



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS.

**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Informe Técnico

**Diagnóstico de la degradación del suelo, del
rio limón provincia de rancho san Gabriel,
municipio de ángel albino corzo, Chiapas.**

PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTA

Marco Antonio Hernández Santiago

DIRECTOR

Mtro. Ulises González Vázquez



Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Septiembre 2022



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
SECRETARÍA GENERAL
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR
AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Lugar: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
Fecha: A 5 de Septiembre de 2022

C. Marco Antonio Hernández Santiago

Pasante del Programa Educativo de: Ingeniera Ambiental

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

Diagnóstico de la degradación del suelo, del río limón provincia de rancho san Gabriel, municipio de ángel albino corzo, Chiapas.

En la modalidad de: Informe Técnico

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Dr. José Manuel Gómez Ramos

Dr. Rubén Alejandro Vázquez Sánchez

Mtro. Ulises González Vázquez

Firmas:

Ccp. Expediente

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por darme la oportunidad y la fuerza necesaria por permitirme terminar esta etapa de mi vida a lado de todos mis seres queridos, por darme salud, sabiduría y felicidad.

A la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), por medio de la facultad de ingeniería ambiental, agradezco por la formación académica que nos brinda.

Agradezco al MTRO. Ulises González Vásquez además de ser un gran maestro es un amigo siendo el director de este informe técnico. Por aceptarme y nunca dudar de mí. Gracias por sus observaciones y experiencia vividas en el desarrollo de este trabajo.

También quiero agradecer a mis padres Guadalupe Santiago Godínez y José Francisco Hernández Martínez que les dedico este informe técnico ya que siempre creyeron en mí, por brindarme todo su apoyo, comprensión y cariño, gracias escucharme cuando más lo necesitaba por darme esos consejos tan valiosos y ser un gran ejemplo para mí.

A mi familia por todo ese apoyo, por sus consejos y por darme ánimo para seguir adelante, a mis primos por enseñarme muchas cosas y ser parte de este proceso, también especialmente a mis hermanos por brindarme ese apoyarme, por estar siempre conmigo que de una u otra forma han contribuido a mi formación.

A mis amigos por su apoyo, su amistad y confianza, por que juntos logramos terminar esta etapa satisfactoriamente, gracias por todos los momentos que vivimos juntos y formar parte de mi desarrollo integral, con mucho aprecio.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	3
4. ANTECEDENTES.....	4
5. MARCO TEÓRICO.....	6
5.1 EL SUELO.....	6
5.2 COMPACTACIÓN DEL SUELO.....	7
5.3 IMPORTANCIA DE LOS SUELOS.....	7
5.4 DEGRADACIÓN DE SUELOS.....	8
5.5 DEGRADACIÓN DE SUELOS Y TIERRAS POR DESERTIFICACIÓN.....	8
5.6 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.....	9
5.7 TIERRAS.....	9
5.8 FORMACIÓN DEL SUELO.....	10
5.9 EROSIÓN.....	10
5.10 TIPOS DE EROSIÓN.....	10
5.11 EROSIÓN HÍDRICA.....	11
5.12 PROCESO DE EROSIÓN HÍDRICA.....	12
5.13 DEGRADACIÓN DE SUELOS.....	12
5.14 CONTROL DE LA EROSIÓN HÍDRICA.....	13
5.15 ESCURRIMIENTO.....	13
6. ÁREA DE ESTUDIO.....	14
6.1 LOCALIZACIÓN.....	14
6.2 OROGRAFÍA.....	16
6.3 HIDROGRAFÍA.....	16
6.4 EDAFOLOGÍA.....	17
6.5 GEOLOGÍA.....	18
6.6 CLIMA.....	19
6.7 PRECIPITACIÓN DEL AGUA Y RÉGIMEN DE HUMEDAD.....	18
6.8 VEGETACIÓN.....	20
6.9 USO DEL SUELO.....	20
6.10 FISIOGRAFÍA.....	21
7. ESTRUCTURA DE LA METODOLOGÍA.....	23
8. DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	27
9. ZONAS IDENTIFICADAS EN EL RANCHO SAN GABRIEL.....	28
10. DEGRADACIÓN DEL SUELO EN RANCHO SAN GABRIEL.....	30
11. PROPUESTA DE MANEJO DE LOS RECURSOS DE LA MICROCUENCA.....	32
12. ENCUESTAS.....	34
13. RESULTADOS OBTENIDOS.....	35
14. CONCLUSIÓN.....	36
15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

ÍNDICE DE IMAGEN

Imagen. - 1 Ubicación del Municipio de Ángel Albino Corzo, Chiapas.....	14
Imagen. - 2 Localización del área de estudio, Rancho San Gabriel.....	15
Imagen. - 3 Hidrología, Rancho San Gabriel.....	16
Imagen. - 4 Edafología de Rancho San Gabriel.....	17
Imagen. - 5 Precipitación de 2 Temporadas y régimen de Humedad, Rancho San gabriel.....	19
Imagen. - 6 Vegetación y uso del Suelo, Rancho San Gabriel.....	20
Imagen. - 7 Estrategia Metodológica.....	22
Imagen. - 8 Se observa en la zona mucha sequía y degradación de suelo, también se observa la toma de mediciones	23
Imagen. - 9 Podemos observar la toma de mediciones de toda la orilla del rio donde logramos medir un 1 kilometro.....	23
Imagen. - 10 Se observa cual fue el deslizamiento presentado en el rancho San Gabriel, se evidencia la presencia de huecos y desgaste de suelo, ha generado la inestabilidad necesaria para que el suelo se erosionara.....	24
Figura. - 11 Se sembraron plantas nativas (en todos los puntos identificados).....	25
Figura. - 12 Las plantas se identifican de diferente tamaño, es una especie botánica de árbol frutal	25
Figura. - 13 Con pico y pala se logró hacer diferentes hoyos para sembrar las plantas.....	26
Imagen. - 14 En esta imagen se puede identificar que en cada zona por la degradación del suelo son diferentes por la distancia del rio hacia el terreno.....	26
Imagen. - 15 La degradación disminuye cuando el rio crece y llega hasta los 8 metros, el suelo pierde nutrientes y materia orgánica.....	28
Imagen. - 16 Se observa hasta dónde llega el agua del rio, que es un proceso degenerativo.....	28
Imagen. - 17 En esta zona de identifico con la mayor degradación que existe en la zona con 28 metros 15N 31237.04 1754145.76.....	29
Imagen. - 18 Se observa la gran cantidad de degradación por la gran apertura del rio limón que incrementa en temporada de lluvia.....	29
Imagen. - 19 Degradación del suelo, Rancho San Gabriel.....	30
Imagen. - 20 Principales actividades causales del rancho san Gabriel.....	31
Imagen. - 21 Distanciamiento de cada punto de estudio hacia el rio, rancho san gabriel.....	31
Imagen. - 22 Aplicación de encuestas a agricultores de localización de ángel albino corzo, Chiapas.....	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas geográficas del rancho San Gabriel.....	14
Tabla 2 Instrumentos de campo, materiales de oficina, materiales vegetativos, y herramientas de campo utilizados en la identificación de suelos.....	21
Tabla 3 Técnicas, instrumentos y herramientas utilizados en la recopilación de información en trabajo de campo.....	22
Tabla 4 Ubicación de los puntos identificados en el área de estudio, diagnóstico de la degradación del suelo del Rio Limón.....	27
Tabla 5 Variables y resultados de las respuestas obtenidas de las encuestas en el rio limón provincia de Ángel Albino Corzo, Chiapas.....	33

1. Introducción

La erosión hídrica es el proceso de desprendimiento y arrastre acelerado de las partículas del suelo causado por la acción del agua que disminuye la profundidad de los suelos y afecta la salud de los ecosistemas (Arellano, 1994). El suelo es un recurso natural valioso que realiza funciones ecosistémicas esenciales, y proporciona bienes y servicios ambientales tales como alimento, fibra y producción de combustibles, secuestro de carbono, regulación del agua y provisión de hábitat a seres vivos (Hernández, 2010) (Torres, 2003). En México, las zonas afectadas por erosión hídrica alcanzan el 11,8% del territorio nacional (Semarnat, 2003). Se estima que 43% de los suelos de México habían perdido de 25 a 75% de su capa arable y su productividad habían disminuido en 33% (García, 1983; Vázquez 1986). Estudios recientes muestran que 64% de los suelos de México presentan problemas de degradación en diferentes niveles que van de ligera a extrema, 13% son terrenos desérticos o rocosos y zonas abandonadas o improductivas y sólo 23% del territorio nacional cuenta con suelos que mantienen actividades productivas sustentables o sin degradación aparente (Conafor, 2007). En Chiapas y en particular en la costa de Chiapas, que es donde se ubica la mayor degradación, que ha sufrido en los últimos años, graves procesos de erosión hídrica provocando pérdidas humanas y materiales.

En el rancho San Gabriel del municipio de Ángel Albino Corzo, Chiapas, en las orillas del rancho se ubica el río limón, donde sería el área de estudio que se trabajará la evaluación de la pérdida del suelo. En las orillas del rancho se ha detectado la presencia de algunos factores que causan el deterioro de los recursos naturales como; degradación del suelo, erosión hídrica y pérdidas agrícolas.

Como alternativa, se puede contribuir a que el dueño conserve, mantenga y aproveche esta propuesta para la recuperación del suelo y para el mejoramiento del ambiente. Con esta propuesta se pretende impedir que la erosión siga avanzando y seguir mejorando la conservación del suelo y los recursos naturales del área para beneficio del dueño.

¿Qué consecuencias determinan la erosión del suelo?

2. Justificación

La erosión es una de las causas principales de la degradación que se viene intensificando en el rancho san Gabriel del Río limón, que afecta al ambiente y a una serie de actividades socioeconómicas. El propósito del presente trabajo de investigación se ubica en la parte alta del río Limón en la región chiapaneca donde existen problemas de erosión y degradación en las orillas del rancho por causa del crecimiento del río; por eso se tiene como objetivo determinar e identificar la mayor degradación en el río limón. Es necesario realizar un diagnóstico de como las actividades agrícolas generan control, conservación del suelo y recuperación. El presente protocolo presenta objetivos claros que disminuye la degradación o para hacer un mejor aprovechamiento del suelo, de tal forma que no afecte la calidad del mismo (Rivera, Sinisterra, & Calle, 2007).

Se han desarrollado técnicas para minimizar estos efectos una de las principales es practicas vegetativas (Consiste en utilizar vegetación nativa o introducida, para proteger el suelo de la erosión). Con el fin de proponer barreras verdes (plantas nativas) de forma que la erosión siga aumentando y siga degradando el suelo (Morgan R., 1978).

El rancho san Gabriel hace unos meses atrás presenta graves problemas de degradación de suelos, esto se da a consecuencia de los factores climáticos adversos como la precipitación, viento, y el crecimiento del río. Han llevado a acelerar los procesos de erosión en el río limón. Lo que está generando pérdidas importantes de la capacidad productiva de los suelos agrícolas, áreas de pastoreo, la cual representa una seria amenaza para el abastecimiento de alimentos de primera necesidad para el dueño, poniendo en riesgo el bienestar de sus habitantes. Por otro lado, la erosión disminuye la vida útil de las obras hidráulicas por la cantidad de sedimentos que arrastra el agua, ocasionando la colmatación de los cauces, lo cual genera problemas de inundación en las partes bajas del río limón, la pérdida de suelos agrícolas ocasiona la baja producción de alimentos en la zona, y pérdida de nutrientes. (Duran & Rodriguez, 2008).

