herbácea
ASTERACEAE	<i>Coreopsis mutica</i> DC.	Flor amarilla	Herbácea
ASTERACEAE	<i>Melampodium divaricatum</i> (Rich.) DC.	Flor amarilla	Herbácea
ASTERACEAE	<i>Tagetes foetidissima</i> DC.	Musá cimarrón	Herbácea
ASTERACEAE	<i>Bidens pilosa</i> L.	Aceitillo	Herbácea
CUCURBITACEAE	<i>Cucumis anguria</i> L.	Pepinillo	Herbácea

FABACEAE	<i>Mimosa pudica</i> L.	Sinvergüenza	Herbácea
MALVACEAE	<i>Sida acuta</i> Burm. F.	Escobillo	Herbácea
MALVACEAE	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvavisco	Herbácea
PAPAVERACEAE	<i>Argemone mexicana</i> L.	Cardo Santo	Herbácea
POACEAE	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Zacate bermuda	Herbácea

Es importante mencionar que al interior del sitio del proyecto hay algunos árboles que han sido dejados en pie o plantados desde hace muchos años atrás cuando los terrenos eran utilizados para actividades pecuarias. Entre las especies que persisten se encuentran el guarumbo *Cecropia peltata*, sauce *Salix chilensis*, primavera *Roseodendron donnell-smithii*, tamarindo *Tamarindus indica*, jocote *Spondias mombin* y matilisguate *Tabebuia rosea*. Ninguno de dichos árboles será impactado por las actividades que se desarrollan al interior del predio del proyecto.

Como cercos vivos para reducir el impacto de los vientos y dar una mejor imagen visual al entorno del proyecto, se han establecido algunas especies vegetales como el morrito *Crescentia alata*, sasafrás *Bursera graveolens* y aceituna *Simaruba glauca*.

Cabe referir que dentro del terreno del proyecto no existe ningún tipo de especie vegetal de hábitat acuático; sin embargo, en la colindancia sur hay algunas pequeñas poblaciones de lirio acuático *Eichhornia crassipes*, las cuales se encuentran sobre las aguas intermitentes del río Catarina.

Por otro lado en los espacios adyacentes se encuentran algunos pastizales inducidos integrados por zacate jaragua *Hyparrhenia rufa*, zacatón *Panicum maximum* y estrella *Cynodon nlemfuenis*.

La selva baja caducifolia muy perturbada que a veces se torna en espinosa está integrada por especies como el brasil *Haematoxylon brasiletto*, cuaulote *Guazuma ulmifolia*, pumpushuti *Cochlospermum vitifolium*, nanche *Byrsonima crassifolia*, mosmot *Ceiba acuminata*, matzú *Cordia dentata*, mulato *Bursera simaruba*, ishcanal *Acacia cornígera* y nopal *Nopalea karwinkiana*, cuyos elementos referidos se encuentran distribuidos de forma muy dispersa.

a.1. Ocupación del suelo por las obras principales y adicionales.

El área del proyecto está fundamentalmente ocupada por las plantaciones de limón, así como la infraestructura operativa para el sistema de riego, la cual ocupa una superficie de 252 metros cuadrados (21 x 12 m.), así como vialidades de terracería en cuyos lados se desplaza enterrada la tubería primaria y secundaria de conducción del agua, según ya se ha explicado a detalle en el capítulo correspondiente.

a.2. Aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto.

En el predio del proyecto siempre ha habido presencia humana y accesibilidad al área del mismo, pero dado que demandará mano de obra sobre todo local para la implementación de diversas actividades tales como el mantenimiento de las plantaciones de limón, cortes, selección, acarreo, empackado y transporte, así como la operación del sistema de riego, habrá cierto incremento de la presencia humana de forma temporal. Sin embargo, no existe fauna o flora que pueda ser impactada por dicho aumento de actividades ni de los niveles de contaminación, ya que en el rancho existe la infraestructura necesaria para prevenirla y mitigarla, además de que existe para el personal un código de conducta que deben seguir durante el desarrollo de sus trabajos y ambiental.

a.3. Incremento del riesgo por incendios

No se manipula dentro del predio ningún tipo de combustible o producto inflamable que pueda generar eventos pírnicos y por lo mismo no existe ningún riesgo de este tipo. Adicionalmente, en las colindancias del terreno se construyen "callejones" de 2 metros de amplitud y tienen mantenimiento permanente, en los cuales se eliminan de forma manual los pastos u otras malezas que pudieran propagar un conato de incendio, además de que las vialidades fungen como barreras para ello.

a.4. Efectos a la vegetación por el uso de sustancias o compuestos que se utilicen.

No se tendrá ningún tipo de impacto en las poblaciones de plantas ruderales o los escasos árboles que existen al interior del predio, ya que para su control en el primer caso no se utilizan herbicidas, sino que se hace mediante cortes periódicos con machetes.

a.5. Diversidad florística y de vegetación en el predio y espacios adyacentes.

Como se ha referido ya anteriormente, la diversidad de vegetación tanto en el predio del proyecto como en espacios adyacentes es reducida, pues corresponden en la primer situación a la presencia de poblaciones de plantas ruderales y selva baja caducifolia bastante perturbada en el segundo caso. Por lo mismo, la diversidad florística es paupérima, la cual consiste en la presencia de 7 familias botánicas que incluyen a 10 géneros y 11 especies diferentes, todas de carácter herbáceo, según se muestra en el cuadro anterior.

a.6. Especies de flora registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con base en el listado que se presenta en el tabla 14 y cotejado con la correspondiente NOM-059-SEMARNAT-2010, conocida como "de 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 que determina las especies de flora y fauna con alguna categoría de riesgo", ninguna de las existentes en el predio donde se operará el sistema de riego se ubica en peligro de extinción, amenazada o está sujeta a protección especial.

b) Fauna

➤ Inventario de especies existentes en el predio y espacios adyacentes.

Debido a que tanto en el área del proyecto como en los espacios adyacentes se encuentran principalmente áreas de cultivos y pastizales inducidos, la diversidad y abundancia de especies de fauna son reducidas, cuyo inventario obtenido se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla 15.- Listado faunístico de las especies existentes en el predio del proyecto y su entorno inmediato.

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
AVES	<i>Mimus gilvus</i> (Vieillot, 1808)	Madura mango
	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Luis
	<i>Icterus sclateri</i> (Wagler, 1829)	Chorcha
	<i>Momotus mexicanus</i> (Swainson, 1827)	Pájaro bobo
	<i>Coragyps atratus</i> (Bechtein, 1793)	Zopilote
	<i>Columbina inca</i> (Lesson, 1847)	Tortolita
	<i>Dives dives</i> (Deppe, 1830)	Judío
	<i>Crotophaga sulcirostris</i> (Swainson, 1827)	Pijuy
	<i>Tyranus vociferans</i> (Swainson, 1826)	Chiturí
	<i>Quiscalus mexicanus</i> (J.F., Gmelin, 1788)	Zanate
MAMÍFEROS	<i>Mephitis macroura</i> (Lichtenstein, 1832)	Zorrillo
	<i>Didelphys marsupialis</i> (L., 1758)	Tlacuache
	<i>Orthogeomys grandis</i> (Thomas, 1893)	Tuza
	<i>Artibeus jamaicensis</i> (Leach, 1821)	Murciélago
	<i>Mustela frenata</i> (Lichtenstein, 1831)	Comadreja
REPTILES	<i>Lepidodactylus lugubris</i> (Dumeril & Bibron, 1836)	Cuija
	<i>Anolis sallaei</i> (Gunther, 1859)	Lagartija
	<i>Aspidocelis sackii</i> (Wegmann, 1834)	Campeche
	<i>Oxubelis fulgidus</i> (Daudn, 1803)	Bejuquilla
	<i>Basiliscus vittatus</i> (Wegmann, 1828)	Turipache
BATRACIOS	<i>Eleutherodactylus bucalis</i>	Rana
	<i>Scaphipus multiplicatus</i>	Sapo

Es importante mencionar que las poblaciones de ninguna de las especies antes mencionadas serán impactadas por la operatividad del proyecto, ya que por lo regular no se encuentran al interior del predio y las aves, las cuales sí es común

encontrarlas en este, tienden a escapar con la presencia de personas, no obstante que no se les acose.

- Especies indicadoras de las condiciones ambientales del área del proyecto y sitios adjuntos.

La escasa fauna que aún persiste en el área del proyecto coexiste con los trabajadores del rancho y en general con los ejidatarios que vive en su entorno, las cuales son indicadoras de las condiciones de alta perturbación que existen. Entre el grupo de aves indicadoras están la garza garrapatera *Bubulcus ibis*, pijuy *Crotophaga sulcirostris*, luis *Pitangus sulphuratus*, zanate *Quiscalus mexicanus*, tortolita común *Columbina inca*, judío *Dives dives*, madura mango *Mimus gilvus* y chorchas *Icterus sclateri*

Otras especies que indican también el alto grado de perturbación existente en el entorno al predio del proyecto son; lagartijas *Anolis salloei* y campeches *Aspidocelis sackii*, además de ranas *Eleutherodactylus bucalis* y sapos *Scaphipus multiplicatus*. La presencia de mamíferos es todavía menos frecuente, entre los que se encuentran ocasionalmente el tlacuache *Didelphys marsupialis*, tuza *Orthogeomys grandis*, gato de monte *Urocyon cinereoargenteus* y comadreja *Mustela frenata*.

- Especies de fauna registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, su dominio vital y espacios sensibles en el área del proyecto.

Con base en consulta realizada de la NOM-059-SEMARNAT-2010, denominada como "de 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 que determina las especies de flora y fauna con alguna categoría de riesgo", ninguna de las especies de fauna existentes en el predio y espacios adyacentes se encuentra catalogada como Sujeta a Protección Especial, Amenazada o en Peligro de extinción.

- Especies de fauna que serán afectadas por el proyecto.

Considerando que solamente los reptiles, aves y mamíferos del listado anteriormente presentado pudieran desplazarse en un momento dado dentro del predio del proyecto, solamente algunas lagartijas como *Anolis salloei* y campeches *Aspidocelis sackii* serían afectadas ocasionalmente por el tránsito vehicular, el cual solo será frecuente durante la temporada de cosecha de limones. Es poco probable que las demás especies, sobre todo las aves, puedan ser impactadas durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ya que ante la presencia humana o de vehículos tienden a escapar.

IV.2.3. Paisaje.

➤ Visibilidad

El paisaje de la zona donde se ubica el proyecto se caracteriza principalmente por la presencia de pastizales inducidos, plantaciones de limón, cultivos agrícolas y en menor escala selva baja caducifolia altamente perturbada, así como poblaciones de plantas ruderales. En los cercos vivos de ranchos y ejidos es común la presencia de especies vegetales nativas, por lo que las pequeñas obras de infraestructura de los pozos no se aprecian a mediana distancia, además de que los pequeños desniveles del terreno no permiten su observación.

Por lo anterior, se puede decir que la visibilidad en el área del proyecto desde cualquier ángulo que se aprecie es de **término bajo**, ya que las plantaciones y la infraestructura de riego no se observa plenamente. Además el paisaje no perderá su esencia, mientras que la probabilidad de que se presenten derrumbes o deslizamientos de tierra es bastante remota, ya que las características geológicas, topográficas y edáficas del sitio no son propicias para ello.

➤ Calidad paisajística

Debido a la predominancia de las condiciones anteriormente descritas, el paisaje puede considerarse como de calidad baja desde el punto de vista natural, ya que en áreas aledañas existen también pastizales y áreas agrícolas que durante el estiaje presentan un panorama más o menos desolador. Sin embargo, la escasa vegetación que permanece en la colindancia sur por donde se desplaza el río Catarina le da cierto toque de mejora a la calidad paisajística, aunque dicho cuerpo de agua se encuentra bastante azolvado y en temporada de secas no corre agua. Es importante mencionar que las plantaciones de limón mejoran el paisaje, ya que su verdor y líneas de plantación destacan durante cualquier época del año. Por lo que esta condición se valoró como **media**.

➤ Calidad del fondo escénico

Sobre la colindancia oriente, el fondo escénico no se aprecia a pie – tierra, ya que el predio se ubica ligeramente por arriba del nivel de este, al igual que sobre el lado sur donde es mejorado por la vegetación que existe. Al poniente el fondo escénico está dominado por cultivos agrícolas, mientras que en el norte hay poblaciones de plantas ruderales y al fondo pequeñas elevaciones con selva baja caducifolia. Todo ello genera un escenario con cierto atractivo visual, el cual es mejorado de forma patente por las plantaciones de limón, por lo que en este caso se adjudica un **valor medio**.

➤ Fragilidad

De acuerdo a las condiciones que presenta la vegetación colindante en todos los sentidos y los cercos vivos, se considera que el sitio del proyecto y su entorno inmediato tienen una buena capacidad para amortiguar los cambios leves que se darán por concepto de las obras de construcción y operación de las instalaciones del sistema de riego y las plantaciones de limón, toda vez que las primeras serán ocultas, a excepción de los cuartos de bombas, mientras que las segundas más bien mejorarán el paisaje. Por lo anterior, la fragilidad se valoró como de **término medio**.

