

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR

NOMBRE DEL PROYECTO:

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE
PORCÍCOLA 1,2,3,4”

ABRIL 2023

GRUPO SRS S.A. de C.V.

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	6
I.1 Proyecto.....	6
I.1.1 Nombre del proyecto.....	6
I.1.2 Estudio de riesgo ambiental.....	6
I.1.3 Ubicación del proyecto.....	6
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	8
I.2 Promovente.....	8
I.2.1 Nombre o razón social.....	8
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	8
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	8
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	8
I.3.1 Nombre o Razón Social.....	8
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	8
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	8
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	9
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	9
II.1 Información general del proyecto.....	9
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	9
II.1.3 Inversión requerida.....	30
II.1.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	22
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	30
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	34
II.2 Características particulares del proyecto.....	35
II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características.....	38
II.2.2 Programa general de trabajo.....	60
II.2.3 Preparación del sitio.....	62
II.2.4 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto.....	63
II.2.5 Etapa de construcción.....	64
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento.....	66

II.2.7 Otros insumos.....	78
II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto.....	82
II.2.9 Etapa de abandono del sitio.....	84
II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	84
II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	89
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO.....	91
III.1 Constitución política de los estados unidos mexicanos.....	92
III.2 Legislación federal.....	94
III.2.1 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	100
III.2.2 Ley de Aguas Nacionales.....	100
III.2.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.....	100
III.2.5 Ley General De Vida Silvestre (LGVS):.....	103
III.2.6 Ley General De Cambio Climático (LGE):.....	104
III.3 REGLAMENTOS FEDERALES.....	108
III.3.1 Reglamento de la LGEEPA en materia de la evaluación del Impacto.....	108
III.3.2 Reglamento de la Ley de desarrollo forestal sustentable (LGDFS).....	109
III.3.3 Reglamento de la Ley general de prevención y gestión integral de los residuos.....	109
III.3.4 Reglamento de la Ley general de vida silvestre.....	112
III.3.5 Reglamento de la Ley general de cambio climático en materia del registro nacional de emisiones.....	112
III.4 NORMAS OFICIALES.....	113
III.5 Legislación Estatal.....	115
III.5.1 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para el Estado de Oaxaca.....	116
III.5.2 Normativa Estatal.....	121
III.6 Normatividad Municipal.....	122
III.6.1.....	122
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	125
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	125
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	129

IV.2.1 Aspectos abióticos.....	137
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	153
IV.2.2 Diagnóstico ambiental.....	168
V.IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	195
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	197
V.1.1 Indicadores de impacto.....	197
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.....	204
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.....	215
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....	216
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	241
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	241
VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	248
VIII.1 Anexos.....	264
VIII.1.1 Documentacion Legal.....	
VIII.1.2 Mecanica de Suelos.....	
VIII.1.3 Topografico.....	
VIII.2 Otros Anexos.....	
VIII.2.1 .Anexo 5 certificaciones.....	
VIII.2.2.Anexo 6 Fichas Tecnicas.....	
VIII.2.3 Anexo 7 Analisis.....	
VIII.2.5 Anexo 8 Procedimientos.....	
VIII.2.6 Anexo 9 Programa de remediaacion.....	
VIII.2.7 Anexo 10 Reporte FotograficoEstudios	
VIII.2.8 Anexo 11 Personal Tecnico.....	
VIII.2.9 Anexo 12 Permisos.....	
VIII.2.10 Anexo 13 Estudio Geofísico.....	
VIII.3 Glosario de términos.....	
IX. Referencias bibliográficas.....	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR “OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

I.1.2 Estudio de riesgo ambiental

I.1.3 Ubicación del proyecto

El proyecto denominado “Operación de Granja de destete Porcicola 1,2,3,4” con una superficie total de **258,755 m²**, se encuentra conformado por tierras comunales a través de un contrato de arrendamiento ver Anexo 1, los cuales se ubican en el municipio de Santiago Tepetlapa, en el estado de Oaxaca, figura 1 y figura 2.

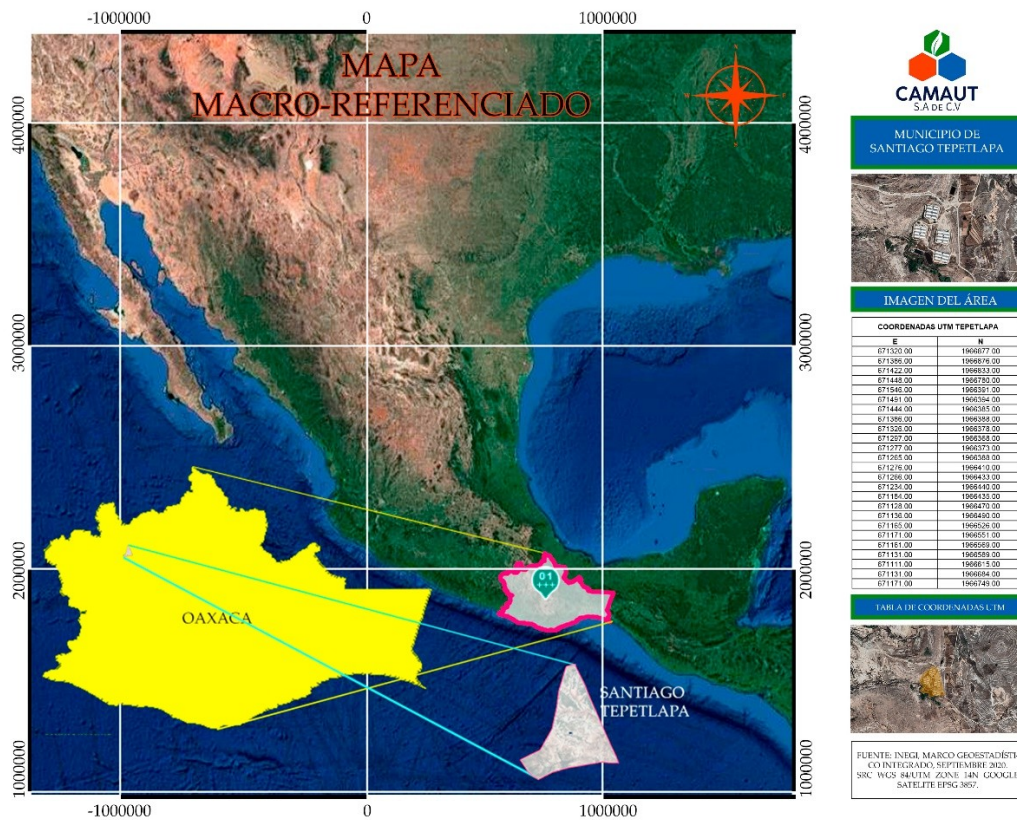


Figura 1. Macro ubicación del estado de Oaxaca.

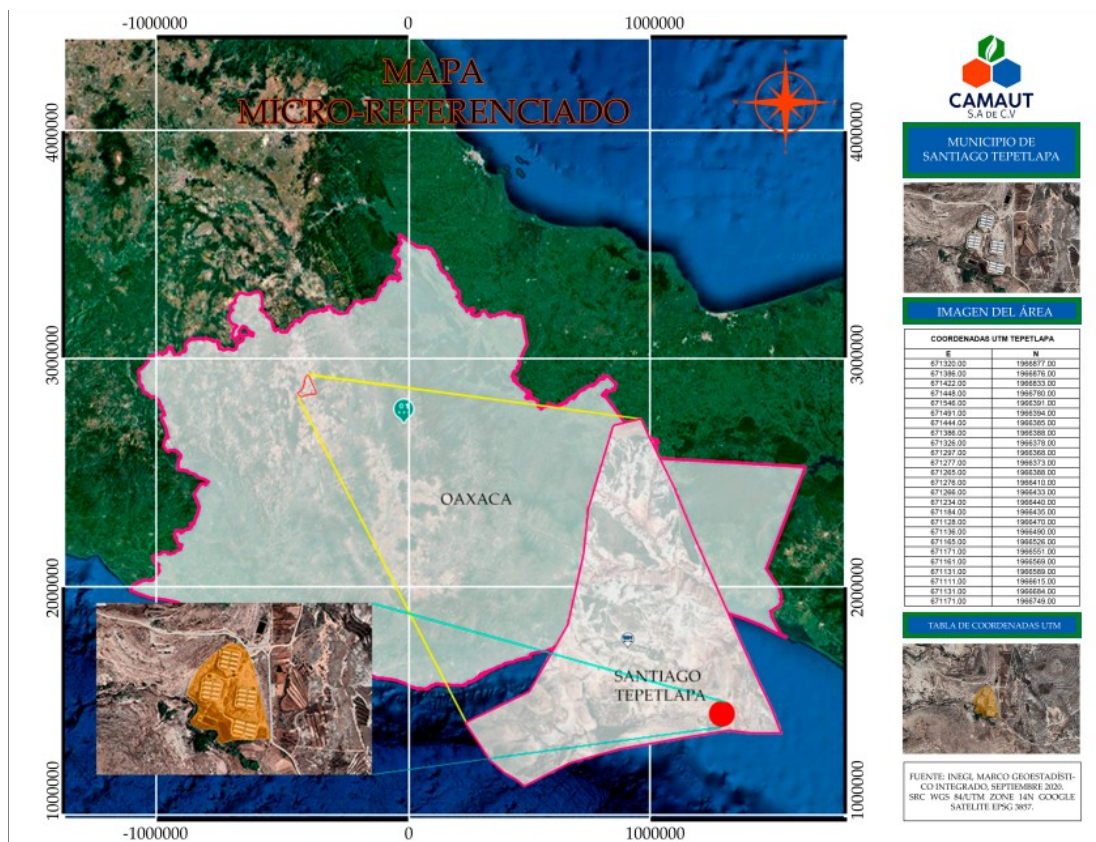


Figura 2. Ubicación del sitio del proyecto dentro del estado de Oaxaca (Mapa micro referenciado)

- Duración total (incluye todas las etapas)

99 años (Indefinido)

La etapa en la que se realiza el estudio de impacto ambiental es la etapa de operación (mantenimiento y abandono), La granja está en operación, los efectos ambientales de construcción de esta etapa serán inferidos por información secundaria. El análisis de la etapa de operación incluye tanto información primaria como secundaria.

La evaluación del impacto ambiental estará enfocada a su etapa de operación y abandono.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Anexo 1

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Socorro Romero Sánchez SA de CV y/o Socorro Romero Sánchez

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

SRS0691111HA

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Marco Antonio Carrera Altamirano

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

[REDACTED]

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental (Anexo 11)

ESPECIALISTA EN AMBIENTAL

Ma. del Carmen C. Guevara Espinosa

BIÓLOGO

Enrique Gaspariano Martinez

ESPECIALISTAS CERTIFICADOS EN ANÁLISIS

Corporativo Ambiental S.A de C.V.

Ingeniero Mauro Hernández

I.3.1 Nombre o Razón Social

CAMAUT S.A. DE C.V. (CONSTRUCTORA AMBIENTAL
AUTOSUSTENTABLE S.A. DE C.V.)

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

CAA1403135A0

Lo testado corresponde al domicilio dato personal con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

E.A Maria del Carmen C. Guevara E.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PRESENTACION

GRUPO SRS

Somos una empresa cien por ciento mexicana, con sede en la ciudad de Tehuacán, Puebla. Tenemos más de sesenta años de trayectoria, dedicados a la producción y comercialización de carne de cerdo, bajo los más altos estándares de calidad. Comprometidos con el medio ambiente fuimos de las primeras granjas en participar en los procesos de reducción de emisiones de efecto invernadero instalando biodigestores y considerando áreas de amortiguamiento ambiental.

II.1 Información general del proyecto

Nombre o denominación general del proyecto.

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

En el municipio de Santiago Tepetlapa, Oaxaca

La realización de la presente manifestación de impacto ambiental es de una granja en operación. El inicio de actividades fue en el 2006.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Introducción

Lo testado corresponde al domicilio, teléfono y correo electrónico, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAI) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAI).

“La producción porcina en los países de la OCDE plantea una serie de desafíos políticos cuando se considera en términos de las dimensiones económicas, ambientales y sociales de la agricultura sostenible. La carne de cerdo representa casi el 40% del consumo mundial de carne, y los cerdos son extremadamente eficientes en la conversión de piensos en carne. Dada la rápida expansión de la demanda mundial de carne y la necesidad proyectada de un aumento del 20% en la producción mundial de alimentos para 2020, el sector porcino continuará desempeñando un papel importante para satisfacer esta demanda. Al mismo tiempo, las consecuencias medioambientales de la producción porcina son cada vez más preocupantes para la opinión pública, en particular en lo que respecta a la gestión del estiércol porcino en relación con la contaminación del agua y del aire. También hay problemas de salud humana, especialmente para aquellos que participan o viven cerca de operaciones porcinas a gran escala” ... (publicación de la OCDE).

Objetivo

La operación técnica y eficiente de la granja porcina de destete 1,2,3,4, de Santiago Tepetlapa Oaxaca, con la menor afectación ambiental, optimización del uso del recurso y respecto al sistema ambiental, al tiempo que se favorece el sistema productivo, El estudio de impacto ambiental se centra en los efectos en el medio ambiente. Agua, aire, suelo y /o toda la revisión con su relación al sistema ambiental durante su proceso operativo principalmente para identificar los impactos ambientales negativos de la producción porcina y determinar los medios de remediación por medio de la definición de las medidas de mitigación.

Justificación

La participación de la granja de Destete de Santiago Tepetlapa es el inicio de una cadena productiva que tiene que ver con los principios de seguridad e independencia alimentaria que forman parte de los compromisos de gobierno para garantizar el bienestar social y la independencia en la sustentabilidad alimentaria de lograr el objetivo de ser autosuficientes. La producción porcina mexicana en el 2021 fue de 20,8 millones de cabezas, a medida que aumenta la demanda de carne de cerdo en México y en todo el mundo (un ligero aumento de la producción prevista estimada fue en el 2020 de 20,28 millones de cabezas). Los productores porcinos mexicanos continúan integrando verticalmente las cadenas de producción, invirtiendo en tecnología e implementando medidas de bioseguridad para reducir la mortalidad porcina en las granjas (24 de septiembre 2020. 33 comunidad internacional porcina)

Importaciones de cerdos vivos de México se estimó en 40.000 cabezas en 2021, impulsadas por la necesidad de una mejor genética y con fines reproductivos. A medida que la situación macroeconómica de México empeora por la pandemia de COVID-19, la capacidad de los productores para seguir invirtiendo en mejores genéticas disminuye. Esto se reflejará en una reducción de las importaciones en el cuarto trimestre de 2020 y hasta el 2021. Estados Unidos es el principal proveedor de cerdos vivos a México, seguido de Canadá.

En 2021, las **importaciones de carne de cerdo** de México se estimaron en 960.000 t. México depende en gran medida de las importaciones de carne de cerdo de Estados Unidos para satisfacer la demanda interna. Sin embargo, las medidas tomadas ante la pandemia de COVID-19 en México y Estados Unidos afectaron negativamente las cifras de importación de carne de cerdo de México en el primer y segundo trimestre de 2020. En 2021, México existió un pequeño repunte en las importaciones de carne de cerdo a medida que el sector comienza a abrirse y la demanda de carne de cerdo.

En la figura 3 se muestra el mercado de exportación de cerdo por país en el 2022, para poder evaluar la importancia de este proceso productivo.

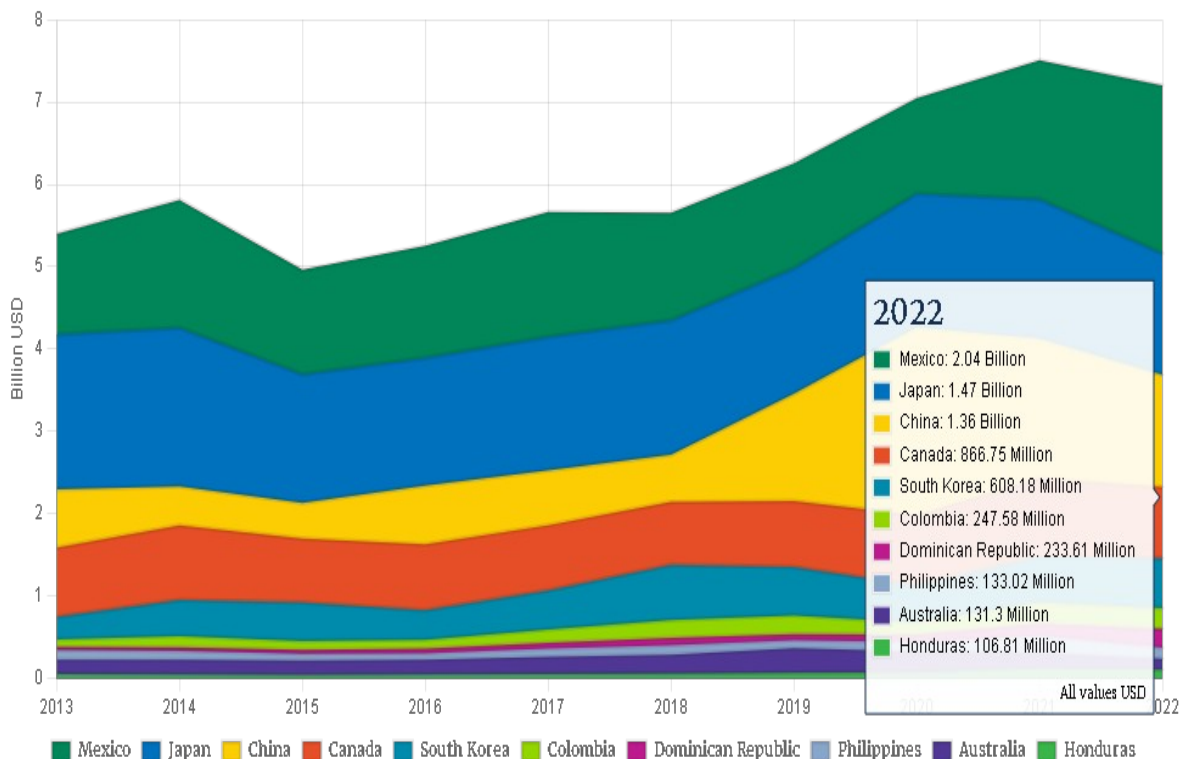


Figura 3. Mercado de exportación de cerdo por país en el 2022.

El valor en el mercado Valor total de exportación	\$ 7.68 mil millones
Volumen Total (Millones)	3 toneladas métricas
Promedio de 3 años	\$ 7.84 mil millones
Crecimiento promedio compuesto	2,4% (2013-2022)

Canadá, Brasil, Chile y México reportan crecimiento de la pira. Pero habrá reducción del mercado internacional, por lo que el consumo dependerá del mercado interno. Los reemplazos del pie de cría deben ser seleccionados a partir de los mejores estándares de producción de la camada. De la camada selecta genéticamente se escogen 1/3 de los individuos para ser descartados. Por ejemplo: Un individuo de 3 Kg de peso al nacer con buenos aplomos y 18 tetas con distribución uniforme, alcanza peso al destete de 10 Kg y obtiene muy buena conformación a los 30 kilos durante la etapa del desarrollo. Este reemplazo físicamente ideal no puede entrar al pie de cría de reemplazo si su camada obtuvo bajos parámetros genéticos de selección. Será un candidato para exponerlo en la feria regional, más nunca como reproductor.

El cerdo es la carne de mayor consumo en gramos por día per cápita mundial, seguida de productos lácteos. **(Fernando R. Feuchter A. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO Centro Regional Universitario del Noroeste, 30 de enero 2023)**

Las granjas son un eslabón importante en la cadena de producción de carne de cerdo. Debido a la creciente necesidad de aumento en la producción, la empresa “SRS”, está comprometida con el beneficio social, ambiental y económico con la operación de la granja no solo en la etapa de destete que es la operación normal de la granja la cual considera una área total de **258,755 m²** de construcción y operación de la granja porcícola con capacidad de 17,500 animales, en total dividido en las unidades de producción de 18 por 39 más colocados en modulo, el área total de producción de cada unidad es de 10,000 mt² cada unidad tiene 8 módulos excepto una que contiene 6 módulos en total son tres unidades de producción y una de 6 la inversión estimada realizada hasta el momento fue de \$29,856,518.00 millones de pesos. De los cuales han invertido en sistemas de tratamiento y protección al medio ambiente \$4,147,500.00 y en remediación \$1,800,000.00

La inversión de este proyecto la realizo grupo SRS (Socorro Romero Sánchez S.A de C.V) y sus socios comerciales que tuvieron en cuenta esta actividad

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

como una oportunidad de desarrollo, crecimiento y mejora en la calidad de vida de sus familias, y de las familias de aquellos que se benefician por el establecimiento del proyecto mediante la creación de empleos directos e indirectos.

El proyecto de la granja busca funcionar como un esquema de economía circular. **La población comunal participa con la aportación del terreno.** Por lo que la planta integra dentro de sus procesos el aprovechamiento de los residuos producidos como nuevas fuentes de energía y alimentos contribuyendo en la aplicación de los conceptos de economía circular donde se eliminan los residuos y se integra el concepto de nuevas producciones a partir de los residuos generados implementando el concepto de cero residuos, o su reducción. La economía circular establece un modelo de producción y consumo más sostenible, en el que las materias primas se mantienen más tiempo en los ciclos productivos y pueden aprovecharse de forma recurrente, procurando con ello generar muchos menos residuos. Como su propio nombre indica, la esencia de este modelo radica en que los recursos se mantengan en la economía el mayor tiempo posible, promoviendo que los residuos que generamos puedan servir de materia prima para otras industrias.

El beneficio local promueve:

- a) la generación de empleo formal,
- b) beneficios más justos que alcanzan a los pobladores de la región y
- c) la inclusión y participación de la localidad en los procesos productivos. Como socios comerciales

Naturaleza del Proyecto.

El Proyecto denominado **“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4 SANTIAGO TEPETLAPA, OAXACA”** cuenta con permiso de uso de suelo y no requerirá del cambio de uso del suelo anexo 2, el Suelo de esta zona considera estas actividades dentro del sistema biofísico ambiental 072 analizado por los resultados de la simulación del software de la SEMARNAT, dentro de un área de estudio.

En el área del proyecto, de acuerdo con lo señalado en el Programa de Ordenamiento territorial de Oaxaca los usos de suelo que podrían realizarse, de acuerdo con las actividades compatibles señaladas para la Unidad biofísica ambiental (UAB) 72 que corresponde a mixteca alta con política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable con nivel de atención muy alta que considera como coadyuvantes del desarrollo la agricultura y con sectores de interés como la **ganadería** y la minería.

A continuación, se presenta resumida la naturaleza y justificación del proyecto y sus características relevantes por sus efectos al ambiente (Tabla 1 y 2).

NATURALEZA DEL PROYECTO						
Obra Nueva		Ampliación	Modificación	Rehabilitación y/o Reapertura	X	Obra Complementaria
Otras						
Inversión requerida		Total	Infraestructura	Costos por la implementación de medidas de Prevención y Mitigación		
				\$1,800,000.00		
Capacidad productiva o de Servicios			La granja tendrá una capacidad productiva de aproximadamente 98,800 animales por año aproximadamente. Esta estará compuesta por 30 corrales en 4 naves de animales, 3 naves de 8 corrales y una nave de 6 corrales.			
Duración del proyecto			Se considera que la vida útil esperada para el proyecto es de 99 años; sin embargo, durante la operación se aplicarán acciones de mantenimiento preventivo y correctivo, con lo cual se extenderá la vida útil de las instalaciones de forma indefinida.			

Tabla 1. Naturaleza, justificación del proyecto y sus características relevantes por sus efectos al ambiente

NÚMERO	CARACTERÍSTICA	MARCAR CON UNA SI/NO LA(S) QUE CORRESPONDA(N) AL PROYECTO
1	Realizará actividades riesgosas.	NO, DE ACUERDO CON LA DEFINICION DE RIESGO DE LA SEMARNAT
2	Generará, manejará, transportará materiales considerados riesgosos (incluidos materiales residuales).	SI, DE ACUERDO CON LA NOM 52 SEMARNAT 2005 QUE DEFINE LAS CARACTERISTICAS DE MATERIALES

		RESIDUALES CONSIDERADOS EN LA CLABE CRETIB.
3	Promoverá o requerirá el cambio de utilización de terrenos forestales, selvas o zonas áridas.	NO
4	Aprovechará y/o afectará poblaciones de especies que están dentro de una categoría de protección.	NO LA VEGETACION POR SUS CARACTERISTICAS ES PASTIZAL INDUCIDO Y AGRICULTURA DE TEMPORAL.
5	Modificará patrones demográficos.	NO
6	Incrementará significativamente la demanda de los recursos naturales y/o de servicios.	SI, PRINCIPALMENTE DEL AGUA
7	Requerirá de obras adicionales para cubrir sus demandas de servicios e insumos.	NO YA CUENTA CON CAMINOS, LUZ

Tabla 2. Atributos relevantes del proyecto por sus efectos al ambiente

En la Tabla 3, se describen el modo por el cual el proyecto modificará y afectará el ambiente, de acuerdo con las características señaladas.

NÚMERO	CARACTERÍSTICA	MODIFICACIÓN O AFECTACIÓN AL AMBIENTE
1	Generará, manejará, transportará materiales considerados riesgosos (incluidos materiales residuales).	El proyecto maneja materiales riesgosos, incluyendo materiales residuales, en esta etapa de operación. Sin embargo, estos tendrán el adecuado manejo de acuerdo con la normatividad aplicable, por lo que estas actividades no modificarán y ni afectarán el ambiente de manera permanente, se llevará a cabo un programa de manejo de residuos y la supervisión ambiental de acuerdo con la normatividad
2	Promoverá o	No se requiere un cambio de uso de

	requerirá el cambio de utilización de terrenos forestales, selvas o zonas áridas.	suelo ya que este proyecto se encuentra a poco más de 5 km del área del proyecto está un área de importancia ambiental. Además, la unidad biofísica ambiental (AUB 72) establece como sector de interés Ganadería y minería. Se anexa (anexo 2) autorización de uso de suelo.
3	Aprovechará y/o afectará poblaciones de especies que están dentro de una categoría de protección.	En los muestreos realizados en las actividades de campo no se pudo identificar especies de flora y fauna dentro de alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no se afectarán poblaciones de especies de flora y fauna.
4	Incrementará significativamente la demanda de los recursos naturales y/o de servicios.	Se incrementará principalmente la demanda de agua ya que el proyecto requiere de la perforación pozos (de acuerdo con el análisis esta no es una zona de veda), incrementará el consumo de gas LP principalmente en el incinerador, el consumo de gasolina de los vehículos de transporte que abastecerán para recepción, traslado del personal y materia prima.

Tabla 3. Modificación o afectación al ambiente del proyecto.

II.1.2 Selección del sitio.

La granja se encuentra situada en un área que tiene un tipo de suelo que por sus características después del estudio cuenta con características de poca permeabilidad, siendo su principal composición de regosol, vertisol Leptosol y Fluvisol (Anexo2)

El suelo compuesto por litosoles (del griego leptos, delgado) se caracterizan por su escasa profundidad (menor a 25 cm). Una proporción importante de estos suelos se clasifica como leptosoles líticos, como es el caso del proyecto, con una profundidad de 10 centímetros o menos. Otro componente destacado de este grupo es los leptosoles réndzicos, que se desarrollan sobre rocas calizas y no son ricos en materia orgánica, pero en otros pueden resultar muy poco útiles por dos razones: su escasa profundidad los vuelve muy áridos y el calcio que contienen puede llegar a inmovilizar los nutrientes minerales. Como lo es en este proyecto, este suelo no ha tenido ocasión de desarrollarse. En los principales sistemas montañosos también se encuentran litosoles, allí donde las pendientes y la consecuente erosión imponen una restricción a la formación del suelo.

Están limitados por una roca continua y dura en los primeros 25 cm, o por un material con más del 40 % de equivalente en carbonato cálcico, o contienen menos del 10 % de tierra fina hasta una profundidad mínima de 75 cm. Solo pueden presentar un horizonte de tipo Móllico, Úmblico, Ócrico, Yérmico o Vértico

Cuenta con caminos, y está cercano a varias ciudades importantes. Esta ubicación permite minimizar los impactos ambientales porque, no hay poblaciones cercanas y las características de suelo evitan la contaminación del suelo, aunque la contaminación del aire se debe evitar con barreras físicas y al estar en un área que está de acuerdo con la vocación del plan de desarrollo se facilita su aprovechamiento.

Criterios Legales:

- Se cuenta con el documento legal contrato a largo plazo con los comuneros de la zona.
- El municipio de Santiago Tepetlapa al no contar con Programa de Desarrollo Urbano se deberá tomar en cuenta las restricciones y consideraciones definidas por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Oaxaca (POETO), por lo que el proyecto no se contrapone a dicho programa.
- El uso de suelo en la zona es compatible con la actividad propuesta, de acuerdo con lo establecido por la autoridad municipal en la Autorización de Uso de Suelo.

Criterios Ambientales:

La empresa SOCORRO ROMERO SANCHEZ S.A. DE C.V. ha cuidado del medio ambiente con diversas inversiones realizadas en sus proyectos, sobre

todo en la adecuada selección del sitio para evitar el impacto ambiental generado durante las diferentes etapas del proceso productivo. El cuidado del medio ambiente es sumamente importante, por lo tanto, se han tomado como punto de partida los siguientes criterios ambientales para la selección del sitio.

- El proyecto es compatible con el Uso de suelo, ya que se encuentra ubicado en la Unidad Biofísica Ambiental no. 72, por lo que no se contrapone a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Oaxaca se considera Factible y podrá llevarse a cabo de conformidad con los lineamientos generales, las políticas y los criterios y recomendaciones de manejo indicadas en dicho programa.
- Dentro del radio de afectación social (1000 m), se identificó la localidad de Santiago Tepetlapa dentro de esta, no obstante, está ubicada en una zona más alta y en dirección opuesta a los vientos dominantes.
- El sitio donde se llevará a cabo el proyecto no se encuentra ubicado dentro de algún Área Natural Protegida federal, estatal o municipal, figura 4 y 5.

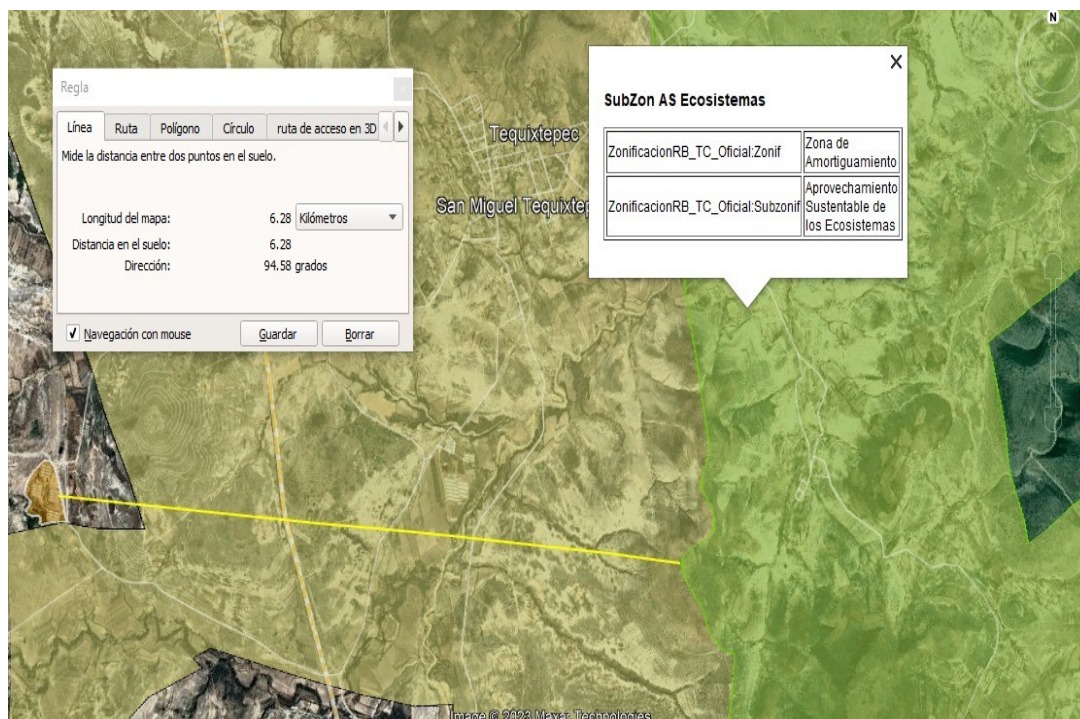


Figura 4. Imagen de la cercanía más próxima del sitio del proyecto (6 Km) a un ANP, siendo la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán.



Figura 5. Imagen de la ANP (Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán) más cerca al sitio del proyecto.

Criterios Técnicos:

1. Las colindancias y sus construcciones estarán libres de riesgo para la bioseguridad de la operación del proyecto, debido a que no hay poblados cercanos.
2. Se localiza en un lugar estratégico para una buena operación y distribución de los cerdos.
3. Dentro de un radio de 1000 m, no existen construcciones como centros hospitalarios, lugares de reunión o unidades habitacionales multifamiliares.

Criterios Socioeconómicos:

Uno de los aspectos más benéficos que se obtendrá será la creación de oportunidades de empleo y evitar que la migración sea la única salida de la

población, esto ayudará con la derrama económica del municipio, figura 6. Desarrollando nuevas técnicas de agricultura con la aplicación de abonos orgánicos que serán subproductos del proceso de producción de la granja de destete.



Este sistema presenta de manera sencilla, los grados y/o índices de peligro y vulnerabilidad calculados por el CENAPRED a nivel municipal.

Figura 6. Aspectos socioeconómicos de Santiago Tepetlapa.

Criterios de riesgos naturales

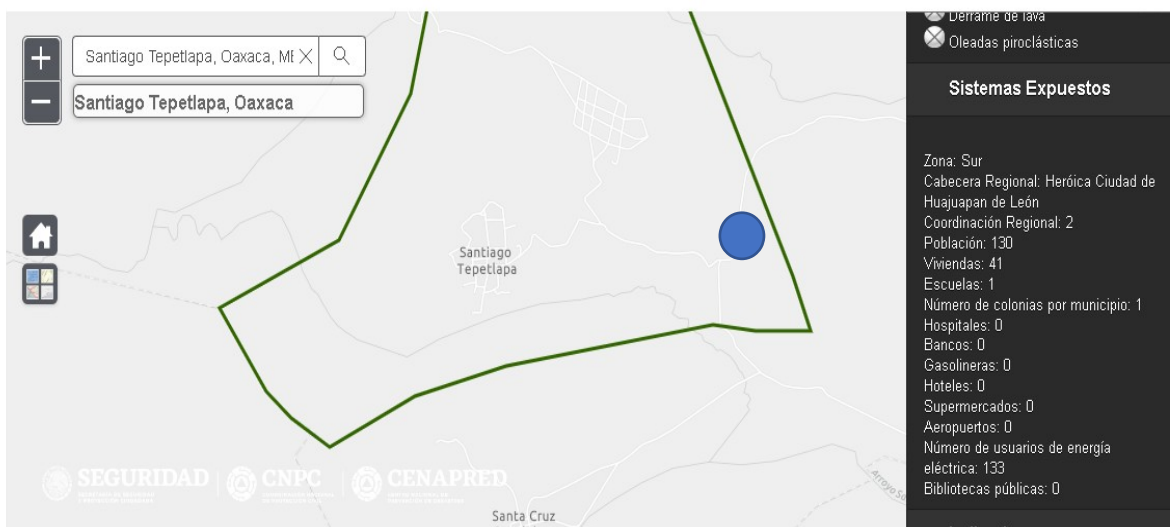
- La zona donde se ubica el predio del proyecto se encuentra en un sitio de baja vulnerabilidad para eventos por fenómenos naturales, como: corrimientos de tierra, deslaves, hundimientos, inundaciones, y efectos meteorológicos, entre otros, figura 7. Se encuentra ubicada en la zona C para sismos y en alta vulnerabilidad de acuerdo con la afectación por el cambio climático (ver figura 8) ya que es un área que presenta afectaciones por la deforestación de la zona.
- Oaxaca tiene una carencia y desactualización en redes de monitoreo y observación sobre desastres, pues solo cuenta con nueve atlas de riesgos municipales de un total de 570 municipios. Contar con mapas de riesgo permite identificar a los municipios con alta frecuencia de registro

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

de desastres, con el fin de diseñar políticas, planes o programas que permitan desarrollar ambientes saludables para la población.

Ver en pantalla completa

Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad



Este sistema presenta de manera sencilla, los grados y/o índices de peligro y vulnerabilidad calculados por el CENAPRED a nivel municipal.

Figura 7. Fenómenos naturales

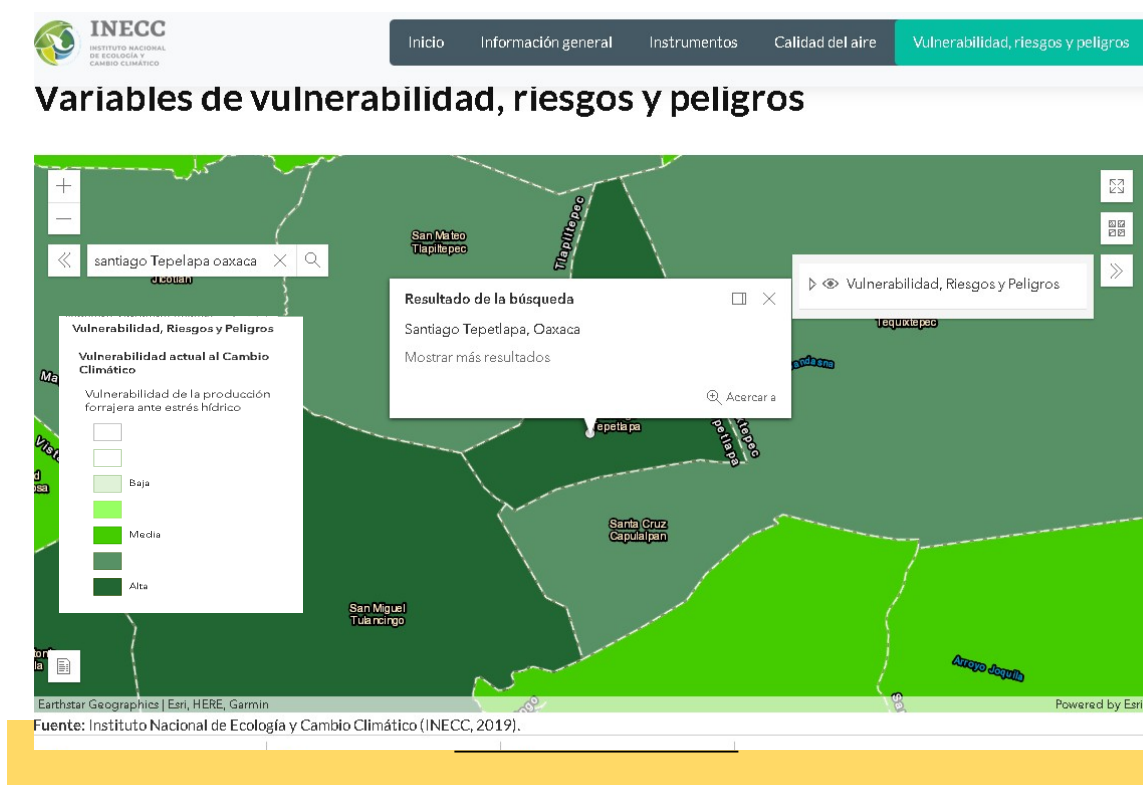


Figura 8. Afectación por cambio climático en el municipio de Santiago Tepetlapa.

El municipio de Santiago Tepetlapa es uno de los 10 municipios con menos población de los municipios de Oaxaca, Tabla 4.

Municipio		Habitantes
1.	Santa Magdalena Jicotlán	81
2.	Santo Domingo Tlatlayapám	113
3.	Santiago Tepetlapa	130
4.	Santiago Nejapilla	174
5.	San Mateo Tlapiltepec	229
6.	San Pedro Yucunama	241
7.	San Miguel del Río	245
8.	San Antonio Acutla	249
9.	Santa María Yalina	250
10.	Santo Domingo Tonaltepec	250

Tabla 4. Municipios de Oaxaca con el menor número de habitantes.

