

ETAPA DE PRONÓSTICO DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DE SANTA MARÍA TONAMECA, OAXACA

OCTUBRE 2010.

COORDINACIÓN GENERAL

Dra. Juana América Loza Llamas

COORDINACIÓN TÉCNICA

Ing. José Francisco Calderón Calderón
MC. Sergio Honorio Contreras Rodríguez
Ing. Héctor Gerardo Frías Ureña
MC. Miguel Enrique Magaña Virgen
Dra. Ana Isabel Ramírez Quintana

PARTICIPANTES

DESCRIPCIÓN, ESQUEMA E INTERPRETACIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL

Ing. José Francisco Calderón Calderón
Ing. Héctor Gerardo Frías Ureña
MC. Miguel Enrique Magaña Virgen
Dra. Juana América Loza Llamas
Dra. Ana Isabel Ramírez Quintana
MC. Raymundo Ramírez Delgadillo
Biol. Carlos Félix Barrera Sánchez
Dr. Raymundo Villavicencio García
Dr. José Ariel Ruiz Corral
MC Aurora Rosas Ramírez

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS ESCENARIOS ACTUAL, TENDENCIAL, CONTEXTUAL Y ESTRATÉGICO.

Ing. José Francisco Calderón Calderón
Ing. Héctor Gerardo Frías Ureña
MC. Miguel Enrique Magaña Virgen
Dra. Juana América Loza Llamas
Dra. Ana Isabel Ramírez Quintana

**VARIABLES AMBIENTALES Y RECURSOS QUE DEFINEN LOS
UMBRALES DE APROVECHAMIENTO Y EN SU CASO, LA CAPACIDAD DE
CARGA.**

Biol. Carlos Félix Barrera Sánchez
Ing. José Francisco Calderón Calderón
MC. Sergio Honorio Contreras Rodríguez
Ing. Héctor Gerardo Frías Ureña
Dr. Javier García Velasco
Dr. Sergio Guerrero Vázquez
MC. Miguel Enrique Magaña Virgen
Dra. Juana América Loza Llamas
MC. Raymundo Ramírez Delgadillo
Dra. Ana Isabel Ramírez Quintana
MC. Aurora Rosas Ramírez
Dr. Raymundo Villavicencio García

AUXILIARES TÉCNICOS

Geog. Esther Celis Guevara
Geog. Karina Ibarra Salinas

EDICIÓN

Ing. José Francisco Calderón Calderón
Dra. Juana América Loza Llamas
Geog. Esther Celis Guevara

CONTENIDO	
PRESENTACIÓN	1
INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	3
I. DESCRIPCIÓN, ESQUEMA E INTERPRETACIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL	5
II. DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS ESCENARIOS ACTUAL, TENDENCIAL, CONTEXTUAL Y ESTRATÉGICO.	16
2.1. Construcción Imagen-Objetivo	18
2.2. Escenario tendencial	22
2.2.1. Tendencias de crecimiento poblacional y demanda de infraestructura urbana	22
2.2.1.1. Distribución Espacial de Centros de Población	25
2.2.1.2. Distribución de los actividades productivas	29
2.2.1.3. Identificación de los principales impactos ambientales	30
2.2.2. Escenario Tendencial de sectores	34
2.2.2.1. Obtención de la magnitud de interacción entre las variables.	36
2.2.2.2. Tendencias poblacionales y sectoriales	38
2.2.2.2.1 Escenario tendencial para 10 años	39
2.2.2.2.2 Escenario tendencial para 25 años	42
2.3. Escenario contextual	44
2.3.1. Escenario Contextual para 10 años con programas de gobierno	44
2.3.2. Escenario Contextual para 10 años sin programas de gobierno	48
2.3.3. Escenario Contextual para 25 años con programas de gobierno	50
2.3.4. Escenario Contextual para 25 años sin programas de gobierno	53
2.4. Escenario estratégico	55
2.4.1 Escenario Estratégico para 10 años con programas de gobierno	55
2.4.2 Escenario Estratégico para 10 años sin programas de gobierno:	58
2.4.3. Escenario Estratégico para 25 años con programas de gobierno	60
2.4.4. Escenario Estratégico para 25 años sin programas de	

gobierno	62
III. VARIABLES AMBIENTALES Y RECURSOS QUE DEFINEN LOS UMBRALES DE APROVECHAMIENTO Y EN SU CASO, LA CAPACIDAD DE CARGA	64
3.1. Identificación de los mecanismos y atributos vitales, necesarios y deseables del sistema socio-ambiental.	64
3.2. Identificación de los umbrales de aprovechamiento de los atributos vitales	68
IV. BIBLIOGRAFIA	69

INDICE DE CUADROS	
1. Relaciones intersectoriales (A = conflictivas, B = Benéficas)	16
2. Construcción de la Imagen-Objetivo	18
3. Horizonte futuro poblacional 2005-2030 para el municipio Santa María Tonameca. Fuente CONAPO.	23
4. Horizonte futuro poblacional 2005-2030 para la cabecera municipal de Santa María Tonameca. Fuente CONAPO	23
5. Población Total de localidades relevantes del municipio de Santa María Tonameca, y su representación de estructura administrativa	26
6. Distribución de localidades según rango demográfico	28
7. Servicios médicos, 2000.	29
8. Valoración de criterios de competencia territorial	37
9. Valoración de criterios por impacto a los factores ambientales	37
10. Valoración de eficiencia y eficacia de Programas públicos	37
11. Magnitud de las interacciones entre las variables	38
12. Valores del escenario tendencial para 10 años	41
13. Valores del escenario tendencial para 25 años	43
14. Magnitud de las interacciones entre las variables en el Escenario Contextual a los 10 años	44
15. Valores Escenario Contextual para 10 años, con programas de gobierno	47
16. Magnitud de las interacciones entre las variables del Escenario Contextual para 10 años sin programas de gobierno	48
17. Valores del Escenario Contextual para 10 años sin programas de gobierno	50
18. Magnitud de las interacciones entre las variables	50
19. Valores del Contextual para 25 años con programas de gobierno	52
20. Magnitud de las interacciones entre las variables a los 25 años sin programas de gobierno	53
21. Valores del Escenario Contextual para 25 años sin programas de gobierno	54
22. Magnitud de las interacciones entre las variables del Escenario Estratégico para 10 años con programas de gobierno	56
23. Valores del Escenario Estratégico para 10 años con programas de gobierno	57
24. Magnitud de las interacciones entre las variables en el Escenario Estratégico para 10 años sin programas de gobierno	58
25. Valores del Escenario Estratégico para 10 años sin programas	59

de gobierno	
26. Magnitud de las interacciones entre las variables del Escenario Estratégico para 25 años con programas de gobierno	60
27. Valores del escenario del Escenario Estratégico para 25 años con programas de gobierno	61
28. Magnitud de las interacciones entre las variables del Escenario Estratégico para 25 años sin programas de gobierno	62
29. Valores del Escenario Estratégico para 25 años sin programas de gobierno	63
30. Atributos vitales, necesarios e ideales y umbrales de aprovechamiento por sector	65

INDICE DE FIGURAS

1. Modelo conceptual del sector Agrícola	6
2. Modelo conceptual del sector Ganadero	6
3. Modelo conceptual del sector Forestal	7
4. Modelo conceptual del sector Turismo	7
5. Modelo conceptual del sector Conservación	8
6. Modelo conceptual del sector Pesca	8
7. Modelo conceptual del municipio de Santa María Tonameca	9
8. Mapa de localidades relevantes para el municipio de Santa María Tonameca	26

INDICE DE GRAFICAS

1. Tendencia de la población al año 2030 en el del municipio Santa María Tonameca y Cabecera Municipal. Fuente CONAPO	24
2. Tendencia de la presencia de población indígena del municipio de Santa María Tonameca	24
3. Escenario tendencial para 10 años	42
4. Escenario tendencial para 25 años	43
5. Escenario Contextual para 10 años, con programas de gobierno	46
6. Escenario Contextual para 10 años sin programas de gobierno	49
7. Escenario Contextual para 25 años con programas de gobierno	51
8. Escenario Contextual para 25 años	54
9. Escenario Estratégico para 10 años con programas de gobierno	57
10. Escenario Estratégico para 10 años sin programas de gobierno	59
11. Escenario Estratégico para 25 años con programas de gobierno	61
12. Escenario Estratégico para 25 años sin programas de gobierno	63

PRESENTACIÓN

En el presente documento se desarrollan temáticas contempladas en el marco del Proceso de Ordenamiento Ecológico de Territorios establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT, las cuales contienen información con la cual se realiza la etapa de pronóstico del territorio del municipio de Santa María Tonameca del Estado de Oaxaca.

Para esta etapa de pronóstico se planteo como objeto acorde a los términos de referencia elaborados por SEMARNAT, examinar la evolución de los conflictos ambientales en función de los comportamientos futuros de las variables naturales, sociales y económicas que pueden influir en el patrón de distribución de los usos del suelo en el área de ordenamiento, considerando tres diferentes escenarios y obtener la imagen objetivo para el área de ordenamiento.

Para cumplimiento de lo anterior se estructuraron cinco apartados o capitulos. En el primero de ellos titulado *Introducción y objetivos*, se describen en forma breve los antecedentes y se plantean las acciones para la etapa de pronóstico, del Estudio Técnico para el *Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal de Santa María Tonameca, Oaxaca*, y se puntualizan en base a los términos de referencia los factores relevantes del proyecto.

En el segundo apartado se desarrolla un modelo conceptual del sistema socio-ambiental de los sectores identificados en el área de estudio y se desarrolla y describe un modelo conceptual del sistema socio-ambiental que prevalece en el municipio. El sistema socio-ambiental contiene los componentes relacionados con la conservación, restauración o aprovechamiento de los recursos naturales, así como los procesos por medio de los cuales estos interactúan.

En el tercer apartado a partir del modelo conceptual, del sistema socio-ambiental que prevalece en el municipio, se proyecta el comportamiento futuro de los atributos ambientales que determinan la aptitud del territorio para cada sector y la posible generación de conflictos ambientales, en tres escenarios: tendencial, contextual y estratégico.

En un cuarto apartado se identifican los mecanismos y atributos vitales, necesarios y deseables del sistema socio-ambiental. Los atributos vitales son aquellos cuya degradación o desaparición colapsa el sistema; los necesarios,

son aquellos cuya transformación modifica drásticamente el sistema; y los deseables, que se relacionan con la calidad o valor del sistema.

En un quinto apartado se identifican los umbrales de aprovechamiento de los atributos vitales a partir de los cuales se daría un cambio drástico en el comportamiento y estructura del sistema (aproximación a la capacidad de carga).

Finalmente se complementa el contenido con el apoyo de un índice de figuras, gráficas mapas, Cuadros y anexos

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En el presente documento se identifican y analizan los conflictos ambientales en el área del territorio municipal, mediante la realización de las siguientes acciones:

I. Desarrollar un modelo conceptual del sistema socio-ambiental.- El sistema socio-ambiental debe contener los componentes relacionados con la conservación, restauración o aprovechamiento de los recursos naturales, así como los procesos por medio de los cuales estos interactúan. Dichos componentes pueden incluir a los recursos naturales, los ecosistemas, las actividades humanas, los eventos naturales, los programas y proyectos de los tres órdenes de gobierno con influencia en la modificación del territorio y las necesidades e intereses de los individuos.

II. A partir del modelo conceptual, proyectar el comportamiento futuro de los atributos ambientales que determinan la aptitud del territorio para cada sector y la posible generación de conflictos ambientales, en tres escenarios:

1. El escenario tendencial, bajo las proyecciones actuales de crecimiento. Para ello, se deberá considerar:

- El deterioro de los bienes y servicios ambientales y el cambio en los atributos ambientales que determinan la aptitud del territorio para el desarrollo de las actividades sectoriales.
- Las tendencias de crecimiento de los sectores y el crecimiento poblacional a 25 años, especificando la distribución espacial de la expansión de centros de población y de las actividades productivas, demanda de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.
- La identificación de los principales impactos ambientales (acumulativos y sinérgicos) generados por las diversas actividades productivas y proyectos de desarrollo.

2. El escenario contextual, considerando el efecto que tendría la implementación de planes, programas y proyectos, tanto de los tres niveles de gobierno, como de los particulares (PDU, proyectos de gran

visión – CFE, CNA, SCT, PEMEX, SECTUR), sobre las variables analizadas en el escenario tendencial.

3. El escenario estratégico que represente las expectativas sociales del desarrollo con la consideración de la implementación de acciones y medidas de corrección, de mitigación o prevención de los procesos de deterioro y de los conflictos ambientales. Para ello se deberá:

- Confrontar los resultados de los escenarios tendencial y contextual con las expectativas sociales de desarrollo (identificadas en la caracterización).
- Identificar los puntos de coincidencia y discordancia entre ellos.
- Identificar las posibles medidas de corrección, mitigación o prevención para atender las discordancias y los procesos de deterioro potenciales.

III. Identificar los mecanismos y atributos vitales, necesarios y deseables del sistema socio-ambiental. Los atributos vitales son aquellos cuya degradación o desaparición colapsa el sistema; los necesarios, son aquellos cuya transformación modifica drásticamente el sistema; y los deseables, que se relacionan con la calidad o valor del sistema.

IV. Identificar los umbrales de aprovechamiento de los atributos vitales a partir de los cuales se daría un cambio drástico en el comportamiento y estructura del sistema (aproximación a la capacidad de carga).

Se plantearon para la etapa de pronóstico como factores relevantes del proyecto de ordenamiento desarrollar los siguientes puntos:

1. Construcción de la Imagen Objetivo.
2. Escenario Tendencial.
3. Escenario Contextual.
4. Escenario Estratégico.

I.- Descripción, esquema e interpretación del modelo conceptual.

Los impactos de las actividades productivas se identificaron a través de una matriz de interacción. Esta se elaboró con base en información recabada por los especialistas y mediante la consulta a expertos y representantes sectoriales. La consulta se efectuó durante los talleres con representantes de los sectores privado, social y público, involucrados en el desarrollo del municipio. Cabe hacer notar que los talleres permitieron incorporar al estudio las expectativas de desarrollo y la percepción de los problemas ambientales de los diferentes actores sociales.

Una vez identificados los impactos o relaciones importantes en la matriz de interacción, se procedió a analizar el funcionamiento del sistema tanto social como ambientalmente por medio de modelos conceptuales.

La posibilidad de modelar el comportamiento de los atributos ambientales dado un determinado uso, resulta fundamental para sugerir estrategias ecológicas que reduzcan la degradación ambiental. Para realizar los escenarios que permiten alcanzar este objetivo fue necesario describir las relaciones sinérgicas que ocurren entre los diferentes ambientes naturales y después determinar cómo estos ambientes son impactados por las actividades sectoriales.

Para cada uno de los sectores se estructuró un modelo conceptual y se realizó el análisis del sistema socio-ambiental que lo conforma. De esta manera se representó el modelo conceptual para el sector agrícola, ganadero, forestal, turismo, conservación y pesca, Figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Los cuales contienen los componentes relacionados con la conservación, restauración o aprovechamiento de los recursos naturales, así como los procesos por medio de los cuales estos interactúan.

Dichos componentes incluyen a los recursos naturales, los ecosistemas, las actividades humanas, los eventos naturales, los programas y proyectos de los tres órdenes de gobierno con influencia en la modificación del territorio y necesidades e intereses de los individuos.

Con base a este análisis se tiene que los recursos naturales participantes son la vegetación, fauna, suelo, clima y agua; los programas y proyectos son aquellos que promueven la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de

