

## **Anexo B.- FORMATO DE REPORTE TÉCNICO (Formato electrónico)**

Clave de Registro: SAGARPA-2009-126183

Título del proyecto: Innovación tecnológica de sistemas de producción y comercialización de especies aromáticas y cultivos élite en agricultura orgánica protegida con energías alternativas de bajo costo.

Informe Etapa: I Periodo: 25-07-2010 al 25-07-2011

Responsable Técnico del proyecto: Dr. Bernardo Murillo Amador

Sujeto de Apoyo (Institución o Empresa): Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

### **1. AVANCES DEL PROYECTO EN LA ETAPA**

En esta primera etapa, se propuso realizar la localización de las regiones aptas para el desarrollo de la agricultura protegida con un entorno competitivo, biológica y económicamente, para generar empleos y mejores ingresos a los productores elevando así su nivel de vida. También se propuso un estudio de mercado con las tendencias y oportunidades del mercado nacional e internacional para los productos de los invernaderos mexicanos: tomate, pepino y pimiento. Las actividades ligadas con las metas y los productos esperados de esta primera etapa son: 1. Se realizaron visitas a sitios de interés y potenciales para la agricultura protegida, para identificar las características propias de la zona agrícola de estudio, lo cual implica la recopilación de información geográfica, infraestructura y de logística. Se realizará acopio de información en instancias de apoyo y financiamiento, se hará levantamiento de información de campo, información de gabinete tales como datos climáticos, de suelo y agua, caracterización demográfica, aplicación de encuestas y entrevistas, levantamiento de información, consumo de agua en unidades productivas, análisis físico-químico del agua y suelo, obtención de datos de rendimiento, volúmenes de agua utilizados, por ciclo, por unidad operativa; rendimiento por volumen de agua utilizado, análisis numéricos, estadísticos, integración, elaboración de informes. 2. Para efectos de realizar el estudio de mercado, se considera pertinente incluir los siguientes puntos: Análisis de la situación actual, perspectivas de la oferta y demanda nacional e internacional de los productos establecidos para este proyecto. Identificar áreas de oportunidad en los diversos nichos de mercado. Analizar el entorno económico nacional e internacional sobre los productos de interés. Determinar los principales usos de los productos. Analizar el comportamiento de los principales determinantes de la producción y el consumo nacional e internacional. Las fuentes a consultar para recabar la información tentativamente se mencionan a continuación: Servicio de Información de Agroalimentaria y Pesquera de la SAGARPA. Mercado de Abastos de México, FIRA, USDA, United States Department of Agriculture, Nutrition Business Journal, FAPRI, Food and Agriculture Policy Research Institute, Colegio de Postgraduados, INEGI, FAO, International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), Plant Management Network International, Nielsen.

## 2. LOGRO DE METAS RESPECTO DE METAS COMPROMETIDAS

Durante esta primera etapa no se presentaron dificultades ni situaciones que no pudieran resolverse, dado que se ha continuado exitosamente con el cumplimiento de metas planteadas para el período en el ejercicio fiscal propuesto. Para esta primera etapa del megaproyecto, las metas planteadas fueron dos: 1) Identificar el desarrollo regional de la agricultura protegida para fortalecer el apoyo de los sistemas de producción 2) Identificar y analizar las tendencias y oportunidades del mercado nacional e internacional para los productos de los invernaderos mexicanos: tomate, pepino y pimiento. Cabe señalar que ambas metas se cumplieron al 100%, dado que para la primera meta propuesta, se logró generar un documento donde se describe una metodología utilizando sistemas de información geográfica para localizar regiones aptas para el desarrollo de la agricultura protegida con un entorno competitivo, biológica y económicamente, para generar empleos y mejores ingresos a los productores elevando así su nivel de vida (mapas-carta con las regiones aptas para el desarrollo de la agricultura orgánica protegida); mientras que para la segunda meta, se generaron documentos (uno por especie hortícola) con las tendencias y oportunidades del mercado nacional e internacional para los productos de los invernaderos mexicanos: tomate, pepino y pimiento, incluyendo además un documento sobre la competitividad agrícola en el noroeste de México, así como un documento sobre las fuentes de financiamiento y apoyo para la realización de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (IDTi).

## 3. LOGRO DE OBJETIVOS RESPECTO DE COMPROMISOS

En esta primera etapa se cumplieron los objetivos planteados como parte de los compromisos del proyecto, entre los que destacan los siguientes: 1) Se logró identificar el desarrollo regional de la agricultura protegida para fortalecer el apoyo de los sistemas de producción, 2) Se realizaron muestreos de suelo en parcelas de productores cooperantes con el fin de evaluar la diversidad biológica de bacterias promotoras del crecimiento nativas de los suelos de zonas áridas y semiáridas y con potencial para su utilización en la producción orgánica de hierbas aromáticas; 3) Se avanzó en el desarrollo de equipos automatizados movidos específicamente con energías alternativas y de bajo costo o innovadores con aplicación inmediata para el productor; 4) Se identificaron y analizaron las tendencias y oportunidades del mercado nacional e internacional para los productos de los invernaderos mexicanos: tomate, pepino y pimiento; 5) Se avanzó en el diseño de invernaderos acordes a las características de cada región agroecológica y tipo de productor.;6) Se avanzó en la determinación de los niveles de fertilidad de suelos y su recomendación para ajustes de nutrición, en relación a un manejo integral de fertilización y riego en el cultivo; 7) Se avanzó en las técnicas de elaboración de composta con diferentes fuentes de desechos orgánicos siguiendo la normatividad mexicana; 8) Se inició con la colecta de semillas de especies aromáticas criollas o autóctonas en la región, así como las variedades silvestres, describiendo el material fitogenético recolectado, según los formatos del IPGRI o UPOV, caracterizando fenotípicamente los genotipos de las diferentes especies aromáticas en estudio y conservándolo en bancos de semillas el material genético colectado; 9) Se inició con la implementación de estrategias de manejo integrado de plagas en los cultivos de hierbas aromáticas en estudio. incluyendo el uso de enemigos naturales, tales como