Después de la revisión tanto de información primaria y secundaria se concluye que el sitio tiene características que le permiten ser apto para la ubicación del proyecto.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La superficie total predio es de 258,755 m², en donde se construyó una granja porcina cuenta con caminos internos de 10 mts de ancho y camino de acceso, línea de electrificación, áreas de control de acceso y Planta tratamiento de aguas residuales; además, se considera utilizar una superficie que corresponde al 29.5% como área de amortiguamiento y pruebas de agricultura para diseñar las dosis correctas en el uso de los residuos para su correcta aplicación con lo que se contará con pruebas de cultivo. y de esta forma definir el destino de las aguas residuales, la dosis y el correcto tratamiento en la Planta de tratamiento contempla además el uso de un bio digestor. Esta superficie de riego también cuenta con un área de preservación y amortiguamiento ambiental, tabla 5.

ZONAS	CLASIFICACIONES	SUP. EN HA.	%
Zonas de Conservación y	Áreas Naturales Protegidas	0.0	0%
	Superficie arriba de los 3,000 MSNM	0.0	0%

aprovechamiento restringido	Superficies con vegetación bosque mesófilo de montaña	0.0	0%
	Superficie con vegetación en galería	0.0	0%
Zona de Producción	Superficie con degradación y presencia de pastizales agricultura y pecuaria (área del proyecto)	258.755	100.0 %
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	0.0	0%
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	0.0	0%
Zonas de Restauración	Terrenos con degradación alta	0.0	0%
	Terrenos con degradación media	0.0	0%
	Terrenos con degradación baja	0.0	0%
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación o regeneración.	0.0	0%

Tabla 5. Clasificación de superficies del proyecto

Las granjas están concebidas como unidades para el destete de lechones.

Básicamente consiste en la recepción de los lechones recién destetados desde las naves de maternidad a las instalaciones de la granja, donde permanecerán hasta estar en el peso para ser trasladados al siguiente proceso, en sacrificio en la Planta procesadora.



Figura 9. Imagen satelital de la granja de destete 1,2,3,4 en Santiago Tepetlapa

Tal como se observa en la figura 9, el proyecto está conformado por una granja, caminos internos, línea de electrificación, planta de tratamiento de aguas residuales, laguna y biodigestor. A continuación, se presenta el diseño de la ubicación de cada una de las áreas que comprenden el proyecto además de contar con un incinerador de gas (tabla 6) y la capacidad de la granja, tabla 7.

Tabla 6. Superficies de la granja de destete.

PRODUCCIÓN	Área en mt ²
SECCIÓN 1	5260.27
SECCIÓN 2	5260.27
SECCIÓN 3	5261.44
SECCIÓN 4	5146.21
CISTERNA	37.5
CAMINOS	12799.75
VIGILANCIA	10.5
BAÑOS SECOS	116.91
Total	33892.85

Tabla 7. Capacidad de la granja.

CAPACIDAD DE LA GRANJA			
SUPERFICIE	CANTIDAD	SECCIONES	TOTAL
Corrales	30	4	
Animales	17500		17500

Tabla 7. Capacidad de la granja de destete.

Es importante señalar que durante el proceso se empleara altos estándares de producción del sector, teniendo incorporadas normas de seguridad sanitaria, lo que le ha permitido el desarrollo de procesos de reproducción controlada con excelentes resultados.

Ubicación y dimensiones del proyecto.

El proyecto ocupa una superficie de 258,755 m², Las coordenadas se muestran en la tabla 8 en unidades **UTM** producto del estudio topografía. ver anexo 3

Coordenadas	
ESTE	NORTE
675277.00	1967009.00
675339.00	1967102.00
675390.00	1967150.00
675436.00	1967168.00
675503.00	1967146.00
675508.00	1967129.00
675549.00	1967110.00
675585.00	1967111.00
675610.00	1967119.00
675630.00	1967117.00
675650.00	1967104.00
675645.00	1967074.00
675680.00	1966942.00
675711.00	1966853.00
675776.00	1966763.00
675783.00	1966741.00
675750.00	1966687.00
675736.00	1966648.00
675717.00	1966615.00
675630.00	1966520.00
675584.00	1966501.00
675552.00	1966470.00
675537.00	1966426.00
675459.00	1966307.00
675438.00	1966293.00
675418.00	1966292.00
675399.00	1966359.00
675374.00	1966597.00
675333.00	1966777.00
675308.00	1966859.00

Tabla 8. Coordenadas UTM de la granja de destete del estudio topográfico

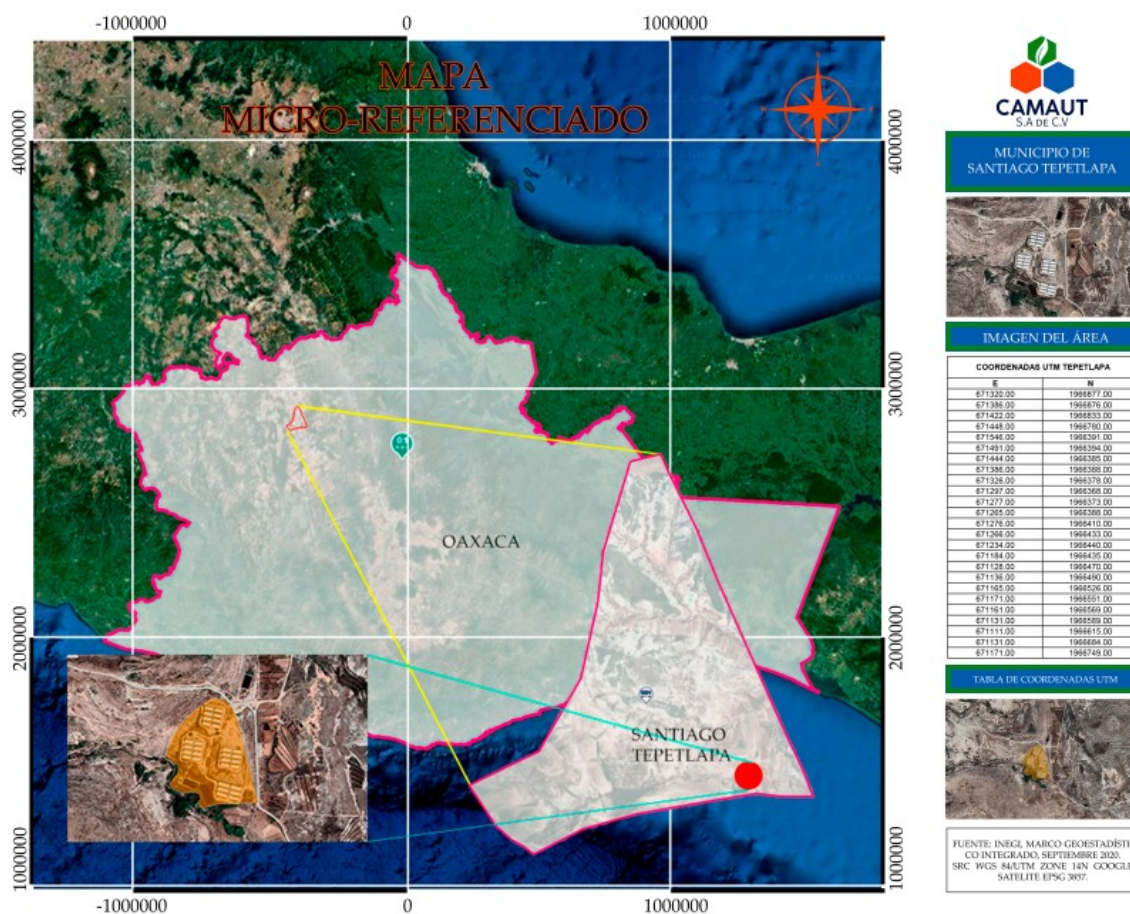


Figura 10. Ubicación física del sitio del proyecto. (Micro localización)

Vías de acceso y colindancias

La planta de destete 1,2,3,4, de la empresa S.R.S se encuentra ubicada dentro del municipio de Santiago Tepetlapa en terrenos comunales y tiene como vías de acceso la carretera Tehuacán-Oaxaca 135 D (carretera federal autopista Cuacnopalan-Oaxaca) tomando como referencia la ciudad más cercana. (figura 10).

Las vías de acceso son caminos vecinales secundarios de terracería, se muestra la Tabla 9 las distancias a las ciudades más importantes cercanas al municipio de Santiago Tepetlapa Oaxaca, así como la distancia a las mismas. Los caminos están en buenas condiciones dado que su composición principal es tepetate.

En la figura 11 se encuentra en un círculo el centro de la ciudad y la principal vía de acceso a la ciudad más cercana.

México: 264 km	Ecatepec de Morelos: 268 km	Tijuana: 2564 km
León: 583 km	Puebla de Zaragoza: 164 km	Guadalajara: 702 km
Juárez: 1802 km	Zapopan: 710 km	Monterrey: 928 km
Nextlalpan: 278 km	Mexicali: 2450 km	Culiacán: 1300 km
Mérida: 891 km	Hermosillo: 1868 km	Querétaro: 443 km

Tabla 9. Distancia entre Santiago Tepetlapa y los principales municipios de México.

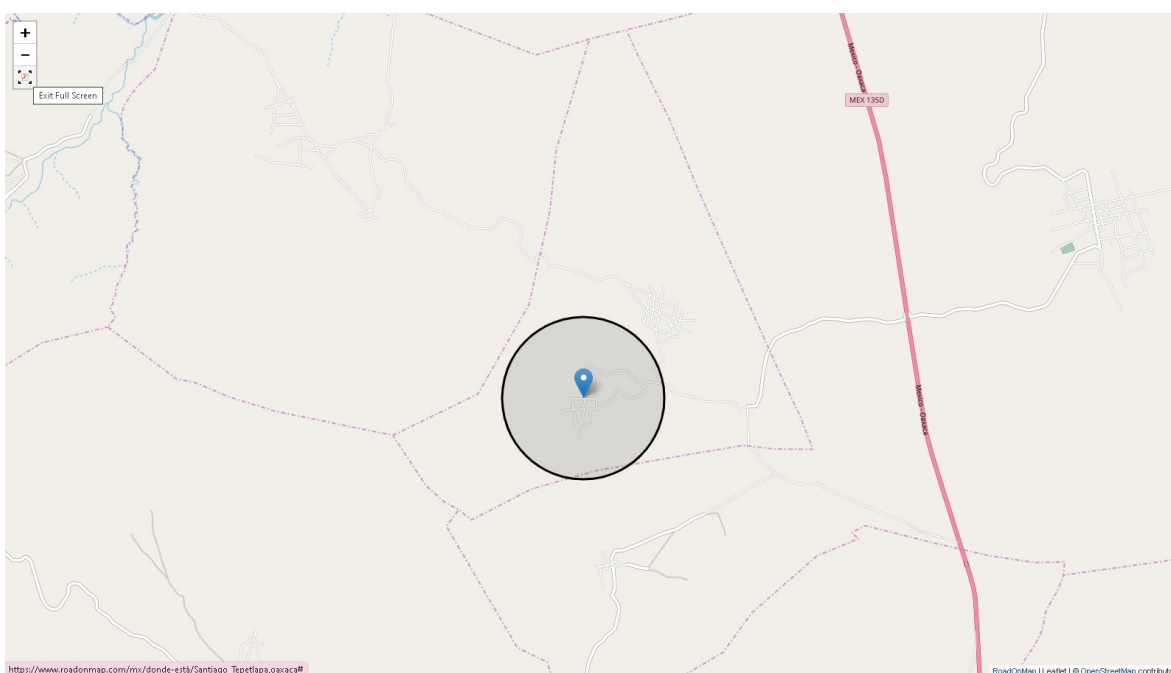


Figura 11. Principal vía de acceso a la ciudad mas cercana.

Colindancias

Las colindancias de los municipios con los que limita el municipio de Santiago de Tepetlapa son los siguientes: San Miguel Tequixtepec, San Miguel Tulancingo, San Mateo Tlalquizepec, San Cristóbal Suchixthauaca, se muestran en la tabla 10 y también pueden observarse en la figura 12. Es importante que todos son parte de los bienes comunales que conforman el distrito de Coixtlahuaca

En la figura 13 se presentan fotografías donde nos permite observar el camino de acceso a la granja, su condición y vegetación.

Municipios que limitan con Santiago Tepetlapa		
San Mateo Tlapiltepec	San Mateo Tlapiltepec	Concepción Buenavista
San Mateo Tlapiltepec		San Cristóbal Suchixtlahuaca
San Miguel Tulancingo	San Miguel Tulancingo	San Cristóbal Suchixtlahuaca

Tabla 10. Municipios colindantes con Santiago Tepetlapa

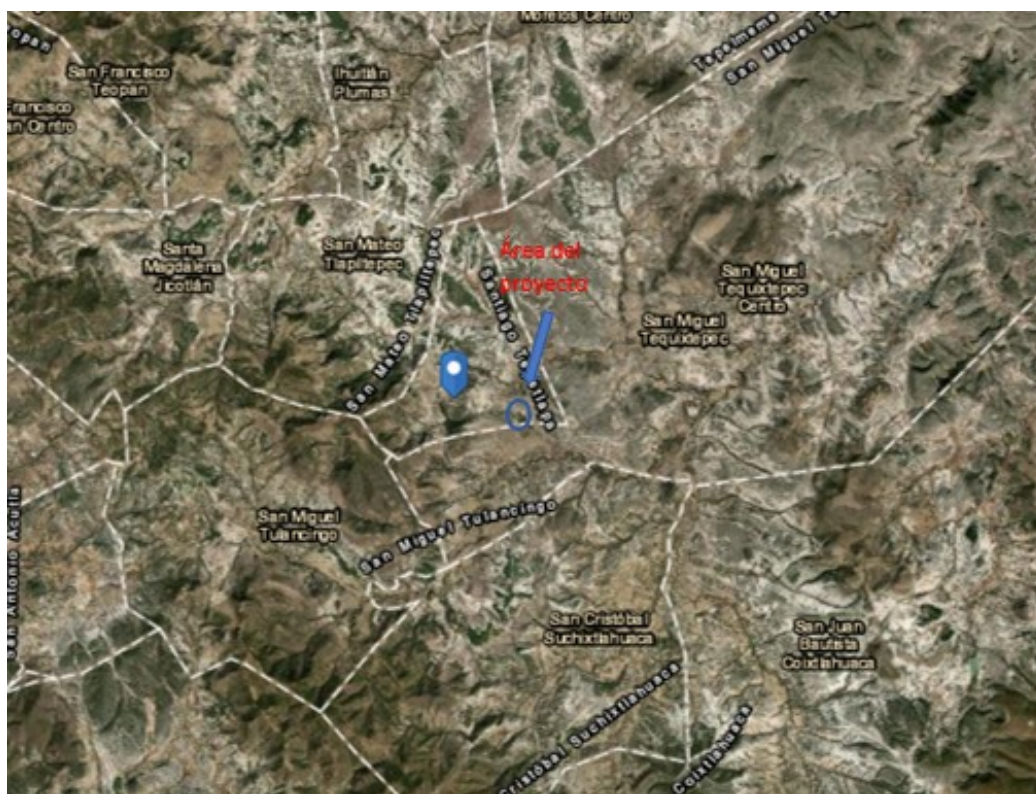


Figura 12. Ubicación y municipios colindantes



Figura 13. Vista del camino de acceso y su vegetación

Anexo 3. Se anexa el plano topográfico actualizado, en él se detallan las poligonales (incluyendo las de las obras y/o actividades asociadas) y colindancias del o de los sitios donde se desarrolló el proyecto.

Anexo 4. Se anexa un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente.

II.1.3 Inversión requerida

La inversión total requerida para el desarrollo del proyecto fue de \$ 29,856,518.00 M.N (Veintinueve millones ochocientos cincuenta y seis mil quinientos dieciocho pesos.) (valor estimado al 2006) en Valor presente.

a) Costo de la infraestructura

\$10,918,187.00 M.N (Diez millones novecientos dieciocho mil, ciento ochenta y siete pesos)

Costo de las medidas de prevención y mitigación.

\$ 2,800,743.4 (son: dos millones ochocientos mil setecientos cuarenta y tres mil pesos M.N.

Otros pagos. Apoyos a la comunidad en formación de jóvenes que tengan interés en estudiar.

Costo del mantenimiento

En la inversión requerida no se incluyen los gastos de operación y mantenimiento de la granja de destete,1,2,3,4, de Santiago de Tepetlapa Oaxaca.

Las actividades referidas en el rubro de protección ambiental son las contempladas en el proyecto: reforestación de árboles de la zona, supervisión ambiental en producción, labores de restauración y remediación, verificación vehicular, control de desechos sólidos y peligrosos generados en la operación, entre otras medidas.

Periodo de recuperación del capital estimado de la recuperación del capital.

Este estimado es conseguido mediante el máximo de capacidad de animales en cada una de las naves.

Naves 4

Corrales =30

Capacidad máxima de animales por nave= 17500

Días de estancia de animales: 120 días

Valor de cerdo en el mercado= 32.5 \$M. N (este valor es estimado varía según el comportamiento del mercado).

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Área de Producción	Área en mt ²
Sección 1	5260.27
Sección 2	5260.27
Sección 3	5261.44
Sección 4	5146.21
Cisterna	37.5
Camino	12799.75
Vigilancia	10.5
Baños secos	116.91
	33892.85
Área ambiental	
Tratamiento de biosólidos	320
Laguna de oxidación 01	3654.25
Laguna de oxidación 02	2170
Laguna de oxidación 3	192.74
Biodigestor	2196
	8532.99
Total de áreas construidas	42425.84
Área de amortiguamiento	182436.31
Total	258,755

Tabla 11. Superficie total desglosada

El Predio se encuentra en un área comunal de la cual forma parte del municipio de Santiago Tepetlapa estado de Oaxaca. Correspondiente a la mixteca alta, con número de unidad biofísica ambiental 72, la política ambiental es de restauración y aprovechamiento sustentable. Es importante mencionar que al ser tierras comunales se rigen también por usos y costumbres.

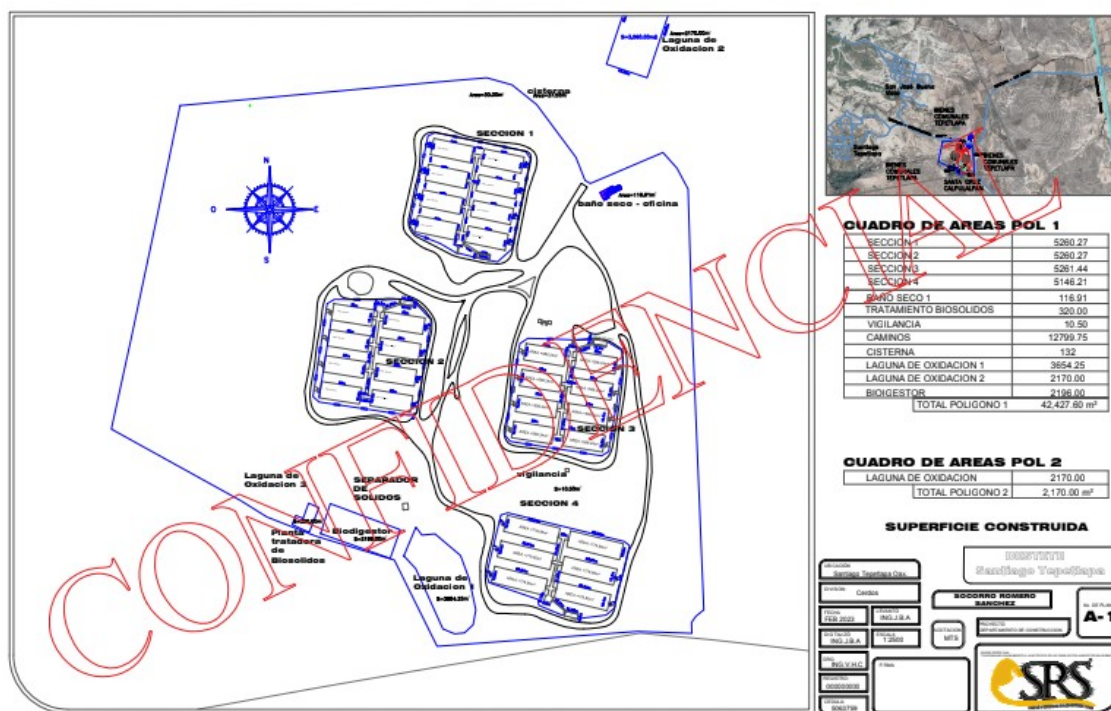


Figura 14. Áreas de distribución

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Según la carta de INEGI, el uso de suelo y vegetación en la zona de estudio es IAPF: Área Agrícola, Pecuaria y Forestal(ANEXO 4)

El Uso de suelo es de acuerdo con UAG es agrícola, **pecuario** y forestal de acuerdo con el plan desarrollo, estatal UAG 032,001 y la 024 que pertenece a la unidad biofísica 72 de la mixteca alta del estado de Oaxaca.

El área del proyecto está a poco más de 1500 metros de la ciudad más cercana en línea recta y 6.28 kilómetros de distancia se localiza la zona de amortiguamiento del área natural protegida, reserva de la Biosfera del valle Tehuacán-Cuicatlán.

Agrícola: Son áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial.

Pecuaria: Lugares donde se realiza la explotación ganadera de manera intensiva o extensiva para la obtención de diferentes productos (carne, leche, huevo, etcétera).

Forestal: Se refiere a la utilización de especies forestales cultivadas exprofeso o bien manejadas para la obtención de diferentes productos (madera, aceites, celulosa, etcétera).

No se requiere cambio de uso de suelo.

ZONAS	CLASIFICACIONES	SUP. EN M2	%
Zonas de Conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas	0	0%
	Superficie arriba de los 3,000 MSNM	0	0%
	Superficies con vegetación de Manglar o bosque mesófilo de montaña	0	0%
	Superficie con vegetación en galería	0	0%
Zona de Producción	Terrenos Forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja	0	0%
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	0	0%
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	0	0%
Zonas de Restauración	Terrenos con degradación alta	258755	100%
	Terrenos con degradación media	0	0%
	Terrenos con degradación baja	0	0%
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación o regeneración.	0	0%

Tabla 12. Zonificación de terrenos forestales y aptitud preferentemente forestal con base en el Inventario forestal Nacional y el Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional.

Si bien el agua es abundante, la falta de este servicio para la población podría obedecer más a problemas en la construcción de infraestructura que a la ausencia de este recurso.

En el estudio realizado en el 2020 (*Oportunidades de restauración funcional del paisaje en el Estado de Oaxaca, México*) Como parte del proyecto “Plan de inversión para el desarrollo rural bajo en emisiones del Estado de Oaxaca” ejecutado entre 2019 y 2020 por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) en calidad de entidad implementadora del Gobierno del Estado de Oaxaca en el marco de la Ventana de Financiamiento para Estrategias Jurisdiccionales y Planes de Inversión del Grupo de Trabajo de Gobernadores para el Clima y los Bosques (GCF Task Force, por sus siglas en inglés), que cuenta con apoyo financiero del Gobierno de Noruega y el soporte del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Publicado por UICN, Oficina Regional para México, América Central y el Caribe (ORMACC) San José, Costa Rica; y el Gobierno del Estado de Oaxaca, México se propone un aprovechamiento sustentable ambiental y de Autosuficiencia alimentaria.

Los modelos de restauración funcional del paisaje aplican la metodología **ROAM** que promueve una optimización del uso del territorio que identifica áreas aptas para modelos productivos sustentables o de restauración productiva y otras donde el uso de suelo óptimo es representado por la restauración de la vegetación natural con el solo fin de recuperar los servicios ecosistémicos esenciales.

La Metodología de Evaluación de las Oportunidades de Restauración (ROAM) brinda un marco flexible y razonable para que los países puedan identificar y analizar el potencial de restauración del paisaje forestal (RPF) y ubicar áreas de oportunidad específicas a nivel nacional y subnacional

Ambos grupos de modelos aportan, de forma diferente, a la restauración funcional del paisaje y a objetivos de desarrollo sostenible

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Se describe a continuación en la tabla 13 la urbanización del predio.

TIPO	FUENTE DE ABASTECIMIENTO
Vías de acceso	El predio cuenta con acceso a carreteras pavimentadas autopista 135 D Cuacnopalan Oaxaca y acceso terracería (vía secundaria) de terracería.
	Comunicación con caminos de terracería a centros de población aledaños.
	Acceso a la red de carreteras estatales y federales por caminos de terracería
	El proyecto cuenta con construcción de caminos internos dentro del predio
Energía eléctrica	Actualmente se cuenta con servicios de energía eléctrica, se anexa recibo de luz ver anexo 5.
	La red eléctrica de transmisión que cuenta es por medio de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Se cuenta con transformador. (CONSUMO PROMEDIO DE 9680 KW)
Agua potable	Actualmente el predio no cuenta con servicios de agua, el abastecimiento diario de agua potable se realizará por medio de pozos de aprovechamiento en el predio. Se solicitará la concesión para pozos de aprovechamientos, la cual se solicitará para un total de 2 pozos, además se cuenta con el suministro de agua por medio de pipas.
Agua de bebida de animales y lavado	Se cuenta con una cisterna de 37 m ³
Combustibles	El principal combustible empleado en el proyecto corresponde a gasolina para los vehículos. Se cuenta con instalación gas LP para el incinerador. La instalación está preparada para que una vez que se tenga suficiente cantidad de metano de los biodigestores se aproveche en el incinerador.

Tabla 13. Disponibilidad de servicios básicos.

II.2 Características particulares del proyecto

INTRODUCCION

El área de este proyecto corresponde al proceso de destete. A lo largo de esta sección describiremos con detalle el objetivo del proceso.

El objetivo de este proceso es reducir el estrés, tanto físico como térmico, del lechón y darle las condiciones óptimas lo antes posible para su correcto arranque en transición, actualmente se ha comprobado que, si dejamos al lechón en la misma maternidad durante una semana tras el destete, y no lo sometemos a todo el estrés asociado al mismo, reducimos los problemas de diarreas posteriores, nos

demuestra que, reduciendo el estrés de este momento, reducimos el riesgo de problemas.

Para reducir el estrés del lechón en el momento del destete, el manejo adecuado de los mismos es primordial. Para ello, es necesario:

- Reducir el tiempo de ayuno de los lechones tras la salida de la madre, para evitar luego un consumo excesivo de los más voraces.
- Es recomendable que los lechones se refresquen hasta el momento de la carga en pequeñas cantidades como se venía haciendo.

El sector “carne porcina” integra no sólo el subsector de producción ganadera propiamente dicho (granjas y empresas de producción de cerdos) sino también los subsectores de transformación y comercialización (mataderos, salas de despiece y de fileteado) y de venta (mayoristas, gran distribución y/o comercio tradicional). De hecho, en los últimos 50 años hemos asistido a una redistribución muy importante del valor añadido generado por el sistema; mientras en los años 60 el sector de producción representaba la mitad de este valor añadido, actualmente obtiene poco más del 30% y es el sector de venta el que más valor añadido gestiona (alrededor del 50%). Mientras el sector ganadero está muy verticalizado, la integración es muy alta dentro de la fase ganadera (60-70%) incluyendo fábricas de cría y engorde de cerdos, la integración de esta fase con la industria (mataderos, salas de despiece y/o fileteado y distribución) es prácticamente inexistente.

La selección genética se ha realizado de acuerdo con estas premisas y también considerando la minimización de los costos. Para ello ha sido fundamental aumentar la productividad numérica (número de lechones destetados por cerda y año) principalmente a través de la selección de la prolificidad y también mediante un adecuado manejo reproductivo. Dicha selección genética, fue una opción estratégica de distintos países en el siglo pasado, pero ha evolucionado en la mayoría de los casos a ser una actividad desarrollada. La selección porcina requiere una sofisticada tecnología que incluye desde estudios de mercado para ver qué demandan los consumidores de los distintos países, lo cual determina los tipos genéticos a utilizar y los objetivos de selección que permiten obtenerlos, hasta modernos métodos de computación para realizar las evaluaciones genéticas a partir de ingentes bases de datos, pasando por un riguroso conocimiento de las técnicas de manejo reproductivo (celos, inseminaciones) y de la alimentación y las prácticas para mantener la bioseguridad del sistema, cruciales éstas en todo esquema de mejora.

El sistema de producción intensiva considera su instalación como un elemento fundamental de la empresa porcina; junto a los animales (características y prestaciones de la línea genética utilizada) y el granjero (mano de obra) constituyen los tres pilares básicos sobre los que descansa el sistema de producción.

El objetivo último de las instalaciones es proporcionar a los animales y al granjero el máximo confort físico, social y climático que permita a los animales alcanzar el nivel de producción deseado y a los cuidadores desarrollar su trabajo asumiendo el mínimo riesgo.

Para la empresa SRS las instalaciones representan una inversión económica inicial muy importante que ha de ser amortizada convenientemente y que, además, requieren un gasto constante de mantenimiento (consumo de energía, reparaciones, etc). Por otra parte, la construcción, reforma o ampliación de la granja está sujeta a un conjunto de normas legales de obligado cumplimiento que emanan de las diferentes instituciones. En la tabla 15 se muestran los atributos relevantes para el proyecto.

NÚMERO	CARACTERÍSTICA	MARCAR CON UN <i>sí</i> o <i>no</i>
1	Realizará actividades riesgosas.	no
2	Generará, manejará, transportará materiales considerados riesgosos (incluidos materiales residuales)	si
3	Promoverá o requerirá el cambio de utilización de uso de suelo	no
4	Aprovechará y/o afectará poblaciones de especies de flora y fauna que están dentro de una categoría de protección.	no
5	Modificará patrones demográficos.	si
6	Incrementará significativamente la demanda de los recursos naturales y/o de servicios.	Si

Tabla 14. Atributos relevantes del proyecto.

II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características

Tipo de actividad o giro industrial.

Régimen de Actividades Agrícolas, Ganaderas, Silvícolas y Pesqueras PM

La empresa Socorro Romero Sánchez en el municipio de Santiago Tepetlapa llevo a cabo la instalación de una granja donde se realizaron Instalaciones de **Destete/Transición**.

En esta sección se describe de forma sencilla las principales características del proceso de destete. Así como la descripción de los alimentos e instalaciones

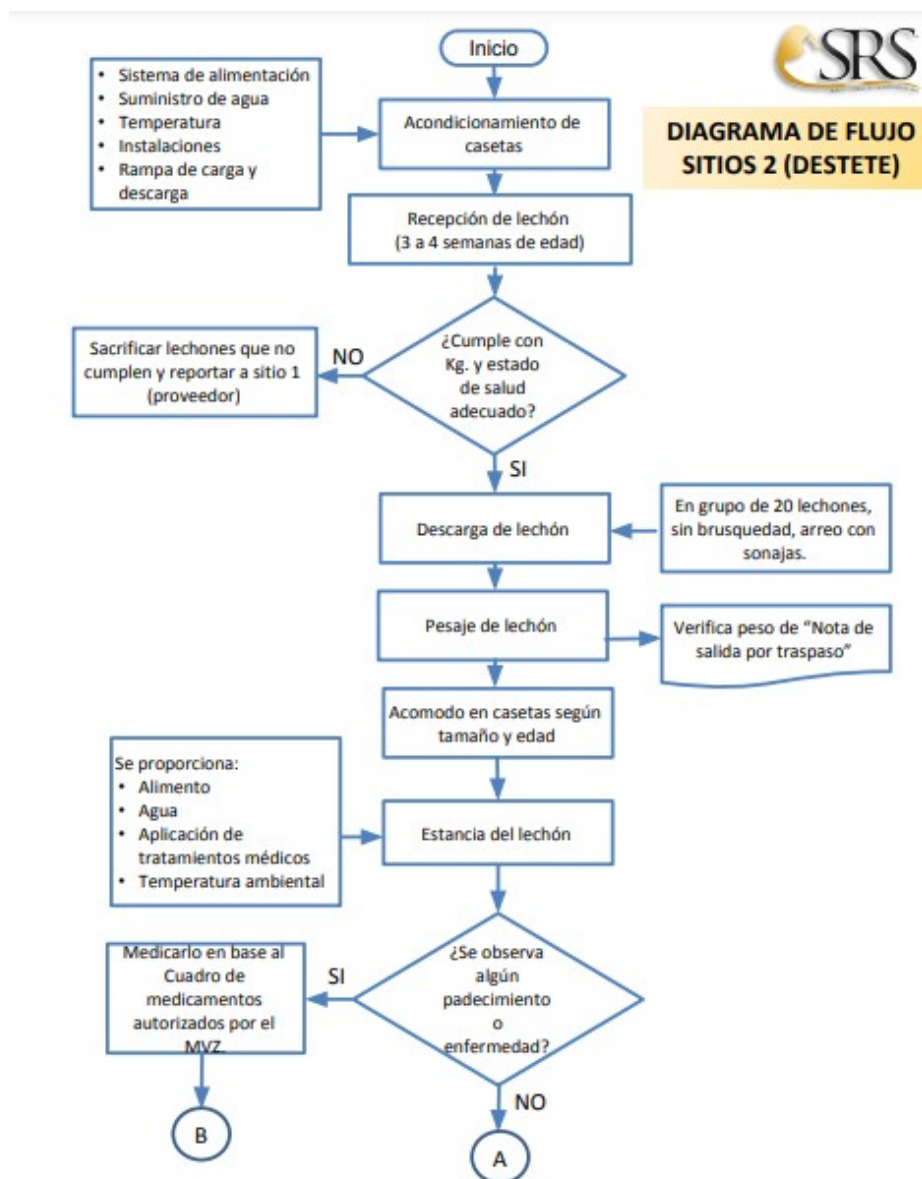


Figura 15. Diagrama de flujo.

Los lechones suelen permanecer en destete/transición desde que se separan de la madre hasta aproximadamente los dos meses o dos meses y medio de vida (entre 4 y 8 semanas). La instalación se organiza en salas, dispuestas en forma de “vagón de tren”, capaces de albergar los lechones destetados a lo largo del periodo que dura la etapa de destete/transición más una semana, mínimo, destinada a poder realizar “todo dentro todo fuera”, limpiar a fondo y proceder al vaciado sanitario.

De hecho, en granjas bien dimensionadas, se procura que los lechones destetados un mismo día se alojen en una o varias salas donde permanecen durante todo el periodo sin ser mezclados con otros animales destetados antes o después. Área de destete/transición:

a) vista general de una sala con capacidad aproximada para 17,500 lechones (30 corrales, 583 lechones por corral) y

b) detalle de los corrales.

La instalación dispone de alimentación líquida que no es muy usual en esta fase.

Las salas de destete/transición están acondicionadas, con ventilación dinámica y calefacción, de tipo ambiental.

Los lechones se alojan en grupos a una densidad de 4-5 lechones/m² (0.20-0.25 m² /lechón), disponen de comedero y bebedero y el suelo es, totalmente emparrillado de plástico.

Para conseguir un flujo continuo y estable de animales, lo más homogéneos posible y listos para ser comercializados, es fundamental atender a dos aspectos básicos:

a) Se cuenta con un estricto control del ciclo reproductivo a través del análisis continuado de registros y de un buen manejo y,

b) mantener los animales en el mejor estado sanitario de acuerdo con las condiciones ambientales disponibles.

El control del estado sanitario de los animales es un aspecto fundamental para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de producción.

No se pretende abordar en profundidad aspectos sanitarios del ganado porcino, tan solo se presenta una visión lógica de los principales aspectos prácticos a considerar para controlar el estado sanitario en la granja porcina. Para ello se valora y controla las enfermedades existentes y se previene la introducción de enfermedades nuevas.

En la mayoría de las situaciones no se tratará tanto de mantener la granja libre de patógenos como conocer con cuáles de ellos se convive en un momento determinado, qué repercusiones tienen sobre la sanidad y producción y evitar la aparición de nuevos agentes. Como parte del protocolo de producción y la bioseguridad.

Valoración y control de las enfermedades existentes en la granja.

La valoración y control de las enfermedades existentes en la granja puede conseguirse actuando en tres áreas:

- 1) Actualizando el inventario de enfermedades existentes,
- 2) Conociendo su impacto sobre la producción y
- 3) Utilizando métodos de control eficientes.

Para mantener un inventario actualizado de las enfermedades existentes en la granja es fundamental registrar, con el mayor detalle posible, los brotes de enfermedad y las bajas e identificar las causas de estos del modo más preciso.

En general se recurre a estrategias propiamente veterinarias por lo que en la granja incluyen la presencia de un médico veterinario, quien realiza un análisis serológico y/o parasitológicos, realiza necropsias de los animales muertos o sacrificados de urgencia, realizar análisis histopatológicos, etc. Para conocer el impacto de estas enfermedades sobre el sistema productivo resultan de especial interés los análisis serológicos y/o parasitológicos periódicos que permiten visualizar una aproximación fiable del estado sanitario del rebaño con respecto a determinadas enfermedades.

En muchas ocasiones se recurre a los denominados seroperfiles, es decir, al análisis serológico de una muestra de los animales presentes en la explotación distribuidos en función de su edad o fase de producción (por ejemplo, cerdas primerizas, jóvenes y de desvieje o lechones recién destetados, cerdos de inicio de engorde, medio engorde y final de engorde, etc)

Disponemos genéricamente de dos tipos de métodos de control de las enfermedades existentes: los que precisan asistencia veterinaria (fundamentalmente programas de vacunación, quimioprofilaxis y tratamientos), y los referidos al control de las instalaciones y el manejo de los animales.

Entre estos últimos es especialmente importante la higiene, incluyendo la calidad ambiental. Medico de planta autorizado por SENACICA

Prevención de la aparición de enfermedades nuevas

Como parte importante del proceso se describe cada uno de los diferentes procesos involucrados en la granja. La mejor forma de prevenir la aparición de enfermedades nuevas es establecer un riguroso plan de bioseguridad.

La bioseguridad se define como la aplicación de medidas destinadas a prevenir la entrada de patógenos en la explotación y a controlar la difusión de los existentes.

Este concepto es especialmente importante en zonas de alta densidad de animales. En este sentido nuestros sistemas de producción multifase suelen ser más efectivos que el ciclo cerrado y practicar el manejo “all in/all out” (AIAO, todo dentro todo fuera) constituye la mejor apuesta.

Desafortunadamente, en condiciones comerciales no es sencillo practicar con rigor el AIAO (todo adentro o todo afuera) ni tan siquiera en la maternidad y la transición, que son las dos situaciones más arriesgadas.

De un modo muy esquemático, la entrada de nuevos animales es la principal fuente de entrada de patógenos.

En condiciones comerciales, el contacto directo con cerdos de un estado sanitario diferente al de la granja se limita casi exclusivamente a la entrada de la reposición y al momento de la carga de animales.

En cualquier caso, es de desear que el estado sanitario de la granja de origen sea igual, y a poder ser superior, al de la granja receptora.

Por otra parte, los fómites (material contaminado que actúa de vehículo de transmisión de patógenos) pueden representar un peligro importante. A efectos prácticos, estos fómites pueden ser: a) no móviles, b) móviles y c) internos. Los riesgos no móviles se previenen con un vallado completo y efectivo del recinto y esmerando los controles a nivel de la puerta de entrada, las oficinas, los vestuarios y el cargador de animales. Los riesgos móviles se concentran en el trasiego de vehículos para el suministro de pienso, agua y otros insumos y la evacuación de los purines; aunque sin duda el riesgo móvil más peligroso suelen ser las personas: el veterinario, conductores, visitas por lo que en general todo el personal debe cumplir con los protocolos de sanitización, así como los vehículos.

Entre los riesgos internos se controla los roedores, insectos y pájaros, así como los animales domésticos (perros y gatos); se dispone de un sistema seguro de eliminación de cadáveres y se tiene muy controlados los que se llegasen a enfermar.

La transmisión a través del aire está directamente relacionada con la ubicación de la granja en el sentido de cercanía a otras granjas por lo que la granja se mantiene alejada del entorno de otra granja u otros focos de posible contagio (mataderos, etc) y las condiciones climáticas de la zona de ubicación se seleccionó como se menciona en la selección del sitio, tomando en cuenta dos factores principalmente reducir los riesgos de contaminación ambiental el mayor confort para los cerdos. En este sentido los climas fríos y húmedos son más peligrosos. Por lo que el clima es seco. Aun que presenta rangos amplios de temperatura que pueden ser controlados por medios físicos.