➤ Presencia humana

En el área del proyecto siempre ha habido presencia humana, aunque ciertamente con la implementación del proyecto se incrementará ligeramente; sin embargo, su permanencia será de forma temporal durante la época de cosechas, limitándose en su mayor tiempo a un encargado para la operación del sistema de riego por microaspersión. No obstante, ello no tendrá ninguna injerencia considerable en el paisaje, por lo que se asignó un valor cualitativo de **término bajo**.

➤ Singularidades paisajísticas

En el área del proyecto no existen condiciones naturales que sean destacables por su singularidad, ya que predominan paisajes rurales dominados por pastizales cultivados e inducidos, parcelas agrícolas algunas veces delimitadas por cercos vivos y agrupaciones de algunos elementos de selva baja caducifolia altamente perturbada. Sin embargo, tratándose de espacios planos, semiplanos y colinas tendidas, el hecho de que sobre estas sobresalga una pequeña elevación de areniscas da a la zona un toque paisajístico de cierta singularidad, por lo que este aspecto lo valoramos como de **término medio**.

➤ Valores de carácter científico, cultural e histórico

De acuerdo con prospecciones llevadas a cabo en el área del proyecto y su entorno inmediato, no existe ningún tipo de ecosistema vegetal o fauna que represente algún interés científico. No hay tampoco vestigio arqueológicos o históricos, cuevas y cavernas que pudieran verse afectados por la implementación del proyecto. Por lo mismo en este caso el componente correspondiente se valoró cualitativamente como de **término bajo**.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

a) **Demografía.**

➤ Dinámica de la población

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la Tasa Media Anual de Crecimiento (TMAC) del municipio de Jiquipilas denota crecimiento reducido en los últimos 30 años, el parámetro municipal sigue la misma tendencia en el ámbito regional y estatal, como se demuestra en el tabla 16. Dichos valores a partir de los años noventa han estado fuertemente ligados a los procesos migratorios del interior de Chiapas e incluso de Estados como Oaxaca, Veracruz, México y el Distrito Federal. (Censos de Población y Vivienda; INEGI, 1980, 1990, 2000, 2010).

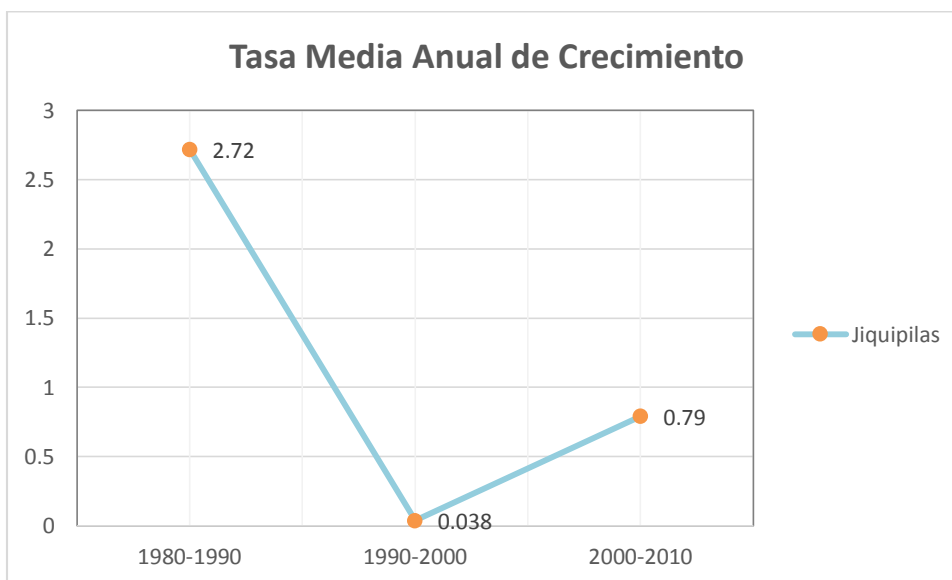
Tabla 16.- TMAC del municipio de Jiquipilas, regional y estatal

Periodo	Municipio	Regional	Estatad
1980-1990	2.72	5.09	4.41
1990-2000	0.038	1.49	2.01
2000-2010	0.79	1.86	2.03

➤ Crecimiento y distribución de la población

La población en el municipio de Jiquipilas ha aumentado en los últimos 30 años, desde 1980 con una cantidad de habitantes de 26,599 hasta el año 2010 con 37,818. Sin embargo, en cuanto a ritmo de crecimiento ha disminuido, lo cual se aprecia mejor en la tasa de crecimiento, misma que se acentúa notablemente después del año 2000, como puede apreciarse en la gráfica siguiente:

Figura 19.- TAMAC del municipio de Jiquipilas de 1990 al 2010.



Fuente: INEGI (1980,1990, 2000 y 2010)

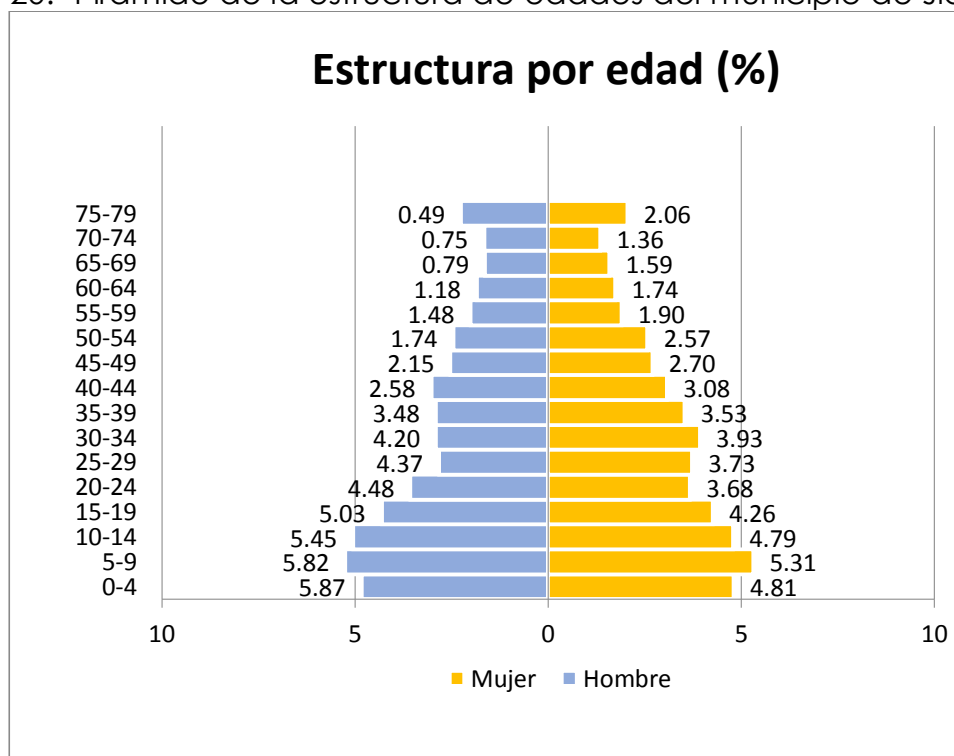
La población se distribuye de la siguiente manera: 375 localidades son de carácter rural y en ellas residen 27,924 habitantes, que representan 73.85 % del total de habitantes del municipio; 9,894 residen en 1 localidad urbana, misma que incluye el 26.16 % del total (INEGI 2010).

Las localidades con mayor número de población son la Cabecera Municipal con 9,894 pobladores, mientras que en Tierra y Libertad se asientan 2,600 habitantes. Por otra parte, en el panorama municipal se mantiene una densidad poblacional de 28.96 habitantes por kilómetro cuadrado (INEGI 2010).

➤ Estructura por sexo y edad

Hasta el año 2015, la población total del municipio de Jiquipilas era de 39,109 habitantes, mismos que representaron el 0.74 % de la estatal, cuya proporción de sexos fue del 48.97 % en el caso de hombres y 51.02 % de mujeres, como puede apreciarse en la figura 20. De acuerdo al INEGI (2015), la estructura de edades en ambos sexos corresponden en un 34.16 % a personas entre 30 y 59 años; 26.39 % de 15 hasta 29; 39.07 %; y 9.48 % a habitantes mayores de 60 años. El porcentaje restante es población con edad no especificada.

Figura 20.- Pirámide de la estructura de edades del municipio de Jiquipilas.



FUENTE: INEGI (2015).

➤ Natalidad y mortalidad

En los últimos 10 años el crecimiento de las familias en el municipio de Jiquipilas no ha sido muy significativo, ya que el incremento de la población se debe más bien a la fuerte inmigración que se ha dado hacia la cabecera municipal de personas provenientes de ranchos y ejidos circunvecinos, derivado de la implementación de políticas gubernamentales que inducen el desarrollo poblacional urbano y a la existencia de mayores fuentes de trabajo en dicho medio.

Por otra parte, la tasa de fecundidad general en el municipio es de 2.71 como promedio según el conteo de población y vivienda INEGI 2010. Los nacimientos en Jiquipilas en 2017 fueron 693, de los cuales 443 fueron hombres y 451 mujeres. (CEIEG 2018).

En cuanto a mortalidad, para el año 2017 a nivel general se reportaron 231 defunciones, de los cuales 118 fueron hombres y 113 mujeres. Por otra parte, la Tasa de Mortalidad Infantil para el año 2015 fue de 3.97. Entre las principales causas de mortalidad en el municipio de Jiquipilas están los Tumores malignos, diabetes, causas externas, enfermedades infecciosas y parasitarias, relacionadas con el sistema genitourinario e hipertensivas. (CEIEG/Secretaría de Salud).

➤ Migración



El fenómeno social de la migración es actualmente latente en el Estado de Chiapas, ya que para el año 2010 migraron un total de 88,928 personas, de las cuales 50,571 se habían desplazado a otros Estados de la República Mexicana; 6,883 radicaron en otro país, 14,946 en Estados Unidos de América y 16,528 no se sabe a dónde migraron. A dichas migraciones, el municipio de Jiquipilas ha aportado para el mismo año referido un total de 513 personas, de las que 469 se han ido a vivir a otras entidades, 42 a Estados Unidos de América, 2

en otro país no determinado y 173 se desconoce su situación migratoria (INEGI, 2010). De acuerdo con la CONAPO, para el 2010 la tasa de migración interna (TNMI) en el municipio de Jiquipilas es de -6.755, la cual se considera elevada.

Existen muchas causas que alientan a los ciudadanos a migrar hacia otros países, que entre las más comunes son el desempleo, inseguridad, pobreza extrema e intercambios culturales. En la emigración internacional, los chiapanecos residentes en otros países por su número son los siguientes: en América 15,223 de los cuales en su mayoría residen en Estados Unidos de América, le sigue en importancia Guatemala.

En África 4, Europa 360, concentrados en España. Asia 57 distribuidos en Japón y Oceanía 13; sumando un total de 15,656. El municipio de Jiquipilas registra 84 personas matriculadas con residencia en Estados Unidos de América. (IME, 2013).

➤ Población económicamente activa

Con base en los datos estadísticos del INEGI (2010), la población económicamente activa (PEA) en el municipio de Jiquipilas es de 13,002, misma que representó el 44.83 % de la totalidad. De esta, alrededor del 98.50 % se encontraba ocupada, mientras que solamente 1.49 % se reportó como desocupada.

➤ Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.

La tasa de participación económica en el grupo de edad de 12 a 14 años es de 6.93; de 15 a 19, 24.84 y a partir del grupo quinquenal de 20 a 24 hasta el grupo de 40 a 44 años la tasa es ascendente ya que se ubica de 47.71 hasta 58.81; a partir del grupo quinquenal de 45 a 49 años en adelante la tasa de actividad económica empieza a disminuir de entre 56.65 a 22.29.

De la población económicamente activa en el municipio de Jiquipilas, la población ocupada es 12,808, de los cuales 10,801 son hombres representados por el 84.33 % y a mujeres corresponden 2,007 personas, representadas por el 15.66 %. Por otra parte, la actividad económica es baja en el caso del sexo femenino debido a las actividades preponderantes que desarrollan en el hogar.