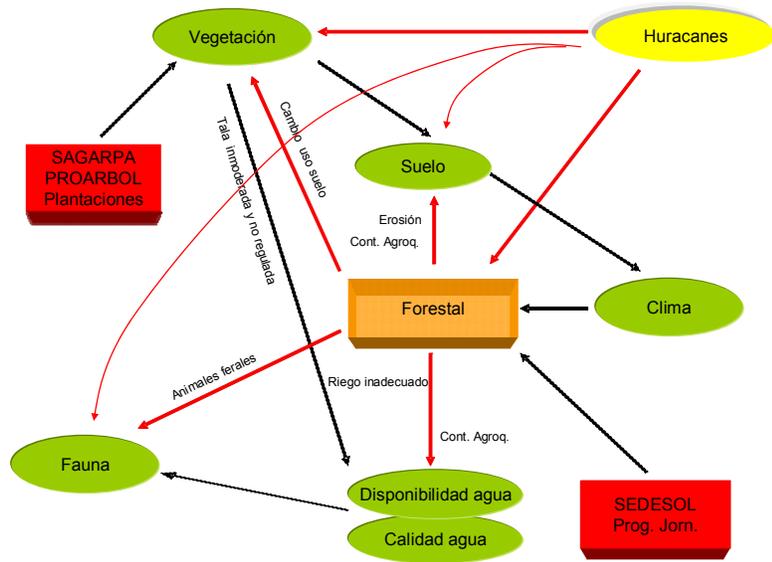


Figura 3. Modelo conceptual del sector Forestal

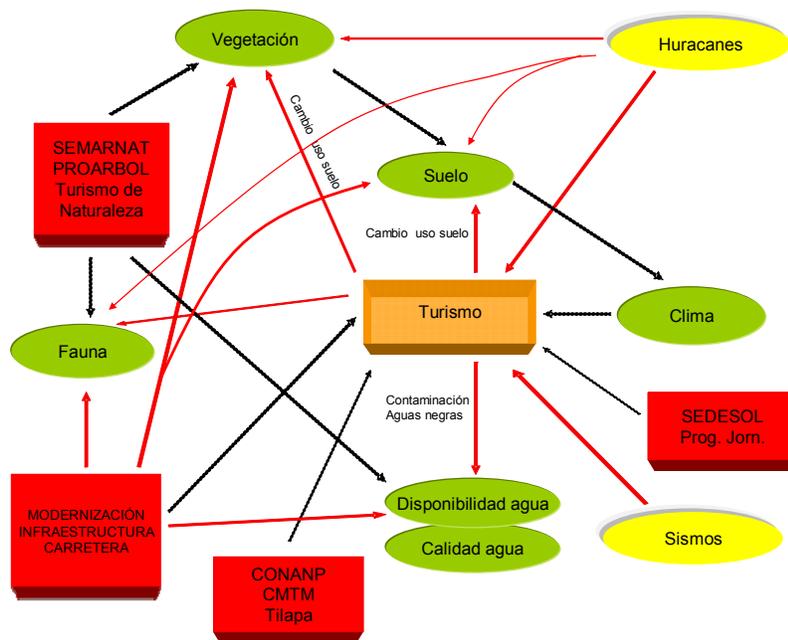


Figura 4. Modelo conceptual del sector Turismo

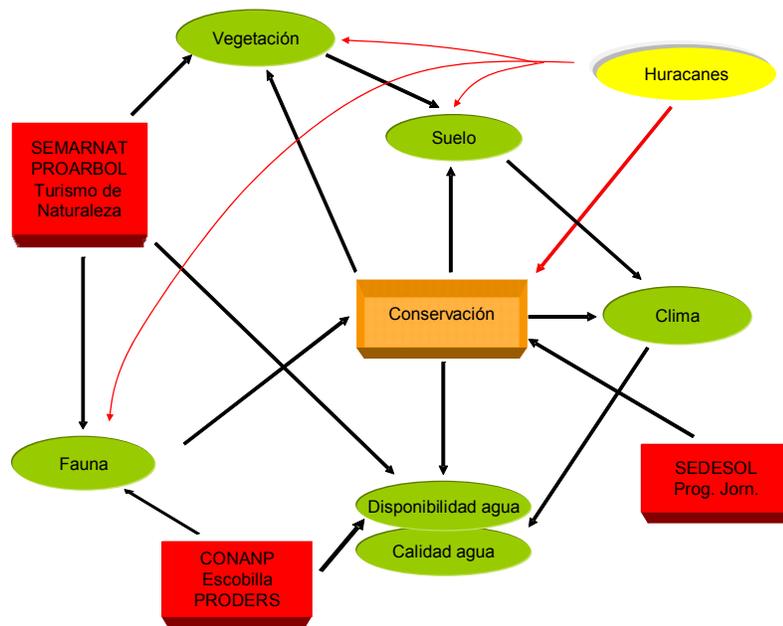


Figura 5. Modelo conceptual del sector Conservación

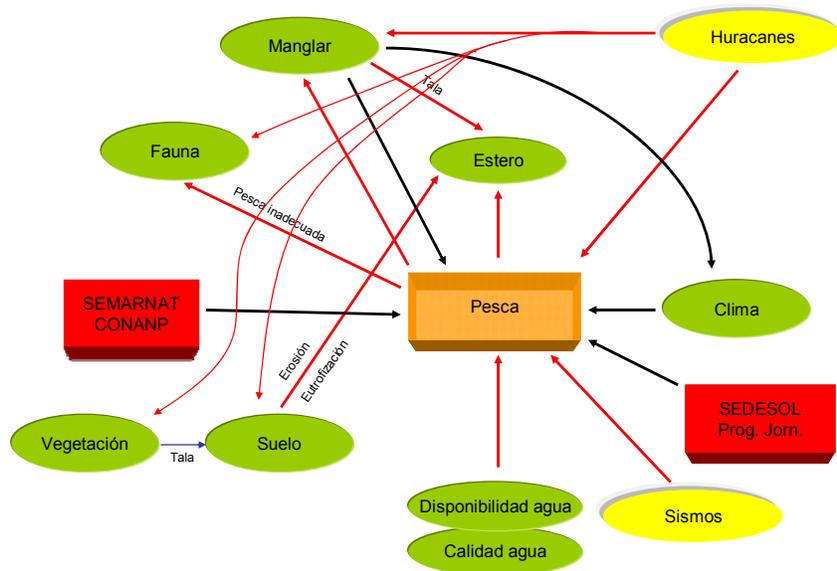


Figura 6. Modelo conceptual del sector Pesca

Con el fin de simplificar la representación de los modelos antes citados se elaboró un modelo conceptual integral para el municipio de Santa María Tonameca, cuyo sistema socio-ambiental esta representado en la Figura 7. Este contiene los componentes relacionados con la conservación, restauración

o aprovechamiento de los recursos naturales, así como los procesos por medio de los cuales estos interactúan.

En el modelo conceptual municipal se agruparon 14 componentes; vegetación, fauna, amenazas naturales, agricultura, ganadería, pesca, programas de gobierno, turismo, forestal, poblados, suelo, agua y conservación. En este sistema socio-ambiental, para conectar las interrelaciones las flechas, presentan dos colores, el rojo, indica relación negativa o conflicto entre los componentes relacionados, y el negro indica una relación positiva o benéfica.

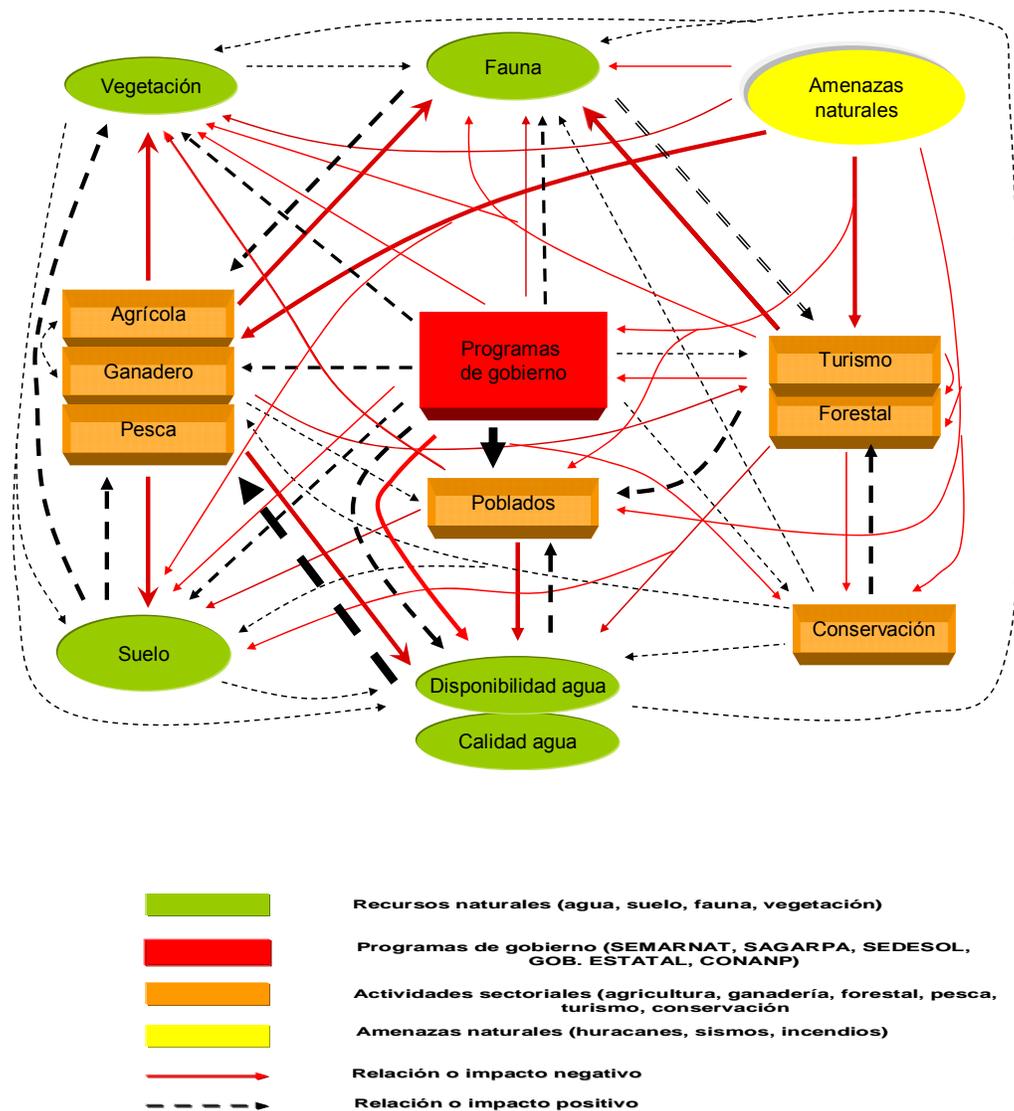


Figura 7. Modelo conceptual del municipio de Santa María Tonameca

A continuación se describen las interrelaciones que se presentan entre los componentes del modelo conceptual que conforman el sistema socio-ambiental relacionado con la conservación, restauración o aprovechamiento de los recursos naturales, así como los procesos por medio de los cuales estos componentes interactúan. Para lo anterior se consideraron las interrelaciones que presentan conflictos, (flechas en color rojo) y las interrelaciones que presentan beneficios (flechas en color negro).

Agricultura

La agricultura en cuanto a sus interrelaciones en el modelo conceptual presenta conflictos por fenómenos típicos de transferencia de contaminantes, tales como: contaminación de suelo, agua y cultivos por aplicación de agroquímicos; eutrofización y azolve de lagunas por recepción de lixiviados (fertilizantes) agrícolas y material edáfico lo cual genera azolvamiento y contaminación de cuerpos de agua costeros que causan mortandad de los recursos pesqueros, alteración en su calidad comestible o ausencia del recurso por falta de condiciones ecológicas apropiadas para su desarrollo; daños a la Salud Pública por el riego de vegetales comestibles con aguas residuales municipales sin tratamiento, afectando así a los sectores turismo pesca y conservación. Presenta también relaciones conflictivas al generar un aumento de especies invasoras tanto de plantas exóticas como de animales ferales lo cual dará un efecto negativo a la fauna nativa y a la vegetación

La agricultura presenta también en sus interrelaciones dentro del modelo procesos típicos de deterioro tales como: agotamiento de suelos, erosión laminar y desertificación por prácticas culturales inadecuadas y mala selección de cultivos, reduciendo así la fertilidad del suelo y la productividad agropecuaria y forestal así también impacta al sector conservación al fragmentar el hábitat e inducir la pérdida de conectividad, degradar el paisaje, invadir con especies secundarias y/o exóticas, además de incrementar el “efecto de borde” y la disminución o pérdida de flora y fauna silvestre por expansión de la frontera agrícola (prácticas de roza-tumba y quema) y urbana, así como un impacto a la disponibilidad del recurso agua por la demanda hídrica de los cultivos.

Por otra parte la agricultura también genera relaciones benéficas al ser fuente de alimentación para la ganadería y las poblaciones.

Ganadería

La ganadería en cuanto a sus interrelaciones en el modelo conceptual presenta conflictos por fenómenos típicos de transferencia de contaminantes, tales como: contaminación al agua, aire y suelo por disposición inadecuada de excretas en granjas porcícolas y avícolas, establos u otras instalaciones de producción pecuaria estabulada; contaminación de suelo, agua y cultivos por aplicación de agroquímicos; eutrofización de lagunas por recepción de lixiviados (fertilizantes) lo cual genera azolvamiento y contaminación de cuerpos de agua costeros que causan mortandad de los recursos pesqueros, alteración en su calidad comestible o ausencia del recurso por falta de condiciones ecológicas apropiadas para su desarrollo afectando así a los sectores turismo, pesca y conservación. Presenta también relaciones conflictivas al generar un aumento de especies invasoras tanto de plantas exóticas como de animales ferales lo cual dará un efecto negativo a los recursos fauna nativa y vegetación.

La ganadería presenta también en sus interrelaciones dentro del modelo, procesos típicos de deterioro tales como: pérdida de cubierta vegetal por sobrepastoreo de ganado bovino, ovino y caprino; pérdida de selvas y bosques por el establecimiento de pastizales y agostaderos, o por quemas sin control del estrato herbáceo afectando así a los recursos suelo por compactación; por el aumento de especies invasoras tanto de plantas exóticas como de animales ferales, a los recursos fauna, vegetación y agua y a los sectores turismo, forestal y conservación.

También impacta al sector conservación al fragmentar el hábitat e inducir la pérdida de conectividad, degradar el paisaje e invadir con especies secundarias y/o exóticas, además de incrementar el “efecto de borde” y la disminución o pérdida de flora y fauna silvestre por expansión de la frontera pecuaria (prácticas de roza-tumba y quema), así como un impacto a la disponibilidad del recurso agua por la demanda hídrica de los pastizales.

Por otra parte la ganadería también genera relaciones benéficas al ser fuente de alimentación para las poblaciones y proporcionar aportes de materiales orgánicos al recurso suelo

Pesca

La pesca en cuanto a sus interrelaciones en el modelo conceptual presenta conflictos por procesos típicos y relevantes de deterioro y contaminación, tales como: sobreexplotación selectiva de especies poniéndolas en riesgo de desaparición de las mismas; explotación inadecuada de especies de interés comercial, deportivo o alimenticio que tienden a su desaparición, lo cual afecta al recurso fauna. La alteración de flujos hidrológicos en cuerpos de agua costeros, y adicionalmente el tener como efecto el recibir este sector impactos por las actividades de los sectores agrícola y pecuario como el azolvamiento y contaminación de cuerpos de agua costeros que causan mortandad de los recursos pesqueros, alteración en su calidad comestible y/o ausencia del recurso por falta de condiciones ecológicas apropiadas para su desarrollo.

Por otra parte la pesca también genera relaciones benéficas al ser fuente de alimentación y fuente de empleo para las poblaciones.

Turismo

El turismo en cuanto a sus interrelaciones en el modelo conceptual genera conflictos por procesos típicos y relevantes de deterioro y contaminación tales como: sustitución de ecosistemas acuáticos por áreas recreativas o turísticas, provocando la desaparición de especies afectando al recurso fauna y vegetación, o la alteración de ciclos ecológicos afectando en su caso al recurso agua; obstrucción y desviación de corrientes de agua afectando al patrón hidráulico; asentamientos irregulares que deterioren la imagen urbana y el paisaje de la zona turística y demeriten su calidad afectando al sector conservación; manejo inadecuado de residuos sólidos y descargas de aguas residuales, principalmente en zonas costeras, lagunas y esteros afectando a poblados y a los recursos suelo y agua; explotación inadecuada de especies de interés cinegético, deportivo o comercial (moluscos, plantas de ornato o aves canoras); sobreexplotación de áreas naturales con espacios recreativos populares, que demeritan su calidad y conservación por rebasar su capacidad de carga afectando programas de gobierno establecidos para estas áreas.

Adicionalmente las actividades inadecuadas del sector turismo generan incendios forestales, colecta clandestina de especies de flora y caza ilegal lo cual sin duda afecta al sector forestal y a los recursos fauna y vegetación.

Las obras de infraestructura no óptimas que reclama este sector generan cambios de uso del suelo que afectan al sector agrícola, ganadero y forestal, así como al sector conservación al generar fragmentación, pérdida de conectividad y consecuentemente pérdida de biodiversidad.

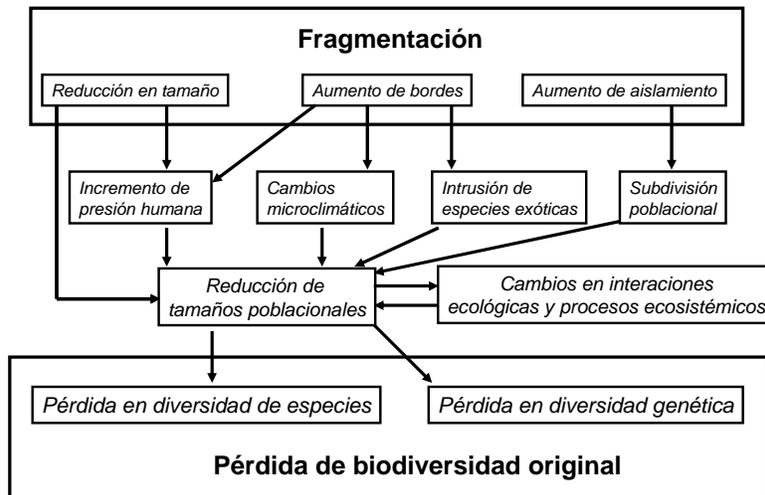
Por otra parte el turismo también genera relaciones benéficas al ser fuente de empleo para las poblaciones.

Forestal

El sector forestal en cuanto a sus interrelaciones en el modelo conceptual presenta conflictos por procesos típicos y relevantes de deterioro y contaminación tales como: erosión por explotación forestal de autoconsumo y artesanal y falta de reforestación, afectando así al recurso suelo; destrucción del hábitat de especies amenazadas, en peligro de extinción, raras y endémicas y disminución de superficies de ecosistemas o asociaciones vegetales como la selva mediana perennifolia, extracción selectiva de especies, provocando su desaparición y la pérdida significativa de superficies de selvas tropicales y matorrales principalmente afectando así a los recursos fauna y vegetación; cambios microclimáticos por eliminación de cubierta vegetal; deterioro del paisaje por una explotación no planificada; incendios forestales, plagas y enfermedades por prácticas inadecuadas afectando así la recarga de acuíferos por ausencia de cobertura vegetal, disminución de volúmenes hídricos y alteración en el régimen hidrológico afectando la disponibilidad del recurso agua; contaminación de cuerpos de agua por acarreo de suelo en zonas desforestadas y erosionadas, afectando a los recursos agua, suelo, vegetación y al sector conservación.

Sin duda las interrelaciones anteriores en suma impactan las actividades del sector conservación ya que generan fragmentación, pérdida de conectividad, pérdida de suelo y consecuentemente inducen la pérdida de hábitat.

Un esquema que ilustra las relaciones causa efecto y nos orienta de la importancia de considerar las interrelaciones que en el modelo conceptual generan sobre la fragmentación en el sector forestal, se presenta a continuación.



Por otra parte el sector forestal también genera relaciones benéficas al ser fuente de empleo y sustento como recurso para las poblaciones

Conservación

El sector conservación en el modelo conceptual presenta interrelaciones benéficas considerando que las actividades que en este sector se desarrollan impactan positivamente la conservación de los sectores turismo, forestal, agrícola, ganadero, a los poblados y a los recursos naturales como la fauna, vegetación, suelo y la disponibilidad de agua además de mitigar también los procesos de su contaminación.

Fauna, vegetación, suelo y agua

En el modelo conceptual los recursos naturales fauna, vegetación, suelo y agua sin duda se catalogan como los pilares que soportan y sostienen todas las actividades antrópicas que se desarrollan en los sectores agrícola, ganadero, pesca, turismo, forestal, conservación y beneficios a poblados, de ahí la importancia de la conservación, protección, restauración, y aprovechamiento sustentable de estos recursos naturales para sostener estas interrelaciones benéficas que se presentan en este sistema socio-ambiental.

Programas de gobierno

Los programas de gobierno en cuanto a sus interrelaciones en el modelo conceptual presenta conflictos por procesos típicos y relevantes de deterioro ya

que obras de infraestructura como es el caso de la construcción de la carretera costera genera impactos al alterar los flujos de agua al construir terraplenes, al eliminar coberturas vegetales y generar erosión, del suelo al realizar la apertura de caminos y explotar bancos de material e inducir asentamientos humanos en áreas protegidas ecológicamente o inadecuadas para uso urbano, lo cual repercute en los recursos naturales suelo, fauna, vegetación y agua.

Lo anterior sin duda genera el deterioro del paisaje en zonas turísticas por una inadecuada planeación de áreas de servicios carreteros como miradores, comercios, restaurantes, talleres, casetas de cobro, etc., así también da como efecto la alteración del hábitat de especies de flora y fauna silvestre y acuáticas.