La colmatación disminuyó considerablemente la capacidad útil de almacenamiento; desconociendo las causas de la erosión y degradación del área de influencia. La erosión de la cuenca aporta con el propósito e importancia de atenuar la degradación del suelo problema que resulta estratégico para mejorar los suelos agrícolas.

No existen trabajos de investigación con la erosión de suelos y relacionados con la degradación del río establecido, pero existen estudios realizados en otros ámbitos en relación a los niveles de erosión como el trabajo de investigación de (Duran S., 2012). En la microcuenca la concordia se estima pérdidas de suelo por erosión hídrica, en la cuenca del lago Chapala Michoacán los mismos y otros que son ampliados en el antecedente. Aunque no se han realizado estudios de degradación de suelos por la erosión hídrica en el río limón, no existe información actualizada a una escala que genere información puntual sobre este tema.

El desconocimiento de la erosión en el rancho san Gabriel también, así como el de los sitios que presentan una mayor degradación física por pérdida de suelo puede repercutir en la toma de decisiones desfavorables para el desarrollo sustentable y para la mitigación de los efectos del cambio climático en el área de estudio. La pérdida de suelos muestra un problema ambiental, social que debe ser atendida para evitar mayores impactos, posibles daños irreversibles, ello justifica el desarrollo de la presente investigación ya que es de suma importancia el control de la erosión hídrica con recursos naturales más eficientes además de favorecer al medio ambiente (Loredo, Beltrán, Sarreon, & Domínguez, 2005).

3. Objetivos Generales y Específicos

Identificar a través de un diagnóstico la mayor degradación y la pérdida de suelo, del Río Limón, provincia de Ángel Albino Corzo, Chiapas.

Los objetivos específicos consisten en:

- Delimitar el área de estudio en zonas afectadas del río limón.
- Identificar las áreas más afectadas que ocasiona el río limón por la degradación del suelo.
- Desarrollar mapas que permita identificar las áreas más afectas a presentar este tipo de problemas.
- Desarrollar posibles alternativas para combatir el proceso de degradación y conservación del suelo.

4. Antecedentes

México cuenta con una gran gama de ecosistemas, la superficie estimada de áreas forestales asciende a 40, 957 millones de hectáreas cubiertas de bosques y selvas y 85,508 millones de hectáreas de arbustos y matorrales, lo que representa el 21% y 43% de ella respectivamente (Semarnat, 2001).

La erosión del suelo es una causa de degradación del medio ambiente y uno de los factores limitantes más serios que enfrenta la agricultura mexicana (Semarnat, 2001). Este fenómeno junto a situaciones socioeconómicas como: tenencia de la tierra, cambio de uso del suelo, falta de insumos operativos, ignorancia y bajos precios de los productos agrícolas en comparación con los industriales; han causado una fuerte reducción en la productividad agropecuaria (Maria & Flores, 2003).

Mediados de 1985, se consideraba que el 85% del territorio mexicano presentaba diversos grados de erosión. Solo se libraban del problema algunas zonas climáticas húmedas del sur del país. Un 30.5% del territorio padecía erosión acelerada y un 16.7% de la superficie del país el proceso de erosión había culminado ya con la desaparición de la cobertura edáfica y la consiguiente exposición de la roca madre (Castro, 2013).

En México, el problema con el manejo de los recursos naturales como suelo y agua se presenta desde épocas prehispánicas. Los registros que se conocen hacen referencia al manejo de estos recursos a través de la construcción de terrazas y el diseño de complejos sistemas de riego y drenaje (Trueba, 1995).

Los primeros esfuerzos desarrollados con carácter gubernamental, para el manejo eficiente de los recursos agua, suelo y vegetación datan de 1917 cuando la secretaria de Agricultura y Fomento toman la responsabilidad del aprovechamiento de la tierra y aguas nacionales (Ruiz, 1995) Balbontín.

En la actualidad según datos publicados por la Secretaría de Medio Ambiente y recursos naturales (SEMARNAT) se tiene que el total de la superficie continental del país, existe un 64% del territorio que presenta algún tipo de degradación inducida por el hombre, la década de los años 70s y 80s se caracterizó por un interés creciente sobre los fenómenos de erosión de los suelos, además de un evidente interés por las consecuencias económicas y sociales que producía este evento. Los principales tipos de degradación del suelo son: erosión hídrica 37%, erosión eólica 14.9% y degradación química; en tanto que el 36% de la superficie se encuentra sin algún tipo de degradación (SEMARNAT, 2002). De acuerdo con el nivel de degradación el 30.9% es moderada, 19.6% ligera, 12.6% severa y 0.9 extrema aunque con fuertes variaciones que dependen de la fuente de información utilizada (valbontín *et al.*, 2009). En contraste, el instituto nacional de estadística y geografía (INEGI), mediante el uso de técnicas de fotointerpretación de imágenes de satélite y puntos de verificación en campo, reportó que cerca de 52.86% de la superficie de México está afectada por erosión hídrica (INEGI, 2010). Aunque posteriormente, el mismo (INEGI, 2015) reportó que el 66% de la superficie nacional está afectado por erosión hídrica, de los cuales el 6% es erosión fuerte o extrema, aproximadamente el 24% se clasificó como moderada, el 36% como leve y casi el 34% como suelo estable.

La erosión acelerada del suelo, agravada por las perturbaciones antropogénicas, es un proceso destructivo, ya que agota la fertilidad y degrada la estructura del suelo, reduce la profundidad efectiva de enraizamiento, destruyendo el más básico de todos los recursos naturales (SEGOB, 1988) y agrava la desertificación sin embargo, a sus efectos sobre la dinámica del carbono y emisión de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero a la atmósfera no se les ha dado el énfasis que merecen (Camas, y otros, 2012).

5. Marco Teórico

En este tema de investigación, hace referencia al concepto de degradación de suelo y puede definirse como un fenómeno natural producido por el desprendimiento y degradación de partículas (Valencia, 2005). La erosión del suelo es un proceso natural que presenta porcentajes bajos, el problema surge cuando el tiempo de lluvia aumenta el río a crecer y comienza a producirse una erosión acelerada que impide que el suelo se genere.

La erosión constituye uno de los problemas medioambientales y socioeconómicos más importantes a nivel mundial, se estima una segunda parte del rancho San Gabriel se encuentra afectado por la erosión hídrica. El problema de la erosión hídrica requiere; evaluaciones y estudios de sus factores casuales para establecer actividades de grande riesgo (Morgan R., 1980).

Se presentan conceptos básicos relacionados con el tema de investigación. Se presentan desde el punto de vista teórico los conceptos de mayor importancia y las herramientas empleadas en esta investigación para, analizar y evaluar los procesos desertificación.

5.1 El Suelo

El suelo es una capa fina que a través de los años se ha formado lentamente, por medio de la desintegración de rocas superficiales debido a la acción de varios factores como agua, cambios de temperatura y viento. La materia orgánica formada por microorganismos que descomponen las plantas y animales que crecen y mueren dentro y sobre el suelo (Figueroa S. B., 1975).

Se refiere al suelo como un cuerpo natural donde se desarrollan las plantas y que tiene varias capas u horizontes formados por minerales meteorizados, agua, aire y materia orgánica. Este, a su vez, es el resultado de varios factores como el tiempo, el clima, los organismos y la topografía, por lo cual se cataloga como el componente esencial de la tierra (Maria G., 2019).

Esta definición es muy implementada en diversos estudios de suelos a pesar de la fecha en la que fue emitida; no obstante, no abarca al suelo como un elemento

ambiental. Se define los suelos como un cuerpo natural compuesto de sólidos, líquidos y gases, que constan de capas formadas a partir de todos los procesos de transformación de energía y de materia, que le dan a éste la capacidad de soportar la vegetación (FAO, 2001).

5.2 Compactación del suelo

La compactación es un fenómeno que se genera al ejercer presión sobre la superficie del suelo con el uso de maquinaria, que altera propiedades como permeabilidad y disminuyendo espacios porosos que sirven para retener el agua y airearlo.

Las funciones del suelo superficial y subsuperficial se ven afectadas por el incremento en la densidad y disminución de microporosidad reduciendo el flujo de gases y dificultando la penetración de las raíces (FAO P., 1980).

5.3 Importancia de los suelos

El suelo como capa superior de la corteza terrestre, desempeña una serie de funciones ambientales, sociales y económicas clave que resultan fundamentales para la vida. La agricultura y la silvicultura dependen del suelo para el suministro de agua y nutrientes, así como para su soporte físico (Moreno, 1999).

La investigación realizada por López *et. al* (1999) o la de FAO (2002), se ha demostrado que los suelos son unos de los principales sumideros de carbono a nivel mundial. En el ciclo del carbono, el suelo es la principal reserva de este elemento en la interacción con la atmósfera, donde se estima que este tiene la capacidad de reservar 1.500 Pg. de carbono orgánico y 1.700 Pg. de carbono inorgánico.

Otros autores como Borra (2017) aseguran que los suelos, además de ser un componente vital para la biosfera, cumplen con funciones indispensables como la regulación climática, filtro de las aguas subterráneas y proveen de energía a algunos organismos. Además, según la FAO (2015), los suelos albergan un cuarto de la biodiversidad existente en el planeta.

5.4 Degradación de suelos

Cuando se habla de degradación de suelos, se hace referencia a la disminución de la capacidad de estos para llevar a cabo sus funciones o servicios ecosistémicos, lo que ocasiona cambios negativos en sus propiedades físico-químicas y biológicas, afectando consigo el funcionamiento de los ecosistemas (Rivera Trejo, y otros, La medición de sedimentos en Mexico, 2005).

Europea (2002) los suelos son cuerpos frágiles y no son capaces de asumir las amenazas y presiones generadas en su mayoría por la actividad humana, las cuales aceleran e intensifican los procesos de degradación.

La degradación de los suelos puede ser de diferentes tipos: física, química y biológica. La primera se refiere a la pérdida física mecánica del suelo, como es el caso de la erosión, la compactación y el sellado.

La degradación química hace referencia a las pérdidas de los nutrientes del suelo, los cambios del pH y la contaminación química del suelo; en este tipo de degradación los más comunes son la salinización, modificación y acidificación. Finalmente, la degradación biológica está asociada con la pérdida de materia orgánica y biota del suelo; generalmente, este tipo de degradación se da por la contaminación (J, M, Acevedo, & C, 2003).

5.5 Degradación de suelos y tierras por desertificación

Es aún un tema que se encuentra en discusión a nivel mundial y a su vez ha tenido diferentes apreciaciones a lo largo de la historia. Según Drene (1977) la desertificación hace alusión al empobrecimiento de los ecosistemas áridos, semiáridos y subhúmedos como resultado de la combinación de factores antrópicos y sequías. No obstante, este autor, años más tarde, menciona que la desertificación podría darse incluso en regiones húmedas (Drene, 1985) lo que también menciona Aubreville (1949). Sin embargo, Odingo y Romanov (1990) retoman la idea inicial de que este tipo de degradación se presenta en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas, excluyendo las zonas desérticas y húmedas. El concepto de suelo en la desertificación fue adoptado por la FAO (1993) definiendo este término como el conjunto de factores biofísicos como

geológicos, biológicos y climáticos con factores antrópicos que causan la degradación o el deterioro de la calidad fisicoquímica y biológica de los suelos de las zonas áridas y semiáridas, afectando la biodiversidad y las comunidades humanas.