depredadores, parasitoides y entomopatógenos; 10) Se avanzó en un 40% en el diseño, construcción y puesta a punto de un sistema automatizado de control para cultivos en veranero; 11) Se realizaron muestreos en los diferentes cultivos de hierbas aromáticas en campos de productores con el fin de estudiar las enfermedades (con un enfoque especial a las causadas por fitoplasma), diagnosticando fitoplasmas en cultivos, aplicando técnicas avanzadas de microscopía electrónica y molecular; 12) Se inició con las pruebas de inhibición "in vitro" de extractos crudos de plantas desérticas (*Lippia palmeri*, *Hapoplapus sonorensis*, *Larrea tridentata*, *Xanthium strumarium*) y algas marinas rojas (*Gracillaria* spp y *Sargasum* spp.) en contra de hongos de importancia comercial que ocasionan el síndrome de la mancha café (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea*, *Phytophthora* spp., *Colletotrichum* spp., *Pythium* spp., *Verticillium* spp. y *Alternaria solani*). Cabe señalar que a la fecha, el proyecto ha cubierto en tiempo y forma los objetivos propuestos en virtud de que en esta primera etapa se han realizado las actividades propuestas para cumplirlos. En cuanto al de vinculación académica, se tiene una relación estrecha con las instituciones colaboradoras, así como con los investigadores de las mismas. En el aspecto de formación de recursos humanos, se tienen estudiantes que se encuentran realizando su servicio social dentro del proyecto, dos estudiantes que se encuentran realizando sus prácticas profesionales, estudiantes de licenciatura, maestría, doctorado y uno de posdoctorado.

#### 4. GRUPO DE TRABAJO

Respecto a la participación de cada uno de los participantes en el proyecto, hasta la fecha, se tiene una buena integración, buen funcionamiento y una participación relevante de cada uno de ellos. Cabe señalar que uno de los investigadores participantes en la propuesta original, el Dr. Liborio Fenech Larios, profesor-investigador de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, está dado de baja del proyecto dado que falleció en el mes de abril de 2010. Por su parte, la Dra. Yolanda Lourdes Maya Delgado, investigadora del CIBNOR, por tener otros compromisos laborales contraídos con anterioridad, no participa finalmente en el proyecto.

Por otro lado, se han integrado al proyecto otros investigadores de las instituciones colaboradoras, tal es el caso del Dr. David Ricardo Valdés Cepeda, profesor-investigador de la Universidad Autónoma Chapingo (CRUCEN), Dr. Jesús Borboa Flores y Dr. Mario Antonio Tarazón Herrera, profesores-investigadores de la Universidad de Sonora, Dr. Arnoldo Flores Hernández, profesor-investigador de la Universidad Autónoma Chapingo (URUZA), Dra. Inés María Reynaldo Escobar, del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas de Cuba, Dr. Narciso Ysac Ávila Serrano, profesor-investigador de la Universidad del Mar, Dr. Cristóbal Navarro del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, M.C. Narciso Aguilera Marin del investigador agregado de la provincia de Granma, de Cuba. Asimismo, del CIBNOR se han integrado al proyecto la Dra. María Antonia Guzmán Murillo, Dr. Andrés Orduño Cruz, Dr. Rogelio Ramírez Serrano, Dr. Carlos Eliud Ángulo Valadez, Ing. Mario Benson Rosas, Dr. Luis Hernández Montiel, Ing. Marco Antonio Real Rosas, Ing. Xochilth Aguilar Murillo, Ing. Martín Aguilar García, Biol. Gabriela Valle Meza, M.C. Rigoberto López Amador, Ing. Armando Lucero Arce, M.C. Manuel Trasviña Castro,

Téc. Juan Diego Hernández Medina, Ing. Eduardo Villavicencio Floriani, Ing. Saúl Briseño Ruiz, Ing. Francisco Villa Romero, Biol. Armando Tejas Romero.

## 5. DESVIACIONES Y/O MODIFICACIONES EN LA ETAPA

A la fecha no se han realizado modificaciones significativas con impacto en el desarrollo y desempeño del megaproyecto.

## 6. ACCIONES DERIVADAS DE LAS DESVIACIONES Y/O MODIFICACIONES

Ninguna

## 7. ACCIONES REALIZADAS CON LOS SECTORES USUARIOS

El día 31 de agosto de 2010, se realizó una salida al Municipio de Los Cabos, asistiendo investigadores participantes del proyecto. El objetivo fue tener la primera reunión con productores orgánicos del Cabo, productores cooperantes del proyecto SAGARPA-CONACYT.

El día 10 de septiembre de 2010, se realizó una salida a San José del Cabo con investigadores del área de ingeniería en sistemas. En esta salida se llevó a cabo una reunión de trabajo con productores cooperantes del proyecto SAGARPA-CONACYT.

El día 6 de octubre de 2010, se realizó una salida en el municipio de La Paz, asistiendo investigadores. El objetivo fue realizar actividades relacionadas con el proyecto SAGARPA-CONACYT, atendiendo la visita de los colaboradores de otras instituciones (UNISON, UMAR y UDG).

