

INDICE

Indice de Tablas.....	3
Dinámicas Críticas de Manejo de los Suelos Agrícolas	4
I. INTRODUCCIÓN	4
II. MANEJO AGRÍCOLA A TRAVÉS DE LA SIEMBRA DEL MAÍZ	5
III. PROCESOS DE DIVERSIFICACIÓN	10
A. MIEL.....	10
B. NOGAL DE CASTILLA	11
C. PRODUCCION DE LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS-.....	13
D. MANZANILLA	14
IV. DISPONIBILIDAD DE ASESORÍA Y APOYO.....	16
A. ASESORÍA TÉCNICA	16
B. CRÉDITOS.....	17
C. POTENCIAL DEL AGUA PARA RIEGO	18
D. ACCESO A MATERIA ORGÁNICA	19
V. CONCLUSIONES	21

Plan estratégico para fortalecer los usos agroecológicos de la tierra	23
I. IMAGEN OBJETIVO	23
A. RETOS PARA LOGRAR EL IMAGEN OBJETIVO	24
II. OBJETIVOS DEL PLAN ESTRATÉGICO	25
A. OBJETIVO: GENERAR UN SISTEMA DE INVESTIGACIÓN, CAPACITACIÓN Y ASESORIA TÉCNICA PARA LA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN LA REGIÓN	25
B. OBJETIVO: FOMENTAR LA AGRICULTURA DE RIEGO	28
C. OBJETIVO: FOMENTAR LA DIVERSIFICACIÓN AGRÍCOLA	31
D. OBJETIVO: GENERAR UNA ESTRATEGIA REGIONAL DE COMERCIALIZACIÓN PARA LOS PRODUCTOS NATURALES DE LA REGIÓN.....	34
III. ANÁLISIS DE LOS ACTORES	35
IV. ANÁLISIS DE PROYECTOS POR OBJETIVO.	39
V. CALENDARIZACIÓN.....	44
VI. IMPLEMENTACIÓN.....	46
VII. CARTERA DE PROYECTOS.....	48

Índice de Tablas

Tabla 1. Costos de producción del maíz en la Sierra Nevada Poniente.....	6
Tabla 2. Cuadro de rentabilidad del maíz en la Sierra Nevada Poniente	6
Tabla 3. Cuadro de rentabilidad de la hoja para tamal en la Sierra Nevada Poniente .	8
Tabla 4. Cuadro integral de rentabilidad del maíz con venta del grano y hoja	9
Tabla 5. Ingresos actuales con la producción apícola	11
Tabla 6. Ingresos actual a través de la producción de nuez de castillo.....	12
Tabla 7. Ingresos potenciales para la producción lechera en la Sierra Nevada Poniente	14
Tabla 8. Ingresos actuales con la producción de manzanilla en la Sierra Nevada Poniente.....	15
Tabla 9. Área potencialmente fertilizable a través de composta municipal	20
Tabla 10. Toneladas de estiércol producidas cada año por los animales domésticos, por cada 1000 kg. de peso vivo.	20
Tabla 11. Alcance en hectáreas fertilizables con estiércol localmente producido, por municipio.....	21

Dinámicas Críticas de Manejo de los Suelos Agrícolas

I. Introducción

Las 37,382 hectáreas de suelos agrícolas de la Sierra Nevada Poniente, encontrados entre el 2300 y 2700 msnm, representan un recurso determinante para el perfil y modelo de desarrollo de la región. Sus suelos agrícolas son volcánicos, profundos, extremadamente permeables, delicados y de gran fertilidad si reciben el cuidado necesario.

La protección de los suelos de la región requiere de dinámicas de manejo que garanticen la incorporación permanente de materia orgánica y el mantenimiento de una cobertura vegetal durante todo el año. El uso de agroquímicos en esta zona es poco útil y poco aconsejable, debido a que gran parte de lo que se aplica se lixivia al subsuelo y al sistema de recarga antes de que pueda ser aprovechado por los cultivos.

La dinámica tradicional de manejo de los suelos agrícolas de la región ha sido a través del cultivo del maíz, muchas veces en combinación con haba, frijol y calabaza, en un sistema que regresa nutrientes a la tierra a través de la incorporación de los restos de la cosecha y el abono animal. Este sistema está en crisis, lo cual está dando lugar en algunos casos a métodos de cultivo basados en la sobreexplotación y agotamiento de los suelos, y en otros a su abandono, erosión o urbanización.

La conservación de los suelos agrícolas de la Sierra Nevada Poniente requerirá encontrar cultivos (y procesos de preparación y comercialización) con gran capacidad de generar empleos e ingresos, a base de técnicas que mantienen la vida microbiótica de los suelos.

El presente diagnóstico explora las dinámicas actuales y potenciales de cultivo y manejo en la región que podrían cumplir con estos objetivos, con el fin de diseñar una estrategia para lograr usos de los suelos agrícolas que serían económicamente y ecológicamente sustentables.

II. Manejo agrícola a través de la siembra del maíz

La gran mayoría (más del 77 %) de los productores de la región de estudio son ejidatarios; y entre estos más del 50% son medianos productores (1-5 hectáreas).

Más del 75% de los productores se dedican a la producción de maíz, incluyendo el 100% de los pequeños productores (menos de una hectárea), mientras que entre los medianos productores ya se da la presencia de otros cultivos tales como: frijol, avena, trigo, alfalfa, zanahoria etc. El maíz solo representa un poco más del 50% de la producción total de los grandes productores (más de 5 hectáreas).

El maíz es el cultivo por excelencia de la región, por ser un producto que permite obtener varios subproductos (hoja para tamal, masa para atoles, elote, esquites, etc.), convirtiéndose en la base alimenticia durante todo el año, cualidad que no presentan otros cultivos; de manera colateral, el maíz sirve como sustento para ganado mayor y menor para la producción doméstica de leche, huevo y carne.

El trabajo es realizado principalmente por la familia (la edad promedio de los productores es 38 años), suplementada a veces por la contratación de jornaleros, a un costo de \$100 pesos por día.

1) Costos de producción y rentabilidad

El cultivo del maíz requiere de una inversión, la cual, con la caída en los precios se ha vuelto no recuperable. Por lo tanto, la siembra del maíz requiere de inversiones a base de otros empleos en una estrategia familiar compleja.

La comercialización se realiza a través de intermediarios o en ventas directas en los mercados locales y regionales como Ozumba y Chalco principalmente, y una mínima parte al D.F. y Morelos. Los precios del maíz en la región son variados, el precio promedio en diciembre del 2001 siendo \$1.80 pesos/kg. de maíz.

Tabla 1. Costos de producción del maíz en la Sierra Nevada Poniente, por hectárea

Concepto	Aspectos	Costo por aspecto	Costo total
Preparación del terreno			1800
	Barbecho	500	
	Rastra	250	
Labores			1050
	1ª labor	350	
	2a labor	350	
	3a labor	350	
Insumos			3210
	Fertilizante químico	960	
	Aplicación fert.	300	
	Plaguicidas	200	
	Aplicación plag.	200	
	Estiércol	1250	
	Aplicación	300	
Cosecha			1400
	Limpieza	500	
	Cosecha	900	
Flete de campo a casa		300	300
TOTAL			7760

Tabla 2. Cuadro de rentabilidad del maíz en la Sierra Nevada Poniente

Rendimiento del maíz / ha	Precio de compra por mayoreo (Diciembre 2001)	Ingreso bruto	Costos de producción /ha	Ingreso neto/ ha
1.8 ton / ha	\$1800/ ton.	3240/ha	7760/ha	-\$4520/ha.

Como se ve en las dos tablas anteriores, cuesta más producir el maíz (4.31 pesos/kilo) que comprarlo (1.80 pesos/kilo), sin asignar ningún valor al trabajo invertido por parte de los productores. El subsidio de Procampo, 840 pesos/hectárea sembrada (2001), no logra cerrar la brecha (una pérdida de 4520 pesos/hectárea).

Por lo tanto, el cultivo del maíz se mantiene en gran parte por razones culturales, para poder disfrutar de la tortilla a mano, las elotadas, los tamales propios, y porque desempeña un papel básico en una economía de subsistencia.

