

PD-ARF-899

82356

Project Assistance Completion Report

(PACR)

Tree Crop Production Project

(596-0117)

United States Agency for International Development

Regional Office for Central American Programs
(ROCAP)

Guatemala City, Guatemala

March 1993

Project Assistance Completion Report

(PACR)

Tree Crop Production Project

(596-0117)

Table of Contents

Executive Summary

Table of Contents

Acronyms and Abbreviations

Section	Page
1 PROJECT BACKGROUND	1
2 PROJECT DESCRIPTION AND STATUS	1
2.1 <u>Project Goal</u>	1
2.2 <u>Project Purpose</u>	1
2.3 <u>Project Outputs</u>	2
2.4 <u>Description of Project Activities</u>	3
2.4.1 <u>Research</u>	4
2.4.2 <u>Training</u>	5
2.4.3 <u>Outreach</u>	5
2.5 <u>Project Monitoring and Evaluation</u>	5
3 CONTRIBUTION SUMMARY	6
4 PROJECT ACCOMPLISHMENTS	7
5 PROGRESS TOWARDS ATTAINMENT OF PURPOSE-LEVEL OBJECTIVES	8
5.1 <u>National Forestry Institutions</u>	8
5.2 <u>Tree Crops in Agricultural Agencies</u>	9
5.3 <u>CATIE Masters Program</u>	9
5.4 <u>Tree Crops in Educational Institutions</u>	9
6 LESSONS LEARNED	10
6.1 <u>Project Duration</u>	10
6.2 <u>The Regional Network Approach and the Role of Country Coordinators</u>	10
6.3 <u>The Diversification of Collaborators</u>	10
6.4 <u>Cost Sharing</u>	10
7 RECOMMENDATIONS	11

21

1 PROJECT BACKGROUND

The Tree Crop Production Project (596-0117) is the second in a series of three projects which ROCAP has financed for a total of 15 years to assist in developing and disseminating the technology related to growing multi-purpose trees as crops. This six year project was designed in 1985 as a \$9 million follow-on to the Fuelwood and Alternative Energy Sources Project (1980-1985), which in turn had been stimulated by the oil crisis of the late 1970's. By 1985 the Fuelwood Project had made advances primarily in the silvicultural aspects of growing trees and had aroused considerable interest on the part of forestry institutions and farmers. Various consultancies and workshops found that progress in planting trees on farms now required more attention to the economic and sociological aspects, and recommended a follow-on project. Coming at a time of unprecedented A.I.D. funding for Central America, increased funding for the environment and forestry, and expectations for CATIE, these recommendations fell on fertile ground.

At approximately the same time, A.I.D./Washington was developing new forestry initiatives, the most closely related being the Forestry/Fuelwood Research and Development (F/FRED) Project managed by the S&T Bureau with emphasis on Asia. There was new emphasis in A.I.D. for supporting research networks. Various Central American USAID Missions had or planned projects which needed technical support for planting trees on farms. All of these factors combined led to a relatively well organized, painless process of design and approval of the Tree Crop Production Project and a smooth transition from its predecessor Fuelwood Project.

Subsequently, in 1991 ROCAP initiated the Tree Crop Dissemination Activity, part of the RENARM Project, to continue part of the actions of the Tree Crop Production Project until 1995. It is expected that by that year, the technical foundations, organizations and momentum will have been created for tree crops to continue to expand on a massive scale on the farms in Central America.

2 PROJECT DESCRIPTION AND STATUS

2.1 Project Goal

The goal of the project is to increase the incomes and social welfare of rural families and alleviate environmental deterioration in Central America and Panama through a significant increase in tree cropping for multiple on-farm uses and for the sale of wood products.

2.2 Project Purpose

The project's purpose is to develop and strengthen the capabilities of CATIE and public and private forestry services, educational institutions and extension organizations in the CA/P

region, to access, promote and disseminate on-farm, market-oriented tree crop technologies for the use and economic benefit of small and medium-size farmers and rural industries.

The project worked in Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica and Panama.

2.3 Project Outputs

The outputs listed in the Project Paper were maintained throughout the life of the project with only minor modifications, and truly served to orient the work plans and periodic reports of the project. No doubt one of the reasons for their utility was that they had been carefully developed jointly between CATIE staff of the Fuelwood Project and ROCAP staff, based on past experience and mutual understanding. These outputs are:

Information Dissemination

1. Demonstrations of tree crops integrated into agricultural and animal production systems on farms of different types and sizes at selected sites in working areas in each of the countries.

2. Increased awareness on the part of farmers, as well as among local community leaders, landowners and field personnel, concerning the potential of tree crops on different kinds of farms.

3. Improved and expanded extension activities by field personnel of cooperating agencies in each country.

4. Increased awareness on the part of top administrators, planners and decision makers in key institutions, and the general public concerning the economic and social benefits to be gained by tree crops as part of rural development schemes.

5. Training materials on silvicultural and socio-economical aspects of tree crops.

6. Improved library resources at CATIE and key institutions including collections of relevant literature on tree crops and adequate provision of documentation services in this field.

7. Technical publications on the silvicultural and socio-economic aspects of tree crops for use by field technicians and for instructional purposes by CATIE and cooperating institutions.

8. An integrated management information system (MIS) for renewable natural resources operating at CATIE.

Training

9. Human and physical resources at CATIE strengthened and expanded to provide cost-effective graduate education to the master level and non-degree training appropriate to the management of multi-purpose, fast-growing tree crops.

10. Strengthened training capacity in tree crop management, harvesting, wood use and marketing at selected institutions at technical and university levels.

Silvicultural Research

11. A standardized methodology for trial establishment, measurement and analysis.

12. Multipurpose tree species and techniques suitable for the priority sites in Central America based on a regional system of long-term research trials.

13. Quantitative guidelines for predicting yield of selected multipurpose tree species on the priority sites.

14. Sufficient sources of high quality germ plasm available to supply needs of project and collaborators.

Socio-economic Research

15. Research plan and standardized methodologies for research on the socio-economic factors relevant to tree crop production, management and promotion.

16. Economic, financial, market, social, and institutional studies on specific problems of tree crop production, with special attention to potential gains in income and employment opportunities.

Project Development

17. Support to personnel in the countries in identification of projects, in preparation of profiles and proposals, in location of funding and in execution of projects related to multi-purpose trees.

2.4 Description of Project Activities

In order to achieve the above outputs, the following activities were carried out over the six year duration of the

Project :

2.4.1 Research

The project's silvicultural research has concentrated on finding the appropriate tree species for the most common sites in the dry, wood-deficient areas of Central America. As a result of hundreds of species trials, 14 priority species have been identified and models developed so as to be able to predict their performance on various sites and under different management regimes. Other trials have developed establishment and management practices for the same species. This wealth of information is being summarized in a series of 14 silvicultural manuals.