El día 11 de octubre de 2010, se realizó una salida a San José del Cabo, asistiendo investigadores y personal técnico. El objetivo fue realizar un muestreo de suelo en parcela orgánica donde se tendrá la plantación de salvia con los productores cooperantes (Orgánicos del Cabo) del proyecto SAGARPA-CONACYT.

El día 12 octubre de 2010, se realizó una salida al poblado de Guerrero Negro (Mulegé y Loreto). Asistiendo personal investigador participantes en el proyecto. El objetivo de la salida fue realizar muestreo de suelo y colecta de semillas de especies aromáticas en los Municipios de Mulegé y Loreto.

El día 14 de octubre de 2010, se realizó una salida al Valle de los Cirios, en Baja California, asistiendo investigadores participantes del proyecto. El objetivo fue asistir a reunión para formalizar apoyo del megaproyecto SAGARPA-CONACYT con productores cooperantes del Valle de los Cirios, B.C.

Del día 27 al 30 de octubre de 2010, se realizó una salida al Valle Agrícola de Comondú (Ciudad Constitución, Comondú, San Isidro, López Mateos, San Carlos, San José de la Noria). Asistiendo investigadores, el objetivo fue llevar a cabo muestreos de suelo y colecta de semillas de especies aromáticas en el municipio de Comondú.

El día 03 y 04 de noviembre de 2010, se realizó una salida a la ciudad de La Paz, asistiendo personal de investigación del CIBNOR participantes del proyecto. El objetivo

fue atender a visitante del Fondo Sectorial SAGARPA-CONACYT. Realizándose una visita en parcela en el Valle de La Paz.

El día 04 de noviembre de 2010, se realizó una salida al municipio de Los Cabos (zona agrícola y rural). Asistiendo investigadores y personal técnico como también alumnos de licenciatura. El objetivo fue llevar a cabo un muestreo de suelo y colecta de semillas de especies aromáticas en el municipio de Los Cabos.

El día 05 de noviembre de 2010, se realizó una salida en la comunidad de Los Arados, municipio de La Paz, asistiendo investigadores del CIBNOR participantes del proyecto. El objetivo fue realizar actividades con productores cooperantes relacionados con el proyecto SAGARPA-CONACYT.

El día 08 de noviembre de 2010, se realizó una salida al poblado de El Pescadero, municipio de La Paz, asistiendo personal investigador del CIBNOR. El objetivo fue realizar actividades con productores cooperantes relacionadas con el proyecto SAGARPA-CONACYT.

El día 09 y 10 de noviembre de 2010, se realizó una salida al Municipio de Mulegé, asistiendo personal de investigación participantes del proyecto. El objetivo fue llevar a cabo: muestreo de suelo y colecta de semillas de especies aromáticas en el municipio de Mulegé.

El día 10 al 12 de noviembre de 2010, se realizó una salida al poblado de El Pescadero, asistiendo personal de investigación. El objetivo fue asistir al taller de preparación de plantas de hierbas aromáticas.

El día 24 de noviembre de 2010, se realizó una salida a Guerrero Negro y a los ejidos Jesús María y ejido Morelos en Baja California. asistiendo investigadores participantes del proyecto. El objetivo fue impartir taller sobre reproducción de hierbas aromáticas a productores cooperantes del proyecto del estado de Baja California. El evento se realizó en la unidad del CIBNOR en Guerrero Negro. También se visitaron los lotes agrícolas de lo productores.

El día 25 de noviembre de 2010, se realizó una salida al ejido Benito Juárez, asistiendo investigadores. El objetivo fue recoger y transportar plantas de hierbas aromáticas del ejido Benito Juárez al CIBNOR de Guerrero Negro.

Los días 29 y 30 de noviembre de 2010, se realizó una salida a San José del Cabo, asistiendo investigadores participantes del proyecto. El objetivo fue instalar un sistema de riego automatizado con productores cooperantes de la empresa Productores Orgánicos del Cabo.

El día 13, 14 y 15 de diciembre de 2010, se realizó una salida a los ejidos Nuevo Rosarito, ejido Morelos y ejido Jesús María, asistiendo investigadores del CIBNOR de Guerrero Negro. El objetivo fue hacer preparación de terreno para instalación de invernaderos proyecto SAGARPA-CONACYT.

El día 16 de diciembre de 2010, se realizó una salida al ejido Nuevo Rosarito, en Baja California, asistieron investigadores de la unidad de CIBNOR de Guerrero Negro. El objetivo fue hacer la instalación del sistema de riego para el cultivo de hierbas aromáticas.

El día 17 de diciembre de 2010, se realizó una salida al ejido Nuevo Rosarito, en Baja California, asistiendo investigadores. El objetivo fue continuar con trabajos de fumigación y colocación de plástico acolchado.

El día 18 de diciembre de 2010, se realizó una salida al ejido Benito Juárez, asistiendo investigadores. El objetivo de la salida fue traslado al ejido Benito Juárez para recoger plantas de hierba aromáticas.

El día 20 de diciembre de 2010, se realizó una salida en el Valle de Los Cirios, asistiendo investigadores y personal técnico. El objetivo fue fumigar invernaderos.

El día 20 y 27 de diciembre de 2010, se realizó una salida a San José del Cabo. Asistiendo investigadores. El objetivo fue realizar actividades con productores Orgánicos del Cabo, relacionadas con el proyecto SAGARPA-CONACYT.

El día 03 de enero de 2011, se realizó una salida a San José del Cabo, asistiendo investigadores y personal técnico. El objetivo fue realizar actividades con productores cooperantes relacionados con el proyecto SAGARPA-CONACYT.