2) Rendimientos

Aunque esta situación se vive en gran parte del país, representando una crisis en cuanto al esquema tradicional de manejo de los suelos agrícolas, en la Sierra Nevada Poniente es especialmente severa, debido a los bajos rendimientos (1.8 ton/ha., en contraste a un rendimiento promedio estatal de 3.5 ton/ha.). Esto se debe principalmente a los siguientes factores:

1. El sistema de monocultivo.
2. La falta de incorporación de materia orgánica a los suelos arenosos-volcánicos de la región.
3. El hecho de que los suelos arenosos de la región no permiten el aprovechamiento de los fertilizantes químicos, los cuales son lixiviados directamente al subsuelo y los mantos freáticos.
4. El abuso en la utilización de fertilizantes químicos y plaguicidas tóxicos a la vida microbiótica del suelo.
5. Utilización agrícola de parcelas en lomerío o monte que son de vocación forestal.
6. Falta de acceso asesoría técnica por parte de los pequeños y medianos productores.

3) La venta de la hoja para tamal como estrategia para recuperar la viabilidad del maíz

El maíz criollo de la Sierra Nevada Poniente produce hojas especialmente aptas para la fabricación del tamal, por ser más grandes y flexibles y por no absorber grasa como la hoja del maíz de Morelos. .

Cada mazorca produce cuatro tipos de hoja:¹

- 1.- Especial- Para mixiote (gran potencial local)
- 2.- Normal- Para tamal comercial (con Flor de Lis y para uso propio)
- 3.- Chica- Para tamal casero (mercado local)
- 4.- Cartón- Para envoltura de carpa (mercado local)

Una hectárea produce 800 manojos (de 90 hojas cada uno) para tamal comercial. En años recientes, vía la asociación civil Sedemex, se ha logrado un contrato con la empresa Flor de Lis, S.A., con sede en el Distrito Federal, para la compra de grandes volúmenes de hoja (ruedas de 30 manojos), logrando un precio de venta de \$12.00 a \$14.50 pesos el manojos, lo cual es superior a su precio en el mercado local (\$8.00 a \$10.00 pesos el manojos). Flor de Lis requiere hojas para 5000 tamales/día, y requiere adicionalmente de hojas para expandir sus operaciones al estado de Guanajuato. El precio actual está calculado a base de un valor \$ 0.13; Sedemex prevé que se podrá lograr a mediano plazo un precio de hasta \$0.30/hoja.

Tabla 3. Cuadro de rentabilidad de la hoja para tamal en la Sierra Nevada Poniente

Rendimiento/ ha	Precio/ manojos	Ingreso bruto	Costo adicional de mano de obra para deshojar y formar las ruedas	Ingreso neto
800 manojos	\$ 12.00	\$ 9,600/ha	\$7,200	\$ 2,400/ha

La preparación de las hojas para su venta en el mercado requiere de trabajo adicional, debido a que tradicionalmente el maíz es empacado en costales con la hoja puesta. Este trabajo requiere aproximadamente 60 jornales por hectárea.

¹ La hoja del maíz de la Sierra Nevada Poniente también tiene potencial como base de la producción de artesanía. Actualmente, existen talleres incipientes en Ayapango y Tenango del Aire.

Debido a que pocos productores disponen del tiempo requerido, el trabajo de la deshojada y preparación de ruedas es realizada por familias de las comunidades más marginales de la región, incluyendo Huehuecalco, Zoyatzingo, Atlautla, San Juan Tehuixtitlan, San Juan Coxtocan, San Pedro Nexapa y Cuijingo, quienes realizan la pizca a cambio de 100% de la hoja. Así logran generar ingresos constantes a lo largo de seis meses, siendo el tiempo que se conserva este producto en almacenamiento. Las personas que se están empleando de esta manera tienen un promedio de edad de 28 años; 30% son hombres (los cuales cortan el zacate) y 70% son mujeres (preparan la hoja).

Tabla 4. Cuadro integral de rentabilidad del maíz con venta del grano y hoja

Rendimiento /ha.	Precio	Ingreso bruto/ha	Costo de producción	Ingreso
1.8 ton	1800/ton.	\$3,240	\$7,760	-\$4,520
800 manojos	12.00/manojo	\$9,600	\$6,000	\$3,600
		\$12,840	\$13,760	-\$920.00

Aunque la tabla anterior demuestra que la venta de la hoja casi vuelve rentable la producción del maíz en la región, es importante notar que, en la práctica, en vez servir como una manera de recuperar los gastos invertidos, la comercialización de la hoja para el tamal está sirviendo para dos fines:

- a) Que los productores no tengan que realizar los trabajos de la cosecha.
- b) Como fuente de trabajo e ingresos para las familias más marginales de la región.

Se podría mejorar las utilidades generadas por la hoja a través de la construcción de centros de acopio y de blanqueado, para mejorar el precio de venta y garantizar su conservación hasta su comercialización.

4) Potencial de producción para el mercado orgánico

Debido a que los suelos de la Sierra Nevada Poniente prácticamente requieren de un manejo orgánico, existe el potencial de producir para este mercado, el cual está creciendo tanto a nivel metropolitano como internacional. Falta realizar estudios para entrar en contacto con los canales actuales y potenciales de certificación y comercialización.

III. Procesos de diversificación

Por los motivos arriba mencionados, la diversificación agrícola hacia cultivos rentables será vital para la conservación de los usos agrícolas de sus suelos. A la vez, cualquier estrategia de diversificación tendrá que tomar en cuenta la gran importancia cultural del cultivo del maíz

Los procesos exitosos de diversificación que se han logrado en la región han sido realizados principalmente por productores con extensiones mayores a 5 hectáreas. Estos productores tienen mayor acceso a asesoría técnica, recursos para la capitalización, contacto con los mercados y canales de comercialización.

A. Miel

A nivel regional existen aproximadamente 9,634 colmenas en producción. El municipio de mayor producción es Ecatzingo, con 100 ton al año en dos cosechas. Se vende la miel principalmente al D.F. Los puntos de venta son plazas, exposiciones y de manera incipiente al turismo de carretera.

La Asociación de Apicultores de Ecatzingo maneja aproximadamente 2700 colmenas entre sus 25 socios, por los cuales la apicultura es su principal actividad económica. La edad promedio de los apicultores es de 42 años.

El precio por litro en el mercado local es de \$25 a \$30, mientras el precio de compra para exportación es \$13.00/litro. Se están explorando mercados como el de Querétaro que pagan hasta \$ 50.00/litro.

Tabla 5. Ingresos actuales con la producción apícola

Rendimiento/ colmena/ año	Precio promedio / litro	Ingreso bruto/ colmena	Costos de producción/ colmena	Ingreso neto/ colmena
37 litros	\$ 27.50	\$ 1,017.50	\$ 455.00	\$ 562.5

Uno de los principales problemas que enfrentan los apicultores es la mortalidad de sus abejas por el uso de plaguicidas en los terrenos de cultivo.

En épocas de barbecho la falta de flores hace que las abejas tengan que viajar más de 1 Km. del apiario para ir en busca de polen (se requiere de 200 flores para llenar su buche), para solucionar de manera parcial los apicultores se desplazan con sus cajones al estado de Veracruz hasta que vuelve a haber suficiente floración en la región.

B. Nogal de castilla

La Sierra Nevada es conocida por la excelente calidad de su nuez de castilla. La gran parte de la producción es de traspatio, por parte de pequeños productores que llegan a tener en su corral hasta siete nogales cuya producción se vende a principios del mes de junio, logrando un precio de hasta \$1100/árbol.. Generalmente este tipo de árboles no tienen un manejo fitosanitario ni fertilización. Por lo tanto, los rendimientos son bajos y los árboles pueden llegar a sufrir de plagas y enfermedades.

En la región existe una huerta de nogales, del mismo nombre; ubicada en el camino a Tomacoco en Amecameca que tiene 1020 nogales en producción en 12 hectáreas. Es la huerta más grande de la zona. Cuenta con la asesoría técnica de

un ingeniero agrónomo para el control de plagas, enfermedades, fertilización y podas. La producción promedio por nogal es de 2.5 millares de nuez.

Esta huerta genera cuatro empleos fijos durante todo el año y 19 empleos temporales en época de cosecha (de julio a agosto). La edad promedio de los trabajadores es de 40 años, el sueldo es de \$ 43 pesos/día.

Tabla 6. Ingresos actual a través de la producción de nuez de castillo

Rendimiento promedio/ hectárea	Precio/ nuez	Ingreso bruto/ ha.	Costos de producción/ hectárea	Ingreso neto/ hectárea
212.5 millares	\$ 0.40	\$ 85,000	\$ 22,610	\$ 62,390

La comercialización de la nuez de castilla es en su totalidad es a través del intermediario que paga a \$0.40 por unidad, muy por debajo del precio potencial de \$1.50 /unidad. Los costos de producción por hectárea son de \$12,610.00.