Por otra parte los programas de gobierno también generan relaciones benéficas al ser fuente de empleo y sustento para las poblaciones y al inducir la preservación de los recursos naturales y fortalecer las actividades que se desarrollan en los diferentes sectores, como es el caso de los programas que desarrolla el Centro Mexicano de la Tortuga, como el PROCODES, PROMAC, PET Turístico, PET Normal, PROARBOL Turismo de naturaleza, PROCAMPO, PET SEDESOL, PROGAN, etc.

Poblados

El componente poblados genera relaciones conflictivas a la disponibilidad y calidad del agua, vegetación y suelo y en términos benéficos las interrelaciones con la agricultura, ganadería, pesca, turismo y forestal.

Amenazas naturales

Como amenazas naturales se han considerado a los huracanes y sismos como externalidades (no son controlados antropicamente), y en cuanto a sus interrelaciones en el modelo conceptual se consideran presentan conflictos, ya que estos al presentarse en el área impactan negativamente tanto a los recursos naturales, fauna, vegetación, suelo como a los sectores agrícola, ganadero, pesca, turismo, forestal y conservación; así también como a los poblados.

II.- Descripción e interpretación de los escenarios, tendencial, contextual y estratégico.

Para el escenario tendencial, bajo las proyecciones actuales de crecimiento, se consideró el deterioro de los bienes y servicios ambientales y el cambio en los atributos ambientales que determinan la aptitud del territorio para el desarrollo de las actividades sectoriales. Para ello se tomaron en cuenta los procesos por medio de los cuales los componentes interactúan en el modelo conceptual integral. Como resultante de las interrelaciones conflictivas o benéficas que en el municipio se detectaron se elaboró la Cuadro 1, en la cual se señalan las relaciones que cada sector afecta y por las cuales resulta afectado.

Cuadro 1. Relaciones intersectoriales (A = conflictivas, B = Benéficas)

A	Sector	Afecta por	Afectado por
<u>AGRICULTURA</u>			
	Ganadería	Disponibilidad de agua Contaminación de cuerpos de agua Contaminación de fuentes de abastecimiento de agua	Disponibilidad de agua Contaminación de cuerpos de agua Contaminación de fuentes de abastecimiento de agua
	Turismo	Contaminación de fuentes de abastecimiento de agua potable Contaminación de cuerpos de agua	Cambio de uso del suelo
	Pesca	Contaminación de cuerpos de agua	
	Forestal	Proceso de deforestación Fragmentación de hábitat Invasión de especies secundarias y/o exóticas	
	Conservación	Contaminación de fuentes de abastecimiento de agua potable Contaminación de cuerpos de agua Pérdida de biodiversidad Pérdida de conectividad Pérdida de suelo Pérdida de hábitat Degradación del paisaje Aumento de especies invasoras Incremento del "efecto de borde" Invasión de especies secundarias y/o exóticas	
<u>GANADERIA</u>			
	Agricultura	Disponibilidad de agua Contaminación de cuerpos de agua Compactación del suelo	Disponibilidad de agua Contaminación de cuerpos de agua Contaminación de fuentes de abastecimiento de agua
	Turismo	Contaminación de cuerpos de agua	
	Forestal	Fragmentación. Compactación del suelo	

Conservación	Contaminación de cuerpos de agua Pérdida de biodiversidad Pérdida de conectividad Pérdida de suelo Pérdida de hábitat Compactación del suelo	
		<u>TURISMO</u>
Agricultura	Cambio de uso del suelo	Contaminación de fuentes de Abastecimiento de agua potable Contaminación de cuerpos de agua
Pesca	Contaminación de cuerpos de agua	
Forestal	Incendios forestales Obras de infraestructura Colecta clandestina de especies de flora Uso deliberado de recursos naturales Caza ilegal Contaminación de cuerpos de agua	
Conservación	Fragmentación Pérdida de conectividad. Contaminación de cuerpos de agua Pérdida de biodiversidad Saqueo de especies Colecta clandestina de especies de flora y fauna Uso deliberado de recursos naturales Caza ilegal Introducción de especies exóticas	
		<u>PESCA</u>
Conservación	Contaminación de cuerpos de agua Sobre-explotación Introducción de especies exóticas	
		<u>FORESTAL</u>
Conservación	Pérdida de biodiversidad Pérdida de conectividad Pérdida de suelo Pérdida de hábitat Extinción de especies Fragmentación de ecosistemas Perturbación en la calidad del paisaje Intercambio de flujo genético y/o ecosistémico Modificaciones en un contexto local y regional en los regimenes de temperatura y precipitación Perdida en la dinámica de poblaciones Modificación de sistemas hídricos	

A Sector	Beneficia por	Beneficiado por
Forestal	Preservación del mangle	PROCOCODES-CONANP
Agrícola	Conservación del suelo Conservación recursos genéticos	PROARBOL-SEMARNAT PROMAG-CONANP Caravanas para el desarrollo y

		Fomento de la cafecultura
		PROCAMPO-SAGARPA
Turismo	Conservación vegetación	PRONATURALEZA-SEMARNAT
Ganadería	Sistema de producción	PROGAN
Conservación	Preservación de fauna	PNCT (Tortuga)
Agua	Preservar calidad y cantidad	P N H –CNA- SEMARNAT
Infraestructura	Caminos	Prog. Nal. Cons. Carreteras Prog. Nal. de Infraestructura
Poblados	Piso firme	Programa de obra de Oaxaca

2.1. Construcción Imagen-Objetivo

Para la construcción de la Imagen-Objetivo se desarrollo un taller con expertos y sectores donde se analizaron los objetivos e intereses planteados por los sectores en los talleres previos realizados para las etapas de Caracterización y Diagnóstico. Como resultado de ese taller se elaboró la Cuadro 2 en donde se describe en cuatro columnas; el sector, el objetivo y/o interés del sector, el ideal del objetivo o interés cumplido a un futuro y, el como o que debe hacerse para que este ideal sea aterrizable o se cumpla.

Cuadro 2. Construcción de la Imagen-Objetivo

Sector	Objetivo-Interés	¿Cómo nos queremos ver?	¿Cómo lo vamos a lograr?
Conservación	Cacería	Se realice como sustento, no con fines comerciales y recreación que sea diferenciada Determinar especies que sean aprovechables No cacería furtiva Áreas zonificadas para realizar esta actividad Poblaciones controladas de cocodrilos	Crear UMAS Programa permanente de capacitación, difusión e información por diferentes medios a pobladores y visitantes Identificar las especies que se puedan cazar (cinegéticas) Promover la cultura ambiental Programa permanente de difusión de normatividad sobre vida silvestre Instancias responsables apliquen normatividad vigente sobre vida silvestre Respeto al cumplimiento de vedas
	Divulgación de manejo y uso.		Utilizar los mismos criterios que para cacería

Mantener los cuerpos de agua.	Cuerpos de agua limpios	Implementación de plantas de tratamiento, para evitar las descargas directas Manejo integral de residuos sólidos en particular con las pilas responsabilidad del H. Ayuntamiento Manejo sustentable de agroquímicos Utilizar insumos biológicos cultura ambiental a todos los niveles
Protección de flora y fauna.	Flora y Fauna protegida	Aplicar contenido de acta de acuerdos de la comunidad de Chacahua sobre el manejo de la reserva
Evitar tala inmoderada.	Actividad forestal regulada	Desarrollar proyectos sustentables
Evitar construcciones en playas de anidación de tortugas	Tener condiciones adecuadas en áreas de arribo de tortugas	Aplicar programa de manejo Fortalecer programa municipal del uso del suelo con criterios sustentables
No a la roza, tumba, quema.	Los sistemas de producción no afectan a los recursos naturales y a biodiversidad	Desarrollar cursos de capacitación y asesoría para no aplicar este método Aplicar norma de fuego controlado
Talleres sobre cuidado de flora y fauna y uso racional de los recursos naturales.	En la población municipal se incremento la cultura ambiental	Contar con un Programa permanente de cultura ambiental
Conservación del Área Federal Costera.	Tener playas con actividades sustentables Tener regularizadas las concesiones federales y derechos de acceso a playa	Cumplimiento de normativa de concesión federal Aprovechamiento sustentable de las playas, Mazunte y San Agustínillo Respeto de los lineamientos de las concesiones
Extractivo	Regular la extracción de materiales geológicos	La regulación de la extracción de material geológico, es competencia federal y estatal Regular aprovechamientos con instrumentos de la gestión ambiental (EIA, etc.)
Ganadería	Mejor aprovechamiento de las tierras.	La ganadería se realiza con sistemas de producción sustentable No ampliar la frontera ganadera

	Conservación de suelo y agua.	La ganadería se realiza con sistemas de producción sustentable	Eliminación de sobrepastoreo Eliminar aplicación excesiva de agroquímicos Uso eficiente del recurso agua
	Eliminar pastoreo intensivo.	La ganadería se realiza con sistemas de producción sustentable	Eliminación de sobrepastoreo No ampliar la frontera ganadera
	Mejoramiento genético.	Se tiene ganado adaptado a las condiciones de la región	Establecer un programa de mejoramiento genético
Pesca	Contar con cuartos fríos	Se cuenta con infraestructura de conservación adecuada a la producción del municipio.	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Contar con mercados que demanden los productos de la pesca.	La actividad pesquera en el municipio forma parte de una cadena productiva (sistema-producto)	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Contar con estanques para engorda de langostino	La actividad pesquera en el municipio forma parte de una cadena productiva (sistema-producto)	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Diversificar las alternativas de especies para la acuicultura.	La actividad pesquera en el municipio forma parte de una cadena productiva (sistema-producto)	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
Agricultura	Protección de mantos acuíferos.	La áreas de recarga están protegidas	Obras de conservación de suelo y agua Manejo sustentable de microcuencas Uso eficiente del agua
	Contar con fondos para industrializar productos agrícolas.	La actividad agrícola en el municipio forma parte de una cadena productiva (sistema-producto)	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Proteger y conservar el medio ambiente de montaña –café.	La actividad agrícola en el municipio forma parte de una cadena productiva (sistema-producto) El sistema de producción de café de montaña esta certificado nacional e internacionalmente	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Rescate de semillas criollas.	Se tienen superficies con Cultivos de razas nativas de maíz	Programa permanente de conservación de material genético de razas nativas de maíz. Difusión y promoción de cultivo de estas razas Implementar un banco de germoplasma

Turismo	Difusión de áreas turísticas.	Diferentes áreas de Tonameca son reconocidas a nivel nacional e internacional como destinos turísticos	Ofrecer servicios turísticos de calidad nacional e internacional Diversificar la oferta turística con una orientación del turismo alternativo Promover áreas turísticas de tonameca en los programas estatales y nacionales Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Impulsar el ecoturismo, sobre todo en zonas de manglares y en zonas medias y altas	Tonameca es reconocido por la conservación de los recursos naturales para ofertar servicios ecoturísticos	Ofrecer servicios turísticos de calidad nacional e internacional Diversificar la oferta turística con una orientación del turismo alternativo Promover áreas turísticas de tonameca en los programas estatales y nacionales Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Infraestructura turística.	Tonameca cuenta con infraestructura eficiente, suficiente, congruente con el medio ambiente con estándares nacionales e internacionales, integrada a la arquitectura del paisaje	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Capacitación turística.	En áreas turísticas los prestadores de servicio están certificados con estándares nacionales e internacionales	Programa de capacitación permanentes Incorporación a Programas de certificación
	Separación de basura.	La población reduce, reusa y recicla los residuos sólidos que genera	programa integral de manejo de residuos
Forestal	Deforestación	Tonameca tiene restauradas sus áreas deforestadas	Programa permanente de reforestación
	Prácticas inadecuadas	Tonameca es reconocida por su programa de prevención de incendios forestales, plagas y enfermedades	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
Comercio	Concientizar sobre hábitos de consumo	La población adopto conductas amigables al ambiente	Programa de cultura ambiental Programa de organización de consumidores de productos amigables Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
,	Promover el uso de empaques biodegradables	La población adopto conductas amigables al ambiente	Programa de cultura ambiental Programa de organización de consumidores de productos

			amigables Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Separación de basura.	La población reduce, reusa y recicla los residuos sólidos que genera	programa integral de manejo de residuos

2.2. Escenario tendencial

Con el escenario tendencial se buscó mostrar el comportamiento de los atributos ambientales que definen la aptitud del territorio para cada sector y que permitieran la identificación de conflictos ambientales futuros.

Para el escenario tendencial, bajo las proyecciones actuales de crecimiento se consideraron las tendencias de crecimiento de los sectores y el crecimiento poblacional, especificando la distribución espacial de la expansión de centros de población y de las actividades productivas, demanda de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.

2.2.1. Tendencias de crecimiento poblacional y demanda de infraestructura urbana

El estado de Oaxaca se encuentra conformado por 570 municipios. Santa María Tonameca es el municipio número 439 (de los 570) y cuenta con una población de 21,223 habitantes distribuida en 101 localidades (INEGI, 2005) que representa el 0.59 por ciento de la población del estado, y es parte de la Región Costa, en el Distrito 30, Pochutla. El estado de Oaxaca, a partir de 1990 tiene una tendencia decreciente en cuanto a su población ya que de 1990 a 1995 se tubo un descenso de 2.51 a 1.19 por ciento, y de 1995 a 2000 se observa un pequeño incremento a 1.48 por ciento, sin embargo en el quinquenio 2000 a 2005 de nuevo tiende a la baja con una tasa promedio anual de 0.35 por ciento, misma que, de mantenerse, el estado duplicaría su población en 200 años.

En 1980 la población se elevó de 9,999 habitantes a 15,291 habitantes en 1990 y para el año 2005 contaba con una población de 21,223 habitantes lo que representa una tasa de crecimiento de 2.59 por ciento, muy superior a la media estatal de 1.03 para el mismo periodo.

La tasa de crecimiento promedio anual de la población municipal en el periodo 2000-2005 era de 0.85 por ciento (INEGI. Perfil Sociodemográfico de Oaxaca, 2008). De mantenerse este ritmo, el municipio duplicaría su población en 81.9 años. Sin embargo, de acuerdo al Consejo Nacional de la Población (CONAPO) el horizonte de crecimiento de población a 25 años para el periodo del año 2005 al 2030 para el municipio de Santa María Tonameca se estima que tiende a la baja, ya que, al contar con 21,362 habitantes en 2005, pasará a 19,741 habitantes en 2015 y para el 2030 se estima una población de 16,332 habitantes.

Del mismo modo la población de Santa María Tonameca tiende a la baja (Cuadro 3), ya que en 2005 se contaban 1,638 habitantes Cuadro 3, y se estima que para el 2015 habrán 1,515 habitantes, y para el 2030 habrá 1,254 habitantes, o sea el 76% de la población que había en el 2005 Cuadro 4.

Cuadro 3. Horizonte futuro poblacional 2005-2030 para el municipio Santa María Tonameca. Fuente CONAPO.

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Población	21,362	21,449	21,283	21,108	20,928	20,742	20,550	20,353	20,153	19,948

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Población	19,741	19,532	19,320	19,106	18,890	18,672	18,451	18,228	18,001	17,772

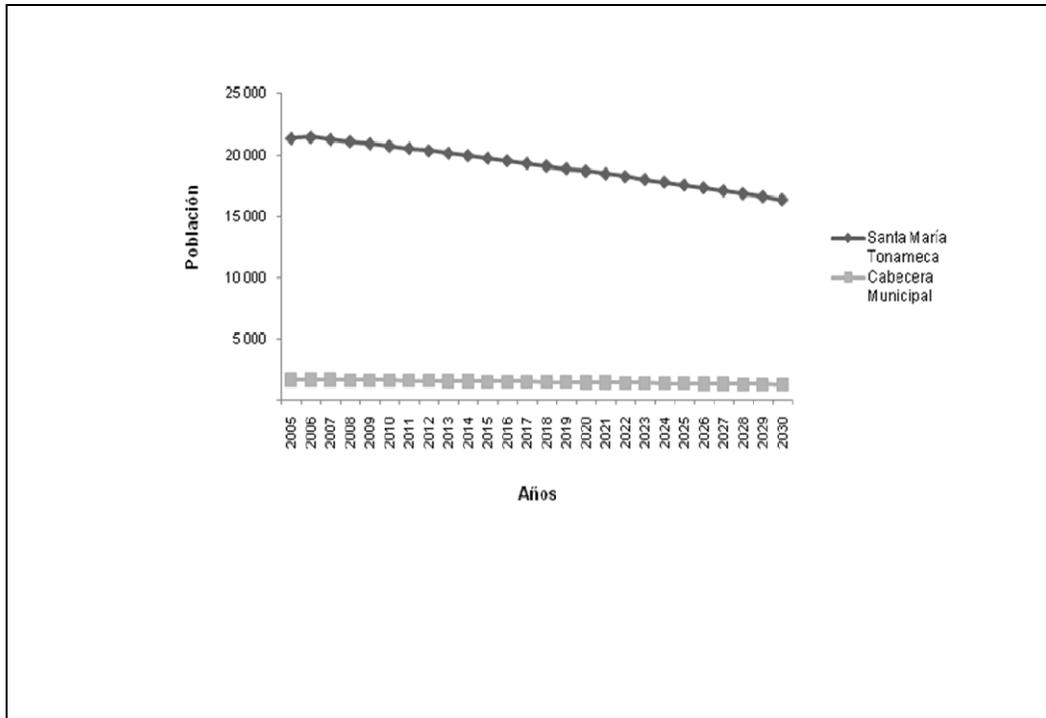
Año	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Población	17,540	17,304	17,066	16,825	16,580	16,332

Cuadro 4. Horizonte futuro poblacional 2005-2030 para la cabecera municipal de Santa María Tonameca. Fuente CONAPO.