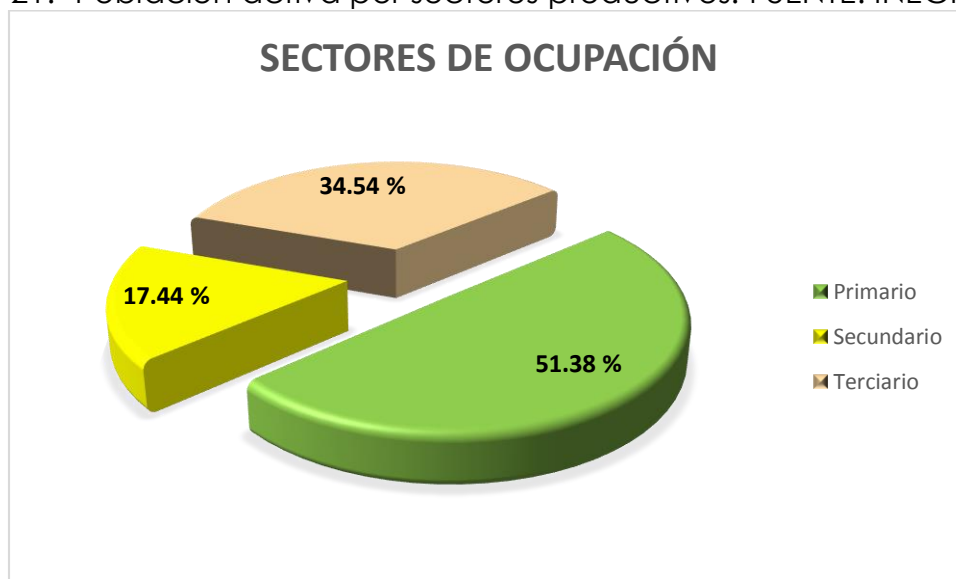
➤ Población económicamente inactiva

En cuanto a la población económicamente inactiva en el municipio de Jiquipilas se registran 15,835 individuos para el mismo año antes referido y 76 se reportaron como no especificados. De la primera cantidad mencionada, 3,221 pertenecen al sexo masculino y 12,614 al femenino. (INEGI, 2010).

➤ Distribución de la población activa por sectores económicos (tasa de ocupación).

Como se aprecia en la figura 21, los sectores productivos de mayor importancia por la cantidad de personas que emplean son los sectores primario y terciario, ya que ocupan respectivamente alrededor del 51.38 y 34.54 % de la población económicamente activa ocupada. (INEGI, 2015).

Figura 21.- Población activa por sectores productivos. FUENTE: INEGI (2010).



b) Factores socioculturales

b.1. Conocimiento y uso de los recursos naturales

El conocimiento y uso tradicional de las plantas en las poblaciones sobre todo rurales del municipio de Jiquipilas, se mantienen todavía vigentes, principalmente en las personas adultas mayores, aún y cuando se han perdido algunos saberes autóctonos debido a la aculturación e influencia de mezclas con otras culturas regionales y nacionales que están experimentando los jóvenes. No obstante, el uso tradicional de recursos naturales tiene todavía algunas manifestaciones en el área del proyecto, ya que se emplean plantas que muchas veces suplen momentáneamente a la medicina de patente, complementan la dieta alimenticia y proporcionan materiales para diversos usos, algunos de los cuales se enlistan en la siguiente tabla.

Tabla 17.-Plantas de uso tradicional en la zona donde se ubica el predio del proyecto.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USOS
Albahaca cimarrona	<i>Ocimummicranthum</i> Willd.	Medicinal
Bledo	<i>Amaranthushybridus</i> L.	Comestible
Brasil	<i>Haematoxylon brasiletto</i> H. Karst	Leña
Copal	<i>Bursera excelsa</i> (H.B.K.) Engler	Ritual
Cuaulote	<i>Guazumaulmifolia</i> Lam.	Mangos de escobas, forrajera y medicinal
Cuchunuc	<i>Gliricidiasepium</i> (Jacq.) Steudel	Comestible
Golondrina	<i>Euphorbiahirta</i> L.	Medicinal

Guamuchil	<i>Phitecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Leña
Piñuela	<i>Bromeliaplumieri</i> (E.Morr.) L.B. Smith	Frutal
Punupunú	<i>Euphorbia leucocephala</i> Lotsy	Ornamental
Riñonina	<i>Lantana camara</i> L.	Medicinal
Sosa	<i>Solanum diversifolium</i> Schl.	Medicinal

Cabe mencionar que durante la operatividad del proyecto ningunos de los recursos vegetales antes referidos serán impactados, ya que se ubican en espacios colindantes o más distantes.

b.2. Valores y normas colectivos

La población del municipio de Jiquipilas, como la de todos los municipios del estado, mantienen costumbres y tradiciones muy ligadas a las diferentes festividades religiosas de nuestro país, las cuales se celebran durante el transcurso del año, tales como el día de muertos que se lleva a cabo el 1º y 2 de noviembre; la celebración de la aparición de la Virgen de Guadalupe en el cerro del Tepeyac que se festeja el 12 de diciembre; la Noche Buena y Navidad que



se celebran el 24 y 25 de diciembre, la despedida del año viejo y esperada del año nuevo que se realiza el 31 de diciembre hasta el amanecer del 1º de enero; el día de los Santos Reyes que se festeja el 6 de enero; la Semana Santa que se conmemora a finales de marzo o principios de abril, así como el día de la Santa Cruz y el de las Madres que se celebran respectivamente el 3 y 10 de mayo, entre muchas otras festividades. Sin embargo, en Jiquipilas las fiestas de mayor tradición son: la celebración del Señor de Esquipulas, fiesta patronal de San Pedro, Virgen de la Concepción y exposición ganadera (INAFED, 2010).

En dichas celebraciones religiosas y tradicionales se truenan cuetes y triques, en las que además no falta la música que puede ser de banda, mariachis, conjuntos musicales modernos, teclados o la tradicional marimba, en las que a veces aún se tocan instrumentos ancestrales como el tambor y pito. No obstante, estas costumbres cada vez son menos frecuentes debido a la aculturación marcada que están experimentando los jóvenes y los costos que estas tienen actualmente.

b.3. Creencias y signos

Los vestigios arqueológicos más antiguos que se han encontrado en la región pertenecen a la cultura Olmeca; posteriormente, durante los siglos XI y XII de nuestra era, arribaron los toltecas y más tarde fue la cultura Zoque que se asentó en el territorio del actual municipio de Jiquipilas. Antes de la llegada de los conquistadores españoles, existían dos Xiquipilas: La Grande y La Chica. Según un documento conocido como la relación de Ocozocoautla, Xiquipilas era gobernada por sus propios señores, quienes no pagaban tributo a los aztecas y se encontraban en continua guerra con los Chiapa. El 6 de marzo de 1940, se le concede a Xiquipilas la categoría de municipio de segunda. Este pueblo es considerado como la cuna de la marimba en Chiapas. La religión dominante actualmente es la católica, que está perdiendo vigencia, ya que el 68.10 % la profesa, el 15.15 % de su población está adherida a la protestante y evangélica, 5.62 % es bíblica diferente de esta última y 10.58 % no tiene religión.

b.4. Nivel de aceptación del proyecto

La producción de limón persa mediante la operación del Sistema de Riego por Micro aspersión en el rancho Verde, es aceptado por la sociedad de Jiquipilas en general, incluyendo a los pobladores aledaños al sitio del proyecto, toda vez que es de beneficio social y económico para esta, particularmente para los que en ella trabajan. Además, en el predio se mantiene un control estricto de los escasos impactos ambientales que se generan, apoya la economía de dicho municipio y la entidad a través de los empleos directos e indirectos que genera, la adquisición de insumos, así como la aportación importante al erario público.

Por lo anterior, se estima que el proyecto es socialmente aceptable y ecológicamente viable.

b.5. Valor de los espacios



De acuerdo con los recorridos de prospección realizados en la zona donde se ubicará el establecimiento del Sistema de Riego por Micro aspersión en el rancho Verde, se considera que esta tiene cualidades escénicas y estéticas medianamente atractivas, ya que hay elementos naturales que les dan un valor paisajístico regular como el Cerro del Encanto y otras pequeñas elevaciones cerriles del Triásico. Fuera de lo anterior, no se encuentran dentro del predio o en áreas inmediatamente contiguas algún otro elemento o factor que defina al entorno como excepcional en

alguna de sus características, las cuales pudieran considerarla como de valor paisajístico y con atractivo turístico.

b.6. Patrimonio histórico

Al interior del predio del proyecto y en su entorno inmediato, no se localizó ningún tipo de monumento histórico o arqueológico que pueda ser afectado por la realización de las obras y operatividad del proyecto, además de que ninguna actividad implica el cambio de uso del suelo. Lo anterior fue confirmado por referencias bibliográficas e información proporcionada por los lugareños, reafirmando que en el sitio no existen construcciones antiguas, pirámides u otra infraestructura que pueda considerarse como patrimonio histórico de la cultura local.

Por otra parte, el municipio de Jiquipilas es la cuna de la marimba en Chiapas, aunque de forma primigenia tiene su origen en África, misma que la trajeron los esclavos negros; sin embargo, la referencia más remota sobre un instrumento antecesor de la marimba se le hacía llamar macagüil. Las culturas olmeca, tolteca y zoque han arribado a lo largo de la historia en dicho espacio municipal, desde antes de la llegada de los españoles.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

➤ Normativos

Se considera que la implementación del proyecto de producción de limón con aplicación de un sistema de riego por micro aspersión no tiene ninguna implicación negativa o de infracción a la normatividad vigente. Las actividades que se desarrollarán cumplen con el pre requisito de: la manifestación del impacto ambiental correspondiente; el Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Chiapas permite la realización de proyectos del tipo que se pretende ejecutar; no contraviene la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que en el predio y en su entorno adjunto no existe ninguna especie que se considere en peligro de extinción, amenazada o sujeta a protección especial, por lo que no se anexa ningún programa de rescate de flora o fauna; las existencias de aguas subterráneas son suficientes y no se ponen en riesgo debido al sistema de riego por micro aspersión que se utilizará, además de que se obtendrá la concesión correspondiente para el aprovechamiento del agua por parte de la CONAGUA.

➤ Diversidad

De acuerdo con los inventarios de flora y fauna obtenidos en el estudio, en el predio del proyecto la diversidad de organismos vivos es mínima, mientras que en los espacios adyacentes se puede considerar de término medio-bajo, cuya existencia será

garantizada durante la operación del proyecto, ya que ninguna de las actividades que se desarrollen disminuirá sus poblaciones de forma considerable, tratándose sobre todo de reptiles.

También no se pondrá en riesgo alguno la poca diversidad edáfica, pues los Cambisoles y Regosoles que hay en las plantaciones de limón estarán protegidos por la permanencia de cubiertas vegetales de carácter herbáceo, ya que el control de malezas se llevará a cabo mediante el uso de machetes y solo se hará disminuyendo su porte.

➤ Rareza

No existe dentro del predio del proyecto y en lugares adjuntos alguna especie de flora y fauna que se considere como rara, pues son abundantes en toda la Región de la Depresión Central de Chiapas, al igual que el tipo de clima, corrientes de aguas superficiales y las condiciones edáficas preponderantes. Por el contrario, lo que sí se puede considerar como una verdadera rareza son las plantaciones de limón, cuyo verdor boyante contrasta con las condiciones paupérrimas de la selva baja caducifolia muy perturbada que hay en su entorno.

➤ Naturalidad

Las condiciones primigenias de la selva baja caducifolia ya no existen en la zona donde se ubica el predio del proyecto y menos dentro de este, cuyo cambio del uso del suelo se ha dado ya desde hace mucho tiempo atrás, cuando las tierras eran dedicadas a la siembra de cultivos básicos y el establecimiento de pastizales exóticos para el pastoreo de ganado bovino bajo aprovechamientos extensivos, situación que todavía persiste en su entorno, lo que contrasta con las plantaciones de limón que aún y cuando no son naturales da una mejor impresión visual.

➤ Grado de aislamiento

El área del proyecto incluso hasta antes del proyecto no se encontraba en aislamiento, ya que existía y sigue existiendo un camino principal de terracería que llega hacia este saliendo de la cabecera municipal de Jiquipilas, así como otra red de vialidades rurales por las que se puede acceder por las zonas oriente y sur del predio. No obstante, por el primero de los caminos referidos es por donde únicamente se tiene acceso y sacarán las cosechas de limón.

➤ Calidad

Los ecosistemas existentes en la zona donde se localiza el predio del proyecto presentan una calidad muy baja desde el punto de vista de su naturalidad, en virtud de que predominan parcelas agrícolas y pastizales tanto cultivados como inducidos y las escasas agrupaciones de elementos de selva baja caducifolia se encuentran

disgregados. No obstante, en la colindancia noroeste se aprecia una pequeña elevación cuyo sistema vegetal mencionado mantiene cierta calidad en comparación con el resto de flancos, al igual que en el espacio sur adjunto donde discurre el río Catarina, pero en ambos casos se trata de condiciones que verdaderamente no se puede hablar de calidad.

b) Síntesis del inventario

El Sistema Ambiental (SA) delimitado se caracteriza por la presencia de zonas planas y semi planas sobre las que ocasionalmente se insertan algunas pequeñas elevaciones, cuyos espacios son prácticamente los únicos donde no se llevan a cabo ningún tipo de actividades económicas, integradas principalmente por la agricultura y ganadería de carácter extensivo.