Elementos considerados para la construcción:

- Distancia de caminos externos
- Vientos dominantes
- Corrientes pluviales
- Poblaciones cercanas

- Granjas ajenas cercanas
- Asentamientos de riesgo
- Elementos contaminantes
- Rutas y caminos de acceso
- Líneas de distribución de agua y electricidad
- predio proyectos llave en mano
- Terracerías
- Bio-Seguridad
- Desarrollo de Obras
- Slats de Concreto
- Estructuras
- Muros
- Aislamiento
- Manejo de Desechos

Consideraciones específicas

Temperatura

“La temperatura ambiente es el componente predominante del ambiente climático. Las necesidades de temperatura dependen de varios factores, entre los cuales destacan, por su importancia, la cantidad de alimento consumido y el aislamiento corporal”, Fuente: Granja ciclo cerrado Barcelona – Cataluña.J.R. Pluske, J. Le Dividich, M.W.A. Verstegen (2007).

La temperatura óptima al destete es la que tiene por objetivo principal minimizar las pérdidas de calor para evitar una reducción excesiva de la grasa corporal. Como ya es conocido, cuando la temperatura del ambiente agrede a su organismo, el animal pone en marcha mecanismos de regulación de temperatura (cambios de consumo de alimento, alteraciones en la actividad, tiritar, intercambio de calor con el medio, etc.). Por esta razón la temperatura se vuelve un problema cuando provoca un sobreconsumo de alimento como resultado de sobrepasar la temperatura crítica inferior (TCI).

Dicho de otra manera, cuando el lechón tiene calor deja de comer y cuando tiene frío come en exceso. Qué tiene de malo esto, pues que según Maenz et al (1994), los lechones mantenidos a 21°C durante los primeros 10 días post destete crecen un 33% menos y consumen un 53% más de alimento que los lechones mantenidos a 29°C. Al precio que va el alimento “no hace falta decir nada más”.

Por otra parte, para conseguir que la rentabilidad de granja para que no se vea tan afectada por el costo que supone “mantener una temperatura ambiental relativamente alta que se considera esencial para una productividad óptima”, se utilizan varias estrategias como la creación de un microclima, la presencia de

cama caliente, la reducción de la temperatura del aire nocturna (estrategias para reducir costos en calefacción que no siempre son beneficiosas para los animales).

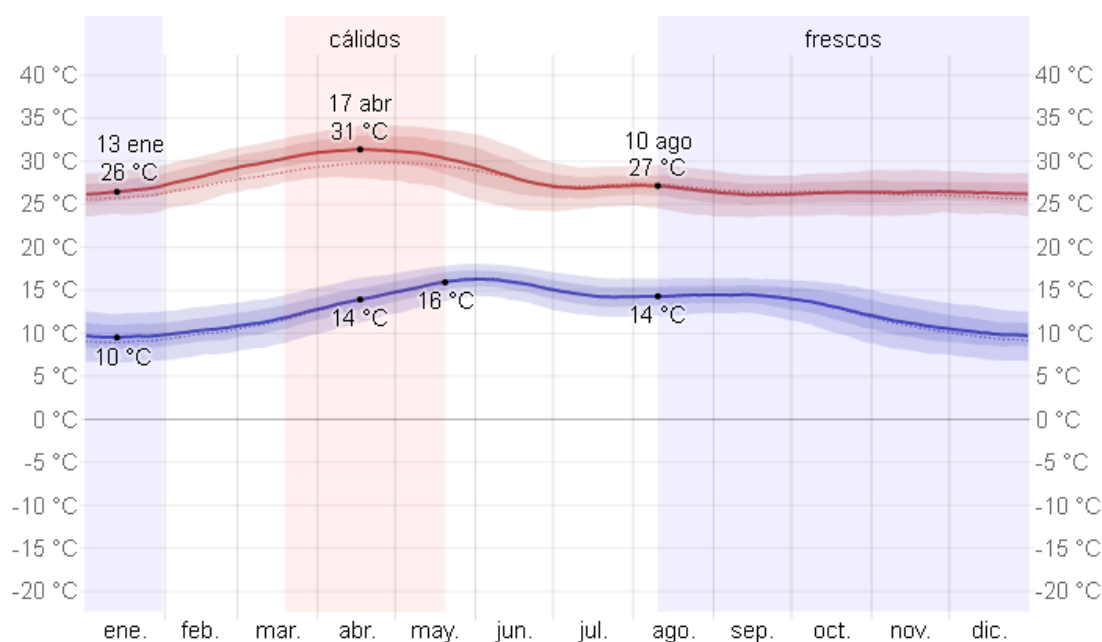


Figura 16. Gráfico de temperatura en Santiago Tepetlapa durante 2022

Humedad relativa

La humedad relativa expresa la cantidad de agua contenida en el aire en relación con la que podría contener a la misma temperatura a un nivel de saturación. Entendiéndose por nivel de saturación cuando el aire ya no puede contener más vapor de agua (la cantidad de vapor de agua no puede ser ilimitada). Este parámetro es muy importante de cara al bienestar de los animales, ya que un porcentaje entre el 50 y 70% en principio no provocaría ningún problema, pero un porcentaje inferior al 40% provoca sequedad de las mucosas, tos irritante, por lo cual como es lógico el consumo de alimento se ve muy afectado (figura 17).

Holmes y Close (1977) encontraron que, a una temperatura de 30°C, incrementar un 18% la humedad relativa equivale a un aumento de un grado en la temperatura ambiental. Para esto Forcada (1997) recomienda, dentro del rango admitido, niveles de 60-65% para los lechones.



Figura 17. Importancia de la humedad relativa en la producción y bienestar animal.

Ventilación y velocidad del aire

La ventilación cumple dos funciones importantes, por una parte, elimina la humedad y los gases nocivos del aire, y por otra controla la temperatura de los alojamientos de los animales.

“La ventilación determina la velocidad del aire en el nivel del cerdo y como tal, juega un papel importante en el índice de pérdida de calor”. Verstegen et al. (1987) encontraron que un incremento de la velocidad del aire desde los 8 a los 40 cm/s provoca un aumento de 3,8°C en la temperatura preferida por el cerdo, pero por otro lado Hacker et al. (1979) señala que por debajo de la TCI, un aumento de la velocidad del aire desde 0 (aire inmóvil) hasta 50 cm/s provoca una reducción de un 15% en el GMD, vaya que sí aumenta la velocidad del aire y sobre todo cuando la temperatura es fría el lechón sufre mucho (la mayoría de autores coinciden en que se puede llegar una velocidad de 0,5 cm/s para los lechones). Además, el aire debe de ser suficientemente limpio como para no afectar ni el bienestar ni el rendimiento de los animales (los gases y partículas en suspensión que pueden contaminar el aire y la manera como pueden afectar a los animales ya lo hemos analizado ampliamente (RECOMENDACIONES PRÁCTICAS PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL EN GRANJAS PORCINAS, LA GESTIÓN DE LOS GASES)).

Iluminación

El fotoperíodo influye, y mucho sobre la productividad a este nivel. Bruinix et al. (2002) observaron que el consumo medio de alimento diario (CMAD) aumenta un 16% y un 38% durante la 1ª y 2ª semanas post destete respectivamente, en cerdos sometidos a un programa de iluminación de 23:1 h en comparación a un programa de 8:16. También cabe dejar claro que cantidades extremas de intensidad y duración de la iluminación perjudican el rendimiento de los animales.

La normativa vigente exige que los cerdos han de ser expuestos a 8 h de luz/día y una intensidad lumínica de 40 lux (Intensidad que permite poder leer en cualquier lugar de la nave). Por otra parte, por debajo de los 20 Lux el animal tiene muchas dificultades para encontrar el alimento y el agua. Evidentemente necesitamos llevar a cabo más estudios sobre este tema ya que se le ha dado muy poca importancia como factor ambiental.

Clima

Cuando el cerdo destetado es capaz de consumir alimento de forma regular, en cierta manera aumenta su ingesta de alimento para compensar una temperatura baja. Sin embargo, según Collin et al (2001) la capacidad de ingestión máxima se alcanza a los 18 – 19°C. Esto explica que una temperatura más baja altere el GMD disminuyendo casi 13 g por °C más frío y el índice de conversión aumente en 0,04 unidades por °C de frío (Le Dividich y Noblet, 1982; Close y Stanier, 1984). Figura 18.

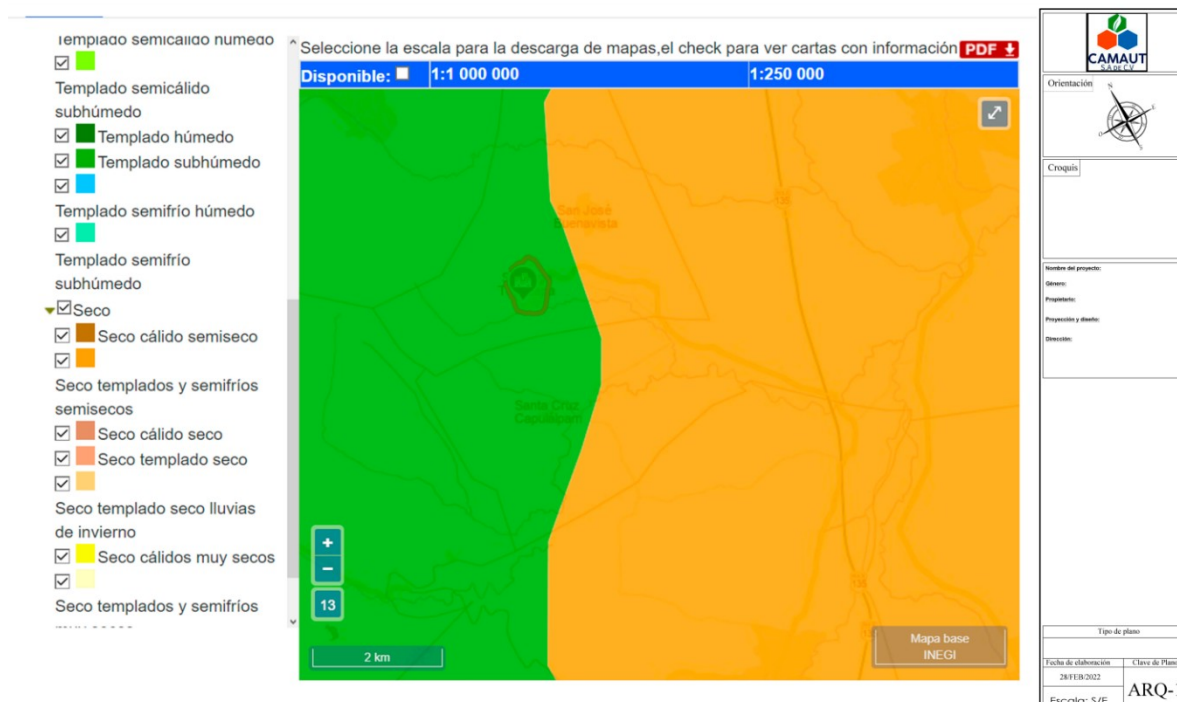


Figura 18. Tipo de clima en la zona del proyecto.

Densidad

El número de animales que alojamos en la instalación tiene un marcado efecto sobre su confort por este motivo en todas las granjas los locales de estabulación para los cerdos se construyen de forma que los animales puedan:

- a) tener acceso a un área de reposo, confortable desde el punto de vista físico y térmico, adecuadamente drenada y limpia (espacio sistémico), que permita que todos los animales se tumben al mismo tiempo (espacio dinámico o ergonómico).
- b) descansar y levantarse normalmente (espacio de conducta).
- c) ver otros cerdos (espacio de conducta).

En la práctica lo que se persigue siempre es conseguir un máximo de superficie útil para los animales con un mínimo de superficie construida (animales de 10 a 20 kg de peso, según la ley europea en vigencia necesitan 0,20 m²/ animal).

Tamaño del grupo

Existen varios estudios e inclusive se han desarrollado ecuaciones de predicción (Kornegay y Notter, 1984) para calcular el número adecuado de cerdos por corral. Mc Connell et al (1987) determina que durante todo el período post destete, un incremento de 8 a 24 cerdos en un espacio de superficie constante de 0,21 m² provoca una disminución del CMDA y de la GMD de un 13% y de un 12% respectivamente. Por otro lado, Giles et al (2001) y Turner et al (2003) concluyen que el tamaño del grupo no tiene ningún efecto sobre el índice de conversión del alimento ni sobre la variación del GMD dentro del grupo. Dos afirmaciones completamente diferentes que han llevado a suponer que hay otros factores que afectan a la relación entre el tamaño del grupo y la productividad, entre los cuales están el diseño y espacio de comedero, el suministro de agua, el peso al destete, la mezcla de animales, para destacar los más importantes. Básicamente el problema no es el tamaño del grupo, sino más bien cómo agrupar a los animales.

Estructura de la instalación

Aislamiento

El aislamiento en condiciones óptimas permite mantener un buen ambiente interior independientemente de las condiciones externas. Por el contrario, un pobre aislamiento nos dará como resultado una ventilación precaria, porque no tendremos un buen control del movimiento y cantidad del aire que entra en el

edificio. Provocando por tanto muchos problemas para conseguir temperatura necesaria a este nivel.

Ruido

Según la legislación en la parte del edificio en la que se encuentren los cerdos se evitarán niveles de ruido continuo superiores a 85 dB, la medición nos indicó 35 dB sin ruidos repentinos y duraderos. Cuando los cerdos chillan llegan a frecuencias de 100-110 dB, que pueden ser perjudiciales para el oído humano durante períodos prolongados de más de una hora. En cuanto a los cerdos no parece que los ruidos puedan provocarles efectos perjudiciales (hacen falta más estudios).

Suelos

Los suelos son lisos, pero no resbaladizos, para evitar daños a los cerdos y se diseñarán, construirán y cuidarán de forma que no causen daño o sufrimiento a los cerdos. Serán adecuados al tamaño y al peso de los animales y, si no se equipan con lechos de paja, formarán una superficie rígida, plana y estable. Una parte de la superficie total del suelo, suficiente para permitir que todos los animales estén tumbados al mismo tiempo, deberá ser sólida o estar revestida, o estar cubierta con una capa de paja o cualquier otro material adecuado (todo y que la paja se deteriora más con altas densidades). (esto es recomendable por la semarnat)

Se ha desarrollado el habitat que reúne todas las necesidades ambientales y de confort que los lechones precisan aplicando soluciones a cada uno de los detalles y minimizando el gasto energético.

Características técnico – sanitarias

Ventilación

Se ha optado por la ventilación positiva (impulsores) en lugar de la negativa (extractores) para evitar que los gases producidos en la fosa tengan que pasar por los animales para ser expulsados al exterior.

La ventilación en este sistema es positiva, periódica y electrónica, mediante un sistema especial (patentado) que funciona de la siguiente forma: El aire se inyecta en el habitáculo por la parte superior a través de un conducto y se impulsa repartido por unos orificios calculados a fin de que entre a una velocidad muy baja sin molestar ni crear turbulencia alguna. El aire es obligado a salir del habitáculo por unos colectores ubicados por debajo del emparrillado (slat). De esta manera el aire pasa a través de los animales cuando aún está limpio, arrastrando, al salir, los gases nocivos (NH₃, CO₂, SH₂, CH₄). De tal manera que los animales respiren siempre aire nuevo.

Además, un mecanismo neumático asegura la ventilación de emergencia en caso de interrupción del fluido eléctrico o cualquier anomalía con retorno automático a la situación normal.

Temperatura

Es estable, puede ser controlada por los granjeros en función de las necesidades de los animales, y lo más importante no requiere calefacción adicional, aprovechando que cada animal es como una pequeña estufa.

Humedad relativa

Es controlada y en el porcentaje adecuado, completamente estable para la comodidad de los lechones. Esto se consigue gracias a utilizar el calor de los propios animales y mediante la adaptación de coolings (cortinas de agua).

Así durante este proceso se colocan, sondas electrónicas de control de temperatura y humedad dentro y fuera de las unidades.

Fuente de alimentación

Al destete el lechón tiene que adaptarse a una dieta sólida en comparación con la dieta líquida suministrada por la marrana. Aunque los cerditos hayan estado consumiendo alimento de pre-inicio, ya no tienen la opción de ambas dietas y sus enzimas digestivas tomarán varios días para ajustarse.

Esto impone una carga inicial en el sistema digestivo, y su efecto dependerá de la calidad del alimento y del medio ambiente que se provea a los lechones. Si el consumo de alimento previo al destete es bajo, y el manejo posterior al destete es malo, existe el riesgo de una reacción antigénica al alimento.

Enzimas digestivas

Como se ha dicho anteriormente, el sistema digestivo del cerdo bebé está preparado para recibir una dieta a base de leche. A lo que el lechón madura también lo hace su sistema enzimático. Por lo tanto, los cerdos destetados a los 28 días de edad tienen mayor capacidad para carbohidratos no lácteos y proteínas, que los cerdos destetados a los 14 días de edad. (fichas técnicas de alimentación ANEXO 6)

Sistema inmunológico

Los lechones recién nacidos no tienen ninguna inmunidad protectora al nacer, y ésta se basa en la ingesta de calostro para la transferencia de inmunidad pasiva

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

de la cerda. Esta inmunidad dura 10 a 14 días, pero el sistema propio del lechón no comienza a desarrollarse hasta que tenga de 21 a 28 días de edad.

Por lo tanto, los lechones destetados entre los 14 y 28 días corren riesgo, porque su capacidad de resistir el reto de una enfermedad está en su punto más bajo.

El contacto con organismos patógenos o cambios en la población de 'microbios' normales del intestino pueden tener graves consecuencias. Afortunadamente existen vacunas efectivas para pre y post destete, converse acerca de su uso con su médico veterinario.

Intervalo de alimentación

Cuando se alimenta el cerdo solamente dos veces al día ellos comen grandes cantidades de alimento en un corto espacio de tiempo, lo cual resulta en una masa grande de alimentos semidigeridos que pasan del estómago al intestino delgado. Esto provoca una pesada carga sobre la capacidad digestiva y de absorción del intestino. Los alimentos pueden pasar muy rápido a lo largo del tracto digestivo para ser absorbidos, y esto provee una fuente de nutrientes para los microorganismos más abajo en el tracto intestinal.

Sin embargo, cuando la misma cantidad de alimento se consume en pequeñas cantidades a intervalos más frecuentes, el estómago se vacía intermitentemente.

Esto es más suave para el sistema digestivo y permite a las enzimas un tiempo más largo para actuar. Esto permite que el pH del estómago permanezca estable para que se dé una adecuada digestión de proteínas.

pH del estómago

Mientras que el grado de acidez varía a lo largo del tracto digestivo, el pH del estómago es muy ácido (generalmente pH 2-3). Este pH bajo es debido a la secreción de ácido clorhídrico que es necesario para la función de las enzimas que digieren proteínas, pero lo más importante en lo que concierne al lechón, es que previene la multiplicación de las bacterias ingeridas.

Cuando se alimenta el cerdo, el pH se eleva hacia el pH de la comida, el estómago segrega ácido clorhídrico y el pH cae otra vez hacia pH 2-3.

Si la comida se come en grandes cantidades a intervalos frecuentes, el pH del estómago tiende a permanecer alto durante períodos más largos. Esto permite que las bacterias se multipliquen y pasen a través del estómago a los intestinos. Esto provoca un aumento en las bacterias que se producen, y si se dispone de proteínas no digeridas, el E. coli puede prosperar y causar diarrea y muertes.

(Fuente: Publicado por NSW Department of Primary Industries - febrero 2006
© State of New South Wales 2006)

Alimentación en el destete/transición

El destete es uno de los puntos más críticos de la vida del cerdo. Se realiza de forma abrupta y el lechón se ve sometido a tres tipos de estrés:

- Pierden el instinto protector de la madre tras su separación física,
- Son alojados en nuevas instalaciones donde han de convivir con sus hermanos, pero también con otras camadas y
- Sufren un estrés nutritivo al pasar de consumir leche a pienso sólido.

En la práctica los programas de alimentación de lechones en destete-transición contemplan entre dos y tres tipos de pienso que se suelen ofrecer “ad libitum”

Para evitar confusiones (pre-starter, starter, destete, post-destete, transición,...) los denominamos como:

a) El alimento que se administrará entre una semana y diez días después del destete. Contiene entre el 12-20% de productos lácteos, azúcares, cereales tratados, suplementos proteicos de la mejor calidad (harina de pescado de la mejor calidad, concentrado de soja, proteína de patata,...) e incluso plasma animal.

b) o bien otro tipo de alimento: se administra hasta los 11-13 kg de peso vivo. Puede contener hasta un 10% de productos lácteos, concentrado de soja, soja extrusionada, harina de pescado y otros suplementos proteicos de la mejor calidad. c) y por último otro alimento que se administra entre los 11-13 kg de peso vivo y la salida de la transición hacia el cebadero (18-25 kg peso vivo).

No precisa la incorporación de derivados lácteos y los suplementos proteicos suelen acercarse más a los convencionales. En global, si suponemos que el lechón ha crecido unos 350 g/día durante la tercera semana de lactación, un destete a 21 días se puede catalogar de "exitoso" si se consiguen crecimientos iguales o superiores a 150, 250 y 400 g/día durante la cuarta, quinta y sexta semanas de vida.

En condiciones prácticas se pueden conseguir incluso crecimientos de 200, 300 y 450 g/lechón y día a las cuatro, cinco y seis semanas de vida y hasta casi 600 g/día al final de la transición, pero para ello hay que controlar las condiciones ambientales y de manejo y establecer un programa de alimentación adecuado que asegure ingestiones de pienso no inferiores a 225, 350, 550 y hasta 1000 g/lechón y día para la primera, segunda, tercera y sexta semana después del destete, respectivamente.

Acometida Eléctrica

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

Se considera un tendido eléctrico de media tensión, para alimentar la granja, la cual se empalmará a la línea de CFE existente. Se considera un transformador trifásico de 45 KVA tipo poste de operación en 13.2/220-127 Volts, para Sistema de Alimento, Oficina y Naves.(Anexo 5)

Incinerador

Se cuenta en la granja con un incinerador para cerdos muertos, con una capacidad de 540 kg. El incinerador se alimentará mediante Gas LP. Este sistema estará alimentado con el metano generado en el biodigestor.

Instalación hidráulica

Cada nave contará con dos tinacos de 2,500 L de agua.

Bebederos colgantes marca Monoflow modelo 3509-50, (30 por corral, 4 por sección).

Tomas de agua a cada 22.00m a lo largo de cada nave para realizar lavado y refresco de animales.

Dosificadores en red hidráulica para medicación, Dosmatic modelo super dos 30, (uno por nave).

Equipamiento de oficina

— La oficina cuenta con el equipo mínimo necesario para llevar a cabo una operación adecuada:

— Sistema de cómputo con acceso a internet

— Línea telefónica

— Extintores de CO₂ en caso de emergencia (dos por nave, uno en cuarto de máquinas y uno para oficina).

— Refrigerador capacidad de 12 pies³ (para resguardo de medicamento).

Conducción a biodigestor.

Se considera una tubería de PVC de 6”, que conduzca el agua desde el cárcamo de bombeo, hasta el Digestor. Es de 100 m, a talud exterior.

Se incluye todo lo necesario para la operación del sistema de conducción, Bomba de lodos sumergible marca Barnes de 5 HP, Caseta y Arrancador, Base

Soporte para introducir el equipo de bombeo con su sistema de levante y Sistema de automatización para la bomba, incluye caseta de resguardo.

La pendiente proyectada para las conducciones por tubería hacia el cárcamo de lodos es de 1.5%.

Biodigestor y laguna

Terraplenes en biodigestor

El biodigestor se ha diseñado para una capacidad de 10,037 m³, con unas dimensiones interiores a la altura de corona, de 70.00 m x 40.00 m x 4.50 m. Los taludes se consideraron de una altura total de 4.50 m, base inferior será de 60.00 m x 30 y corona de 3.00 m. El Angulo de caída del material es 1:1 en 45° para el talud interior, para el caso del talud exterior el Angulo de caída del material es de 1.5:1.

Los terraplenes del biodigestor se calcularon utilizando material de banco, el que deberá ser compactado al 95% considerando que el tipo de suelo en principalmente arcilloso se puede alcanzar un nivel de compactación de 10⁻⁶.

El fondo del biodigestor considera la formación de base hidráulica de 10 cm a nivel trancado compactada al 95%.

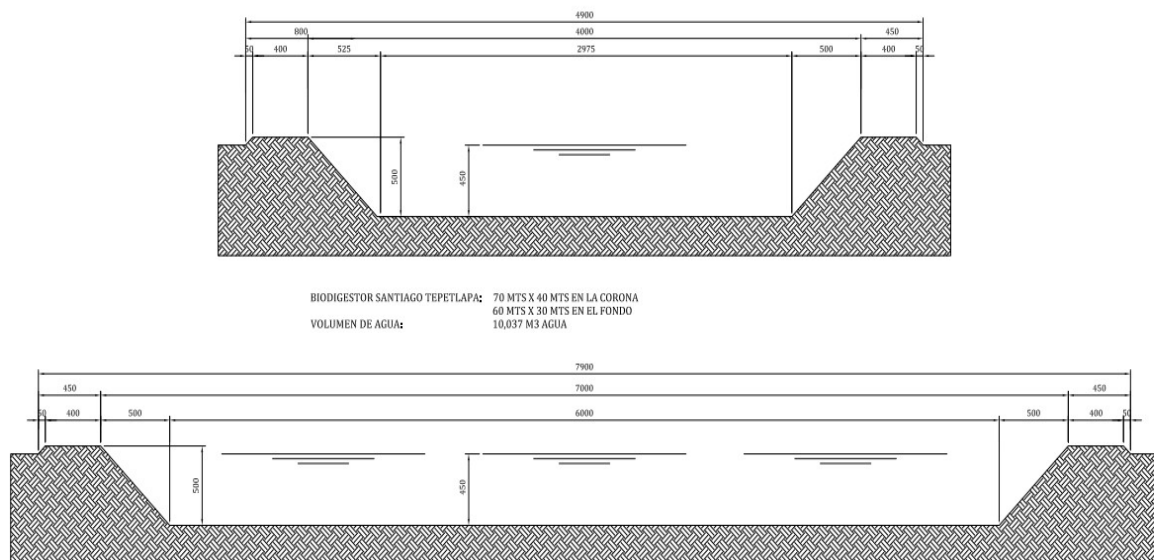


Figura 19. Alzado arquitectónico del biodigestor.

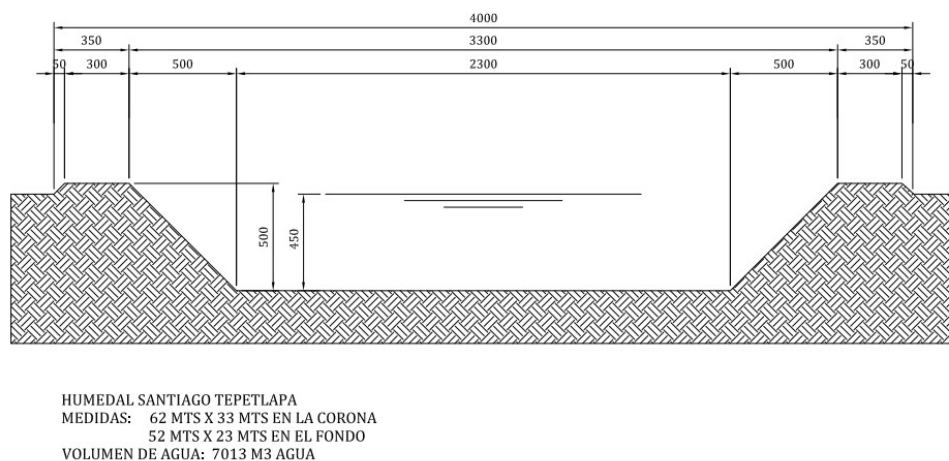


Figura 20. Alzado arquitectónico de la laguna.

- Liner en biodigestor

El forrado del biodigestor, se realizará con material HDPE, polietileno de alta densidad de 1 y 1.5mm. que por las condiciones del terreno es como si se

colocara doble barrera de impermeabilización. En las paredes interiores, se considera, previo a la instalación de la membrana HDPE, un Geotextil de 200g/m². Luego en los costados y fondo se instalará una membrana HDPE, de 1mm de espesor hasta la cota -1m, en la cual se cambia a un espesor de 1.5mm. Todo el liner que va sobre la corona se ancla al muro, mediante una zanja de 0.50x1.00m, que posteriormente se rellena con suelo/cemento.

Luego de proceder al llenado del digestor, se instala el cover, que se compone de material HDPE, de 1,5mm de espesor, el cual es soldado al material de anclaje, sobre la corona en todo el perímetro. Luego de estar totalmente sellado, se instalan sacos de contrapesos sobre el cover.

En el fondo del biodigestor por el perímetro interior, se consideran líneas de sacos de Geotextil rellenos de Arena.

El biodigestor estará equipado interiormente que evitan se produzca sedimentación y mejoran la producción de gas metano.

Es importante señalar que el sistema para que cumpla efectivamente, con los parámetros sanitarios, exigidos por la autoridad, debe contar con un sedimentador y una cancha de secado de lodos.

Se estima un decantador para 100 m³ y una cancha de secado de unos 7,744 m².

Sistema de riego

Cada tren de descarga cuenta con un sistema de riego, compuesto por los siguientes elementos:

Sistema de bombeo (Panel de control y bomba centrífuga) Tubería: Principal y secundaria.

Las labores de operación, control y mantenimiento realizadas en los sistemas de riego serán de dos tipos:

Riego:

Control de Malezas

Es responsabilidad de la Granja la operación, control y mantenimiento preventivo de su sistema de riego, entendiéndolo como un proceso que inicia en la bomba centrífuga y finaliza en la última válvula de descarga. Cada sistema de riego deberá contar con un responsable que será el encargado de la correcta operación del sistema en su conjunto. A esta persona se le asignará el rol de Regador.

Cubierta.

La cubierta de HDPE de 1,5 mm de espesor, se colocará deslizando la geomembrana sobre los muros del biodigestor y sobre la superficie de agua contenida en el área preparada según especificaciones del paso anterior. La instalación de esta cubierta deberá sellarse al 100% contra el resto del biodigestor, de manera que después de la instalación, no se presente ninguna fuga de biogás.

Tuberías de agua

Se instalará el sistema de tuberías de HDPE para la conducción de líquidos a los diferentes componentes del sistema (biodigestor, sedimentador, Humedal y riego).

Las aguas residuales generadas serán canalizadas al sistema del biodigestor por medio de conducciones y cárcamos que retendrán temporalmente estas aguas antes de su bombeo.

Tubería

Los purines de la granja se recolectarán por medio de tuberías hasta los cárcamos en el interior de la granja, los cuales enviarán el agua a un cárcamo colector en el área contigua a la granja. Aprovechando las pendientes de suelo natural. Una vez en estos estanques, las aguas serán enviadas por medio de bombeo hasta la planta de tratamiento.

CONCEPTO	CANTIDAD	GASTO CRIANZA / POR UNIDAD	GASTO DE AGUA (MAXIMO POR CRIANZA)	GASTO DIARIO	GASTO	GASTO AL AÑO
		LTS	LTS	LTS	m³	m³
CONSUMO Y DESPERDICIO DE CERDOS	7,900	8.02	14.45	177,513.00	177.513	42,603.12
DESINFECCION	7,900	9.06	15.5	194,024.00	194.024	46,565.76
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	7,900	2.16	5.68	61,936.00	61.936	14,864.64
LAVADO/REFRESCADO	7,900	4.66	8.37	102,937.00	102.937	24,704.88
EMPLEADOS	29	141.73	150	8,460.17	8.46017	2,030.44
TOTAL				544,870.17	544.87017	130.7

Tabla 15. Tablas de consumo de agua

AGUA APROVECHAMIENTO						
CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	GASTO CRIANZA / POR UNIDAD	GASTO DE AGUA (MAXIMO POR CRIANZA)	GASTO DIARIO	GASTO AL AÑO
			LTS	LTS	LTS	m³
						m³

CONSUMO Y DESPERDICIO DE CERDOS	7,900	Unid	8.02	14.45	177,513.0 0	177.513	42,603.12
ENJUAGE	7,900	Unid	9.06	15.5	194,024.0 0	194.024	46,565.76
HUMECTACION	7,900	Unid	2.16	5.68	61,936.00	61.936	14,864.64
LAVADO/REFRESCADO	7,900	Unid	4.66	8.37	102,937.0 0	102.937	24,704.88
EMPLEADOS	29	Unid	141.73	150	8,460.17	8.46017	2,030.44
					544,870.1 7	*544.87017	130,768.8 4

Tabla 16. Agua de aprovechamiento. (por políticas de la empresa los procesos actualmente solo consumen *100,2 mt3 por día)

Tubería de biogás.

Este sistema de tuberías de PVC se utiliza únicamente en el biodigestor para la conducción de gas desde el interior hacia los quemadores o flama y moto generador.

Medias de Bioseguridad

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

La empresa Socorro Romero Sanches S. A de C.V. cuenta con medidas estrictas de bioseguridad para prevenir la entrada y/o diseminación de agentes infectocontagiosos a la granja y asegurar la sanidad de los cerdos.



Figura 21. Medidas de bioseguridad

Algunas de estas medidas son:

Los animales solo serán suministrados por una sola granja de alto estatus sanitario, transportados en vehículos exclusivos para este fin, mismos que se lavan y desinfectan previo a cada utilización.

Se prohíbe el acceso de vehículos y personas ajenas a la granja, incluso dentro de la misma organización. Las visitas deberán contar con autorización y tendrán dos filtros de acceso, el primero será a la zona, donde deberán pasar por un arco sanitario para acceder a la zona de naves, que asperja agua con desinfectante a presión en todas las superficies del vehículo para su correcta

sanitización. El agua resultante de estos procesos se recoge y se envía al sistema de biodigestión.

Todos los líquidos desinfectantes utilizados cuentan con la aprobación de la SAGARPA (Anexo 6) y en concentraciones debidamente reguladas para asegurar su efectividad.

Previo al ingreso a la granja, el personal deberá bañarse baño seco dispuestos en cada área para este fin, utilizando después la ropa de trabajo que la empresa les proporcione. Los objetos ajenos a la granja que necesiten ingresarse a ellas serán desinfectados en la caseta de fumigación.

Las naves se someterán de manera regular a un proceso de limpieza y desinfección, después de la desocupación, mediante un prelavado para eliminar residuos de la superficie de las jaulas, limpiándolos completamente y a profundidad con detergente líquido y agua a presión. Una vez concluida la limpieza, se aplicará un desinfectante a todas las superficies (pisos, herrería, techos, cortinas), una vez que seque, se permitirá el reingreso de los animales a la zona.

Todas las naves contarán con malla pajarera que evita el ingreso de aves, previniendo así el ingreso de agentes infecciosos que pudieran afectar a los cerdos o contaminar su alimento.

II.2.1.1 Estudio de campo y gabinete

Línea base

Caracterización ambiental del Área de estudio considerando estudios de gabinete y análisis.(Anexo 7)

Las siguientes áreas son estudios de gabinete

Área de aporte hidrológico; Caracterización ambiental del Área de estudio

Área de entorno inmediato a las obras del proyecto; y Caracterización ambiental del Área de estudio de las obras del proyecto en la cual se incluye:

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

a) la descripción del medio físico: climatología, geología, geomorfología, suelos, uso actual del suelo, hidrología superficial, calidad del agua, paisaje natural, calidad del aire, ruido;(Anexos 4 y 7)

b) la descripción del medio biótico: ecosistemas terrestres y acuáticos, fauna y flora silvestres;

c) la descripción del medio socioeconómico y cultural: poblaciones, existentes, densidad, vivienda, demografía, servicios, infraestructura, producción, turismo, etc.,

d) Inventario forestal y valoración económica por remoción de la cobertura vegetal;

e) Identificación de sitios contaminados o fuentes de contaminación; y,

Análisis y valoración.

a) Identificación, análisis y valoración de bienes y servicios ambientales

Análisis de suelo

Análisis de agua

Análisis de aire.

Es importante mencionar que también se utilizaron diversos simuladores para evaluar entre los que se encuentran: EPA, SEMARNAT, CONAGUA, INEGI.

II.2.2 Programa general de trabajo

Nombre: PROYECTO GRANJA DE DESTETE 1,2,3,4 EN SANTIAGO TEPETLAPA OAXACA								
Etapa		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año ...	Año 2022	Año 2023
Preparación del sitio								
Actividad	Tiempo días							
Preliminares								
Desmante								
Despalme								
Movimiento de tierras								
Medidas de								

mitigación									
Construcción									
Obras Civiles									
Obra Hidráulica									
Obra Eléctrica									
Obra Ambiental									
Medidas de mitigación									
Operación y mantenimiento									
Obras de mantenimiento	indefinido								
Obras exteriores									
Medidas de Mitigación									

Tabla 17. Programa General de Trabajo

II.2.2.1 Estudios de campo y gabinete

En el anexo 6 se presenta el estudio de mecánica de suelos, este análisis se realizó para determinar la profundidad de los mantos freáticos y la permeabilidad del subsuelo la profundidad estimada es de 200 metros para los mantos y la composición de suelo de acuerdo con el estudio es de arcilla que de acuerdo con la **NOM-055-DE-SEMARNAT-2003** presenta características de un confinamiento controlado de residuos peligrosos. Por lo que las afectaciones al subsuelo se reducen significativamente.

En el caso del análisis de ruido el ruido está muy por debajo de la norma se encuentra entre 35 y 50 decibeles, los análisis de agua de alimentación cumplen con la NOM-127-SSA-2021 límites permisibles de calidad que debe cumplir el agua para uso y consumo humano, la NOM-04-SEMARNAT-2002 para biosólidos, la NOM-01-SEMARNAT-1996 para determinar la calidad del agua de descarga en zonas federales todos los resultados de estos análisis se muestran en el anexo 7.

Por otro lado, se realizaron análisis de composición de minerales para determinar las alteraciones de los minerales y la carga orgánica y determinar su viabilidad agrícola a través de un estudio que se emplea en la agricultura de precisión que nos muestra las condiciones del suelo y los materiales necesarios que se requieren para mejorar el suelo y favorecer los procesos agrícolas con mayor rendimiento. Anexo 8.

II.2.3 Preparación del sitio

La preparación del sitio fue documental ya que estas actividades fueron realizadas en el 2006.

Despalme

Se realizó el despalme del sitio con los cortes y el área del desplante de los terraplenes hasta una profundidad de 30 cm, desalojando toda la capa superficial del terreno natural para eliminar el material que se considere inadecuado para la construcción de las terracerías y demás áreas de construcción del proyecto.

Desmonte

Considera la limpieza y construcción del relleno estructural para los niveles adecuados de subbase nivelación y compactación de las áreas donde se construirá la granja y la planta de tratamiento. el objetivo de realizar el desmonte es dejar la superficie libre de material vegetal para recibir el material de aporte para la construcción en las terracerías, terraplenes y demás obras del proyecto, y comprende la tala, roza, desenraice, limpia y la disposición final del material vegetal existente

El equipo que se utilizó para el despalme fue el adecuado para obtener la calidad especificada y la cantidad Suficiente para producir el volumen establecido.

El producto del despalme que no se aprovechó en los taludes de los terraplenes, se cargó y transporto en vehículos cerrados y protegidos con lona hasta un área de reforestación existente dentro del predio dónde fue utilizado para, mejorador de suelos.

Una vez realizado estos trabajos, se procederá a realizar el despalme del sitio de los cortes y/o el área de despalme de los terraplenes hasta una profundidad de 40 cm, valor estándar considerado para la capa vegetal desalojando la capa superficial del suelo natural, eliminando el material inadecuado para esto ser la base para la construcción de la granja y biodigestor.

Trabajos Preliminares

Los trabajos preliminares consistirán en la implementación de casetas de control, bodegas y el establecimiento de las oficinas de obra, juntamente con las instalaciones de los servicios provisionales de sanitarios, energía eléctrica, suministros de agua y disposición de aguas residuales. En esta etapa también se ubicarán las bodegas de suministros, área para acopio de contenedores, así como la ubicación del centro o centros de acopio temporal de basura, cascajos y escombros, lo que evitará que estos residuos se depositen sobre la vegetación aledaña al sitio donde se estará trabajando o en áreas no adecuadas para este fin. Estas obras temporales se ubican en el plano de obras temporales.

Se nivelarán y trazarán en las diferentes zonas los módulos de edificios y caminos para definir los bancos de nivel, ejes de trazo y referencias generales y locales de cada zona.

Terracería y terraplenes

Dentro de los trabajos preliminares de desmonte, despalme y trazo del terreno se consideró darle al proyecto una protección de 10.00 m lineales a cada lado del área ocupada tanto de la granja como de la laguna de almacenamiento. Para estos efectos el área total considerada de desmonte y despalme es de 148,742.92 m² (14.87 ha).

Se calcularon dos naves con una superficie de terracerías de 5260.27 m², una de 5261.44 y una de 5146.21.