El PAN (2004) también menciona que la desertificación, al ser un fenómeno dado por variables biofísicas y socioeconómicas, puede estimarse a partir de indicadores que involucren las condiciones físicas de los suelos como la profundidad, la infiltración y otras propiedades hidrodinámicas y químicas como la pérdida de materia orgánica, salinización y acidificación, como también lo afirma (Rivera Trejo, y otros, 2005).

5.6 Características del suelo.

Su agregación, su textura, su capacidad de infiltración entre otras, afectan su erosionabilidad. En la erosión por impacto es importante la estabilidad de los agregados del suelo. En la erosión por escurrimiento influyen la capacidad de infiltración y la textura. En los suelos de texturas gruesas, los valores de infiltración se mantienen altos y por lo tanto el escurrimiento es menor que en los suelos de texturas finas, que resultan más expuestos a la erosión (Ortiz & Ortiz, 1990).

5.7 Tierras

Generalmente, los conceptos de suelo y tierra son considerados de forma equívoca como sinónimos. Sin embargo, cada uno de estos términos tiene significado diferente. En la Política Nacional para la Gestión Sostenible de los Suelos (MADS, 2016). Se menciona que cuando se habla de tierra se refiere a una extensión de la superficie terrestre delineable, involucrando elementos biofísicos y socioeconómicos. Define la tierra como sistema bio-productivo que abarca la vegetación, el suelo y los procesos naturales que tienen lugar dentro dicho sistema. Por otro lado, la UNCCD (2017) define la tierra como sistema bio-productivo que abarca la vegetación, el suelo y los procesos naturales que tienen lugar dentro dicho sistema. Este sistema corresponde entonces a un área terrestre delineable que involucra todos los elementos de la biósfera (clima, agua, suelo, relieve, plantas, animales, actividades humanas) tanto superficiales como subterráneos dentro de dicho límite.

5.8 Formación del Suelo

Inicia con cambios en la temperatura y el agua rompe estructuras como las rocas, al pulverizarse estas son arrastradas por efecto de la lluvia o el viento y si se encuentra en una zona con pendiente se depositarán en la zona más baja.

La incorporación de materia orgánica se debe a la muerte de animales, plantas o musgos que yacen sobre el suelo (Porta & Lopez, 2005).

5.9 Erosión

Erosión se considera a la pérdida progresiva o remoción de disgregados del suelo. Consiste en el desprendimiento, transporte y deposición de partículas por acción de factores como agua, viento, sistema de labranza. La erosión es un proceso natural pero la tasa de erosión es típicamente incrementada por la actividad humana (Miller, 1994).

Según Loredo, Beltrán, Moreno y Casiano (2007) la erosión también es considerada como una de las principales amenazas que pone en riesgo la productividad de los suelos agrícolas a largo plazo. Si este proceso tiene la intervención del ser humano se considera erosión antrópica, pero si se da en condiciones naturales se reconoce como erosión geológica.

La pérdida de suelo ocasionadas por la erosión depende de las características de las lluvias o vientos, el grado de pendiente, de tipo de suelo, de las practicas labores, prácticas de campo, así como de la cubierta vegetal del suelo (Ruiz, 1995).

5.10 Tipos de erosión

Según Zachar (2011), los tipos de erosión incluyen el agua, hielo, nieve, viento, animales, plantas y las personas. Se detallan los tipos de erosión más representativos.

- Erosión geológica o natural: Desgaste de rocas y sedimentos provenientes de la fractura de materiales rocosos, situados en la parte superficial terrestre causada por diferentes factores desde la energía proveniente de la radiación solar hasta factores

como viento lluvia, procesos fluviales o marítimos.

- Erosión antrópica o causadas por el hombre inducida por las actividades humanas, movimiento directo del suelo pendiente abajo por los implementos de labranza y resultando en la redistribución del suelo dentro de un campo, causando desequilibrios en el ecosistema de la Tierra, que favorece a los procesos erosivos como la pérdida de la capa superficial de los suelos.
- Erosión eólica: se presenta en las regiones estacionalmente secas y tienen presencia de vientos fuertes que poseen la capacidad de desprender las partículas más finas en suelos secos y desnudos, transportándolas hacia otro lugar.
- Erosión hídrica: causado por la agresividad de la lluvia que dependerán de la intensidad, duración y frecuencia. La erosión hídrica aumentará cuando a más de estos factores hay presencia de pendientes fuertes, poca presencia de materia orgánica, ausencia de cobertura vegetal entre otros (Colegio de Potsgraduados, 1991).

5.11 Erosión hídrica

Proceso de remoción y transporte de partículas del suelo causados por el impacto de las gotas sobre la superficie del suelo, dependerán de la intensidad, duración y frecuencia. La erosión hídrica aumentará cuando a más de estos factores hay presencia de pendientes fuertes.

5.12 Proceso de erosión hídrica

Según (Morgan R., 1997), los procesos fundamentales de la erosión hídrica son tres

1. Degradación: ocurre debido al impacto que generan las gotas de lluvia sobre las partículas que se encuentran en la superficie del suelo.
2. Transporte: gran proporción de la energía cinética contenida en las gotas de lluvia rompe las uniones entre partículas del suelo y otra parte se disipa en el proceso de salpicado. Cuando la tasa de infiltración es menor a la intensidad de lluvia, se produce escurrimiento superficial que también causa desagregación y es a su vez el principal agente de transporte del material desagregado.
3. Deposición: Si la energía del escurrimiento es menor a la requerida para transportar una determinada masa de partículas, se produce la sedimentación. Esto ocurre generalmente en las partes bajas de las pendientes, debido a la menor inclinación.

La erosión esta originada por la combinación de varios factores, tales como las pendientes pronunciadas, el clima, las características del suelo, su uso y gestión, el tipo y estado de cubierta vegetal (Rafaelli , Lopez, & Almorox, 2010).

5.13 Degradación de suelos

Según el MADS (2016), cuando se habla de degradación de suelos, se hace referencia a la disminución de la capacidad de estos para llevar a cabo sus funciones o servicios ecosistémicos, lo que ocasiona cambios negativos en sus propiedades físico-químicas y biológicas, afectando consigo el funcionamiento de los ecosistemas. De acuerdo con la SCCS (2013), son muchas las causas de la degradación de los suelos, pero se acepta con mayor frecuencia que cada vez más las tierras han dejado de ser productivas a una velocidad preocupante.

5.14 Control de la erosión hídrica.

De acuerdo con Moreno (2008), la erosión hídrica genera la pérdida del suelo que contiene la mayor parte de la fertilidad. Por lo tanto, es necesario controlarla adoptando prácticas de cultivo y producción que mantengan el buen estado del suelo y que eviten el impacto de las gotas de lluvia y el escurrimiento. La erosión se controla reduciendo la erosividad de los agentes erosivos y la susceptibilidad del suelo a la erosión.

5.15 Escurrimiento

Es la parte de la precipitación que cae al suelo y que circula por surcos, cárcavas o canales, hacia el drenaje principal. Cuando llueve, una parte es interceptada por las plantas, otra se almacena superficialmente, otra porción se infiltra incrementando las corrientes subterráneas luego de saturar el suelo, y la parte restante escurre superficialmente hacia los cauces naturales de drenaje (CAROLINA, 2019).

6. ÁREA DE ESTUDIO

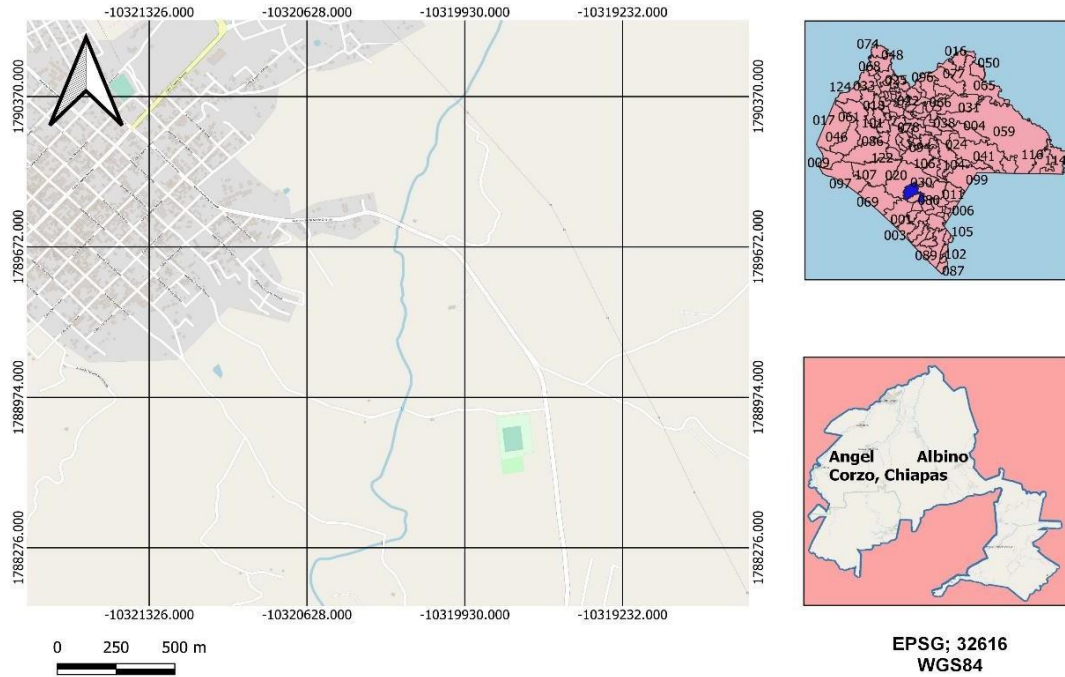


Imagen.- 1 Ubicación del Municipio de Ángel Albino Corzo, Chiapas.
Fuente: Área de estudio [fotografía satelital]. Google Earth, (Hernández, 2021).

6.1 Localización.

El río Limón se encuentra ubicada en el municipio de Ángel albino corzo de los Infante en el sur del estado de Chiapas; el cual se localiza en la zona Norte - oriente de la república mexicana. El estudio es en el Río “Limón”, el cual se ubicó y se delimito en la carta topografía D15-B42,

El Río Limón esta localiza entre las siguientes coordenadas:

Tabla 1 Coordenadas geográficas del rancho San Gabriel.

Coordenadas UTM		
Latitud Norte	Longitud Oeste	Altitud
15° 86' – 89° 41'	92° 70' – 52° 06'	644 m.s.n.m

Se ubica en la Región Socioeconómica VI FRAILESCA. Limita al norte y al oeste con La Concordia, al este con Chicomuselo, al sur con Siltepec, Capitán Luis A. Vidal, Montecristo de Guerrero y Mapastepec. Las coordenadas de la cabecera municipal son: 15°52'15" de latitud norte y 92°43'26" de longitud oeste y se ubica a una altitud de 634 metros sobre el nivel del mar. Con una superficie territorial de 581.06 km² ocupa el 0.78% del territorio estatal (INEGI G., 2002).