El día 11 de enero de 2011, se realizó una salida a San José del Cabo, asistiendo investigadores de CIBNOR. El objetivo fue supervisar el sistema de riego automatizado e instalación de sensores.

El día 13 de enero de 2011, se realizó una salida a San José del Cabo, asistiendo investigadores y personal técnico. El objetivo fue dar seguimiento al cultivo de salvia con productores Orgánicos del Cabo.

El día 19 y 20 de enero de 2011, se realizó una salida a San José del Cabo, asistiendo investigadores. El objetivo fue instalar sensores al sistema de riego y actualización de software del sistema de riego.

El día 27 de enero de 2011, se realizó una salida a San José del Cabo, asistiendo investigadores de la Universidad Autónoma de Baja California Sur y del CIBNOR. El objetivo fue visitar la parcela del cultivo de salvia con productores orgánicos del cabo y revisión de riego automatizado.

Los días 09 y 14 de febrero de 2011, se realizaron salidas a San José del Cabo, asistiendo investigadores. El objetivo fue dar mantenimiento y supervisión al sistema de riego automatizado.

El día 21 de febrero de 2011, se realizó una salida al ejido El Pescadero, asistiendo investigadores y personal técnico. El objetivo fue ver cultivos de plantas aromáticas en El Carrizal y El Pescadero con productor cooperante.

El día 03 de marzo de 2011, se realizó una salida al Pescadero, asistiendo investigadores y personal técnico. El objetivo fue realizar muestreo de suelo y colecta de plantas aromáticas.

El día 07 de marzo de 2011, se realizó una salida a San José del Cabo, asistiendo investigadores y personal técnico. El objetivo fue realizar un muestreo de variables fisiológicas y edafológicas del cultivo de salvia en parcela de productores Orgánicos del Cabo.

El día 09 de marzo de 2011, se realizó una salida en La Paz, asistiendo investigadores de CIBNOR. El objetivo fue recopilar datos de información oficial en SAGARPA-La Paz.

El día 18 de marzo de 2011, se realizó una salida al poblado conocido como Los Arados en B.C.S., asistiendo personal científico y técnico. El objetivo de la salida fue realizar muestreo de suelo en invernaderos.

El día 20 de marzo de 2011, se realizó una salida a San José del Cabo, asistiendo investigadores y personal técnico. El objetivo fue hacer levantamiento de datos ecofisiológicos de parcela de cultivo de salvia de productores orgánicos del cabo.

El día 29 de marzo de 2011, se realizó una salida a San José del Cabo, asistiendo investigadores, estudiantes y personal técnico. El objetivo fue reunión de trabajo con productores orgánicos del cabo. Revisión de sistema de riego automatizado y seguimiento al cultivo de salvia.

El día 30 de marzo de 2011, se realizó una salida a Boca de la Sierra, Cd. Constitución y El Pescadero. Asistiendo investigadores y estudiantes. El objetivo de la salida fue obtención de parasitoides en hierbas aromáticas.

El 01 de abril de 2011, se realizó una salida a El Pescadero, asistiendo investigadores y personal técnico. El objetivo fue trabajo con el productor cooperante Álvaro Macías y recopilación de información en la dirección de la reserva de la biosfera Sierra de la Laguna en Todos Santos.

El día 06 de abril de 2011, se realizó una salida a El Pescadero, asistiendo personal técnico y estudiantes de licenciatura. El objetivo fue recolección de orégano y certificado de origen con el productor cooperante del proyecto Sr. Álvaro Macías.

El día 07 de abril de 2011, se realizó una salida a Cd. Insurgentes, asistiendo investigadores e ingenieros. El objetivo fue instalación de prototipo de medición de temperatura con productor de composta.

El día 08 de abril de 2011, se realizó una salida a El Pescadero, asistiendo investigadores y personal técnico. El objetivo fue siembra de plantas de tarragón y ubicación geográfica de estructura de malla sombra.

El día 08 de abril de 2011, se realizó una salida a la ciudad de Hermosillo y Bahía de Kino en Sonora, asistiendo personal técnico. El objetivo fue de apoyo logístico en taller con la Comunidad COMCA´AC.

En el periodo del 09 al 17 de abril de 2011, se realizó una salida a la Cd. de Hermosillo, Sonora, asistiendo el Dr. Edgar Omar Rueda Puente de la Universidad de Sonora (UNISON), él Dr. Arnoldo Flores Hernández de la Universidad Autónoma Chapingo Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas (URUZA), él Dr. Francisco Higinio Ruíz de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) y también participaron investigadores, ingenieros, técnicos del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR). El objetivo fue impartir un taller de capacitación para habitantes de la comunidad COMCA´AC, en Punta Chueca, Bahía de Kino, Sonora, denominado "Recolección y aislamiento de cepas Bacterianas con capacidad de promover crecimiento vegetal para su utilización como biofertilizante en la producción de plantas de orégano".

El día 11 de abril de 2011, se realizó una salida al ejido El Pescadero, asistiendo personal científico y técnico. El objetivo fue dar seguimiento de experimento con productor cooperante, Sr. Álvaro Macías.

El día 14 de abril de 2011, se realizó una salida a Cd. Insurgentes, asistiendo investigadores y técnicos. El objetivo fue instalación de prototipo de medición de temperatura con productor de composta.

El día 26 de abril de 2011, se realizó una salida al municipio de La Paz, asistiendo investigadores del CIBNOR y de la UNISON. El objetivo fue realizar actividades relacionadas con el proyecto SAGARPA-CONACYT con colaboradores externos.