II.2.4 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto

Las obras provisionales fueron:

Este proceso se dividió en cuatro etapas, las cuales se detallan a continuación, cada una de estas etapas es consecutiva.

1ra Etapa. Obras Previas

1. Instalaciones Provisorias para Personal y Baños
2. Instalación Eléctrica de ½ Tensión
3. Desmonte del Terreno, Zona de Granja y Digestor

2da Etapa Cimentación

4. Trazo y Nivelación de Terreno, Zona de Granja y Digestor
5. Despалme del Terreno, Zona de Granja y Digestor
6. Conformación de Plataformas, Cortes y Relleno Naves
7. Conformación de Plataformas, Cortes y Rellenos Digestor y Laguna
8. Excavación de las zanjas de cimentación Naves
9. Confección e Instalación de Armaduras
10. Encofrado de cimentaciones y Pilar
11. Instalación de Anclas para Estructura Metálica

.

3a Etapa Estructura Metálica y Charcas.

Las obras preventivas se desinstalaron y se ha realizado un programa inicial de biorremediación.

4ª Obras provisionales

- Áreas de almacén de materiales: Zonas despalmadas para resguardo de corralería, jaulas, materiales como grava y polvo, estructura metálica, slats y otros, materiales hidrosanitarios, desperdicios de madera y acero, y de maquinaria, resguardo de materiales como grava y polvo.
- Área de camper: Zona con terracería para ubicación de campers de contratistas.
- Estacionamiento temporal: Zona donde se estacionarán los vehículos de los contratistas.
- Área Sanitarios Portátiles: Zona donde se situarán los sanitarios para los trabajadores.
- Almacén de residuos: Zona donde se resguardarán los residuos generados en la construcción de la granja.
- Área de lavado de ollas de concreto: Zona despalmada con perímetro de mampostería y limpieza semanal Concretera: se plantea llevar a cabo la instalación de una concretera para apoyo en la construcción del proyecto.

II.2.5 Etapa de construcción (inferida)

AGUA PARA TERRACERIAS	UNIDAD	CANTIDAD	AGUA m³ (empleada)	DÍAS DE USO	GASTO DIARIO m³	GASTO TOTAL m³
Desmonte y Despame	m ³	37,800.00	0.00102	90	0.43	38.56
Terracería Naves 4" a 3"	m ³	644.32	0.19	90	1.36	122.42
Terracería Naves 3" a 1 1/2"	m ³	249.00	0.19	90	0.53	47.31
Terracería Naves 1 1/2" a 3/4" y Finos	m ³	211.11	0.19	90	0.45	40.11
Terracerías Caminos Interior Granja	m ³	3,840.00	0.19	90	8.11	729.60
Terracerías Caminos Accesos	m ³	9,475.00	0.19	90	20.00	1,800.25
Terracería	m ³	10,368.00	0.19	90	21.89	1,969.92

Biodigestor						
Terracería Laguna	m ³	4,520.00	0.19	90	9.54	858.80
Terracería Canchas de Secado y Decantador	m ³	1,621.00	0.19	90	3.42	307.99
					45.39	4083.79
AGUA PARA CAMINOS	UNIDAD	CANTIDAD	AGUA m³	DÍAS DE USO	GASTO DIARIO m³	GASTO TOTAL m³
Riego Diario para Evitar Polvo	m ²	32,400.00	0.98	210	150.43	31,590.00
					150.43	31,590.00
AGUA CONCRETOS Y MORTEROS MENORES	UNIDAD	CANTIDAD	AGUA m³	DÍAS DE USO	GASTO DIARIO m³	GASTO TOTAL m³
Morteros	m ³	270.00	0.30	150	0.54	81.00
Curado	m ²	5,400.00	0.00	150	0.04	6.48
					0.58	87.48
AGUA PRUEBAS HIDRAULICAS	UNIDAD	CANTIDAD	AGUA m³	DÍAS DE USO	GASTO DIARIO m³	GASTO TOTAL m³
Prueba Red Cañería	ml	1,546.00	0.00180	30	0.09	2.78
Prueba de sistema de hidratación	unid	1,056.00	0.00360	30	0.13	3.80
Prueba Sistema Digestor	m ³	1.00	225.00	30	7.50	225.00
Prueba Sistema Laguna	m ³	1.00	168.00	30	5.60	168.00
Prueba	m ³	1.00	52.00	30	1.73	52.00

Estanqueidad Decantador						
					15.05	451.58

Tabla 18. Volúmenes de agua de aprovechamiento en el proceso constructivo.

II.2.5.1 Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Manejo de aguas residuales desde su inicio el proyecto contemplo este proceso que consiste en el manejo de un biodigestor el cual posteriormente confluye a una laguna de estabilización y almacenamiento de donde las aguas tratadas pasaran al sistema de riego con el apoyo de un cárcamo de bombeo y una cámara de desinfección.

La construcción de la planta o módulo de tratamiento considera las siguientes actividades:

- *Excavación del terreno del biodigestor y de la laguna de almacenaje;
- *Construcción de obras menores (apoyos para agitadores)
- *Impermeabilización del biodigestor de la laguna de almacenaje.
- *Construcción de bodegas y talleres e instalación de los equipos.

La descripción del sistema de tratamiento se muestra en el manual de proceso anexo 9.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.6.1 Proceso

Instalaciones de Destete/Transición

Los lechones suelen permanecer en destete/transición desde que se separan de la madre hasta aproximadamente los dos meses o dos meses y medio de vida (entre 4 y 8 semanas).



Figura 22. Salas dispuestas en forma de vagón de tren

La instalación se organiza en salas (figura 22), dispuestas en forma de “vagón de tren”

Capaces de albergar los lechones destetados a lo largo del periodo que dura la etapa de destete/transición, destinada a poder realizar “todo dentro todo fuera”, limpiar a fondo y proceder al vaciado sanitario.

De hecho, en la granja de destete está bien dimensionada, se procura que los lechones destetados en 19 días se alojen en varias salas donde permanecen durante todo el periodo sin ser mezclados con otros animales destetados. Figura 23.

Imágenes de la Sala de destete/transición (Figura 23):

a) vista general de una sala con capacidad aproximada para 500 lechones (30 corrales, 32 lechones por corral)

b) detalle de los corrales. La instalación dispone de alimentación de acuerdo con esta fase.

Las salas de destete/transición están acondicionadas, con ventilación dinámica y calefacción, generalmente de tipo ambiental.

Los lechones se alojan en grupos a una densidad legal de 4-5 lechones/m² (0.20-0.25 m² /lechón), disponen de comedero y bebedero y el suelo puede ser parcial o, mejor, totalmente emparrillado de plástico.



Figura 23. Salas donde permanecen los lechones durante todo el periodo sin ser mezclados con otros animales destetados. a) y b).

Se aprecian perfectamente dos circuitos, externo/sucio e interno/limpio (convenientemente vallado). El trasiego de vehículos 29 (pienso, purines, muelle

de carga, visitas) se concentra en el circuito externo y para acceder al circuito interno las personas han de pasar por el vestuario.

El control ambiental en los Corrales de cerditos de 3 a 4 semanas (en la mayoría de los países, los lechones se destetan entre los 17 y 30 días) van encaminadas a mejorar la productividad y el estado sanitario de los animales.

Teniendo en cuenta que el destete es un momento crucial en producción porcina, una gran parte de los resultados productivos y económicos posteriores dependerán de los éxitos o fracasos de este período.

El período de destete presenta una serie de dificultades para los lechones, como las siguientes:

- Vulnerabilidad inmunológica.
- Necesita una temperatura ambiental más bien alta.
- Cambios importantes de alimentación.
- Separación de la madre y formación de nuevos grupos sociales.

Es decir, un cuadro perfecto para sufrir estrés y comenzar la etapa real de crecimiento con muchos problemas.

Sin lugar a duda el control ambiental (temperatura, humedad relativa, ventilación, iluminación, clima, densidad, tamaño del grupo, estructura de la instalación) es un pilar indispensable donde debemos incidir para obtener los mejores resultados.

El ciclo del lechón se realiza en tres periodos consecutivos:

- 1) periodo de lactancia mientras el lechón permanece con la madre (3-4 semanas),
- 2) periodo de destete/transición con una duración aproximada de entre 5 y 7 semanas y
- 3) periodo de crecimiento y cebo de alrededor de 14-15 semanas. Este último periodo es más o menos largo dependiendo del peso de sacrificio al que se pretenda comercializar los animales.

Los sistemas de electricidad dentro de las casetas son primordiales para mantener la iluminación, ventilación y demás equipos eléctricos funcionando.

Ya que las condiciones de trabajo y limpieza que se requieren siempre tubería y equipos a prueba de agua.

Contamos con conexiones herméticas, sistemas de conducción, arrancadores, interruptores termomagnéticos, tableros de control, etc.

Características:

Línea de iluminación.

Conexión de equipos de ventilación.

Motores de alimentación.

Motores de levante de cortinas.

Válvulas solenoides para control automático.

Clavijas colgantes para recirculadores, criadoras eléctricas, etc.

II.2.6.2 Bioseguridad

Cuenta con medidas estrictas de bioseguridad (Anexo 8) para prevenir la entrada y/o diseminación de agentes infectocontagiosos a la granja y asegurar la sanidad de los cerdos. Algunas de estas medidas son:

- Los animales solo serán suministrados por una sola granja de alto estatus sanitario, transportados en vehículos exclusivos para este fin, mismos que se lavan y desinfectan previo a cada utilización.
- Se prohíbe el acceso de vehículos y personas ajenas a la granja, incluso dentro de la misma organización. Las visitas deberán contar con autorización y tendrán dos filtros de acceso, el primero será a la zona, donde deberán pasar por un arco sanitario para acceder a la zona de naves, que asperja agua con desinfectante a presión en todas las superficies del vehículo para su correcta sanitización. El agua resultante de estos procesos se recoge y se envía al sistema de biodigestión.
- Todos los líquidos desinfectantes utilizados cuentan con la aprobación de la SAGARPA y en concentraciones debidamente reguladas para asegurar su efectividad.
- Previo al ingreso a la granja, el personal deberá bañarse y lavarse el cabello en las duchas dispuestas en cada área para este fin, utilizando después la ropa de trabajo que la empresa les proporcione. Los objetos ajenos a la granja que necesiten ingresarse a ellas serán desinfectados en la caseta de desinfección.
- Las naves se someterán de manera regular a un proceso de limpieza y desinfección, después de la desocupación de las secciones, mediante un prelavado para eliminar residuos de la superficie, limpiándolos completamente y a profundidad con detergente líquido y agua a presión. Una vez concluida la limpieza, se aplicará un desinfectante a todas las superficies (pisos, herrería, techos, cortinas), una vez que seque, se permitirá el reingreso de los animales a la zona.
- Todas las naves contarán con malla pajarera que evita el ingreso de aves, previniendo así el ingreso de agentes infecciosos que pudieran afectar a los

cerdos o contaminar su alimento. Reglamento de regulación sanitaria para los empleados como parte del sistema de bioseguridad

Por reglamento y regulación sanitaria todos los empleados o personas que entren al perímetro de cada una de las granjas deben quitarse la ropa, bañarse y vestirse con el uniforme de trabajo e ingresar a sus labores.

Ya dentro de la granja los empleados requieren agua para el lavado de manos.

En los sanitarios y en el comedor para el preparado de alimentos y lavado de utensilios.

El agua utilizada y convertida en residual es captada en los baños de hombres y mujeres mediante coladeras en los pisos y enviada a la Planta de tratamiento del agua residual de la granja.

Para cubrir la demanda de agua en los cuartos de baño en particular para las regaderas se considera que el número de empleados es de 12.7 por granja conforme a la información siguiente:

PERSONAL GRANJA	NUMERO
Jefe de granja (médico veterinario responsable)	1
Personal de granja	29
Jefe de campo	0.5
Choferes	0.2
Vigilantes y veladores	1
Mantenimiento	.02
TOTAL	31.72

Tabla 19. Empleados durante la operación.

De esta forma. el número esperado de baños en regadera diariamente por granja es de 12 con una demanda media de 150 litros por evento, por lo cual el volumen de demanda resulta en 1,800.00 litros por día y una generación de agua residente de la misma magnitud 92 % correspondiente a 1.65 m³ al día.

EMPLEADOS					
CANTIDAD	ÍNDICE	UNIDAD	LITROS /DIA	% RESIDUAL	RESIDUAL (m³/DIA)
29	150.00	litros/día	4350	92%	4.350

Tabla 20. Relación del consumo de agua de los empleados.

DÍAS OPERACIÓN	m³/día m³	m³/año m³
365	4.350	1587.75

Tabla 21. Aprovechamiento al año.

Descargas

Se solicita el permiso para la descarga.

CONCEPTO	SOLICITADO DESCARGA
TIPO DE DESCARGA	PECUARIO
PROCEDENCIA DE LA DESCARGA	BIODIGESTOR
VOLUMEN POR DIA EN M³ MAXIMO	125
VOLUMEN ANUAL EN M³	45,625
FORMA DE REALIZAR LA DESCARGA	RIEGO AGRÍCOLA

Tabla 22. Datos de la descarga. (actualmente solo se descargan 100mt3 por políticas de manejo de residuos)

La descarga, se propone establecer en la zona de riego agrícola de maíz y Pastos.

La descarga está destinada a una superficie de riego total de 11 ha ó 110,000 m².

II.2.6.3 Manejo de Aguas Residuales

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

La granja cuenta con sistema de biodigestor y contempla la construcción de una planta de tratamiento para las aguas residuales producidas en las granjas y área de control de acceso.

El tratamiento de estas aguas residuales es por medio de un biodigestor, el cual posteriormente confluye a una laguna de estabilización y almacenamiento, desde donde las aguas tratadas pasarán al sistema de riego, con apoyo de un cárcamo de rebombeo y una cámara de desinfección.



Figura 24. Planta de tratamiento de aguas residuales.

Descripción de funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Es la infraestructura diseñada para recibir aguas residuales y remover materiales que degraden la calidad del agua o pongan en riesgo la salud pública cuando se descarguen a las zonas donde se infiltraran se presenta análisis de calidad del agua a ser tratada y contrato de servicios para su mejor aprovechamiento (Anexo7)

Por lo que el sistema propuesto para el tratamiento de las aguas residuales provenientes de la operación de las Granjas es una infraestructura diseñada para recibir aguas residuales y remover materiales que degraden la calidad o pongan el riesgo la salud pública cuando se descarguen a cuerpos receptores.

Cabe mencionar que la planta de tratamiento de aguas residuales tiene el objetivo de garantizar el cumplimiento de las descargas de aguas residuales de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021

aplicable a descargas vertidas a suelo como cuerpo receptor de jurisdicción federal, uso en riego agrícola.(Anexo 9)

La Planta de tratamiento está conformada por un Cárcamo concentrador, lugar en donde se dirigirán las aguas de primero.

El primer proceso por el que pasan las aguas es el tratamiento primario, el cual se brinda a través de un Biodigestor anaerobio, en este proceso se hace la remoción de la materia orgánica.

El tratamiento secundario posterior, se da a través del sistema de separación y secado de lodos (sedimentador y lecho de secado de lodos), el cual tiene la finalidad de la decantación de los sólidos suspendidos.

Parte del sistema de tratamiento secundario también incluye la laguna de estabilización (u oxidación), en donde se acumula el efluente y permite continuar la sedimentación.

En este proceso se obtiene la remoción de patógenos. Estas obras en conjunto permitirán alcanzar las condiciones de descarga establecidas por la NOM-001-SEMARNAT-2021. (Anexo 9)

De esta forma se completa así las funciones de lo conocido como “Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales”.

En la etapa de operación, se contempla la generación de gases y partículas a la atmósfera provenientes de fuentes fijas, como son el incinerador. La Autorización de Funcionamiento de Fuentes Fijas se tramitará con las autoridades estatales competentes (Artículo 17 BIS Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera y Artículo 135 de la LPMAEO). Además, se integrará y entregará la Cédula de Operación Anual en el tiempo y la forma requerida por la legislación aplicable.

Para el correcto control de las emisiones de los incineradores se llevará una bitácora con los datos de operación y mantenimiento de estos equipos, además de llevar el registro de las mediciones y análisis de las emisiones a la salida de los gases de chimenea, a fin de garantizar el correcto funcionamiento del equipo, las buenas prácticas del personal a cargo y el cumplimiento con la NOM-043-SEMARNAT-1993, que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

Los equipos de generación de energía eléctrica a base de diésel, los cuales serán utilizados en caso de cortes o variaciones en el suministro de energía eléctrica, contarán con mantenimiento periódico y se llevarán bitácoras para el control y seguimiento. Se dará observancia a la NOM-043-SEMARNAT-1993.

En general, el control de las emisiones provenientes de fuentes fijas será de manera indirecta mediante la aplicación de un programa de mantenimiento industrial preventivo para mantener las emisiones dentro de lo establecido en la Normatividad vigente relativa a este tipo de emisiones.

El mantenimiento será realizado considerando las especificaciones del fabricante y conforme a las necesidades de cada equipo.

Como parte de la planta de tratamiento de aguas residuales por medio del biodigestor, el cual se describe en el anexo 10, se alimentará el quemador una vez que se inicie su producción.

El objetivo es quemar los gases producidos por la descomposición de materia orgánica, fundamentalmente metano.

II.2.6.4 Control de olores.

El autodiagnóstico, basado en rondas para identificar la presencia de olores posibles alrededor de las instalaciones, se recomienda para control y monitoreo del desempeño de la granja, para verificar posibles quejas por parte de vecinos.

La práctica de autodiagnóstico no implica la realización de mediciones o predicciones, sino que está basada en una apreciación subjetiva de la presencia e intensidad de los olores.

Actualmente la granja maneja formatos de reporte de olores para los mismos trabajadores de la granja, en la cual reportan una escala de intensidad y duración de los olores en 3 diferentes horarios del día (mañana, tarde y noche).

Para llevar un registro de la intensidad de la emisión de olores, se sugiere la adopción de la siguiente escala:

- **Olor indetectable.**
- **Olor tenue** (apenas detectable, se requiere permanecer detenido en un sitio e inhalar en contra de la dirección del viento)
- **Olor moderado** (fácilmente detectable durante una caminata y respirando normalmente).

- **Olor fuerte** (fuerte pero tolerable).
- **Olor muy fuerte** (bastante ofensivo, puede causar náusea, especialmente si el receptor no está acostumbrado al olor) (Anexo 10)

II.2.6.5 BARRERA AMBIENTAL.

Una de las alternativas que se propone para la disminución de olores emitidos por las operaciones del proyecto es la creación de barrera de vegetación densa con Ocote (*Pinus montezumae*).

Una barrera viva consiste en hileras de árboles sembrados alrededor de las instalaciones de la granja con el fin de promover la dispersión de las sustancias causantes de olor en el aire. De este modo las sustancias olorosas se diluyen en el aire reduciendo la reacción negativa por parte del receptor. Además, tienen la capacidad de retener parte del posible polvo generado al tiempo que se mitiga las emisiones

II.2.6.6 Programa de mantenimiento

La empresa cuenta con un catálogo técnico detallado de los equipos y activos fijos, para garantizar su correcta operación, así como su preservación dentro de los límites de operación establecidos por los fabricantes.

Se contará además con servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos e instalaciones de la granja, áreas complementarias y sistema de tratamiento de aguas residuales, que permitan en todo momento realizar sin interrupciones y con la mayor seguridad posible los procesos de producción y la continuidad en las actividades.

ACTIVIDAD.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LISTADO DE EQUIPOS												
INFORMACION TECNICA												
FICHAS TECNICAS POR EQUIPO												
HOJAS DE MANTENIMIENTO POR EQUIPO FICHA TECNICA												
ASIGNACION DE												

[illegible]

Tabla 23. Programa de mantenimiento

Controles de fauna nociva

11.2.6.7 Control de fauna nociva

El control de la fauna nociva en el complejo se centrará primordialmente en el control de roedores, moscas y mosquitos. Las principales medidas para evitar una proliferación de vectores son: No presencia de alimento en el sector de silos de alimentación y en el sector exterior de los pabellones. Se mantienen las bodegas ordenadas, limpias y cerradas de tal forma que impidan la entrada de roedores.

Aplicación

Cebos para roedores en lecho de secado de lodos y áreas de pabellones.

Se evita la existencia de un material sólido o semisólido que tenga las condiciones nutritivas adecuadas para la proliferación de moscas (descomposición de materia orgánica no controlada).

Se evita la exposición de la materia orgánica al ambiente. Esta medida cumple con el objetivo de evitar la oviposición.

Se efectúa un cuidado permanente de los alrededores del Grupo para impedir el desarrollo de malezas. Estilos

Se aplicarán productos químicos autorizados mediante aspersores manuales para el control de moscas, considerando lugares, frecuencia y dosis de aplicación, de acuerdo con la variable resistencia.

Para el control de mosquitos se aplicarán productos autorizados por medio de termo-nebulizadora en el área de la laguna y zona de vegetación que rodea la granja.

Se implementa un sistema de registro de aplicaciones efectuadas indicando sitios, productos y dosis utilizadas. Se cuenta con manual de procedimiento de aplicación de los productos químicos.

Si a pesar de haber implementado las medidas de prevención, se presenta una propagación de vectores, el promovente deberá contar con un Plan de contingencia para estos casos. El plan de control de vectores se llevará a cabo por una empresa externa que cuente con todas las autorizaciones sanitarias y que cumpla con los requisitos definidos por el promovente.

El prestador de servicios es el encargado de proveer las sustancias y el equipo a utilizar para realizar estas labores, así como de recolectar los residuos y envases vacíos generados por las operaciones de control de fauna nociva, los cuales deben ser manejados, almacenados y desechados de acuerdo con la normatividad vigente en la materia.

Como parte de su política de bio seguridad se manejan dos cercas. Las cercas de las áreas de producción y la cerca del área de trabajo. Las principales medidas para evitar una proliferación de vectores son:

- Eliminar toda presencia de alrededor del cilo de alimentos y en el sector exterior de los pabellones
- Mantener las bodegas ordenadas y limpias
- Aplicar cebos de ratones, el lecho de secado de lodos evitar la exposición de la materia orgánica al ambiente.
- Cuidado permanente para evitar el control de la maleza para el control de moscas y mosquitos solo se emplean productos químicos autorizados.

II.2.7 Otros insumos

La naturaleza de los trabajos ejecutados, contemplo la utilización de materiales de construcción industrializados.

Para el abastecimiento del agua, se solicitó la autorización a la autoridad competente, la cual se anexa la solicitud del permiso de la CONAGUA. Anexo 12.

II.2.7.1 Sustancias o materiales no peligrosos

Las características de estos materiales no peligrosos empleados durante la etapa de construcción fueron los que se identifican en la tabla 25.

NOMBRE	ESTADO FÍSICO	TIPO DE ENVASE	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	CANTIDAD ALMACENADA	CANTIDAD DE USO
Cemento	Agregado seco	Saco de papel	Constructiva	Conforme al avance	
Acero de refuerzo	Metal sólido	Sin envase	Constructiva	Conforme al avance	

Alambre recocido # 16 y 18	Metal sólido	Sin envase	Constructiva	Conforme al avance	
Arena	Agregado seco	Sin envase	Constructiva	Se extraerá de bancos	
Grava	Agregado seco	Sin envase	Constructiva	Se extraerá de bancos	
Agua	Líquido	Sin envase	Constructiva	Se suministrará del cauce	
Lodo Bentonítico	Agregado seco	Saco de papel	Constructiva	Conforme al avance	
Madera	Sólido	Sin envase	Constructiva	Conforme al avance	

Tabla 24. Materiales no peligrosos empleados durante la etapa de construcción.

Durante la etapa de operación

Relación de productos como la basura de oficinas.

Los residuos urbanos se manejan al interior.

En el caso de la granja destete 1,2,3,4 de Santiago Tepetlapa. Los residuos mayormente son biodegradables, considerando el concepto de economía circular estos productos son materia prima para otras actividades productivas y tienen un gran valor agronómico, especialmente de aprovechamiento

Los residuos tienen un alto potencial contaminante: Se contamina las aguas superficiales y subterráneas si las características del subsuelo no son las adecuadas en nuestro caso por el estudio geohidrológico la posibilidad de contaminación por el suelo es mínima considerando que los mantos freáticos están a 200 mts y tenemos componentes arcillosos en dos horizontes, y el aire (emisiones de gases nocivos y malos olores). Al ser evaluados se encontraron en concentraciones muy bajas. El Gráfico de la figura 19 muestra la contaminación generada por la excreta del ganado porcino según Hutchings (1993) considerando los vientos dominantes, figura 20

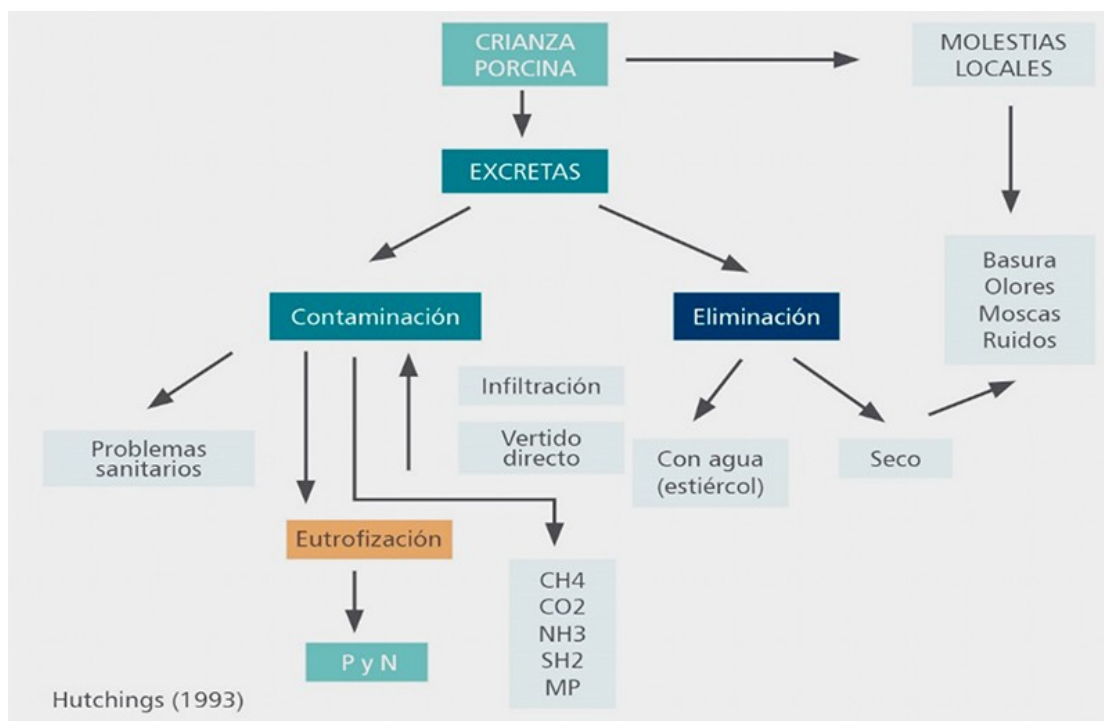


Figura 25. Contaminación generada por la excreta de ganado porcino según Hutchings (1993)

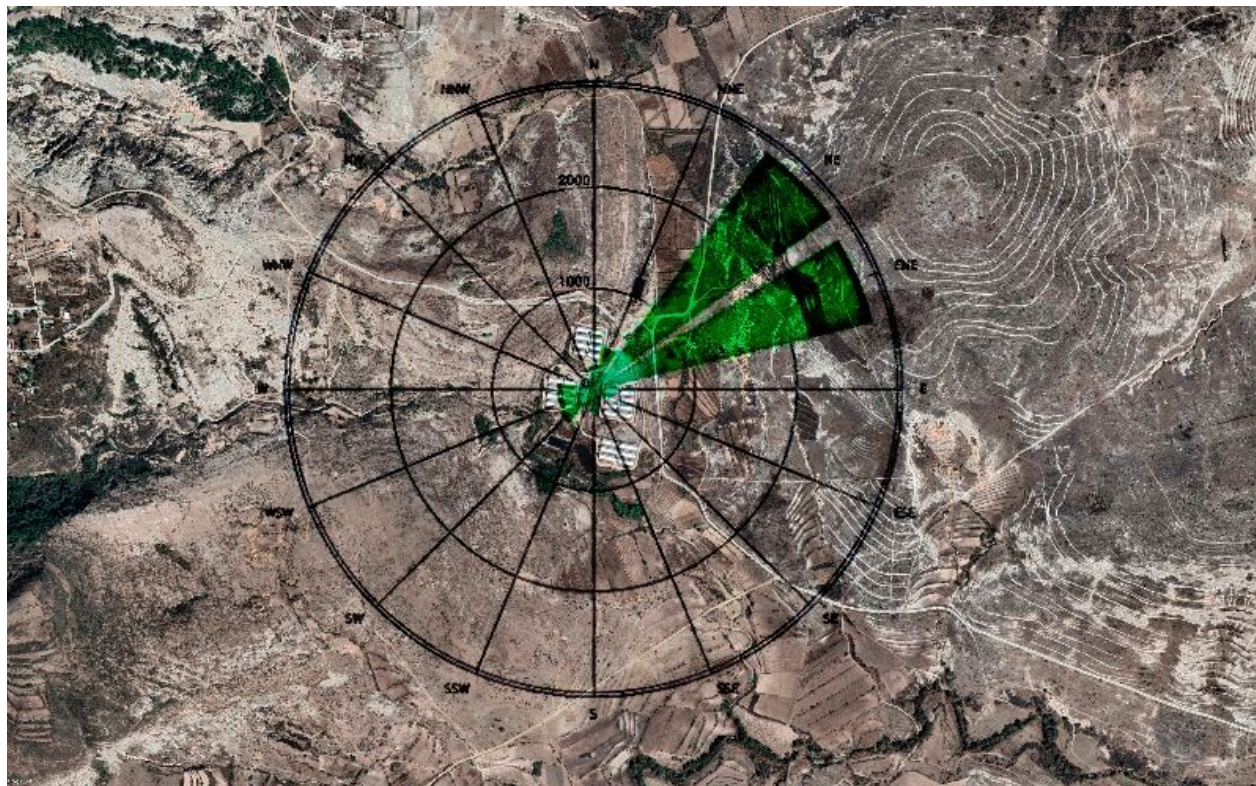


Figura 26. Vientos dominantes

RESIDUOS

Para evitar confusiones, la terminología que se usará en el presente proyecto será la siguiente:

- **Excreta:** heces + orina.
- **Estiércol:** excreta + desperdicios agua de bebida + agua de limpieza + restos de alimento.
- **Efluente:** aguas residuales tras haber pasado por un periodo de tratamiento.
- **Fracción líquida:** producto líquido obtenido de la separación sólido-líquido.
- **Guano:** producto sólido obtenido de la separación sólido – líquido.

Los residuos generados en las granjas porcinas los podemos agrupar en:

- Residuos sólidos orgánicos.
- Residuos sólidos inorgánicos.
- Aguas residuales.

RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS

- Excreta/estiércol.
- Residuos de alimentos.
- Cerdos muertos.
- Otros.

RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS

- Material veterinario.
- Material de manejo.
- Material administrativo.
- Equipos en desuso.
- Residuos peligrosos. (medicamentos y jeringas)
- Otros.

Los materiales no peligrosos de manejo especial son dispuestos al interior de la granja.

II.2.7.2 Sustancias o materiales peligrosos

Se anexa las hojas técnicas de los materiales y en ningún caso se tiene materiales peligrosos a excepción de materiales residuales de medicamentos y en ningún caso se rebasan los 25 kg. Anexo 13.

II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto

Se cuenta con caminos, luz eléctrica y suministro de agua, existe un convenio con la comunidad para el aprovechamiento de las aguas residuales para la agricultura y como mejorador de suelos.

Como parte del convenio se tiene la rehabilitación de caminos de acceso, de la carretera 135 D donde son aproximadamente 2,777.2 m es camino de terracería, figura 27.

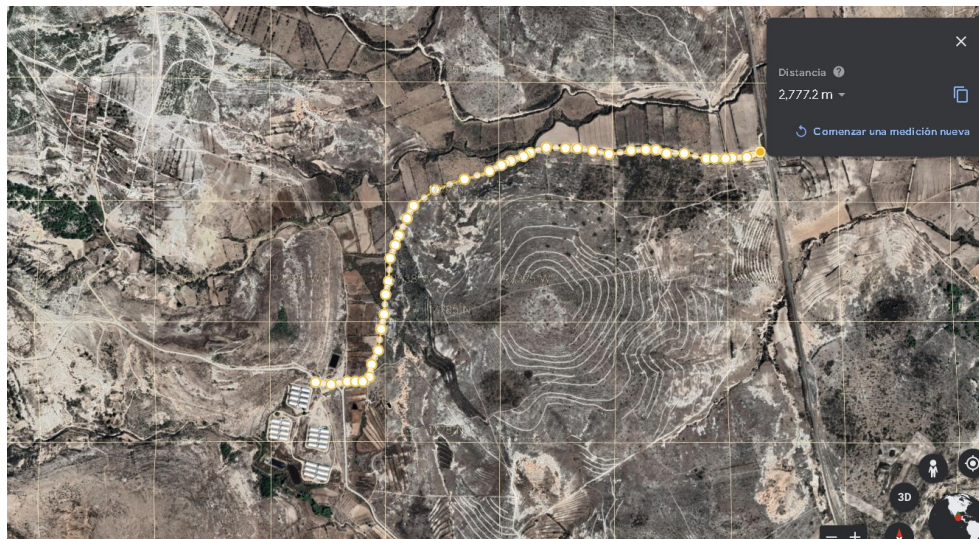


Figura 27. Camino de acceso a la granja por la carretera 135 D



Figura 28. Imágenes del camino de acceso.

No se requirió de instalación de nuevas líneas de transmisión se cuenta con un transformador de 45 KVA).

Dentro del diseño se consideró una zona de amortiguamiento ambiental para disminuir los efectos antropogénicos.

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

El proyecto no contempla etapa de abandono, se está considerando 99 años como tiempo de vida con beneficio social. Pero si considera dentro del convenio un programa como una etapa de manera continua de mitigación en caso de que algún parámetro de control este fuera del rango o norma de referencia. Con el mantenimiento y operación optima no se planea abandonar el sitio.

II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

El desarrollo de la actividad porcícola es considera como fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero. Esta actividad emite principalmente metano, (CH_4) producto de la fermentación entérica y también óxido nitroso (NO), (NH_4) resultado del estiércol. Adicionalmente, las actividades complementarias a la reproducción y construcción de la granja de destete que se lleva a cabo en Santiago Tepetlapa generan gases de efecto invernadero.

Durante las etapas de preparación del sitio y de construcción se infiere que existió generación de emisión de gases de efecto invernadero producto de las máquinas que intervinieron. Para la construcción durante la etapa de operación se contempla la generación de gases y partículas a la atmósfera provenientes de fuentes fijas como el incinerador de vehículos automotrices de fuente móvil. Las partículas provienen de la erosión del suelo. No obstante, las emisiones generadas por los equipos empleados durante la construcción fueron controladas indirectamente mediante la revisión periódica del funcionamiento de estos equipos. Actualmente las emisiones provenientes de fuentes móviles como los vehículos se controlan por medio de mantenimiento preventivo y verificación vehicular y con mantenimiento periódicos en los talleres de la misma empresa para mantener las emisiones dentro de la normatividad vigente relativa a este tipo de emisiones como lo establece la NOM 041 de SEMARNAT 2015.

De acuerdo con los consumos mensuales de combustible. Fue posible estimar la generación de emisiones durante la preparación del sitio y su construcción.

Se calcularon los siguientes datos.

En la etapa de preparación y construcción se emitieron aproximadamente 77.93 t de CO_2 y el equivalente de toneladas de CO_2 por toneladas de metano de 0.00 231, el equivalente de toneladas de CO_2 por toneladas de óxido nitroso de 0.000 218 con un total de emisiones de bióxido de carbono de 78.01. Durante la operación no se contribuirá significativamente con las emisiones que puedan causar deterioro a las condiciones existentes en la atmósfera, sin embargo, existirán emisiones que afectarán, aunque de

tiempo corto temporales reversibles y poco significativas. Cómo el levantamiento de partículas suspendidas producto de la erosión del mismo subsuelo. Producto del tránsito de camiones durante el acarreo de materias primas y traslado de animales generados también por la combustión del equipo de incineración.

El almacenamiento de estiércol también conduce a un aumento de la contaminación del aire, incluidos los olores y el amoníaco.

Composición media del biogás y poder calorífico inferior de sus componentes (15.55 °C y 1 atm)	
CH₄	60 – 80% 8 145 kcal/m ³
CO₂	20 – 40% -
H₂	1 – 3% 2 441 kcal/m ³
O₂	0.1 – 1% -
CO	0 – 0.1% 2 868 kcal/m ³
N₂	0.5 – 3% -
H₂S	
NH₃	0.5 – 1% 5 552 kcal/m ³
H₂O	Variable

Tabla 25. Composición media del biogás y poder calorífico.

Fuente: Sebastián N., Fernando; Royo H., Javier. Fundación CIRCE, 2002

Las Emisiones de los equipos durante el proceso de operación estas emisiones no son significativas.

TIPO DE MOTOR	PARTÍCULAS KG/UNIDAD 103km	SO₂ KG/UNIDAD 103KM	NO₂ KG/UNIDA D 103 KM	HCLKG/ UNIDAD 103 KM	CO₂ KG/UNIDA D 103 KM
Automotores gasolina	0.52	0.16	5.7	99	81
Automotores Diesel	2.4	0.0627 % vol de S.	9.5	0.016	0.27

Tabla 26. Emisiones de los equipos durante el proceso de operación.

En la etapa de operación, se contempla la generación de gases y partículas a la atmósfera provenientes de fuentes fijas, como son las plantas generadoras de energía de emergencia y los incineradores. La Autorización de Funcionamiento de Fuentes Fijas se tramitará con las autoridades estatales competentes (Artículo 17

BIS Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera)

Residuos sólidos. Son aquellos que se generarán producto del despalme, además de los generados por los trabajadores como son: papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio, así como residuos sólidos industrializados, como son bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio y plásticos, entre otros

Los trabajos en la ejecución del proyecto, tuvieron como consecuencia la producción de residuos y su disposición fue por medio de un tercero autorizado para la disposición de manejo de residuos especiales., contando con el respectivo permiso por parte del municipio de Santiago Tepetlapa esta acción será aplicada para los desechos de tipo inorgánico; en el caso de los residuos de tipo orgánico se propone que los residuos producto del despalme se utilizaron para la formación de los accesos, o bien se reintegraron al sistema a través de compostas, en el caso de los residuos peligrosos generados por la operación de vehículos y equipo; se colectarán y almacenarán de acuerdo a las especificaciones propias de estos y su disposición final estará a cargo de una empresa especializada a la cual se contratará para su manejo es importante que se cuenta con una zona de mantenimiento de camiones totalmente fuera de las instalaciones por lo que estos no residuos no se manejan en la granja el volumen generado de composta al mes es de aproximadamente 1.5 toneladas en promedio.

Generación de gases efecto invernadero a nivel nacional y en algunos estados el desarrollo de la actividad porcícola se considera como una fuente importante de emisión de gases de efecto invernadero (GEI).

Esta actividad emite principalmente metano (CH_4) producto de la fermentación entérica también de los óxidos nitrosos (NO_2), sulfuros y CO_2 resultado del manejo del estiércol. Adicionalmente el efecto Invernadero (GEI) es de apenas el 2%, muy por debajo de lo que se quiere hacer creer a la opinión pública por las granjas porcinas. (“ Archivos Fecha2020 Autores Calvet, Salvador Estellés, Fernando Cartanyà Ferré, Joan Babot Gaspa, Daniel [guia para la minimizacion de las emisiones.pdf\(3.77 MB\)](#)”)

Los principales efectos de emisión fueron durante la construcción. Durante la operación no se contribuirá significativamente con emisiones que ocasionen deterioro a las condiciones existentes de la atmosfera. Sin embargo, existieran emisiones y estas serán de tipo local, y temporales totalmente reversibles y poco significativas por el levantamiento de partículas (polvos).

Etapas de operación, se contempla la generación de gases y partículas a la atmósfera provenientes de fuentes fijas, como el incinerador. La Autorización de Funcionamiento de Fuentes Fijas se tramitará con las autoridades estatales competentes (Artículo 17 BIS Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera y Artículo 135 de la

LPMAEO). Además, se integrará y entregará la Cédula de Operación Anual en el tiempo y la forma requerida por la legislación aplicable.