Además, existen mercados para varios de los subproductos como la cáscara para la producción de tintes, la hoja del nogal como producto naturista para el cuidado de enfermedades.

Se podría fomentar la siembra masiva de huertas de nogales (combinando este cultivo con la siembra de manzanilla durante los primeros ocho años antes de que se inicie la producción). Esto podría ser logrado a través del establecimiento de un vivero frutal modelo para la producción y venta de plantas de nogal con la utilización de almácigos y métodos de germinación (de estratificación y escarificación).

Conclusiones:

7. La nuez de castillo representa un cultivo con alto potencial para la generación de ingresos (potencialmente más de 60,000 pesos/hectárea) y empleos (uno tiempo completo y cinco temporales por cada tres hectáreas).

8. Se podría incrementar aún más las utilidades en la producción de la nuez al localizar canales directos de comercialización.

C. Producción de leche y productos lácteos-

La producción lechera y quesera de la Sierra Nevada Poniente se centra en los pueblos de Poxtla (Ayapango); Zentlalpan y Chalma (Amecameca) y San Antonio y Santo Tomás (Tlalmanalco).

En el caso de Zentlalpan se tiene una población de 192 vacas semiestabuladas y una producción de 1,360 litros/día. El rendimiento promedio es 15 litros/vaca/día, la cual es inferior a los rendimientos estatales, debido a la baja calidad del alimento y al manejo inadecuado de las vacas productoras. Las razas predominantes son criollas y Holstein. La superficie destinada a la producción de alimento es 71.5 has.

El precio se rige de dos formas:

- 1.-"Litreado" (venta local de casa en casa) (20%) \$ 5.00
- 2.-Venta para la elaboración de productos lácteos (80%) \$ 3.00/litro.

Anteriormente el principal canal de comercialización de este producto era la empresa Rancho el Lucero en Poxtla que es la más grande de la zona. En la actualidad se surte de leche a través de camiones-tanques procedentes del estado de Jalisco, ocasionando el abatimiento de los precios locales en la micro cuenca Amecameca aunque se estudia la posibilidad de que el productor transforme la leche y lo venda a escuelas.

La edad promedio de las personas que se dedican a esta actividad es de 35 años, siendo el 80% hombres y el resto mujeres.

Tabla 7. Ingresos potenciales para la producción lechera en la Sierra Nevada Poniente

Rendimiento promedio/ vaca/ día	Precio /litro venta al Rancho	Ingreso bruto/vaca	Costos de producción/vaca	Ingreso neto/vaca
15.0	\$ 3.00	\$ 45.0	\$ 22.04	\$ 22.96

En cuanto a la reproducción en su mayoría utilizan la inseminación artificial. El avance hacia el mejoramiento de la raza es lento, debido a que el intervalo entre partos es de 12 a 14 meses. Cada vaca alcanza entre 4 y 8 partos.

La alimentación se basa en forrajes, piensos (silos, alfalfa, etc.) que producen ellos mismos, y concentrados comerciales. La falta de asesoría técnica para formular las raciones provoca enfermedades metabólicas, retrasos en el crecimiento, y problemas reproductivos como retenciones de placenta. Pocos productores suministran suplementos minerales. y no hay planificación en la producción o almacenamiento de alimentos. La producción de forrajes es casi orgánica.

Generalmente no llevan un manejo adecuado de sus hatos, no vacunan, lavan la ubre pero algunos no la secan y no utilizan selladores, no realizan pruebas bacteriológicas, ni pruebas de detección de mastitis.

La mayoría de los productores de leche en la región no cuentan con registros individuales de su ganado por consiguiente no saben específicamente los costos de producción de sus animales, lo que propicia que no haya planeación de actividades futuras por no saber sus ingresos y egresos anuales.

La unidad mínima para la producción de leche sea de 7 has garantizando el abasto de alimento en el ciclo de producción.

D. Manzanilla

La Sierra Nevada Poniente tiene una larga trayectoria de producción de plantas medicinales, el tianguis de Ozumba siendo punto principal de abastecimiento

para el centro del país desde el mercado de Sonora en el Distrito Federal. Los sembradíos de hierbas como la árnica, manzanilla, hierbabuena y toronjil, y la recolección de otras plantas silvestres, se han centrado tradicionalmente en los municipios de Atlautla, Tepetlixpa, Ecatzingo y Juchitepec.

Durante los últimos años, Cuijingo, en el municipio de Juchitepec, se ha erigido como el principal productor de manzanilla a nivel nacional con una producción estimada de 700 ton./ año, en una superficie de 253 hectáreas. Su cultivo y cosecha genera hasta 24 empleos temporales/ha a lo largo de dos meses, proveyendo un sueldo de entre \$100 y \$120/día.

Los costos de producción son aproximadamente de \$ 12,600 pesos/ha./ciclo. Durante los últimos dos años, SEDEMEX ha estado asesorando y financiando (vea sección sobre financiamiento para la diversificación) la expansión de este cultivo, canalizando su venta a la empresa Té Lagg's. Anteriormente, los productores realizaban

Un 35 % de la producción es flor y 65 % es tallo. La flor trae actualmente un precio de 8 pesos/kg, y el tallo 6 pesos/kg, por un precio promedio de 7.50 pesos/kg para el producto final. Antes de lograr el acuerdo con Te Lagg's/Sedemex, se dependía de intermediarios, quienes pagaban solo 9-10 pesos/kg para la flor y 1-1.50 pesos/kg para la flor.

Tabla 8. Ingresos actuales con la producción de manzanilla en la Sierra Nevada Poniente

Rendimiento/ ha	Precio promedio	Ingreso bruto/ha.	Costos de produccion/ha	Ingreso neto/ha
2.77 ton / ha	\$ 7.50/ Kg.	\$ 20,775/ha.	\$ 12,600.00/ha*	\$ 8,175.00/ha.

*Incluye renta de la parcela a 1000 pesos/ha/año debido a que el Ejido de Cuijingo cuenta con solo 80 hectáreas, requiriendo, por lo tanto, la renta de las 173 hectáreas restantes de pequeños propietarios vecinos.

Cabe hacer notar que el ejido de Cuijingo solo tiene 80 has, las 173 has restantes son rentadas principalmente de pequeños propietarios vecinos. En los costos de producción se incluye la renta de la parcela que esta en un promedio de \$

1,000.00 /ha / año. Ochenta por ciento de los productores vinculados a Sedemex/Te Lagg's tienen menos de 32 años.

Actualmente se está buscando la producción para Té Laggs de otras plantas medicinales tales como son: hierbabuena, té de limón, tila, té de azar, té negro, entre otros. Esta empresa exporta a Alemania, Chile, Francia, y Argentina.

La producción de manzanilla ha servido como un buen fuente de recursos para los productores de Cuijingo, quienes siguen sembrando además maíz y forrajes en pequeñas cantidades.

IV. Disponibilidad de asesoría y apoyo

Lograr la conservación de los suelos de la Sierra Nevada Poniente a través de usos agrícolas sustentables, dependerá de varios factores críticos, incluyendo: acceso a asesoría técnica de calidad, no solo en producción sino en administración, procesamiento y comercialización; acceso a créditos de inversión; estrategias efectivas de comercialización; acceso a agua para riego; y acceso a grandes volúmenes de materia orgánica.

A. Asesoría técnica

La asesoría técnica en la Sierra Nevada Poniente se brinda principalmente a través de programas de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO) y la Secretaría de Agricultura y Pesca (SAGARPA). Desafortunadamente los programas promovidos por estas dependencias son generados por ciclo de producción sin seguimiento posterior, generando el desinterés y el abandono por parte de los participantes. Uno de los proyectos más importantes de Sedagro ha sido la promoción de hortaliza orgánica en invernadero con riego por goteo, el cual ha encontrado gran resonancia en la región, con más de 160 proyectos todavía funcionando dos años después de los cursos de capacitación y microcréditos.

En años anteriores, la Unidad Académica Profesional de Amecameca (de la Universidad Autónoma del Estado de México) realizó un papel importante en la región a través de la formación de ingenieros agrónomos entre los jóvenes de la región. Desafortunadamente, hace cuatro años esta carrera fue discontinuada. Sin embargo, la Asociación de Ingenieros Agrónomos, exalumnos de la UAPA, tiene sus oficinas en su *Alma Mater* y sigue desarrollando estrategias y proyectos para mejorar la producción agrícola en la región.