El municipio de Ángel Albino Corzo está al norte con El Porvenir; al este con Custepec; al sur con la Concordia; al oeste con Chicomuselo; al noroeste con Mapastepec. El predio cuenta con una superficie de 583.2 km², Las localidades que la integran son: San Francisco, Querétaro, San Nicolas, Rancho San Gabriel.

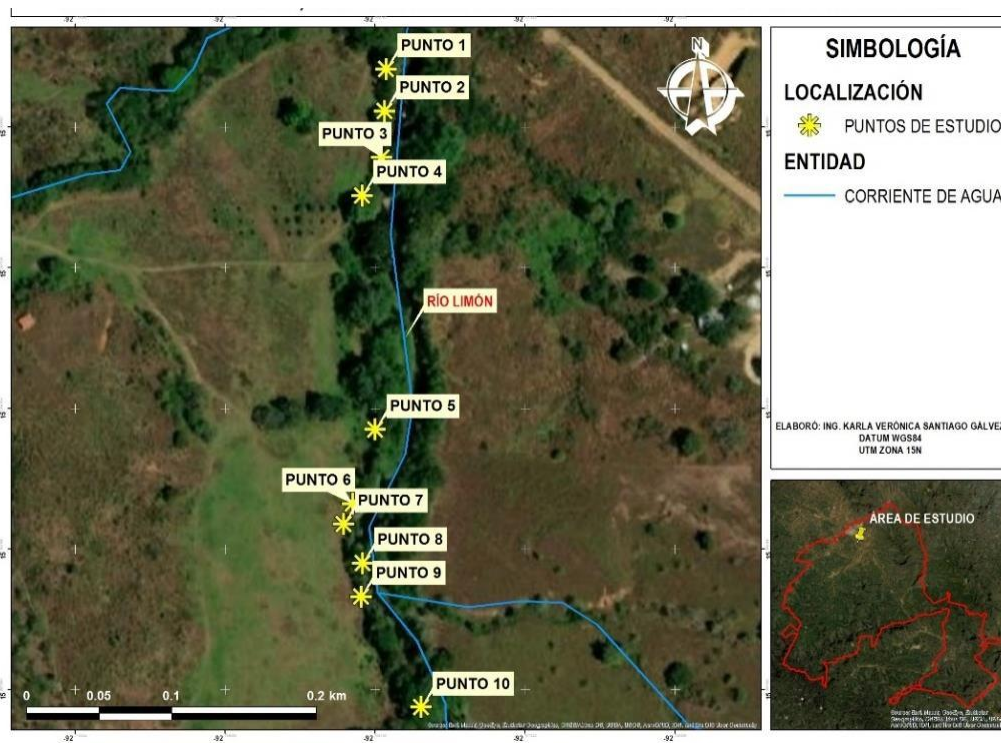


Imagen. - 2 Localización del área de estudio, Rancho San Gabriel.
Fuente: Localización del área [fotografía satelital]. Google Earth, (Santiago, 2021).

6.2 Orografía.

En el territorio del municipio predominan las zonas accidentadas con altitudes que varían desde los 650 hasta los 2,450 msnm.

6.3 Hidrografía.

El municipio se ubica dentro de las Subcuencas R. Grande o Salinas R. Yahuyita y R. Aguazurco que forma parte de la cuenca R. Grijalva, la concordia.

Las principales corrientes de agua en el municipio son: Río jaltenango, Río las Escaleras, Río Prusia, Arroyo Talismán, Río San Nicolas, Río Matasano; y las corrientes intermitentes: Arroyo la Virgen, Arroyo Nueva Palestina y Arroyo piñal (INEGI, 2010).

Los recursos hidrológicos con que cuenta el municipio los conforman básicamente los ríos jaltenango y sus afluentes Prusia y Catarina, San Nicolás y la Suiza o Independencia, todos ellos fluyen hacia el alto Grijalva.

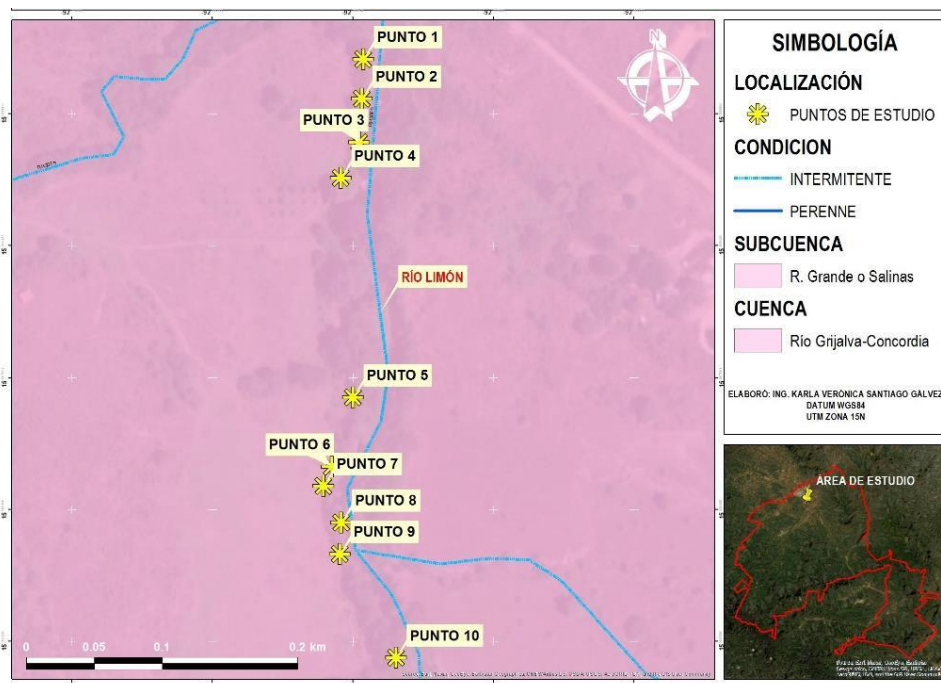


Imagen. - 3 Hidrología, Rancho San Gabriel.
Fuente: Hidrología [fotografía satelital]. Google earth, (Santiago, 2021).

6.4 Edafología.

Los tipos de suelos presentes en el municipio son; Leptosol (32.43%), Acrisol (25.32%), Luvisol (17.25%), Regosol (11.79%), Cambisol (10.45%), Fluvisol (2.42%) y no aplica (0.36).

Los tipos de suelos se describen con base en (INEGI, 2007). El tipo dominante en el área urbana y la Ciudad Rural Sustentable de Jaltenango de La Paz es el Acrisol. Estos suelos son típicos de regiones templadas y lluviosas. Presentan acumulaciones de arcillas en el subsuelo; comúnmente de colores rojo, amarillo o amarillos claros con manchas rojas. Generalmente son de pH ácido o muy ácido. En usos agrícolas producen rendimientos muy bajos. En ganadería estos rendimientos son también bajos a medios, siendo el uso potencial más adecuado para ellos, el forestal. Al noreste existe una porción pequeña donde el tipo de suelo es Litosol (INEGI, 2014).

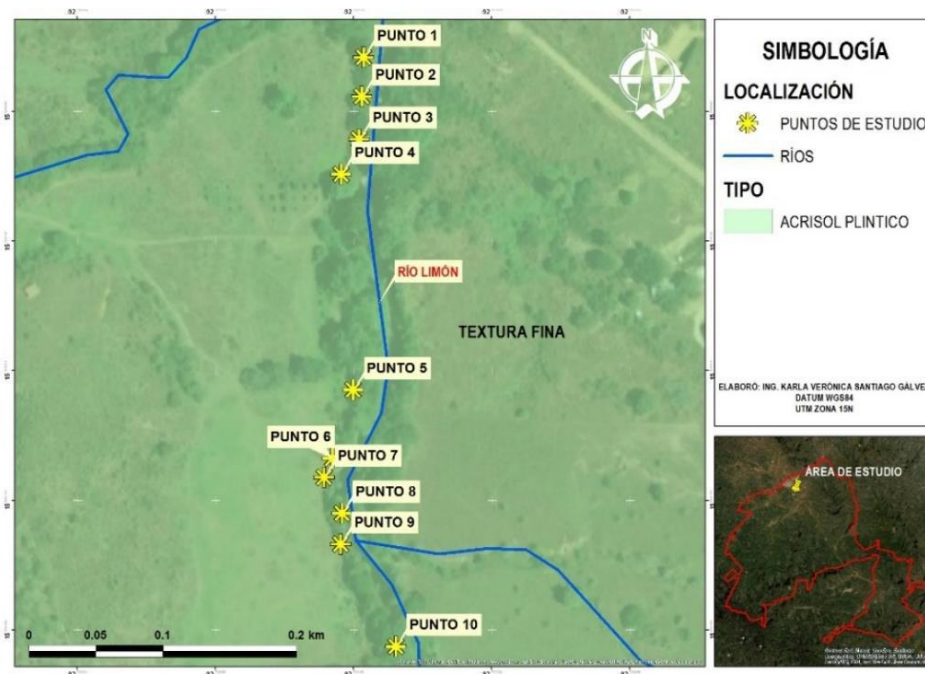


Imagen. - 4 Edafología de Rancho San Gabriel.
Fuente: Edafología [fotografía satelital]. Google earth, (Santiago, 2021).

Respecto a la condición de los suelos en Ángel albino corzo, los habitantes consideran que actualmente se está generando la esterilidad de sus suelos. Ello debido a la pérdida de vegetación en las zonas altas y los alrededores de la cabecera municipal, así como al deslave y arrastre de materia orgánica.

6.5 Geología.

Los tipos de roca que conforman la corteza terrestre en el municipio son; Limolita-Arenisca (roca sedimentaria) (42.66%), Caliza-Arenisca (roca sedimentaria) (30.20%), Granito (roca ígnea intrusiva) (20.95%), Aluvial (suelo) intermedia-Brecha volcánica intermedia (roca ígnea extrusiva) (0.26%) y toba acida (roca ígnea extrusiva) (0.03%).

6.6 Precipitación del agua y régimen de humedad.

La temporada más mojada dura 5.3 meses, de 13 de mayo a 22 de octubre, con una probabilidad de más del 45 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 87 % el 12 de septiembre. Distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 87 %.

El período más húmedo del año dura 8.6 meses, del 22 de marzo al 10 de diciembre, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 32 % del tiempo. El día más húmedo del año es el 17 de septiembre, con humedad el 99 % del tiempo.

6.7 Clima.

Los climas existentes en el municipio son: Semicálido húmedo con lluvias abundantes de verano (52.9%), cálido subhúmedo con lluvias de verano, más húmedo (35.22%) y templado húmedo con lluvias abundantes de verano (12.87%), en los meses de mayo a octubre las temperaturas mínimas promedio se distribuyen porcentualmente de la siguiente manera; de 9 a 12 °C (0.77%), de 12 a 15 °C (17.56%), de 15 a 18 °C (61,09%) y de 18 a 21 °C (20.58%).