With regard to tree seed, the Tree Crop Production Project has emphasized the selection and management of seed stands as a rapid means by which the countries can meet part of the demand for tree seed of good genetic quality. Sixty-six seed stands on private farms totalling 74 ha and covering 14 species are now being managed and supplying seeds. In numerous cases, sale of this seed by farmers is providing more income than what they would obtain from selling the wood. The project has also embarked on the process of genetic improvement through the establishment of provenance trials aimed at identifying the best seed sources. Such trials are the basis of later improvement work and seed orchards.

The socio-economic research has determined the costs and benefits of tree crops under various conditions and has identified the most important factors and incentives which motivate farmers to plant trees.

Much of the progress in research is due to the development of a computerized management information system (MIRA) as a tool to store, retrieve and manipulate the vast amount of data accumulated through ten years of research. This sophisticated but user-friendly system, operating in each of the five countries served by the project, is easily accessible to answer specific questions of practitioners and researchers. It is probably the most complete depository of information on tree crop production in tropical America. Research results are reported in dozens of technical publications, and perhaps more important are being directly applied in tree planting programs throughout the region.

¹ For additional detail on activities and results see: CATIE. Informe Final. Proyecto Cultivo de Arboles de Uso Multiple (MADELEÑA) CATIE/RENARM/ROCAP 596-0117. Turrialba, Costa Rica. 1991. 30p.

2.4.2 Training

The project has been very successful in training hundreds of Central Americans through dozens of short courses, with the result that each of the forest services and many NGO's now have some personnel versed in the techniques of tree crop production, which consequently has become an accepted activity that these organizations are encouraging. Subjects of the courses have ranged from nursery techniques, through the economics of tree crop production to data management.

Twelve students have received Masters degrees in this specialty at CATIE and dozens of students from national universities have received support for their thesis work on the subject.

2.4.3 Outreach

Perhaps most encouraging is the wide application of the species recommended and the techniques developed by the project. Many of the tree planting projects mentioned at the beginning of this section are based in part on demonstrations and information generated by the project. Hundreds of cooperatives, NGO's, firms and individual farmers throughout Central America now involved in tree crop production would not have been so involved, were it not for the project. The intervention of the project ranges all the way from direct supply of inputs and technical assistance to the farmer, as was common in the early years, to the establishment of demonstrations or the provision of information for planning plantations. Clearly, the project has shifted to the role of being a catalyst, causing others to establish and manage trees.

Much of this outreach has been through informal and personal contacts. To achieve wider impact, the project is carrying out a strategy of collaborating with additional institutions beyond the forest services where past emphasis has been concentrated. Also, extension materials (printed material, videos) have been prepared so as to reach a wider audience. However, the outreach component of the project got off to a late start because of recruitment problems.

2.5 Project Monitoring and Evaluation

Only one formal project evaluation was carried out for the Tree Crop Production Project, a mid-term evaluation in 1988 (report dated 1 March 1989). Associates for Rural Development fielded a four-person team to carry out a joint evaluation of this as well as another CATIE project, the Regional Tropical Watershed Management Project (596-0106).

The evaluation concluded that overall, the project

represents a cohesive and complete development package. It had not, however, moved forward at an even pace; some activities were well advanced while others needed more attention. An impressive amount of work had been accomplished. However, the report notes, that the project needs to be thoroughly understood in terms of its basic purpose. It was not conceived for the purpose of planting trees or carrying out research, but rather as an effort to provide the conditions which facilitate getting trees planted. The evaluation found that it therefore needs to be more process-oriented and not simply concerned with experiments and publications. In the area of training, stated targets had been surpassed. The report concluded that the project had undoubtedly contributed to forestry sector development in the region, and suggested numerous specific improvements.

While the evaluation was intended to be carried out collaboratively with CATIE staff, CATIE staff debated some of the findings as being unfairly critical, a process which led to considerable analysis of the report. Many of the recommendations led nevertheless led to corrective actions. Partly because of the analyses done during the design of the RENARM follow-on activity, it was decided not to carry out a final evaluation.

Formal reporting during the life of the project was primarily through quarterly and annual reports, which tended to be unusually comprehensive. The ROCAP Regional Forestry Advisor continuously kept up with project developments through visits to CATIE, to the countries, correspondence, attendance at meetings, phone contacts and other means. This process permitted considerable feedback.

CATIE submitted an excellent final report on the project which serves as a detailed reference, especially with respect to accomplishments.

3 CONTRIBUTION SUMMARY

Total ROCAP expenditures for the Tree Crop Production Project were as follows:

Personnel	\$3,729,660
Training	636,033
Travel	846,563
Equipment	660,993
Communications	498,896
Operation & maintainance	452,129
Supplies & materials	141,206
Administrative support	1,838,936
General Services	160,958
Evaluations & audits	2,048
TOTAL	\$8,967,422

Total CATIE expenditures were planned at \$723,000 and actually amounted to \$705,000.

4 PROJECT ACCOMPLISHMENTS

As a result of the Project, Central America now has basic, reliable silvicultural and socioeconomic information on 14 multi-purpose tree species, which have been accepted in numerous communities where this and similar projects are working. Based on the yields obtained in experimental plots, thousands of small farmers in these communities have added the production of tree crops to their agricultural practices, and many have begun processing and marketing tree products.

The silvicultural information produced by the project has been the technical foundation which has caused several national and international industries to establish large scale plantations, primarily of Gmelina, teak, pine and Acacia magnium. In addition to creating new sources of employment and restoring degraded soils, these plantations will provide new sources of income for the countries and are likely to stimulate additional investment in industrial scale plantations.

Central American technicians are now using standardized silvicultural and socio-economic research methods, thereby facilitating the organization of research and the pooling and sharing of information. This collaboration has permitted the development of the MIRA database, the first of its kind in the tropics, which contains uniformly collected data on silvicultural, socio-economic and extension aspects related to multi-purpose trees. This data base provides information services in support of forestry development and research throughout the region and even beyond. MIRA continues to be operated by CATIE through the Tree Crop Dissemination Activity, with nodes in each of the countries.

Central America now has a wide range of professionals trained at different levels in various aspects of multi-purpose trees, who continue to disseminate their experiences. These professionals are active not only in forestry institutions, but also in forestry projects and educational institutions. Consequently, several centers of higher education have incorporated courses in silviculture and agroforestry in their agronomy curricula, and other centers have revised their forestry curricula in response to the information now available on multi-purpose trees.

The wide range of documents published by the Project has reinforced the libraries of educational institutions and others active in forestry development. Technicians now have ready access to up-to-date information adapted to their local conditions, to meet ever increasing demands for tree crops.