El día 27 de abril de 2011, se realizó una salida al ejido El Pescadero, asistiendo investigadores y técnicos. El objetivo fue realizar trabajo de experimento con productor orgánico Álvaro Macías en El Pescadero.

El día 02 de mayo de 2011, se realizó una salida a Boca de la Sierra, Cd. Constitución y El Pescadero, asistiendo personal técnico y estudiantes. El objetivo fue colecta de parasitoides en hierbas aromáticas.

El día 05 de mayo de 2011, se realizó una salida a El Pescadero, asistiendo personal científico y técnico. El objetivo fue visitar al productor cooperante del proyecto SAGARPA-CONACYT e inspección de cultivos.

El día 06 y 11 de mayo de 2011, se realizó una salida a San José del Cabo, asistiendo investigadores y técnicos. El objetivo fue medir temperatura, calibrar sistema y toma de muestras de agua.

El día 13 de mayo de 2011, se realizó una salida al ejido El Pescadero, asistiendo personal científico y técnico. El objetivo fue instalación y montaje de equipo de extracción de aceites esenciales con productores cooperantes en El Pescadero.

El día 17 de mayo de 2011, se realizó una salida al ejido El Pescadero, asistiendo investigadores, estudiantes de licenciatura y técnicos. El objetivo fue colocación de medidor de temperatura de humedad en siembra de tarragón.

El día 18 y 20 de mayo de 2011, se realizó una salida al ejido El Pescadero, asistiendo investigadores y personal de eventos. El objetivo fue traslado de mobiliario para evento inocuidad agrícola en el ejido El Pescadero.

El día 20 de mayo 2011, se realizó una salida a San José del Cabo, asistiendo investigadores y técnicos. El objetivo fue checar sensor y recuperación de datos de sensores externos.

El día 20 y 21 de mayo 2011, se realizó una salida al ejido El Pescadero, asistiendo los investigadores, Dra. Alejandra Nieto Garibay, Rubén Andrade Velázquez, Ing. Martín G. de Jesús Aguilar García, Dr. Jaime Ramón Holguín Peña, Dr. Bernardo Murillo Amador, Lic. Dulce María Jara León, Dr. Jorge Arnoldo Villegas Espinoza, M.C. Eduardo Toyos Vargas. El objetivo fue apoyo en actividades relacionadas al taller de inocuidad agrícola, cubrir evento con productores cooperantes en el Pescadero, asociado al megaproyecto CONACYT, participación en el taller con productores cooperantes en el pescadero, asociado al megaproyecto CONACYT.

El día 23 de mayo de 2011, se realizó una salida a El Pescadero, asistiendo un técnico y estudiante de licenciatura (becario del proyecto). El objetivo fue colecta de material para extracción de aceites esenciales de plantas aromáticas.

El día 24 de mayo de 2011, se realizó una salida a Los Arados, asistiendo personal científico y técnico. El objetivo fue realizar muestreo de suelos en estructura de casa sombra, establecida con productor cooperante del proyecto SAGARPA-CONACYT.

El día 30 de mayo de 2011, se realizó una salida a Boca de la Sierra y Sierra de la Laguna, asistiendo investigadores y estudiantes de maestría. El objetivo fue hacer establecimiento de sensores en invernadero y revisión de sistema automatizado de riego.

El día 30 de mayo de 2011, se realizó una salida al ejido El Pescadero, asistiendo investigadores y técnicos. El objetivo fue colecta de plantas de tarragón para extracción de aceites esenciales en relación al proyecto SAGARPA-CONACYT.

El día 01 de junio de 2011, se realizó una salida a Boca de la Sierra, Cd. Constitución y El Pescadero, asistiendo técnicos y estudiantes. El objetivo fue colecta de parasitoides asociados a hierbas aromáticas.

El día 02 de junio de 2011, se realizó una salida a San José del Cabo, asistiendo investigadores y técnicos. El objetivo fue recolectar muestras de salvia.

El día 03 de junio de 2011, se realizó una salida al ejido El Pescadero, asistiendo investigadores y estudiantes. El objetivo fue monitoreo y diagnóstico fitosanitario en el cultivo de tarragón, ubicado en el predio del productor cooperante Sr. Álvaro Macías.

El día 06 de junio de 2011, se realizó una salida a El Pescadero, asistiendo investigadores, técnicos y estudiantes de licenciatura. El objetivo fue colectar material vegetativo para extracción de aceites esenciales.

El día 07 de junio de 2011, se realizó una salida a San José del Cabo, asistiendo investigadores, técnicos y estudiantes de licenciatura. El objetivo fue realizar muestreo diurno ecofisiológico de cultivo de salvia en parcela de productores Orgánicos del Cabo.

El día 16 de junio de 2011, se realizó una salida al ejido El Pescadero, asistiendo investigadores y técnicos. El objetivo fue medir plantas y toma de fotos del empaque de hierbas aromáticas con productor cooperante Álvaro Macías.

El día 22 de junio de 2011, se realizó una salida a Guerrero Negro, asistiendo investigadores y técnicos del CIBNOR. El objetivo fue impartir taller de manejo agronómico de hierbas aromáticas, manejo de poda, cosecha y empaque relacionado al megaproyecto SAGARPA-CONACYT.

El día 28 de junio de 2011, se realizó una salida al ejido El Pescadero, asistiendo investigadores, técnicos y estudiantes de licenciatura. El objetivo fue realizar mediciones fisiológicas en plantas de tarragón, colecta de muestra para aceites esenciales y determinar producción de la planta de tarragón.

El día 29 de junio de 2011, se realizó una salida a Cd. Insurgentes, asistiendo investigadores y técnicos. El objetivo fue checar sistema de monitoreo de temperatura de composta.