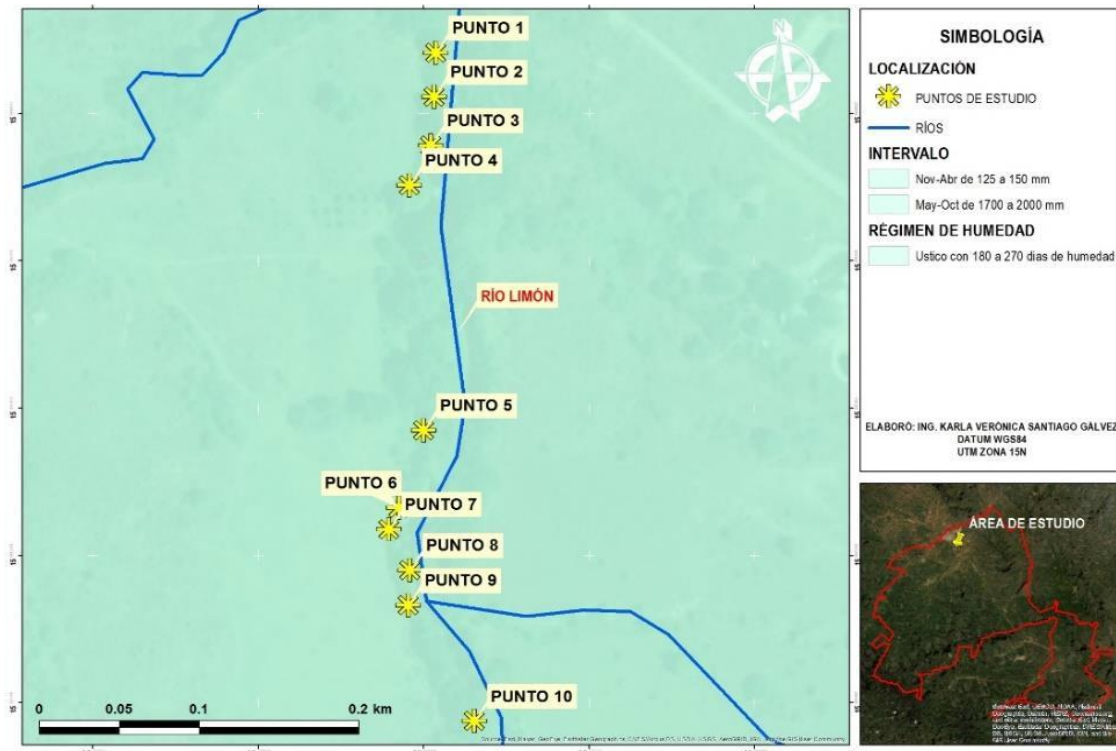


Imagen. - 5 Precipitación de 2 Temporadas y régimen de Humedad, Rancho San Gabriel.
Fuente: Precipitación de 2 temporadas y régimen de humedad [fotografía satelital]. Google earth, (Santiago 2021).

6.8 Vegetación.

La cobertura vegetal y el aprovechamiento del suelo en el municipio se distribuye de la siguiente manera: Bosque mesófilo de montaña (secundaria) (20.02%), agricultura de temporal (17.41%), bosques de pino-encino (secundaria) (14.99%), bosque mesófilo de montaña (14.58%), pastizal cultivado (8.77%), pastizal inducido (6.32%), bosques de pino (secundaria) (5.04%), bosques de encino-pino (4.35%), bosques de pino (4.15%), bosques de pino-encino (2.8%), bosque de encino-pino (secundaria) 1.46% y no aplicable (0.81%) (INEGI, 2013).

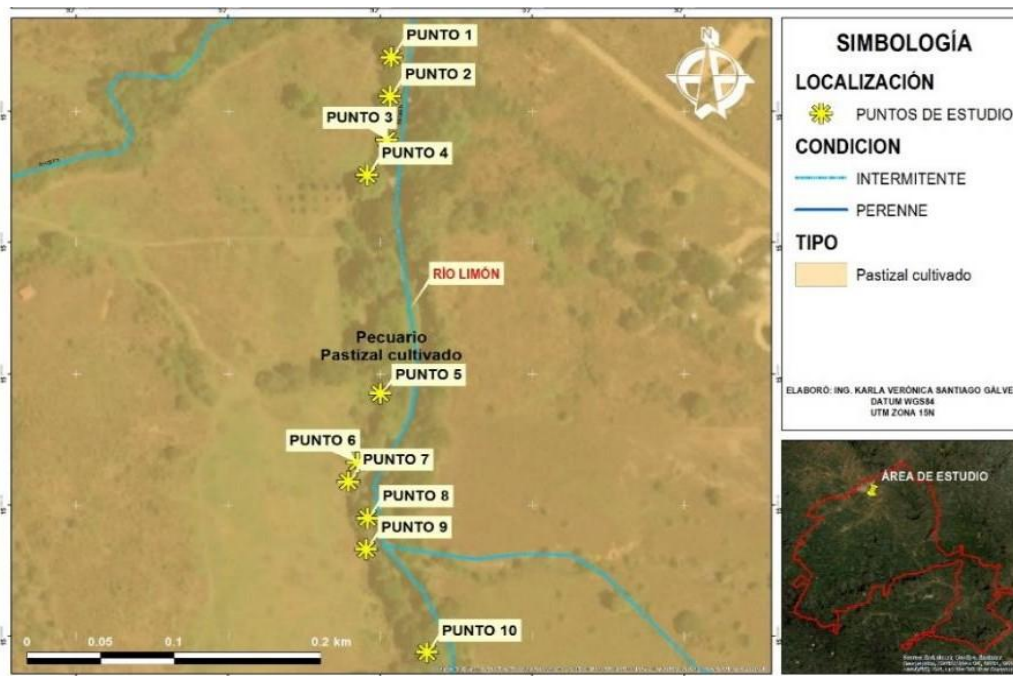


Imagen. - 6 Vegetación y uso del Suelo, Rancho San Gabriel.
Fuente: Vegetación y uso del suelo [fotografía satelital]. Google earth, (Santiago 2021).

6.9 Uso del suelo.

El aprovechamiento de la superficie del territorio del municipio es de la siguiente manera: agricultura de temporal con 20.88%; pastizal cultivado con 9.96% y el 0.36% de zona urbana. Los tipos de suelos presentes en el municipio son: Acrisol con el 55.73% de la superficie municipal; cambisol con el 23.48%; litosol con el 17.88%; Fluvisol con el 2.00% y el 0.91% de luvisol.

6.10 Fisiografía.

El municipio forma parte de las regiones fisiográficas sierra madre de Chiapas y depresión central. La altura de relieve varía entre los 600 mts y los 2,400 mts sobre el nivel del mar, sierra alta de laderas escarpadas (89.95%) y valle con lomeríos (10.05%).

Tabla 2 Instrumentos de campo, materiales de oficina, materiales vegetativos, y herramientas de campo utilizados en la identificación de suelos.

HERRAMIENTAS	INSTRUMENTOS DE CAMPO	MATERIALES DE OFICINA	MATERIAL VEGETATIVO
Navegador GPS	Pico	Computadora	Árbol Capulín
SIG (conjunto de herramientas)	Lazo (pita)	Calculadora	(Pronus soliciforia)
Cámara fotográfica	Flexómetro	Lapicero	
Software (GOOGLE, MAPS, ILWIS, ARCGIS)	Azadón		
	Barreno		
	Balde		
	Pala		

El trabajo de campo se empezó a realizar desde agosto del 2020 hasta hoy en la actualidad, con recorridos en la orilla del río de la zona de estudio, que consistió en la visita del rancho san Gabriel, en el desarrollo de encuestas a los dueños de cada rancho y empelados. Durante esta etapa se utilizaron diversas técnicas, instrumentos y herramientas, como se observa en la (Tabla 2,3).

Tabla 3 Técnicas, instrumentos y herramientas utilizados en la recopilación de información en trabajo de campo

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	HERRAMIENTAS
<i>Observación Participante</i>	Guion de Encuestas	Bitácora de campo
<i>Encuestas</i>		Grabadora

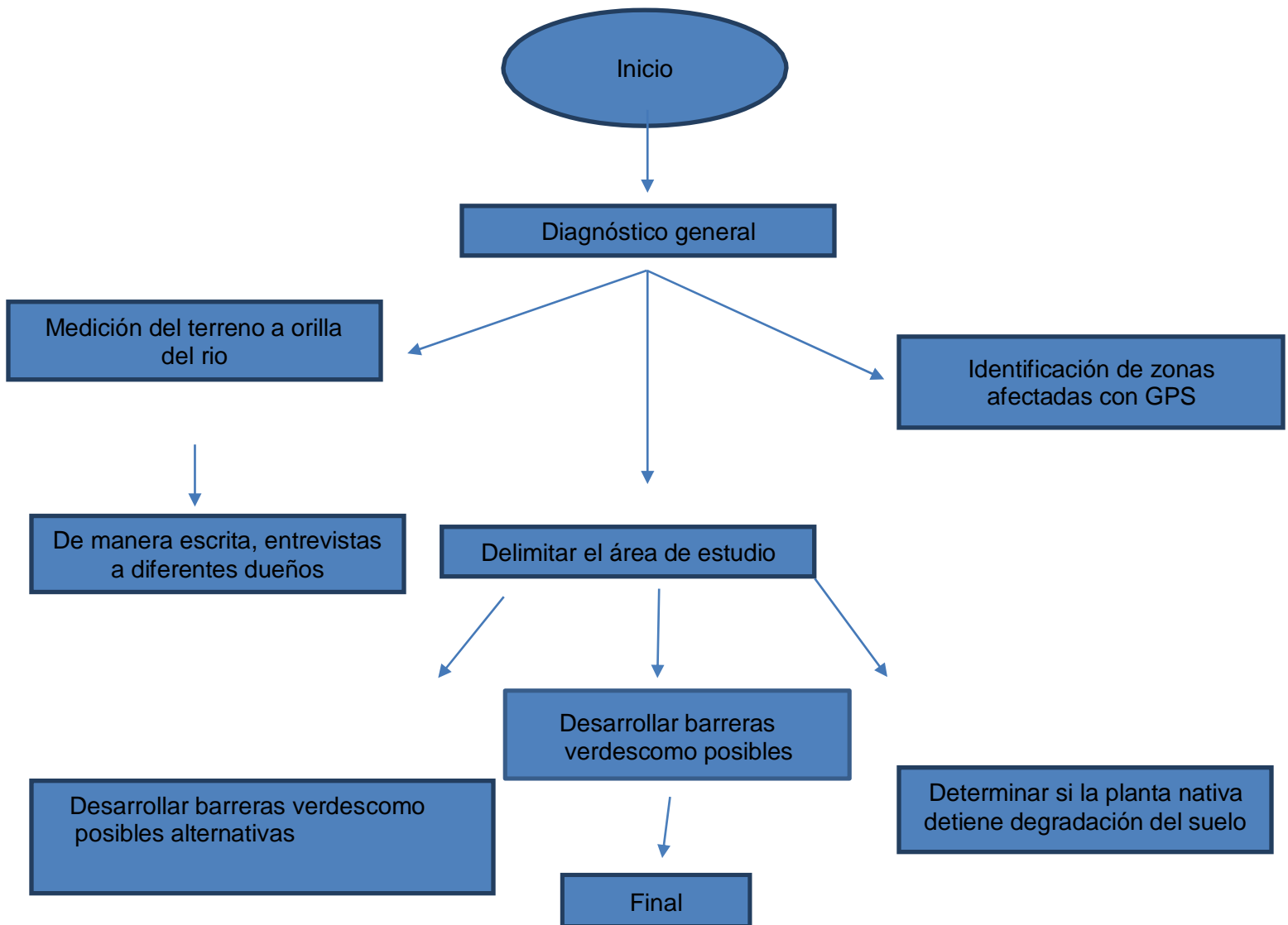


Imagen. - 7 Estrategia Metodológica
 Fuente: (Hernandez, Metodología, 2021)

7. Estructura de la metodología

1.- Como primer paso es necesario realizar un recorrido en la zona afectada y sus alrededores, nos permitió visualizar las problemáticas que realmente existe como lo ambiental, como también, se observó que el manejo y uso adecuado del suelo es muy favorable al dueño.