The work done in genetic tree improvement with the priority species has caused a change of attitude among foresters, who are now more conscious of the importance of producing plants from seed of good genetic quality and have access to such seed.

One of the most important but difficult to quantify impacts of the Tree Crop Production Project is the remarkable change of attitude among Central American decision makers and politicians, who have begun to understand the importance of these new crops and who have reformed legislation so as to provide financial and other incentives. Because of these incentives, for example, Costa Rica, has increased its planting rate from about 6000 ha per year to more than 25,000 ha per year; El Salvador is increasing the resources available for tree planting; and Honduras, Panama and Guatemala have bills before their parliaments to create incentives for tree plantations. The development of these short rotation tree crops allows the benefits of these investments to be harvested in the medium term. Throughout Central America, moreover, farmers, technicians, administrators and politicians are increasingly aware of the economic and many other benefits of tree crops.

5 PROGRESS TOWARDS ATTAINMENT OF PURPOSE-LEVEL OBJECTIVES

The attainment of the project purpose is discussed separately for each of the four "objectively verifiable indicators" (OVIs) of the logical framework:

5.1 National Forestry Institutions

OVI 1: Each national institution responsible for forest resources in Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica and Panama has: a) A functioning program to promote tree cropping; b) Sufficient staff and budget to sustain tree cropping programs; c) An ongoing research and information dissemination capability.

The project was designed in 1985 to work primarily through the national forest services in each of the countries. Although in most of the countries the forest services dedicated appreciable resources and staff to the activities of the project and absorbed these activities into their regular program, the decade of the 1980's also saw the debilitation of central government programs in Central America. Most forest services have been severely hit by cutbacks, which have limited activities, caused instability and high turnover in personnel. For these reasons the project gradually moved beyond the forest services to broaden the number of counterpart institutions with which it collaborated. Near the end of the project, about 25 private development organizations, cooperatives, development projects and other groups were receiving assistance from the project, mostly of a technical nature, in order to get the tree crop message out.

5.2 Tree Crops in Agricultural Agencies

OVI 2: Principal agriculture and livestock agencies include tree components in farming systems programs.

Forest services in all of the project countries now have programs and projects to encourage tree crop production, usually through some kind of agroforestry approach. To a lesser, but significant extent, ministries of agriculture have incorporated tree crops in some of their agricultural and livestock extension programs. Even more encouraging are the many NGO projects throughout the region which promote tree crops and use the technical information generated by the project. The increasing use of government incentives, partly due to the project's activities, is giving a strong boost to tree planting (especially in Costa Rica). Perhaps the strongest force for expansion comes from the demonstration and documentation by the project that trees can be good cash crops -- one of the pillars of the project from the beginning.

5.3 CATIE Masters Program

OVI 3: CATIE has a well-rounded M.S. program to train foresters in multi-purpose, fast growing tree species, including socio-economic, silvicultural, and extension subjects.

Tree crop production is now widely covered in regular CATIE graduate courses, especially silviculture, forest management, natural resource economics and others. Teaching materials and examples permeate many of the graduate and the short-courses. However, several of the courses are taught by staff of the follow-on RENARM Tree Crop Dissemination Activity and continuity after RENARM is uncertain.

5.4 Tree Crops in Educational Institutions

OVI 4: Formal training programs at CATIE and national universities in crop and animal science include consideration of the environmental and economic benefits of trees in agricultural production systems.

These subjects are now firmly established in CATIE's Masters and short-course training programs. As mentioned in the previous section, outside of CATIE most progress has been made in including the tree crop subjects in the programs of forestry curricula, some of which are housed within faculties of agriculture (Costa Rica: ITCR, UNA; Honduras: ESNACIFOR, CURLA; Guatemala: USAC). Less identifiable progress has been made in influencing strictly agricultural or livestock educational centers, which turn

out far more students than the forestry schools do. The strong forestry bias of the project has made contact with the schools of agriculture difficult. Abundant training and reference materials are available to structure good quality courses ranging from university to farmer level.

6 LESSONS LEARNED

6.1 Project Duration

By the end of the Tree Crop Production Project, ROCAP had financed this activity through CATIE for more than a decade -- and RENARM continues this work. Long projects are needed to make significant changes in the natural resources area.

6.2 The Regional Network Approach and the Role of Country Coordinators

A central source of funding and expertise (CATIE) combined with a network of collaborating institutions in the countries is an effective way to operate a project of this nature. The problems are similar in each country, but none of the countries alone could have provided the answers in as cost effective a manner. Pooling data, sharing highly specialized expertise, dividing up the tasks, standardizing methods, exchanging experience and obtaining feedback from an exceptionally wide range of locations have all helped to increase productivity and outreach tremendously.

The need for resident coordinators in each of the countries to help move, manage and maintain the communications of such a far-flung operation have been demonstrated.

6.3 The Diversification of Collaborators

Although the project initially worked only through the national forest services as counterparts, the advantage of diversifying collaborators has become apparent in recent years, especially as government agencies have had increasingly tight budgets and constraints.

6.4 Cost Sharing

In the early years, during project start-up, ROCAP/CATIE paid for three fourths of the total operations and the countries

the rest. Near the end, the proportions were reversed. Resources now come from a wide range of sources and CATIE has greatly improved its capacity to get collaborators to cover part of the costs of joint operations. Partly this came about because of CATIE budget restrictions, but mechanisms to encourage cost sharing could be built into projects from the beginning.

7 RECOMMENDATIONS

Most recommendations gleaned from the Tree Crop Production experience are incorporated into the RENARM Tree Crop Dissemination activities, which continues many of the activities initiated by this project. There are no outstanding recommendations.

Cleared by:

Ramiro Eduardo, PPD/PD
Tony Vollbrecht, PPD/PD
Nancy Hooff, PPD/PROG
Jeff Goodson, PPD
William Sugrue, RADO
Henry Tschinkel, RFA
Lars Klassen, DD
Gary Byllesby, CONT

Q

Revised 9-24-19-93 PBI
AV 2/24
with 4/18/95
Use draft suggested change from PPD
changed in Memo dt 4-2-95 as marked
30 MAR 95
9 4/17/97

**PROYECTO CULTIVO DE ARBOLES DE USO MULTIPLE
(MADELEÑA)
CATIE/RENARM/ROCAP 596-0117**

INFORME FINAL

**CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA
CATIE
Programa de Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido
Area de Producción Forestal y Agroforestal
Turrialba, Costa Rica 1991**