Para el correcto control de las emisiones de los incineradores se llevará una bitácora con los datos de operación y mantenimiento de estos equipos, además de llevar el registro de las mediciones y análisis de las emisiones a la salida de los gases de chimenea, a fin de garantizar el correcto funcionamiento del equipo, las buenas prácticas del personal a cargo y el cumplimiento con la NOM-043-SEMARNAT-1993, que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

Los equipos de generación de energía eléctrica a base de diésel, los cuales serán utilizados en caso de cortes o variaciones en el suministro de energía eléctrica, contarán con mantenimiento periódico y se llevarán bitácoras para el control y seguimiento. Se dará observancia a la NOM-043-SEMARNAT-1993.

En general, el control de las emisiones provenientes de fuentes fijas será de manera indirecta mediante la aplicación de un programa de mantenimiento industrial preventivo para mantener las emisiones dentro de lo establecido en la Normatividad vigente relativa a este tipo de emisiones. El mantenimiento será realizado considerando las especificaciones del fabricante y conforme a las necesidades de cada equipo.

Como parte de la planta de tratamiento de aguas residuales por medio del biodigestor, el cual se describe en el manual en el anexo 14 de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, se contará con quemadores de biogás (ver Ficha técnica de flama) cuyo objetivo es quemar los gases producidos por la descomposición de materia orgánica, fundamentalmente metano.

Adicionalmente, otros procesos implementados en la granja Santiago, como el lavado continuo de la granja y la separación de los sólidos y líquidos en el proceso del PTAR, se han reportado como medios eficientes para disminuir las emisiones de GEI al reducir el almacenamiento a temperatura ambiente y al mejorar los beneficios agrícolas, energéticos y ambientales como resultado de la producción de lodos y aguas de riego (ver Philippe y Nicks, 2015), bajo las normativas pertinentes

Durante la etapa de operación Durante la etapa de operación, las aguas residuales que serán generadas en las áreas de servicios y naves de la granja serán canalizadas y tratadas en dos plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) por biodigestión anaerobia, separación física de la materia sólida sedimentable, oxidación y cloración. Los lodos generados serán estabilizados en el lecho de secado.

La planta de tratamiento de aguas residuales tendrá un sistema consistente en un biodigestor, una laguna de estabilización, un sedimentador (decantador/clarificador), dos lechos de secado, una flama y una cámara de desinfección.

De forma breve, el proceso consiste en la concentración en cárcamos de las aguas residuales procedentes del proceso de producción y operaciones de aseo de la granja, para ser bombeadas al biodigestor. El objetivo principal del biodigestor es la remoción biológica de materia orgánica y cuyos productos son biogás y un efluente o digestato líquido. Este último será alimentado al sedimentador con el objetivo de la decantación de los sólidos en suspensión, gracias a esto se espera obtener un efluente líquido con una menor cantidad de sólidos en suspensión y un lodo que será posteriormente deshidratado y estabilizado en lechos de secado. Las lagunas tienen el objetivo de acumular el efluente líquido tratado en el sistema antes descrito, para su uso posterior en riego. Se considera implementar como última etapa una cámara de desinfección. Esta cámara de desinfección permitirá que el efluente líquido tenga el tiempo de contacto necesario para que se remuevan los patógenos de acuerdo con lo requerido por la NOM-001-SEMARNAT-1996 y se preparan las condiciones para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT 2021 para estar en condiciones de su cumplimiento

La planta se describe a detalle en la Memoria de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Las aguas residuales tratadas cumplirán con los parámetros máximos permisibles de contaminantes comprendidos dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales; adicionalmente se cumplirá, en su caso, con las Condiciones Particulares de Descarga que contemple el Título de Concesión.

Durante la etapa de operación.

El autodiagnóstico, basado en rondas para identificar la presencia de olores posibles alrededor de las instalaciones, se recomienda para control y monitoreo del desempeño de la granja, para verificar posibles quejas por parte de vecinos.

La práctica de autodiagnóstico no implica la realización de mediciones o predicciones, sino que está basada en una apreciación subjetiva de la presencia e intensidad de los olores.

Actualmente la granja maneja formatos de reporte de olores para los mismos trabajadores de la granja, en la cual reportan una escala de intensidad y duración de los olores en 3 diferentes horarios del día (mañana, tarde y noche).

Para llevar un registro de la intensidad de la emisión de olores, se sugiere la adopción de la siguiente escala:

1. Olor indetectable.
2. Olor tenue (apenas detectable, se requiere permanecer detenido en un sitio e inhalar en contra de la dirección del viento).
3. Olor moderado (fácilmente detectable durante una caminata y respirando normalmente).
4. Olor fuerte (fuerte pero tolerable).
5. Olor muy fuerte (bastante ofensivo, puede causar náusea, especialmente si el receptor no está acostumbrado al olor).

Como parte de las medidas de mitigación implementadas para evitar olores en la etapa de operación

Una de las alternativas que se propone para la disminución de olores emitidos por las operaciones del proyecto es la creación de barrera de vegetación densa como pino Moctezuma.

Una barrera viva consiste en hileras de árboles sembradas en la dirección de los vientos dominantes de las instalaciones de la granja con el fin de promover la dispersión de las sustancias causantes de olor en el aire. De este modo las sustancias olorosas se diluyen en el aire reduciendo la reacción negativa por parte del receptor

II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Pilas estáticas.

La tecnología para el compostaje en pilas es relativamente simple, y es el sistema más económico y el más utilizado. Los materiales se amontonan sobre el suelo o pavimento sin comprimirlos en exceso, siendo muy importante la forma y medida de la pila.

Para favorecer la ventilación natural de la pila, se emplean estructuras como la que se puede observar en la figura que permiten un mejor flujo de la masa de aire desde la parte inferior hacia la zona superior de la pila. Las pilas son ventiladas por convección natural. El aire caliente que sube desde el centro de la pila crea un vacío parcial que aspira el aire de los lados. La forma y tamaño óptimo de la pila depende del tamaño de partícula, contenido de humedad, porosidad y nivel de descomposición, todo lo cual afecta el movimiento del aire hacia el centro de la pila. El compostaje en pilas simples es un proceso muy versátil y con escasas complicaciones. Se ha usado con éxito para compostar estiércol, restos de poda, fangos y residuos sólidos



Compostaje en pilas estáticas.

Conclusión

El predio en donde se encontrará ubicado en la granja de Santiago destete tiene una superficie de 258,755 m², el proyecto cuenta con una superficie construida de 42,425 m², áreas destinadas al amortiguamiento 182,43631 m², y de área construida de instalaciones ambientales 8532.99 m²

El proyecto propuesto también incluye la designación de área de Riego como área de conservación (20.00% de la superficie del predio).

Se considera que la granja es viable social y económicamente. En este sentido se estima que la inversión inicial del proyecto puede recuperarse en un período de seis meses. En el correspondiente estudio de Impacto social se encontró que el proyecto tiene beneficios económicos directos, por medio de la contratación de personal, y el incremento de la actividad económica en su área de influencia.

En conclusión, en el planteamiento de “OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE 1,2,3,4 ubicada en Santiago Tepetlapa se encuentra, establecida en terrenos comunales descrito en este y otros capítulos del presente documento, consideramos la operación con variables sociales importantes más que las variables ambientales. Con la cooperación de ambos sectores se considera como viable ambientalmente y social, dados sus beneficios económicos y sociales, y las acciones tomadas en sus diferentes etapas para prevenir, reducir, y mitigar los impactos ambientales y sociales negativos.

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

Para la realización de las obras y actividades que se implican a la evaluación del impacto ambiental de destete1,2,3,4 de Santiago Tepetlapa Oaxaca.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, atendiendo a lo dispuesto en el artículo 28 fracción XII, así como el artículo 5 incisos V y de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental no se requiere cambio de uso de suelo.

Es importante aclarar, que acorde con lo descrito en el capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, las actividades y obras no se encuentra en el

primer y segundo listado de actividades peligrosas de la NOM-052-SEMARNAT-2005, por lo cual se considera que las obras y actividades que comprenderá el proyecto no constituyen actividades altamente riesgosas, y por lo tanto no precisa de un análisis de riesgo.

En lo que se refiere algún subsector las actividades las actividades pecuarias no están contempladas en requerimiento de manifiesto de impacto ambiental específicamente, a menos que estas representen un daño al medio ambiente o al equilibrio ecológico.

III.1 Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos

- Artículo 4 ... Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. ...

INFORMACIÓN SECTORIAL

El presente proyecto que se evalúa es una obra que corresponde al sector agropecuario ESPECIFICACAMENTE A LA GRANJA DE DESTETE 1,2,3,4 de Santiago Tepetlapa. Distrito de Coixtlahuaca del estado de Oaxaca. El proyecto consistió en la operación de la granja de destete 1,2,3,4 de Santiago Tepetlapa en el estado de Oaxaca, incluye obras de conservación y zonas de amortiguamiento de impactos ambiental las estructuras sistemas de mitigación para conservar las áreas que utiliza de forma eficientes; mejorando con ello la calidad de vida de los indígenas de ésta zona.

VINCULACION CON LAS POLITICAS DE PLANEACION DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN Como parte de los trabajos realizados para obtener la presente Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Particular, se efectuó la revisión de los planes de desarrollo nacional, estatal y municipal. A continuación, se citan y puntualizan los objetivos, estrategias y líneas de acción correspondidos con el proyecto que se evalúa

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

...La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades de económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación". Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "los procedimientos de participación y

consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo". El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal...

El plan nacional está basado en los siguientes principios rectores:

- Honradez y honestidad
- No al gobierno rico con pueblo pobre
- Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie
- Economía para el bienestar
- El mercado no sustituye al Estado
- Por el bien de todos, primero los pobres
- No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera
- No puede haber paz sin justicia
- El respeto al derecho ajeno es la paz
- No más migración por hambre o por violencia
- Democracia significa el poder del pueblo
- Ética, libertad, confianza Los arriba mencionados son los puntos centrales del nuevo consenso nacional, el cual tiene como centro la convicción de que el quehacer nacional en su conjunto –el económico, el político, el social, el cultural– no debe ser orientado a alcanzar a otros países, a multiplicar de manera irracional y acrítica la producción, la distribución y el consumo, a embellecer los indicadores y mucho menos a concentrar la riqueza en unas cuantas manos, sino al bienestar de la población.

En esa tarea hay lugar para empresarios, campesinos y pueblos originarios, para jóvenes, viejos, para hombres, mujeres, para indígenas y mestizos.

Las instituciones forjadas con el modelo de democracia representativa deben ser ampliadas y complementadas con mecanismos de democracia participativa que permitan hacer efectivos los principios contenidos en el Artículo 39 constitucional: “La soberanía nacional reside esencial y originariamente en el pueblo” y “todo poder público dimana del pueblo y se instituye para beneficio de éste.” El gobierno federal debe recuperar su función de árbitro auspicioso y constructivo de los conflictos, empezar a cumplir sus mandatos constitucionales como guardián de los

derechos individuales y colectivos y asumir plenamente sus facultades como impulsor y conductor de la economía.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 plasma propósitos de manera llana y clara y ser accesible a la población en general, venideras, porque es uno de los documentos fundamentales de la transformación histórica que estamos viviendo.

III.2 Legislación federal

La Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Medio Ambiente LGEEPA

Artículos aplicables	Evaluaciones
Artículo 28 La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: ... XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y...	Se presenta esta MIA para dar cumplimiento por lo dispuesto en la LGEEPA para el tipo de actividad del proyecto “Manifestación de Impacto Ambiental del Área de destete Porcícola 1,2,3,4 de la empresa SRS”.
Artículo 32 En el caso de que un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico del territorio	Se analizaron los programas de ordenamiento ecológico en el estado de Oaxaca para dar

incluyan obras o actividades de las señaladas en el artículo 28 de esta Ley, las autoridades competentes de las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, deberán presentar dichos planes o programas a la Secretaría, con el propósito de que ésta emita la autorización que en materia de impacto ambiental corresponda, respecto del conjunto de obras o actividades que se prevean realizar en un área determinada, en los términos previstos en el artículo 31 de esta Ley.	cumplimiento con sus disposiciones.
Artículo 35 Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá: I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados; I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados; II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o III.- Negar la autorización solicitada, cuando: a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables; b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas	Se cumple con lo estipulado en este artículo una vez que fueron revisados todos instrumentos normativos para poder acceder a un resolutive positivo.

como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate...	
Artículo 98 Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios: I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas; II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva; III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos; IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural; V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí	Esta empresa se estableció en un predio donde presenta escases de material vegetativo, siendo su uso de suelo y vegetación de agricultura de temporal y pastizal inducido según el INEGI, sin embargo, esta empresa se compromete en el capítulo VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES de esta MIA a restaurar el suelo en las zonas que no se ocupan y evitar su deterioro por medio de prácticas de restauración de suelos.

mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.	
Artículo 110 Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	En el capítulo VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES se establecen las acciones para mitigar los daños a la atmosfera.
Artículo 117 Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas; IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos,	Se tomarán las medidas de prevención y mitigación necesarias para reducir y evitar los impactos al recurso hídrico en el predio del proyecto y en sus alrededores siendo las adecuadas que se mencionan en el capítulo VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.	
Artículo 120 Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local: ... III. Las descargas derivadas de actividades agropecuarias...	Se tomo en cuenta lo estipulado en la LGEEPA para evitar la contaminación del agua.
Artículo 121 No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	Se tomaron las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua superficial y del subsuelo mencionadas en el capítulo VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.
Artículo 134 Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo; II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; IV. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias	Al ser un tema delicado la contaminación del suelo la empresa realiza todas las acciones necesarias para evitar impactos al ambiente siempre apegados al marco de ley para cumplir con la legislación mexicana.

tóxicas debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y V. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.	
Artículo 136 Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV. Riesgos y problemas de salud.	Para mitigar este impacto se realizan las acciones necesarias para evitar la contaminación del suelo por medio del tratamiento de las aguas residuales.
Artículo 155 Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, luz intrusa y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan	Las medidas necesarias para evitar estos impactos ambientales se desarrollan en el capítulo VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica, luz intrusa, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	
---	--

III.2.1 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

III.2.2 Ley de Aguas Nacionales

Artículos aplicables	Evaluaciones
Artículo 88 Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos. El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.	

III.2.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR):

Artículos aplicables	Evaluaciones
----------------------	--------------

Artículo 28 Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda: I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes; II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes; III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; los residuos de envases plásticos, incluyendo los de poliestireno expandido; así como los importadores y distribuidores de neumáticos usados, bajo los principios de valorización y responsabilidad compartida, y IV. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de pilas y baterías eléctricas que sean considerados como residuos de manejo especial en la norma oficial mexicana correspondiente.	
Artículo 40 Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas	

oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.	
Artículo 42 Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo	
Artículo 45 Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y	

en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.	
Artículo 54 Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo	

III.2.5 Ley General De Vida Silvestre (LGVS):

Artículos aplicables	Evaluaciones
Artículo 27 El manejo de ejemplares y poblaciones exóticos sólo se podrá llevar a cabo en condiciones de confinamiento que garanticen la seguridad de la sociedad civil y trato digno y respetuoso hacia los ejemplares, de acuerdo con un plan de manejo que deberá ser previamente aprobado por la Secretaría y el que deberá contener lo dispuesto por el artículo 78 Bis, para evitar los efectos negativos que los ejemplares y poblaciones exóticos pudieran tener para la conservación de los ejemplares y poblaciones nativos de la vida silvestre y	No Aplica. El proyecto se encuentra ubicado en área de uso agropecuario y agrícola.

su hábitat. Las personas que posean algún o algunos ejemplares referidos en el párrafo anterior, como mascota o animal de compañía, deberán de contar con autorización expresa de la Secretaría. Aquellos ejemplares de especies que, por su naturaleza, ante un inadecuado manejo o evento que ponga en riesgo a la población civil, deberán ser reubicados por la Secretaría	
Artículo 30 Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	No Aplica. El proyecto se Encuentra ubicado en área de uso agropecuario y agrícola.
Artículo 73 Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el reglamento, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, traslocación o preliberación.	No Aplica. El proyecto se Encuentra ubicado en área de uso agropecuario y agrícola.

III.2.6 Ley General De Cambio Climático (LGE):

Artículos aplicables	Evaluaciones
Artículo 3 Para efectos de esta Ley se entenderá por: ... IV. Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la	Se tiene emisiones de efecto invernadero que serán mitigables con un programa de control de emisiones por medio de deforestación.

composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

VI. Compuestos de efecto invernadero: Gases de efecto invernadero, sus precursores y partículas que absorben y emiten radiación infrarroja en la atmósfera;

IX. Contaminantes climáticos de vida corta: Llamados también forzadores climáticos de vida corta son aquellos compuestos de efecto invernadero, gases, aerosoles o partículas de carbono negro, cuya vida media en la atmósfera después de ser emitidos se estima en semanas o hasta décadas, en un rango siempre inferior a la vida media del bióxido de carbono, estimada ésta última en 100 o más años.

XII. Carbono negro: material particulado producido por la combustión incompleta de combustibles fósiles o de biomasa, y que contribuye al calentamiento global como contaminante climático de vida corta.

XVI. Emisiones: Liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, incluyendo en su caso compuestos de efecto invernadero, en una zona y un periodo de tiempo específicos.

XVII. Emisiones de línea base: Estimación de las emisiones, absorción o captura de gases o compuestos de efecto invernadero, asociadas a un escenario de línea base.

XVIII. Escenario de línea base: Descripción hipotética de lo que podría ocurrir con las variables que determinan las emisiones, absorciones o capturas de gases y compuestos de efecto invernadero.

XXII. Fuentes emisoras: Todo proceso, actividad, servicio o mecanismo que

libere un gas o compuesto de efecto invernadero a la atmósfera. XXIII. Gases de efecto invernadero: Aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación infrarroja. XXXIII. Reducciones certificadas de emisiones: Reducciones de emisiones expresadas en toneladas de bióxido de carbono equivalentes y logradas por actividades o proyectos, que fueron certificadas por alguna entidad autorizada para dichos efectos. XLI. Toneladas de bióxido de carbono equivalentes: Unidad de medida de los gases de efecto invernadero, expresada en toneladas de bióxido de carbono, que tendrían el efecto invernadero equivalente.	
Artículo 87 Artículo 87. La Secretaría, deberá integrar y hacer público de forma agregada el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro: I. Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro; II. Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas; III. Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser	

reportadas; IV. El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes, y V. La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.	
Artículo 88 Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	
Artículo 89 Las personas físicas o morales que lleven a cabo proyectos o actividades que tengan como resultado la mitigación o reducción de emisiones, podrán inscribir dicha información en el Registro, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se expidan. La información de los proyectos respectivos deberá incluir, entre otros elementos, las transacciones en el comercio de emisiones, ya sea nacional o internacional de reducciones o absorciones certificadas, expresadas en toneladas métricas y en toneladas de bióxido de carbono equivalente y la fecha en que se hubieran verificado las operaciones correspondientes; los recursos obtenidos y la fuente de financiamiento respectiva. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán las medidas para evitar la doble contabilidad de reducciones de emisiones que se verifiquen en el territorio nacional y las zonas en que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, considerando los sistemas y metodologías internacionales disponibles.	

Artículo 90 Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán los procedimientos y reglas para llevar a cabo el monitoreo, reporte y verificación y, en su caso, la certificación de las reducciones de emisiones obtenidas en proyectos inscritos en el Registro, a través de organismos acreditados de acuerdo a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y autorizados por la Secretaría o por los organismos internacionales de los que los Estados Unidos Mexicanos sean parte. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán los requisitos para validar ante el Registro, las certificaciones obtenidas por registros internacionales, de la reducción de proyectos realizados en los Estados Unidos Mexicanos.	
--	--

III.3 REGLAMENTOS FEDERALES

III.3.1 Reglamento de la LGEEPA en materia de la evaluación del Impacto

Artículos aplicables	Evaluaciones
Artículo 5 Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: ...V) ACTIVIDADES AGROPECUARIAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS: Actividades agropecuarias de cualquier tipo cuando éstas impliquen el cambio de uso del suelo de áreas forestales, con excepción de...	
Artículo 9 Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto	

ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica	
--	--

III.3.2 Reglamento de la Ley de desarrollo forestal sustentable (LGDFS)

Artículos aplicables	Evaluaciones
Artículo 2 Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones previstas en el artículo 7 de la Ley, se entenderá por: ...XXV. Vegetación forestal de zonas áridas y semiáridas, aquella que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, Selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.	

III.3.3 Reglamento de la Ley general de prevención y gestión integral de los residuos

Artículos aplicables	Evaluaciones
Artículo 35 Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación,	

sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	
Artículo 39 Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa. Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.	
Artículo 40 La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera. Los residuos peligrosos que se encuentren mezclados en lodos derivados de plantas de tratamiento autorizados por la autoridad competente deberán de caracterizarse y cumplir las condiciones particulares de descarga que les sean fijadas y las demás disposiciones jurídicas de la materia. En la norma oficial mexicana se determinarán aquellos residuos que requieran otros requisitos de caracterización adicionales de acuerdo a su peligrosidad. Los residuos peligrosos generados por las actividades de dragado para la construcción y el mantenimiento de puertos, dársenas, ríos, canales, presas y drenajes serán manejados de acuerdo a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan. Los residuos peligrosos provenientes de la industria minero-metalúrgica y aquéllos integrados en lodos y aguas residuales, se regularán en las normas oficiales mexicanas correspondientes.	
Artículo 87 Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo	

de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos. Los envases vacíos que contuvieron agroquímicos o plaguicidas o sus residuos se sujetarán a los criterios establecidos en los planes de manejo, en la norma oficial mexicana correspondiente u otras disposiciones legales aplicables.	
--	--

III.3.4 Reglamento de la Ley general de vida silvestre

Artículos aplicables	Evaluaciones
Artículo 90 Queda prohibida la liberación de ejemplares de especies domésticas o exóticas.	El proyecto no contempla ninguna liberación de ejemplares de especies domesticas o exóticas.

III.3.5 Reglamento de la Ley general de cambio climático en materia del registro nacional de emisiones.

Artículos aplicables	Evaluaciones
Artículo 3 Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifica como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: ...IV. Sector Agropecuario: a. Subsector agricultura, y b. Subsector ganadería;	
Artículo 4 Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: IV.Sector Agropecuario:	

b. Subsector ganadería: b.2. Explotación de porcinos;	
Artículo 6 Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente. La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte. El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte.	No Aplica. Las emisiones de CO ₂ no son superiores o iguales 25,000 ton

III.4 NORMAS OFICIALES

Artículos aplicables	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-2021	Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.
NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental. - Lodos y biosólidos. -Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como

	combustible
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
NOM-080 SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición
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
NOM-060-SEMARNAT-1994	Que establecen las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993
NOM-161-SEMARNAT-2001	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.

DECRETOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y, EN SU CASO, SUS PLANES DE MANEJO, DONDE SE IDENTIFIQUEN LAS OBRAS Y ACTIVIDADES PERMITIDAS EN LA ZONA Y SUS RESTRICCIONES

Actualmente el estado de Oaxaca cuenta con 8 Áreas Naturales Protegidas bajo jurisdicción Federal, tres parques y una reserva de control estatal; el sitio del proyecto no se encuentra dentro de un ANP federal, estatal o municipal, como se puede observar en la figura 22.



Figura 29. Área protegida

III.5 Legislación Estatal

A la fecha no se ha publicado el nuevo plan de desarrollo por lo que el estudio considero el plan de desarrollo anterior.

Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2016-2022

El Gobierno, a través del Plan Estatal de Desarrollo, busca hacer de Oaxaca en los siguientes seis años el referente nacional de lo que es posible lograr cuando existe compromiso, honestidad y voluntad.

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (PED 2016-2022) es el instrumento rector de la planeación de este Gobierno a largo, mediano y corto plazos, el cual recoge las aspiraciones y demandas de la sociedad, y define tanto los objetivos y metas, como las estrategias y líneas de acción que orientarán la toma de decisiones y los trabajos de la administración pública, en colaboración con los distintos sectores públicos y sociales

III.5.1 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para el Estado de Oaxaca

Artículos aplicables	Contenido
Artículo 31	Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, en el desarrollo de las actividades agropecuarias deberá considerarse el ordenamiento ecológico del territorio y el uso de tecnologías ambientalmente sanas, apegándose a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes al uso y manejo de agroquímicos.
Artículo 32	La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los Reglamentos y Normas Técnicas Ambientales y demás disposiciones aplicables emitidas para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Cuando corresponda a la Secretaría llevar a cabo la evaluación del impacto ambiental, considerará la opinión del Municipio donde se

	pretenda realizar la obra o actividad sujeta a evaluación, a fin de que éstas manifiesten lo que a su derecho convenga. La autorización de la Secretaría, no obligará en forma alguna a las autoridades locales a expedir las autorizaciones que les corresponda en el ámbito de sus respectivas competencias. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras establecidas en el artículo 33 de esta Ley, deberán obtener del Estado por conducto de la Secretaría la autorización en materia de impacto ambiental previo al inicio de la ejecución de dichas obras o actividades conforme a las competencias que señala esta Ley, sin perjuicio de otras autorizaciones
Artículo 33 Las siguientes obras o actividades requerirán previo a su ejecución la autorización en materia de impacto ambiental: I. Obra pública estatal con exclusión de aquella de competencia federal; II. Carreteras estatales y caminos rurales, con excepción las de competencia federal; III. Plantas de tratamiento de aguas residuales, cuya descarga no le resulte aplicable algún supuesto de competencia federal; IV. Plantas de asfalto; V. Trituradoras de Material Pétreo; VI. Sistemas de cocción de ladrillo que no sean de operación artesanal; VII. Manufactura y maquiladoras; VIII. Industria Alimenticia; IX. Industria textil; X. Industria del hule y sus	En las obras o actividades que se presentan en el presente artículo no se encuentra el sector agropecuario por lo que no se encuentra obligada la empresa a presentar una MIA en el Gobierno del estado.

derivados; XI. Curtidurías; XII. Industria de bebidas; XIII. Parques y corredores industriales; XIV. Exploración, extracción y procesamiento físico de sustancias minerales que constituyen depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos; XV. Obras o actividades en áreas naturales protegidas de competencia estatal; XVI. Sistemas de manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial; XVII. Condominios, conjuntos urbanos, fraccionamientos, unidades habitacionales y nuevos centros de población; XVIII. Desarrollos turísticos estatales y privados que no se encuentren en los supuestos que marca la legislación federal; XIX. Centrales de auto transporte público y privado de carácter estatal; XX. Industria automotriz; XXI. Actividades consideradas no altamente riesgosas, que no se encuentren en los supuestos que marca la legislación federal; XXII. Obras o actividades asociados a parques eólicos, las cuales no estén reservadas a la federación; XXIII. Centros comerciales; XXIV. Bancos de tiro de residuos de manejo especial, y; XXV. Aquellas en las cuales el Estado justifique su participación de conformidad	
---	--

con esta Ley	
Artículo 88	La Secretaría, en coordinación con las autoridades estatales competentes, en su caso, y los ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivas competencias podrán: I. Promover inversiones públicas y privadas para el establecimiento y manejo de áreas de conservación; II. Establecer o, en su caso, promover mecanismos para captar recursos y financiar o apoyar el manejo de áreas naturales protegidas, y; III. Promover el otorgamiento de incentivos económicos y estímulos fiscales para quienes destinen sus predios a acciones de preservación, conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad
Artículo 95	La Secretaría, en el ámbito jurisdiccional del Estado de Oaxaca, y en coordinación con las autoridades federales competentes, promoverá y realizará las acciones que le correspondan para la conservación, repoblamiento y aprovechamiento racional de la flora y fauna silvestres
Artículo 102 I. ; II. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; III. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región; IV. Identificación, descripción y evaluación de los impactos y riesgos ambientales; V. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos y	Para obtener la Licencia Ambiental Integral los interesados deberán presentar una solicitud, en la que se contenga, cuando menos, la documentación e información siguiente: I. Datos del promovente y del responsable técnico; Descripción detallada de las obras o actividades por etapa del proyecto

riesgos ambientales; VI. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y; VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados La Secretaría y los ayuntamientos proporcionarán, a solicitud de los interesados, las guías que emitan para facilitar la presentación y entrega de la solicitud de Licencia Ambiental Integral, de acuerdo con el tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo.	
Artículo 105 Cuando así lo consideren necesario, la Secretaría y, en su caso, los ayuntamientos podrán realizar visitas de verificación física al lugar donde se pretenda ejecutar la obra o realizar la actividad, a efecto de constatar la autenticidad de la información y documentación presentada con la solicitud de Licencia Ambiental Integral.	

III.5.2 Constitución Política del estado de Oaxaca

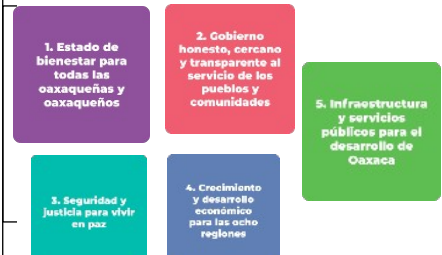
Artículo 1, párrafo segundo donde dispone que “en la entidad todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte y esta Constitución”;	
Artículo 12 en su párrafo último prescribe que “toda persona dentro del territorio del Estado tiene derecho a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar	
Artículo 20 en sus párrafo segundo y tercero dispone que “en el territorio del Estado, éste tiene la facultad de regular el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de	

apropiación, para procurar una distribución equitativa de la riqueza pública y para asegurar la conservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, dictando las medidas necesarias para impulsar el desarrollo sustentable de la economía y la sociedad;	
---	--

III:5.3 Ley del cambio climático del estado de Oaxaca.

Artículos 1, 3 fracción XXV, 10 fracciones V y VI, 17 fracción V, 19 fracciones I y III, 20 fracciones I y III, 21 fracción II, 28, 32, 33, 34, 35, 43 fracción VII, 45, 52, 57 fracciones III y IV y 66 la elaboración del Programa Estatal sobre el Cambio Climático, alineado a la política nacional	Acciones locales ante el cambio climático y riesgos de desastres
---	--

III.5.4 Normativa Estatal

Plan de desarrollo 2023-2028 Oaxaca Estatal	A la fecha de elaboración del presente manifiesto no estaba publicado en el diario oficial de la federación el plan estatal de desarrollo. Los ejes rectores que se encuentran en la página del gobierno del estado son. Ejes del Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2028 ¹  http://www.ped.oaxaca.gob.mx/ped
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del territorio del estado de Oaxaca (POERTEO)	Con base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve,

	vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), el área de proyecto está ubicada en la UAB 72 que contempla como otros sectores ganadería a minería por lo que cumple.
• Decretos y programa de manejo de áreas naturales protegidas federales	El área de proyecto no se encuentra de un área natural protegida de competencia de la federación.
• Áreas protegidas estatales	El área de proyecto no se encuentra de un área natural protegida de competencia del Gobierno del Estado de Oaxaca.
• Regiones terrestres prioritarias	El proyecto no se encuentra dentro de algún Región Terrestre Prioritaria.
• Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).	El proyecto no se encuentra dentro de algún Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).
• Regiones hidrológicas prioritarias	El proyecto no se encuentra dentro de algún Región Hidrológica Prioritaria.

III.6 Normatividad Municipal

Se rigen por Usos y costumbres. En el municipio de Santiago Tepetlapa no existen: planes y/o programas de ordenamiento ecológico, ni planes parciales de desarrollo; sin embargo, es importante hacer mención del programa de ordenamiento ecológico regional del territorio del estado de Oaxaca.

III.6.1 Programa de ordenamiento ecológico regional del territorio del estado de Oaxaca. Con base en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de ésta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada, y validar los análisis y resultados obtenidos

El proceso de ordenamiento ecológico en su fase de Formulación considera 4 etapas para la generación del Programa de Ordenamiento Ecológico:

- **Caracterización:** se lleva a cabo una descripción del estado actual de los elementos naturales, sociales y económicos del territorio.
- **Diagnóstico:** se identifica y analiza la aptitud del territorio y los conflictos ambientales entre los sectores con actividad en el área a ordenar.
- **Pronóstico:** se examina la evolución de los conflictos ambientales a partir de las predicciones del comportamiento de las variables naturales, sociales y económicas que puedan influenciar el patrón de ocupación territorial.
- **Propuesta:** se obtiene el patrón de ocupación del territorio que maximiza el consenso entre los sectores y minimiza los conflictos ambientales, favoreciendo el desarrollo sustentable en el área a ordenar, además de establecerse los lineamientos y las estrategias ecológicas para cada unidad de gestión ambiental (UGA) identificada en el modelo de ordenamiento



Figura 30.

Para entender mejor se presenta la carta temática donde podemos visualizar las UGAs del sistema ambiental del proyecto, y la vinculación con los criterios de regulación ecológica de las unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, en las UGA's 001,003, 004,024,027 y 032, de acuerdo los puntos que establece dicho programa donde la UGA'001 y 032 corresponde a la zona del municipio de Santiago Tepetlapa.

UG A	Política	Sectores recomendados	Superficie (ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
UGA 001	Aprovechamiento Sustentable	Agrícola acuícola ganadería,	517,359.78	Alta,	Medio	Bajo
UGA 003	Aprovechamiento Sustentable	Asentamientos humanos minería	281,509.47	, Alta	Medio	Bajo
UGA 004	Aprovechamiento Sustentable	Forestal apícola	2,669,584.86	Alta	Medio	Bajo
UGA 024	Aprovechamiento Sustentable	Asentamientos humanos	242,897.76	Alta	Medio	Alta
UGA 027	Restauración con aprovechamiento Forestal	Apícola	162,990.27	Alta	Medio	Alto
UGA 032	Restauración con aprovechamiento	Forestal	50,595.21	Baja	Alto	Bajo

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

El área sobre la que tendrá repercusiones directas el proyecto será nuestro principal sistema ambiental es importante remarcar que el proyecto se encuentra en el municipio de Santiago Tepetlapa, sin embargo, es parte de los bienes comunales de **DISTRITO DE COIXTLAHUACA** por lo que los elementos ambientales son analizados y tomados en consideración dentro del estudio considerando la porción correspondiente que incide dentro del SA que haya sido delimitado.

IV.1 Delimitación del área de estudio

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

Para el establecimiento del área referencial alrededor del proyecto con el levantamiento de información secundaria se tomaron en consideración el criterio de influencia o área de gestión del proyecto ambiental **“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”**, donde adicionalmente la información levantada en esta área permitirá realizar una caracterización adecuada para el establecimiento del área de influencia o área de gestión. Por tal motivo fueron tomados en cuenta los siguientes aspectos:

- Diagnóstico de la línea base del área referencial del proyecto.
- Estudios del aire, suelo, agua, socioeconómicos información ambiental primaria y secundaria.
- Descripción de las actividades del proyecto.
- Identificación y evaluación de impactos.

En el Área de Influencia se consideró el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos ambientales ocasionados por las actividades de la Granja; dentro de esta área de impacto directo considerado un área de 1000 m a la redonda.

El área de estudio referida se circunscribe a la superficie que integra el SA (UAG 032 y UAG 001), el área de influencia y el área de impactos directos ya que la información vertida para esta sección es un sistema ambiental, representativo, dependiendo de los componentes ambientales que se consideran y su escala.

Límites administrativos (locales, municipales).

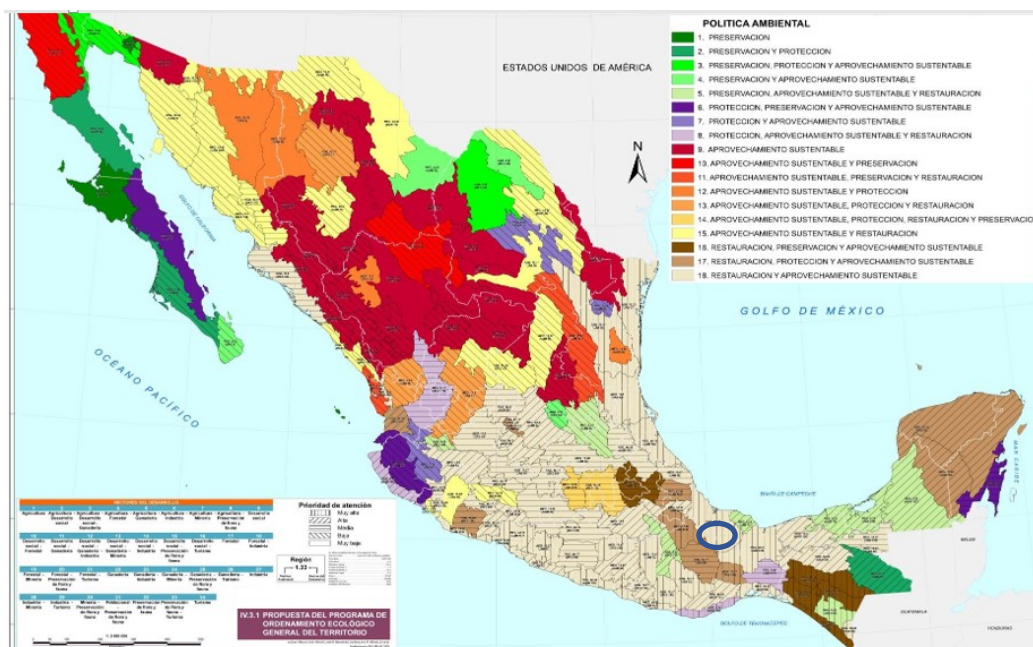


Figura 31. Mapa Nacional del Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio.

Las distintas afectaciones que ocasiona un proyecto porcícola son muy diversas, por ello la definición del Sistema ambiental y su delimitación son un asunto importante que debe hacerse utilizando de forma jerárquica, criterios geomorfológicos, hidrológicos, florísticos, distribución de fauna y aspectos sociales (límites políticos, poblados, carreteras, etc.) con la intención de identificar unidades espaciales homogéneas tanto en su estructura como en su función, tomando en cuenta los distintos componentes ambientales jerárquicamente. Los diferentes tipos de vegetación y área de distribución de especies de flora como de fauna de particular importancia, considerando también las posibles afectaciones que se pueden dar a dichos componentes, además de considerarse la homogeneidad en cuanto a la geomorfología, uso de suelo, vegetación, se prevé que es la distancia necesaria para la sedimentación del suelo, se realiza para la comparación del grado de las posibles afectaciones a los componentes ambientales que se ocasionarán en el sistema ambiental con respecto a el área delimitada, cabe mencionar que por las dimensiones pequeñas del área de influencia, los impactos generados no afectarán al área UAGS generales analizadas; y la idea de tomar como Área de Influencia una unidad completa de manejo garantiza la visión integral de sus componentes y de la factibilidad de sus cambios en el sistema.

Delimitación del Área de Influencia

Para determinar el Área de Influencia, se utilizan criterios que corresponden a todos aquellos espacios físicos donde los impactos se presentan de forma evidente y de acuerdo al grado de afectación sobre cada componente físico y biótico.

El componente físico se afecta la calidad del aire, y no así la tierra (geomorfología, suelo), el paisaje para el componente biótico se afecta la flora y fauna. También se considera el medio socioeconómico como un componente al que se impactará de forma positiva.

A continuación, se presenta el análisis general del impacto sobre cada componente físico y biótico para determinar el área de influencia del proyecto:

Agua: el componente agua es un elemento con características importantes dentro de la limitación de área de estudio, por lo tanto, su área de influencia es de suma importancia para la gestión ambiental del mismo. Para definir el área de influencia sobre este componente se consideraron las zonas afectadas por causa de escurrimientos no controlados en casos de lluvias atípicas que pudieran ocasionar derrames que pueden contaminar el agua proveniente de la lluvia o del uso de

agua en su manejo, que luego por escorrentía puede afectar a suelos u otras masas de agua, se considera como área directa de influencia a 1000 y 3000 metros alrededor, del proyecto y en consecuencia el análisis de la corriente de aguas abajo hasta el punto donde los cambios ocasionados en caso de existir se hayan atenuado gracias a la capacidad de autodepuración de las corrientes (hasta 500 metros, aproximadamente);. Jorge Mórelo Fernández “Profesor Agregado de 18. Profesor encargado de Curso en el Departamento de Química Técnica de la Universidad de Murcia. Miembro de la Spanish Water Pollution Control Association”.

Los cuerpos de agua pertenecen a la subcuenca del Papaloapan, tienen cierta capacidad de autodepuración, sin embargo, esta capacidad es mayor donde el agua tiene un movimiento enérgico, ya que provoca un activo intercambio de oxígeno entre el agua y la atmósfera, estas condiciones existen en la mayoría de los ríos, arroyos y aguas costeras, por otra parte, en áreas donde hay poco movimiento, el agua residual se estanca y la escases de oxígeno.