2.- Medición del terreno, logramos medir 1 kilómetro de distancia, (*figura 6, 7*) donde se observó que solo llegamos a 500mts y era el final del rancho san Gabriel. Donde obtuvimos permiso de otros dueños para continuar los otros 500mts.

3.-Utilizando de manera correcta el GPS, donde realizamos un recorrido, pero esta vez identificando los puntos con mayor degradación y apuntando sus coordenadas correctas.



Imagen. - 8 Se observa en la zona mucha sequía y degradación de suelo, también se observa la toma de mediciones. Fuente: Tomada de (Hernandez, Medicion de terreno, 2021).



Imagen. - 9 Podemos observar la toma de mediciones de toda la orilla del rio donde logramos medir un 1 kilómetro. Fuente: Tomada de (Hernandez, Medicion de terreno, 2021).

4.-De manera escrita realizamos entrevistas a 4 dueños que fue lo que ocupó los 100mts, como de lado derecho y lado izquierdo.

5.-Realizamos mapas de manera que se observe la degradación del terreno, nos ayudamos con coordenadas que nos daba el GPS. Utilizaremos mediante aplicaciones el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y con el apoyo de cartografía de INEGI se caracterizarán los recursos.

6.- Se observa una cierta cantidad de árboles frutales que en donde se identificara uno como planta nativa, que usaremos como barrera verde.

7.- Se observa que en cada zona afectada disminuye o aumenta la cantidad de degradación. (Figura 8,9).

8.- Se establecieron plantas nativas (*Prunus salicifolia*) la tierra se le cambió para ponerle cada planta abono orgánico.



Imagen. - 10 Se observa cual fue el deslizamiento presentado en el rancho San Gabriel, se evidencia la presencia de huecos y desgaste de suelo, ha generado la inestabilidad necesaria para que el suelo se erosionara. Fuente: Tomada de Zonas identificadas [fotografía], (Hernández 2021).



Figura. - 1 1 *Sembrado de plantas nativas (*Prunus salicifolia*) en todos los puntos identificados.*
Fuente: Tomada de sembrado de cultivo [fotografía], (Hernández 2021).



Figura. - 1 2 *Las plantas se identifican en diferentes tamaños, es una especie botánica de árbol frutal.*
Fuente: Tomada de sembrado de cultivo [fotografía], (Hernández 2021).



Figura. - 1 3 Con pico y pala se logró hacer diferentes hoyos para sembrar las plantas.
Fuente: Tomada de sembrado de cultivo [fotografía], (Hernández, 2021).



Imagen. - 11 En esta imagen se puede identificar que en cada zona por la degradación del suelo son diferentes por la distancia del río hacia el terreno. *Fuente: Tomada de Zonas identificadas [fotografía], (Hernández 2021).*

Tabla 4 Ubicación de los puntos identificados en el área de estudio, diagnóstico de la degradación del suelo del Rio Limón.

Distancia entre el rancho san Gabriel y el Rio limón	Valor estimado de degradación de suelo	Coordenadas UTM		
1 a 3.3 metros	26.30 metros	15N	531252.09	1754485.13
4 a 4 metros	20 metros	15N	531251.31	1754456.45
2 a 3 metros	39 metros	15N	531249.72	1754424.59
3.5 a 4 metros	13 metros	15N	531236.68	1754398.73
1 a 2.5 metros	17.70 metros	15N	531245.89	1754237.34
2.8 a 4.2 metros	9 metros	15N	531230.44	1754186.58
2.4 a 3.6 metros	26.10 metros	15N	531224.76	1754172.44
3 a 4.10 metros	28.10 metros	15N	531237.04	1754145.76
2.4 metros	9.90 metros	15N	531236.25	1754122.45
1.5 a 2.60 metros	8.60 metros	15N	531276.38	1754046.13

8. Dimensiones del proyecto

Este diagnóstico será elaborado en el Rio Limón tendrá una zona de influencia alrededor de 6 kilómetros de longitud, dentro de dicha área solo se ocupará 1000 metros, como se observa en el cuadro 1.1 son coordenadas de cada zona afectada por la degradación y la distancia del rio hacia la zona afectada. Fueron 10 zonas afectadas que localizamos en todo el trayecto del terreno. Donde cada punto afectado disminuye o aumenta eso depende de la distancia del rio, como se observa en la (figura 9). En la segunda columna del cuadro se identifica que cada zona disminuye o aumenta la distancia afectada, para obtener resultados correctos desarrollaremos barreras verdes como posibles alternativas en cada zona afectada.

9. Zonas identificadas en el Rancho San Gabriel



Imagen. - 12 La degradación disminuye cuando el río crece y llega hasta los 8 metros, el suelo pierde nutrientes y materia orgánica. Fuente: Tomada de zonas identificadas [fotografía], (Hernández 2021).



Imagen. - 13 Se observa hasta dónde llega el agua del río, que es un proceso degenerativo.

Fuente: Tomada de zonas identificadas [fotografía], (Hernández 2021).



Imagen. - 14 En esta zona de identifico con la mayor degradación que existe en la zona con 28 metros 15N31237.04 1754145.76.

Fuente: Tomada de zonas identificadas [fotografía], (Hernández 2021).



Imagen. - 15 Se observa la gran cantidad de degradación por la gran apertura del río limón que incrementa entemporada de lluvia.

Fuente: Tomada de zonas identificadas [fotografía], (Hernández 2021).

10. Degradación del suelo en Rancho san Gabriel

En la disposición de suelo la gran cantidad de hectáreas de terreno del rancho san Gabriel almacena el agua disponible para la vegetación y para uso ganadero; su pérdida es irreversible. A pesar de estas consideraciones se está haciendo un uso inadecuado del suelo, que lo destruye o lo degrada.

Básicamente La degradación de suelo se fue acelerando por descuidar tierras fértiles y vírgenes que permanece por toda la orilla del Rancho san Gabriel. Básicamente a los procesos desencadenados por las actividades humanas que reducen su capacidad actual o futura para sostener ecosistemas naturales o manejados Se estimo que alrededor de 500 metros de terreno sufren algún tipo de deterioro como consecuencia de las actividades del hombre. Como principal causa La erosión provocada por el agua es la forma más común de degradación del suelo.

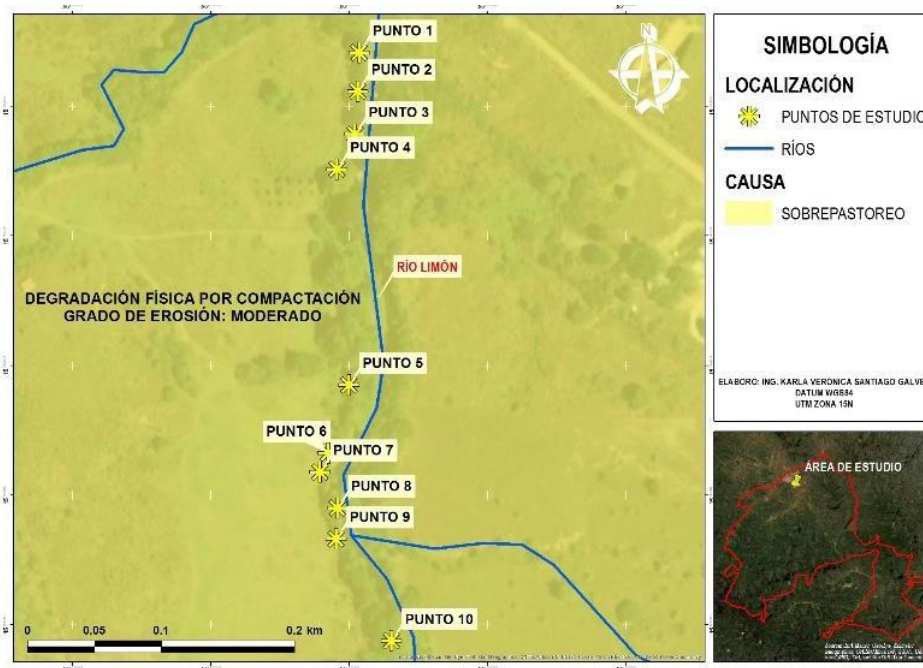
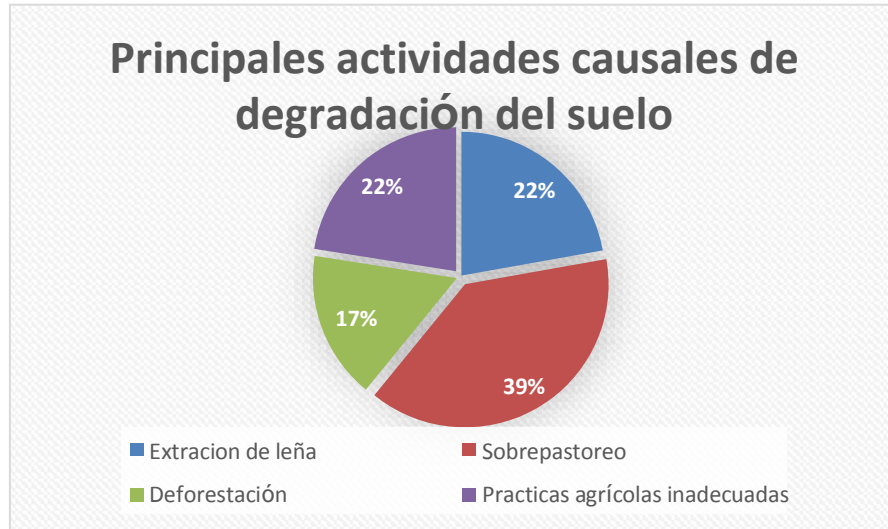


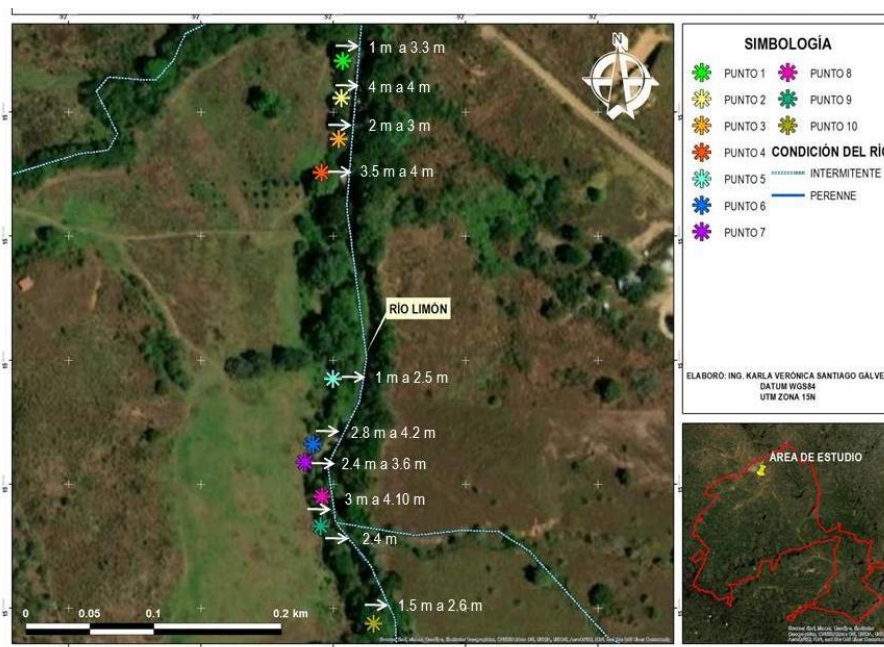
Imagen. - 16 Degradación del suelo, Rancho San Gabriel.
Fuente: Degradación del suelo [fotografía satelital]. Google earth, (Santiago 2021).