13

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	1
ANTECEDENTES HISTORICOS	1
JUSTIFICACION DEL PROYECTO MADELEÑA.....	2
OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	2
ESTRATEGIA DE DESARROLLO Y LOGROS DEL PROYECTO MADELEÑA....	2
Metas del Proyecto Madeleña.....	2
Personal que participó en el Proyecto	3
Recursos económicos utilizados por el Proyecto	4
DISEMINACION DE LA INFORMACION	5
CAPACITACION	9
INVESTIGACION SILVICULTURAL Y SOCIOECONOMICA	15
Silvicultura	15
Mejoramiento genético forestal	17
Establecimiento de unidades demostrativas	19
Establecimiento de fincas demostrativas.....	20
Investigación socioeconómica.....	24
Sistema de Manejo de Información sobre Recursos Arbóreos (MIRA).....	26
IMPACTOS DEL PROYECTO MADELEÑA.....	29

LISTA DE CUADROS

1. Principales metas originales y logros del Proyecto Madeleña	3
2. Personal del Proyecto Madeleña a tiempo completo	4
3. Utilización de los fondos de ROCAP y de las instituciones de contraparte del Proyecto Madeleña en la Sede del CATIE y los países.....	4
4. Documentos técnicos publicados por el Proyecto Madeleña en silvicultura y socioeconomía.....	7
5. Publicaciones de extensión forestal.....	9
6. Cursos regionales y nacionales sobre aspectos silviculturales impartidos por el Proyecto Madeleña	10

7.	Cursos regionales y nacionales sobre aspectos socioeconómicos impartidos por el Proyecto Madeleña	12
8.	Informes técnicos internos preparados por el personal del Proyecto Madeleña.....	13
9.	Cursos a nivel de maestría impartidos por el personal profesional de Madeleña en el CATIE	14
10.	Participación del personal profesional de Madeleña en Comité Asesor y Consejero de estudiantes de maestría en el CATIE.....	15
11.	Experimentos y parcelas permanentes bajo control del Proyecto Madeleña en América Central.....	17
12.	Rodales semilleros establecidos por el Proyecto Madeleña en América Central.....	18
13.	Pruebas de procedencias, progenies y huertos semilleros, establecidos por el Proyecto Madeleña en América Central	19
14.	Unidades demostrativas con AUM, establecidas por Madeleña en América Central	20
15.	Fincas demostrativas establecidas por el Proyecto Madeleña en América Central.....	21
16.	Sistemas de cultivo de AUM en las fincas demostrativas, por el Proyecto Madeleña en América Central	22
17.	Información recopilada en faenas de cultivo de AUM, por el Proyecto Madeleña en América Central	24
18.	Estudios de mercado de productos forestales realizados por el Proyecto Madeleña en América Central	25
19.	Resumen de la información de silvicultura, socioeconomía y extensión almacenada en la base de datos MIRA.....	27

LISTA DE FIGURAS

1.	Esquema gráfico de los diferentes niveles de diseminación y canales institucionales para el Proyecto Madeleña	6
2.	Areas de trabajo del Proyecto Cultivo de Arboles de Uso Múltiple (MADELEÑA), en América Central, Set. 1991	16

INFORME FINAL DEL PROYECTO CULTIVO DE ARBOLES DE USO MULTIPLE

CATIE/ROCAP (596-0117)

INTRODUCCION

Las consecuencias del trato irracional del recurso bosque en América Central, están a la vista y una de ellas, aparte del deterioro de la riqueza natural, es la imposibilidad de muchas comunidades para abastecer sus necesidades de productos forestales como leña y madera para construcción de viviendas; ya en países como Costa Rica y El Salvador, se ha incrementado la importación de productos forestales para satisfacer la creciente demanda.

Para solucionar este problema, es necesario que se de un cambio de actitud en todos los sectores de la sociedad; dicho cambio sólo se puede lograr hasta que el hombre aprenda a valorar los beneficios directos e indirectos que se obtienen del árbol; sólo entonces podrá darse cuenta de que el árbol es un componente indispensable en su finca y que deberá aprender a cultivarlo para su propio beneficio. Este cambio de actitud, se puede alcanzar después de una acción continua y prolongada por parte de los organismos responsables, que permita demostrar esos beneficios.

El presente informe resume las actividades más relevantes, así como logros e impactos del Proyecto "Cultivo de Arboles de Uso Múltiple", más conocido como MADELEÑA, el cual fue financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo del Gobierno de los Estados Unidos de Norte América (USAID), a través de la Oficina Regional para Programas Centroamericanos (ROCAP) y ejecutado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), de 1986 a 1991 en América Central.

ANTECEDENTES HISTORICOS

A principios de los años 80 y hasta 1985, se desarrolló el Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía (Proyecto Leña, CATIE/ROCAP 596-0089), con el financiamiento de USAID/ROCAP. Este Proyecto identificó, a través de un sondeo a lo largo de la costa del Pacífico de los países centroamericanos, una fuerte deficiencia en el abastecimiento de leña en las zonas rurales. Este fue uno de los primeros proyectos regionales de investigación forestal ejecutados por el CATIE, en los seis países de la Región, con participación de las instituciones forestales nacionales respectivas.

Durante este proceso se identificaron comunidades y sitios de trabajo, se capacitó personal y se puso en marcha todo un plan de investigación silvicultural y socioeconómica, estableciéndose más de 240 ensayos silviculturales, así como parcelas demostrativas con más de 150 especies forestales. Este esfuerzo permitió, después de cinco años, identificar 24 especies arbóreas tanto introducidas como nativas, con potencial para producción de leña y otros productos forestales. Además, el Proyecto permitió motivar a muchas comunidades, las que se involucraron en el proceso de cultivo de árboles en parcelas pequeñas, para satisfacer sus necesidades inmediatas de leña y otros productos forestales menores. También se dieron las bases para establecer a nivel centroamericano, un sistema de investigación, utilizando un patrón uniforme de

establecimiento y evaluación de las unidades experimentales; esto permitió establecer el primer banco de datos forestales en la Región, para fortalecer las instituciones dedicadas a la investigación forestal de los países.

JUSTIFICACION DEL PROYECTO MADELEÑA

Con el apoyo y la respuesta positiva que se obtuvo de parte de las instituciones nacionales, de los técnicos y de los agricultores cooperantes, durante los cinco primeros años de investigación con el Proyecto Leña; se determinó que no es sólo leña el producto que necesita el campesino, sino todos los demás beneficios directos e indirectos que se obtienen del árbol. Estas fueron algunas de las justificaciones que permitieron el planteamiento por parte de CATIE; la aprobación por parte de ROCAP/AID y la ejecución por parte del CATIE y las instituciones nacionales, del segundo proyecto de seguimiento o "Proyecto de Cultivo de Árboles de Uso Múltiple", denominado MADELENA (CATIE/ROCAP 596-0117).