Geomorfología y paisaje: Se define por el radio de inferencia que tendrá el proyecto donde se realicen las operaciones de la granja de cerdos, por lo que se determina que tendrá un área de influencia será un tipo de afectación puntual. El estudio de mecánica de suelos nos indica que existen 4 horizontes y el primero corresponde a arcillas.

Aire: Para determinar su área de influencia se consideraron dos elementos (ruido y emisiones). La definición de ruido, de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, son las emisiones de vibraciones de energía que rebasan los límites establecidos en las normas oficiales mexicanas, por lo que debido a la naturaleza del proyecto nuestra área de influencia la definimos hasta donde el ruido ambiente supere los 80 dB(A) como máximo en tiempos de exposición no mayores de 15 minutos. Los cerdos pueden llegar a alcanzar hasta 120 dB(A) respecto de las emisiones, para determinar el área de influencia se consideró lo siguiente:

La NOM- 045- SEMARNAT-1996 (Camiones de transporte del ganado) NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-085-ECOL-1994 para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, **partículas suspendidas totales**, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno (para los camiones)el tamaño de las partículas es el parámetro más importante en términos de su comportamiento y, por lo tanto, de su distribución en la atmósfera. Las partículas finas (ej. polvo) tienen de vida media en la atmósfera de días a semanas, viajan a distancias de 100 Km o más, a diferencia de las partículas gruesas (generadas por combustión de combustible y procesos industriales) que generalmente se depositan por efecto de la gravedad más rápidamente, con una vida media en la atmósfera de sólo minutos u horas y con una distancia de afectación de hasta 500 metros, por ende, presenta mayor

variabilidad espacial dentro de una misma región. Para este componente físico se consideró un área de influencia de 300 metros.

Vegetación: El área de influencia sobre este elemento, se considera la vegetación en el sitio puntual del proyecto. Para este componente biótico se considera que no habrá afectación de acuerdo a la descripción técnica del proyecto, el área de los accesos no afecta la vegetación debido a que ya se encuentran alterados de forma antropogénica por efectos de la erosión que presenta la zona desde hace más de 50 años.

Fauna terrestre: La fauna terrestre está estrechamente asociada con la misma área considerada dentro del componente de vegetación, debido a la relación directa entre la cobertura vegetal y la presencia de fauna en la zona. La misma relación existe entre las áreas de afectación directa con respecto a los recursos de calidad de aire partículas, olores y gases de efecto invernadero.

Medio Socioeconómico: Se refiere a toda la zona geográfica poblada que se beneficia directamente con la ejecución del proyecto, y por los efectos que la actividad pueda generar de servicios, de empleo y actividades relacionadas a las operaciones del proyecto como la agricultura y el trabajo directo. El medio socioeconómico corresponde al área de influencia directa que beneficiará a la comunidad de Santiago Tepetlapa donde se encuentra el área del proyecto, por lo que no se refleja en el área de influencia de impactos ambientales.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

En gran parte del Sistema Ambiental prevalecen los climas cálidos y semicálidos subhúmedos; en ciertas zonas elevadas, incluso algunas con terrenos planos como los Valles Centrales de Oaxaca, los climas son semisecos semicálidos y templados, en tanto que, en el oriente, cerca de la Llanura Costera del Golfo Sur, hay importantes áreas montañosas húmedas cálidas y semicálidas. La Sierra Madre del Sur comprende 79.82 % del territorio estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta.

Clima

De acuerdo a la temática de INEGI el Sistema Ambiental queda dentro de la subprovincia: Sierras Centrales de Oaxaca, como se puede observar en la figura 32 la cual se describe a continuación.

En el área de influencia:

BS1kw(w): Semiseco templado con lluvia en verano.

Abarca 1.03% de la superficie estatal, en el noroeste, es decir, en Santiago Tepetlapa en los alrededores cercanos de encuentran los municipios San Miguel Astatla, de Tepelmeme Villa de Morelos a San Cristóbal Suchixtlahuaca y el norte, este y sureste de Santa María Ixcatlán; del noreste de San Pedro Jocotipac a Santiago Apoala. Asunción Nochixtlán .

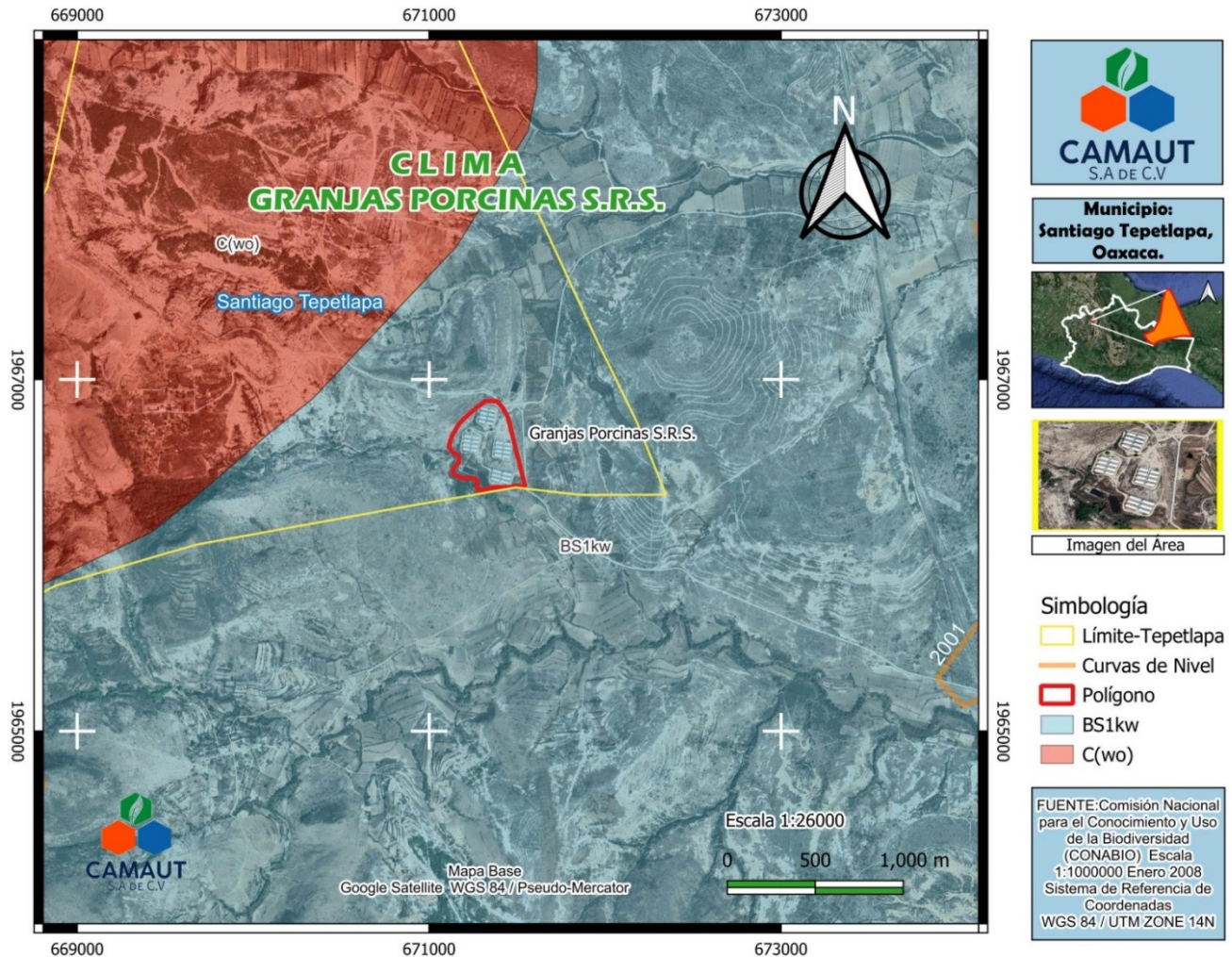


Figura 32. Clima presente en el Área del proyecto.

Temperatura

Los datos de temperatura corresponden a reportes meteorológicos de información satelital.

Los valores especificados; por lo general, enero es el mes más frío, en esas mismas estaciones se reportan temperaturas medias de 11.7 ° y 16.0 °C; el mes más caliente del año por lo común es mayo, en Tepelmeme alcanza. Lo caracterizan: temperatura media anual entre 12 y 18 °C y temperatura media del mes más frío entre -3 °C y 18 °C, la temperatura media anual del mes más cálido es mayor de 18 °C en la mayoría de las estaciones, pero en algunas es inferior a ese valor; la precipitación total anual va de 400 a 700 mm. 17.7 °C de temperatura media y en Suchixtlahuaca (Papaloapán) 20-221, 19.3 °C; la oscilación térmica media anual es menor de 5.0 °C en algunas estaciones y se considera que ahí el clima es isotermal, en otras es mayor de 5.0 °C, como en el caso de Tepelmeme de Villa de Morelos donde es de 6.0 °C y el clima es considerado como de poca oscilación. La precipitación total anual varía de 440.8 mm en la estación de Asunción Nochixtlán (20-058) a 616.8 mm en San Pedro Coaxcaltepec Cántaros; el mes más seco es febrero, con 1.6 mm de precipitación promedio en San Miguel Astatla (20-005) y 3.0 mm en la estación 20- 108 Suchixtlahuaca (Tehuantepec); el mes más húmedo es junio, en Asunción Nochixtlán tiene un promedio de 92.3 mm de lluvia y en San Pedro Coaxcaltepec Cántaros 150.9 mm.

En la figura 25 se presenta una gráfica donde se presentan variaciones históricas de temperatura que nos permiten establecer las variaciones por el cambio climático.

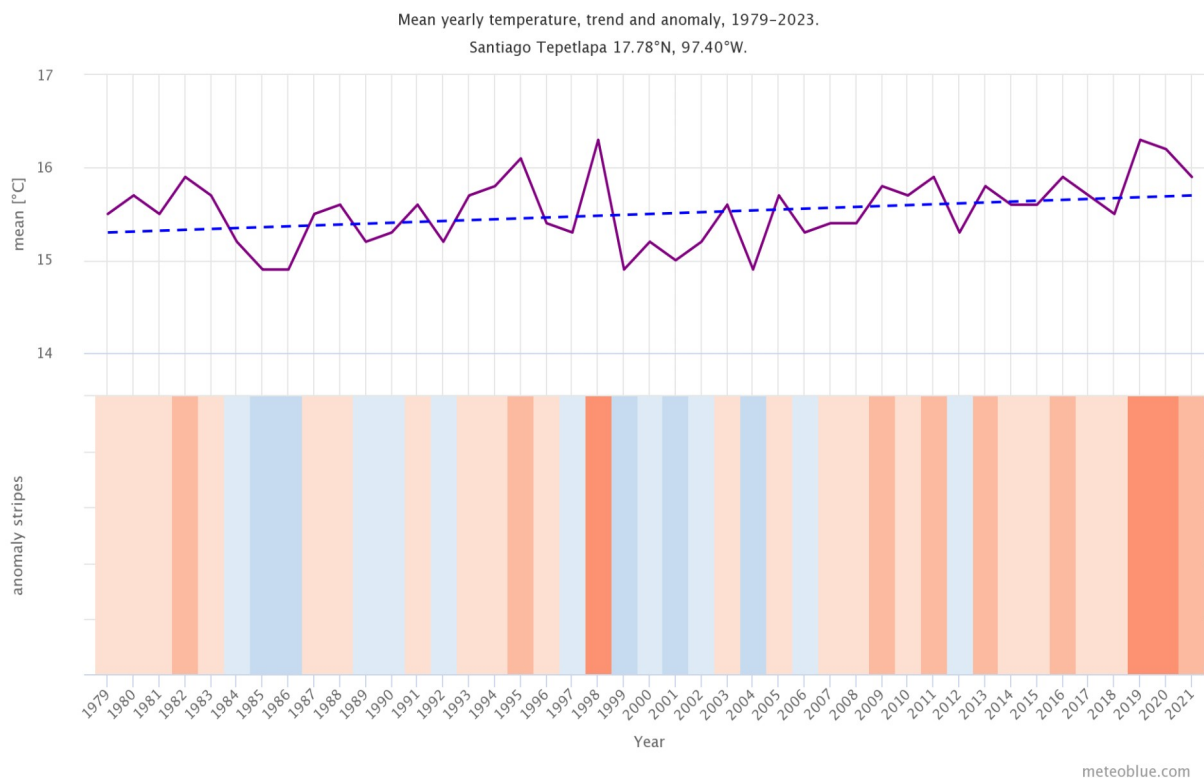


Figura 33. Variaciones históricas de temperatura.

Precipitación

La estación meteorológica con un lapso de registro mayor es la de Asunción Nochixtlán (20-058), en ésta, la temperatura media anual es de 17.0 °C, el mes más frío es enero, con 14.8 °C de temperatura media, el mes más caliente es mayo, con 19.0 °C, así la oscilación térmica es de 4.2 °C. La precipitación total anual es de 440.8 mm, el mes de menor humedad es de febrero, con 1.9 mm de lluvia promedio y el mes de mayor humedad es junio, con 92.3 mm; la precipitación comportamiento de la temperatura y la precipitación en los demás meses del año.

Los meses con la humedad suficiente para el crecimiento de las plantas, aplicando la relación que establece el diagrama ombrotérmico, son: mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre, es esta estación, en otras son cinco meses; la vegetación que se desarrolla en dichas condiciones es de chaparral y bosque de encino, las **posibilidades de que florezca la agricultura de temporal son limitadas por la escasa precipitación.**

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con fotografías aéreas, si es posible.

C (w0) (w): templado subhúmedo con lluvia en verano, de menor humedad.

El Clima que se presenta en el área de estudio es el menos húmedo de los templados subhúmedos con lluvias en verano, se halla principalmente en la zona de transición hacia los climas semisecos. La temperatura media anual que lo caracteriza es igual a la de los otros templados, entre 12.0 °C y 18.0 °C, pero la cantidad de lluvia total anual es menor; varía entre 500 y 700 mm. Los terrenos con estas condiciones se localizan: de Santa Catarina Zapoquila a Concepción Buenavista, el Cerro Verde, Tlacotepec Plumas, Santa Magdalena Jicotlán, San Miguel Tulancingo, Santiago Teotongo, Villa de Tamazulapam del Progreso, San Pedro y San Pablo Teposcolula,

Vientos

El Estado de Oaxaca se encuentra en la zona de los vientos alisios, estos viajan de noreste al suroeste y son húmedos debido a su paso por el Golfo de México, al llegar al estado inician su ascenso sobre las laderas orientales y norte de las sierras localizadas en el costado noreste.

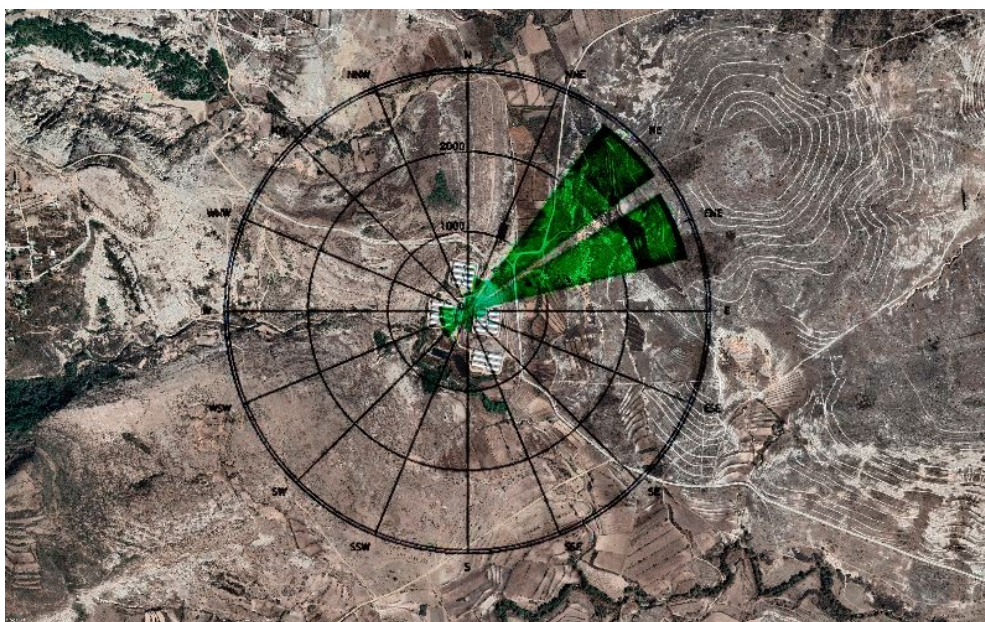


Figura 34. Vientos dominantes en el área del proyecto.

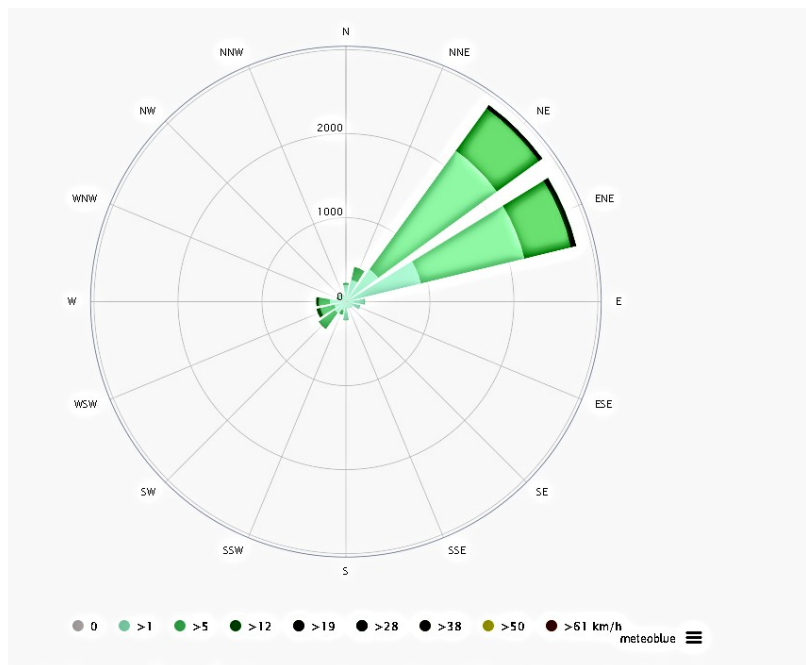


Figura 35. Rosa de vientos.

La Rosa de los Vientos para Santiago Tepetlapa muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Ejemplo SO: El viento está soplando desde el Suroeste (SO) para el Noreste (NE)

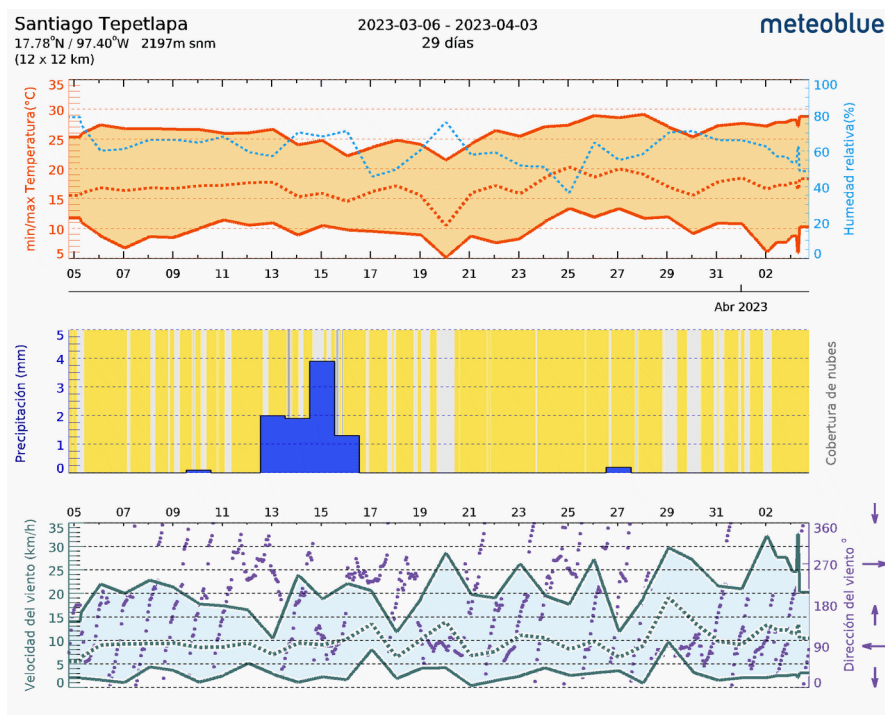


Figura 36.

Huracanes

La zona del proyecto no está sujeta de forma directa a este tipo de fenómenos, aunque en el estado es un fenómeno que se presenta sobre todo en las costas. Un huracán se forma a partir de una tormenta tropical y es formalmente identificado como tal, cuando el viento cerca de la superficie supera los 120 km/h. La energía que requiere un huracán para mantener su actividad es función directa de la liberación de calor que se produce en el proceso de condensación del vapor de agua que se evapora desde la superficie del océano, formando nubosidades intensas ocasionando precipitación. Qué llegan a afecta grandes áreas del territorio dependiendo de la categoría que alcancen. A los sitios donde se generan los huracanes se les conoce como “zonas con ciclones” y existen ocho en nuestro planeta (cada zona puede tener varias regiones matrices); que generalmente afectan directa e indirectamente al territorio.

Descripción de zonas afectadas por Ciclones

La primera y más importante zona Matriz para el estado de Oaxaca, se ubica en el Golfo de Tehuantepec y se activa generalmente durante la última semana del mes de mayo, con el inicio de la temporada de lluvias en nuestro país, los huracanes de esta zona matriz, nacen en latitud 15 N aproximadamente y por lo general los primeros viajan hacia el oeste, alejándose de costas nacionales, mientras que los generados de julio en adelante, describen una parábola paralela a la costa del

pacífico, afectando a los estados del occidente y noroeste y a veces llegan a penetrar en tierra, sin embargo, la sierra sur es una barrera natural al flujo de aire, este obstáculo natural obliga a ascender el flujo de aire, ocasionando precipitaciones intensas; cuando un huracán ha tocado tierra en las costa del pacífico.

Inundaciones

Según datos de CONAGUA, el municipio por sus características de altitud no es susceptible de inundaciones.

Geomorfología y Geología

Según la carta de INEGI, a nivel nacional en la Provincia Fisiográfica: Sierra Madre del Sur, la cual comprende más de la mitad occidental del estado, penetra por el costado oeste y llega hasta las proximidades de Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Magdalena Tlacotepec, San Juan Guichicovi y San Juan Lalana. Es una región de gran complejidad litológica en la que cobran mayor importancia que en las provincias al norte, las rocas intrusivas cristalinas, en especial los granitos, y las metamórficas. La sierra tiene sus cumbres a una altitud de poco más de 2 000 m, con excepción de algunas cimas como la del Cerro Nube (Quie-Yelaag), en Oaxaca, que es de 3720 m.

Subprovincia Sierras Centrales de Oaxaca

La región de la Mixteca al noroeste del estado colinda con Puebla y Guerrero, le sigue en extensión a la del Istmo con 16,333 Km², comprende siete distritos: **Coixtlahuaca**, Huajuapán, Juxtlahuaca, Nochixtlán, Silacayoapán, Teposcolula y Tlaxiaco. El mayor número de municipios se encuentra en esta región: 155. La Mixteca oaxaqueña constituye parte de una zona que comprende los estados con los que colinda. La sierra situada al oeste de la ciudad de Oaxaca de Juárez. En la parte norte, dentro del estado de Puebla, es conocida como **sierra de Zapotitlán**, ahí dominan las rocas calizas del Cretácico, que originan cumbres bastante tendidas, arriba de los 2 000 msnm. Hacia el sur, hay afloramientos de rocas metamórficas, con abundancia de gneis al oeste de la ciudad capital, donde las laderas son escarpadas.

La subprovincia abarca 7.48% de la superficie del estado de Oaxaca, en parte de los distritos de Huajuapán, Coixtlahuaca, Teotitlán, Cuicatlán, Teposcolula, Nochixtlán, Etlá, Zaachila, Zimatlán y pequeñas porciones de Tlaxiaco y Ejutla. Se extiende más o menos en sentido norte-sur, pero por su configuración y el límite estatal tiene penetraciones en el noroeste, lugar donde está rodeada al este, sur y oeste por la Mixteca Alta, mientras que, al norte y noroeste por la subprovincia Sur de Puebla, ésta, misma subregión limita por el occidente las otras pequeñas entrantes. La parte más extensa, colinda al este con las subprovincias Sierras Orientales y Sierras y Valles de Oaxaca, al sur con la Cordillera Costera del Sur y

al oeste, con la Mixteca Alta. En la parte norte y oeste dominan las rocas sedimentarias del Cretácico y en el sur las rocas metamórficas del Precámbrico. INEGI. Síntesis de Información geográfica del estado de Oaxaca. 2004)

IV.2.1 Aspectos abióticos

Gran parte del territorio de Oaxaca pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, ésta comprende más de la mitad occidental del estado, penetra por el costado oeste y llega hasta las proximidades de Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Magdalena Tlacotepec, San Juan Guichicovi y San Juan Lalana. La provincia Cordillera Centroamericana abarca los terrenos localizados en el este y sureste; la Llanura Costera del Golfo Sur se extiende desde el extremo norte hasta el sureste de El Barrio de la Soledad, a lo largo del costado noreste; el Eje Neovolcánico ocupa pequeñas unidades del noroeste, y las Sierras de Chiapas y Guatemala una zona reducida del borde oriental.

PROVINCIA SIERRA MADRE DEL SUR

Se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1 200 km y un ancho medio de 100 km. Su planicie costera es angosta y en algunos lugares falta. La Sierra Madre del Sur limita con las provincias: Eje Neovolcánico, al norte; Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana, al oriente; al sur y oeste colinda con el Océano Pacífico. Abarca partes de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero (casi todo el estado), México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz-Llave. Es considerada la región más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. Ésta es una de las placas móviles que hoy se sabe integran a la corteza exterior terrestre (litosfera). La placa de Cocos emerge a la superficie en el fondo del Océano Pacífico al oeste y suroeste de las costas del Pacífico mexicano, hacia las que se desplaza con lentitud (2 o 3 cm por año) para encontrar a lo largo de las mismas el sitio de "subducción" donde se hunde hacia el interior del planeta. A esto se debe la fuerte sismicidad que se produce en la región, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas, así que la trinchera de Acapulco es una de las zonas más activas. Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales ejes estructurales de la provincia (Depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa, etc.) tengan estricta orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en el Eje Neovolcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones estructurales noroeste-sureste del norte del país. Es una región de gran complejidad litológica en la que cobran mayor importancia que en las provincias al norte, las rocas intrusivas cristalinas, en especial los granitos, y las

metamórficas. La sierra tiene sus cumbres a una altitud de poco más de 2 000 m, con excepción de algunas cimas como la del cerro Nube (Quie-Yelaag), en Oaxaca, que es de 3 720 m.

En gran parte de la provincia prevalecen los climas cálidos y semicálidos, subhúmedos; en ciertas zonas elevadas, incluso algunas con terrenos planos como los Valles Centrales de Oaxaca, los climas son semisecos semicálidos y templados, en tanto que, en el oriente, cerca de la Llanura Costera del Golfo Sur, hay importantes áreas montañosas húmedas cálidas y semicálidas. La selva baja caducifolia predomina en la Depresión del Balsas y en las zonas surorientales de la Sierra Madre del Sur, los bosques de encinos y de coníferas en las áreas más elevadas, la selva mediana subcaducifolia en la franja costera del sur y los bosques mesófilos en las cadenas orientales hacia la Llanura Costera del Golfo Sur. La provincia ha sido reconocida como una de las áreas con un alto grado de endemismo, es decir, con riqueza en especies exclusivas de la región. El mayor sistema fluvial es el del río Balsas, con su afluente en el occidente, el río Tepalcatepec. En el extremo oriente se originan importantes tributarios del Papaloapan (uno de los más notables sistemas hidrológicos del país) y del Tehuantepec. En la vertiente sur de la provincia, desde el río Tomatlán en el oeste, baja un buen número de ríos cortos al Océano Pacífico; pocos de éstos, como el Armería, el Coahuayana y el Papagayo, nacen al norte de la divisoria de las sierras costeras; el mayor de ellos es el Atoyac (Verde en su tramo final) que desciende desde los Valles Centrales de Oaxaca.

Subprovincia Mixteca Alta. Esta subprovincia de geología muy compleja se extiende en dirección norte-sur, aloja las poblaciones de Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Villa de Tamazulápam del Progreso y Heroica Ciudad de Tlaxiaco, entre otras; además penetra en el sur del estado de Puebla. Más o menos en su parte central se encuentra una sierra baja compleja de calizas cretácicas plegadas, al oeste de la cual y casi paralela a ella, se halla una depresión, la de Villa de Chilapa de Díaz, a unos 2 000 msnm. Sierras volcánicas más altas se extienden desde el norte en el oriente y poniente, con mesetas y valles pequeños. En el extremo este corre de norte a sur el valle de Santo Domingo Yanhuitlán, de materiales arcillosos de origen lacustre del Terciario Inferior, zona muy severamente afectada por procesos erosivos debidos al mal uso durante tres siglos.

En Oaxaca abarca 6.97% del área estatal, en fracciones de los distritos de Huajuapán, Coixtlahuaca, Teposcolula, Juxtlahuaca, Tlaxiaco, Nochixtlán, Sola de Vega, Silacayoápam y Etlá; colinda al norte con las subprovincias Sur de Puebla y Sierras Centrales de Oaxaca, con ésta misma por el oriente, al sur y oeste con la Cordillera Costera del Sur. Su territorio está clasificado en los siguientes sistemas de topoformas: sierra alta compleja, es la de mayor superficie y comprende del oriente de Santo Domingo Tonalá a Santa Cruz Nundaco, Santa María Nduyuaco

y las proximidades de Zapotitlán del Río; sierra baja compleja con cañadas, en el oriente, va del norte de Concepción Buenavista a Teotongo, Santa María Chachoápam y Santiago Tilantongo; sierra baja compleja, en San Andrés Lagunas; sierra baja, en San Pedro Yucunama y al sur y sureste de Santo Domingo Tonalá; sierra de cumbres tendidas, al noreste de Santa Cruz Nundaco y en Santa María Chachoápam; lomerío con cañadas, de San Juan Bautista Suchitepec a las proximidades de Heroica Ciudad de Huajuapán de León y San Juan Achiutla; lomerío, en las inmediaciones de San Pedro Coxcattepec Cántaros; valle de laderas tendidas con lomeríos, clasificado así el valle que va de Santo Domingo Yanhuatlán a Magdalena Jaltepec y el de Santo Domingo Yodohino a Villa de Chilapa de Díaz, San Pedro y San Pablo Teposcolula y Villa de Tamazulápam del Progreso; valle intermontano con lomeríos, en las cercanías de Heroica Ciudad de Huajuapán de León; valle de laderas escarpadas con lomeríos, en Heroica Ciudad de Tlaxiaco; meseta de aluvión antiguo con lomeríos, en los alrededores de Chalcatongo de Hidalgo; y meseta de aluvión antiguo, en el entorno de Santiago Cacaloxttepec.



Figura 37. Fisiografía del sitio del proyecto.

Clima

Semiseco Templado con Lluvias en Verano BS1 K w

Abarca 1.03% de la superficie estatal, en el noroeste, es decir, en los alrededores de San Miguel Astatla, de Tepelmeme Villa de Morelos a San Cristóbal Suchixtlahuaca y el norte, este y sureste de Santa María Ixcatlán; del noreste de San Pedro Jocotipac a Santiago Apoala, Asunción Nochixtlán y San Pedro Coxcaltepec Cántaros.

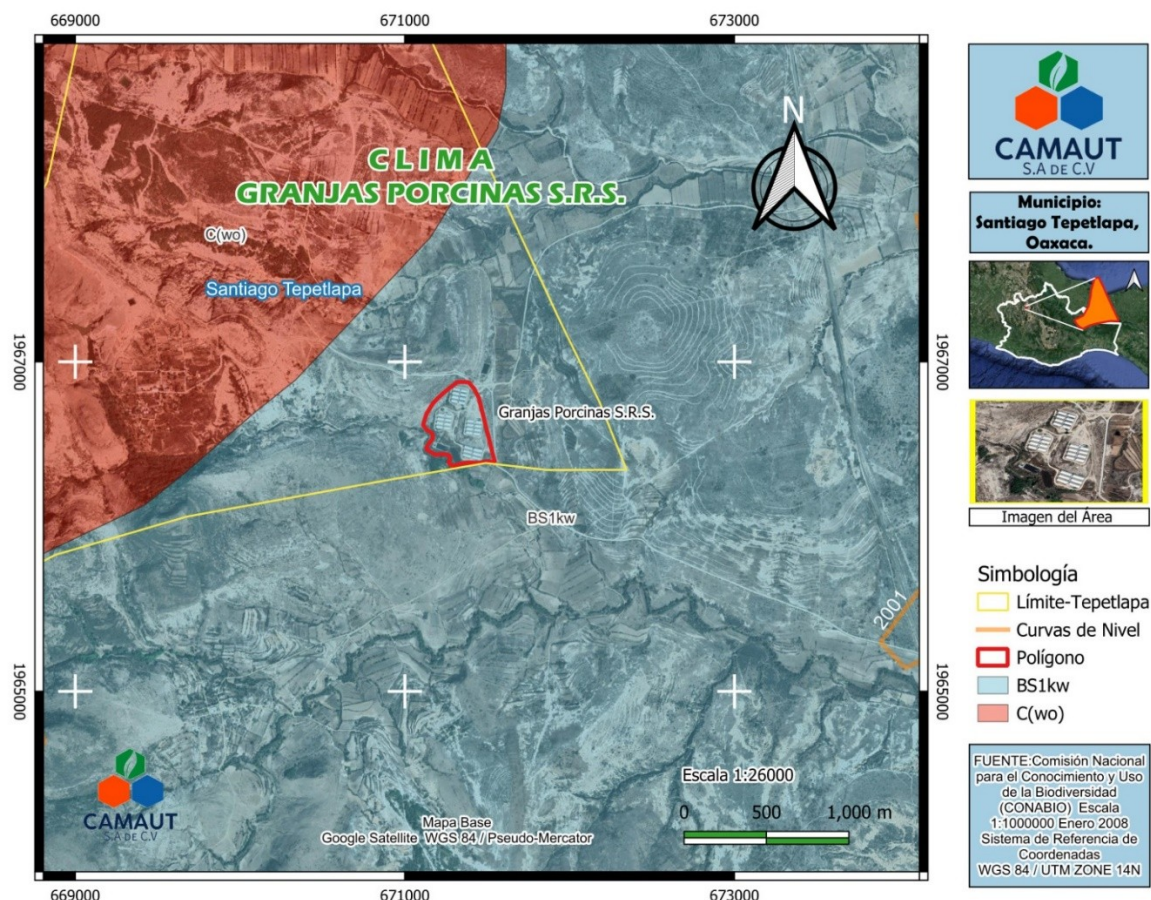


Figura 38. Clima del sitio del proyecto.

Lo caracterizan: temperatura media anual entre 12.0° y 18.0°C y temperatura media del mes más frío entre -3.0° y 18.0°C, la temperatura media del mes más cálido es mayor de 18.0°C en la mayoría de las estaciones, pero en algunas es inferior a ese valor; la precipitación total anual va de 400 a 700 mm. Considerando las estaciones meteorológicas instaladas en los terrenos indicados, la temperatura media anual es de 15.0°C en Tepelmeme Villa de Morelos (20-122) y de 17.3°C en San Pedro Coxcaltepec Cántaros (20-094), los datos de las demás estaciones son intermedios a los valores especificados; por lo general, enero es el mes más frío, en esas mismas estaciones se reportan temperaturas medias de 11,7° y 16.0°C; el mes más caliente del año por lo común es mayo, en Tepelmeme alcanza 17.7°C de temperatura media y en Suchixtlahuaca (Papaloapan) 20-221,

19.3°C; la oscilación térmica media anual es menor de 5.0°C en algunas estaciones y se considera que ahí el clima es isotermal, en otras es mayor de 5.0°C, como en el caso de Tepelmeme de Villa Morelos donde es de 6.0°C y el clima es considerado como de poca oscilación.

La precipitación total anual varía de 440.8 mm en la estación de Asunción Nochixtlán (20-058) a 616.8 mm en San Pedro Coxcaltepec Cántaros; el mes más seco es febrero, con 1.6 mm de precipitación promedio en San Miguel Astatla (20-005) y 3.0 mm en la estación 20-108 Suchixtlahuaca (Tehuantepec); el mes más húmedo es junio, en Asunción Nochixtlán tiene un promedio de 92.3 mm de lluvia y en San Pedro Coxcaltepec Cántaros 150.9 mm.

La estación meteorológica con un lapso de registro mayor es la de Asunción Nochixtlán (20-058), en ésta, la temperatura media anual es de 17.0°C, el mes más frío es enero, con 14.8°C de temperatura media, el mes más caliente es mayo, con 19.0°C, así la oscilación térmica es de 4.2°C. La precipitación total anual es de 440.8 mm, el mes de menor humedad es febrero, con 1.9 mm de lluvia promedio y el mes de mayor humedad es junio, con 92.3 mm; la precipitación invernal representa 2.1% de la lluvia total anual; el comportamiento de la temperatura y la precipitación en los demás meses del año se puede ver en la gráfica y la tabla de datos de la estación. Los meses con humedad suficiente para el crecimiento de las plantas, aplicando la relación que establece el diagrama umbrotérmico, son: mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre, en esta estación, en otras son cinco meses; la vegetación que se desarrolla en dichas condiciones es de chaparral y bosque de encino, las posibilidades de que florezca la agricultura de temporal son limitadas por la escasa precipitación.

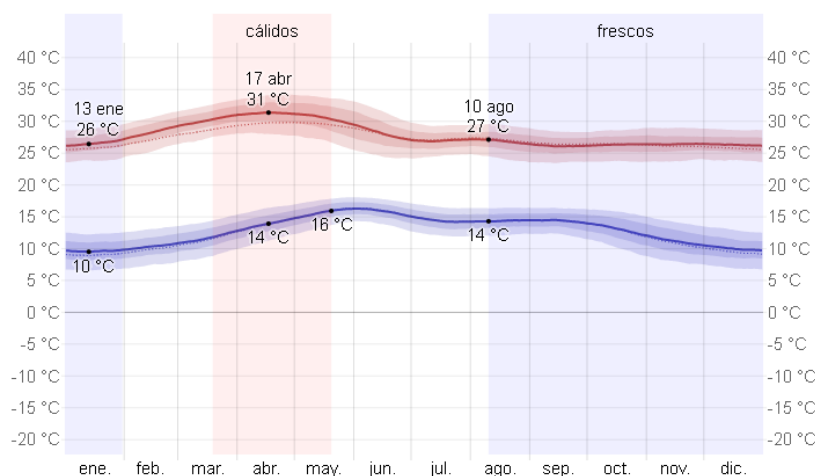


Figura 39. Temperaturas en Santiago Tepetlapa Oaxaca



Figura 40. Resultado del simuladore SIGA de la CONAGUA para comprobar el tipo de clima.

Geología y geomorfología.

Estratigrafía

Las rocas que afloran en la entidad muestran una geocronología que comprende desde el Precámbrico hasta el Cenozoico (Reciente). Las rocas que se encuentran principalmente son las metamórficas y las sedimentarias, y en menor proporción se presentan las ígneas extrusivas, las ígneas intrusivas y los depósitos recientes.

Terciario

Roca sedimentaria

La única unidad de limolita-arenisca del Terciario Superior Ts(lm-ar), está enclavada al noroeste del territorio oaxaqueño, consiste en una secuencia detrítica de origen continental, depositada en un ambiente lacustre. La limolita es de color crema que intemperiza en tono pardo, medianamente compacta, en estratos medianos a delgados. Alterna con arenisca, litarenita y subarcosa de color rojo, rosado y amarillo, de grano medio a fino, en estratos medianos a delgados. Sobreyace discordantemente a esquistos paleozoicos y a rocas ígneas terciarias; su relieve es de lomeríos suaves.