Imagen. - 17 Principales actividades causales del rancho san Gabriel.
 Fuente: Actividades principales (Hernández, 2021).



El arrastre del agua en los últimos meses se ha identificado una pérdida de materia orgánica, las causas más frecuentes de dicha degradación son el sobrepastoreo, extracción de leña y las malas prácticas agrícolas (Figura 3.5, PNUMA-Earthscan, 2002). La degradación del suelo es el resultado de factores ambientales, sociales y económicos (FAO I., 1997).

Imagen. - 18 Distanciamiento de cada punto de estudio hacia el río, rancho san Gabriel.
 Fuente: Tomada de distanciamiento de cada punto [fotografía satelital], Google earth.(Santiago 2021)



11. Propuesta de manejo de los recursos de la microcuenca.

Con la identificación de diferentes zonas afectadas encontramos que toda la orilla del Río son diferentes zonas que realmente tienen esa pérdida de suelo durante la erosión se realizará una propuesta para el uso adecuado del suelo de acuerdo a su capacidad, así como el logro del control satisfactorio de la erosión.

Empleamos zonas de zonificación cartográfica que se emplearon con información de la misma comunidad lo cual se juntó mendicante fotografías visuales, imágenes satelitales y trabajo personal de campo, que permitieron identificar las áreas más afectadas y más representativas que desarrollan mayor degradación. Estas acciones se han sido aplicadas debido a la renovación de la vegetación para reducir el avance de la erosión, fijando el suelo y protegiendo del desgaste del viento y la lluvia (Loftaf, 1995).

En esta ubicación del sitio se observó que es necesario identificar los puntos de mayor degradación el material vegetativo que se utilizara en cada punto afectando sembraremos un árbol de Capulín (*Prunus salicifolia*) que en la localidad se ejerce mucho y es muy abundante en el rancho San Gabriel.

Es un árbol que es erecto, alcanza 7-15 m, distinguido por un breve tronco de cerca de 1-6 m de diámetro. Permitirá junto con sus raíces la disminución de suelo y es ahí donde ayuda mucho a la vegetación de dicho sitio. Para realizar el diseño de las barreras vivas se realizarán curvas a nivel y su distanciamiento será variable de acuerdo con tipo de suelo y. Posteriormente al trazo se realizarán pequeñas terrazas sobre las curvas a nivel y sembraran las estacas de material vegetativo que se cortaran con una longitud de 50 centímetro haciendo los cortes de forma sesgada.

Una vez identificados los sitios de ubicación para introducir la planta nativa, árbol de Capulín (*Prunus salicifolia*) en esta actividad se necesita contar con personal de campo capaz de poder imaginar la superposición adecuada (alvarado, bermudez, romero, & piedra, 2011).

A partir de las encuestas aplicadas a los productores de dichos terrenos, se obtuvieron los siguientes resultados de la (Tabla 5). El cual representa el porcentaje de repuestas afirmadas.

Tabla 5 Variables y resultados de las respuestas obtenidas de las encuestas en el rio limón provincia de Ángel Albino Corzo, Chiapas.

<i>Variable</i>	<i>Resultados</i>
<i>Superficie de uso</i>	62.7%
<i>Superficie sin labrar</i>	32.4%
<i>Consumo de agua</i>	58.6%
<i>Incrementos de costo de producción</i>	45%
<i>Actividad técnica</i>	39%
<i>Recibe subsidios Económicos</i>	75.9%
<i>Nivel Económico</i>	Bajo; 22.3% Alto; 16.3%
<i>Nivel Tecnológico</i>	Bajo; 16.9% Alto; 14.1%
<i>Consumo de energía</i>	45.2%
<i>Ganancia Mensual Estimada</i>	\$20,000 Pesos
<i>¿Práctica medidas de conservación de suelo?</i>	25.3%
<i>¿Incremento de Fertilizantes?</i>	65%
<i>¿Practica la Agricultura Orgánica?</i>	2.5%
<i>¿Practica la Rotación de Cultivos?</i>	42.5%
<i>¿Practica la Agricultura Convencional?</i>	95.8%
<i>Producción Agrícola</i>	56.9%
<i>Ganadero</i>	85.7%
<i>Citricultor</i>	2.6%
<i>Producción Mixto</i>	43.9%

Del total de productores entrevistados los 4 productores son de comunidad privada, con un promedio de territorios de tierra de 100 a 200 metros abarcados. Como se observa en la (Tabla 2.2) solo el 62.7% de la superficie de tierra cultivada la mayoría se mantiene en producción.

Los productores encuestados refirieron que la falta actividad técnica (solo el 39% mantienen aplicadas) lo que provoca la disminución de los rendimientos por el mal manejo agronómico de los cultivos. la mayoría de los productores mantienen un nivel alto en tecnología que representa una ventaja para desarrollar las actividades agrícolas con grandes oportunidades, tienen la oportunidad de formar parte de programas de apoyo gubernamental donde se solicita el 75.9% de gran apoyo hacia la sociedad

comunitaria. La actividad económica de los encuestadores es principalmente ganadera (85.7%) ya sea agrícola, mixta o bien cítrica.

12. Encuestas

Con base en la revisión documental y en lo obtenido en las encuestas se construyó una tabla de variables y resultados que fueron encuestados y quienes se diferenciaron por ámbito de acción (tabla 5).



Imagen. - 19 Aplicación de encuestas a agricultores de localización de ángel albino corzo, Chiapas.
Fuente: Tomada de encuestas aplicadas agricultores. [Fotografía] (Hernández 2021).

La información se obtuvo mediante observaciones indirecta de los hechos, a través de recorridos de campos realizadas por los encuestados, por lo que cabe la posibilidad de que la información obtenida siempre refleje la realidad (motta, 1999).

Las encuestas nos permitieron aplicar técnicas de muestreo, que mediante actividades adecuadas se pudo realizar gráficas y tablas de resultados como indica la (figura 19).

13. RESULTADOS OBTENIDOS

- Logramos encontrar en la orilla del Río varios puntos con mayor degradación y lograr identificar la planta nativa con mayor fauna en el rancho cual cubrieron la superficie total del Río y quedaron ubicados bajo diferentes condiciones geográficas, de tipo de suelo, y uso de suelo.
- Se realizó mediciones a partir de los 3 días de haberse ejecutado la siembra, se planificaron un sistema de barreras vivas que se refleja en aumentos de materia orgánica de los suelos, es una capacidad de infiltración aprovechamiento de los fertilizantes.
- Disminuir la velocidad del agua de lluvia que no se logra filtrar en el suelo y Aumentar la filtración del agua ayudando a conservar por mayor tiempo la humedad en el perfil del suelo.
- Empleamos la metodología (SIG) para calcular la pérdida de suelo y controlar el riesgo de erosión en forma interactiva comparándolos con los valores de pérdida de suelo mediante las plantas nativas que serán ubicadas en el río.
- se muestra el mapa de estados erosivos para la zona de estudio de donde se identifica que las zonas que presentan las tasas más altas de pérdida de suelo son de la zona que presenta suelos susceptibles al desprendimiento del suelo.
- Aplicamos encuestas a diferentes tipos de dueños que sufren degradación, para realizar acciones que reduzcan la degradación del recurso suelo, entre las que se pueden mencionar las obras de conservación del suelo en áreas agrícolas y la implementación de la agroforestería para disminuir la presión hacia los bosques, retener el suelo y mejorar sus características físicas y químicas.

- Con la descripción del Rancho san Gabriel se puede observar que enfrenta graves problemas de erosión hídrica, siendo estos irreversibles en el corto plazo, en su mayoría se debe a la pérdida de cobertura vegetal y degradación de suelo.
- El área de estudio presenta condiciones severas que presenta fenómenos de degradación de suelo, lo cual implica conservar de manera adecuada su vegetación actual y realizar prácticas integrales hacia la reconversión de uso a procesos agroecológicos y sustentables de producción de acuerdo con sus potencialidades y limitaciones socioeconómicas.
- En este estudio, la planta nativa se demuestra una efectividad similar lo cual apoya la teoría de que la vegetación ayuda a controlar la erosión, sin embargo, aunque la vegetación por sí misma contribuye, el tipo de vegetación importa (Sancho & Cervantes, 1997). Se observó que las plantas nativas pueden ser superiores a las plantas leñosas en término de conservación del suelo. La vegetación aumenta la estabilidad de los agregados del suelo, lo protege del impacto de las gotas de lluvia, incrementa la capacidad de infiltración y frena la escorrentía. La vegetación mantiene las características del suelo homogéneas debido a la materia orgánica aportada por las plantas (Ferrari & Wall, 2004). El suelo presentó un contenido de materia orgánica lo cual es importante en términos de conservación del suelo.
- En general el Rancho San Gabriel tiene severas afectaciones por erosión hídrica, las cuales se deben principalmente a la falta de conocimiento de los sistemas de producción que nos permite mejorar las condiciones de la zona por medio de las conservaciones, es por eso que es de vital importancia capacitar a los propietarios hacerles ver la importancia que tienen estas prácticas así como también las ventajas que obtendrán al realizarlas, de esta forma se tendrán mejores resultados al momento de implementar las obras y prácticas de conservación generando un mejor nivel de vida a los habitantes de la microcuenca, además de mayores ingresos presentados por la mayor productividad de las tierras.

14. CONCLUSIÓN

El río Limón municipio de Ángel Albino Corzo, Chiapas presenta bajo una gran presión antrópica muy marcado el temporal de lluvias lo cual favorece el proceso de erosión. El presente trabajo permite tener una gran visión a gran escala del problema de erosión hídrica, es por eso que se realizó obras de conservación a través de prácticas vegetativas, manejo sustentable del recurso del suelo.

La función ecosistémica control de la erosión se muestra que la cobertura vegetal juega un papel fundamental en el proceso erosivo, ya que actúa protegiendo los suelos del mismo.