Esta segunda fase fue ejecutada de julio de 1986 a julio de 1991. En el proceso colaboraron en forma directa, la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre (DIGEBOS) de Guatemala; la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR) de Honduras; El Centro Nacional de Recursos Renovables (CENREN) de El Salvador; La Dirección General Forestal (DGF) de Costa Rica y El Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE) de Panamá.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos principales del Proyecto Madeleña fueron: desarrollar, promover y diseminar tecnologías apropiadas para fomentar el cultivo de árboles de uso múltiple (AUM), así como fortalecer las instituciones nacionales responsables, para que continuaran participando en dicho proceso; el cual, además de que contribuye a detener la degradación ambiental, buscó aumentar el ingreso y el bienestar de las comunidades rurales, en especial de los pequeños y medianos agricultores de la Región.

ESTRATEGIA DE DESARROLLO Y LOGROS DEL PROYECTO MADELEÑA

Metas del Proyecto Madeleña

El Cuadro 1 resume en forma cuantitativa, las principales metas trazadas para el Proyecto Madeleña y los logros respectivos. Como se puede observar, se realizó un fuerte apoyo en la parte de investigación, así como en aspectos de transferencia de tecnologías, como consecuencia de un incremento en la demanda de apoyo en extensión forestal, para respaldar una amplia gama de proyectos de desarrollo forestal nacional, que se ha estado ejecutando en los países.

Cuadro 1. Principales metas originales y logros del Proyecto Madeleña.

	Meta	Logros
Ensayos de especies	345	509
Guías de campo y Modelos de predicción crecimiento y rendimiento	14	12
Rodales semilleros bajo manejo y producción	100	83
Parcelas demostrativas establecidas	940	940
Parcelas investigación en monitoreo	752	1025
Fincas demostrativas establecidas	45	37
Sesiones demostración en fincas y parcelas demostrativas	345	343
Agricultores plantando árboles	150	1810
Instituciones asistidas para elaboración materiales	10	21
Audiovisuales promoción AUM	8	59
Charlas AUM en Instituciones educativas	240	467
Actividades Proyecto en medios comunicación	390	259
Materiales extensión para uso extensionistas	5	59
Bibliotecas con colecciones del Proyecto	5	5
Silvoenergías publicadas	71	35
Publicaciones resultados investigación silvícola	30	145
Publicaciones resultados investigación económica	20	132
Publicaciones sistemas Gufa de campo	10	12
Base datos silvícola y económica operando	6	5
Apoyo Cursos silviculturales y económicos a posgrado	30	40
Apoyo técnico y financiero estudiantes graduados	10	48
Talleres, cursos cortos, charlas en silvicultura y economía	81	111
Número faenas de costos forestales	375	610
Análisis financiero, mercado, éxito y fracaso	30	38
Apoyo a otros proyectos	5	4

Personal que participó en el Proyecto

El Cuadro 2 resume el apoyo del personal profesional y el personal de apoyo que participó en el desarrollo del Proyecto, tanto el cubierto directamente por el Proyecto como el financiado por las instituciones nacionales. Se observa claramente que hubo una respuesta muy positiva de las instituciones, asignando personal al Proyecto. No obstante, en forma generalizada se enfrentó el problema de inestabilidad del personal nacional, quien por diversas razones, con mucha frecuencia fue desplazado de sus posiciones, esto obligó a un constante proceso de capacitación.

Cuadro 2. Personal del Proyecto Madeleña a tiempo completo.

	1986		1987		1988		1989		1990		1991	
	PP	PAI										
En la sede del CATIE	14	9	15	9	18	7	17	7	16	6	13	7
En los países	17	38	21	35	24	43	25	44	24	54	26	58
Total	31	47	36	44	42	50	42	51	40	60	39	65
en los países por las instituciones contraparte.	41	100	52	100	46	100	44	100	46	100	42	100

Recursos económicos utilizados por el Proyecto

En forma global, el Proyecto utilizó aproximadamente \$10,2 millones, de los cuales \$9 millones fueron aportados por ROCAP/AID y \$1.2 millones aportados por CATIE; no se incluyen aquí los montos aportados por las instituciones nacionales participantes.

El Cuadro 3 resume el desglose anual de los recursos económicos aportados por ROCAP/AID y utilizados por el Proyecto en la sede y en los países. Como se observa, el 76% del monto total fue utilizado en la sede; no obstante, la mayor parte de este monto se utilizó para cubrir todo el proceso de asistencia técnica a los países, el financiamiento de los estudiantes a nivel de posgrado, grado y pregrado, organizar los cursos cortos, pagar los participantes, preparar y publicar los documentos.

Cuadro 3. Utilización de los fondos de ROCAP y de las instituciones de contraparte del Proyecto Madeleña en la sede del CATIE y los países. (miles de US\$)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991**	Total	(%)
Sede del CATIE	865,061	1269,505	1580,859	1408,227	959,540	505,800	6.595,992	
en los países	297,790	399,664	435,796	461,533	265,607	136,023	1.996,413	
Total	1.162,851	1.669,169	2.016,655	1.869,760	1.235,147	638,823	8.592,405	***

* No se incluye la contribución del CATIE, estimada en \$1,2 millones aproximadamente.

** Preliminar

*** El monto total es de \$9 millones, por razones de cierre contable a la fecha no es posible completarlo.

Con base en las experiencias desarrolladas durante la primera etapa (Proyecto Leña), además de contar con una imagen más clara de la problemática del sector forestal y de las necesidades del pequeño y mediano agricultor en el campo de la silvicultura de AUM, en la segunda fase se consideró indispensable desarrollar los componentes siguientes:

1. Diseminación de la información
2. Capacitación
3. Investigación silvicultural y socioeconómica

1. DISEMINACION DE LA INFORMACION

A finales de 1988, el Proyecto diseñó una estrategia regional para la diseminación de la información generada y por generar. Esta estrategia se fundamentó en las recomendaciones resultantes de la Reunión de Especialistas en Extensión de América Central; del estudio y análisis de instituciones de transferencia de tecnología del cultivo de AUM en América Central y de las consultas directas realizadas en los países.

Dentro de los resultados sobresalientes es importante anotar que 22 instituciones de la Región, se vincularon al Proyecto y participaron como canales institucionales para la diseminación de la información sobre el cultivo de AUM, entre los pequeños y medianos agricultores atendidos. Un ejemplo de lo anterior es el caso de IHCAFE en Honduras, que nunca antes había participado o apoyado actividades de reforestación y sólo en 1990, apoyó a cinco extensionistas que introdujeron AUM en 290 manzanas (202 ha), con la participación activa de pequeños caficultores (Figura 1).

La estrategia incluyó también, un plan de capacitación de extensionistas y otro sobre producción de materiales de extensión y uso de medios masivos, como la prensa escrita, donde se publicaron dos suplementos forestales.