Las dos escuelas secundarias técnicas-agrícolas en la región, ubicadas en San Pedro Nexapa y Tepetlixpa, y el Centro de Bachillerato Técnico Agrícola #35 en Atlautla, juegan un papel importante como centros de investigación y desarrollo, además de su excelente trabajo en la formación integral de jóvenes para la producción agropecuaria. Estas escuelas involucran a sus alumnos en el manejo directo de cooperativas de manejo de la miel, conejos, lombricomposta, borregos, hierbas medicinales, hortalizas, embutidos y otros productos agropecuarios.

Varias asociaciones civiles en la región, incluyendo la Fundación Roberto Olivares Rivera (RORAC), Tierra Viva y el Centro Botánico de Amecameca, ofrecen cursos y talleres para productores en temas como: la generación de composta, el control biológico de plagas, el cultivo orgánico de hortalizas, la siembra de hongos seta, el procesamiento de hierbas medicinales.

B. Créditos

En el aspecto de los créditos y micro créditos, FIRA tendrá para el año 2002, un total de \$5,000,000 de pesos disponibles para realizar préstamos a los productores de la región, con préstamos máximos de \$90,000 por productor, con una amortización libre de acuerdo con su liquidez, con los siguientes requisitos: 30% de garantía líquida depositada en una cuenta mancomunada, garantía prendaria o hipotecaria 1:1, interés anual de CETES + 4 puntos.

Servicios para el Desarrollo del Estado de México (SEDEMEX) está manejando para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) \$5,000,000 pesos para inversión en proyectos productivos en la Sierra Nevada Poniente en el año 2002. Ofrece líneas de crédito de hasta \$200,000 pesos, y apoya la comercialización de los productos agrícolas a través de la búsqueda de nuevos mercados donde haya mayor valor agregado a la producción. En el año 2001, por ejemplo, los productores de manzanilla de Cuijingo recibieron préstamos de \$7200/ha., además de un crédito refaccionario de \$370 para una secadora solar.

Otros programas que actualmente están operando en la región incluyen: el Fondo Nacional para Empresas en Solidaridad, el Fondo de Inversión y Contingencia Agrícola (FIN) y el Programa de Crédito por Administración. (PROCREA).

C. Potencial del agua para riego

En la región Sierra Nevada las unidades de riego no ha tenido un desarrollo importante , en la actualidad los ejidos de San Juan Atzacualoya y Santo Tomas se encuentran en la fase de organización y negociación para establecer un convenio de colaboración para el uso de una caja de agua que utilizaba la fabrica de papel de San Rafael que almacena 2,250 M3 de agua y que genera 200 litros /segundo, dicha caja de agua tiene más de 15 años en desuso. El proyecto que ambos ejidos tienen es la incorporación de 10 hectáreas de riego por goteo y 360 hectáreas de riego por canal rustico para la producción de forrajes para ganado, huertos frutales y cultivos alternativos.

El municipio de Ayapango rumbo a Tenango del Aire cuenta con un aljibe de hule que almacena 11,250 M3 de agua de las descargas de aguas negras y que generan 10 litros / segundo de agua, el líquido no tiene ningún tratamiento y se utiliza para el riego de cultivos de maíz, avena forrajera y alfalfa en aproximadamente 15 hectáreas.

La empresa del Bosque de los Arboles de Navidad cuenta con una infraestructura de riego desde hace 30 años a través de nueve ollas de hule que

Proyecto UAM Sierra Nevada

almacenan 1,500 M3 de agua de lluvia cada una que se utiliza para el riego de 200 hectáreas de producción de pinos de navidad. El riego solo se utiliza cuando existe un periodo prolongado de sequía y para regar los caminos en época de venta. Esta empresa ha sido el ejemplo de cómo solucionar el problema de la escasez del agua sin utilizar el sistema municipal de agua potable.

D. Acceso a materia orgánica

Los suelos volcánicos de la Sierra Nevada Poniente requieren de la incorporación permanente de materia orgánica. En particular, la incorporación de estiércoles a los suelos agrícolas es que funcionan como mejoradores de su textura y estructura lo que permite una mayor retención de humedad , por otra parte, el estiércol contiene una gran cantidad de micro organismos que crean un desencadenamiento biológico generando más espacios fértiles y una mayor aportación de nutrientes a las plantas para su optimo desarrollo, el estiércol es un fertilizante orgánico que no contamina el suelo ni los mantos freáticos por los escurrimientos a diferencia de los fertilizantes químicos de ahí la importancia de la recomendación de su uso.

El lograr el sistema regional de reciclaje, las plantas de reciclaje municipal tendrían una producción potencial de unas 604 toneladas de composta al mes en una primera etapa (50% separación), aumentando a 604 toneladas por mes dentro de dos años, lo cual permitiría la cobertura de

Tabla 9. Area potencialmente fertilizable a través de composta municipal

Municipio / subproducto	Composta producida* por mes (con 80% tasa de separación)	Ton./año	Cantidad requerida por ha.	Has. cubiertas
Cocotitlán	56.70 ton	680	7 tons.	97.1
Temamatla	25.20	303	7 tons.	43.2
Tenango del Aire	31.50	378	7 tons.	54.0
Juchitepec	18.90	227	7 tons.	32.4
Ayapango	4.41	53	7 tons.	7.6
Tepetlixpa	18.90	227	7 tons.	32.4
Ozumba	25.20	303	7 tons.	43.3
Ecatzingo	3.15	38	7 tons.	5.4
Atlautla	75.60	907	7 tons.	130.0
Tlalmanalco	189.00	2268	7 tons.	324.0
Amecameca	283.50	3402	7 tons.	486.0
TOTAL ACOPIO	732.06	8786	7 tons.	1255.4

*La cantidad de composta producida representa 60% de la cantidad de desechos orgánicos procesados.

En la región Sierra Nevada se tiene una población de 10,931 bovinos distribuidos en once municipios que producen al año un volumen de 162,872 toneladas de estiércol que se puede utilizar para la fertilización orgánica de 8,145.

Tabla 10. Toneladas de estiércol producidas cada año por los animales domesticos, por cada 1000 kg. de peso vivo.

GANADO	PRODUCCION DE ESTIÉRCOL/ AÑO	REQUERIMIENTO / HECTÁREA.
Bovino	29.8 Ton.	20 Ton.
Ovejas	13.8 Ton.	10 Ton.
Gallina	9.4 Ton.	5 Ton.

Es factible incorporar 29,514 ton de estiércol de bovino a 1,475 hectáreas de vocación agrícola/ año en la región Sierra Nevada para incrementar su fertilidad y compensar la extracción de nutrientes que requiere el maíz.

Tabla 11. Alcance en hectáreas fertilizables con estiércol localmente producido, por municipio.

Municipio	No Bovinos	Producción promedio de Estiércol/animal/ año	Estiércol producido/ año	Requerimiento/ hectárea	Hectáreas fertilizadas
Cocotitlán	200	14.9 ton	2,980 ton	20 ton	149
Temamatla	300	14.9 ton	4,470 ton	20 ton	224
Tenango del Aire	600	14.9 ton	8,940 ton	20 ton	447
Juchitepec	1,420	14.9 ton	21,458 ton	20 ton	1,058
Tlalmanalco	800	14.9 ton	11,920 ton	20 ton	596
Amecameca	3,660	14.9 ton	54,534 ton	20 ton	2,727
Ayapango	411	14.9 ton	6,124 ton	20 ton	306
Ozumba	790	14.9 ton	11,771 ton	20 ton	589
Atlautla	1,700	14.9 ton	25,330 ton	20 ton	1,267
Tepetlixpa	650	14.9 ton	9,685 ton	20 ton	484
Ecatzingo	400	14.9 ton	5,960 ton	20 ton	298
Total	10,931	14.9 ton	162,872 ton	20 ton	8,145

V. Conclusiones

Los retos principales para conservar los usos agrícolas del suelo en la Sierra Nevada Poniente son:

1. Encontrar cultivos alternativos para el pequeño productor, a demás de asesoría y micro créditos de acuerdo a su capacidad económica.
2. Lograr la creación de sistemas de riego, con aguas tratadas o a través de la captación de las generosas aguas pluviales

3. Lograr proyectos altamente rentables en los suelos que colindan con las áreas urbanas.
4. Identificar más cultivos aptos para la región, con viabilidad en el mercado.
5. Generar vínculos con el mercado en condiciones favorables al productor.
6. Conversión de los sistemas químicos de producción a sistemas orgánicos, por las necesidades de los suelos volcánicos y por las posibilidades de este mercado.

Plan estratégico para fortalecer los usos agroecológicos de la tierra

I. Imagen objetivo

Para el año 2020, la Micro región Sierra Nevada Poniente se habrá consolidado como una zona de manejo agrícola modelo, por su alta productividad a base de técnicas orgánicas.