Es por ello que resulta imprescindible preservar la vegetación nativa presente al río de estudio para evitar la pérdida de suelo ocasionada por el agua de lluvia.

15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- alvarado, v., bermudez, t., romero, m., & piedra, l. (2011). *plantas nativas para el control de la erosión en las laderas de ríos urbanos*. san jose, costa rica: una-uned.
- Arellano, M. (1994). *La degradación del suelo por erosión hídrica en chiapas. evaluación y principios tecnológicos para su control*. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- Camas, R., Fernandez, A., Cortes, J., Liberia, M., Gonzales, A., Villar, B., & Cadena, P. (2012). *Erosión del suelo escurrimiento y pérdida de nitrógeno fósforo en la ladera bajo diferentes sistemas de manejo de chiapas*. Chiapas, México.
- CAROLINA, V. (2019). *DETERMINACIÓN DE LA PERDIDA DE SUELO Y EL ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL, BAJO DOS SISTEMAS DE LABRANZA EN EL CULTIVO DE AVENA*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.
- Castro, I. (2013). *Estimación de pérdida de suelo por erosión hídrica en microcuenca de presamadin*. México: ingeniería hidráulica y ambiental.
- Colegio de Postgraduados. (1991). *Manual de Conservación de Suelos y el agua, control de cárcavas*. Chapingo, México.
- Conafor. (2007). *Protección, Restauración y Conservación de suelos forestales. manual de obras prácticas*.
- Duran, S. (2012). *Riesgo a la erosión hídrica y práctica de manejo de suelos en la microcuenca la concordia, armadillo de los infantes*. San Luis Potosí.
- Duran, V., & Rodríguez, C. (2008). *Soil-erosion and runoff prevention by plant covers*.
- FAO. (2001). *Agricultura, tierras y desertificación. Naciones Unidas, consejo económico y social*. Roma, Italia.

- FAO, I. (1997). *Capacitacion sobre el manejo y conservacion de suelos*. nigeria: iita.
- FAO, P. (1980). *Metodologia provisional para la evaluacion de la degradacion de los suelos*. Roma, italia.
- Ferrari, A., & Wall, L. (2004). *Utilizacion de arboles fijadores de nitrogeno para la revegetacion desuelos degradados*. Univercidad nacional de la plata, Argentina.
- Figueroa, S. (1975). *Perdida del suelo y nutrientes y su relacion con el uso del suelo en la cuencadel rio de Texcoco*. mexico: Alias editorial.
- Figueroa, S. B. (1975). *Perdida del suelo y nutrientes y su relacion cpn el uso del suelo en la cuencadel rio de texcoco*. Chapingo, Mexico.
- Hernandez, M. (2010). *Calculo de la tasa de erosion hidrica y propuesta de obras de conservaciondel suelo en la linea de tendido eletrico*. universidad autonoma de chapingo. chapingo, mexico, la ventosa-juile, Oaxaca.s.
- Hernandez, M. (2021). *Actividades principales [fotografia]*.
- Hernandez, M. (2021). *Area de estudio [Imagen satelital]*. Obtenido de Google Earth.
- Hernandez, M. (2021). *Metodologia*.
- Hernandez, M. (2021). *Encuestas aplicadas agricultores*. jaltenango, chiapas.
- Hernandez, M. (2021). *Degradacion del suelo [fotografia]*. Obtenido de ceieg: <https://www.ceieg.chiapas.gob.mx>
- INEGI. (2002). *Gobierno del estado de chiapas, anuario estadistico de chiapas*. aguascalientes.
- INEGI. (2007). *Edafologia*. mexico: Carta F14A-75.

- IINEGI. (2010). *Hidrografia*. aguascaliente, mexico: Escala; 1:50 00.
- INEGI. (2013). *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetacion*. aguascalientes, mexico.
- INEGI. (2014). *CONJUNTO DE DATOS DE EROSION DEL SUELO. AGUASCALIENTES, MEXICO.*
- INEGI, G. (2002). *Anuario estadistico de chiapas*. aguascalientes, mexico.
- J, P., M, L., Acevedo, C., & C, R. (2003). *Edafologia para la agricultura y el medio ambiente* Madrid, España: Mundi- prensa.
- Loftaf, T. (1995). *Necesidades y recursos: geografia de la agricultura y la alimentacion*. Roma, Italia:Ed. Food & Agriculture.
- Loredo, C., Beltran, L., Sarreon, T., & Dominguez, M. (2005). *Practicas mecanicas para el control dela erosion hidrica*. San Luis Potosi, Mexico.: INIFAP.
- Maria, G. (2019). *Estudio de la degradacion de suelos y tierras por desertificacion en la juridicciondel car*. Universidad de Bogota Jorge Tadeo, Bogota, Colombia.
- Maria, Z., & Flores. (2003). *Analisis y comparacion de metodologia de orientacion de cuencashidrograficas*. Baja California Sur, Mexico.
- Miller, T. (1994). *Ecologia y medio ambiente*. DF, Mexico: Iberoamericana.
- Moreno, A. (1999). *Escorrentia, Erosion y Conservacion de suelos*. Universidad Autonoma detabasco.
- Morgan, R. (1978). *Erocion y conservacion del suelo*. Mexico: Ed. Mundi prensa Madrid-Barcelona.
- Morgan, R. (1980). *Erosion del suelo*. Mexico: LIMUSA.

- Morgan, R. (1997). *Erosion y conservacion del suelo*. Barcelona, España: Aedos.
- motta, f. (1999). *comparacion de la erosion hidrica con dos sistemas de cobertura,pasto y cultivo decoliflor*. mexico.
- Ortiz, B., & Oritz, C. A. (1990). *Edafologia univercidad autonoma de chapingo*. Mexico: V,A .
- Porta, J., & Lopez, M. (2005). *Agenda de campo de suelos, informacion de suelos para la agriculturay le medio ambiente*. Mexico: Mundiprensa.
- Rafaelli , S., Lopez, F., & Almorox, A. (2010). *La degradacion de los suelos por erocion hidrica:metodos de estimacion*. España: Editum.
- Rivera Trejo, F., Gutierrez Lopez, A., Val Segura, R., Mejia Zermeño, R., Sanchez Ruiz, P., & Aparicio Mijares, J. (2005). *La medicion de sedimentos en Mexico*. Mexico: IMTA.
- Rivera Trejo, F., Gutierrez Lopez, A., Val Segura, R., Mejia Zermeño, R., Sanchez Ruiz, P., & Aparicio Mijares, J. (2005). *La Medicion de sedimentos en mexico*. Mexico.
- Rivera, J., Sinisterra, J., & Calle, Z. (2007). *Restauracion ecologica de suelos degradados porerosion en caracas en el enclave xerofitico de Dagua*. Valle del Cauca, Colombia. Cali.
- Sancho, F., & Cervantes, C. (1997). *El uso de plantas de cobertura en sistemas de producción decultivos perennes y anuales..* Costa rica.
- SEGOB. (1988). *Centro nacional de estudios municipales, gobierno del estado de Chiapas, colección "enciclopedia de los municipios de México"*. México, D.F.
- Semarnat. (2001). *Evaluación de la pérdida del suelo por erosión hídrica y eólica en la cuencaLerma-Chapala*. México.
- Semarnat. (2003). *Evaluación de la perdida de suelo por erosión hídrica y eólica en la repúblicamexicana a escala 1: 1000 000*. México.

- Santiago, V. (2021). *Edafología [fotografía satelital]*. Obtenido de Google earth: <https://www.ceieg.chiapas.gob.mx/>
- Santiago, V. (2021). *Hidrología [fotografía satelital]*. Obtenido de Google Earth: <https://www.ceieg.chiapas.gob.mx>
- Santiago, V. (2021). *Vegetación y uso del suelo [fotografía satelital]*. Obtenido de google earth: <https://www.ceieg.chiapas.gob.mx>
- Santiago, V. (2021). *Precipitación de 2 temporadas y régimen de humedad*. Obtenido de Google earth: <https://www.ceieg.chiapas.gob.mx>
- Santiago, V. (2021). *Localización del área [fotografía satelital]*. Obtenido de Google Earth.
- SEMARNAT, C. (2002). *Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la república mexicana. Escala 1:250 000*. México: Memoria Nacional.
- Santiago, V. (2021). *Distanciamiento de cada punto [fotografía satelital]*. tuxtla gutierrez.
- Torres, R. (2003). *Manual de Conservación de suelos agrícolas. la erosión del suelo*. Ed. Diana.
- Trueba, A. (1995). *Antecedentes de la conservación de suelos y perspectivas en México, facultad de ciencias*. UNAM, Mexico.
- Valencia, p. (2005). *Estudio de erosión y pendientes en el rancho universitario de la unidad académica profesional UAEM*. Toluca, Mexico.

Anexo1. Encuestas aplicadas a dueños y agricultores que son afectados.
Proyecto: "Diagnóstico de la degradación del suelo del río limón provincia de rancho san Gabriel, municipio de ángel albino corzo, Chiapas".

Nº _____

Nombre del productor _____

Localidad _____

- 1) Actividad Productiva: _____
- 2) Cultivos agrícolas: _____
- 3) Tipo de Ganadería: Extensiva _____ intensiva _____ # _____ cabezas de bovino
- 4) Consumo de agua por ciclo: m³ _____ m³ _____
- 5) ¿Cómo controla el escurrimiento superficial del agua? _____

- 6) ¿Qué es el suelo? _____

- 7) ¿Puede cultivar vegetales sin abono? _____

- 8) ¿Qué es la contaminación del suelo? _____

- 9) Tipo de sistemas de riego: _____
- 10) Consumo de energía eléctrica por ciclo: _____ kwatts _____ kwatts _____
- 11) ¿Incremento de fertilizantes? Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____

- 12) ¿Puede cultivar vegetales sin abono? _____
- 13) ¿Existe rotación de cultivos? Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____

- 14) ¿Cuál es la mejor época para plantar cultivos? _____
- 15) ¿Qué tipo de planta es la más adecuada para utilizar como cubierta vegetal en tiempo de sequía? _____
- 16) ¿Practica la agricultura orgánica? Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____

- 17) ¿Práctica medidas de cuidado del suelo? Si _____ No _____

- 18) ¿Qué se entiende por limpieza del suelo y cómo lo aplica? _____

- 19) Manejo de maquinaria y sistemas de riego propios: Si _____ No _____
¿Cuáles? _____
- 20) ¿Cómo se prepara usted el suelo sin tractor? _____
- 21) Porcentaje de ganancia por hectárea _____
- 22) Número de empleados en la finca _____
- 23) ¿Cómo se reduce el ataque de plagas en los cultivos? _____
- 24) ¿Sabe que significa la degradación del suelo? Sí _____ No _____
- 25) ¿Cuál es el porcentaje de degradación del suelo que causa el viento y el agua en temporada de lluvia? _____
- 26) ¿Se encuentra afiliado a las asociaciones locales? Sí _____ No _____
¿Cuáles? _____

Anexo2. Fotografías.



Figura 1 Medición del terreno.



Figura 2 zona identifica por degradación del suelo.



Figura 3 Zona dañada por el río limón.



Figura 4 Alambrado roto por degradación del suelo.



Figura 5 Arrollo que desemboca en el río limón.



Figura 6 Río limón.