Sobre el extenso valle que integra el SA se extienden una gran cantidad de parcelas agrícolas de cultivos básicos y potreros con pastizales exóticos que bordean los escasos ríos como el Cintalapa y Catarina, los cuales prácticamente colindan con el predio del proyecto en sus porciones norte y sur, respectivamente.

Por otra parte, las aguas subterráneas del acuífero Cintalapa se encuentran sub aprovechadas, pues en el SA delimitado y cercano a la plantación solamente son utilizadas para el abastecimiento de escasos asentamientos humanos, ya sea para uso doméstico, aseo personal, lavado de ropa y trastes, así como bebida de animales domésticos.

De vez en cuando y de forma dispersa se localizan algunas formaciones vegetales de selva baja caducifolia muy deterioradas, hasta el grado de conformar más bien pequeñas agrupaciones de elementos de dicha vegetación, que incluso algunas colindan con el terreno donde se implementará el sistema de riego por micro aspersión.

Dadas las condiciones anteriores, la escasa fauna silvestre que hay es indicadora de espacios parcial o totalmente perturbadas, aunque en el sitio de las plantaciones de limón solo persisten regularmente aves que se posan en algunos árboles que se dejaron cuando hace muchos años atrás se hizo el cambio de uso del suelo. El verdor de dichas plantaciones, así como árboles y arbustos que se plantaron como cerco vivo contrasta con la situación casi desoladora que presentan los ecosistemas vegetales que hay en el entorno del predio del proyecto, mejorando la calidad paisajística. No obstante, no se impactará ninguno de los remanentes de los ecosistemas vegetales existentes en el entorno inmediato al sitio.

La conservación de las aguas subterráneas y suelo en el predio del proyecto están garantizados, puesto que se dispone de suficientes volúmenes de aprovechamiento para que el sistema de riego por micro aspersión opere bajo uso consuntivo de las plantaciones de limón, mientras que en las labores de control de las malezas no se emplearán productos químicos, sino se harán mediante machetes.

El proyecto dará empleo permanente y temporal a varios jefes de familia y jóvenes originarios principalmente del municipio de Jiquipilas y mejorará la economía familiar e inducirá su arraigo en la zona donde se ubica, además de que aportará al erario del estado a través de la adquisición de insumos, los pagos correspondientes a derechos y al erario del estado.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El desarrollo de proyectos dentro de cualquier área trae consigo la generación de impactos, estos pueden presentarse en dos formas: adversos y benéficos, asimismo la durabilidad puede determinarse como permanentes y temporales, la naturaleza de cada uno radica en el origen de estos y del factor sobre el cual la actividad generadora del impacto actúa.

En este apartado se establece la metodología que permitió analizar, describir y evaluar la posible generación de impactos durante la realización del proyecto de obra denominado "Operación de un Sistema de Riego por Microaspersión en Rancho Verde", en el municipio de Jiquipilas, Chiapas sobre los factores del Sistema Ambiental. De tal forma que se pueda establecer su naturaleza y magnitud dentro del entorno estableciendo la viabilidad de la obra, así como la necesidad de instrumentar medidas para prevenir, mitigar y/o compensar dichos impactos.

La realización de la presente evaluación retoma la información sobre las condiciones del medio biótico, abiótico y socioeconómico del área donde se pretende llevar a cabo el proyecto, estos son indicadores básicos para establecer el nivel de afectación o el cambio de la dinámica existente en la zona que pudiera verse modificada, asimismo se retoma la descripción de las actividades inherentes de la obra, que al interactuar con los factores del medio generan alteraciones.

V.1 Identificación de impactos.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La evaluación del impacto ambiental es la identificación y la valoración de los impactos potenciales del proyecto relativos a los componentes fisicoquímicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno.

Este impacto ambiental es ocasionado por la implementación de proyectos hacia el medio ambiente, la cual para la evaluación del mismo implica primeramente el llevar a cabo una compilación y análisis de información documental y de campo relacionado con el sitio en donde se implementará el proyecto.

En este sentido, hemos realizado una serie de entrevistas aplicadas a los habitantes del área de influencia del sitio del proyecto y sus alrededores, así como se han realizado revisiones de documentos acerca de las características principales de dicha área (INEGI, 2010), corroborándose los resultados de estas revisiones, mediante la realización de visitas de campo, a efecto de determinar de la mejor manera posible, las condiciones generales del medio físico y natural de dicho sitio.

Estas acciones nos han permitido identificar las especies florísticas y faunísticas del sitio del proyecto, determinándose las condiciones en las que estas se encuentran en la actualidad, así como nos han permitido conocer las principales características socioeconómicas de área señalada.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizaron dos metodologías. En primera instancia se empleó una Lista de Control para identificar los factores ambientales susceptibles de afectarse conforme a las diferentes actividades del proyecto y las características del sitio; posteriormente se utilizó una Matriz Causa - Efecto de tipo Leopold, para la valoración de los impactos ambientales previamente identificados.

Para ello fue necesario identificar primeramente cuales de las acciones contempladas dentro del proyecto pudieran ocasionar impactos ambientales significativos.

V.2 Caracterización de los impactos.

V.2.1. Indicadores de impacto.

Los indicadores de impacto relacionados con los aspectos ambientales se derivan de las siguientes actividades: abastecimiento de agua para consumo humano, infraestructura para acceso al sitio del proyecto, transporte de arena, consumo y carga de combustibles y lubricantes, movimiento de tierra, construcción de infraestructura, instalación de tuberías, tanques de almacenamiento y vías de accesos.

Adicionalmente, las acciones correctoras o de mitigación generan los correspondientes indicadores de impacto.

Dadas las características propias del proyecto que se propone, así como tomando en consideración las principales características naturales y socioeconómicas del área del proyecto, las actividades que pudieran en un determinado momento ocasionar impactos ambientales se enlistan a continuación.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
Preparación del sitio	Limpieza y desmonte
	Compactación
	Movimiento de maquinaria y/o equipo
Construcción	Perforación de pozos
	Obra civil para el equipo de bombeo
	Instalación Mecánica del equipo de bombeo
	Instalación de equipo de microaspersión
Operación del proyecto	Uso de energía eléctrica
	Extracción de agua para riego
	Cosecha de Producto
	Generación de residuos sólidos
Mantenimiento	Generación de aguas residuales
	Mantenimiento del área de circulación
	Limpieza y poda de árboles de limón
	Mantenimiento de equipo de bombeo
	Mantenimiento de equipo de microaspersión

V.3 Valoración de los impactos.

Lista de control.

En lo referido a la lista de control se elaborara una lista donde se pueda impactar de acuerdo a la actividad a desarrollas, esto servirá como un inicio a la evaluación para la evaluación de causa y efecto.

Matriz de Leopold

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por aquellas, se empleó un modelo de matrices para valorar de una manera cualitativa la importancia del impacto.

En esta fase de la evaluación, se cruzó la información de la Lista de Control con las actividades, con el fin de identificar las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de su operación y poder así valorar su importancia.

Una vez identificadas las posibles alteraciones, que corresponde a una primera Matriz (Matriz I), se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva.

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos significativos potenciales, poco significativos y no significativos, para lo cual se usan dos tipos de impactos los benéficos y los adversos, señalados en una segunda Matriz (Matriz II). Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

Por consiguiente, se seleccionan los impactos ambientales significativos adversos y benéficos señalándolos en una tercera matriz (Matriz III), para que posteriormente se realice una selección de los impactos potenciales. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, con base al algoritmo que se señala más adelante, se construyó una cuarta (Matriz IV) y quinta matriz (Matriz V), la de importancia.

En este estadio de valoración, se mide el impacto, con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en la siguiente tabla:

-+	I
EX	MO
PE	RV
SI	AC
EF	PR
MC	I

A los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once primeros símbolos anteriores. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.

A continuación se define el significado de los mencionados símbolos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia:

Signo:

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I):

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX):

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

Momento (MO):

El plazo de manifestación del impacto acude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, el impacto se considera de largo plazo (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

Persistencia (PE):

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retomaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años,

Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideremos el efecto como Permanente asignándole un valor (4).

Reversibilidad (RV):

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC):

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI):

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.

La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es suponer a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. (La dosis letal de un producto A, es DL y la de un producto B, DL B. Aplicados simultáneamente la dosis letal de ambos productos DL AB es menor que DL A + DL B).

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC):

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF):

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR):

La Periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del Impacto (I):

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en el Cuadro I, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$I = +- [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Tabla 18.- Importancia del Impacto

NATURALEZA - Impacto beneficioso + - Impacto perjudicial -		INTENSIDAD (I) (Grado de Manifestación) - Baja 1 - Media 2 - Alta 4 - Muy alta 8 - Total 12	
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia) - Puntual 1 - Parcial 2 - Extenso 4 - Total 8 - Crítica +4		MOMENTO (MO) (Plazo de Manifestación) - Largo plazo 1 - Medio plazo 2 - Inmediato 4 - Crítico +4	
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto) - Fugaz 1 - Temporal 2 - Permanente 4		REVERSIBILIDAD (RV) - Corto plazo 1 - Medio plazo 2 - Irreversible 4	
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación) - Sin sinergismo (simple) 1 - Sinérgico 2 - Muy sinérgico 4		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo) - Simple 1 - Acumulativo 4	
EFFECTO (EF) (Relación causa-efecto) - Indirecto (secundario) 1 - Directo 4		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación) - Irregular y discontinuo 1 - Periódico 2 - Continuo 4	
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) - Recuperabilidad de manera inmediata 1 - Recuperable a medio plazo 2 - Mitigable 4 - Irrecuperable 8		IMPORTANCIA (I) $I = \pm (3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	

Una vez valorada la importancia de los impactos ambientales mediante el modelo anteriormente descrito, se procedió a la estructuración de la Matriz de Importancia haciendo las siguientes consideraciones: los impactos ambientales con valores de importancia inferiores a 25 se consideraron irrelevantes (compatibles); entre 25 y 50 se consideraron moderados; entre 50 y 75 se consideraron severos y aquellos con valores superiores a 75 se consideraron críticos.

Con los impactos cuyos valores de importancia fueron iguales y mayores de 25, se construyó la Matriz de Importancia. La suma de las importancias por columna en la matriz, representa el grado de agresividad de las actividades del proyecto y la suma

de las importancias por fila indica el grado de afectación a los factores ambientales. El impacto final se obtuvo de sumar las importancias de los efectos permanentes en la fase de preparación y construcción y el total de las importancias en la fase de operación.

V.3.1. Evaluación de los Impacto Ambientales.

Con base a la metodología descrita se elaboraron las matrices de identificación y evaluación y se procedió a su valoración, tomando en cuenta las primeras matrices, con la finalidad de aligerar el método. A continuación se presenta la descripción de los impactos ambientales significativos identificados, destacándose dentro de estos, a los que fueron seleccionados para su posterior valoración, identificados comúnmente como impactos significativos potenciales. Es importante mencionar que se llevaron todos los impactos identificados a la valoración porque son pocos impactos identificados.

Las matrices de evaluación de impacto se pueden encontrar en el anexo de este documento.

- **PREPARACIÓN DEL SITIO**

LIMPIEZA Y DESMONTE

CALIDAD DEL AIRE.- Esta actividad generará un efecto puntual de baja intensidad sobre la calidad del aire, toda vez que los polvos que se puedan generar por la demolición, el desmonte y despalme del sitio, serán emitidos durante un corto período de tiempo.

Ante esta situación el impacto ambiental identificado, es negativo con características fugaces y de recuperabilidad inmediata, con una magnitud de 20, por lo que se considera un impacto irrelevante.

NIVEL DE RUIDO.- Durante la realización de esta actividad, se considera que se generará ruido, a consecuencia de la utilización de la maquinaria pesada utilizada, no obstante, se considera que dicho ruido generado, redundará de manera poco significativa en la alteración de la armonía existente dentro de la zona del citado proyecto, además será de manera fugas y con una magnitud de 20, por lo que se considera un impacto irrelevante.

ERODABILIDAD.- Por otro lado, en lo que se refiere a ocasionar acciones que conlleven a la erodabilidad de ciertas partes del predio, se señala que dada la topografía del sitio, se requiere la realización de actividades de adecuación del mismo para la construcción de la obra civil de la estación de servicio.

Ante esta situación, el suelo quedará expuesto a la erosión eólica y pluvial, no obstante, dado el plan de trabajo contemplado para la ejecución de cada una de las diferentes etapas del proyecto, se considera que este suceso será de manera temporal, resultando un impacto de características negativas, correspondiente a una intensidad 23, con posibilidades de ser mitigable, además de ser un impacto irrelevante.

ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO.- Durante la realización de esta actividad, se considera que se derribó algunos arbustos y vegetación herbácea, a consecuencia de la utilización de la maquinaria pesada utilizada para la limpieza, no obstante, se considera que dicho estrato, es poco significativa en la alteración de la vegetación ya que en la mayoría no existe otra vegetación dentro de la zona del citado proyecto, así como el área de limpieza es muy pequeña a comparación del terreno, además será de manera fugas y con una magnitud de 19, por lo que se considera un impacto irrelevante.