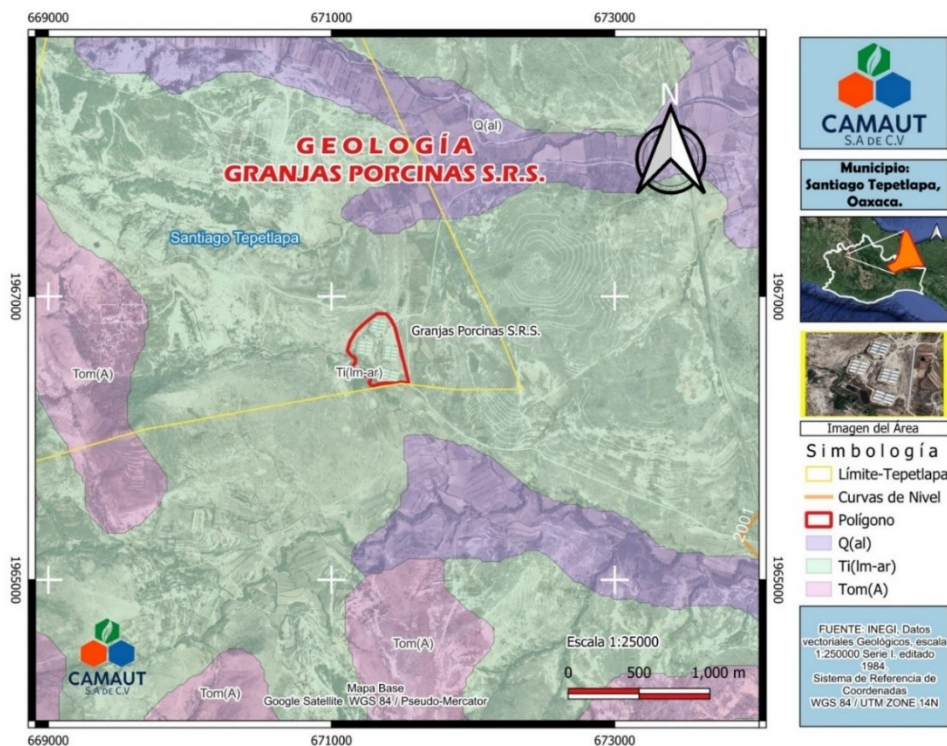


Figura 41. Geología del sitio del proyecto.



Figura 42. Topografía del sitio del proyecto.

El sistema ambiental queda circunscrito dentro de la región sísmica C, las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones, pero que no sobrepasan el 70 por ciento de la aceleración del suelo.

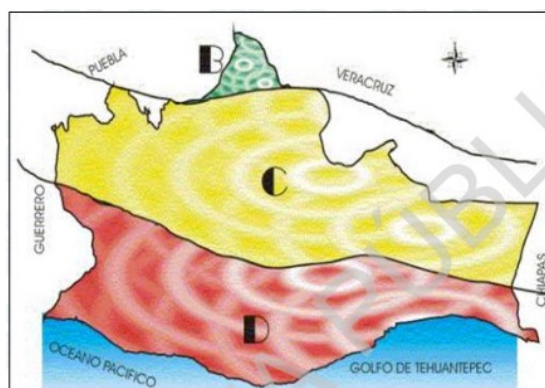


Figura 43. Mapa de zonificación sísmica de México: el área de estudio se asienta en la región C.

Edafología

Los suelos son el producto de la interacción, a través del tiempo, del material geológico, clima, relieve y organismos. En el estado de Oaxaca dominan las topoformas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (litosoles, rendzinas y regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles). La vegetación ha contribuido con la aportación de materia orgánica para la formación de suelos como feozems, rendzinas, castañozems y algunas subunidades húmicas de acrisoles y cambisoles.

Por lo anterior se considera que el intemperismo físico ha predominado sobre los procesos químicos y bioquímicos en la formación de los suelos. Algunos procesos formadores han sido la humificación de la materia orgánica para la formación de los horizontes mólicos y húmicos en suelos como los feozems, la formación de arcillas en horizontes superficiales y la posterior migración de ellas hacia horizontes más profundos para la formación del denominado horizonte argílico, como también en algunas áreas muy localizadas donde el estancamiento de agua

en el interior del suelo y la acumulación de sales han ocasionado la formación de horizontes gléyicos y sálicos, respectivamente.

Las unidades de suelo presentes en el estado, por orden de dominancia, son: Regosol, Litosol, Cambisol, Acrisol, Luvisol, Feozem, Rendzina, Vertisol, Solonchak, Castañozem, Nitosol, Fluvisol y Gleysol.

Regosoles

Estos suelos ocupan el primer lugar de dominancia con 33.09% de la superficie estatal. Se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de profundidad. Cuando la textura es arenosa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios del horizonte cámbico u óxico. No están formados de materiales producto de la intensa remoción del horizonte superior, en solución o suspenden. Son de origen residual formados a partir de rocas de muy diversa naturaleza: ígneas intrusivas ácidas, metamórficas, volcanoclásticas y sedimentarias, como también de origen aluvial a partir de sedimentos recientes; todos estos materiales conforman topoformas de sierras, lomeríos, mesetas y valles, en los que predominan muy diversos climas desde cálidos húmedos, pasando por los templados, hasta climas secos. Se distribuyen en gran parte de la porción occidental y en áreas serranas colindantes con el estado de Chiapas. De estos suelos, 93.01% están limitados por fase lítica, 0.48% por fase gravosa y 0.30% por fase pedregosa; los que tienen limitantes químicas (fase salina y fase sódica) comprenden 1.58%, mientras que los profundos sin ninguna limitante comprenden 4.64%.

Vertisoles

Estos suelos, que ocupan 2.36% de la superficie estatal, se caracterizan por presentar, en los 18 cm superficiales, 30% o más de arcilla en todos los horizontes que se encuentran a menos de 50 cm de la superficie. Además, en algún período, de la mayoría de los años, muestran grietas de por lo menos

1 cm de ancho y una profundidad de 50 cm o menos, si se interrumpen con algún contacto lítico, excepto en áreas bajo riego. Presentan también microrelieve en gilgai, o facetas de fricción/presión o agregados estructurales en forma de cuña, en alguna parte entre 25 y 100 cm de profundidad. Son de origen residual a partir de rocas sedimentarias e ígneas que conforman sierras, lomeríos y llanuras, o de origen aluvial a partir de sedimentos que constituyen valles y llanuras. De los vertisoles, el 84.15% son profundos sin limitantes, 15.85% presentan fase pedregosa y aproximadamente 0.01% con fase gravosa. Son suelos muy fértiles pero por ser muy arcillosos presentan problemas para su labranza ya que en la época seca son duros y masivos, mientras que en la época de lluvia son plásticos y adhesivos, y además al ser muy impermeables en ellos se presentan inundaciones.

RGcalen+LPeuli+LPcamo/2: Regosol calcárico (endoleptico)+ Leptosol éútrico lítico+ Leptosol calcárico mólico/ Textura: media

Regosol: Del griego rhegos, manta. Suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos. Son comunes en las regiones montañosas o áridas de México, asociados frecuentemente con Leptosoles. Constituyen el grupo de suelo más extenso y variado del país.

Calcárico: Del latín calcarius, con cal. Suelo con más de 2% de carbonato de calcio. No tiene las propiedades específicas del horizonte cálcico. De acuerdo con la profundidad de la roca se llama epiléptico (0-49cm) o endoléptico (50-100 cm).

Leptosol: Del griego leptos, delgado. Anteriormente están incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego Lithos, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente como la sierra La Giganta, Del Burro, La Paila, San Carlos, del Pinacate y la Sierra Lacandona. También son abundantes en la Mixteca Alta Oaxaqueña, el Carso Huasteco, al pie de la Sierra Madre Occidental y en todos los sistemas de cañones. Un caso particular son los extensos afloramientos calizos encontrados en la Península de Yucatán. Los tipos de vegetación más relacionados con los afloramientos rocosos son el matorral desértico rosetófilo, la selva baja caducifolia y el bosque de encino. El uso principal de este suelo es para agostadero.

Eútrico: suelos saturados con abundantes moteados de color amarillo o rojo, generados bajo la alternancia de periodos secos y muy húmedos. En otros casos puede deberse a la saturación de agua en horizontes inferiores que no tienen un buen drenaje.

Lítico: Del griego lithos, piedra. Suelos limitados por roca dura y continua a menos de 10 cm de profundidad. El caso más extremo es el afloramiento rocoso que se denomina nudilítico y tecnolítico.

Leptosol: Del griego leptos, delgado. Anteriormente están incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego Lithos, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente como la sierra La Giganta, Del Burro, La Paila, San Carlos, del Pinacate y la Sierra Lacandona. También son abundantes en la Mixteca Alta Oaxaqueña, el Carso Huasteco, al pie de la Sierra Madre Occidental y en todos los sistemas de cañones. Un caso particular son los extensos afloramientos calizos encontrados en la Península de Yucatán. Los tipos

de vegetación más relacionados con los afloramientos rocosos son el matorral desértico rosetófilo, la selva baja caducifolia y el bosque de encino. El uso principal de este suelo es para agostadero.

Calcárico: Del latín calcarius, con cal. Suelo con más de 2% de carbonato de calcio. No tiene las propiedades específicas del horizonte cálcico. De acuerdo con la profundidad de la roca se llama epiléptico (0-49cm) o endoléptico (50-100 cm).

Mólico: Del latín mollis, suave. Suelo con un horizonte superficial oscuro, bien estructurado, buen contenido de carbono orgánico y fertilidad moderada o alta; 10 cm en el caso de Leptosoles, 20 cm o más, en los demás grupos. Textura media: Descrito en el apartado anterior.

Textura media: Se refiere a suelos de textura media, comúnmente llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo.

VRcr+FLeu/3: Vertisol Crómico+ Fluvisol eútrico/ Textura fina

Vertisol: Del latín vertere, dar vuelta. Suelos llamados pesados, se crean bajo condiciones alternadas de saturación sequía, se forman grietas anchas, abundantes y profundas cuando están secos y con más de 30% de arcillas expandibles. Mediante un buen programa de labranza y drenaje son bastante fértiles para la agricultura por su alta capacidad de retención de humedad y sus propiedades de intercambio mineral con las plantas. Las obras de construcción asentadas sobre estos suelos deben tener especificaciones especiales para evitar daños por movimiento o inundación. Son bastante estables frente a la erosión y tienen buen amortiguamiento contra sustancias tóxicas. Se encuentran frecuentemente en las zonas agrícolas de regadío del país, como los bajíos de Michoacán, Guanajuato y Campeche, la región de Chapala, la depresión de Tepalcatepec y las fértiles llanuras costeras de Sonora, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz así como en llanuras intermontanas de San Luis Potosí y Tamaulipas.

Crómico: Del griego kromos: color: suelos de color pardo o rojizos, en algunas ocasiones amarillento, son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas.

Fluvisol: Del latín fluvius, río. Suelos con abundantes sedimentos fluviales, marinos o lacustres en periodos recientes y que están tradicionalmente sobre planicies de inundación, abanicos de ríos o marismas costeras. Tienen buena fertilidad natural y son atractivos históricamente para los asentamientos humanos de nuestro país. Los Fluvisoles con influencia de marea son suelos ecológicamente valiosos en los que la vegetación original debe preservarse. Se localizan principalmente en las llanuras intermontanas y valles abiertos o ramificados de Coahuila, Nuevo León, Sonora y la Península de Baja California, así como en el área de influencia de los principales ríos de Sinaloa, Veracruz y Chiapas.

Eútrico: suelos saturados con abundantes moteados de color amarillo o rojo, generados bajo la alternancia de periodos secos y muy húmedos. En otros casos puede deberse a la saturación de agua en horizontes inferiores que no tienen un buen drenaje.

Textura fina: Suelos arcillosos con más de 35% de arcilla, que tienen mal drenaje, escasa porosidad, son por lo general duros al secarse, se inundan fácilmente y son menos favorables al laboreo.

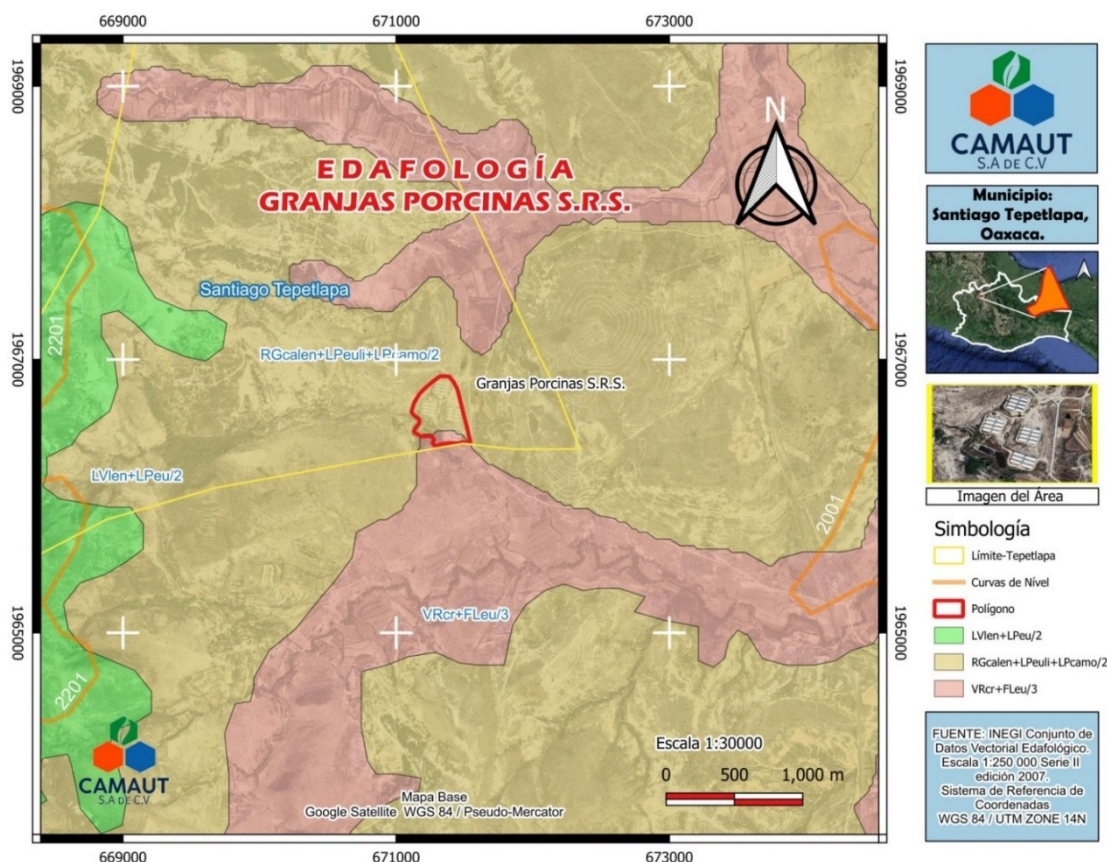


Figura 44. Edafología del sitio del proyecto.

Hidrología superficial

Región Hidrológica 28, Papaloapan (RH-28)

Esta región hidrológica pertenece a la vertiente del Golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo 24.37% de la superficie del mismo; colinda al norte con la RH-27 Tuxpan-Nautla y con el Golfo de México; al este con la RH-29 Coatzacoalcos; al sur con la RH-22 Tehuantepec y con la RH20 Costa Chica-Río Verde; por último, al oeste con la RH-18 Balsas. En territorio oaxaqueño corresponde a la parte alta de la cuenca del río del mismo nombre, esta área drena la vertiente oriental de las sierras Mazateca y Juárez, zonas donde se

registran algunas de las láminas de lluvia más altas del país, es precisamente donde tienen origen los escurrimientos más caudalosos del estado, razón por la cual se encuentran dos obras de captación que destacan a nivel nacional: las presas de almacenamiento Presidente Miguel Alemán y Miguel de la Madrid Hurtado, siendo la primera donde se ubica la hidroeléctrica de Temascal. En el estado sólo incluye a la cuenca Río Papaloapan (A).

CUENCA RÍO PAPALOAPAN (A) Es la cuenca de mayor superficie dentro del estado de Oaxaca (24.37%), limita al sur con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20 y con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22; al este con la cuenca Río Coatzacoalcos (B) de la RH-29; al oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-18; mientras que al norte penetra a los estados de Puebla y Veracruz-Llave. Dentro de la entidad la cuenca incluye parte de las regiones Cañada, Sierra Norte, Papaloapan, Mixteca y Valles Centrales.

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

En promedio la precipitación total anual alcanza 2 062 mm, que representan un volumen de 48 968 Mm³, de los cuales escurren 12 242 Mm³, es decir 25%. De acuerdo a la permeabilidad del terreno, densidad de la vegetación y precipitación, el porcentaje de agua de lluvia que escurre se presenta en los rangos siguientes (clasificación del INEGI presente en la cartografía 1:250 000 Aguas Superficiales): el porcentaje mayor que es de 30, se presenta en grandes extensiones de las sierras donde generalmente la permeabilidad del terreno es baja, la vegetación es densa y las lluvias además de ser frecuentes son las más intensas; el rango que integra los coeficientes de escurrimiento de 20 a 30% se localiza en áreas diseminadas por toda la cuenca, los índices de permeabilidad y densidad de la vegetación son altos así como los registros de lluvia que varían entre 1 200 y 2 500 mm.

Las áreas con coeficientes de escurrimiento de 10 a 20% se encuentran distribuidas ampliamente en toda la cuenca, presentan varios rangos de permeabilidad y densidad de vegetación, la precipitación total anual varía entre 600 y 4 500 mm. En la zona serrana existe una compleja red hidrográfica generalmente de tipo dendrítico o cárstico, en la llanura cambia radicalmente a tipo meándrico, las corrientes que sobresalen por su caudal son los ríos Tonto, Santo Domingo, Cajonos, Lalana y Puxmetacán.

El Río Tonto entra al estado de Oaxaca en dirección sureste proveniente del estado de Veracruz-Llave, antes de llegar a la presa Presidente Miguel Alemán drena un área muy pequeña; sin embargo, su caudal es el principal aporte para

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



Figura 45. Hidrología superficial del sitio del proyecto.

Hidrología Subterránea

La existencia de acuíferos confinados en rocas calizas en la región Mixteca, ha permitido desarrollar infraestructura agrícola basada en la perforación de pozos profundos, dichas obras alcanzan profundidades mayores de 300 metros y descargan caudales que rebasan los 100 litros por segundo; también se comprobó la presencia de un acuífero confinado en el Valle de Tlacolula; la perforación del

pozo exploratorio Tanivet en el poblado del mismo nombre, descubrió la presencia de agua salada contenida en riolitas fracturadas; en los acuíferos confinados en calizas de la región Mixteca generalmente la calidad del agua es buena, en ocasiones salobre y en muy pocos casos salada.

Zonas de explotación

De acuerdo con la clasificación de la Comisión Nacional del Agua (CNA), existen en el estado once zonas geohidrológicas en explotación, en las cuales se han realizado balances geohidrológicos con la finalidad de cuantificar los recursos.

Enseguida se hace una descripción de las características de la zona de explotación del sitio del proyecto.

20-12 NOCHIXTLÁN Se localiza en la región Mixteca, en la porción noroeste del estado de Oaxaca, la principal unidad productora de agua es un acuífero confinado contenido en rocas calizas del Cretácico Inferior, la unidad sello es una secuencia de limolitas-areniscas de color rojizo y naturaleza impermeable de origen continental (Formación Yanhuatlán).

La secuencia de limolitas-areniscas y el relleno aluvial del Cuaternario que sobreyacen a las calizas que forman el acuífero confinado, forman un acuífero de tipo libre con bajo potencial de rendimiento, una de las causas es la gran cantidad de arcillas que contiene la formación, este componente litológico tiene la particularidad de ser muy poroso pero incapaz de liberar grandes volúmenes de agua; sin embargo, a través de norias construidas en las proximidades de los cauces de los ríos se extraen volúmenes de agua que se utilizan para uso doméstico domiciliario o bien para abrevadero.

A mayor profundidad se detectó la presencia de las calizas de la Formación Teposcolula, estas rocas afloran desde el norte de Santiago Apoala, en los límites de las regiones Cañada y Mixteca, se extienden al noreste de Asunción Nochixtlán y aparecen en las inmediaciones de la Heroica Ciudad de Tlaxiaco y Villa de Tamazulápam del Progreso, cubren extensas áreas de las partes altas de las sierras, constituyéndose como importantes zonas de recarga; la circulación del agua se realiza a través de grietas, fallas, fracturas y cavidades de disolución que afectan a estas rocas; en general, la calidad del agua en función del contenido de sólidos totales disueltos es buena, sólo algunos pozos profundos reportan agua salobre y dos agua salada.

El espesor calcáreo con potencial hidrológico es del orden de 380 metros; el número de aprovechamientos registrados es de 6 pozos y 13 norias que en conjunto extraen 1.13 Mm^3 , la recarga se calcula en 33.6 Mm^3 , por lo que la condición es de subexplotación; una característica de la región es que muchos de los pozos destinados a la agricultura no trabajan a su capacidad máxima, misma que en ocasiones llega a ser de casi 200 litros por segundo, muchas de estas

obras simplemente se encuentran inactivas por desperfectos mecánicos y/o eléctricos.

Al norte de Asunción Nochixtlán el flujo del agua subterránea del acuífero confinado tiene dirección sureste, la profundidad de los niveles estáticos presenta fuertes variaciones entre las épocas de lluvia y estiaje, este fenómeno es muy común en acuíferos contenidos en rocas calcáreas.

Unidades de permeabilidad

La litología del estado de Oaxaca se divide en dos grandes grupos: materiales consolidados y materiales no consolidados; cada grupo se subdivide a su vez en unidades con las siguientes permeabilidades: alta, media alta, media, baja media y baja.

Las diferentes unidades geohidrológicas son extensiones de terreno con características homogéneas en el conjunto de propiedades físicas que definen un rango de permeabilidad, es decir, se integran diferentes unidades litológicas con las mismas posibilidades de permitir el paso del agua a través de ellas; en esta clasificación se consideran las características físicas de las rocas y de los materiales granulares, tales como porosidad y fracturamiento, principales factores que determinan el índice de permeabilidad; también son relevantes las estructuras geológicas (plegamientos, fallas, etcétera), posición estratigráfica y topográfica, entre otros factores geológicos.

MATERIAL CONSOLIDADO CON PERMEABILIDAD BAJA

La mayor parte de la superficie estatal está ocupada por este tipo de material, destacan por su extensión rocas como gneises, esquistos y cataclasitas, que constituyen la esencia de los complejos metamórficos Acatlán, Oaxaqueño y Xolapa; le siguen en orden de extensión las rocas ígneas intrusivas, generalmente de composición química ácida, en menor proporción hay rocas sedimentarias de origen detrítico (areniscas) y volcánico de diferentes edades.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI 2021, el tipo de vegetación original del Área del proyecto fue en un 90 % de agricultura de temporal y un 10 % a pastizal inducido, por lo cual a continuación se presenta la descripción de cada uno de este tipo de vegetación.

PASTIZALES

Bajo el nombre de pastizal queda incluida toda aquella vegetación dominada por gramíneas, son plantas frecuentemente llamadas pastos o zacates, que en condiciones naturales están determinados por el clima y el suelo, entre otros. En la entidad, los tipos de pastizal presentes son el pastizal halófilo, el cual se desarrolla en condiciones naturales, el pastizal inducido y el pastizal cultivado. Estos dos últimos no están determinados por algún factor ecológico en especial, más bien son producto de la intervención del hombre al eliminar la vegetación original con fines pecuarios.

Pastizal Inducido

El pastizal inducido es el que prospera en lugares donde es eliminada la vegetación original; aparece como consecuencia de desmontes de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien en terrenos que se incendian con frecuencia.

Se distribuye sobre las laderas de algunos cerros al noreste, centro y sur del estado, sobre todo donde se realizan desmontes, así como en las laderas con suelos muy degradados por la erosión.

Estos pastizales son mantenidos artificialmente por el hombre, generalmente a través de incendios periódicos, para perpetuar en ellos la capacidad de sostenimiento de una ganadería extensiva y sin control de los hatos de ganado. Los pastizales antropogénicos así establecidos, corresponden a una fase inicial en la sucesión de la vegetación original, que generalmente corresponde a bosques o selvas, y el fuego intencional impide el rebrote de elementos leñosos y arbóreos característicos de la sucesión natural. El pastoreo continuo del ganado y el pisoteo, que afecta la estructura del suelo, contribuyen también al estancamiento

del proceso de recuperación gradual de la vegetación primaria y ayudan al mantenimiento de esta condición de zacatal. Los suelos se presentan en una amplia gama, desde los menos fértiles con alto grado de erosión, hasta muy fértiles, someros o profundos.

En altitudes superiores a 2 800 m las comunidades secundarias frecuentemente son similares a la pradera de alta montaña, formadas por gramíneas altas que crecen en extensos macollos. Los géneros *Festuca*, *Muhlenbergia*, *Stipa* y *Calamagrostis* son los más típicos de estos pastizales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la extracción de la raíz de zacatón, materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de *Muhlenbergia macroura*.

Por debajo de los 3 000 m de altitud, los pastizales inducidos derivados de los bosques de encino y pino son mucho más variados y en general no presentan la fisonomía de macollos muy amplios. Muchas veces son análogos en su aspecto a los pastizales clímax de las regiones semiáridas, pudiendo variar de bajos a bastante altos, a menudo en función del clima. Entre los géneros a los que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: *Andropogon*, *Aristida*, *Bouteloua*, *Bromus*, *Deschampsia*, *Hilaria*, *Muhlenbergia*, *Stipa*, *Trachypogon* y *Trisetum*.

Menos frecuentes o quizá menos fáciles de identificar son los pastizales originados a expensas de matorrales xerófilos y aun de otros pastizales. Del Valle de México se describen comunidades de este tipo, que en general son bajas y muchas veces abiertas, incluyen un gran número de gramíneas anuales. Los géneros *Buchloë*, *Erioneuron*, *Aristida*, *Lycurus* y *Bouteloua* contienen con frecuencia las especies dominantes.

Otro grupo de pastizales inducidos que destacan mucho, son los que se observan en medio de la Selva Baja Caducifolia, sobre todo en la vertiente pacífica, donde aparentemente prosperan como consecuencia de un disturbio muy acentuado. Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5 cm.

Son sometidos a fuegos frecuentes y la acción del pisoteo parece ser uno de los principales factores de su existencia. El largo periodo de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de 6 meses. Las especies dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: *Bouteloua*, *Cathetecum*, *Hilaria*, *Trachypogon* y *Aristida*. También son abundantes algunas leguminosas.

Agricultura de temporal anual

La mayor parte del territorio oaxaqueño presenta un relieve muy accidentado, poco propicio para el desarrollo agrícola y por ello, sólo dispone de unos cuantos

valles y planicies que poseen características favorables para llevar a cabo la agricultura. Otro factor que incide desfavorablemente sobre los cultivos es la irregular distribución de las lluvias, porque las precipitaciones son escasas durante la temporada seca del año y torrenciales en tiempos de lluvia; esto da lugar a que muchas de las tierras de los valles centrales y de la planicie costera se inundan y las de ladera se hayan erosionado en forma severa, producto de los fuertes escurrimientos y el uso inadecuado que en ellas se lleva a cabo. Como consecuencia, han quedado inhabilitadas amplias zonas en el estado, provocando así daños irreversibles a los recursos naturales. Las regiones más perjudicadas por la erosión son las de la Cañada y la Mixteca, al norte y noreste del estado, pero en toda la entidad los suelos se encuentran afectados, aunque sea de manera incipiente.

El espacio que ocupa la agricultura corresponde a 13% de su territorio¹, casi en su totalidad es de temporal y sólo una mínima parte corresponde a la agricultura de riego. La producción agrícola en Oaxaca es diversificada y con muy bajos rendimientos; sin embargo, el estado es importante productor de maíz, agave mezcalero, café, piña, mango, jícama, higuera, limón, chile verde, tabaco, ajonjolí, aguacate, caña de azúcar y garbanzo, entre muchos más.

Los principales cultivos en la región, de acuerdo con el espacio sembrado son el maíz y frijol, ocupan más de la mitad de la superficie cultivada, sin embargo, su producción es insuficiente y en ocasiones es necesario importar estos productos de otros estados.

Las deficientes condiciones de explotación del agro oaxaqueño, requieren de acciones que tiendan a aprovechar de manera íntegra los recursos naturales y propiciar un desarrollo más equilibrado del campo. Es necesario el empleo de técnicas adecuadas de explotación y conservación de los recursos, que reditúe en mayores ingresos para la población.

La agricultura de temporal o secano es aquella que depende de la precipitación pluvial para que los cultivos se desarrollen y alcancen su punto de madurez. Este tipo de agricultura domina ampliamente sobre la de riego en el estado, pues cubre una mayor superficie, comprende 93% de los terrenos agrícolas, mientras que la de riego abarca sólo 7%. Se desarrolla en todo el estado, pero la mayor proporción se ubica hacia el oriente y sur de la entidad, siendo los distritos de Costa e Istmo los que poseen la mayor superficie, en conjunto concentran poco menos de la mitad de las tierras temporales. Sin embargo, las adversidades del clima y la baja tecnificación dificultan el buen desarrollo de esta importante actividad y determinan un alto grado de aleatoriedad a la producción de los cultivos de temporal, los niveles de productividad entre el temporal y el riego son tan dispares, que el valor de la producción por hectárea de estos últimos supera

ampliamente al valor de los de temporal, es por ello que se puede considerar como sinónimo de la agricultura de subsistencia.

Esta forma de producción agrícola se caracteriza por los bajos rendimientos obtenidos, debido a la falta de insumos tales como semillas mejoradas, abonos y fertilizantes, en ella, es preponderante el uso de instrumentos tradicionales como el arado, utilizando como fuente de energía la fuerza de trabajo humana y animal.

La agricultura de temporal se encuentra muy descapitalizada, ya que los campesinos no poseen recursos financieros suficientes como para que su trabajo sea rentable, sin embargo, esta actividad representa una de las principales fuentes de ocupación en el sector productivo del estado.

En Oaxaca existen algunas variantes de la agricultura de temporal: la que se realiza en valles y llanuras, la agricultura de ladera, agricultura nómada, agricultura de cultivos perennes en la sierra y agricultura de humedad.



Figura 46. Uso de suelo y vegetación

El Área del Proyecto se encuentra impactado por el cambio de uso de suelo a Pastizal Inducido y Áreas agrícolas de temporal. Para evaluar las condiciones de la vegetación arbustiva, arbórea, se realizó un recorrido en los alrededores del área del proyecto. A continuación, se presentan las especies de árboles, arbustos y hierbas que se observaron en dicha área.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estrato	NOM-059-SEMARNAT-2010-
Cactaceae	<i>Opuntia tomentosa</i>	Nopal	Ar	-
Boraginaceae	<i>Wigandia urens</i>	Chichicastle manso	Ar	-
Asteraceae	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Chamizo/Azomiate	Ar	-
Salicaceae	<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce	A	-
Fabaceae	<i>Leucaena esculenta</i>	Guaje rojo	A	-
	<i>Vachelia farnesiana</i>	huizache	Ar	-
Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i>	Chicalote	H	-
Rosaceae	<i>Prunus persica</i>	Durazno	A	-
Asteraceae	<i>Erigeron longipes</i>	Chalchuan	H	-
Asteraceae	<i>Tithonia tubaeformis</i>	Giganton	H	-
Asteraceae	<i>Pittocaulon praecox</i>	Palo loco	A	-
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Bola de rey	A	-
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	Candela	A	-

Tabla 27. Vegetación arbórea, arbustiva y herbácea en el área del proyecto.

El área del proyecto ya tuvo un impacto desde el momento de la construcción de las instalaciones por lo que se encuentran muy dispersas las especies en su mayoría introducidas y especies ruderales como malezas y pastizales. En esta ocasión solo realizo un inventario florístico del predio para conocer su diversidad y el uso que se les da, siendo las especies introducidas para fines ornamentales.

Fotografías de las especies de flora silvestre en el sitio del proyecto



Opuntia robusta (Nopal camueso)



Opuntia tomentosa (Nopal chamacuelo)



Vachelia farnesiana (Huizache)



Barkleyanthus salicifolius (Azomite)



Wigandia urens (Chichicastle manso)

Argemone ochroleuca (Chicalote)



Erigeron longipes (Chalchuan)



Prunus persica (Durazno)



Leonotis nepetifolia (Bola del rey)



Pittocaulon praecox (Palo loco)



Leucaena esculenta (Guaje rojo)

Dodonaea viscosa (Candela)

Fauna silvestre

El conocimiento integrado en “La biodiversidad en Oaxaca-Estudio de Estado” constituye un compendio robusto de información sobre la singular configuración del territorio y la vida en la entidad. Gracias al Estudio de Biodiversidad de Oaxaca. Estudio de Estado, es posible reconocer que, dentro de sus límites geográficos, es el estado a nivel nacional con mayor riqueza documentada para especies de hongos, ortópteros, anfibios, reptiles, aves y mamíferos; además, junto con Chiapas y Veracruz, es uno de los primeros lugares en México en albergar la más alta diversidad de mariposas.

En este estudio se reportan 156 especies de anfibios, 323 especies de reptiles, 784 especies de aves y 246 especies de mamíferos, por lo que a nivel nacional es uno de los estados con mayor biodiversidad.

Desgraciadamente el área del proyecto ha sufrido un gran deterioro del hábitat original por lo que dependencias gubernamentales han realizado distintas acciones para restaurarlos, sin embargo, en la región todavía se pueden observar algunas especies de fauna silvestre según comentarios de los pobladores.

En cuanto a la fauna local presente en el Municipio de Santiago Tepetlapa no se tienen datos disponibles en bibliografías consultadas. solo de manera muy general para la región a la que pertenece el municipio de Santiago Tepetlapa denominado Mixteca alta. Debido al alto grado de perturbación de la zona, según lo monitoreos realizados, se considera que sólo existen algunas variedades menores y prácticamente las domésticas.

Debido al alto grado de perturbación de la vegetación original por el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias, la fauna es escasa y sus desplazamientos se ven limitados por las acciones de urbanización, hábitats disponibles y cuerpos de agua cercanos. Por lo general, las principales poblaciones de especies faunísticas se pueden ubicar particularmente en las escasas zonas arboladas de este Municipio.

Para reconocer las especies existentes en la periferia del sitio se realizó con el apoyo de guías para identificar anfibios y reptiles, aves, mamíferos. También se utilizó equipo de campo como binoculares, GPS, cámara fotográfica, cámaras trampa, ganchos herpetológicos, ligas, etc.

En el predio se pudo observar e identificar algunas especies que recorren la periferia del predio y de los terrenos colindantes, como son los que se muestran en la Tabla 35.

El reconocimiento de especies en el predio se realizó dentro del predio del proyecto y en sus alrededores mediante método de observación directo en anfibios, reptiles, aves y para el caso de mamíferos se incluyó el registro de excretas y huellas.

Resultados

Clase	Familia	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010-
Anfibios	BUFONIDAE	<i>Incilus occidentalis</i>	-
Reptiles	PHRYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus formosus</i>	-
		<i>Sceloporus mucronatus</i>	-
	COLUBRIDAE	<i>Trimorphodon tau</i>	-
		<i>Senticolis triaspis</i>	-
Aves	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	-
	COLUMBIDAE	<i>Columbina inca</i>	-
		<i>Zenaida asiatica</i>	-
	FRINGILLIDAE	<i>Haemorhous mexicanus</i>	-
	PARULIDAE	<i>Basileuterus rufifrons</i>	-
		<i>Setophaga petechia</i>	-
	CARDINALIDAE	<i>Piranga flava</i>	-
	PASSERELLIDAE	<i>Melospiza fusca</i>	-
		<i>Spizella pallida</i>	-
		<i>Spizella passerina</i>	-
	PTILIOGONATIDAE	<i>Ptiliogonys cinereus</i>	-
Mamíferos	LEPORIDAE	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	-
	CANIDAE	<i>Canis latrans</i>	-
	PROCYONIDAE	<i>Bassariscus astutus</i>	-
	<u>DIDELPHIDAE</u>	<i>Didelphis virginiana</i>	-

Tabla 28. Listado de fauna silvestre presente en el sitio del proyecto.

Fotografías de las especies de fauna silvestre encontradas en el sitio



Sylvilagus cunicularius (Conejo de monte)



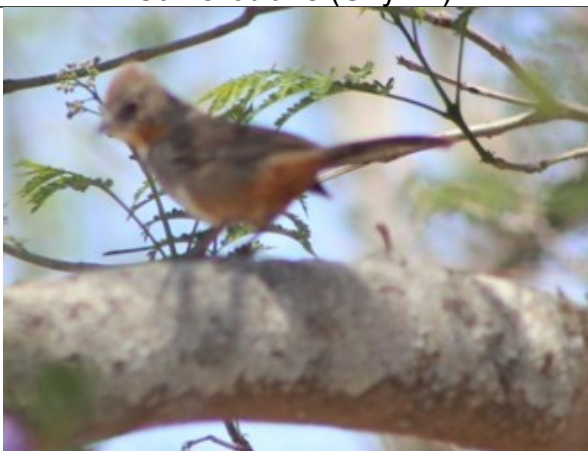
Bassariscus astutus



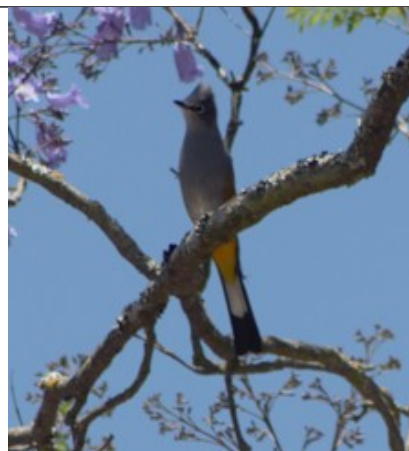
Canis latrans (Coyote)



Piranga llava
(Piranga bermeja)



Pipilo fuscus (Rascador pardo)



Ptiliogonys cinereus (capulinero gris)



Spizella pallida (gorrión palido)



Spizella passerina (gorrión coronirufu cejiblanco)

Según el monitoreo de fauna realizado existen escasos registros de especies de fauna silvestre en el sitio del proyecto, Anfibios 1, Reptiles 3, Aves 11 y mamíferos 4 especies registradas, siendo el grupo de las aves las de mayor representación de especies con 11, esto debido a que es una zona perturbada y la fauna prefiere sitios menos perturbados y/o alejados de la presencia humana.

Se puede concluir que no existe la presencia de especies nativas de flora y fauna debido a que ya existe una alteración del sitio desde tiempos remotos, la presencia de algunas especies exóticas se observa debido a la cercanía con los límites de predios agrícolas. No se encontró ninguna especie registrada en el proyecto de Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicado el 21 de diciembre de 2015.

IV.2.3 Paisaje

Existe alteración de paisaje, consecuencia de la construcción de la granja que modifica el paisaje original pero son de bajo impacto y de corta duración debido a que las población se familiarizo con la construcción. Es importante remarcar que considerando el paisaje montañoso esta alteración no es significativa. Los detalles de la construcción se expusieron en las secciones II.2.4 y II.2.5.

IV.2.4 Medio socioeconómico

En 2020, la población en Santiago Tepetlapa fue de 130 habitantes (40% hombres y 60% mujeres), Tabla 29. En comparación a 2010, la población en Santiago Tepetlapa decreció un -0.76%.

Número		POBLACIÓN
	78	FEMENINA
	52	MASCULINA
Total	130	

Tabla 29. Población en Santiago Tepetlapa.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (13 habitantes), 35 a 39 años (12 habitantes) y 0 a 4 años (12 habitantes). Entre ellos concentraron el 28.5% de la población total.

Fuente Censo de Población y Vivienda 2020 Cuestionario Básico

POBLACIÓN QUE HABLA ALGUNA LENGUA ÍNDIGENA

1 habitante.

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 1 personas, lo que corresponde a 0.77% del total de la población de Santiago Tepetlapa.

Las lenguas indígenas más habladas fueron Zapoteco (1 habitante).

Población Económicamente activa (PEA) 61.7%,

Tasa de desocupación:1.28%

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

* Los datos presentados corresponden a la entidad federativa de Oaxaca, dado que no hay representatividad a nivel de municipio.

En el cuarto trimestre de 2022, la tasa de participación laboral en **Oaxaca** fue 61.7%, lo que implicó un aumento de 0.41 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (61.3%).

La tasa de desocupación fue de 1.28% (24.8k personas), lo que implicó una disminución de 0.12 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (1.41%)

Fuente Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo

Transporte

En 2020, 82.2% de la población acostumbró camión, taxi, combi o colectivo como principal medio de transporte al trabajo.