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Población	1,638	1,646	1,634	1,620	1,609	1,592	1,577	1,562	1,547	1,531

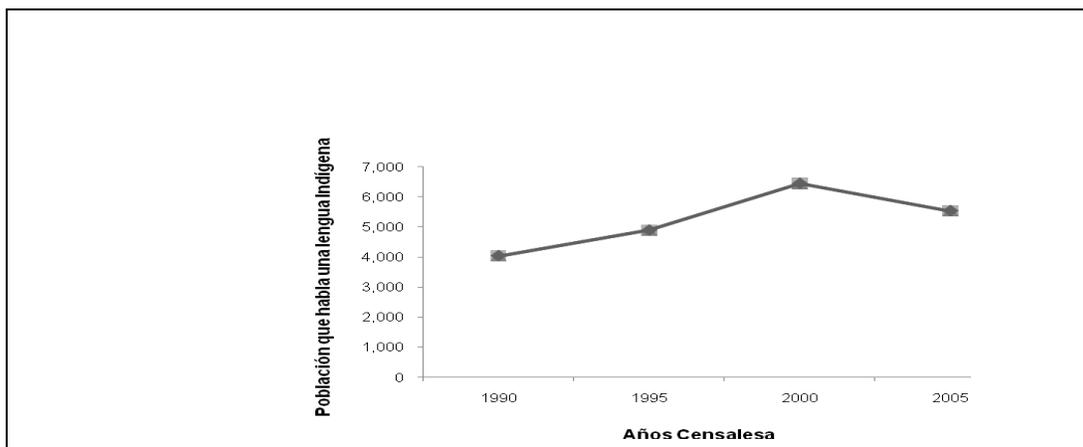
Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Población	1,515	1,499	1,483	1,467	1,450	1,433	1,416	1,399	1,382	1,364

Año	2025	2026	2027	2028	2029	2030
población	1,346	1,328	1,310	1,291	1,273	1,254



Gráfica 1. Tendencia de la población al año 2030 en el del municipio Santa María Tonameca y Cabecera Municipal. Fuente CONAPO

En Santa María Tonameca para 2005 se reportaron 8,959 hablantes de lengua indígena por lo que se registra como presencia de población indígena, que representan 42.21% de la población total, razón por la cual se considera por la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) como un municipio indígena. El zapoteco es la lengua indígena de mayor relevancia Gráfica 2.



Gráfica 2. Tendencia de la presencia de población indígena del municipio de Santa María Tonameca

De acuerdo a las tendencias de población analizadas Graficas 1 y 2, y las estimaciones en el sentido que para el 2030 se tendrá una reducción de la población al 76%, o sea que se reducirá una cuarta parte su población. De aquí que se concluye que la demanda por expansión de centros de población, algunas de las actividades productivas (agrícola y ganadera), infraestructura, equipamiento y servicios urbanos no va a crecer.

Cabe hacer notar que tendencia a la baja en la demanda es un aspecto, pero los rezagos en infraestructura no resueltos, siguen vigentes para reducir los niveles de marginación

Respecto a los sectores quizá el sector turismo tienda a la expansión, considerando el potencial de recursos que lo sustentan y los apoyos de infraestructura carretera que lo esta promoviendo, por lo que las necesidades de equipamiento e infraestructura (agua potable, drenaje, edificaciones) sean las que demande en el futuro, de acuerdo a los procesos de planeación que resulten en el tiempo de la estimación de proyecciones.

El sector conservación por el numero de programas que lo promueven y aunque aun sea incipiente la cultura de la protección de los recursos naturales en la población, es lógico que tienda a un incremento de superficie de las actividades que en él desarrollan, lo cual será benéfico al sostenimiento de los recursos naturales.

2.2.1.1. Distribución Espacial de Centros de Población.

En cuanto a la distribución de la población dentro del municipio, como centros de población relevantes, se consideran nueve localidades donde se ubica alguna representación de estructura administrativa Cuadro 5. La ubicación y distribución de estas estructuras se ilustran en la Figura 8 (Mapa de localidades relevantes para el municipio de Santamaría Tonameca). Como estructura administrativa se reconoce la Presidencia Municipal en la localidad Santa María Tonameca, clave INEGI 20 439 0001, con 1,631 habitantes. A la Presidencia le sigue las Agencias Municipales tales como San Isidro el Palmar, clave INEGI 20 439 0025, con 780 habitantes para el 2005; y San Francisco Cozoaltepec

(clave 20 439 0024) con 1,945 habitantes. Luego se encuentran las Agencias de Policía tales como San Bernardino (20 439 0005) con 528 habitantes; Cerro Gordo (20 439 0005) con 484 habitantes; Mazunte (20 439 0016) con 702 habitantes; San Juanito (o La Botija) (20 439 0026) con 574 habitantes; Valdefores (20 439 0029) con 535 habitantes; El Venado (20 439 0030) con 357 habitantes; y Santa Elena el Tule (20 439 0092) con 651 habitantes Cuadro 5.

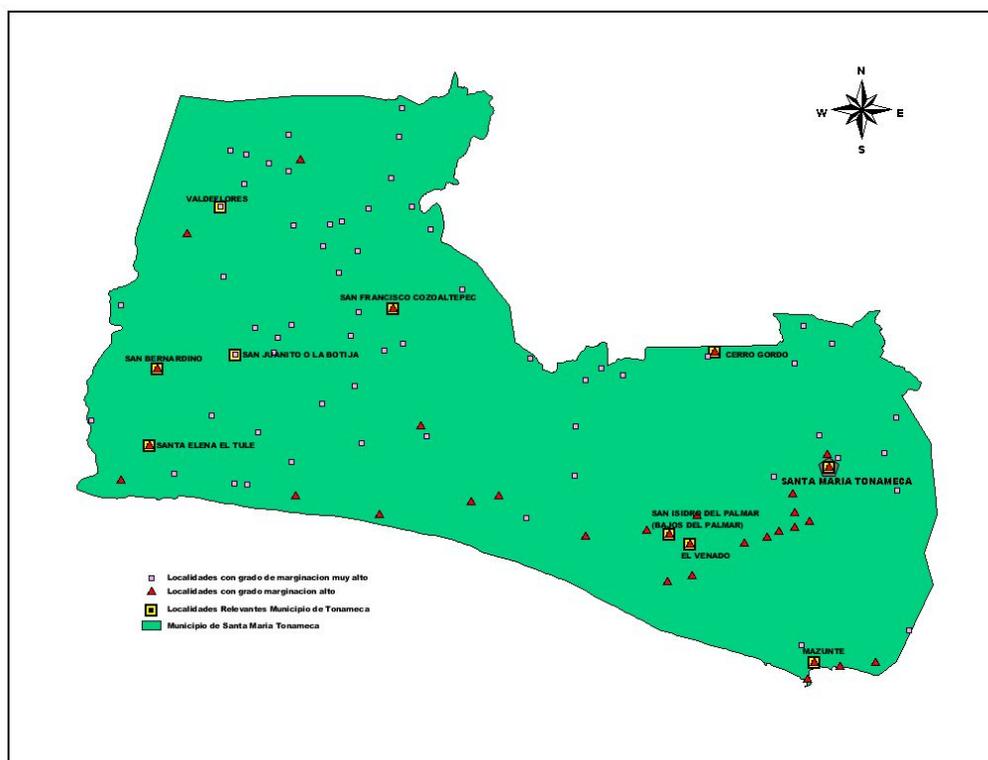


Figura 8. Mapa de localidades relevantes para el municipio de Santamaría Tonameca.

Cuadro 5. Población Total de localidades relevantes del municipio de Santa María Tonameca, y su representación de estructura administrativa.

	Clave	Municipio/ Localidad	Total de Población (1990) Censo	Total de Población (1995) Conteo	Total de Población (2000) Censo	Total de Población (2005) Conteo
Municipio	20 439	Santa María Tonameca	15,291	16,546	20,228	21,223

Cabecera municipal	20 439 0001	Santa María Tonameca	955	1,297	1,551	1,631
Agencia de Policía	20 439 0005	Bernardino Cozoaltepec / San Bernardino	592	612	707	528
Agencia de Policía	20 439 0006	Cerro Gordo	563	445	492	484
Agencia de Policía	20 439 0016	Mazunte	469	428	660	702
Agencia Municipal	20 439 0024	San Francisco Cozoaltepec	1,455	1,482	1,616	1,945
Agencia Municipal	20 439 0025	San Isidro el Palmar	749	681	848	780
Agencia de Policía	20 439 0026	San Juanito / o (La Botija)	368	443	643	574
Agencia de Policía	20 439 0029	Valdeflores	809	496	538	535
Agencia de Policía	20 439 0030	El Venado	428	481	480	357
Agencia de Policía	20 439 0092	Santa Elena	223	297	507	651

Conforme a los criterios del INEGI, el total (100%) de la población municipal vive en asentamientos rurales, donde el de mayor peso demográfico es la población de San Francisco Cozoaltepec con 1,945 habitantes, seguido por la cabecera municipal con 1,631. Entre ambos asentamientos agrupan a sólo 16.85% de la población total. La mayoría de la población se asienta en 45

pequeñas localidades entre 100 y menos de 300 habitantes, que representan casi 37% del total Cuadro 6.

Cuadro 6. Distribución de localidades según rango demográfico

Tipo localidad	No. Localidades	Población Municipal	%Población Municipal
Localidades de más de 1,000 habitantes	2	3,576	16,85
Entre 780 a 528 habitantes	7	4,427	20,86
Entre 484 a 343 habitantes	8	3,097	14,59
Entre 284 a 103 habitantes	45	7,824	36,87
Menos de 100 habitantes	34	2,299	10,83
Totales	96	21,223	100,00

La cobertura de servicios públicos de acuerdo al ayuntamiento es de 60% en agua potable, 80% en alumbrado público y 10% en recolección de basura y limpieza de las vías públicas.

La infraestructura educativa incluye, de la cabecera municipal, un jardín de niños, dos escuelas de nivel primario de dos turnos, una escuela de nivel secundaria, un CEBTIS, y la Misión Cultural IEEPO, se encarga de dar cursos y talleres a la comunidad. La agencia municipal de San Isidro el Palmar cuenta con un Jardín de Niños, una escuela de nivel primario, una escuela Telesecundaria y la de San Francisco Cozoaltepec cuenta con una escuela de nivel preescolar, dos escuelas de nivel primaria (dos turnos), una escuela de nivel secundaria federal, y un TELECOBAO.

Un problema generalizado en la entidad es el alto porcentaje de población que no cuenta con acceso a servicios de salud: Tonameca no es excepción, ya que carece de este derecho 92.37% del total, si bien otra fuente consigna la presencia de Casas y Centros de de Salud y una Clínica del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), donde muchas de ellas carecen de personal capacitado, instrumental y medicamentos suficientes, Cuadro7.

Cuadro 7. Servicios médicos, 2000.

Localidad	Establecimiento de Salud
Tonameca	Centro de Salud
Mazunte	Casa de Salud
El Venado	Centro de Salud
San Isidro del Palmar	Casa de Salud
Santa Elena	Casa de Salud
San Francisco Cozoaltepec	Centro de Salud
Cerro Gordo	Centro de Salud
San Juanito	Casa de Salud
San Bernardino	Clínica del IMSS.
Valdeflores	Casa de Salud

Fuente: INEGI en Enciclopedia de los Municipios de México, 2000

2.2.1.2. Distribución de las actividades productivas

Se produce en el núcleo agrario maíz, frijol, café, chile, jamaica, cacahuete, sandía, mango, calabaza. ciruela, pastos, jitomate, papaya, piña, plátano, tamarindo, flor de cempazúchitl, tamarindo, guanábana, palma de coco, pepino, melón y ajonjolí. Se cuenta con un banco de mármol.

Zona Alta: Se encuentra al norte de todo el núcleo agrario de Cozoaltepec. En esa zona llueve más, tiene un clima frío húmedo y bosques verdes y altos, está conformado por terreno de ladera y cuenta con dos nacimientos de agua, uno que nace entre los cerros El Cuerudo y el Gavilán, el otro en la localidad de Pescuezo de Venado. Al Norponiente es una zona de siembra de maíz y Jamaica. La zona del norte al Poniente en la parte superior es una zona cafetalera. Al oriente en el afluente del río Trapiche se encuentra un banco de arena. La Zona Media llueve en un 60% a comparación de la Zona Alta, tiene un clima templado.

En cuanto a la organización social como fortaleza, se cuenta con organizaciones de tipo política, sociales, económicas, religiosas, culturales, deportivas, productivas. Existen dentro del municipio 95 grupos de trabajo entre los sectores económicos, los cuales se organizan para aprovechar los recursos que llegan en los diferentes programas federales, estatales, y municipales. Las organizaciones legalmente constituidas se ubican en los sectores agrícola, ganadero, turístico y pesquero.

En Tonameca se encuentran dos núcleos agrarios bajo la modalidad de restitución y titulación de bienes comunales son CBC de San Francisco Cozoaltepec (29,856.86 ha.) y CBC de Santa María Tonameca. Estos núcleos en alianza con los bienes comunales de San Pedro Pochutla mantienen un juicio frente a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes SCT en los tribunales agrarios, ya que consideran que la construcción de la carretera costera fue pactada sin incluir indemnizaciones justas y omitiendo la instalación de pasos para el ganado y otras obras necesarias para la población local. En el caso de los bienes comunales de Tonameca, se habla de una extensión afectada de aproximadamente 79 hectáreas.

2.2.1.3. Identificación de los principales impactos ambientales

La identificación de los principales impactos ambientales (acumulativos y sinérgicos) generados por las diversas actividades productivas y proyectos de desarrollo se especificaron de acuerdo a las actividades de los sectores que presentan fenómenos típicos de transferencia de contaminantes y procesos típicos de deterioro, los cuales se describen a continuación:

En las actividades del sector primario, como la Agricultura:

Fenómenos típicos de transferencia de contaminantes

Contaminación de suelo, agua y cultivos por aplicación de agroquímicos

Eutrofización y azolve de lagunas por recepción de lixiviados (fertilizantes) agrícolas y material edáfico

Salinización de suelos y pérdida de los mismos por riego con agua con alto contenido de sales, principalmente en el área agrícola costera

Daños a la Salud Pública por el riego de vegetales comestibles con aguas residuales municipales sin tratamiento

Procesos típicos de deterioro

Agotamiento de suelos, erosión laminar y desertificación por prácticas culturales inadecuadas y mala selección de cultivos.

Disminución o pérdida de flora y fauna silvestre por expansión de la frontera agrícola y urbana.

En la Ganadería:

Fenómenos típicos de transferencia de contaminantes

Contaminación al agua, aire y suelo por disposición inadecuada de excretas en granjas porcinas y avícolas, establos u otras instalaciones de producción pecuaria estabulada.

Procesos típicos de deterioro

Pérdida de cubierta vegetal por sobrepastoreo de ganado bovino, ovino y caprino.

Pérdida de selvas y bosques por el establecimiento de pastizales y agostaderos, o por quemas sin control del estrato herbáceo.

En la actividad Forestal

Procesos típicos y relevantes de deterioro y contaminación

Erosión por explotación de autoconsumo y artesanal y falta de reforestación

Destrucción del hábitat de especies amenazadas, en peligro de extinción, raras y endémicas

Disminución de superficies de ecosistemas o asociaciones vegetales endémicas como el bosque mesófilo de montaña.

Cambios microclimáticos por eliminación de cubierta vegetal

Deterioro del paisaje por una explotación no planificada

Incendios forestales, plagas y enfermedades por prácticas inadecuadas
Extracción selectiva de especies, provocando su desaparición y la pérdida significativa de superficies de selvas tropicales y matorrales principalmente
Disminución de la recarga de acuíferos por ausencia de cobertura vegetal, disminución de volúmenes hídricos y alteración en el régimen hidrológico
Contaminación de cuerpos de agua por acarreo de suelo en zonas desforestadas y erosionadas

En la Pesca

Procesos típicos y relevantes de deterioro y contaminación

Sobreexplotación selectiva de especies poniéndolas en riesgo de desaparición de las mismas

Alteración de flujos hidrológicos en cuerpos de agua costeros

Asolvamiento y contaminación de cuerpos de agua costeros que causan mortandad de los recursos pesqueros, alteración en su calidad comestible o ausencia del recurso por falta de condiciones ecológicas apropiadas para su desarrollo.

En las Actividades del Sector secundario como la Agroindustria:

Procesos típicos y relevantes de deterioro y contaminación

Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos y líquidos, y la ausencia de una disposición adecuada de rellenos sanitarios

Contaminación de cuerpos de agua por vertimiento de residuos líquidos y sólidos sin tratamiento

Inducción de crecimiento urbano en forma irregular y modificación del uso del suelo, cancelando otras opciones productivas.

Deterioro del paisaje en áreas urbanas habitacionales y turísticas

En la Industria Extractiva

Contaminación del aire y agua por bancos de material no controlados

Cambio de uso del suelo y deterioro del paisaje en paseos, caminos turísticos y zonas habitacionales por extracción de materiales de construcción

En la Industria de la generación de energía

Riesgos industriales por almacenamiento de combustibles

Inducción de procesos de urbanización y modificación de los usos del suelo

En las Actividades del Sector terciario como en el Desarrollo urbano

Contaminación del suelo y agua por manejo inadecuado de residuos sólidos municipales (tiraderos y basureros no controlados)

Contaminación de cuerpos de agua por vertimiento de residuos líquidos y sólidos sin tratamiento

Carencia de áreas verdes y deterioro de la imagen urbana afectando la calidad de vida de la población

Contaminación ambiental en el aire por emisión de contaminantes vehiculares y emisión de ruidos

Expansión de la mancha urbana en áreas boscosas y dedicadas a actividades primarias

En el Turismo

Sustitución de ecosistemas acuáticos por áreas recreativas o turísticas, provocando la desaparición de especies o la alteración de ciclos ecológicos (agua)

Obstrucción y desviación de corrientes de agua

Asentamientos irregulares que deterioran la imagen urbana y el paisaje de la zona turística y demeritan su calidad

Sobreexplotación de áreas naturales con espacios recreativos populares, que demeritan su calidad y conservación por rebasar su capacidad de carga

Y, en Comunicaciones

Alteración de flujos de agua por construcción de terraplenes de carreteras

Deforestación y erosión causada por abertura de caminos y explotación de bancos de materiales

Deterioro del paisaje en zonas turísticas por una inadecuada planeación de áreas de servicios carreteros (miradores, aeropuertos y terminales de autobuses)

Eliminación de cobertura vegetal y erosión de suelo por construcción de terraplenes de carreteras

Estas condiciones son algunos de los principales indicadores que nos caracterizan las áreas críticas en el territorio municipal y en su caso el deterioro de los bienes y servicios ambientales y el cambio o degradación que en los atributos ambientales que determinan la aptitud del territorio se deben en su caso atender, mitigar o eliminar para el desarrollo futuro de las actividades sectoriales.

2.2.2. Escenario Tendencial de sectores

Para la conformación de la etapa de Pronóstico para el Municipio de Santa María Tonameca, se estructuró de forma colegiada un proceso metodológico de integración y correlación, como guía para relacionar ordenadamente los conocimiento y datos obtenidos en las etapas de Caracterización y Diagnóstico, herramientas base para diseñar los escenarios a corto, mediano y largo plazo de las condiciones de desarrollo probables de presentarse en este municipio.

Se aplicó el método deductivo “Matriz de Impactos Pareados” e interacción múltiple, para definir y cuantificar los niveles de relación intersectorial, para alimentar el programa de predicción denominado “Ksim”, (Kane, 2004), cuya base matemática nos permitió pronosticar dentro de un marco de simulación las tendencias de los sectores considerados. Esta correlación incluye también la vinculación de estos sectores con los principales factores del medio ambiente natural, así como del modificado que incluye los programas de la administración pública que se relacionan con el desarrollo social y económico del municipio. Como condición del método de simulación matemático (Ksim) para este caso se consideró un factor externo que fuera capaz de influir o modificar en un solo evento, la totalidad o mayoría las tendencias contempladas en cada uno de los sectores. Este factor se refiere a los eventos naturales de riesgo, tales como ciclones y sismos.