Es importante recordar que la mayoría de los procesos de investigación forestal, requieren de períodos relativamente largos, para tener resultados concluyentes; no obstante, de las 24 especies identificadas como potenciales por el Proyecto anterior, Madeña seleccionó 14 especies como prioritarias, dado su buen comportamiento, usos y servicios que se pueden obtener, además de la buena aceptación por parte del agricultor. El Proyecto Madeña, consciente de la falta de un sistema para transferir la información disponible sobre el cultivo de las 14 especies prioritarias de AUM, tanto a nivel del técnico como a nivel del agricultor, realizó un esfuerzo muy significativo en el campo de la diseminación de la información.

En este sentido, la actividad se concentró en la preparación y publicación de una amplia gama de documentos y medios de transferencia (impresos, audiovisuales), para dar a conocer los resultados preliminares y finales de los trabajos realizados, con el fin de reforzar los conocimientos del personal técnico de los países y acelerar el proceso de desarrollo forestal. El Cuadro 4 muestra un resumen de los distintos documentos técnicos publicados en silvicultura y socioeconomía, así como el número de ellos que se publicó (tiraje). Para apoyar el esfuerzo del equipo técnico en llevar la nueva tecnología al campesino, también se preparó una amplia variedad de materiales de extensión forestal, entre ellos, plegables, cartillas, videos, sonovisos, carteles, etc.

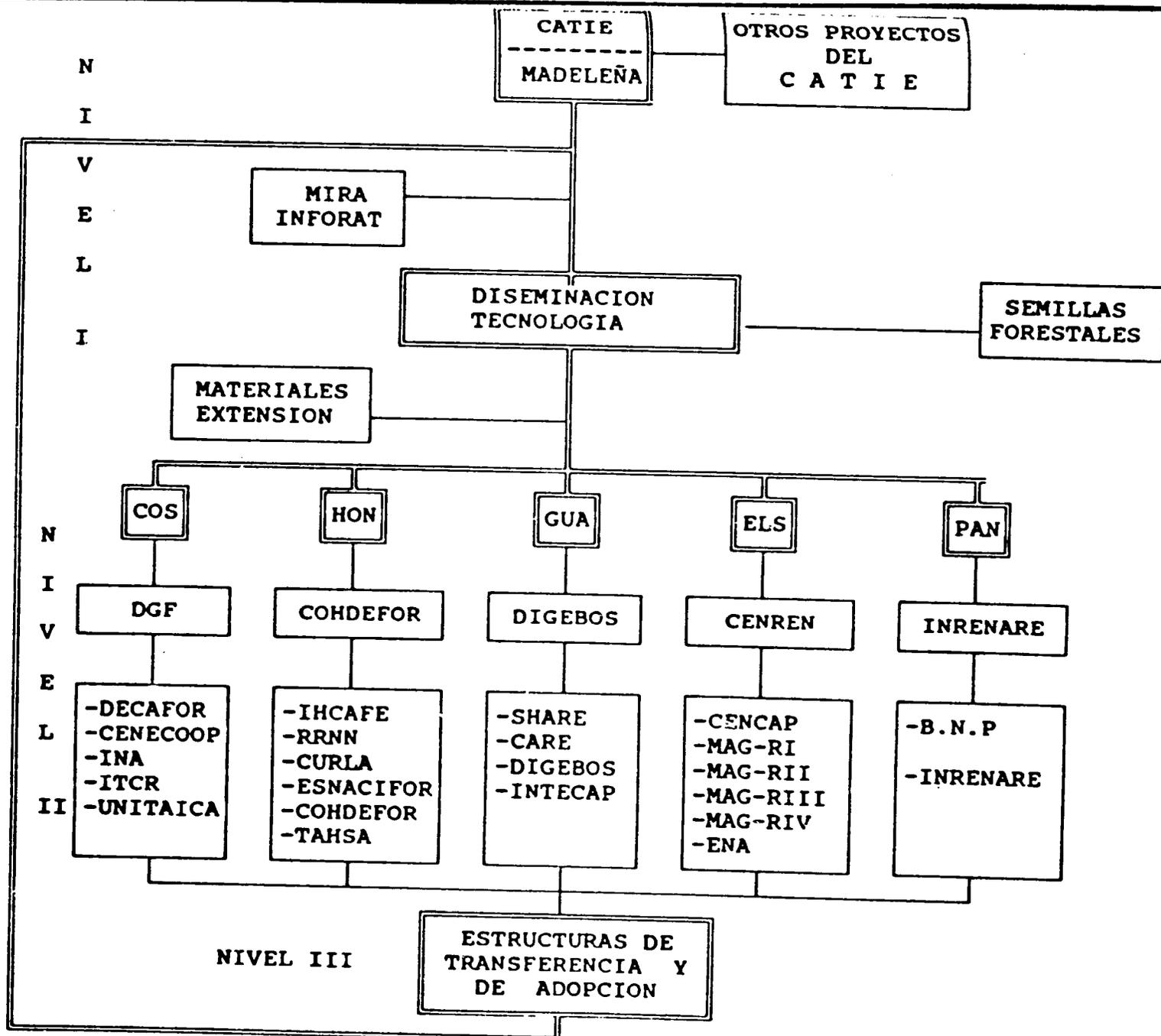


Figura 1. Esquema gráfico de los diferentes niveles de disseminación y canales institucionales para el Proyecto Madeleña.

Cuadro 4. Documentos técnicos publicados por el Proyecto Madeleña en silvicultura y socioeconomía.

PUBLICACION	NUMEROS	TIRAJE
Boletín Silvoenergía	35	1500
Consultorías	31	60
Boletines técnicos	13	1000
Artículos científicos	6	Revistas Científicas
Guías de visita	4	10
Informes técnicos internos	188	15-60
Boletines de precios	18	200-500
Charlas en cursos (Memorias)	42	50
Tesis apoyadas por técnicos del Proyecto	45	30
Guías Silviculturales	12	1000
Manual de Extensión	2	500
	TOTAL	396

En total, se publicaron 396 documentos. Aunque todos han hecho una importante contribución a la actividad forestal de la Región, es oportuno destacar la importancia de las guías o manuales preparados, que describen con claridad los procedimientos para realizar los trabajos de investigación de campo en silvicultura y socioeconomía. Estos fueron y continúan siendo utilizados por las instituciones nacionales y algunas privadas, lo que garantiza el ordenamiento del proceso de investigación silvicultural en la Región.