El día 29 de junio de 2011, se realizó una salida al poblado de Los Arados, asistiendo técnicos y estudiantes de licenciatura. El objetivo fue entrega de semilla de frijol yorimón, checar invernadero (malla sombra) de productores cooperantes de dicha comunidad.

Los días 02 y 04 de julio de 2011, se realizó una salida al ejido El Pescadero, asistiendo personal científico y técnico. El objetivo fue entrega de productos para el control de piojo harinoso en tarragón con el productor cooperante, Sr. Álvaro Macías.

Los días 06 y 07 de julio de 2011, se realizó una salida a Guerrero Negro, asistiendo personal técnico e investigadores. El objetivo fue apoyo en toma de video, en el taller de inocuidad agrícola en Guerrero Negro bajo el megaproyecto SAGARPA-CONACyT, apoyo en logística en el taller de inocuidad agrícola en Guerrero Negro bajo el megaproyecto SAGARPA-CONACYT.

El día 09 de julio de 2011, se realizó una salida al ejido El Pescadero, asistiendo investigadores y técnicos. El objetivo fue dar seguimiento al cultivo de tarragón con el productor cooperante Sr. Álvaro Macías.

El día 11 de julio de 2011, se realizó una salida a Boca de la Sierra y Cd. Constitución, asistiendo técnicos y estudiantes. El objetivo fue colecta de parasitoides asociados a hierbas aromáticas.

El día 14 de julio de 2011, se realizó una salida a Guerrero Negro, asistiendo investigadores del CIBNOR. El objetivo fue visitar a productores cooperantes del proyecto hierbas aromáticas en el municipio de Mulegé, B.C.S., y municipio de Ensenada B.C., y visita a la unidad de Guerrero Negro.

El día 15 de julio de 2011, se realizó una salida al ejido El Pescadero, asistiendo personal científico y técnico. El objetivo fue llevar material y aplicar insecticida para controlar insectos en invernadero del productor Álvaro Macías.

El día 18 de julio de 2011, se realizó una salida al ejido El Pescadero, asistiendo investigadores y técnicos. El objetivo de la salida revisión del cultivo de tarragón.

El día 20 de julio de 2011, se realizó una salida a la comunidad de Los Arados, asistiendo investigadores y técnicos. El objetivo fue dar seguimiento a actividades propuestas con productores cooperantes en el proyecto SAGARPA-CONACYT.

El día 25 de julio de 2011, se realizó una salida al ejido El Pescadero, asistiendo investigadores y técnicos. El objetivo fue dar seguimiento del cultivo de tarragón en El Pescadero.

NOTA: Toda la información relacionada con las actividades de capacitación (talleres) realizadas con los sectores usuarios se encuentran disponibles para su consulta en la página web: <http://www.cibnor.mx/eventos>.

## 8. OBSERVACIONES RELEVANTES SOBRE EL PRESUPUESTO AUTORIZADO

Sobre el presupuesto autorizado, se realizó una transferencia de gasto corriente a gasto de inversión. Del monto autorizado en la etapa uno del proyecto en el rubro financiado

por el fondo, referido a gasto corriente (Material de consumo de uso directo), se transfirieron a la partida de gasto de inversión (Equipo de cómputo), la cantidad de \$4,718.52 (cuatro mil setecientos dieciocho 52/100 M.N.). La razón principal de esta transferencia se debe a una diferencia en el precio respecto a la cotización y al precio real al momento de la adquisición Cabe señalar que el monto total autorizado para equipo de cómputo fue de \$100,000 (cien mil pesos 00/100 M.N.).

Cabe señalar que la partida de viáticos del proyecto, con un monto total autorizado para las tres etapas de \$350,000 (trescientos cincuenta mil pesos 00/100 M.N.) se ejerció en esta primera etapa, que comprende de julio de 2010 a julio de 2011. El motivo del sobre ejercicio se debe a que se están realizando actividades como talleres de capacitación con productores tanto en el estado de Baja California Sur como en otras entidades como Sonora. Asimismo, el número de salidas de campo se ha incrementado por la propia naturaleza del proyecto, ya que este se compone de un grupo multidisciplinario donde concurren varias áreas de la agricultura. Por otro lado, el personal que colabora en el proyecto es bastante numeroso, incluye tanto a investigadores y técnicos locales, regionales, nacionales e internacionales. Para sufragar el sobre ejercicio en la partida de viáticos, en la segunda etapa del proyecto se propone transferir de la partida de servicios externos especiales a terceros nacionales a la partida de viáticos. Similar situación se presenta en la partida de pasajes, lo cual, al igual que la partida de viáticos, obedece a las características propias del megaproyecto. Se propone para la segunda etapa, transferencia entre gasto corriente como la de servicios externos especiales a terceros nacionales a la partida de pasajes.

La partida denominada actividades de difusión, seminarios y talleres, presenta un gasto que no fue planeado en la primera etapa; sin embargo, como se ha señalado en la reuniones de seguimiento, las demandas por parte de los sectores usuarios para capacitación han sido muy numerosas, por lo que fue necesario implementar estrategias de instrucción para los productores cooperantes.

Similar respuesta se ha tenido en la partida denominada apoyo para formación de recursos humanos, la cual presenta un sobre ejercicio en esta primera etapa, ya que si bien se anticipó la participación de asistentes de proyectos, la afluencia de los mismos, no puede ser controlada ya que todos los estudiantes están adscritos a instituciones externas o ajenas al CIBNOR.