Las variables consideradas para este ejercicio son las que conforman el modelo conceptual socio-ambiental antes descrito, las cuales se señalan a continuación:

Sectores productivos:

Agricultura
Conservación
Forestal
Ganadería
Pesca
Turismo

Factores del medio natural

Agua
Fauna
Suelos
Vegetación
Amenazas

Otros elementos del medio socioambiental:

Poblados
Infraestructura
Programas públicos

Programas:

Como planes y programas de gobierno se tomaron en cuenta:

Programa de empleo temporal (PET)
PRODERS-PROCOCODES
Programa nacional para la conservación de las tortugas marinas
Programa nacional hídrico
PROÁRBOL
Procymaf II
Programa para la adquisición de activos productivos "Alianza para el campo"
Procampo (ASERCA)
Oportunidades
Coinversión social
Programa de obra de Oaxaca.

Programa Nacional de conservación de Carreteras
Programa Nacional de Infraestructura
Piso firme
Caravanas para el Desarrollo fomento a la Cafeticultura
PROINBIO

En Materia de amenazas y riesgos naturales los eventos seleccionados fueron:

Sismos y
Ciclones

2.2.2.1 Obtención de la magnitud de interacción entre las variables.

Para cada una de las 14 variables consideradas en el modelo conceptual, se analizaron en reunión de especialistas utilizando una matriz de impactos pareados, las interacciones resultantes del efecto al considerar el impacto de la variable que genera el efecto contra la variable que lo recibe.

Una vez analizados los efectos estos se calificaron como positivos o negativos, según su origen e impacto generado, a la variable que lo recibe. Los negativos se consideraron aquellos cuya degradación o transformación afecta alguno de las variables del modelo conceptual, además se consideró la competencia territorial que existe entre los sectores y se definió si había o no compatibilidad. Cuando se encontró compatibilidad se asignó el signo positivo y si había incompatibilidad el signo negativo. En donde no se encontraron relaciones la relación se consideró neutra.

Con base en el Método de Asignación de Valores dentro de un marco de criterios pre-establecidos (Druinker, Beans), se establecieron estos dentro de un parámetro de + 1 a +3 y de -1 a -3, para determinar el nivel y la tendencia de relación por cada cruzamiento.

Lo anterior nos indica que cuando la interacción es entre los sectores y los recursos naturales el valor se refiere ya no a competencia territorial sino a impactos sobre la variable ambiental. De tal forma que siguiendo estos criterios de dinámica interactiva, también se definen la influencia de los programas públicos contemplados

Como se dijo al principio de esta sección se analizaron las condiciones que guardan los diferentes sectores entre ellos y su medio partiendo de la información señalada en la fase de diagnóstico y de las condiciones que de los factores indica la etapa de caracterización. A continuación se integran los conceptos que se tomaron en cuenta para la valoración. (Cuadros 8, 9 y 10).

Cuadro 8. Valoración de criterios de competencia territorial

+3	Los sectores están vinculados para la producción y se obtienen resultados positivos. Su interdependencia es definitoria para el desarrollo
+2	Los sectores no tienen competencia territorial, coinciden en objetivos regionales y existen coinversiones en infraestructura y existen
+1	Los sectores no tienen competencia territorial, no hay sobre-aprovechamientos de los recursos naturales compartidos.
0	No existe competencia
-1	La competencia es territorial y tiende a pérdidas de áreas de aptitud por cesiones involuntarias
-2	La competencia es por el territorio y la oferta de los recursos es reducida
-3	Sucede cuando la competencia no solamente es por el territorio, sino que los recursos naturales son usufructuados por las partes comprendidas y existe riesgo o antecedentes de enfrentamientos sociales

Cuadro 9. Valoración de criterios por impacto a los factores ambientales

+3	La magnitud del impacto es mayor que la anterior condición, al ser los beneficios no sólo locales sino regionales y se observa el impacto positivo en varios elementos del ambiente, con una intensidad importante.
+2	El impacto al ambiente es positivo y se presenta a nivel local, siendo a corto o mediano plazo sus efectos y sólo se manifiesta de manera temporal, con una intensidad moderada.
+1	El impacto positivo al ambiente, sólo se presenta a nivel puntual, siendo sus efectos a momentáneos, observándose en un período de tiempo definido (impacto temporal). La intensidad es reducida
0	No existe impacto
-1	El impacto es apenas perceptible en el ambiente siendo puntual, momentáneo y observándose a corto plazo, con una intensidad reducida.
-2	El impacto al ambiente se presenta a nivel local, siendo a corto o mediano plazo sus efectos y sólo se manifiesta de manera temporal y con una intensidad moderada.
-3	El impacto al ambiente trasciende a nivel local, observándose sus efectos en el terreno regional, manteniéndose el impacto por un tiempo más largo que el anterior impacto (a mediano o largo plazo. Además, el impacto se presenta de una manera compleja, afectando no sólo a un componente del ambiente, sino a varios y con una intensidad importante.

Cuadro 10. Valoración de eficiencia y eficacia de Programas públicos

+3	Se cumplen los objetivos de los programas, la sociedad se identifica con estos y participa para asegurar su continuidad. Estos programas contribuyen a mejorar la relación de la sociedad con su ambiente.
+2	Los resultados del programa favorecen el desarrollo sustentable y favorecen las condiciones socioeconómicas mínimas de la población participante
+1	El programa resuelve mínimamente problemas socioeconómicos sin influencia en la mejora sustancial de los recursos naturales y existe desvinculación interinstitucional
0	No existen programas relacionados

-1	Contribuye en forma mínima con la solución de los problemas pero solo beneficia a un sector de la población
-2	No contribuyen a fortalecer el desarrollo sustentable y son de tendencias ajenas a las necesidades socioeconómicas de la región
-3	El programa no tiene objetivos compatibles con la sustentabilidad de los recursos naturales y su eficiencia y eficacia es discutible. En La sociedad no está convencida de sus ventajas

2.2.2.2. Tendencias poblacionales y sectoriales

Tomando en cuenta lo señalado en el apartado “Obtención de la magnitud de interacción entre las variables”, en reunión de especialistas, se procedió a dar valores a las interacciones de cada uno de los cruces entre las variables identificadas en la matriz de impactos pareados.

Con base a la experiencia e información obtenida en las etapas de Caracterización y Diagnósticos, los integrantes del grupo técnico de este estudio, otorgaron valores entre 0 a 1 al “Estado Actual” de las 14 variables que componen la matriz pareada, dando como resultado los valores que se muestran en la Cuadro 11.

Cuadro 11. Magnitud de las interacciones entre las variables

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.5	0	-1	-1	1	0	0	-2	-1	-2	0	1	0	0	-2
Conservación	0.6	-1	0	1	-1	-1	2	1	1	0	1	1	0	0	-1
Forestal	0.3	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.5	1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.3	0	-2	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.6	0	-1	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.7	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	0
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1

Suelos	0.6	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.7	0	0	0	0	0	0	-2	0	-1	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	0.6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	-1
Amenazas	1														

Obtenidos los valores de magnitud de las interrelaciones y del estado actual se procedió a utilizar el método de simulación Ksim, considerando proyectar dos tendencias, uno a mediano plazo (10 años) y otro a largo plazo (25 años).

2.2.2.2.1 Escenario tendencial para 10 años

Considerando los valores de los criterios de competencia territorial, de los impactos a los factores ambientales así como de la eficiencia y eficacia de los programas públicos, dio como resultado los valores del Cuadro 11.

El análisis de estos valores permite inferir lo siguiente (Cuadro 12, Gráfica 3):

a) La Agricultura observa una tendencia positiva, debido a que las variables Agua (disponibilidad y calidad de agua) y Suelo la benefician, así mismo las vías de comunicación favorecen la comercialización de los productos y adquisición de los insumos. Los programas de gobierno aunque no impulsan cabalmente al sector sí tienen un impacto positivo. Con el sector Conservación hay competencia por el espacio.

b) El sector Turismo tiende a incrementarse debido a que el sector Conservación le impacta positivamente, porque comparten intereses. Los mapas de aptitud muestran que el mayor peso lo obtuvieron los atributos ambientales de Biodiversidad, Bahías y Selvas, para este sector, los recursos naturales: Agua, Fauna y Vegetación son variables que impactan positivamente. Lo anterior favorece a la población para implementar actividades de observación, museos naturales y jardines botánicos entre otras. El programa de infraestructura en particular las vías de comunicación le benefician fuertemente ya que haría que el municipio tuviera mayor accesibilidad.

c) La variable Población su tendencia a los 10 años se ve beneficiada por los sectores de Agricultura, Conservación, Forestal, Ganadería y Turismo por ser fuente de alimentación y brindarles los servicios ambientales a la población.

d) Contrario a las variables anteriores el sector Conservación su tendencia decrece, a causa de que compite por espacio con los sectores de Agricultura, Forestal, Ganadería, Pesca y Turismo, además del espacio con el sector Pesca esta actividad solo realiza colecta y no de cultivo. Los programas de gobierno que implementan obras de infraestructura, son benéficos debido a que le permite tener mayor accesibilidad.

e) El factor Agua es el recurso más impactado primeramente por la Agricultura, por la contaminación que genera el uso de fertilizantes y pesticidas; además de que esta actividad en el municipio es erosiva lo que ocasiona el asolve de los cuerpos de agua costeros. De menor significancia pero también importantes los sectores Ganadero y Pesquero, impacta negativamente el recurso por las mismas razones que la Agricultura. El aprovechamiento forestal aunque es incipiente y junto con la Ganadería ocasionan talas de tipo “hormiga” (aprovechamiento que afecta pequeñas superficies pero a largo plazo tiene un impacto significativo al ser constantes) lo que reduce la tasa de captación de agua en las partes altas de las cuencas.

f) Los centros de población no tienen un adecuado sistema de purificación y reutilización de aguas servidas.

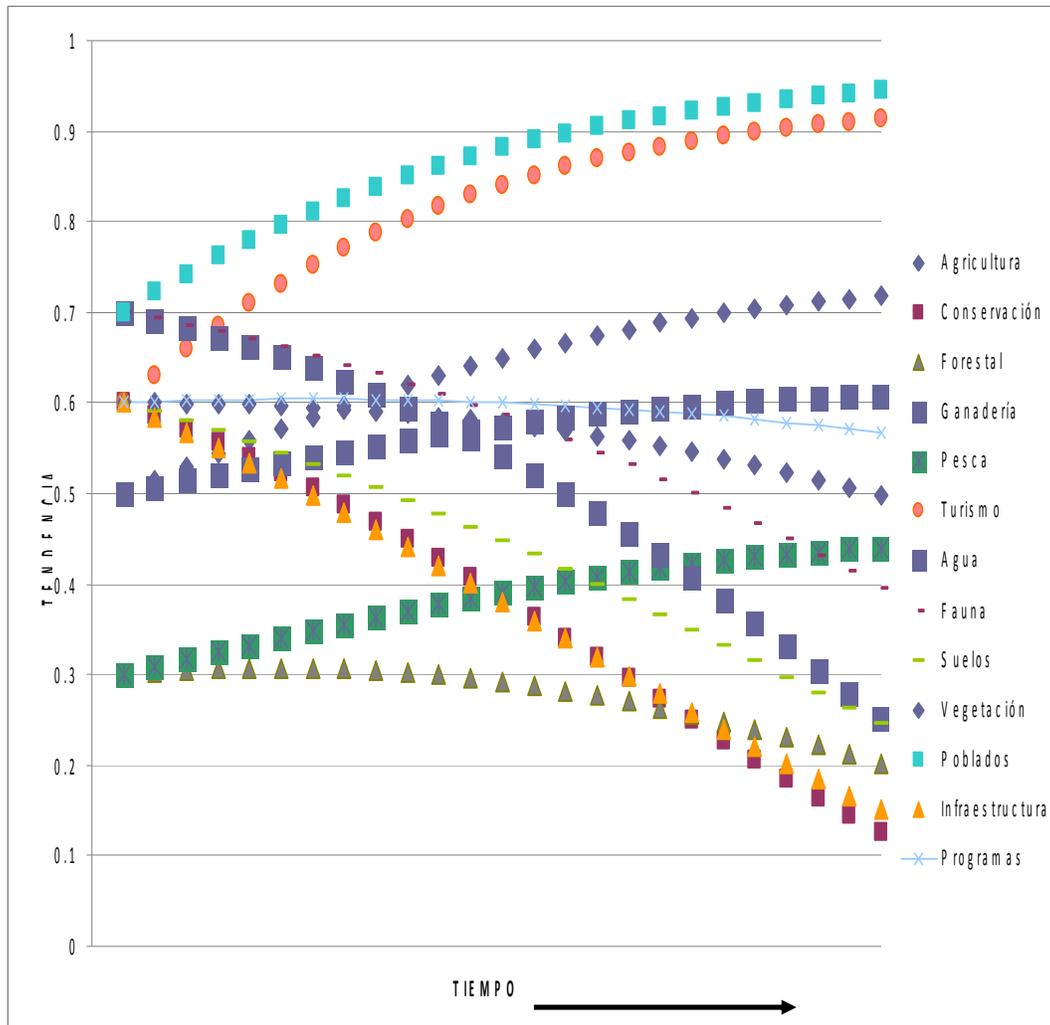
g) La Pesca impacta intensamente aunque muy puntual al sector Fauna, por la captura que se hace con la pesca y por no reponerse o tener programas de resiembra. Las carreteras y la ganadería tienden a disminuir las poblaciones de Fauna; la primera por atropellamiento y fragmentación del hábitat, y la segunda por la competencia que hace ésta con la fauna nativa por el alimento y alguna aportación de animales ferales.

h) El factor Suelo es impactado de la misma manera que el Agua pues la erosión que se da en el municipio es hídrica, y es el agua el principal vehículo de las partículas edáficas.

i) La infraestructura manifiesta una tendencia a la baja porque en la simulación no se incluyeron programas de conservación carretera, y este tipo de infraestructuras se degradan a mediano plazo por efectos del tiempo.

Cuadro 12. Valores del escenario tendencial para 10 años

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.5	0.6	0.3	0.5	0.3	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6
Valor final	0.72	0.13	0.2	0.61	0.44	0.91	0.25	0.39	0.25	0.5	0.94	0.15	0.57

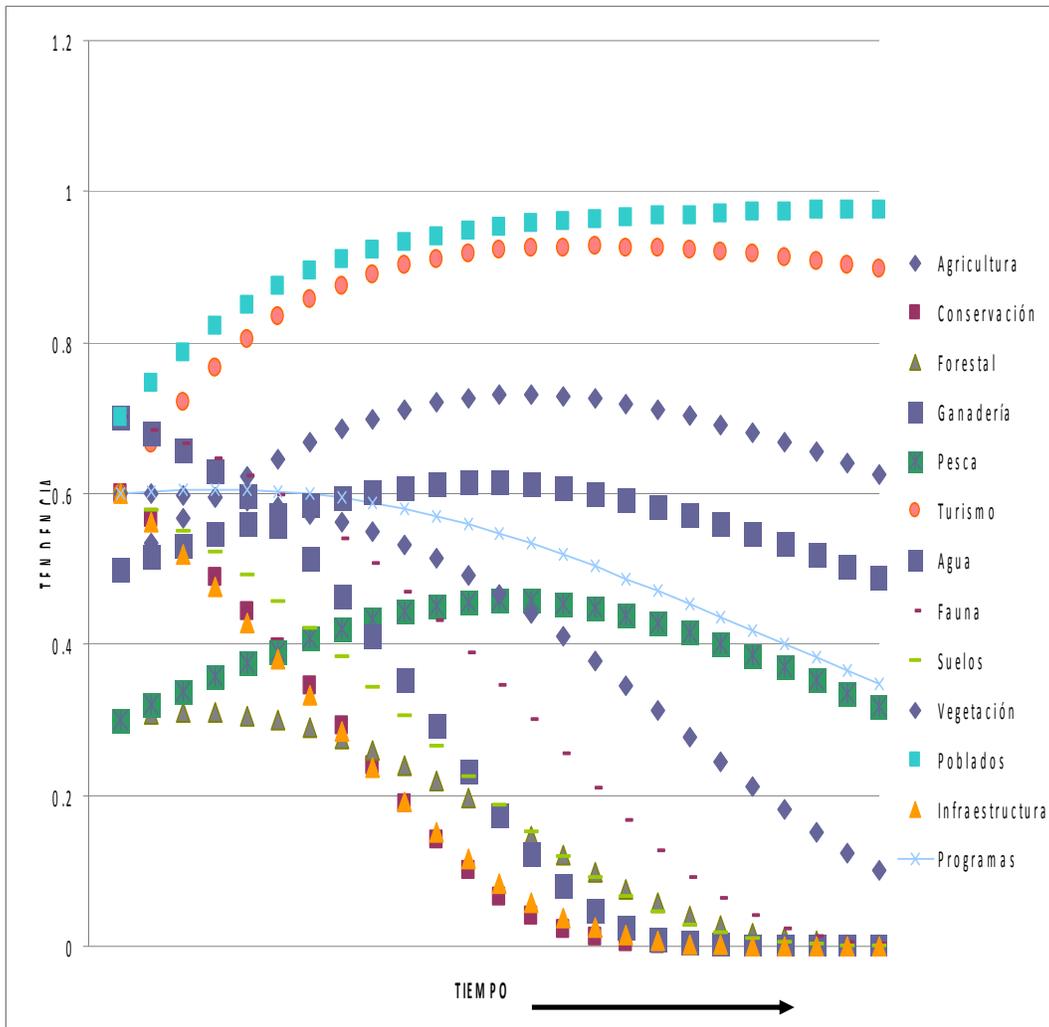


Gráfica 3. Escenario tendencial para 10 años

2.2.2.2.2 Escenario tendencial para 25 años

Este escenario se construyó con los mismos valores del escenario anterior, solamente se incrementó el pronóstico de 10 a 25 años.

La diferencia entre las tendencias para los 10 y 25 años hace evidente que la Agricultura y el Turismo son los sectores más sostenibles. La Ganadería, Pesca y Poblados mantienen su tenencia. El resto de los elementos socioambientales son menos robustos y tienden a desaparecer. Esta tendencia está marcada, además de por la Fauna, Suelos y Vegetación, por el Agua, recurso indispensable para las actividades de los sectores (según se muestra en la siguiente Figura 4 y Cuadro 13).