CALIDAD PAISAJISTA.- Durante la realización de esta actividad, se considera que se derribó algunos arbustos y vegetación herbácea. Además estos terrenos se dedicaban a la siembra de maíz de temporada, a consecuencia de la utilización de la maquinaria pesada utilizada para la limpieza en el área de pozos y la siembra de árboles de limón persa se modifica la calidad paisajista, no obstante, se considera que es poco significativa en la alteración, además será de manera fugas y con una magnitud de 19, por lo que se considera un impacto irrelevante.

CAMBIO DE USO DEL SUELO.- Si bien en gran parte del suelo no se modifica sigue siendo de cultivo, en las área donde se implementó los pozos se realiza un cambio del suelo. El área es poco en comparación del todo el terreno. Por lo que se considera que es poco significativa en la alteración, además será de manera permanente solamente en el área de pozos y con una magnitud de 19, por lo que se considera un impacto irrelevante.

COMPACTACIÓN

CALIDAD DEL AIRE.- Durante la realización de estas actividades, se propiciará cierta alteración a la calidad del aire presente en el área de influencia del proyecto, a consecuencia del movimiento continuo de movimiento de tierras y la emisión de gases, producto de la combustión de los hidrocarburos utilizados por la maquinaria pesada empleada. De igual forma que la actividad de limpieza y desmonte esta actividad generará un efecto puntual de baja intensidad sobre la calidad del aire, toda vez que los polvos y gases que se puedan generar por esta actividad afectarán

de manera significativa a la calidad del aire, pero será de manera fugaz y con una recuperabilidad inmediata dando un impacto negativo con una intensidad de 20.

NIVEL DE RUIDO.- Durante la realización de esta actividad, se considera que se generará ruido, a consecuencia de la utilización de la maquinaria pesada utilizada, no obstante, se considera que dicho ruido generado, redundará de manera poco significativa en la alteración de la armonía existente dentro de la zona del citado proyecto, además será de manera fugaz y con una magnitud de 20, por lo que se considera un impacto irrelevante.

GEOMORFOLOGÍA.- La realización del proyecto que se propone, contempla la modificación de la topografía natural del predio, cuyo volumen de material obtenido, será empleado en las partes bajas del predio a efecto de rellenarlas y/o nivelarlas, modificando las condiciones del relieve natural de dicho área de pozo, por ello el impacto identificado es del tipo negativo, puntual y permanente, con intensidad de 29.

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS.- Las actividades relacionadas con la compactación de materiales, conllevan en sí a la transformación de las características particulares de un determinado terreno, por lo que se considera que el impacto ambiental ocasionado por estas actividades, dentro del presente proyecto, es de un impacto significativo adverso o negativo, con una intensidad de 29.

AGUA SUPERFICIAL.- Las actividades de construcción de pozos consideradas dentro del presente proyecto, traerán en consecuencia la disminución de la infiltración de las aguas pluviales en esa área, incrementándose de esta manera el escurrimiento sobre la superficie del área alrededor, resultando un impacto ante esta situación, de manera permanente con una intensidad de 29.

AGUA SUBTERRÁNEAS.- Las actividades de construcción de las instalaciones de los pozos consideradas dentro del presente proyecto, traerán en consecuencia la disminución de la infiltración de las aguas pluviales en las áreas de construcción, lo que trae como consecuencia la no retroalimentación de las aguas subterráneas, resultando un impacto ante esta situación, de manera permanente con una intensidad de 29.

MOVIMIENTO DE MAQUINARIA Y/O EQUIPO

CALIDAD DEL AIRE.- Durante la realización de esta actividad, se considera que se generará polvo y partículas, a consecuencia de la utilización de la maquinaria pesada utilizada, no obstante, se considera que dicha generación, redundará de manera poco significativa en la alteración de la armonía existente dentro de la zona

del citado proyecto, además será de manera fugas y con una magnitud de 20, por lo que se considera un impacto moderado.

NIVEL DE RUIDO.- Durante la realización de esta actividad, se considera que se generará ruido, a consecuencia de la utilización de la maquinaria pesada utilizada, no obstante, se considera que dicho ruido generado, redundará de manera poco significativa en la alteración de la armonía existente dentro de la zona del citado proyecto, además será de manera fugas y con una magnitud de 20, por lo que se considera un impacto moderado.

- **CONSTRUCCIÓN**

PERFORACIÓN DE POZOS.

CALIDAD DEL AIRE.- Durante la realización de esta actividad, se considera que se generará polvo y partículas, a consecuencia de la utilización de la maquinaria pesada utilizada, no obstante, se considera que dicha generación, redundará de manera poco significativa en la alteración de la armonía existente dentro de la zona del citado proyecto, además será de manera fugas y con una magnitud de 20, por lo que se considera un impacto moderado.

NIVEL DE RUIDO.- Durante la realización de esta actividad, se considera que se generará ruido, a consecuencia de la utilización de la maquinaria pesada utilizada, no obstante, se considera que dicho ruido generado, redundará de manera poco significativa en la alteración de la armonía existente dentro de la zona del citado proyecto, además será de manera fugas y con una magnitud de 20, por lo que se considera un impacto moderado.

OBRA CIVIL PARA EQUIPO DE BOMBEO

CALIDAD DEL AIRE.- Durante la realización de esta actividad, se considera que se generará polvo y partículas, a consecuencia de la utilización de la maquinaria pesada utilizada, no obstante, se considera que dicha generación, redundará de manera poco significativa en la alteración de la armonía existente dentro de la zona del citado proyecto, además será de manera fugas y con una magnitud de 20, por lo que se considera un impacto moderado.

NIVEL DE RUIDO.- Durante la realización de esta actividad, se considera que se generará ruido, a consecuencia de la utilización de la maquinaria pesada utilizada, no obstante, se considera que dicho ruido generado, redundará de manera poco significativa en la alteración de la armonía existente dentro de la zona del citado proyecto, además será de manera fugas y con una magnitud de 20, por lo que se considera un impacto moderado.

TRANSPORTE Y SERVICIO URBANO.- En esta actividad se necesitará camiones pesado para el acarreo de material para la construcción y relleno o de material que se depositará en el basurero municipal, de los cuales será un impacto positivo, de manera puntual y temporal, teniendo una intensidad de 23, lo que corresponde un impacto irrelevante.

EMPLEO Y NIVEL DE INGRESOS.- Durante las actividades de construcción del equipo de bombeo, la mano de obra necesaria incrementa de manera considerable, por lo que se requerirá de una mayor cantidad de personal, los cuales serán tomados de la población local, mejorando así el nivel de ingresos de esta población. Resultando un impacto benéfico sobre este factor, de manera temporal con una intensidad de 20.

INSTALACIÓN MECÁNICA DE EQUIPO DE BOMBEO

TRANSPORTE Y SERVICIO URBANO.- En esta actividad se necesitará camiones pesado para el acarreo del equipo de bombeo e instalación, de los cuales será un impacto positivo, de manera puntual y temporal, teniendo una intensidad de 23, lo que corresponde un impacto irrelevante.

EMPLEO Y NIVEL DE INGRESOS.- Durante las actividades de construcción del equipo de bombeo, la mano de obra necesaria incrementa de manera considerable, por lo que se requerirá de una mayor cantidad de personal, los cuales serán tomados de la población local, mejorando así el nivel de ingresos de esta población. Resultando un impacto benéfico sobre este factor, de manera temporal con una intensidad de 20.

INSTALACIÓN DE EQUIPO DE MICROASPERSIÓN

TRANSPORTE Y SERVICIO URBANO.- En esta actividad se necesitará camiones pesado para el acarreo de material el equipo de microaspersión e instalación, de los cuales será un impacto positivo, de manera puntual y temporal, teniendo una intensidad de 23, lo que corresponde un impacto irrelevante.

EMPLEO Y NIVEL DE INGRESOS.- Durante las actividades de construcción del equipo de bombeo, la mano de obra necesaria incrementa de manera considerable, por lo que se requerirá de una mayor cantidad de personal, los cuales serán tomados de la población local, mejorando así el nivel de ingresos de esta población. Resultando un impacto benéfico sobre este factor, de manera temporal con una intensidad de 20.

- **OPERACIÓN DEL PROYECTO**

EXTRACCIÓN DE AGUA PARA RIEGO

AGUA SUBTERRÁNEA.- En esta actividad se extraerá una cantidad de agua para el riego de los árboles de limón persa, fertilización y utilización de plaguicidas, la cual el impacto será negativo hacia las aguas subterráneas, puntual y permanente, con una intensidad de 30.

ESTRATO ARBÓREO.- Por otra parte, esta actividad también redituará en impactos positivos al sitio, dentro de estas se encuentran principalmente, la generación de frutos o implementación de árboles de limón persa, que además de generar de producto de venta es contribución de disminución de carbono, beneficiándose el estrato arbóreo del sitio, esto será de manera puntual pero permanente con una intensidad de 30.

CALIDAD PAISAJISTA.- Con la plantación de árboles de limón persa, la vista será muy reconfortante debido que en todo el año será totalmente verde, se tendrá una mejor calidad paisajista, lo que trae consigo un impacto positivo, con intensidades de 30.

COSECHA DEL PRODUCTO.

CALIDAD DEL AIRE.- Durante la realización de esta actividad, se considera que se generará polvo y partículas, a consecuencia de la utilización de la camiones pesados, urbanos o vehículos de bajo tonelaje, no obstante, se considera que dicha generación, redundará de manera poco significativa en la alteración de la armonía existente dentro de la zona del citado proyecto, además será de manera fugas y con una magnitud de 20, por lo que se considera un impacto moderado.

NIVEL DE RUIDO.- Durante la realización de esta actividad, se considera que se generará ruido, a consecuencia de la utilización de camiones pesados y vehículos de bajo tonelaje, no obstante, se considera que dicho ruido generado, redundará de manera poco significativa en la alteración de la armonía existente dentro de la zona del citado proyecto, además será de manera fugas y con una magnitud de 20, por lo que se considera un impacto moderado.

TRANSPORTE Y SERVICIO URBANO.- En esta actividad se necesitará camiones urbanos para el acarreo de personal que laborará en este proyecto, de los cuales será un impacto positivo, de manera puntual y permanente, teniendo una intensidad de 26, lo que corresponde un impacto moderado.

EMPLEO Y NIVEL DE INGRESOS.- Durante las actividades de construcción del equipo de bombeo, la mano de obra necesaria incrementa de manera considerable, por lo que se requerirá de una mayor cantidad de personal, los cuales serán tomados de la

población local, mejorando así el nivel de ingresos de esta población. Resultando un impacto benéfico sobre este factor, de manera temporal con una intensidad de 35.

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

TRANSPORTE Y SERVICIO URBANO.- La puesta en marcha del proyecto tendrá impactos negativos con la generación de residuos sólidos, tanto urbanos como peligrosos, incrementando el transporte de recolección de basura y recolección de residuos peligrosos, los cuales serán de manera puntual y permanente, pero con una intensidad 22.

GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

AGUAS SUBTERRÁNEAS.- La operación del proyecto tendrá impactos negativos en las aguas subterráneas, por la generación de aguas residuales producto de los sanitarios y la limpieza de las instalaciones, sin embargo se tiene contemplada la instalación de un fosa séptica y pozo de absorción que cumpla con las características de la norma NOM-006-CONAGUA-1997. Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba, la cual será de manera negativa, puntual y permanente, pero con una intensidad 22.

- **MANTENIMIENTO**

MANTENIMIENTO DE ÁREA DE CIRCULACIÓN

CALIDAD DEL AIRE.- Durante la realización de estas actividades, se propiciará cierta alteración a la calidad del aire presente en el área de influencia del proyecto, a consecuencia del movimiento continuo de movimiento de tierras y la emisión de gases, producto de la combustión de los hidrocarburos utilizados por la maquinaria pesada empleada. Esta actividad generará un efecto puntual de baja intensidad sobre la calidad del aire, toda vez que los polvos y gases que se puedan generar por esta actividad afectarán de manera significativa a la calidad del aire, pero será de manera fugaz y con una recuperabilidad inmediata dando un impacto negativo con una intensidad de 20.

NIVEL DE RUIDO.- Durante la realización de esta actividad, se considera que se generará ruido, a consecuencia de la utilización de la maquinaria pesada utilizada, no obstante, se considera que dicho ruido generado, redundará de manera poco significativa en la alteración de la armonía existente dentro de la zona del citado proyecto, además será de manera fugas y con una magnitud de 20, por lo que se considera un impacto irrelevante.

EMPLEO Y NIVEL DE INGRESOS.- Durante las actividades de mantenimiento de caminos, la mano de obra necesaria incrementa de manera considerable, por lo que

se requerirá de una mayor cantidad de personal, los cuales serán tomados de la población local, mejorando así el nivel de ingresos de esta población. Resultando un impacto benéfico sobre este factor, de manera temporal con una intensidad de 20.