Cada centro urbano se encontrará rodeado por franjas cada vez más anchas de proyectos agrícolas intensivos, incluyendo invernaderos, cultivo de hortalizas y hierbas medicinales, granjas de ganado menor, huertas frutales, apicultura. Estas franjas servirán como base de la economía regional, así parando el proceso de abandono y urbanización de tierras agrícolas que anteriormente prevalecía en la zona.

Un Centro de Investigación y Desarrollo Agro ecológico, basada en la Unidad Académica Profesional de Amecameca (UAEM) desempeñará un papel determinante en asesorar la generación de nuevas técnicas y líneas productivas. El trabajo del Centro habrá sido complementado por un Instituto Móvil de Técnicas Agroecológicas, un esfuerzo comunitario e inter-institucional que llevará más de 20 años proveyendo talleres y cursos de educación informal y local a los productores. También habrá jugado un papel determinante la red de escuelas técnicas agrícolas de secundaria y bachillerato ubicadas en varios municipios de la región.

Los proyectos agroproductivos de la Sierra Nevada Poniente tendrán una fuerte presencia en el mercado metropolitano a través de su propia marca y comercializadora de productos naturales, la cual incluirán una franquicia de tiendas en el centro del país y servicios de compra y entrega por Internet.

Clave al proceso de intensificación agrícola habrá sido el aprovechamiento de agua pluvial (por un sistema de aljibes) y aguas tratadas (a través de un sistema regional de micro plantas de tratamiento) para proyectos de riego e hidroponía. Otro factor crítico para la intensificación agrícola ha sido el Vivero Regional de Árboles Frutales, ubicado en el CBTA de Atlautla, el cual ha asegurado árboles (de capulín, nuez, chabacano, durazno, ciruelo, aguacate, níspero, manzana, membrillo, tejocote y pera) de primera calidad y asesoría técnica permanente para productores en toda la región.

A. Retos para lograr el imagen objetivo

Para lograr este imagen objetivo se tendrá que enfrentar los siguientes retos:

7. Conservar y fortalecer las dinámicas tradicionales de autosuficiencia alimentaría en la región.
8. Generar y fortalecer líneas de diversificación agrícola y lograr un mayor aprovechamiento del maíz criollo.
9. Lograr sistemas de riego a través del aprovechamiento de agua pluvial y tratada.
10. Lograr acceso a los mercados de productos orgánicos, naturales y de comercio justo.
11. Generar dinámicas “agro turísticas” para ampliar el mercado y añadir valor a los productos locales.

II. Objetivos del plan estratégico

Se propone organizar el trabajo en función de los siguientes objetivos, cada uno de los cuales requerirá las estrategias y proyectos aquí descritos.

A. Objetivo: Generar un sistema de investigación, capacitación y asesoría técnica para la agricultura sustentable en la región

La falta de orientación y capacitación de los productores se refleja en el desconocimiento de nuevas técnicas de producción que permitan el desarrollo sustentable de los recursos agrícolas. A través de la capacitación y la asesoría técnica se busca generar una nueva visión de desarrollo y productividad

1) Proyecto: Formar una red de capacitación

La red de capacitación propone conjuntar los conocimientos de toda la infraestructura técnica y profesional de la región; siendo así la base principal de este proyecto, ya que sus aportaciones se concretan en la realización de actividades agrícolas sólidas que determinen el desarrollo de esta actividad

Aspectos del proyecto:

1. Solicitar recursos para crear el instituto móvil de capacitación regional integrado por UAP Amecameca, Asoc. de Ing. Agrónomos, Sec. Tec. agropecuarias, CBTA Atlautla, RORAC, centro botánico de Amecameca, Comisión Nacional de Aguas, y los Gobiernos Municipales a través de la regiduría de desarrollo agropecuario y forestal.
2. Elaborar un directorio de cursos solicitados por los productores de la región y que respondan a sus necesidades productivas.
3. Fortalecer proyectos de diversificación agrícola.

4. Aumentar el potencial productivo de suelos agrícolas de la región.

2) Proyecto: Semillero de proyectos de diversificación

Para el desarrollo de una agricultura sustentable en la región es necesario realizar un estudio de los cultivos que se adaptan en la zona y que económicamente son rentables para el desarrollo del productor, y la generación del valor agregado de los predios agrícolas propicia su conservación y el interés de su aprovechamiento

Aspectos del proyecto:

1. Establecimiento de proyectos agro ecológicos altamente productivos en los suelos agrícolas con mayor riesgo de urbanización indebida, los proyectos serán enfocados a las áreas de fruticultura, hortalizas, plantas medicinales, floricultura y línea pecuaria.
2. Creación de una imagen regional única y atractiva para el ecoturismo metropolitano, nacional e internacional.
3. Revertir el abandono y desinterés de los jóvenes por las actividades agro productivas propiciando el trabajo y su arraigo en la región.
4. Fortalecimiento de las economías familiares del auto-consumo

3) Proyecto: Gestionar escuelas técnicas agropecuarias para la región

En la actualidad se tiene la necesidad de potenciar las escuelas técnicas agropecuarias existentes y la generación de otras donde se tiene una zona importante de vocación agrícola, tal es el caso de los municipios Amecameca, Tlalmanalco y Temamatla despertando el interés de aquellos jóvenes que sus familias realizan

Proyecto UAM Sierra Nevada

actividades de campo, fomentando la productividad y el desarrollo económico familiar y cultural de la región.

Aspectos del proyecto:

1. Promoción para apertura de nuevos planteles agropecuarios.
2. La conjunción de las experiencias de los productores y la aportación de nuevos conocimientos por parte de los jóvenes egresados, se consolidaran en el desarrollo gradual y constante de las actividades agrícolas
3. La participación directa en la generación de proyectos sustentables que les permita crear fuentes de empleo y la credibilidad del desempeño de los jóvenes egresados.

4) Proyecto: Creación del Centro Regional de Promoción de la Agricultura Sustentable

El centro de agricultura basa su desarrollo en la creación de especialidades en las diferentes áreas como sanidad vegetal, genética, forestales, irrigación, zootecnia, suelos, cultivos especiales, agroindustria que permitan alternativas en el uso de especies que favorezcan e incrementen el valor agroecológico de los suelos, el mejoramiento genético de semillas que se adapten a las condiciones climáticas de la región para potenciar sus máximos rendimientos y crear beneficios directos a los productores a través de su rentabilidad, la extensión del conocimiento por medio de capacitación y asesoría técnica para la corrección y solución de problemas en las diferentes etapas de la producción.

Aspectos del proyecto:

1. Reactivar la Lic. de Ing. Agrónomo en Producción en la UAP Amecameca.
2. Instalaciones que cuenten con salas de proyección para llevar acabo las capacitaciones eco productivas.
3. Funcionamiento del centro regional de agricultura sustentable con sede en la UAP Amecameca con líneas de investigación en áreas de la fruticultura, horticultura, floricultura, plantas medicinales, mejoramiento genético de semillas y línea pecuaria en coordinación de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la universidad.
4. Capacitación y asesoría para la generación de proyectos productivos de diversificación en la región.

B. Objetivo: Fomentar la agricultura de riego

El riego permite eficientar los suelos de temporal aprovechando por lo menos otra cosecha en el periodo de otoño- invierno, la producción de cultivos fuera del temporal genera importantes ingresos adicionales a la economía regional como resultado de obtener mejores precios en la comercialización de productos por no estar saturados los mercados. Permite la incorporación intensiva de pequeñas superficies agrícolas y la utilización de semillas mejoradas que permite mayores rendimientos por hectárea.

1) Proyecto: Ollas de hule para la captación de agua de lluvia

La región tiene una precipitación de entre 800 mm a 1200 mm de agua / año; sin embargo, solo se aprovecha una mínima parte, los suelos son de origen volcánico situación que no permite el almacenamiento de agua de forma natural, por lo tanto se han desarrollado tecnologías que contrarrestan la problemática a través del diseño y construcción de ollas de hule butilo y la utilización de alcohol cetílico para evitar la evaporación hasta en un 95 %, la vida útil de este sistema es de por lo menos 35 años, es económico en comparación del concreto y no se fisura con los temblores, de esta manera se logra almacenar volúmenes grandes de agua que permiten incorporar distritos de riego en épocas de sequía para la producción cultivos fuera de temporal.