Gráfica 4. Escenario tendencial para 25 años

Cuadro 13. Valores del escenario tendencial para 25 años

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.5	0.6	0.3	0.5	0.3	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6
Valor final	0.62	0	0	0.49	0.32	0.9	0	0	0	0.1	0.98	0	0.35

2.3. Escenario contextual

Con el escenario contextual, se busca mostrar el comportamiento de la aptitud del territorio para cada sector a partir de la ejecución de planes, proyectos o programas considerando el efecto que tendría la implementación de planes, programas y proyectos, tanto de los tres niveles de gobierno, como de los particulares (PLAN DE DESARROLLO ESTATAL, PLAN DE DESARROLLO UNICIPAL, PROCODES-CONANP, PROARBOL- CONAFOR, PRONATURALEZA- CONAFOR, JORNALES- SEDESOL, PROCAMPO-SAGARPA, PROGAN-SAGARPA, Proyectos de gran visión – CFE, CNA, SCT, PEMEX, SECTUR), sobre las variables analizadas en el escenario tendencial.

2.3.1. Escenario Contextual para 10 años con programas de gobierno:

Este escenario se generó cambiando solamente el nivel de impacto de los programas de gobierno sobre los sectores y factores ambientales. Considerando el valor del estado actual máximo (1.0) y el impacto positivo 3.0, aún sin saber claramente qué tanto pueden crecer estos programas de gobierno, en cada una de las variables, ni cuánto costaría. (Cuadro 14 y Gráfico 5).

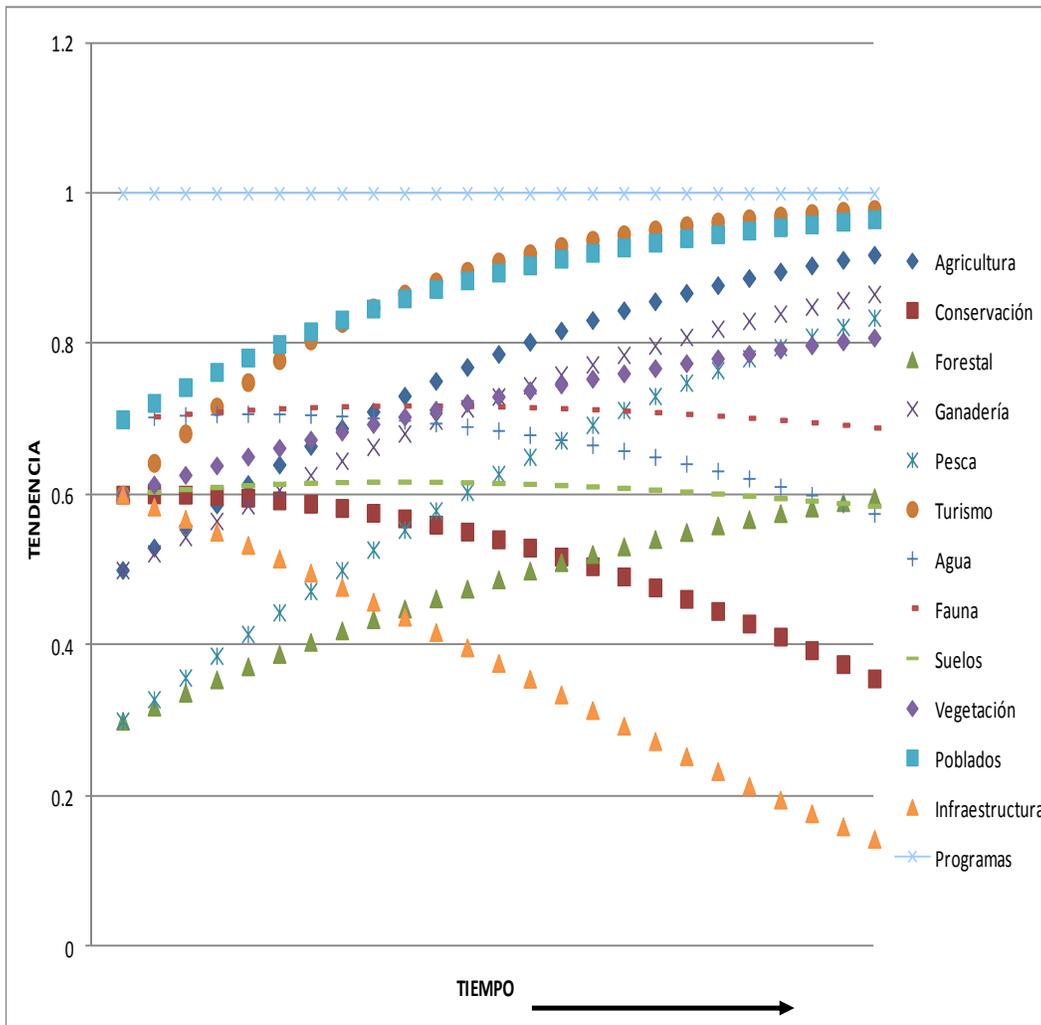
Cuadro 14. Magnitud de las interacciones entre las variables en el Escenario Contextual a los 10 años

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.5	0	-1	-1	1	0	0	-2	-1	-2	0	1	0	0	-2
Conservación	0.6	-1	0	1	-1	-1	2	1	1	0	1	1	0	0	-1
Forestal	0.3	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.5	1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.3	0	-2	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.6	0	-1	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.7	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	0
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.6	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.7	0	0	0	0	0	0	-2	0	-1	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0
Amenazas	1														

Los programas de gobierno, como acciones de política de intervención pueden ser útiles para revertir los procesos de deterioro de la calidad ambiental como se muestra en la gráfica y Cuadro siguiente.

El Turismo se ve poco beneficiado por las acciones del gobierno porque tiene una clara tendencia a la alza, esto es una actividad sostenible. El sector Agrícola, Forestal, Ganadería y Pesca, incrementa su permanencia como una actividad productiva, haciéndose más evidente en el sector Forestal que, de tener una tendencia a la baja, eficientando los programas de gobierno (por ejemplo PROARBOL), puede ser una actividad sostenible y rentable.

Los factores ambientales revierten su tendencia a la baja (Fauna, Suelos y Vegetación), aunque el Agua sigue teniendo una tendencia a la baja, esto quiere decir que ni aún eficientando los programas existentes, y ampliando su cobertura, se revertirían los efectos negativos de las actividades antrópicas sobre el principal recurso natural.



Gráfica 5. Escenario Contextual para 10 años, con programas de gobierno

Cuadro 15. Valores Escenario Contextual para 10 años, con programas de gobierno

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.5	0.6	0.3	0.5	0.3	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	1
Valor final	0.92	0.36	0.60	0.87	0.83	0.98	0.57	0.69	0.59	0.81	0.97	0.14	1.00

2.3.2. Escenario Contextual para 10 años sin programas de gobierno:

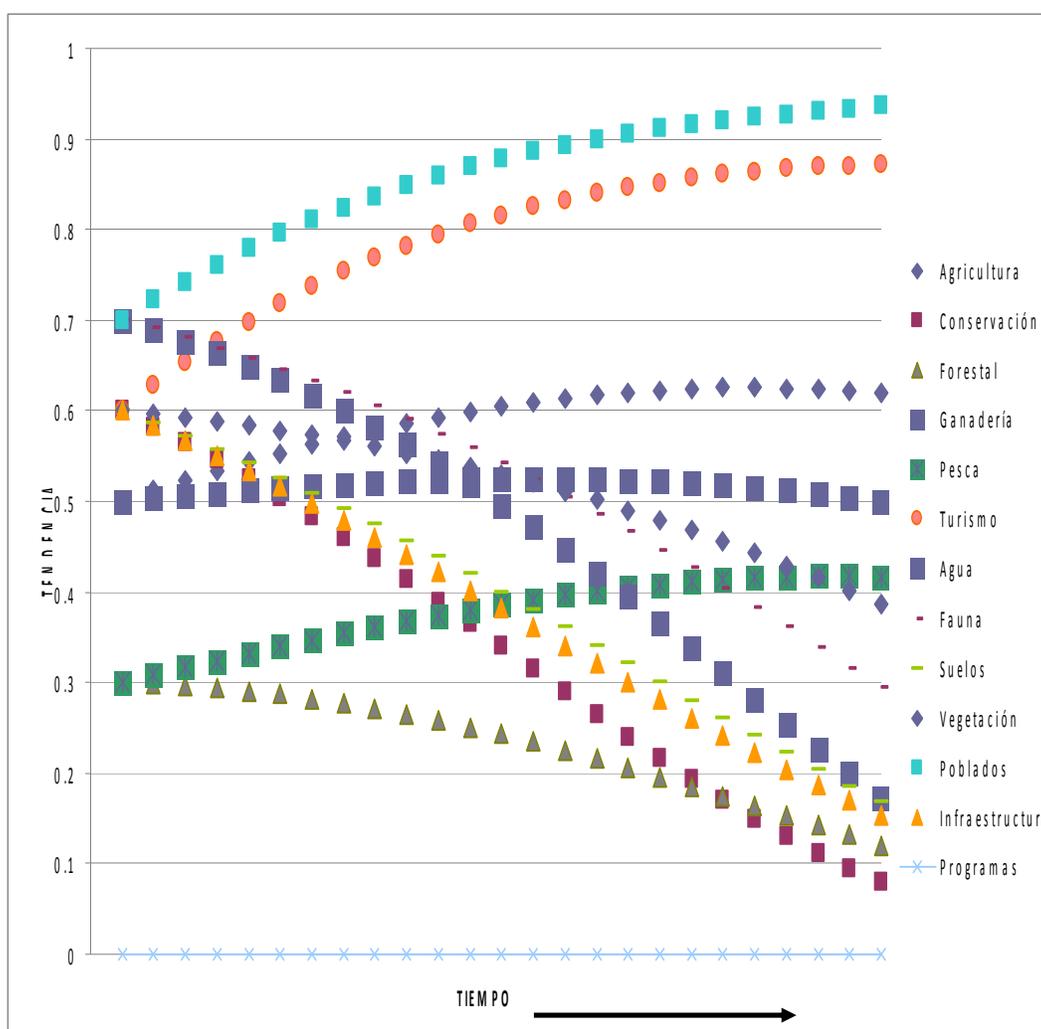
El escenario anterior muestra una condición ideal con los programas de gobierno y éste en el peor de los casos substituyendo el valor del estado inicial con valor cero y los impactos como si estos programas no existieran

Cuadro 16. Magnitud de las interacciones entre las variables del Escenario Contextual para 10 años sin programas de gobierno

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.5	0	-1	-1	1	0	0	-2	-1	-2	0	1	0	0	-2
Conservación	0.6	-1	0	1	-1	-1	2	1	1	0	1	1	0	0	-1
Forestal	0.3	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.5	1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.3	0	-2	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.6	0	-1	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.7	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	0
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.6	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.7	0	0	0	0	0	0	-2	0	-1	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
Amenazas	1														

Como es de esperarse los programas de gobierno aún con sus defectos tienen un efecto positivo en el ámbito socioambiental, y al no existir éstos, todos los sectores y factores ambientales incrementan su tendencia a la baja.

Es interesante resaltar que el sector conservación por el poco nivel de desarrollo que tiene en el municipio y lo poco fortalecido que resultan los programas su tendencia a 10 y 25 años con, y sin programas de gobierno, es a la baja. Esto se debe a que sin participación social y voluntad no sólo política, sino también de los sectores productivos del municipio, no es posible desarrollar este sector de manera sostenible.



Gráfica 6. Escenario Contextual para 10 años sin programas de gobierno

Cuadro 17. Valores del Escenario Contextual para 10 años sin programas de gobierno

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.5	0.6	0.3	0.5	0.3	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0
Valor final	0.62	0.08	0.12	0.50	0.42	0.87	0.17	0.29	0.17	0.39	0.94	0.15	0.00

2.3.3. Escenario Contextual para 25 años con programas de gobierno:

Para este escenario se conservan los valores de las variables del escenario anterior, sólo se modificó el periodo de observación a 25 años (Cuadro 18).

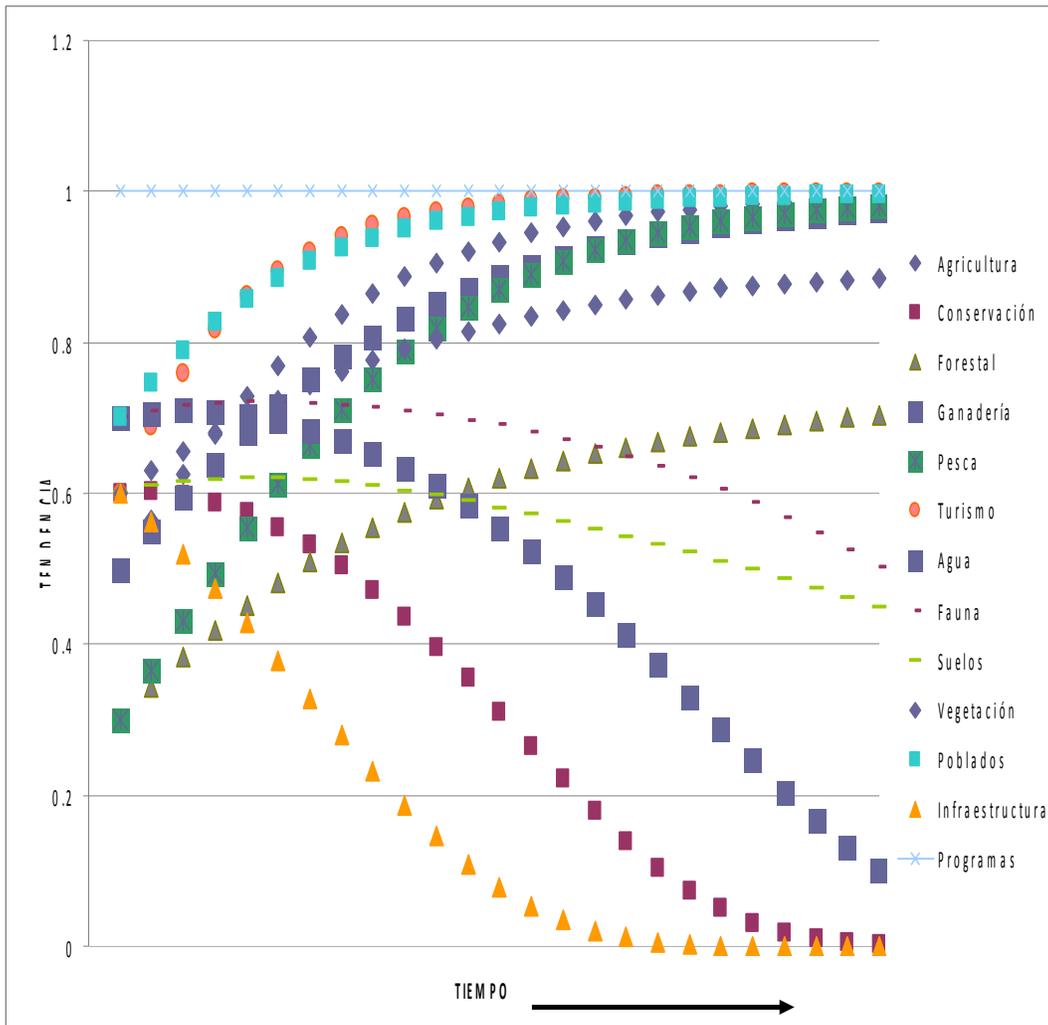
Cuadro 18. Magnitud de las interacciones entre las variables

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.5	0	-1	-1	1	0	0	-2	-1	-2	0	1	0	0	-2
Conservación	0.6	-1	0	1	-1	-1	2	1	1	0	1	1	0	0	-1
Forestal	0.3	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.5	1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.3	0	-2	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.6	0	-1	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.7	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	0
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.6	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.7	0	0	0	0	0	0	-2	0	-1	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2

Programas	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	-1
Amenazas	1														

En este escenario se observa más claramente que la tendencia de durabilidad del sector Agricultura, Ganadería, Pesca y Turismo, es sostenible. El sector Forestal, por ser de autoconsumo, y no emplear tecnología, o estar enfocado a la conservación, su permanencia no está garantizada.

El sector Conservación, y el factor ambiental Agua muestran que a largo plazo uno desaparece, y el otro se agota, a pesar de que este escenario está construido como si estos programas estuvieran en la mejor de las condiciones, éstos no impactan lo suficiente como para que se consideren sostenibles (Gráfica 7, Cuadro 19).



Gráfica 7. Escenario Contextual para 25 años con programas de gobierno

Cuadro 19. Valores del Contextual para 25 años con programas de gobierno

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.5	0.6	0.3	0.5	0.3	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	1
Valor final	0.99	0.00	0.70	0.98	0.98	1.00	0.10	0.50	0.45	0.88	1.00	0.00	1.00

2.3.4. Escenario Contextual para 25 años sin programas de gobierno

En esta ocasión se consideran los programas en el peor de sus escenarios, como si no existieran (Cuadro 20).