LIMPIEZA PODA DE ARBOLES, MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE BOMBEO Y MICROASPERSIÓN

EMPLEO Y NIVEL DE INGRESOS.- Durante las actividades de mantenimientos de estas tres actividades que benefician a un factor ambiental, la mano de obra necesaria incrementa de manera considerable, por lo que se requerirá de una mayor cantidad de personal, los cuales serán tomados de la población local, mejorando así el nivel de ingresos de esta población. Resultando un impacto benéfico sobre este factor, de manera temporal con una intensidad de 20.

V.4 Conclusiones

La metodología utilizada para la evaluación es la Matriz de Leopold. La metodología aplicada fue seleccionada debido a que hace referencia a la escala temporal en que actúan determinados impactos, como la generación de polvo, ruido, la flora y fauna afectada, etc. Aunque debido al tipo de actividad y el grado de impacto en el área, creo que con la lista de cheque era suficiente.

Intentando disminuir la subjetividad que se llega presentar en los estudios de impacto ambiental se decidió utilizar la valoración simple presentada por Vitoria Connesa, la cual emplea una valoración proporcionada por el mismo autor, para posteriormente normalizar dichos valores y poder analizarlos adecuadamente.

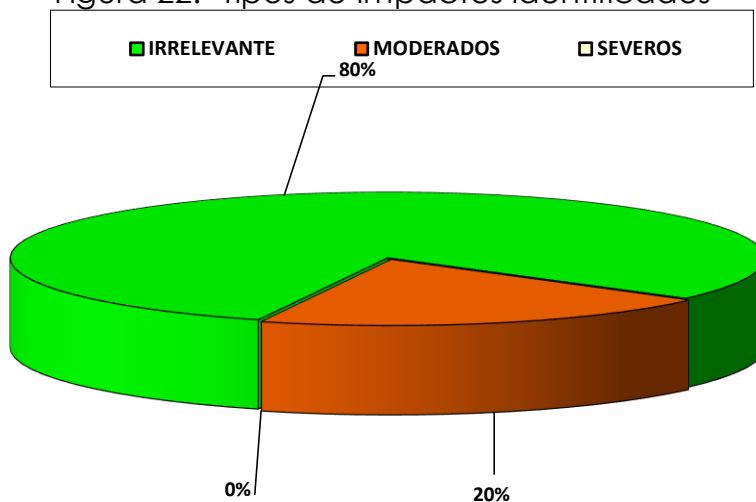
Además de estas metodologías es necesario mencionar que se empleó un diagrama de causa y efecto para observar los impactos de acuerdo a la actividad a desarrollar.

Durante el análisis, se observan que se identificaron 40 impactos ambientales, de los cuales 25 impactos son negativos y 15 son impactos positivos, de los impactos identificados 14 impactos son permanentes, de los cuales 9 impactos son permanentes negativos y 5 impactos son permanentes positivos.

Tabla 19.- Importancia de los impactos y el valor asignado a cada uno.

Importancia	Rango	Cantidad (-)	Cantidad (+)
Irrelevantes	<25	22	10
Moderados	25 – 50	3	5
Severos	>50 – 75	--	--
Críticos	>75	--	--
Total		25	15

Figura 22.- Tipos de Impactos identificados



Como se puede observar en la gráfica, el 20% de los impactos ambientales son moderados, el 80% de los impactos ambientales son considerados como irrelevantes y no se encontraron ningún impacto severo. Por lo que tomando como base lo anterior, se puede mencionar que los impactos ocasionados por la implementación del presente proyectos son de intensidad entre **irrelevantes a moderados**.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

a) ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN.

Para mitigar los efectos de actividades en esta etapa que son consideradas impactantes, deberá hacerse lo siguiente:

Todos los vehículos de carga y personal que ingresen al rancho Verde, así como los equipos motorizados que en la obra se utilicen, estarán debidamente verificados y autorizados en cuanto a sus emisiones atmosféricas y equipados con silenciadores adecuados, en buen estado de uso. Los que transporten tanto hacia fuera como hacia dentro del sitio del proyecto, materiales granulares pulverulentos, estarán provistos de lonas de cobertura en el compartimiento de carga, para evitar la generación de polvos.

Dentro del predio, los accesos y las pistas de rodamiento de los vehículos de transporte de materiales estarán sujetos a riego de agua para evitar emisión de partículas fugitivas durante todo el periodo de construcción, utilizándose para tal fin agua cruda.

Dada la cercanía del área a asentamientos humanos habitacionales, fue necesario restringir el horario de trabajo al periodo de luz de día y así reducir las molestias a los pobladores y los riesgos al tráfico vehicular.

Se colocaron avisos de obra en el terreno, señalamientos de seguridad en la vialidad de acceso, como medidas de seguridad al tráfico vehicular y a los peatones que transiten en las proximidades del predio en obra.

Los materiales producto de los cortes del suelo y excavaciones que fueron realizados, generaron importantes volúmenes de tierra vegetal. Para evitar el desperdicio e impacto en áreas de disposición, toda la cantidad que fue reutilizada en las áreas diferentes áreas de terreno que están siendo erosionadas.

La grava, arena y otros materiales pétreos necesarios para obra constructiva, se adquirieron con distribuidores que cuenten con todas las autorizaciones reglamentarias para dar cumplimiento a la normatividad en lo ambiental, comercial, salud, servicios, etc.

Los materiales pétreos estériles desecho de las actividades constructivas, tales como escombros, fueron acumulados temporalmente en un sitio de poco movimiento dentro del predio del proyecto para ser posteriormente dispuestos en los sitios que para este fin ha destinado el H. Ayuntamiento Municipal.

Se instalaron sanitarios portátiles, en número suficiente para atender a los trabajadores de la obra, con mantenimiento continuo por la misma compañía proveedora por medio de una bomba de succión o intercambio de las letrinas para mantenimiento en sus propias instalaciones, evitando descargas de aguas residuales al predio.

Los desechos de materiales reciclables, como pedacería de acero, sacos y empaques de papel, cartón o plástico, se almacenarán temporalmente en sitios adecuados para posteriormente entregarse a empresas recicladoras o por lo menos comercializadoras de desperdicios, para evitar la dispersión de esos materiales y reducir el impacto a los sitios de tiradero.

Finalmente, todas las instalaciones y obras provisionales de apoyo para esta etapa, fueron desmontadas y trasladadas a los patios del constructor para su resguardo y posterior utilización en otras obras similares, ó al sitio siguiente de obra, en el caso de continuidad de operaciones.

b) ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La operación del presente proyecto, se llevará a cabo conforme a lo indicado y/o autorizado por las Instancias competentes dentro de este rubro, a afecto de dar cabal cumplimiento a las especificaciones técnicas del proyecto ejecutivo.

El proyecto contará con una casa de rancho, la cual cuenta con las instalaciones necesarias para encausar sus aguas residuales hacia una fosa séptica y posteriormente a un pozo de absorción de acuerdo a Norma Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997. Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba, para dar su disposición final.

Una vez puesta en marcha del proyecto que consiste básicamente en extraer el agua de pozos profundos, realizar el riego por microaspersión, recolectar la producción del limón persa, envasarlo y comercializarlo al mercado local y estatal; el promoverte es el encargado de dar cursos de capacitación al personal que laborará en el proyecto, con la finalidad de eficientar y disminuir el riesgo que exista en el proyecto.

En lo que se refiere a las obras de bombeo y microaspersión. Deberá darse el mantenimiento constante a fin de evitar que se obstruya la circulación del agua.

Además de las medidas antes señaladas, es importante considerar la implementación de los siguientes programas:

Programa de Mantenimiento de la siembra (limón persa)

La implementación de este programa tenderá al buen manejo de las áreas de siembra consideradas como propias del presente proyecto, debiendo incluir para tal efecto los siguientes puntos:

- Selección de especies de plantas (Limón Persa).
- Manejo adecuado de fertilizantes y/o abonos utilizados en el mantenimiento saludable de las plantas.
- Plan de manejo adecuado del agua usada para riego.
- Limpieza de maleza, sin usar herbicidas.

Programa de Mantenimiento de Barreras Rompe Vientos

La implementación de este programa tenderá al buen manejo de las áreas circundantes consideradas dentro del presente proyecto, debiendo incluir para tal efecto los siguientes puntos:

- Selección de especies de plantas propias de la región, implementando la cantidad de árboles que se mencionan en el plano de reforestación.
- Manejo adecuado de fertilizantes y/o abonos utilizados en el mantenimiento saludable de las plantas.
- Plan de manejo adecuado del agua usada para riego.

Programa de Manejo, Control y Disposición de Residuos Sólidos.

Este programa se considera esencial tanto para la operación como para el mantenimiento de algunas instalaciones y área de producción, por ende se considera como una medida preventiva, de control y de manejo ambiental. Dentro de este se proponen las siguientes actividades.

- Actividades de capacitación para el manejo adecuado de los residuos sólidos municipales y peligrosos a los trabajadores del proyecto.
- El proyecto posee un lugar en donde almacenen de manera temporal sus residuos generados y que este cuenta con la suficiente ventilación y condiciones sépticas con el objeto de no contribuir a la fauna nociva y se incurra a la aparición de vectores nocivos que repercutan a la salud de los trabajadores, asimismo, se implementarán acciones necesarias que vigilen estas acciones para detectar tempranamente estos problemas.

- Instalar señalamientos en los puntos de disposición o acumulación temporal de residuos sólidos municipales y envases vacíos de agroquímicos.
- Se determinará el tiempo de seguimiento e implantación de medidas adicionales, a efecto de crear en los trabajadores, la cultura del reciclaje de los residuos que generan.

Programa de recolección de envases vacíos de agroquímicos.

El uso de agroquímicos deja los recipientes que fueron usados lo cual puede considerarse como residuos como peligros sin embargo aplicando el procedimiento de triple lavado puede solucionar las cosas.

El lavado de los envases se debe realizar inmediatamente después de vaciar el producto, de manera que todo el producto sea utilizado para el propósito previsto y evitar que se quede producto adherido a las paredes internas del envase. Permitir que el producto se solidifique sobre las superficies de los envases o de la tapa, hace más difícil el proceso de limpieza, y a menudo se necesita más agua para enjuagar e incluso se deben emplear abrasivos.

Por todo lo anterior, es mejor enjuagar cuando el producto aún está líquido, haciendo más rápido y sencillo el proceso. El procedimiento del triple lavado es el siguiente:

- Se vacía el envase completamente y se deposita agua limpia hasta $\frac{1}{4}$ del volumen total del envase. Después se debe agitar con la tapa hacia arriba por 30 segundos aproximadamente.
- Se vuelve a llenar el envase de agua hasta $\frac{1}{4}$ del volumen y se agita por aproximadamente 30 segundos pero ahora con la tapa hacia abajo.
- Por último se debe vaciar por última vez el agua y con agua limpia agitar el envase por 30 segundos hacia los lados.
- Se debe vaciar el agua de cada uno de los lavados en un tanque o mochila, donde se está preparando la mezcla.
- Finalmente escurrir por 30 segundos el envase y perforarlo para evitar su utilización posterior. Después colocar dentro de una bolsa de plástico transparente (calibres de 200 a 300) en un Centro de Acopio Primario (CAP).
- Llevar dicha bolsa al Centro de Acopio Temporal o Secundario más cercano (CAT).

VI.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

El proyecto contará con personal contratado que se encargue de vigilar posibles alteraciones al medio no previstas. Los puntos críticos que se visualizan en este momento son:

- Vigilancia de manejo de residuos del mantenimiento.
- Mantenimiento de vigilancia constante sobre equipo, para evitar fugas de líquidos así como de grasas y aceites en bombas.
- Además la PROFEPA podrá realizar en todo momento inspección y vigilancia de las condiciones que la SEMARNAT dictamine para la realización de este proyecto.
- Por la generación de residuos producto de los agroquímicos usados, se realizara en triple lavado y llevar una bitácora.
- Vigilancia en todo el terrenos por cualquier tipo de imprevistos que resultara a consecuencia de la operación del proyecto

- Estar atento al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA) durante las distintas etapas del proyecto. Así también, revisará el cumplimiento de aquellas medidas impuestas en la Autorización de Impacto Ambiental (AIA) que en su caso se otorgue.
- Se llevará una bitácora donde se registren los volúmenes de extracción de los pozos, de manera que no se rebase el volumen de agua concesionada por la CONAGUA.
- Capacitar al personal sobre la importancia y manejo de sustancias, envases vacíos de agroquímicos, y revisar constantemente que se empleen apropiadamente para evitar cualquier daño al medio ambiente.
- Se manejarán los residuos diversos que se generen con el proyecto de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Reglamento de la LGPGIR, NOM-161-SEMARNAT-2011, la NOM-052-SEMARNAT-2005 y las indicaciones de Plan de Manejo de Envases Vacíos de Agroquímicos.
- Se atenderán las indicaciones que la autoridad ambiental ordene.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo).