Aspectos del proyecto:

1. Gestión del financiamiento base.
2. Almacenar agua de lluvia para la conversión de parcelas de temporal a irrigadas en época de estiaje para usos intensivos.
3. Aprovechar 289 litros / segundo de aguas pluviales almacenadas en 17 ollas de hule con sistemas de riego.
4. Capacitación de los operativos.
5. Diseño y construcción de 17 ollas de hule con capacidad de 11,250 m³ de agua de lluvia c/u, generando en conjunto 168,750,000 litros de agua / año en la región para la intensificación de suelos de alto valor agroecológico.

Operación del riego.

1ª etapa: construcción de 6 ollas de captación de agua pluvial y sistemas de riego que generen el aprovechamiento de

2ª etapa: construcción de 9 ollas de captación de agua pluvial y sistemas de riego que generen el aprovechamiento de

2) Proyecto: Implementación de sistemas de riego a través de aguas tratadas

La contaminación de los caudales naturales de agua han limitado su utilización en la agricultura, solo a través de su tratamiento y redistribución puede traer enormes beneficios a la zona de influencia, el sistema de riego que es viable para la región es de canal rustico y solo en las tierras de mayor valor agroecológico se hará uso del riego por goteo.

Aspectos del proyecto:

6. Aprovechar 358 litros / segundo de aguas residuales de la región a través de 12 unidades de riego de aguas tratadas.
7. Conversión de 586 has. de alto valor productivo en zonas de riego.
8. Gestión del financiamiento base.
9. Capacitación de los operativos.
10. Organización y registro de unidades de riego.
11. Diseño y construcción de infraestructura de riego.
12. Operación del riego.

Primera etapa 6 unidades de riego que generen el aprovechamiento de 60 has de riego por goteo y 332 has de riego por canal rustico.

Segunda etapa: 6 unidades de riego que generen el aprovechamiento de 36 has de riego por goteo y 158 has de riego por canal rustico.

C. Objetivo: Fomentar la diversificación agrícola

La economía de la región busca ya no depender totalmente del maíz, la diversificación de cultivos permite que los suelos agrícolas no se degraden, que conserve su fertilidad con la incorporación de materia orgánica. Las actividades agrícolas diversificadas generan empleos e ingresos para los productores y sus familias a base del buen cuidado de sus cultivos permite la creación de empresas rurales con posibilidades de expansión.

1) Proyecto: Vivero frutal regional modelo con asesoría técnica permanente

Una línea virgen en la región en la diversificación son los frutales, los municipios de Ozumba, Atlautla y Ecatzingo tienen un enorme potencial en esta actividad, es por ello que la producción de árboles frutales en vivero se vuelve una actividad rentable, ya que el establecimiento de huertos trae beneficios directos como la recarga de mantos freáticos, recuperación de suelos erosionados, franjas ecoturísticas, etc que incrementa el valor agroecológico de la superficie, es una actividad que se puede implementar predios pequeños bajo el sistema intensivo.

Elaboración del diseño, construcción y manejo de un vivero de árboles frutales cultivados en forma orgánica, caracterizados por su alto valor comercial en el mercado internacional, que produzca 14 mil árboles el primer año, 14 mil árboles el segundo año y 14 mil el tercer año, para dotar a muy bajo costo a productores potenciales. Simultáneamente ofrezca capacitación a grupos escolares y agricultores de la región, promueva la introducción de huertos orgánicos que permita desarrollar oportunidades de trabajo en empresas sustentables, impulse la iniciación de otros proyectos sustentables y ofrezca alternativas económicas en la zona dentro de la lógica de creación de “cinturones verdes” en el perímetro de los asentamientos de la región.

El proyecto también incluye la promoción y difusión de avances y logros en todos los niveles sociales de la región.

Aspectos del proyecto:

1. Instalación del vivero frutal modelo en el CBTA de Atlautla por ser una zona frutícola potencial.
2. Rescate y propagación de las especies frutales existentes en la zona.
3. Provisión de árboles frutales para la conversión de tierras peri urbanas en huertas.
4. Producción de 14 mil árboles al año.
5. Asesoría técnica permanente por un Ing. agrónomo para el cuidado de los árboles bajo un esquema de agro silvicultura.
6. Capacitación para la organización de futuros viveros frutales municipales.
7. Producción y manejo de lombricomposta como fertilizante orgánico que permite la nutrición de las plantas y la regeneración de los suelos agrícolas.

2) Proyecto: Producción de hortalizas y plantas medicinales

Este proyecto propone generar el abasto parcial del consumo de hortalizas y plantas medicinales en la zona metropolitana, así generando empleos e ingresos para los productores y familias propiciando su desarrollo y contrarrestando el abandono de sus tierras por ser una actividad rentable.

Aspectos del proyecto:

1. Establecimiento de hortalizas en 96 has de alto valor agroecológico.
2. Optimizar el consumo de agua, a través del riego por goteo bajo el régimen intensivo de producción.

3) Proyecto: Rescatar y consolidar la producción lechera y de lácteos en la Microcuenca Amecameca

La producción de leche y quesos es vital a la economía agrícola del centro de la Microcuenca Amecameca. Sin embargo, esta producción entró en crisis en el año 2001, debido a la falta de competitividad en precio y calidad de los productores lácteos. El rescate y consolidación de este importante sector requerirá de una estrategia coordinada entre los productores de leche, quienes en general tienen menor capacidad técnica y de inversión, y los productores de queso, junto con autoridades municipales, estatales y federales, e investigadores en el tema, en un organismo rector capaz de diseñar e implementar una estrategia integral.

Aspectos del proyecto:

1. Crear la comisión para el fortalecimiento de la producción de lácteos compuesta por productores, queseros y cremeros.
2. La comisión tendrá la función de revisar adaptar, gestionar e implementar programas de desarrollo productivo:
3. Estabulación y mejoramiento de la raza de ganado lechero de la región apoyados por el centro regional de agricultura, a través de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la UAP.Amecameca. por el proyecto Heifer internacional. UAM Iztapalapa.
4. Producción de forrajes y esquimos a bajo costo que garanticen el abasto alimenticio suficiente para su conversión en leche.
5. Creación de una red para producir, procesar y comercializar productos lácteos orgánicos y que se relacione con el sistema regional de ecoturismo para su promoción y venta.

Proyecto UAM Sierra Nevada

D. Objetivo: Generar una estrategia regional de comercialización para los productos naturales de la región

En la mayoría de los sistemas de producción la comercialización es el cuello de botella de los productores, es aquí donde las ganancias se pierden por la intervención del intermediario, la solución del problema es a través de los canales directos de venta para ello se necesita de la organización y el cooperativismo de los productores de la región para la creación de una comercializadora de productos naturales que permita consolidar la parte final del ciclo de producción.

1) Proyecto: Comercializadora regional de productos naturales

Este proyecto busca agrupar productores con perfil ecológico para abrir mercados que incluyan los parámetros de calidad, volúmenes, capacidad de entrega y ventas. Es importante para el reconocimiento de los productos de la región en la zona metropolitana, a nivel nacional e internacional la creación de la marca propia izta-popo.

Aspectos del proyecto:

1. Se beneficiara a 1,500 productores y sus familias de forma directa.
3. Formación y registro legal de la comercializadora de productos naturales.
4. Capacitación y asesoría permanente en administración y control de calidad para productores miembros.
5. Crear una marca propia de la región sierra nevada.
6. Generar una imagen corporativa.
7. Lograr la certificación orgánica de productos.

8. Sistema de distribución y ventas a los mercados subregional, metropolitano y por Internet.
9. Colocar productos agrícolas de la Sierra Nevada Poniente en los mercados internacionales.

III. Análisis de los actores

1) **Fundación RORAC**

La Fundación RORAC, ubicada en Temamatla, ha estado fomentando organización y capacitación comunitaria en la región desde 1995. Organiza cursos y ofrece asesoría técnica en agroecología, silvicultura, técnicas de captación de agua y riego, composteo, producción agroindustrial y diseño de proyectos ecoturísticos, proyecto de huertos familiares y granjas de ganado menor. Promueve grupos de ahorro para proyectos agroproductivos.

2) **Asociación de Ingenieros Agrónomos:**

La Asociación de Ingenieros Agrónomos de la UAEM.. fue creada el 13 de septiembre del 2001, que se integra por 45 miembros con especialidades en silvicultura, floricultura, horticultura, suelos, irrigación y zootecnia. su objetivo es crear, participar y consolidar planes y proyectos de desarrollo agropecuario de la región oriente del estado de México. su papel potencial para el desarrollo regional es la visión del manejo sustentable de los recursos naturales e incidir en el incremento gradual de la productividad mediante la asesoría profesional especializada. la asociación tiene su sede en la UAP Amecameca. donde se celebran reuniones cada martes de 5:00 a 7:00 PM. la promoción de sus servicios es a través de los foros y conferencias que realiza la universidad y por visitas y reuniones con grupos de productores de la región. el

presidente de la asociación es el Ing. Adrián Quiroz Banda y sus teléfonos 01597 8-21-58 y 8-21-59.