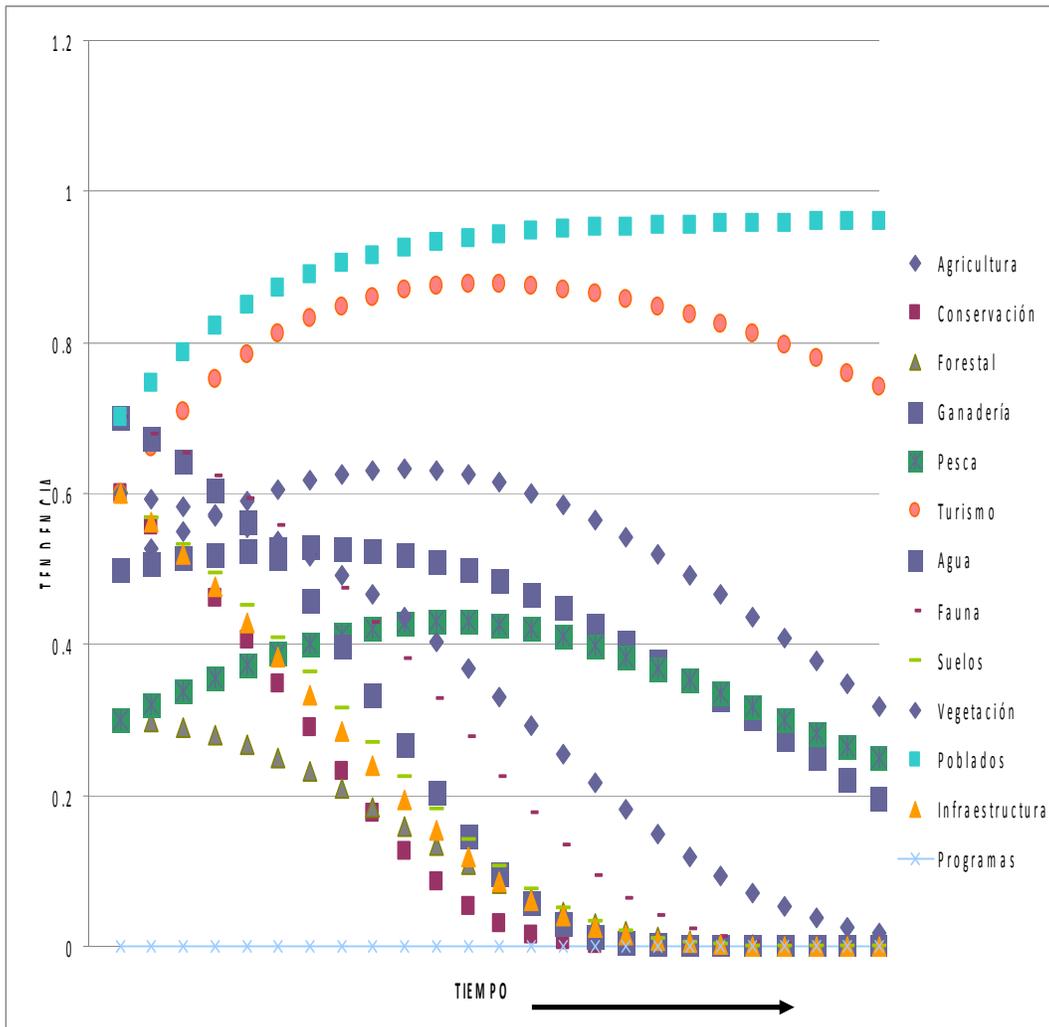
Cuadro 20. Magnitud de las interacciones entre las variables a los 25 años sin programas de gobierno

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.5	0	-1	-1	1	0	0	-2	-1	-2	0	1	0	0	-2
Conservación	0.6	-1	0	1	-1	-1	2	1	1	0	1	1	0	0	-1
Forestal	0.3	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.5	1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.3	0	-2	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.6	0	-1	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.7	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	0
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.6	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.7	0	0	0	0	0	0	-2	0	-1	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
Amenazas	1														

Todas las variables del sistema socioambiental tienen una tendencia a la baja. Algunas muestran valores de cero por lo drástico de los impactos de los sectores a los recursos (Gráfico 8 y Cuadro 21).

El Turismo es el único sector que tiene un valor final más alto que cuando inició aunque su tendencia también es a la baja. Esto muestra que los programas de

gobierno sí tienen un impacto positivo (respecto al escenario anterior) aunque no suficiente para revertir tendencias generales.



Gráfica 8. Escenario Contextual para 25 años

Cuadro 21. Valores del Escenario Contextual para 25 años sin programas de gobierno

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.5	0.6	0.3	0.5	0.3	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0
Valor final	0.32	0.00	0.00	0.20	0.25	0.74	0.00	0.00	0.00	0.02	0.96	0.00	0.00

2.4. Escenario estratégico

Con el escenario estratégico se busca representar las expectativas sociales del desarrollo con la consideración de la implementación de acciones y medidas de corrección, de mitigación o prevención de los procesos de deterioro y de los conflictos ambientales.

Este escenario se considero útil para aquellos casos en donde en el territorio municipal no existan proyectos en puerta como es el caso del escenario contextual, pero las tendencias del deterioro son desfavorables.

En este escenario se busco establecer medidas estratégicas que nos permitieran disminuir el deterioro de los diversos atributos sectoriales y de los conflictos ambientales.

En el escenario estratégico, el escenario tendencial es la línea base sobre la cual se trabajo con objeto de menguar, vía la atención de las causas, los conflictos ambientales mas significativos.

Para lo anterior se confrontaron los resultados de los escenarios tendencial y contextual con las expectativas sociales de desarrollo (identificadas en la caracterización); se identificaron los puntos de coincidencia y discordancia entre ellos y se identificaron las posibles medidas de corrección, mitigación o prevención para atender las discordancias y los procesos de deterioro potenciales.

2.4.1 Escenario Estratégico para 10 años con programas de gobierno:

Para este escenario se conservaron los programas de gobierno en su máximo valor (estado actual igual a uno, y el impacto positivo al resto de las variables socio-ambientales igual a tres, Cuadro 22).

A partir del taller participativo “imagen-objeto” donde los participantes expresaron cómo querían verse en el futuro, se pudieron modificar los valores de interacción entre las variables socio-ambientales (marcada la casilla con color azul) que refleja la visión de dicho taller.

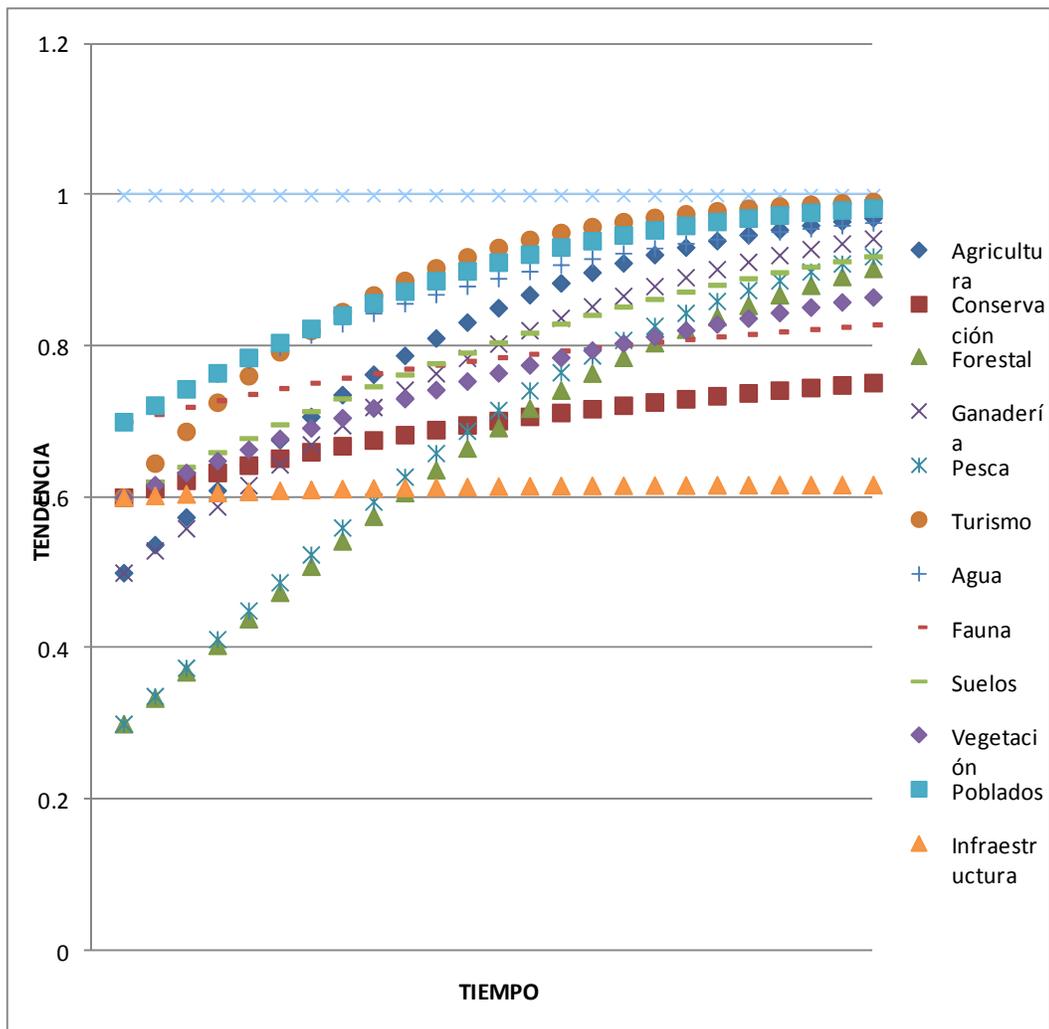
Las interacciones entre sectores cambian de valores negativos hacia el cero porque al existir el ordenamiento dejan de competir por el espacio y disminuye la competencia por los recursos (casillas marcadas con color amarillo) y son consecuencia inherente a la visión de los participantes, aunque no mencionado en forma explícita.

Cuadro 22. Magnitud de las interacciones entre las variables del Escenario Estratégico para 10 años con programas de gobierno

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.5	0	0	0	1	0	0	-1	-1	-1	0	1	0	0	-2
Conservación	0.6	1	0	2	1	1	3	2	2	1	2	1	0	0	-1
Forestal	0.3	0	0	0	0	0	0	1	-1	1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.5	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.3	0	-2	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.6	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.7	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	0
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.6	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	-1
Amenazas	1														

Todas las variables socio-ambientales tienen una tendencia positiva. Porque no sólo los programas están expresados de la mejor forma, sino la interacción de las variables con el sector Conservación son positivas y con valor nominal mayor que las estimadas en el escenario tendencial. Esto evidencia que

fortaleciendo al sector Conservación y contando con un instrumento de ordenamiento los recursos y los sectores minimizan los impactos y se pueden realizar estas actividades de manera sostenible (Gráfica 9 y Cuadro 23).



Gráfica 9. Escenario Estratégico para 10 años con programas de gobierno

Cuadro 23. Valores del Escenario Estratégico para 10 años con programas de gobierno

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.5	0.6	0.3	0.5	0.3	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	1
Valor final	0.97	0.75	0.90	0.94	0.92	0.99	0.96	0.83	0.92	0.87	0.98	0.62	1.00

2.4.2 Escenario Estratégico para 10 años sin programas de gobierno:

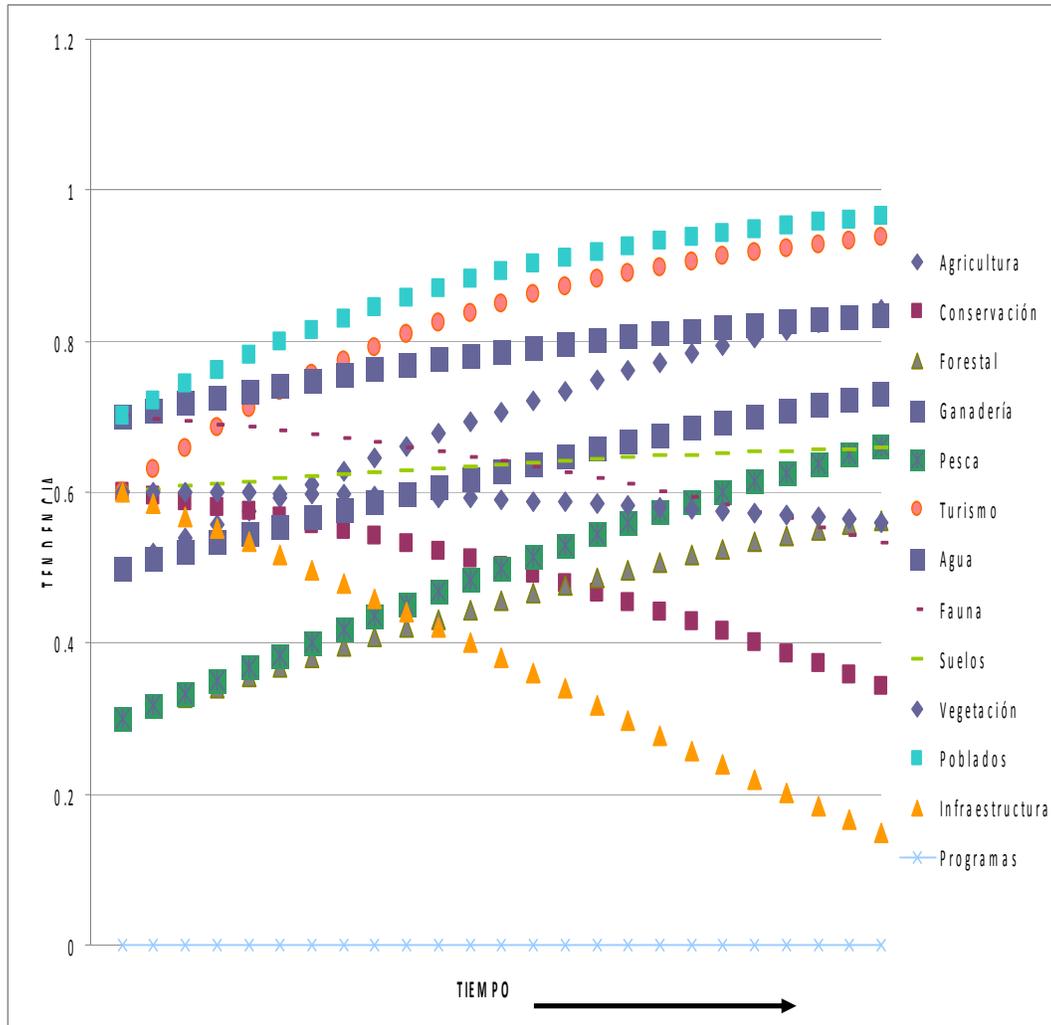
Para este escenario se excluyó la intervención gubernamental y el resto de las condiciones son iguales a la anterior.

Cuadro 24. Magnitud de las interacciones entre las variables en el Escenario Estratégico para 10 años sin programas de gobierno

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.5	0	0	0	1	0	0	-1	-1	-1	0	1	0	0	-2
Conservación	0.6	1	0	2	1	1	3	2	2	1	2	1	0	0	-1
Forestal	0.3	0	0	0	0	0	0	1	-1	1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.5	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.3	0	-2	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.6	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.7	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	0
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.6	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	-1

Este escenario se diferencia del anterior, que muestra una condición ideal del sistema socio-ambiental que los programas están en su mínima expresión, resultando que las tendencias positivas son menos claras, pero que gracias a la participación social es un escenario más sostenible que el tendencial a 10 años con programas de gobierno. Esto se explica porque tiene más impacto la infraestructura social que los programas de gobierno (gráfica 10 y Cuadro 25).

A pesar de que el Agua tiene una tendencia positiva el sector Conservación y el recurso Fauna y Vegetación tienen una tendencia a la baja.



Gráfica 10. Escenario Estratégico para 10 años sin programas de gobierno

Cuadro 25. Valores del Escenario Estratégico para 10 años sin programas de gobierno

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.5	0.6	0.3	0.5	0.3	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0
Valor final	0.84	0.34	0.56	0.73	0.66	0.94	0.84	0.53	0.66	0.56	0.96	0.15	0.00

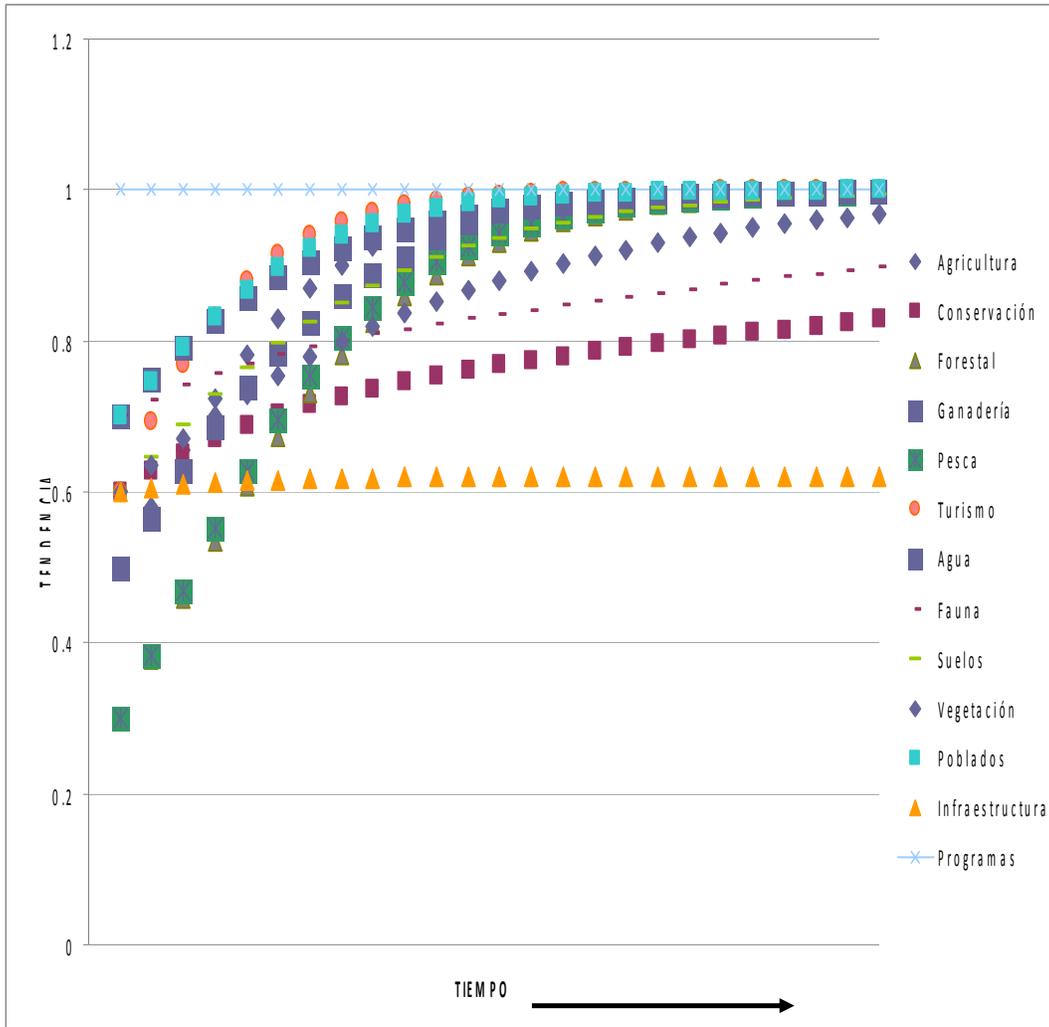
2.4.3. Escenario Estratégico para 25 años con programas de gobierno:

Para evidenciar más claramente las tendencias del modelo ideal se proyectó a 25 años el escenario estratégico (Cuadro 26).

Cuadro 26. Magnitud de las interacciones entre las variables del Escenario Estratégico para 25 años con programas de gobierno

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.5	0	0	0	1	0	0	-1	-1	-1	0	1	0	0	-2
Conservación	0.6	1	0	2	1	1	3	2	2	1	2	1	0	0	-1
Forestal	0.3	0	0	0	0	0	0	1	-1	1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.5	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.3	0	-2	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.6	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.7	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	0
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.6	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	-1
Amenazas	1														

La proyección de este escenario garantiza las tendencias a la alza de todas las variables socio-ambientales, llegando a su valor más alto antes de los 25 años, recordando que este escenario está estimado con una excelente infraestructura social, y los programas trabajando sin limitante de recursos o de implementación (Grafica 11, Cuadro 27).