Tal y como se puede observar en el Programa de Vigilancia Ambiental, en este apartado se debe establecerse un plan de seguimiento ambiental que permita disponer de información continua sobre la incidencia y evolución ambiental. Dicho plan debe recopilar, de forma periódica, información acerca de los siguientes puntos:

- Estado de ejecución de las actuaciones previstas en el Programan.
- Grado de cumplimiento de los objetivos ambientales propuestos.

- Envergadura de los efectos ambientales negativos derivados del desarrollo del Programa.
- Funcionamiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
- Identificación de los efectos ambientales adversos no previstos sobre los elementos del medio.
- Aplicación y éxito de medidas adicionales contra los efectos ambientales adversos no previstos.
- Análisis de la viabilidad y/o eficiencia técnico-económica de la aplicación de las medidas propuestas.

Organización del Programa de Seguimiento.

Considerando la naturaleza de los diferentes aspectos que deben analizarse para evaluar la incidencia ambiental del Programa de Vigilancia Ambiental, el programa de seguimiento propuesto se ha estructurado en tres grandes bloques:

- Estado de ejecución y cumplimiento de los objetivos ambientales, analizando específicamente la consecución de los fines del programa, así como el cumplimiento de los criterios ambientales estratégicos y los principios de sostenibilidad considerados.
- Seguimiento de los efectos ambientales negativos, incluyendo tanto los identificados en el análisis de impacto, como aquéllos otros no previstos inicialmente.
- Seguimiento de la efectividad de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, incluyendo su viabilidad y/o eficiencia técnico-económica.

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

De acuerdo al Artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto ambiental, respecto al cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el programa de vigilancia ambiental, se presenta la siguiente propuesta sobre la información para la estimación de costos de cada una de las obras y actividades a llevar a cabo para dar cumplimiento a la medidas de mitigación propuestas para atender los impactos ambientales más relevantes generados durante las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 20.- Información para fijar fianza

Impacto	Actividad	Etapas de preparación del sitio	Etapas de construcción	Etapas de operación	Costo
Contaminación de suelo por residuos sólidos (peligrosos o de manejo especial)	Capacitación a la personal sobre el manejo de residuos solidos	X	X	X	150,000.00

Manejo de aguas residuales	Colocación de baños portátiles	X	X		85,000.00
Manejo de aguas residuales	Fosa séptica			x	150,000.00
Dispersión de polvo o partículas de suelo	Riego de agua	X	X	X	75,000.00
Ruido por maquinaria pesada	Mantenimiento preventivo	X	X	X	25,000.00
Ruido por camiones pesado	Mantenimiento preventivo		X	X	25,000.00
Total:					510,000.00

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Actualmente la zona en donde se encuentra el proyecto solo se presenta oportunidad productiva tradicional siembra de temporal, en las condiciones en que se encuentra, ya que pertenece a los llamados "Zonas de Agricultura Temporal" dentro de la política ambiental de las Unidades de Manejo Ambiental del estado de Chiapas, son áreas que una gran parte del año permanecen sin actividad alguna y la otra parte del año se pueden cultivar en épocas de lluvia y son tierras que no se aprovechan muy bien en la agricultura ni en la ganadería, aun cuando se encuentra muy cercano un río.

La implementación del sistema de Riego por Microaspersión en Rancho Verde permitirá incorporar una superficie de 134.48 hectáreas al cultivo de Limón Persa asegurando la producción, permitiendo que estas áreas actualmente casi improductivas se incorporen a la producción de alimentos y fuentes de trabajo en un lugar considerado como de alta marginación.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Con la implementación del proyecto se busca incorporar a las 134.48 hectáreas al sistema productivo de manera permanente y de manera independiente mediante el sistema de riego por microaspersión, logrando así un ordenamiento e ingreso al sistema productivo el área del proyecto.

A través del proyecto, las afectaciones al entorno urbano existente serán mínimas. La implementación del proyecto propuesto permitirá aprovechar las 134.48 hectáreas, así mismo se presente en un determinado tiempo incrementar las áreas de producción de limones persa, siendo esta la opción más viable para la solución de la producción más tecnificada con la implementación de cuatro pozos para el sistema de riego por microaspersión.

Lo anterior permitirá que el actual uso se pueda incrementar su producción, ya que actualmente son zonas de baja producción de maíz y se presentan problemas de producción cuando la época de lluvia no son buenas, con el proyecto no solo se resolverá la necesidad de accesos al agua sin el uso será de manera más eficiente para la producción de limón, de la misma forma con la implementación de este proyecto se incrementa la plusvalía de los terrenos aledaños, al mejorar las condiciones de funcionalidad en su vialidad existente.

Como se mencionó con anterioridad los impactos al medio biótico y abiótico serán poco significativos. El medio físico como ha venido desde hace algunas décadas, seguirá sujeto a modificaciones originadas por el proceso de urbanización del

municipio, el crecimiento demográfico y sobre todo el desarrollo económico de la entidad, principal área de influencia del proyecto.

En general se puede decir que los impactos al medio físico, como es la geología, el suelo y el agua serán mínimos, ya que el proyecto que contempla cuatro pozos de extracción se construirá sobre un área muy pequeña y casi perceptible a comparación del área total del terreno, y los factores mencionados ya se encuentran impactados.

En lo que respecta al medio biológico, principalmente se removerá la vegetación herbácea debido a que ya es usada como agricultura temporal, para que durante la construcción del proyecto la maquinaria pueda maniobrar sin que haya elementos que obstaculicen sus tareas.

Se considera una implementación de sembrar vegetación propia de la región a los largo de todo el perímetro como límites con los terrenos aledaños; se consideraran especies nativas o propias de la región, fomentando con ello la conservación de la biodiversidad.

Finalmente con la siembra de vegetación en los perímetros del terreno fomentara un hábitat para la fauna urbana, especialmente de las aves y algunos mamíferos pequeños.

Conjuntamente la infraestructura, vegetación y fauna proporcionaran una imagen urbana agradable donde se combinan los elementos bióticos y abióticos en el que muestre una calidad, y visibilidad paisajística agradable a la vista de la población y atrayente al sector turístico.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Aun cuando el proyecto contiene impacto negativos, tanto acumulativo, como residual. Los impactos generados por las diferentes etapas de proyecto del sistema de riego por microaspersión no perjudicarán en gran medida las condiciones y características de los diferentes factores ambientales o sociales. Dado que las medidas de mitigación se proyectan para una disminución importante tanto de costos ambientales (remediación, limpieza y restitución de áreas impactadas), como la disminución de la degradación del ecosistema que conforma el sistema ambiental.

Los resultados esperados provenientes de las obras de siembra de vegetación en el perímetro del área del terreno que se usaran como barreras rompe vientos, así como la fauna que migró por el ruido temporal, pretende mejorar la restauración de las cadenas tróficas y el balance ambiental, así como la capacidad de carga de la zonas para poder sostener las interacciones entre diferentes especies vegetales y animales ayudando a la actividades agropecuaria que se desarrollara en el área del proyecto.

Con las medidas de mitigación se evitará que la atmosfera reciba la materia desprendida de los diferentes materiales que se usaron durante la construcción de los pozos profundos de extracción de agua y transporte de ingreso y remoción de materiales. Por lo que se reducirá la erosión eólica dentro y fuera del área del proyecto.

VII.4 Pronóstico ambiental.

A partir de la descripción de medio biótico, abiótico y socioeconómico del área que ocupara el proyecto, realizada en el Capítulo IV de este documento, y de las medidas ambientales de prevención, mitigación y compensación descritas en el Capítulo VI, se prevé el escenario futuro del proyecto y el impacto que causara en el área.

Para definir el escenario futuro, primeramente se hará una breve recapitulación de las condiciones actuales del sitio.

A futuro se espera que el ecosistema se acople de manera natural al nuevo desarrollo a la siembra de árboles de limones persa, dado que es un proyector que planea extender, pero coincidimos en que no causa grandes impactos ambientales. Las comunidades vegetales que se encuentra en el área del proyectos no se ve perjudicada dado que el área del proyecto es de producción temporal y no se establece una vegetación natural, por lo que la implementación del proyecto lejos de perjudicar viene a aportar vegetación que pueda contribuir con la reducción de bióxido de carbono.

El balance ecológico no se verá afectado negativamente sino positivamente, puesto que no se pretende remover ninguna vegetación porque no existir, a diferencia se plantaran vegetación de limón persa para la producción de limones.

En cuanto al aspecto social, la calidad de las condiciones ambientales traerá consigo repercusiones positivas sobre la calidad de vida de las personas de las comunidades, ya se apara los adultos, niños o ancianos, como para los trabajadores que se encargue de cultivar las tierras. Las condiciones atmosféricas mejoraran por lo que disminuirá las enfermedades respiratorias y las infecciones oculares.

En general, la creación de este proyecto no pronostica ningún efecto adverso de gran magnitud sobre el sistema ambiental, sino que al contrario, genera beneficios directos e indirectos de magnitud positiva. Ya que se incrementará el empleo y nivel de ingresos con la contratación de trabajadores de manera permanentes y contratación de servicios urbanos para la transportación de los trabajadores, así como calidad paisajista al incrementar la cantidad de árboles de limones.

VII.5 Evaluación de alternativas.

No es necesaria la evaluación de vías alternativas, puesto que el área donde se establecerá el proyecto es idóneo y no afectará en ningún motivo zonas forestales, dado que el terreno es usado con anterioridad para uso agrícola, lo cual resulta un impacto irrelevante al sistema ambiental y como se mencionó el proyecto se desarrolla en un lugar ya bastante impactado.

VII.6 Conclusiones

La operación del sistema de riego por microaspersión de Rancho Verde, representa una alternativa con alto potencial para incrementar la capacidad productiva y económica en la zona.

La población de la Región de Jiquipilas, incluyendo los poblados aledaños, dependen en gran manera de la actividad agrícola, por lo que el nivel de vida de los pobladores de la zona está directamente ligado a las acciones que se tomen para fomentar y continuar esta actividad.

El desarrollo del proyecto generará empleos desde la instalación de la obra de perforación de los pozos profundos y durante el tiempo que opere el sistema de riego, en razón del tiempo de vida útil del proyecto la cual se considera indefinida. Las fuentes de empleo que se generen en su operación y en la agricultura se mantendrán de manera muy similar cada año y las variaciones que se presenten estarán principalmente relacionadas con el requerimiento de personal dependiendo de las etapas de los cultivos.

La extracción de 1'522,786.55 m³/año de agua del acuífero del Cintalapa se realizará de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y controlada por la Comisión Nacional del Agua.

La puesta en marcha del sistema de riego por microaspersión en Rancho Verde incluyendo la perforación de tres pozos profundos que se realizará sobre el mismo predio agrícola y no generará impactos negativos significativos porque estará en sintonía con la vocación y paisaje de la zona.

En general el efecto sobre el paisaje será mínimo, el movimiento de personal será un poco más al que existe actualmente y los daños producidos a la flora y la fauna serán muy puntuales.

Los envases vacíos de agroquímicos serán manejados atendiendo las recomendaciones del Programa de Manejo de Envases Vacíos de Agroquímicos y Afines (triple lavado). Los residuos plásticos que se desprendan del mantenimiento del sistema hidroagrícola serán recolectados por prestadores de servicio especializados, de igual manera con los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso.

Al no existir procesos naturales que puedan ser afectados de manera significativa, y que además, de acuerdo a la evaluación de impactos, todos los que fueron catalogados como negativos resultaron irrelevantes o moderados, y se presentaron medidas de prevención y mitigación para casi todos ellos, reduciendo el efectos negativos sobre el medio ambiente.

Consideramos que este proyecto es viable, siempre que se lleven a cabo las medidas de prevención y mitigación del estudio. De esta manera se aportarán beneficios económicos a la región, al mismo tiempo que se producirá la menor perturbación posible al medio ambiente.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información

Se entregan 2 ejemplares impresos de este documento, así como del Resumen Ejecutivo y los Correspondientes en formato digital.

VIII.1.1 Cartografía.

Los planos que se presentan se enlistan a continuación:

- Curva Topográfica del Predio
- Plano de riego del pozo No. 1
- Plano de riego del pozo No. 2
- Plano de riego del pozo No. 3
- Plano de conjunto del sistema de riego por microaspersión

VIII.1.2 Fotografías



Foto 1.- Portón de acceso al predio del proyecto, donde se observa la línea de conducción eléctrica para la operatividad de las bombas de agua del sistema de riego.



Foto 2.- Colindancia norte del predio del proyecto, en la que existe un sitio rústico.



Foto 3.- Colindancia oriente del predio del proyecto, por donde se desplaza el río Catarina, el cual no será impactado por las actividades de riego de las plantaciones de limón.



Foto 4.- Colindancia sur del sitio de proyecto, donde hay una parcela agrícola.



Foto 5.- Colindancia poniente del sitio de estudio, donde existen pastizales y algunos elementos de selva baja caducifolia.