La partida denominada documentos y servicios de información muestra un ejercicio en esta primera etapa, el cual no fue planteado en un principio en el megaproyecto; sin embargo, fue necesario adquirir material bibliográfico como apoyo para los participantes del proyecto, dado que no existe suficiente información de la mayoría de las hierbas aromáticas con las que se trabaja en el megaproyecto.

También la partida denominada estancias técnicas/académicas a participantes presenta un gasto en esta primera etapa, mismo que no se programó para su ejercicio en esta etapa. Cabe aclarar que este gasto se derivó de la participación de dos investigadores que por necesidades institucionales, tuvieron que adelantar la fecha de su estancia para participar en las actividades del megaproyecto, lo cual no afectó el programa del mismo.

La partida denominada gastos de trabajo de campo también presenta un sobre ejercicio en esta primera etapa, lo cual se debe a que se realizaron más actividades de lo previsto con los sectores usuarios; siendo benéfico tanto para los productores cooperantes como para las metas y productos del propio megaproyecto.

## 9. ESTADO DE LAS APORTACIONES COMPLEMENTARIAS

Las aportaciones complementarias por parte del CIBNOR, casi se alcanzaron en esta primera etapa los montos comprometidos, ya que del monto total establecido como concurrente por nuestra parte durante las tres etapas fue de \$200,000 (doscientos mil pesos 00/100 M.N.), el cual casi se logró en esta primera etapa, ya que el CIBNOR aportó en efectivo para la adquisición de diversos materiales, honorarios, pasajes y viáticos un monto de \$196,981.66 (ciento noventa y seis mil novecientos ochenta y un peso 66/100 M.N.).

Respecto a las aportaciones concurrentes por parte de los sectores usuarios, en esta primera etapa se comprometieron recursos por un monto de \$732,500.00 (setecientos treinta y dos mil quinientos pesos 00/100 M.N.), de los cuales se aportaron los siguientes montos por productor cooperante:

1. Empresa Guanos del Pacífico S. de R.L., fertilizantes y nutrientes orgánicos 100%. La aportación fue en efectivo, desglosando el costo aproximado de gastos totales en la elaboración de cuatro pilas de composta en el todo el proceso a lo largo de 12 meses: \$42,400 (cuarenta y dos mil cuatrocientos pesos 00/100 M.N.).

2. Empresa Orgánicos del Cabo. La aportación fue en especie e incluyó los costos de producción del cultivo de salvia, así como el costo de la estructura de malla sombra que se utilizó para realizar las actividades de transferencia de tecnología con este grupo de productores, con un monto de \$295,832 (doscientos noventa y cinco mil ochocientos treinta y dos pesos 00/100 M.N.).

3. Empresa Hierbas Frescas Macías. La aportación por parte de esta empresa fue en especie. El costo total incluye todos los insumos para la producción de tarragón, desde la preparación de la plántula hasta la cosecha. Además, la preparación del terreno, colocación de un sistema de sanitización para el cumplimiento de la normatividad de inocuidad en una estructura de malla sombra que se construyó como parte del megaproyecto, así como la rehabilitación de construcciones e instalaciones considerando un empaque destinado para tarragón y otras hierbas aromáticas que se producen en la empresa y que son cultivos considerados en el proyecto. El monto aproximado es de \$100,000 (cien mil pesos 00/100 M.N.).

4. Grupo Ejido Jesús María. La aportación fue en especie, ya que las actividades de transferencia de tecnología que se están realizando con los cultivos de orégano y tomillo con este grupo, se efectúan en condiciones controladas en una estructura de malla sombra que fue puesta a disposición del megaproyecto por parte de este grupo. El monto concurrente incluye los costos de insumos para la producción y el costo de la estructura mencionada: \$570,000 (quinientos setenta mil pesos 00/100 M.N.).

5. Empresa agrícola González. La aportación fue en especie (mano de obra e insumos para el cultivo de hierbas aromáticas), ya que en el predio del productor cooperante, Sr. Raúl González, se realizaron actividades de transferencia de tecnología en los cultivos de tomillo, orégano y salvia. Asimismo, se está realizando actividades de transferencia con lombricultura. El monto aproximado es de \$50,000 (cincuenta mil pesos 00/100 M.N.).

6. Grupo Ejido Morelos. La aportación fue en especie, ya que las actividades de transferencia de tecnología que se están realizando con los cultivos de orégano, tomillo y tarragón, además de compostaje y lombricomposta, con este grupo, se efectúan en condiciones controladas en una estructura de malla sombra que fue puesta a

disposición del megaproyecto por parte de este grupo. El monto concurrente incluye los costos de insumos para la producción y el costo de la estructura mencionada: \$575,000 (quinientos setenta y cinco mil pesos 00/100 M.N.).

7. Grupo Ejido Nuevo Rosarito. La aportación fue en especie, ya que las actividades de transferencia de tecnología que se están realizando con los cultivos de orégano y tomillo, con este grupo, se efectúan en condiciones controladas en una estructura de malla sombra que fue puesta a disposición del megaproyecto por parte de este grupo. El monto concurrente incluye los costos de insumos para la producción y el costo de la estructura mencionada: \$165,000 (ciento sesenta y cinco mil pesos 00/100 M.N.).

8. Grupo Ejido Los Arados. En esta primera etapa, no se inició con las actividades con este grupo de productores, ya que la estructura de malla sombra, se terminó de construir al finalizar la etapa, por lo que las aportaciones se reportarán en el segundo informe del megaproyecto.

9. Grupo productores Tepentú. En esta primera etapa, no se inició con las actividades con este grupo de productores. Se estima iniciar en la segunda etapa del megaproyecto.