Gráfica 11. Escenario Estratégico para 25 años con programas de gobierno

Cuadro 27. Valores del escenario del Escenario Estratégico para 25 años con programas de gobierno

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblad	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.5	0.6	0.3	0.5	0.3	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	1
Valor final	1.00	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.99	0.97	1.00	0.62	1.00

2.4.4. Escenario Estratégico para 25 años sin programas de gobierno:

Este escenario es igual que el anterior sólo que se cambia el periodo de la proyección a 25 años (Cuadro 28).

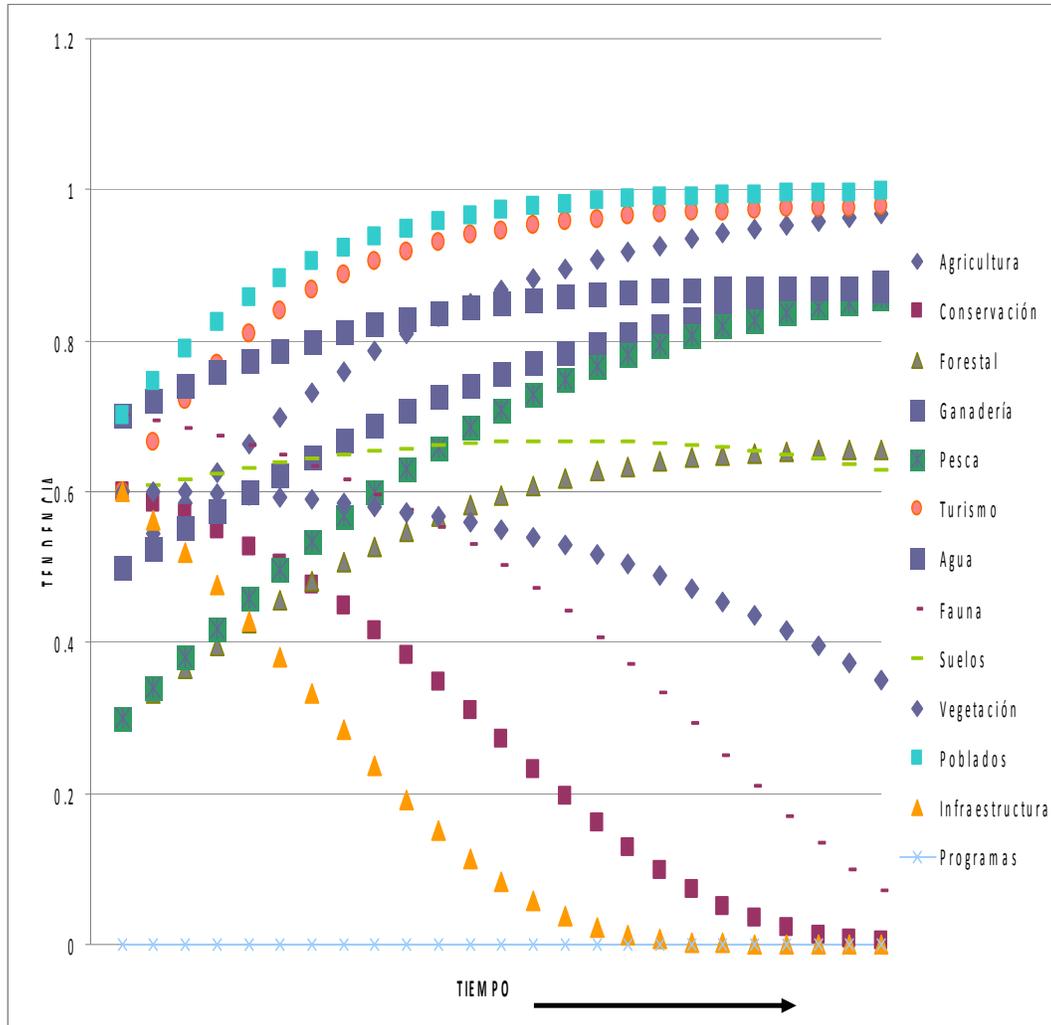
Cuadro 28. Magnitud de las interacciones entre las variables del Escenario Estratégico para 25 años sin programas de gobierno

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.5	0	0	0	1	0	0	-1	-1	-1	0	1	0	0	-2
Conservación	0.6	1	0	2	1	1	3	2	2	1	2	1	0	0	-1
Forestal	0.3	0	0	0	0	0	0	1	-1	1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.5	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.3	0	-2	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.6	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.7	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	0
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.6	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	-1

A una proyección a largo plazo el escenario estratégico sin programas de gobierno muestra más claramente cómo el sector Conservación y el recurso Vegetación y Fauna tienen una tendencia a la baja (Gráfica 12 y Cuadro 29).

En todos los escenarios estratégicos se puso con el valor máximo positivo el impacto de los programas a la infraestructura, que, aunque no se tiene

antecedente, se considera necesario para la permanencia de las vías terrestres un programa de mantenimiento carretero.



Gráfica 12. Escenario Estratégico para 25 años sin programas de gobierno

Cuadro 29. Valores del Escenario Estratégico para 25 años sin programas de gobierno

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.5	0.6	0.3	0.5	0.3	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0
Valor final	0.97	0.00	0.66	0.88	0.86	0.98	0.87	0.07	0.63	0.35	1.00	0.00	0.00

III.-Variables ambientales y recursos que definen los umbrales de aprovechamiento y en su caso, la capacidad de carga.

3.1. Identificación de los mecanismos y atributos vitales, necesarios y deseables del sistema socio-ambiental.

Se ha definido que los atributos vitales son aquellos cuya degradación o desaparición colapsa el sistema; los atributos necesarios, son aquellos cuya transformación modifica drásticamente el sistema; y los deseables, son aquellos que se relacionan con la calidad o valor del sistema. Con base a lo anterior se genero la Cuadro 30

Con relación a los atributos vitales, necesarios y deseables no se establecen parámetros con umbrales cuantitativamente definidos en la mayoría de los sectores, debido a la diversidad de suelos, climas y tipo de vegetación. Sin embargo se establecen criterios con parámetros comunes principalmente topográficos y propiedades y características de los recursos naturales necesarios a proteger, conservar, restaurar y aprovechar sustentablemente.

En este caso el nivel de incertidumbre presente en función de la disponibilidad de información bibliográfica analizada y obtenida sobre los medios físico, biótico, económico y sociocultural del área de estudio para las etapas de caracterización y diagnostico es razón de no ser posible determinar la capacidad de carga de los ecosistemas presentes en el municipio por lo que únicamente se señalan o establecen criterios para normar umbrales de aprovechamiento de los atributos vitales.

Cuadro 30. Atributos vitales, necesarios e ideales y criterios para normar umbrales de aprovechamiento

Atributos Vitales	Atributos Necesarios	Atributos Deseables	Criterios para normar umbrales de aprovechamiento de los atributos vitales
AGRICULTURA			
<p>Propiedades y características del suelo: Físicas: Profundidad, textura, drenaje, estructura, consistencia, color, pedregosidad, porosidad, etc.</p> <p>Químicas: Macro y microelementos, pH, capacidad de intercambio, salinidad, etc.</p> <p>Biológicas: Materia orgánica, microorganismos</p> <p>Agua: Agricultura de riego)</p> <p>Conservación del drenaje</p> <p>pH de 6 a 7.5</p> <p>Conservar valores de conductividad menores a 750(μS/cm)</p>	<p>Perdida fertilidad</p> <p>Modificación: Estructura, consistencia, pH, salinidad perdida de M.O drenaje.</p> <p>Introducción de especies exóticas.</p> <p>Adición de fertilizantes químicos.</p> <p>Adición de pesticidas.</p> <p>Labranza primaria y secundaria.</p> <p>Riego</p> <p>Erosión</p> <p>Contaminación de suelos y agua</p> <p>Mantener valores de conductividad entre 250 y 750 (μS/cm)</p>	<p>Profundidad del suelo</p> <p>Textura franca, franca arcillosa</p> <p>Contenido de nutrientes,</p> <p>Contenido de materia orgánica</p> <p>Drenaje, pH, capacidad de intercambio catiónico, drenaje superficial e infiltración,</p> <p>Microorganismos benéficos</p> <p>Mantener valores de conductividad menores a 250 (μS/cm)</p>	<p>Siembras con pendientes de 1 a 6% con terrenos a nivel ligeramente ondulados.</p> <p>Implementación programas de conservación de suelo y agua (terrazas, canales, bordos, cubiertas vegetales, surcado, etc.)</p> <p>Uso de fertilizantes orgánicos para mantener contenidos de 2 al 4% de materia orgánica</p> <p>Uso de pesticidas de baja residualidad</p> <p>Implementación de programas de control biológico</p> <p>Eliminación de flora exótica</p> <p>Promover sistemas de riego por aspersión</p> <p>Mantener en función del tipo de cultivo valores de conductividad entre 250 y 750 (μS/cm)</p>
GANADERÍA			
<p>Suelos: factores físicos, químicos, biológicos.</p> <p>Cubierta vegetal.</p> <p>Agua</p> <p>Conservar valores de conductividad menores a 750(μS/cm.)</p>	<p>Introducción especies exóticas forrajeras</p> <p>Modificación de la biodiversidad.</p> <p>Modificación estructura de la vegetación.</p> <p>Contaminación fuentes de agua.</p> <p>Pastoreo de ganado</p> <p>Compactación del suelo</p> <p>Modificación del drenaje</p> <p>Afectación de la fauna</p> <p>Áreas desnudas</p> <p>Erosión</p>	<p>Cobertura vegetal.</p> <p>Infiltración adecuada</p> <p>Mantenimiento de la calidad de las fuentes de agua.</p> <p>Conservación de plantas deseables</p> <p>Mantener valores de conductividad menores a 250 (μS/cm.)</p>	<p>Evitar sobre pastoreo</p> <p>Capacidad de carga animal adecuada.</p> <p>Control de la erosión y compactación.</p> <p>Control de áreas desnudas (resiembra de especies forrajeras)</p> <p>Control de especies indeseables</p> <p>Conservación fertilidad del suelo</p> <p>Eliminación de plantas indeseables.</p> <p>Protección de las fuentes de agua</p>

	<p>Disminución de especies deseables</p> <p>Implementación infraestructura ganadera (cercos, corrales, agujajes, etc.)</p> <p>Mantener valores de conductividad entre 250 y 750 ($\mu\text{S}/\text{cm}.$)</p>		<p>Protección de la fauna nativa</p> <p>Los rangos de tolerancia de las especies ganaderas para las concentraciones de sales expresadas como conductividad son diferentes para cada especie y deberá ser evaluada a detalle.</p>
FORESTAL			
<p>Cobertura vegetal</p> <p>Suelo</p> <p>Biodiversidad</p> <p>Fauna</p> <p>Fuentes de agua</p> <p>Infiltración</p> <p>Producción de agua.</p>	<p>Perdida de cobertura vegetal, (extracción de madera)</p> <p>Incendios</p> <p>Agricultura de Roza-Tumba-Quema</p> <p>Desmontes para cultivos perennes (frutales y praderas)</p> <p>Introducción de ganado</p> <p>Afectación a la fauna</p> <p>Adición de pesticidas</p> <p>Perdida de suelo (erosión y disminución en la filtración de agua)</p> <p>Producción de gases invernadero</p> <p>Por la presencia de especies promisorias</p> <p>Evitar erosión genética y pérdida de Biodiversidad.</p>	<p>Conservación de la cobertura vegetal</p> <p>Conservación de la materia orgánica</p> <p>Infiltración</p> <p>Producción de agua</p> <p>Conservación de corredores de fauna</p> <p>Captura de carbono</p>	<p>Conservación de la cobertura vegetal</p> <p>Reforestación de especies nativas</p> <p>Eliminación de la ganadería extensiva</p> <p>Aprovechamiento agrícola con cultivos frutales, café en base al sistema café-selva</p> <p>Obras de conservación de suelo y agua</p> <p>Regular cacería en base a UMAS</p> <p>Pesticidas de baja residualidad</p> <p>Mantener contenidos de 3 al 5% de materia orgánica</p> <p>Saneamiento y protección de fuentes de agua,</p> <p>Mantener corredores y las conexiones que hoy están presentes y tratar de recupera aquellas que ayuden a unir la parte alta con la parte baja.</p>
PESCA			
<p>Calidad de agua</p> <p>Diversidad de especies</p> <p>Sitios de reproducción (humedales y manglares)</p> <p>Fauna asociada (ventonica).</p> <p>Control de la contaminación bacteriológica por vertidos de aguas residuales urbanas</p>	<p>Disminución de especies comerciales</p> <p>Contaminación del agua (hidrocarburos por lanchas con motores fuera de borda)</p> <p>Impactos indirectos a especies no comerciales (cocodrilos y nutrias por usos de redes); extracción de mangle.</p> <p>Baja concentración de contaminación bacteriológica por coliformes totales y fecales</p>	<p>Calidad del agua</p> <p>Mantenimiento de la cobertura vegetal de los manglares</p> <p>Conservación de las áreas de reproducción,</p> <p>Conservación de la fauna asociada.</p> <p>Nula contaminación de coliformes totales y fecales</p> <p>Nulo ingreso de nutrientes</p>	<p>Ordenamiento pesquero de cuerpos lagunares</p> <p>Control de vedas</p> <p>Protección y reforestación de manglares</p> <p>Evitar motores fuera de borda mayores a 25 caballos</p> <p>Control de la contaminación bacteriológica por vertidos de aguas residuales urbanas</p>

		a las lagunas de origen antropogénico	Nulo ingreso de nutrientes de origen antropogénico a las lagunas Programas de protección para especies de cocodrilo, retiro de redes.
TURISMO ALTERNATIVO			
<p>Ecosistemas (playas, lagunas, bosques, etc.)</p> <p>Cultura del presente y el pasado</p> <p>Prácticas ecológicas tradicionales de los habitantes</p> <p>Conocimiento de los ecosistemas (flora, fauna).</p> <p>Como parte del paisaje y entre más conservado y diverso mejor</p> <p>El preservar los ambientes naturales representativos ya que forman parte de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas, de los diferentes ecosistemas presentes en el municipio y con ello, contribuir a asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos</p>	<p>Modificación de ecosistemas costeros</p> <p>Contaminación de agua y suelo por desechos sólidos urbanos y aguas residuales</p> <p>Erosión, afectación a la fauna.</p> <p>Por presencia de especies raras, endémicas y en peligro como medio de atracción.</p> <p>Por presentar ecosistemas raros.</p>	<p>Conservación de los ecosistemas poniendo especial interés en los aquellos más frágiles como dunas, costeras, manglares, humedales</p> <p>Conservación de la cultura del presente y del pasado</p> <p>Conservación de la conciencia ecológica propia de los habitantes</p> <p>Conservación de los usos tradicionales de flora y fauna</p> <p>Conservación de los usos amigables tradicionales de flora y fauna.</p>	<p>Incluir a pobladores en el manejo de esta actividad</p> <p>Concientización y entrenamiento de los pobladores</p> <p>Programa de manejo de residuos sólidos</p> <p>Tratamiento de aguas residuales</p> <p>Desarrollo de infraestructura con criterios sustentables</p> <p>Rotación de senderos interpretativos</p> <p>Implementación de centros de información turística</p> <p>Aplicación de ecotecnicas y ecodiseños</p> <p>Establecimiento de reglamentos con la visión de mejora continua</p> <p>Producción de alimentos orgánicos</p> <p>Aplicación de biotecnologías</p> <p>Protección de la cultura, usos y costumbres de la población.</p> <p>Mantener corredores y conectividad actuales y recuperar áreas que unan la parte alta con la parte baja</p> <p>Mantener tipos de vegetación, interrelaciones, y conectividad.</p> <p>Control de la contaminación bacteriológica por vertidos de aguas residuales urbanas</p>
CONSERVACIÓN			
Cultura ecológica	Establecimiento de	Capacidad de organización	Se recomienda proteger

<p>Conocimiento de la normatividad ambiental</p> <p>Conocimiento de la función integral de los ecosistemas</p> <p>Conocimiento de la cultura del presente y del pasado.</p> <p>Como parte del paisaje y entre más conservado y diverso mejor</p> <p>Sus interconexiones con el manglar y la vegetación halófila son vitales para la zona costera, muchas de sus especies presentan modificaciones que las hacen únicas para vivir en estas comunidades, algunas de sus especies son endémicas, raras y se encuentran protegidas por la norma oficial mexicana</p> <p>Por la presencia de especies con modificaciones en raíces, hojas y de distribución, los cuales son interesantes para sobrevivir a factores edáficos y acuáticos, cuyos procesos ecológicos son únicos. Las especies que lo conforman se encuentran protegidas por la norma oficial mexicana</p> <p>La vegetación riparia evita erosión, aunque nos es tan diversa su importancia radica en la protección de cause y la retención de diferentes tamaños de sedimentos</p>	<p>programas de recuperación y conservación de baja calidad por falta de cultura ambiental</p> <p>Conflictos con los sectores de la producción.</p>	<p>Conocimiento de los ecosistemas</p> <p>Conservación de la cultura del presente y del pasado</p> <p>Protección de las ecotecnias tradicionales, cultura ambiental</p>	<p>todas las áreas que ocupa la vegetación de dunas, playas y barras</p> <p>Buscar la protección de aquellas áreas que no se encuentren protegidas.</p> <p>Conservar aquellas áreas de vegetación no fragmentadas y contribuir a su conectividad.</p> <p>Eliminar tala de vegetación riparia y la extracción de sólidos ya que esto evitaría a su deforestación y con ello prevenir que el cauce se colapse y con ello también el hábitat de diferentes especies acuáticas</p> <p>Control de la contaminación bacteriológica por vertidos de aguas residuales urbanas</p>
---	---	---	---

3.2. Identificación de los umbrales de aprovechamiento de los atributos vitales

Para la identificación de los umbrales de aprovechamiento de los atributos vitales se definió que estos umbrales serán aquellos a partir de los cuales se daría un cambio drástico en el comportamiento y estructura del sistema (aproximación a la capacidad de carga). Con relación a los atributos vitales, necesarios y deseables no se establecen parámetros con umbrales cuantitativamente definidos en la mayoría de los sectores, debido a la diversidad de suelos, climas y tipo de vegetación. Sin embargo se establecen criterios con parámetros comunes principalmente topográficos y propiedades y características de los recursos naturales necesarios a proteger, conservar, restaurar y aprovechar sustentablemente

BIBLIOGRAFIA.

SEMARNAT, CONAFOR. 2008. Ordenamiento Territorial Comunitario Tonameca, La Ventana, A.C, 2008).

SEMARNAT, CONAFOR. 2008. Ordenamiento Territorial Comunitario San Francisco Cozoaltepec, Nizarindani, S.C, 140p. 2008.