Las 12 guías silviculturales publicadas hasta el momento, sin duda alguna, significan un claro respaldo a los técnicos y decisores de los países, para orientar y acelerar con mayor fundamento, las recomendaciones del cultivo de AUM, ya que estas guías resumen en forma sencilla y ordenada, los resultados del comportamiento de las especies prioritarias en los países de interés. Por primera vez, se ofrece orientación sobre índices de sitio así como modelos matemáticos preliminares, para predecir el crecimiento y rendimiento de las especies. Es importante entender que estas guías deben ser actualizadas en los próximos años, con la información nueva que se continúa recolectando en los países.

El boletín técnico "Silvoenergía", que nació con el Proyecto Leña, continuó siendo utilizado intensivamente por Madeleña para diseminar los resultados de los avances obtenidos por el Proyecto. Este medio de diseminación de información técnica se encuentra ahora en su número 47, ha sido uno de los medios más sencillos para que el técnico publique los resultados de sus investigaciones. No obstante, dada la falta de experiencia del técnico de la Región en el campo de la investigación forestal, no es utilizado intensivamente como debiera.

La Guía de Campo y el Manual de Consulta sobre plagas y enfermedades forestales en América Central, preparados por el Proyecto Madeleña, después de un cuidadoso análisis de la problemática fitosanitaria de las 14 especies prioritarias, sin duda son una excelente contribución para el desarrollo forestal, tanto para América Central como para los países que estén haciendo uso de estas especies.

22

Tanto las Guías Silviculturales como el Manual y la Guía de Plagas y Enfermedades Forestales deberían ser traducidos al inglés para que puedan ser de beneficio a un número mayor de usuarios en otros países.

En el campo socioeconómico, la contribución en cuanto a publicaciones también fue muy importante, entre éstas hay 19 estudios de mercado e identificación de productos realizados en los cinco países. Esta información da una base más sólida para fomentar los proyectos de desarrollo en las zonas rurales.

Los boletines de precios de insumos y productos forestales, que ahora publican las instituciones nacionales, también son un recurso de apoyo a quienes se dedican a planificar el cultivo de AUM. Por su importancia y por la inestabilidad de precios de los países, es necesario que las instituciones responsables continúen realizando este esfuerzo para mantener actualizado el boletín de precios.

Otro aporte muy importante del componente de socioeconomía a la Región, fue la publicación del documento "Costos del Cultivo de Árboles de Uso Múltiple en América Central", el cual resume por actividad, los costos en días-hombre por país y a nivel regional. Este es uno de los primeros esfuerzos que se realiza en este campo; los datos tienen carácter de preliminares, por lo que deben ser ajustados con información de más unidades de estudio y de unidades más grandes.

En el campo de la extensión forestal, aunque esta actividad dio inicio en 1988, también se hizo un aporte muy importante, principalmente a nivel del técnico, ya que se preparó toda una serie de materiales que permitieron reforzar el proceso de transferencia de las tecnologías para el cultivo de AUM. El Cuadro 5 resume estos logros.

Hay que resaltar la traducción y adaptación por parte del Proyecto, de la "Guía de planificación de la comunicación, en apoyo a campañas de desarrollo rural", así como la publicación del paquete pedagógico audiovisual "Los viveros forestales comunales", materiales que han sido utilizados en los cursos de extensión y que serán básicos para la próxima fase del Proyecto.

Los plegables publicados, el calendario y el rotafolio, así como mensajes forestales y agroforestales, tuvieron mucha aceptación por los técnicos responsables de promover el cultivo de AUM, quienes los han utilizado en los cursos cortos, talleres y días de campo. Igualmente, los ocho videos y siete sonovisos, se convirtieron en herramientas que han dado un apoyo muy positivo en las actividades de extensión.

El Proyecto preparó una lista de distribución de los documentos según su objetivo, la cual fue actualizada periódicamente; el proceso de distribución se realizó a través de INFORAT. No obstante, se ha detectado una serie de deficiencias, que están limitando el uso de los materiales producidos. Dentro de las deficiencias en el proceso de distribución de las publicaciones, cabe mencionar que algunas instituciones nacionales no promueven la consulta de las mismas; otras las exhiben varios meses después de recibirlas; muchas de las publicaciones se quedan en las grandes ciudades y no llegan a la zona rural; otras se quedan a nivel personal; algunas veces los niveles del contenido no pueden ser aprovechados por los técnicos medios. Es necesario entonces una revisión de esta problemática, para lograr un efecto más positivo del esfuerzo que se realiza.

Cuadro 5. Publicaciones de extensión forestal.

Publicación	Números	Tiraje
Gufas técnicas	2	100-500
Plegables	30	1500
Cartillas	8	1000
Videos *	8	1
Sonovisos *	7	1
Artículos técnicos	9	50
Consultorías	9	10
Rotafolios	1	10
Calendarios	2	1000
Cuadernos forestales	8	
Afiches	2	
Cartel (juego)	1	2600
Suplementos	2	
Total	89	1000

* Son reproducidos según la demanda.

2. CAPACITACION

Gran parte del éxito del Proyecto se debió al fuerte proceso de capacitación que se realizó a distintos niveles y en todos los campos de interés. El proceso fue dirigido no solamente al personal que trabajó directamente para el Proyecto, sino también a técnicos de instituciones nacionales involucradas tanto en la actividad de investigación y extensión, como de educación. Esto permitió que a nivel nacional, los países continuaran repitiendo el proceso. La capacitación se realizó bajo el esquema de cursos a nivel regional y nacional, los cuales fueron repetidos las veces que se consideró necesario. También se realizaron talleres y días de campo, para técnicos y agricultores interesados en el cultivo de AUM. Los Cuadros 6 y 7 resumen la información sobre los cursos regionales y nacionales impartidos durante la vida del Proyecto, en silvicultura y socioeconomía. En total se impartieron 85 cursos y fueron capacitadas 1533 personas.

Cuadro 6. Cursos regionales y nacionales sobre aspectos silviculturales impartidos por el Proyecto Madeleña.

Tema del Curso	Curso R/N	Participantes	País
Diseño de Investigación en Agroforestería	1N	8	PAN
Manejo forestal	1N	25	COS
Medición de ensayos forestales	6N	97	COS1,HON3, PAN1,GUA1
Manejo de vegetación secundaria	2R	60	GUA1,COS1
Taller de evaluación de parcelas y ensayos	1N	12	COS
Taller de bases de datos en Investigación forestal	1R	35	COS
Redacción Técnicas	3N	40	GUA1,COS1,HON1
Medición y análisis de información silvícola	1N	32	GUA
Técnicas de raleo en plantaciones forestales	5N	126	COS4,ELS1
Uso de Microcomputadoras	9N	52	COS4,PAN1,GUA2, HON2
	1R	10	CATIE1
Fundamentos de silvicultura de AUM para extensionistas	1N	29	HON1
Técnicas en viveros	13N	223	HON5,ELS7,COS1
Técnicas establecimiento de rodales semilleros	1N	15	PAN
Capacitación en aspectos silviculturales y uso de formularios de campo	1N	6	COS
Cuantificación de biomasa	2N	23	HON
Tecnología forestal apropiada y extensión forestal	1N	4	ELS
Investigación con especies de AUM	1N	20	HON
Manejo e interpretación de datos silviculturales (MIDS)	3R	12 20 11 15	CATIE CATIE CATIE HON

25

Cuadro 6. Continuación...