10. Grupo productores San Luis Gonzaga. En esta primera etapa, no se inició con las actividades con este grupo de productores. Se estima iniciar en la segunda etapa del megaproyecto.

11. Grupo productores Ejidos Valle de Mexicali. En esta primera etapa, no se inició con las actividades con este grupo de productores. Se estima iniciar en la segunda etapa del megaproyecto.

12. Grupo productores Ejido Díaz Ordaz. En esta primera etapa, no se inició con las actividades con este grupo de productores. Se estima iniciar en la segunda etapa del megaproyecto.

A la fecha, las expectativas respecto a los recursos concurrentes por parte de los sectores usuarios es positiva. El monto total comprometido como concurrente para las tres etapas fue de \$1,925,000 (un millón novecientos veinticinco mil pesos 00/100 M.N.), de los cuales, en esta primera etapa, se han aportado \$1,798,232 (un millón setecientos noventa y ocho mil doscientos treinta y dos pesos 00/100 M.N.), por lo que las posibilidades de cumplir con estos compromisos por parte de los productores cooperantes y de las instituciones representantes del sector productivo y usuarios del proyecto son muy altas.

Por otra parte, los representantes del sector productivo y usuarios potenciales de la presente investigación, como son la Fundación Produce Baja California Sur, A.C., la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno, la Reserva Los Cirios, el Gobierno del Estado de Baja California Sur, han manifestado que en las subsecuentes etapas realizarán sus aportaciones al megaproyecto. Cabe señalar que dos investigadores colaboradores del megaproyecto cuentan con dos proyectos concurrentes aprobados por parte de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno; sin embargo, los recursos no han sido radicados al CIBNOR para su ejercicio, por lo que estos serán reportados en el segundo informe del megaproyecto.

## 10. PRODUCTOS OBTENIDOS EN LA ETAPA

a) Un documento que identificar el desarrollo regional de la agricultura protegida para fortalecer el apoyo de los sistemas de producción. En este documento se describe una

metodología utilizando sistemas de información geográfica para localizar regiones aptas para el desarrollo de la agricultura protegida con un entorno competitivo, biológica y económicamente, para generar empleos y mejores ingresos a los productores elevando así su nivel de vida (mapas-carta con las regiones aptas para el desarrollo de la agricultura orgánica protegida).

b) Documentos que identifican y analizan las tendencias y oportunidades del mercado nacional e internacional para los productos de los invernaderos mexicanos: tomate, pepino y pimiento. También se logró generar un documento sobre la competitividad agrícola en el noroeste de México, así como un documento sobre las fuentes de financiamiento y apoyo para la realización de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (IDTi).

## 11. COMPROMISOS PARA LA ETAPA SIGUIENTE

1. Apoyar la innovación en sistemas de producción de la agricultura protegida a nichos de mercado especializados (orgánicos, gourmet), excepto para los cultivos de tomate, pepino y pimiento.

- a) Documento que integre la identificación de nichos de mercado especializados (orgánicos, gourmet); hierbas aromáticas; albahaca, romero, tomillo, orégano, salvia, menta, tarragón y chay.
- b) Integrar, validar y aplicar un método para la construcción de indicadores de sustentabilidad energética hidro-ambiental, aplicables al diagnóstico de la viabilidad de unidades productivas de alta tecnología (invernaderos) y de sistemas convencionales agropecuarios.
- c) Contar con un banco de semillas de especies y variedades de hierbas aromáticas de la región, que se reproducen por semilla; y conocer la capacidad germinativa, así como los atributos de rendimiento de las diferentes variedades bajo condiciones protegidas.
- d) Determinar las dosis de composta, lombricomposta y biofertilizantes para la producción de hierbas aromáticas bajo agricultura protegida.
- e) Determinar la producción de aceites esenciales como indicador de la calidad de hierbas aromáticas en condiciones protegidas.
- f) Impulsar la integración y el desarrollo de los productores para la operación armónica y su consolidación en microempresas.

2. Desarrollo de equipos automatizados movidos con energías alternativas y de bajo costo de disponibilidad inmediata.

- a. Diseñar un prototipo automatizado que utilice energía alternativa como la energía solar, con costos bajos y disponibles de inmediato, que incluya sensores y componentes de control, registrado ante el IMPI y transferido a los productores usuarios.
- b) Mejoramiento de un prototipo para el monitoreo automatizado de temperatura y humedad en la elaboración de composta para productores.

3. Utilización de paquetes tecnológicos apropiados a las condiciones climáticas de la región y disponibilidad de recursos financieros del productor.

- a) Producción de biofertilizantes a partir de extractos algales como apoyo de la innovación en sistemas de producción orgánicos protegidos (especies aromáticas).
- b) Método para la evaluación ex ante de la demanda energética, diagnóstico de la demanda y eficiencia del uso del agua en proyectos de invernaderos, y método de valoración de unidades productivas en operación.
- c) Dosificación y uso de compostas para la producción de hierbas aromáticas bajo agricultura orgánica protegida.
- d) Combinación de biofertilizantes (microorganismos) y fertilizantes orgánicos para producción de hierbas aromáticas bajo agricultura orgánica protegida.
- e) Tecnología de elaboración de compostas y aplicación de las mismas para el cultivo de hierbas aromáticas bajo agricultura protegida.
- f) Utilización de paquetes tecnológicos apropiados a las condiciones climáticas de la región y disponibilidad de recursos financieros del productor, ofreciendo alternativas viables para el control biológico de enfermedades
- g) Continuar realizando actividades de capacitación y transferencia de tecnología con productores cooperantes.