En relación con los medios de transporte para ir al lugar de estudios, 53.8% de la población acostumbró camión, taxi, combi o colectivo como principal medio de transporte.

* Los datos visualizados fueron obtenidos del cuestionario ampliado cuyos datos tienen un intervalo de confianza del 90% y un error del 0.2.

Fuente Censo Población y Vivienda (Cuestionario ampliado)

El área donde se ubica el proyecto es en el municipio de Santiago Tepetlapa en el estado de Oaxaca de acuerdo con una publicación y documentos históricos revisados, esta área tradicionalmente ha sido poco habitada (como se puede observar en la figura 47, en donde se muestra como las variaciones de la población a lo largo de 216 años, han sido mínimas.

Las características naturales y la profundidad de los mantos freáticos de acuerdo con el estudio geofísico (ver anexo 6) por resistencia establece que los mantos estas a más de 200 m de profundidad. hicieron que la pérdida de la vegetación y la erosión dificultaran la productividad, en seguida se presenta un texto de la investigación realizada por Octavio Vélez Asencio publicada 2 de mayo del 2017, acerca de la migración y la situación actual misma que fue verificada con entrevistas.

Sobre la política y la vida de la comunidad y de esta forma poder evaluar la situación económica social y sus respectivos impactos.



Figura 47. Gráfica histórica de la población en Santiago Tepetlapa

Datos tomados de Fuente: * Tesis Edgar J. Mendoza, 2005. Poder político y económico de los pueblos **Chocholtecos** de Oaxaca: Municipios, cofradías y tierras comunales, 1825-1890. Centro de Estudios Históricos.** INEGI, 2020. Elaboración propia

Tepetlapa: Migración desmantelo al pueblo

Octavio Vélez Ascencio

“Santiago Tepetlapa, Oax. Tan grande ha sido la migración en este pueblo indígena chocholteco en la sangría la ciudad de Mexico, Puebla, Estado Mexico, Querétaro, Veracruz, Sinaloa o a los Estados Unidos, que los cargos en el cabildo se turnan entre los pocos hombres que quedan y acuden a la asamblea general para designar a las autoridades municipales.

Un año y medio, periodo que dura la gestión, puede ser uno sindico, regidor y presidente municipal y en otro año y medio siguiente desempeñarse en otro puesto.

Según las narraciones tradicionales, la perdida de los suelos en el pueblo no esta tan reciente porque se remonta a la época prehispánica cuando Atonalzin, rey chocholteca de la dinastía de Coixtlahuaca, ordenaba el corte de una gran cantidad de árboles para cumplir los tributos exigidos por los emperadores aztecas, principalmente, Moctezuma Ilhuicamina. Después con la colonización española, se derribaron otros cientos de árboles para la edificación de templos y misiones, y de esta manera, los bosques nunca se recuperaron.

Aunque la aridez de por si ha estado presente en este pueblo, ubicado en la región de la Mixteca, a 183 kilómetros de la ciudad de Oaxaca, porque Tepetlapa significa en náhuatl “en o sobre el tepetate”. Y el tepetate –“petate de piedra”, también en náhuatl-corresponde a una superficie que, por sus características físicas, mecánicas y químicas, sobre todo, por su alto contenido de arcilla, provoca baja conductividad hidráulica y retención de agua, así como una pobre fertilidad porque se endurece cuando pierde humedad.”

Se reduce la población en 16 veces

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

SANTIAGO TEPETLAPA.- OAX.- La migración ha sido grande en el pueblo; en una lista de asistencia de asamblea general y del tequio por allá de 1930, habían casi mil habitantes registrados, pero ahora si acaso llegamos 60.

La lengua Chocholteca casi se ha perdido, solo dos o tres personas de más de 80 años son las que hablan; ya no se inculco a las nuevas generaciones porque se fueron familias completas.

“La falta de agua por la aridez ha sido la principal razón de la migración, antes llovía y se aseguraban las cosechas, pero ahora ya no. Quienes regresan, vienen por unos días, a ver a sus familiares o a vigilar sus propiedades porque aquí no hay un medio de subsistencia”, señaló José Magdaleno Santiago Torres, 50 años actualmente, encargado de camión de volteo del pueblo.

La migración sigue, aunque a baja escala, pero también varios jóvenes se están quedando y apoyando a la comunidad, entre esto, en la reforestación porque así regresara el agua. “Los que nos quedamos queremos hacer a Tepetlapa un pueblo prospero otra vez en 15 o 20 años”, señaló.

Incluso, también puede dejar algún cargo en el cabildo y de ahí9 pasar a cubrir alguna encomienda en el comisariado de bienes comunales o en el consejo de vigilancia de ese propio órgano, porque solo unos cuantos migrantes, contados con los dedos de las manos, regresan para incorporarse a la comunidad ante el ocaso del campo, la otra principal actividad económica.

Si acaso vuelven para acudir a la fiesta patronal en el mes de julio o a visitar a algún familiar, pero solo por unos cuantos días.

Aunque ahora el pueblo para hacer frente a esa escases de ciudadanos elegibles, por así decirlos, ha permitido la participación de las mujeres, un tanto también para cumplir la equidad de género.

De esta manera, las señoras Maria de Jesús Lopez Garcia y Karina Cruz Cruz, se convirtieron en las primeras mujeres en ocupar una regiduría, en este caso, de obras públicas y de seguridad pública.

Sin embargo, la migración no solamente ha influido en la designación de las autoridades municipales, en el abandono de decenas de casas y en las calles vacías si no también en la casi pérdida total de la lengua chocholteca, en la poca producción agrícola, en el reducido número de niños inscritos en la escuela primaria y hasta en el trabajo de la mujer en la reforestación de más de 400 hectáreas de lomeríos desérticos.

Hemos apostado a la reforestación para que vuelva y el pueblo se recupere, porque sin aguano puede haber agricultura y una forma de sobrevivir. “Sabemos que se requiere de tiempo, pero si no lo hacemos dejaremos morir al pueblo, porque poco a poco se va quedando solo, indico el alcalde”.

Recorrer todos los cargos del pueblo

SANTIAGO TEPETLAPA. Oax. “La situación económica del pueblo por la falta de agua ha sido la principal razón para migrar; es que sin las lluvias no hay posibilidad de sembrar. Quienes se han ido por esta necesidad, han encontrado trabajo en otros lados porque aquí ya no se puede, otros los jóvenes, salieron a estudiar, pero en los dos casos ya no regresan, se quedan en las ciudades”, indico Alejandro Cruz Lopez, 56 años, habitante de Santiago Tepetlapa.

Yo me fui en 1980 a Tlanepantla, (Estado de Mexico) a trabajar con un tío que era el encargado de unos baños y al venir en diciembre del siguiente año, me nombraron secretario municipal. Y de ahí, he sido tesorero, sindico dos veces, regidor, presidente municipal, presidente del comisariado de bienes comunales y hasta fiscal del templo.

Ahora, soy sacristán y secretario del consejo de vigilancia del comisariado de bienes comunales, a veces hasta dos o tres cargos tiene uno porque no hay a quien nombrar. Por estos, no he vuelto a

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

salir, me quede a ayudar a mi pueblo, con lo que saco como albañil, musico y sembrando maíz, aunque a veces no llueve mucho, sale para comer y me la voy pasando”, indico. Primaria multigrado...

a) Factores socioculturales

Zonas arqueológicas y monumentos históricos

Existe un templo católico construido en el año de 1692. Hay también unas casas municipales de piedra y barro compuestos de tres piezas y construidas después del templo.

Cultura popular

Artesanías

Las artesanías que se elaboran en este municipio son los sombreros de palma y los petates.

Gastronomía

Entre los principales platillos son: La barbacoa, el coloradito, los frijoles, los tamales, el pozol. Bebidas como el tepache, el mezcal y el atole.

Música

La banda de viento.

Costumbres y tradiciones

Fiestas El 25 de Julio se lleva a cabo la fiesta religiosa de Santiago Apóstol. El primero de mayo se celebra a Santiago de Galicia, el cuarto viernes de cuaresma, A San José en la agencia de policía se celebra el 19 de marzo. El 8 de febrero el Santo Jubileo, la fiesta de todos santos. El 18 de diciembre a la Virgen de la Soledad y 24 de diciembre la navidad.

IV.2.2 Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental tiene la finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción influenciada del Sistema Ambiental en estudio.

La operación de la granja de destete 1,2,3,4, en Santiago Tepetlapa Oaxaca constituye una obra que, en alguna medida, altera el dinamismo del sistema

ambiental, altera la vegetación colindante. Actualmente en el sistema ambiental ya descrito, presenta modificaciones a los factores bióticos y abióticos del ecosistema debido a las diferentes actividades antropogénicas realizadas en los 216 años de antecedentes revisados, considerando que de acuerdo con datos históricos y de comportamiento de las comunidades originarias, la desforestación y erosión del suelo conjuntamente con las alteraciones actuales detectadas con los cambios ocasionados por el cambio climático.

Por ello, es importante evaluar las condiciones actuales del sitio, debido a que la operación de la granja no implicó ningún cambio de uso del suelo y vegetación, aunque sí se presentan afectación de los componentes medioambientales del sistema. Para llevar a cabo los trabajos de evaluación del impacto ambiental de las, se tomó en cuenta el uso de suelo, la vegetación existente y la presencia de agua en el río; además, de la calidad de su conservación que representa cada una en categorías que a continuación se mencionan:

- Óptima
- Media
- Baja

Para nuestro Sistema ambiental solo se consideraron presentes 2 categorías las cuales fueron: Media y Bajo, categorías asignadas de la siguiente manera:

Media

- Geoforma ligeramente modificado, vegetación semi conservada, presenta escasa erosión, presencia de terrenos de cultivo, presencia media de penetración antrópica.

Baja

La vegetación escasa, presenta, media erosión, presencia de terrenos de cultivo, presencia media de penetración antrópica.

Se procedió a aplicar una metodología basada en las observaciones de campo y en base a factores bióticos y abióticos. Una vez que se identificaron los factores medioambientales, considerados potencialmente importantes, se aplicó un procedimiento descriptivo para expresar su estado de conservación actual (antes del proyecto), habiéndose tomado en cuenta los siguientes factores: agua, suelo, aire, paisaje, vegetación, fauna y medio socioeconómico.

Si bien existen diversas metodologías para la realización de los diagnósticos ambientales, existen dos grandes vertientes: una basada en la valoración “cuantitativa” y otra “cualitativa”, el perfil de la presente toma como referencia la segunda vertiente, por lo que se continuó con los siguientes pasos:

1. Se eligieron los factores identificables en campo los cuales funcionan como indicadores del estado ambiental en el que se encuentra el sitio donde se inserta el proyecto.
2. Se elaboró una escala cualitativa para cada factor la cual se determinó como el “nivel de calidad ambiental”
3. Se les asignó un valor entre 1 y 5, dependiendo de la apreciación subjetiva realizada in situ.

Finalmente, se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada factor, así se obtuvo el resultado que se presenta como el diagnóstico ambiental del área en estudio, el cual se evalúa con la misma escala en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo y 1 un estado totalmente alterado.

El diagnóstico ambiental para el presente proyecto se realizó de acuerdo a la presencia y calidad del agua, la vegetación, emisiones a la atmosfera, emisiones de partículas, olores, calidad del suelo, y uso de suelo del área

Matriz de evaluación de calidad ambiental					
Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el proyecto	Nivel Mínimo de calidad ambiental	Nivel máximo de calidad ambiental
Geoformas	Original	5			
	Escasamente modificado	4			
	Moderadamente modificado	3			
	Totalmente modificado	2	3	2	5
Suelo	Sin erosión	5			
	Escasa erosión	4			
	Moderadamente erosionado	2			
	Degradado	1	1	1	5
Calidad de agua	Sin contaminación	5			
	Moderada contaminación	3			
	Alta contaminación	1	3	1	5
Estado sucesiones	Vegetación original	5			
	Vegetación secundaria reciente	4	2		

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

	Vegetación secundaria avanzada	2		1	5
	Pérdida de cubierta vegetal	1			
Presencia de ganado	Nula	5			
	Escasa	4	1		
	Moderada	2			
	Alta	1		1	5
Presencia de cultivos	Nula	5	1	1	5
	Escasa	4			
	Moderada	2			
	Alta	1			
Hábitat	Potencial alto	5	1	1	5
	Potencial Medio	3			
	Potencial bajo	1			
Evidencia de penetración antrópica (camino, brechas y basura)	Nula	5	1	1	5
	Escasa	4			
	Moderada	2			
	Alta	1			
RESULTADOS			13	9	40

Tabla 30. Matriz de evaluación de calidad ambiental.

Factor ambiental	%
Geoformas	60
Suelo	40
Calidad de agua	60
Estado sucesiones	40
Presencia de ganado	20
Presencia de cultivos	20
Hábitat	20
Evidencia de penetración antrópica (obras, caminos, brechas y basura)	40

Tabla 31. Porcentaje de calidad ambiental del área de estudio

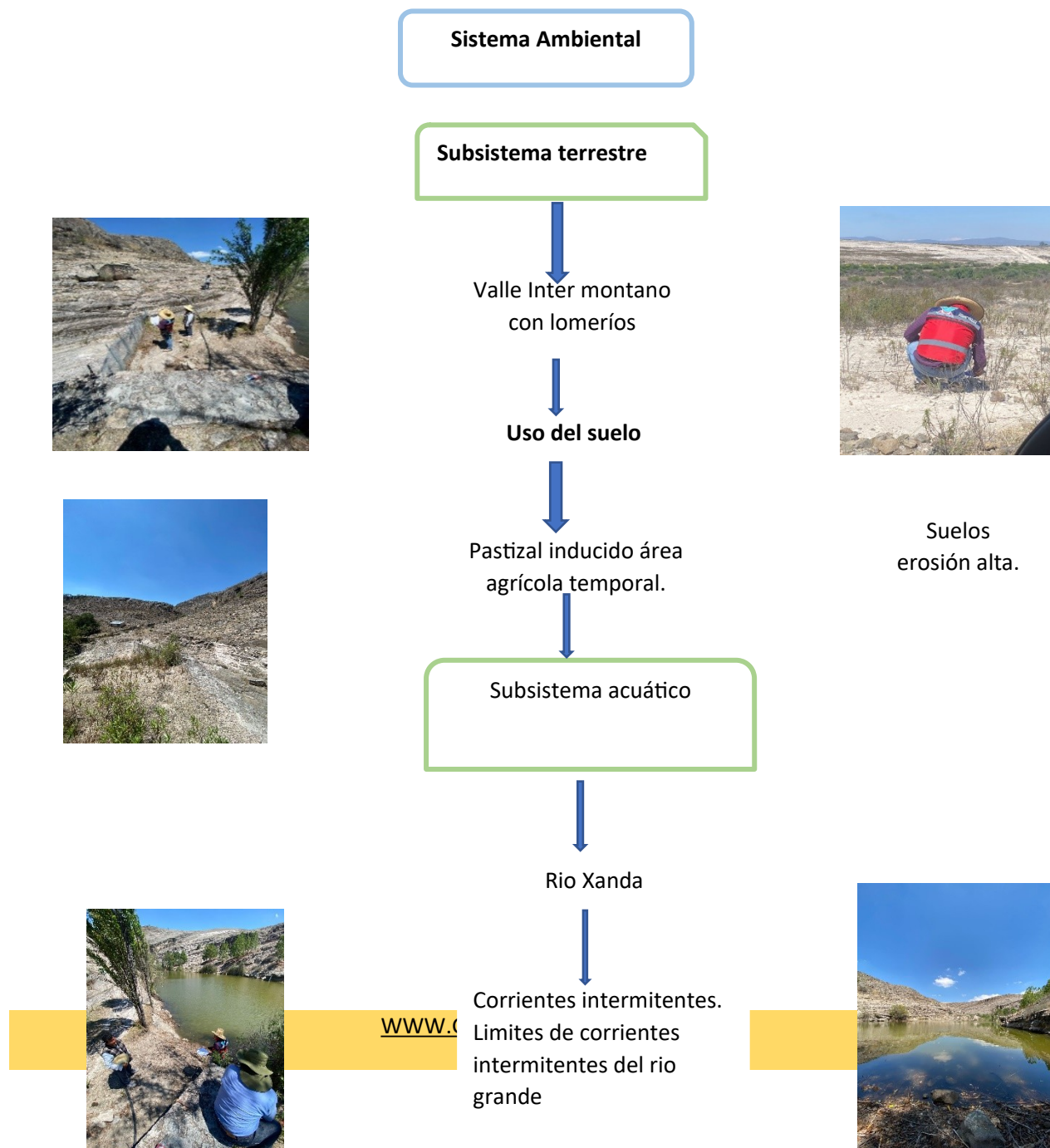
Escala de calificación	
29.7-40	Calidad ambiental óptima

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

19.4-29.6	Calidad ambiental media
9-19.3	Calidad ambiental Baja

Tabla 32. Escala de calificación de la calidad ambiental.

De acuerdo al análisis anterior podemos concluir que el área específica de la donde se ubica la Granja de Destete 1,2,3,4 Santiago presenta una calidad ambiental baja al presentar tener suelos de pastizal inducido, con grandes zonas de agricultura de temporal, pastoreo, y evidencia antrópica por caminos. En el siguiente diagrama se observa el funcionamiento del Sistema Ambiental (S.A.), está constituido por un subsistema terrestre y un subsistema acuático, el primero presenta una topoforma de un conjunto de lomas con una depresión alargada e inclinada hacia el mar o una cuenca endorreica, generalmente ocupada por un río.





Aguas arriba

Aguas abajo

V.IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo del proyecto o actividad está condicionada por tres situaciones: la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el Estudio de Impacto Ambiental. Todos ellos contribuyen a que la identificación de los impactos presente cierta dosis de incertidumbre, cuya magnitud resulta difícil de evaluar.

En relación a lo anterior, al elaborar el Estudio de Impacto Ambiental es recomendable que se tomen en cuenta estas situaciones y se identifiquen y apliquen aquellos análisis o previsiones que pudieran derivar de estudios o reportes de investigaciones científicas que se refieran a los ciclos básicos de los ecosistemas de la región donde se pretende desarrollar la obra o actividad.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, la cuales podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación.

En ésta guía se presenta el empleo de indicadores de impacto, como un ejemplo metodológico. En esta fase es recomendable que el proceso se

desarrolle en dos etapas: en la primera es importante hacer una selección adecuada de los indicadores de impacto que van a ser utilizados y en la segunda, deberá seleccionarse y justificarse la metodología de evaluación que se aplicará al proyecto o actividad en evaluación.

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto «indicador» establece que éste es «un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio» (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

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

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier

caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases de un proyecto, sólo como un ejemplo, será tarea del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental, el determinar los indicadores particulares para el proyecto que aborde, por ello, la lista siguiente no es exhaustiva, sino solo indicativa.

Calidad del aire: los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate de actividades preoperativas, de construcción u operativas. Durante la construcción el indicador que se puede utilizar es el de número de fuentes móviles en una superficie determinada y/o capacidad de dispersión de sus emisiones.

Ruidos y vibraciones: un posible indicador de impacto de este componente podría ser la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-ECOL-1994. Este indicador es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y/o de vibración sobre la fauna.

Geología y geomorfología: en la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado.

Hidrología superficial y/o subterránea: se pueden citar los siguientes: número de cauces interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce. Superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto. Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.

Suelo: los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión, etc.

Vegetación terrestre: los indicadores de impactos para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos cabe citar: Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales. Número de especies protegidas o endémicas afectadas. Superficie de las distintas formaciones

afectadas por un aumento del riesgo de incendios. Superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.

Fauna: los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto (en su caso). Por lo anterior, los indicadores pueden ser: Superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia. Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas. Número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc., y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.

Paisaje: posibles indicadores de este elemento serían los siguientes: Número de puntos de especial interés paisajístico afectados. Intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada. Volúmen del movimiento de tierras previsto. Superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.

Demografía: las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes: variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales; número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración; etc.

Factores socioculturales: valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectados por las obras del proyecto; intensidad de uso (veces/ semana o veces/mes) que es utilizado en el predio donde se establecerá el proyecto por las comunidades vecindadas como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo; etc.

Sector primario: posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser: porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiará su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal); variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; limitaciones a actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias derivadas del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

Sector secundario: algunos indicadores de este sector pueden ser: número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto; etc.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

V.1.3.1 Criterios

Los criterios de valoración del impacto que pueden aplicarse en un Estudio de Impacto Ambiental son variados y su selección depende en gran medida del autor y del estudio. A continuación se incluyen unos cuantos que suelen estar entre los más utilizados en los Estudios de Impacto Ambiental.

- **Dimensión:** se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse. Un ejemplo de este criterio sería el caso de la afectación de un desarrollo hotelero sobre un humedal; el impacto producido por las emisiones derivadas de la maquinaria que trabajará en las diferentes etapas de la obra será, en general, de escasa magnitud, mientras que su destrucción directa por la construcción de las obras puede tener una magnitud elevada.
- **Signo:** muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.
- **Desarrollo:** considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente.
- **Permanencia:** este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).

- **Certidumbre:** este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.
- **Reversibilidad:** bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen éstas medidas.
- **Sinergia:** el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. Un buen ejemplo en un proyecto turístico-hoteler-campo de golf es el impacto sinérgico sobre petenes o sobre manglares, derivado de los impactos parciales: alteración del acuífero superficial, eliminación de la cubierta vegetal, compactación del suelo, generación de ruido (ahuyenta a la fauna).
- **Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:** dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir. Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativas (por ejemplo, mucho, poco, nada), sin embargo en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los estudios de ordenamiento ecológico del territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental.

La disponibilidad de metodologías van desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental.

Para ofrecer un apoyo más completo a los formuladores de estudios de impacto ambiental, en el anexo único de esta guía se ofrece una relación de las metodologías más comúnmente utilizadas para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales, señalando en cada caso la fuente bibliográfica en la cual pueden encontrarse detalles más precisos de las mismas.

Es recomendable que, la metodología que seleccione el profesional o el equipo responsable de la elaboración de los estudios sea justificada considerando principalmente el grado de interacción o complejidad del proyecto o actividad bajo análisis y el nivel de certidumbre que ofrece el modelo seleccionado.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos, ambientales se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo, pueden evitarse si no se producen los impactos; a esto hay que agregar que en la mayoría de los casos las medidas correctivas solamente eliminan una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.

Por otra parte, los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción. Con las medidas correctivas, este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, la afectación de la estabilidad de las dunas. El diseño no solo es importante como limitante para estas medidas, sino porque puede ayudar a disminuir considerablemente el costo de las mismas.

Otro aspecto importante a considerar sobre las medidas correctivas es la escala espacial y temporal de su aplicación. Con respecto a la escala espacial es conveniente tener en cuenta que la mayoría de estas medidas tienen que ser aplicadas, no sólo en los terrenos donde se construirá el proyecto, sino también en las áreas de amortiguamiento en sus zonas vecinas, por lo que es importante que, en los trabajos de campo se considere también la inclusión de éstas áreas.

Por lo que se refiere al momento de su aplicación se considera que, en términos generales, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseables.

Por todo lo expuesto, en este capítulo el responsable del estudio deberá asegurar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental. Es recomendable que la descripción incluya cuando menos lo siguiente:

- La medida correctiva o de mitigación, con explicaciones claras sobre su mecanismo y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-científicos o experiencias en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación.
- Duración de las obras o actividades correctivas o de mitigación, señalando la etapa del proyecto en la que se requerirán, así como su duración.

Asimismo, deberá considerar medidas de adaptación y/o mitigación del cambio climático, tales como:

- Acciones de protección, a centros de población, sectores productivos, e infraestructura por efectos inherentes al proyecto como son: erosión costera, alteración hidrológica, pérdida de cubierta vegetal que propicie deslaves, derrumbes o deslizamientos, disponibilidad y competencia por el agua por sequías, vectores causantes de enfermedades por la creación de nuevos hábitats por el cambio climático.
- Establecer medidas de mitigación para mantener o incrementar los sumideros de carbono.
- Realizar prácticas de captura de carbono (azoteas verdes, jardines verticales, entre otros).
- Incluir tecnologías de alta eficiencia energética, sustitución de combustibles fósiles por fuentes renovables de energía.
- Controlar emisiones de compuestos orgánico-volátiles.
- Reducción de emisiones de carbono negro mediante el uso de combustibles de baja emisión de carbono negro.
- Implementación de sistemas de control de emisiones.
- Uso de tecnologías y combustibles que disminuyan la emisión de carbono negro, como por ejemplo filtros de partículas y diésel de ultra bajo azufre.
- Acciones que tiendan a revertir la deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales y ampliar las áreas de cobertura vegetal y el contenido de carbono orgánico en los suelos.
- Instalación de infraestructura para minimizar y valorizar los residuos, así como para reducir y evitar las emisiones de metano.
- Implementación de tecnologías limpias en los procesos, que reduzcan el consumo energético y la emisión de gases y compuestos de efecto invernadero

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por «impacto residual» al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras dependen en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse sólo aquellas medidas que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración van a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas, así como los pronósticos de cambio climático esperados por el desarrollo de la actividad.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental Deberá presentar un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluirá la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios. Otras funciones adicionales de este programa son:

- Permite comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.
- Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
- En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas. El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, estos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medible y representativos del sistema afectado. Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información. La visión que prevalecía entre los equipo de evaluación de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores, no es totalmente válida. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante anterior a la obra o su control en zonas testigo.

Retroalimentación de resultados: consiste en identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada obra o actividad ésta condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

VII.3 Conclusiones

Finalmente, y con base en una autoevaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde éste se establecerá.

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Anexos

De acuerdo con el artículo Número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en 4 ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato Word.

Es importante señalar que la información solicitada este completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se elaborarán los planos que se describen en la presente guía. Deberán contener, por lo menos: el título; el número o clave de identificación; los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; coordenadas geográficas, la escala gráfica y numérica y la orientación.

VIII.1.2 Fotografías

Integrar un anexo consistente en un álbum fotográfico en el que se identifique el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desean destacar del área de estudio. El álbum fotográfico deberá acompañarse con un croquis en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y relacionarse con el texto.

De manera opcional se podrán anexar fotografías aéreas del área del proyecto (incluidos campamentos, pista aérea, helipuertos, etcétera). Se recomienda la escala 1:10 000. Se deberá especificar: fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico, línea y altura de vuelo. Además, anexar un croquis de

ubicación en el que se identifique la foto que corresponde a cada área o tramo fotografiado.

VIII.1.3 cartas temáticas

De manera opcional se puede anexar una videograbación del sitio. Se deberá identificar la toma e incluir la plantilla técnica que describa el tipo de toma (planos generales, medianos, cerrados, etcétera), así como un croquis donde se ubiquen los puntos y dirección de las tomas y los recorridos con cámara encendida.

VIII.2 Otros anexos

VIII.2.1 Documentos legales.

VIII.2.2. Cartografía consultada (INEGI, Secretaría de Marina, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, etcétera) Copia legible y a escala original.

VIII.2.3 Permisos, Diagramas y Procedimientos estándar. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas.

- Software con el que se procesó.

VIII.2.4 Resultados de análisis de laboratorio Entregar copia legible de los resultados del análisis de laboratorio que incluyan el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Asimismo, copia simple del certificado en caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna entidad certificadora autorizada.

VIII.2.5 Resultados de análisis y/o trabajos de campo.

Técnicas y métodos que se utilizarán en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo.

VIII.2.6 Estudios técnicos geohidrológico

VIII.2.7 Estudios técnicos topográfico

VIII.2.8 Estudios técnicos geohidrológico

Explicará de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen supuestos para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.

VIII:2.9 Documentación personal técnicos

VIII.3 Glosario de términos

Aditivos. Corresponden a esta denominación todas aquellas materias primas incorporadas en la formulación de alimentos destinados al consumo animal con la finalidad de suplir una determinada necesidad, mejorar la presentación de los mismos o su conservación. Empleadas en micro cantidades requieren un cuidadoso manejo.

Agricultura Orgánica

Conjunto de prácticas agronómicas cuyo objetivo es hacer producción agropecuaria sin utilizar agroquímicos (fertilizantes, insecticidas, fungicidas, herbicidas sintéticos y hormonas). Se emplean abonos orgánicos como guano, guano estabilizado y compost.

APL Acuerdos de Producción Limpia. Acuerdos que se suscriben entre uno o más sectores empresariales y los organismos públicos relevantes con competencias en las materias del acuerdo y que se basan en una evaluación inicial de los aspectos ambientales y de seguridad e higiene laboral

Biorremediación Manejo de suelos afectados por residuos químicos (metales pesados y algunos pesticidas) mediante la incorporación de guano, compost u otra materia orgánica con el objeto de su adsorción, disminuyendo de esta manera la absorción por las raíces de las plantas e impidiendo la contaminación.

Bioseguridad Conjunto de prácticas de manejo orientadas a prevenir el contacto de los cerdos con microorganismos no deseados

BPM Buenas Prácticas de Manejo o Manufactura según corresponda

Compostaje Tratamiento aeróbico que convierte los residuos orgánicos en humus, por medio de la acción de microorganismos, esencialmente bacterias y hongos. El proceso permite obtener un abono orgánico estable.

Desinfección Destrucción de todas las formas vegetativas de microorganismos, excluyendo los formadores de esporas.

Disposición final Actividad mediante la cual los residuos se depositan o destruyen en forma definitiva.

Ensilaje con Guano de Cerdo Alimento para animales a partir de la fermentación anaeróbica de materias vegetales (maíz, mezcla vícea, avena) en silos, a los cuales se les incorpora un 20 a 30% de guano fresco de cerdo

Estabilización

Proceso por el cual se disminuye la tasa de descomposición, el contenido de organismos patógenos y la producción de calor, CO₂, amoníaco y otros gases propios de las actividades biológicas

Excretas

Material sólido y líquido producido por el metabolismo de los animales en producción.

Fármaco

Drogas veterinarias aprobadas oficialmente, empleadas en producción porcina con la finalidad del tratamiento o prevención de enfermedades

Fracción Líquida

Producto líquido obtenido de la separación sólido-líquido de los purines.

Guano Estabilizado

Producto de la estabilización del guano.

Guano

Producto sólido obtenido de la separación sólido-líquido de los purines.

HACCP

Hazard Analysis and Critical Control Point o Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos.

IT

Instructivo de Trabajo.

Limpieza

Eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables.

Lodo

Producto semisólido, obtenido mediante el empleo de tamices, precipitación o flotación, aplicado tanto a un tratamiento primario o físico-químico como a un tratamiento secundario o biológico

Lodo Estabilizado

Producto que se obtiene de la estabilización del lodo.

Lote

Número de animales que comparten el mismo espacio físico y poseen edad similar.

Lumbricultura

Degradación biológica de la materia orgánica mediante lombrices, transformándola en humus, obteniéndose de esta forma un abono orgánico estable y lombrices como sustancia proteica

Manejo

Prácticas que promueven la productividad, el bienestar general y la salud de los

cerdos. Inclúyase el manejo de subproductos y residuos.

Monitoreo

Secuencia planificada de observaciones o mediciones relacionadas con el cumplimiento de una buena práctica en particular.

Pasteurización

Proceso por el cual se eleva la temperatura de la masa orgánica con el fin de destruir los microorganismos, sin alterar su composición física y química.

Peligro

Agente biológico, químico o físico que pueda comprometer la inocuidad alimentaria y/o la salud de los cerdos.

Producción Primaria

Fase de la cadena alimentaria hasta alcanzar, por ejemplo, la cosecha, el sacrificio, el ordeño o la pesca.

POE

Procedimiento Operacional Estandarizado. Procedimiento que debe ser documentado, implementado y mantenido.

POES

Procedimiento Operacional Estandarizado de Sanitización. Procedimiento que debe ser documentado, implementado y mantenido.

Purines

Mezcla producida por excretas y agua utilizada para el lavado de los corrales.

Reactor Aeróbico

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

Sistema en el cual se elimina la parte fermentable de los desechos orgánicos por medio de una aireación prolongada. Se obtiene como producto final de este proceso CO₂, H₂O, productos orgánicos e inorgánicos disueltos, con propiedades similares al humus.

Reactor Anaeróbico

Sistema por el cual la descomposición de la materia orgánica se logra por bacterias que viven en ausencia de oxígeno, permitiendo la obtención de materia orgánica estabilizada y gas.

Registro

Documento que presenta los resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

SAG

Servicio Agrícola y Ganadero.

Sanitización

Reducción de la carga microbiana, contenido en un objeto o sustancia, a niveles

seguros para la población.

SSA Secretaria de salud

Solarización Proceso por el cual se aumenta y disminuye la temperatura de la masa orgánica empleando cubiertas plásticas, para lograr la destrucción de organismos patógenos y el decremento del contenido de agua.

Sustrato para Producir Callampas

Sustrato lignocelulósico esterilizado para la producción de hongos comestibles.

Verificación

Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, aparte del monitoreo, para constatar el cumplimiento de las buenas prácticas

Visitas

Se consideran visitas a todas aquellas personas que no efectúan labores en las granjas o empresa en forma rutinaria.

Actividad altamente riesgosa: Aquella acción, proceso u operación de fabricación Industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Almacenamiento de residuos: Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cantidad de reporte: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Confinamiento controlado: Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

CRETIB: Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

Cuerpo receptor: La corriente o deposito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

Daño ambiental: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

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.

Depósito al aire libre: Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

Descarga: Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

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. **Disposición final:** El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Duración: El tiempo que persiste el impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Emisión contaminante: La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

Empresa: Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

Equipo de combustión: Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generada por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

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.

Establecimiento industrial: Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

Fuente fija: Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Registros

-Registros de Auditorías Internas Registros que deben dar cuenta de las auditorías internas efectuadas. Al respecto, éstas se deben efectuar al menos una vez por año.

Registros de Capacitación Registro que dan cuenta de las actividades de capacitación a las que han estado sujeto los operarios, incluyendo temas, horas, relator y otros ver en anexo..

Registros de Existencias de la Granja Registro a ser mantenido en cada granja y que debe dar cuenta del número de animales por categoría e inventario general, ingreso y egreso de animales y destino de los mismos (feria, matadero, otro predio etc.).

Registros del Manejo Reproductivo Registro que debe incluir información relativa a las montas o inseminaciones efectuadas, identificación del reproductor utilizado, partos y abortos.

Registros Declaración de Bioseguridad Acceso a Granjas Formulario de declaración de acceso a las granjas. Deben dar cuenta del compromiso de las visitas en cuanto al respeto de las medidas de bioseguridad establecidas por el productor, con sus respectivas limitaciones.

Registros de Actividades de Mantenimiento Registro que debe dar cuenta de las actividades de mantenimiento efectuadas. Información relacionada con recursos humanos, piezas y partes y número de horas utilizados en la mantención (ver

Registros de Actividades de Limpieza y Sanitización Registro que debe dar cuenta de las actividades de limpieza y sanitización (o desinfección) efectuadas

Registros de Control de Plagas Registro que debe dar cuenta de las actividades ejecutadas con relación al control de plagas (ver).

“OPERACIÓN DE GRANJA DE DESTETE PORCÍCOLA 1,2,3,4”

Registros de Ubicación de Cebos Mapa para cada granja, donde se debe señalar la ubicación de los cebos numerados. Este debe considerar al menos una barrera perimetral (ver 7.).

Registros de Visitas MVA Registro que se mantiene en cada granja y que debe dar cuenta de las visitas a las que ha estado sujeta por parte del Médico Veterinario Acreditado ante el SENACICA (ver).

Registros de Necropsias Registro que debe dar cuenta de los exámenes de necropsias practicados (ver).

-Registros de Decomisos en Matadero Registro que debe dar cuenta de los cerdos que se decomisan en el lugar de sacrificio (ver).

Registro de Compra de Fármacos y Vacunas Registro que debe dar cuenta de la compra de fármacos y vacunas (ver).

Registros de Empleo de Fármacos y Vacunas Registro que debe dar cuenta de la aplicación de fármacos y vacunas a los cerdos. Estos deben incluir información de: i. Identificación del individuo(s) o lote(s) tratado(s). ii. Nombre del producto aplicado. iii. Tipo de producto (fármaco o vacuna). iv. Fecha de la aplicación del tratamiento. v. Dosis del producto y cantidad administrada. vi. Vía de aplicación. vii. Nombre de persona que administra (aplica) el producto. viii. Período de resguardo. Se deben guardar estos registros por un período de 3 años

Registros de Control de Producto No Conforme Registro que debe dar cuenta de las medidas tomadas para controlar y manejar cerdos problema y las causales de tal condición (ver).

Registros de Inventario de Productos Veterinarios y Alimentos Medicados Registro que debe dar cuenta del control permanente del inventario de los productos veterinarios y alimentos medicados (ver).

Registros de Manejo del Alimento Registro que debe dar cuenta del manejo alimentario en las granjas, lo que se relaciona con los productos empleados, origen, cantidades suministradas y frecuencias, entre otros (ver.c).

Registros de Prescripción Veterinaria de Antibióticos en Alimentos Registro de prescripciones veterinarias de antibióticos empleados en los alimentos (ver).

Registros de Ayuno de Cerdos Previa Faena Registro que debe dar cuenta del inicio del período de ayuno de los cerdos previa faena (ver).

Registros de Manejo de Residuos Registro que debe dar cuenta de la disposición de los residuos generados en las granjas (ver).

Registros de Control de Almacenaje Registro que debe dar cuenta del control de las condiciones ambientales de almacenaje de las materias primas,

insumos, productos en proceso y terminados, relacionados con la alimentación de los cerdos (ver).

Registros de Inventario de Materias Primas e Insumos Registro que debe dar cuenta del control permanente de inventario de las materias primas e insumos empleados en la elaboración de los alimentos (ver).

Registro de Dosificación y Mezclado Registro que debe dar cuenta de las actividades asociadas a la dosificación y mezclado de las materias primas en la elaboración de alimentos (ver

.Registros de Inventario de Alimentos Terminados Registro que debe dar cuenta de un control permanente del inventario de los alimentos elaborados (ver.g).

Registro de las Acciones Correctivas Efectuadas Registro que debe dar cuenta de las acciones correctivas efectuadas, excluyendo lo relativo a productos (cerdos o alimentos) no conformes.

Otra Documentación

Hojas de Seguridad • Hoja de seguridad de los productos empleados en la limpieza y desinfección (o sanitización) de las instalaciones, máquinas y equipos.

Hoja de seguridad de los productos relacionados con el control de plagas.

Hoja de seguridad de los productos relacionados con fármacos y vacunas.

Fichas Técnicas

Ficha técnica de los productos empleados en la limpieza y desinfección (o sanitización) de las instalaciones, máquinas y equipos.

Ficha técnica de los productos relacionados con el control de plagas.

Ficha técnica de los productos relacionados con fármacos y vacunas.

Ficha técnica de las materias primas e insumos (planta).

Certificados del Estatus Sanitario de los Animales o Material Genético

Certificado u otro, que debe dar cuenta del estatus sanitario de los animales y material genético adquiridos (ver a).

Resultados de los Análisis Efectuados a los Alimentos Informe emitido por un laboratorio certificado ante la EMA, que debe dar cuenta de los resultados de los análisis microbiológicos y químicos efectuados a los alimentos empleados (ver)

Documentación Aval de la Calidad de los Alimentos Comprados En el evento de que los alimentos sean comprados, los proveedores deberán garantizar la calidad de sus productos (ver.i).

Resultados de los Análisis al Agua de Bebida de los Cerdos Informe emitido por un laboratorio certificado ante la EMA, que debe dar cuenta de los resultados de los análisis microbiológicos y químicos efectuados al agua

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2022. La Biodiversidad en Oaxaca: Estudio de Estado. México. Gobierno del Estado de Oaxaca.

Howell S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America, Oxford University Press, New York, E. U. A. 1-851 pp.

RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. Instituto Politécnico Nacional. México, Distrito Federal. pp. 311-313.

INEGI 2004. Síntesis geográfica del Estado de Oaxaca. 180 p. p.

www.naturalista.mx

www.conabio.gob.mx/malezasdemexico

publicación de la OCDE 2020 mercado Porcino

publicación tres 33 comunidad internacional porcina 24 de septiembre 2020

Programa Estatal de Cambio Climático de Oaxaca 2016-2022



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0173/04/23.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al domicilio, teléfono y correo electrónico en las páginas 9 y 10.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.



Bion Abraham Sanchez Martínez.

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_14_2023_SIPOT_2T_2023_ART69 en la sesión concertada el 14 de julio del 2023.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_14_2023_SIPOT_2T_2023_ART69.pdf