3) Proyecto UAM-Sierra Nevada:

Este proyecto tiene como objetivos fomentar la construcción de un modelo regional de desarrollo sustentable en la región sureste del Estado de México, a través de la evaluación técnica de sus recursos, la producción de materiales que fomentarán la participación informada y propositiva de la población local, la capacitación en el monitoreo ambiental, y la creación de un semillero de proyectos modelo de manejo de recursos naturales y culturales. La institución esta dirigida por el Maestro Pedro Moctezuma Barragán. Sus oficinas se encuentran en Avda. Mirador # 59, Tlalmanalco, Edo. de México, tel/fax: 01597 97 7-53-12.

4) Servicios para el Desarrollo del Estado de México (SEDEMEX)

Esta institución de tiene como objetivo central el de financiar proyectos agropecuarios productivos en el Estado de México a través de créditos y micro créditos que se adapten a las capacidades económicas de los productores busca la consolidar la organización y el cooperativismo grupal, el gerente de SEDEMEX es el Ing. Hugo Lino Pérez Reyes, su domicilio se ubica en Av. Hidalgo # 14 Amecameca y su teléfono es el 01597 97 8-35-35.

5) CBTA 35 Extensión Atlautla .

La institución tiene como objetivo la formación de jóvenes a nivel bachillerato en las áreas tecnológicas agropecuarias, el CBTA ofrece tres bachilleratos: Desarrollo social, agropecuario e informática. El principal vínculo con la comunidad es a través de la capacitación en el área de alimentos alternativos como la soya, el amaranto, esta capacitación corre a cargo del departamento de vinculación y servicio social. En la actualidad la institución implemento el proyecto de reforestación en 6 hectáreas de su propiedad con 9,000 plantas con fines de aprovechamiento de árboles de navidad en aproximadamente 9 años, la superficie con que cuentan para desarrollar otros proyectos es de 10 hectáreas. La promoción de la escuela es a través de visitas a planteles de nivel medio básico en la región o zona de influencia, el jefe del departamento de extensión es el Prof. Dagoberto Rodríguez, el domicilio de la escuela se encuentra en la calle Emiliano Carranza s/ n Atlautla Edo. de México. Su Teléfono es el 0159797 6-22-07.

6) SAGARPA.-

La SAGARPA a través del Distrito de Desarrollo Rural (DDR) 03 Texcoco es el responsable de coordinar actividades de asesoría técnica en los diferentes procesos de la producción en la región, extensionismo, realización de monitoreos en el rubro de sanidad vegetal y animal, además de ser el responsable directo de coordinar los programas de alianza para el campo (procampo, kilo por kilo, ganado mejor, mejoramiento de suelos), a través del seguimiento la coordinación administrativa de fomento y de programación.

La mayoría de los programas inician sus trabajos en el mes de Marzo y concluyen en Diciembre. El jefe del Distrito de Desarrollo Rural 03 Texcoco es el Ing. Filiberto Cortes Ramírez , el teléfono de la oficina es el 0159595 4-17-50.

7) SEDAGRO.-

SEDAGRO como dependencia de gobierno busca el desarrollo agropecuario a través de subsidios, programas de inversión estatal encaminado al equipamiento e infraestructura de riego, construcción de bordos para la retención de agua con asesoría técnica para su establecimiento y manejo. La institución contempla diferentes áreas de atención como el desarrollo rural que proporciona apoyos encaminados a la organización de productores para la creación de empresas rurales, el área de organización de productores los apoya en la constitución legal de la figura asociativa o su reestructuración, esta área coordina el programa de mujeres en el desarrollo rural que implementan proyectos de producción de hortalizas y la creación de microempresas, también coordina el programa de fomento agropecuario que contiene proyectos de mecanización del campo, utilización de semillas mejoradas, fertilizantes, mejora de la producción ganadera.

SEDAGRO apoya hasta con un 50% de los requerimientos del productor. La dependencia cuenta con 14 técnicos municipales 33 técnicos PESPRO en la región Sierra Nevada, el delegado estatal es el Ing. Sergio Alvarado Jiménez, la oficina regional se encuentra en la calle Emiliano Zapata s/ n Barrio Santa Ursula frente a la comercial mexicana en Texcoco, su teléfono es el 0159595 4-00-73.

IV. Análisis de proyectos por objetivo.

OBJETIVO	NOMBRE DEL PROYECTO	PLAZO	ORGANISMO RESPONSABLE	IMPACTO ESPERADO	RECURSOS FALTANTES	POSIBLES FUENTES DE APOYO
Generar un sistema de investigación, capacitación y asesoría técnica para la agricultura sustentable de la región.	Red de capacitación	(2002-2003)	RORAC UAM Sierra Nevada Asociación de Ingenieros Agrónomos de la U.A.E.M. -CBTA Atlaulia. -U.A.P..Amecameca -	-Creación del instituto móvil de técnicas agro ecológicas. - Capacitación integral de las tres zonas agrícolas. -Cursos y materiales complementarios. -Creación y operación del sistema subregional de micro créditos. -	309,362 26,800 3,040,000	Fundación Kelloggs SEDAGRO Productores NSIJI FAPPEM FIRA SEDEMEX
	Semillero de proyectos de diversificación	(2003-2007)	UAM Sierra Nevada RORAC Asociación de Ingenieros Agrónomos de la U.A.E.M. -Casa UAM proyecto - Sierra Nevada. -CBTA Atlaulia. -F.M.V.Z.	-24 Proyectos agropecuarios sustentables en la región. -Diversificación agro ecológica, escenario atractivo para el turismo. -revertir la tendencia de abandono de la zona agrícola por parte de la generación joven. -Fortalecimiento de las economías familiares de auto-consumo	2,500,000	Gobierno del Estado. H. ayuntamientos SEDAGRO SEDEMEX
	Esc. Técnicas Agropecuarias	(2004-2008)	-CBTA No 35 Tlalpizahua. -Esc. Secundarias Técnicas Agropecuarias.	-Creación de dos Esc. Sec. Técnicas agropecuarias en los Municipios de Tlalmanalco y Temamatla; y un CBTA en Amecameca.	19,593,000	GEM, B. C. Amecameca Ejidos de Tlalmanalco y Temamatla.

Proyecto UAM Sierra Nevada

Diagnóstico y Plan Estratégico para el Manejo Sustentable de Agricultura
en la Sierra Nevada Poniente

			-SEDESOL			
	Centro Regional de Agricultura Sustentable	(2006-2010)	-U.A.E.M.	-Proyectos de diversificación. -investigación y experimentación en el mejoramiento de semillas de maíz, frijol, haba de la región.	7,500,000	Gobierno del Estado de México. U.A.E.M.

Proyecto UAM Sierra Nevada

Diagnóstico y Plan Estratégico para el Manejo Sustentable de Agricultura

en la Sierra Nevada Poniente

OBJETIVO	NOMBRE DEL PROYECTO	PLAZO	ORGANISMO RESPONSABLE	IMPACTO ESPERADO	RECURSOS FALTANTES	POSIBLES FUENTES DE APOYO	OBJETIVO
Fomentar la agricultura de riego	Ollas de hule para la captación de agua pluvial	(2002-2009)	-Consejo Regional para el Desarrollo Sustentable -Unidades de Riego -CAEM/ SDUOP -CNA	-Construcción de 17 ollas de captación de agua de lluvia. -17 unidades de riego -Almacenar 168,750 m3 de agua /temporal -1100 productores beneficiados directamente. -Incorporar 507 has para riego.		5,162,050 2,815,000	SEDAGRO Gobierno del Estado de México. SEDEMEX BANOBRAS Ayuntamientos
	Unidades de riego con aguas tratadas.	(2005-2011)	-Consejo Regional para el Desarrollo Sustentable -Unidades de Riego -CAEM/ SDUOP -CNA	-12 unidades de riego para el abasto de 586 has. Aprovechamiento de 358 litros / seg. de aguas tratadas para actividades productivas. -1500 productores beneficiados directamente. -227,186 personas beneficiados de forma indirecta. -Provisión de 55 proyectos altamente productivos		3,155,000	NADBANK BANOBRAS UNION EUROPEA UNIVERSIDAD DE LIVERPOOL GEFF 333 Ayuntamientos