Foto 6.- Colindancia noroeste, donde existen pastizales con algunos elementos de selva baja caducifolia



Foto 7.- Interior de la zona norte de la plantación de limón visto de norte a sur



Foto 8.- Zona poniente del predio con plantaciones de limón, donde existen mayores desniveles del terreno.



Foto 9.- Zona centro de la plantación, donde se aprecia la protección del suelo por herbáceas nativas.



Foto 10.- Colindancia noreste del predio del proyecto, la parte con mayor vegetación.



Foto 11.- Interior poniente de la plantación de limón persa, visto de poniente a oriente.



Foto 12.- Zona noroeste del predio donde a futuro inmediato se ampliarán las plantaciones.



Foto 13.- Parte del sistema de vialidades que funge a su vez como barrera contra incendios.



Foto 14.- Cardo santo Argemone mexicana, planta ruderal ocasional en el predio de proyecto.



Foto 15.- Cuarto de bombas e infraestructura de bombeo y dosificación de fertilizantes.



Foto 16.- Poste con acometida eléctrica para alimentación de bombas ubicado cerca de estas.



Foto 17.- Máquina dosificadora de fertilizantes, ubicada arriba del cuarto de bombas.



Foto 18.- Tablero de control del sistema de encendido y apagado automático operativo de bombas.



Foto 19.- Micro aspersor que proporciona riego individualizado para el uso consuntivo de plantas.



Foto 20.- Cerco vivo de *Bursera graveolens* establecido en la colindancia suroeste del predio del proyecto.



Foto 21.- Ejemplar de *Crescentia alata*, plantado en el cerco vivo sobre el lado suroeste del predio.



Foto 22.- Ejemplar de *Tabebuia rosea* dejado en pie desde hace muchos años atrás antes del proyecto.



Foto 23.- Ejemplar de *Spondias mombin* plantado al interior sureste del predio del proyecto.



Foto 24.- Ejemplar de *Simaruba glauca*, una de las especies que se ha estado utilizando como barrera rompevientos.

VIII.1.3 Videos

No se tomaron videos para el proyecto.

VIII.2 Otros anexos

VIII.2.1 Memorias

Libros, listados que se referencias en las bibliografías, fueron usados para la identificación de los listados florísticos, de fauna, así como para la evaluación de los impactos ambientales generados.

VIII.2.2. Documentación Legal.

- Acta Constitutiva de la Empresa Agricultura Orgánica CAHO, S. A. de C. V.
- Comodato realizado por la Empresa CAHO, S. A. de C. V. a la empresa Agricultura Orgánica CAHO, S. A. de C. V. del Rancho Guadalupe Tepeyac y Rancho Verde, el primero con una superficie de 1, 040,000 metros cuadrados y el segundo 291,542 metros cuadrados; certificando las firmas y quedando asentada en Acta No. 41,836 Libro 1111, Bajo la fe del Lic. Juan Luis Martínez Flores, Notario Público No. 59 del estado de Chiapas con sede en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, con fecha 19 de octubre del 2020.

- Comodato de Marden José Camacho Rincón a la empresa Agricultura Orgánica CAHO, S. A. de C. V. del parcelas con una superficies de 148,704.55 metros cuadrados; certificando las firmas y quedando asentada en Acta No. 41,835 Libro 1111, Bajo la fe del Lic. Juan Luis Martínez Flores, Notario Público No. 59 del estado de Chiapas con sede en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, con fecha 19 de octubre del 2020.
- Poder Notarial No. 3,897, Libro 75, bajo la fe del Lic. Juan Luis Martínez Flores, Notario Público No. 133 del estado de Chiapas con sede en la ciudad de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, con fecha 12 de Octubre del 2017.
- Cedula de Identificación Fiscal de la empresa Agricultura Orgánica CAHO, S. A. de C. V.

VIII.2.3. Estudios Técnicos.

Se realizaron los siguientes estudios técnicos.

- Informe del Registro Geofísico Realizado al Pozo I
- Informe del Registro Geofísico Realizado al Pozo II
- Informe del Registro Geofísico Realizado al Pozo III
- Informe del Registro Geofísico Realizado al Pozo IV
- Memoria Técnica de la Perforación del Pozo I
- Memoria Técnica de la Perforación del Pozo II
- Memoria Técnica de la Perforación del Pozo III
- Memoria Técnica de la Perforación del Pozo IV

VIII.3 Glosario de términos

Ámbito: espacio incluido dentro de ciertos límites.

Alcance: (Scoping): fase siguiente al Sondeo (screening) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Banco de material: Sitio donde se encuentran

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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.

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

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.

Desarrollo sustentable: es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

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.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

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

Entorno: es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escenario: descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

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.

Estudio de impacto ambiental: documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Evaluación ambiental: predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Evaluación ambiental regional: es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala

Homeostasis: es la capacidad de autorregulación y ajuste que tiene el ecosistema para mantener su estructura a lo largo del tiempo y representa el potencial para reaccionar ante influencias externas.

Impactos acumulativos: efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

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, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- La tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta

forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).

- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago).

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.

Impactos indirectos: variedad de impactos o efectos

Impactos indirectos: variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Impactos residuales: impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

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.

Indicador: la palabra indicador viene del verbo latín *indicare*, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los

ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

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 correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al 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 causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

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

Programa de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Región: espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

Resiliencia: medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

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

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.

Sondeo (Screening): fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

Sustentabilidad: es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

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 releva.

IX. BIBLIOGRAFÍA.

Álvarez del Toro, M. 1960. Los Reptiles de Chiapas. 1ª edición. Instituto Zoológico del Estado. Gobierno del Estado de Chiapas/ ICACH. México. 204 pp.

Álvarez del Toro, M. 1977. Los Mamíferos de Chiapas. UNACH. México. 147 pp.

Álvarez del Toro, M. 1980. Las Aves de Chiapas. 2ª edición. UANACH. México. 272 pp.

Atlas Estatal de Peligros y Riesgos del Estado de Chiapas (S/A). 30 Pp.

C.F.E. 1993. Mapa de la Regionalización Sísmica de la República Mexicana.

CEIEG. Características Económicas por Localidad. 2010. Chiapas, México. URL: < www.ceieg.chiapas.gob.mx > [Consulta: 22 de octubre de 2014].

CEIEG. Información Comparativa por Localidad para los años 2000 y 2010. Chiapas, México. URL: < www.ceieg.chiapas.gob.mx > [Consulta: 22 de octubre de 2014].

CEIEG. Información Regional. Tabulados Regionales por Temas, Región II Valles Zoque. Chiapas. URL: < <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/> > [Consulta: 21 de octubre de 2014].

CEIEG. Mapas Municipales. Jiquipilas. Chiapas, México. 2018. URL: < <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/> > [Consulta: 6 de agosto de 2019].

CEIEG. Perfiles Municipales. 2018. Jiquipilas, Chiapas. México. URL: < <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/perfiles/Inicio> > [Consulta: 24 de mayo de 2020].

CENAPRED-Secretaría de Gobernación. 2004. Sismos. Serie fascículos. 45 Pp.

CONAGUA. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero Cintalapa, estado de Chiapas. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas. Subgerencia de Evaluación y Ordenamiento de Acuíferos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2015.

ECOSUR. 2005. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial (PEOT) del Estado de Chiapas. 406 Pp.

García, E. (1973). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 246 Pp.

García, S. R. 1997. El Arco Volcánico chiapaneco. Revista de la Universidad Autónoma de Chiapas. Octubre-diciembre. Páginas: 37 – 50.

Gobierno del Estado de Chiapas. Carta Geográfica. 2012. URL: < <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx>. > [Consulta: 22 de octubre de 2014].

González, H. R. 2009. Ciclo de conferencia Peligro Sísmico. CA Estudios Ambientales y Riesgos Naturales. Facultad de Ingeniería. UNICACH. 46 diapositivas.

IME. Matrículas consulares expedidas a originarios de Chiapas por municipio en EE.UU. 2017. México. URL: < <http://www.ime.gob.mx> > Consulta: 23 de mayo de 2020].

INAFED. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. 2010. Jiquipilas, Chiapas. México. URL: < <http://www.inafed.gob>. > [Consulta: 25 de mayo de 2020].

INEGI. Anuario Estadístico y Geográfico de Chiapas. 2017. URL: < <http://www.beta.inegi.org.mx/> > [Consulta: 5 de agosto de 2019].

INEGI. Censo de Población y Vivienda 1980. Cuestionario Básico. Chiapas. URL: < <https://www.inegi.org.mx> > [Consulta: 24 de mayo de 2020].

INEGI. Censo de Población y Vivienda 1990. Cuestionario Básico. Chiapas. URL: < <https://www.inegi.org.mx> > [Consulta: 24 de mayo de 2020].

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2000. Cuestionario Básico. Chiapas. URL: < <https://www.inegi.org.mx> > [Consulta: 24 de mayo de 2020].

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Cuestionario Básico. Chiapas URL: < <https://www.inegi.org.mx> > [Consulta: 23 de mayo de 2020].

INEGI. Encuesta Intercensal 2015. Chiapas, México. URL: < <https://www.inegi.org.mx> > [Consulta: 23 de mayo de 2020].

INEGI. Principales Resultados por Localidad (ITER). 2010. Chiapas, México. URL: < <https://www.inegi.org.mx/> > [Consulta: 4 de agosto de 2019].

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1980). Guía para la interpretación de la carta edafológica. México. 46 pp.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (1993, 2015). Carta Geológica. Tuxtla Gutiérrez. E15 – 11. Escala 1:250, 000. Segunda Edición. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2000). Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas. Tuxtla Gutiérrez. E15 – 11. Escala 1:250, 000. Segunda Impresión. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2010). Carta Hidrológica de Aguas Superficiales. Tuxtla Gutiérrez. E15 – 11. Escala 1:250, 000. Segunda Impresión. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2007). Carta Topográfica Tuxtla Gutiérrez. E15 – 11. Escala 1:250,000. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2015). Carta de uso del suelo y vegetación. Tuxtla Gutiérrez. E15 – 11. Escala 1:250, 000. Segunda Impresión. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, (1981). Carta Edafológica Tuxtla Gutiérrez. E15 –11. Escala 1:250, 000. Primera Edición. México.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática-Gobierno de Chiapas (2010). Anuario Estadístico de Chiapas Edición 2010. México. 585 pp.

Macías, V.J.L. 2005. Vulcanismo activo en México: Carencias y perspectivas. Instituto de Geofísica. UNAM. México. Subsede Michoacán. 7 Pp.

Martínez, Maximino. 1994. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México. 1249 pp.

Miranda, F. (1975). La Vegetación de Chiapas. Tercera Edición. Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Chiapas. Chiapas, México.

Mülleried, K.G.F., 1957. Geología de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas. Editorial Cultura. T.G., S.A. México. 180 Pp.

MUNICIPIOS DE MÉXICO. Municipios de Chiapas. Jiquipilas. 2000. URL: < <http://www.municipios.com.mx> > [Consulta: 4 de agosto de 2019].

Ortiz, G.; Cotticia, A. y Surace, L. s/a. Hoja de cálculo para la conversión de coordenadas. "Bolletino di Geodesia e Science Affini", Número 1. Consultado el 20 de mayo de 2010 en: www.gabrielortiz.com.

Ramírez, L. A. 2010. Geografía de Chiapas. ALRALA-Posgrado. Geografía Ambiental. UNAM.

Rzedowski, J. 1998. La vegetación de México. Ed. LIMUSA. 366 Pp.

S.G.M. S/A. Atlas de Peligros del Estado de Chiapas. 134 Pp.

SCT. Infraestructura del Sector Comunicaciones y Transportes. Chiapas. 2012. URL: < <http://www.sct.gob.mx> > [Consulta: 5 de agosto de 2019].

Secretaría de Programación y Presupuesto (1981). Carta de Climas Villahermosa, escala 1:1,000, 000. Primera Edición. México.

SEDESOL. Unidad de Microrregiones. Cédulas de Información Municipal. 2013. Jiquipilas, Chiapas. México. URL: < <http://www.microrregiones.gob.mx> > [Consulta: 25 de mayo de 2020].

SEDESOL-COREMI-CENAPRED. 2004. Guía para la identificación Rápida de Peligros Naturales. México. 48 pp.

SEMARNAT. 2010. 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. Diario oficial. Miércoles 2 de marzo del 2002. 106 pp.

SIAP/SAGARPA. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Cierre de Producción Agrícola. Jiquipilas. 2018. Chiapas, México. URL: < <https://nube.siap.gob.mx> > [Consulta: 6 de agosto de 2019].

U.A.E.M. 2912. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas. Memoria Técnica y Decreto. 210 Pp.

INTAGRI. 2017. Técnica del Triple Lavado de Envases de Plaguicidas. Serie Fitosanidad. Núm. 76. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 4 p.

SENASICA/CONADESUCA/SAGARPA, 2012. Conservemos un campo limpio.- Programa Nacional de Recolección de Envases Vacíos de Agroquímicos y Afines (PNREVAA).