Proyecto UAM Sierra Nevada

Diagnóstico y Plan Estratégico para el Manejo Sustentable de Agricultura
en la Sierra Nevada Poniente

OBJETIVO	NOMBRE DEL PROYECTO	PLAZO	ORGANISMO RESPONSABLE	IMPACTO ESPERADO	POSIBLES FUENTES DE APOYO	OBJETIVO
Fomentar la diversificación agrícola.	Vivero frutal regional modelo.	(2003-2007)	-CBTA Atlatla. -Asoc. de Ing. Agrónomos. -Consejo Regional para el Desarrollo Sustentable.	-Producir 14,000 árboles / año. -Generación de un modelo productivo sustentable, replicable en otras regiones. -Huertos orgánicos de frutales en todas las escuelas de la región que cuenten con terreno apropiado para la instalación de al menos 150 árboles cada una. -Formación y fortalecimiento de una cultura ambiental en jóvenes escolares y maestros que permita alcanzar todos los niveles de la sociedad. -Establecer cinturones verdes productivos que detengan la urbanización caótica de la región.	1,150,000	SEDAGRO SEDEMEX Gobierno del Estado de México. H. Ayuntamiento FAPPEM
	Producción de plantas medicinales y hortalizas	(2002-2007)	-Asoc. de Ing. Agrónomos. -SEDEMEX.	-Producción de 250 hectáreas de hortalizas. -Producción de 506 hectáreas de manzanilla.	3,750,000	SEDAGRO SAGARPA SEDEMEX
	Consolidar la producción lechera y de lácteos en la micro cuenca Amecameca	(2002-2005)	-Comisión para el fortalecimiento de la producción de lácteos. -F.M.V.Z. -UAM. Iztapalapa	-Incrementar la producción lechera de la micro cuenca Amecameca -Capacitación en la producción de quesos y cremas. -Establecimiento de una empresa productora de quesos y cremas.	6,375,600 3,450,000	SEDAGRO Red de comercio Sustentable Productores FONAES SEDEMEX

Proyecto UAM Sierra Nevada

Diagnóstico y Plan Estratégico para el Manejo Sustentable de Agrícutura
en la Sierra Nevada Poniente

OBJETIVO	NOMBRE DEL PROYECTO	PLAZO	ORGANISMO RESPONSABLE	IMPACTO ESPERADO	RECURSOS FALTANTES	POSIBLES FUENTES DE APOYO	OBJETIVO
Generar una estrategia regional de comercialización para los productos naturales de la región	Comercializadora de productos naturales de la región sierra nevada.	(2002-2008)	-Productores -SEDAGRO -SECOFI -Red de Comercio Sustentable	-Dar mayor valor agregado a los productos de la región debido al acceso directo al mercado verde. -Generación de empleos relacionados a la comercialización (ventas, entregas, manejo de almacenes, administración) -Proyección metropolitana e internacional del potencial ecológico-productivo de la subregión. -Imagen corporativa con la marca propia de productos agrícolas orgánicos "Izta-popo".		1,293,000	Productores FONAES Red de Comercio Sustentable SEDAGRO UAM

Proyecto UAM Sierra Nevada

V. Calendarización

Año	Agricultura
2002	<p>Gestionar el instituto móvil de técnicas agro ecológicas.</p> <p>Formar la red de capacitación a productores de la región</p> <p>Diseñar proyecto Inter.-institucional de investigación y fomento “Cinturón Verde”</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gestionar vivero regional <p>Abrir canales para la comercialización de productos naturales.</p> <p>Sentar las bases para la creación de la marca regional</p> <p>Formar Consejo pro-Lácteos</p>
2003	<p>Gestión de escuelas técnicas agroforestales</p> <p>Iniciar comercialización desde marca regional</p> <p>Inaugurar Vivero Regional</p> <p>Programa regional Inter.-institucional: Semillero de proyectos agro ecológicos</p> <p>Iniciar la primera etapa del programa de aljibes.</p> <p>Diseñar el sistema de pedido por Internet.</p> <p>Diseñar el programa de producción de plantas medicinales y hortalizas.</p> <p>Diseñar el programa de fortalecimiento de la producción lechera de la micro cuenca</p>

Diagnóstico y Plan Estratégico para el Manejo Sustentable de Agricultura
en la Sierra Nevada Poniente

Año	Agricultura
	Amecameca.
2004	<p>Construcción de CBTA agroforestal en Tlalmanalco</p> <p>Apertura de carrera de Ing. Agrónomo en la UAP Amecameca</p> <p>Expansión de Semillero de proyectos agro ecológicos..</p> <p>Diseñar punto de venta en el DF</p> <p>Inaugurar cuatro zonas de agricultura intensiva de 240 hectáreas y primer sistema de riego , con la captación de agua pluvial.</p>
2005	<p>Inaugurar primer punto de venta en DF</p> <p>Segunda etapa aljibes</p> <p>organizar y registrar unidades de riego con aguas tratadas</p>
2006-2010	<p>Fundación del Centro para el Desarrollo Agro ecológico</p> <p>Expansión de puntos y sistema de ventas en el área metropolitana</p> <p>Fundación de tres escuelas técnicas agroforestales</p> <p>Expansión de proyectos agroindustriales</p> <p>Consolidación de red de proyectos agro turísticos</p> <p>Inaugurar cuatro zonas adicionales de agricultura de 240 hectáreas.</p> <p>Inaugurar el sistema de pedidos por Internet.</p>

Año	Agricultura
	Inaugurar el primer sistema de riego con aguas tratadas. Inaugurar el centro de almacenaje y producción de quesos. Consolidación de la herbolaria y producción de hortalizas de la región.
2011-2020	Consolidación como región modelo de agricultura sustentable

VI. Implementación

Propuesta para la implementación del plan estratégico.

En el presente año 2002 se iniciara el plan de desarrollo agrícola sustentable para la micro región Sierra Nevada para ello se necesitaría crear en primera instancia la red de capacitación a productores de la región a través del **instituto móvil de técnicas agro ecológicas** integrado por un grupo multidisciplinario de profesionales de instituciones públicas y privadas como **RORAC, la U.A.P. Amecameca, CBTA 35, Esc. Secundarias agropecuarias (San Pedro Nexapa y Tepetlixpa), UAM Sierra Nevada, SEDAGRO, Comisión de Aguas Nacionales, SEDEMEX, Asociación de Ingenieros Agrónomos** para la generación del semillero de proyectos que contemplen la implementación de franjas generadoras de empleos e ingresos que aseguren la base alimenticia a través de los usos agrícolas de la tierra.

Proyecto UAM Sierra Nevada

Durante los años 2003-11 se diseñaría y construiría el sistema de aljibes de hule para la captación de agua pluvial y el aprovechamiento de las aguas tratadas; con este fin, **el Consejo Regional para el Desarrollo Sustentable, CAEM y CNA** estarán buscando fomentar la conversión de distritos de riego que permita la biodiversidad de productos agrícolas en las zonas de alto valor agro ecológico bajo presión urbana.

También sería importante el establecimiento de un vivero frutal regional modelo que se ubique en el CBTA de Atlautla que promueva desde el 2003 la producción de capulín, tejocote, membrillo, manzana, pera, nuez, chabacano, aguacate, ciruelo y durazno de primera calidad y asesoría técnica por parte de **la Asociación de Ingenieros Agrónomos, el Consejo Regional para el Desarrollo Sustentable y CBTA Atlautla** para el establecimiento de franjas productivas en tierras agrícolas colindantes con las zonas urbanas para prevenir su lotificación y venta.

Una tarea principal durante los años 2004-10 es la fundación del centro de investigación y desarrollo agropecuario que se instalaría en la **Unidad Académica Profesional de Amecameca (UAEM)**. Su papel sería determinante para asesorar la generación de nuevas técnicas y líneas productivas que se complementarían con el Instituto Móvil de Técnicas Agro ecológicas; ya existente desde el año 2002, el esfuerzo comunitario e Inter.-institucional generaría más de 20 años proveyendo talleres y cursos de educación informal y local a los productores. También jugaría un papel determinante la generación de **escuelas técnicas agrícolas de secundaria y bachillerato** ubicadas en varios municipios de la región para la formación de jóvenes en las áreas tecnológicas agropecuarias.

Una etapa determinante en los próximos años para la generación de una imagen corporativa en la región sería a través de los proyectos agro productivos de la Sierra Nevada Poniente que tendría una fuerte presencia en el mercado metropolitano a través de su propia **marca y comercializadora de productos naturales**, la cual

incluiría en una franquicia de tiendas en el centro del país y servicios de compra y venta por Internet.

VII. Cartera de proyectos