Tema del Curso	Curso R/N	Participantes	País
Especies de rápido crecimiento	1N	28	HON
Sistema de corta en plantaciones	1N	10	HON
Técnicas de producción y manejo de semillas	1N	10	ELS
Raleos forestales	1N	17	ELS
Diseño y ejecución de aclareos	1R	15	GUA
Silvicultura de plantaciones	3R	28 18 30 128	HON CATIE GUA COS3,GUA1, HON1,PANI
Silvicultura y manejo de bosques naturales tropicales	1R	24	COS
Total	66	1183	

Cuadro 7. Cursos regionales y nacionales sobre aspectos socioeco-nómicos impartidos por el Proyecto Madeleña.

Tema del Curso	Curso R/N	Participantes	País
Bibliografía/INFORAT	1R	10	ELS
Adiestramiento en operación y manejo de bibliotecas agrícolas	1R	5	CATIE
Obtención de costos en viveros y plantaciones	1N	46	GUA
Análisis económico de árboles en fincas	3R	20 36 19	CATIE HON ELS
Formulación y evaluación de proyectos	1R 1N	12 24	CATIE HON
Análisis del movimiento campesino costarricense y técnicas de trabajo utilizables	1N	20	COS
Metodología para estudios de mercado de productos forestales de AUM	2R	20 15	GUA CATIE
Planificación de estrategias para la extensión forestal	2N 1R	33 22	HON, GUA CATIE
Indización	1N	3	HON
Seminario de incentivos para bosques energéticos	1N	20	ELS
Diseño de experimentos	1N	15	PAN
Estadística básica	1N	26	ELS
Seminario de legislación forestal	1N	4	COS
Total	19	350	

Los cursos sobre silvicultura fueron enfocados básicamente hacia la capacitación del técnico en el proceso de investigación sobre el cultivo de AUM, haciendo uso de la metodología desarrollada por el Proyecto para la Región. En este sentido, se incluyó todo el proceso, desde producción de semillas con mejor calidad genética, técnicas de vivero hasta establecimiento y manejo de plantaciones y de rebrotes. Esta actividad fue reforzada con cursos cortos sobre cómo manejar la información que se obtiene de las unidades experimentales, cómo realizar los análisis de dicha información y entrenamiento sobre cómo redactar un informe técnico sencillo. Estos últimos cursos fueron impartidos debido a la deficiencia encontrada en la mayoría de los técnicos nacionales, a quienes les es difícil redactar técnicamente los resultados de la investigación. Al final del Proyecto se logró preparar 155 informes técnicos internos, que mostraban los resultados parciales o finales de igual número de experimentos. El Cuadro 8 resume esta información.

Cuadro 8. Informes técnicos internos preparados por el personal del Proyecto Madeleña.

País	Silvicultura	Economía
Guatemala	21	7
Honduras	24	9
El Salvador	26	6
Costa Rica	8	8
Panamá	19	6
Sede	-	21
TOTAL	98	57

A nivel de socioeconomía, igualmente se impartieron cursos regionales y nacionales, para capacitar a los técnicos en todo el proceso de análisis económico, desde la definición de faenas, recopilación de la información, hasta el procesamiento de los datos, para definir los costos de producción y el valor de los productos en el mercado.

Además, se impartieron cursos cortos sobre mercadeo de productos forestales, como un mecanismo para impulsar la comercialización de los productos que generan las pequeñas plantaciones. El Cuadro 7 resume los cursos impartidos en socioeconomía.

Con el objeto de apoyar a las instituciones nacionales en la elaboración de propuestas de proyectos, se impartió en tres ocasiones, un curso regional sobre Formulación y Evaluación de Proyectos Forestales.

Como una forma de dar a conocer y promover el uso de la base de datos MIRA, se impartió un curso corto regional, que mostró, además de la estructura de la base, su potencial y alternativas de uso. También fueron capacitados 35 técnicos, para que se hicieran responsables de operar dicha base en sus respectivos países. Sin embargo, la falta de apoyo a estos funcionarios capacitados, por parte de las instituciones nacionales, no ha permitido la estabilidad de este personal, por lo que aún al momento de finalizar el Proyecto, fue necesario repetir la actividad para que continuara operando la base de datos.

En extensión forestal se realizaron tres cursos cortos, dos a nivel nacional en Honduras y Guatemala, donde fueron capacitados 33 técnicos nacionales y otro regional en Costa Rica, donde participaron 22 técnicos de la Región, Panamá y República Dominicana. Estos cursos pretendían desarrollar y poner a prueba, una técnica de transferencia de tecnología forestal a nivel de capacitadores, para que éstos a su vez, continuaran en su país capacitando a otros técnicos.

Con respecto a cursos a nivel de maestría, como apoyo a la Escuela de Posgrado del CATIE, el personal profesional del Proyecto Madeleña, brindó un fuerte apoyo, ya que se impartieron 29 cursos de posgrado, durante los seis años del Proyecto. El Cuadro 9 resume los cursos impartidos.

Cuadro 9 Cursos a nivel de Maestría impartidos por el Personal Profesional de Madeleña en el CATIE.

Nombre del Curso/Año	1986	1987	1988	1989	1990	1991	Total	Profesor
Silvicultura Básica	1		1				2	H.Martínez
Semillas Forestales		1		1	1	1	4	R.Salazar
Economía de los Recursos Naturales		1	1	1		1	4	C.Reiche
Crecimiento y rendimiento		1	1		1		3	D.Hughel
Mercado de Productos Forestales		1	1	1	1	1	5	T.Mckenzie
Manejo Forestal			1	1			2	R.de Camino
Mejoramiento y Genética Forestal			1	1	1		3	R.Salazar
Análisis Económico de los Problemas de Recursos Naturales			1				1	R.de Camino
Silvicultura de Plantaciones				1			2	M.Musálem
Dasonomía General					1		1	M.Musálem
Economía de la Producción						1	1	C.Reiche
Sistemas en Manejo de Información						1	1	L.Ugalde
	1	4	7	6	6	5	29	

Además, el personal técnico dio un apoyo significativo a Posgrado, participando como profesores consejeros o como miembros de comités de estudiantes. El Cuadro 10 indica que fueron apoyados 55 estudiantes de doctorado, maestría y técnicos. Estos estudiantes realizaron sus investigaciones sobre temas de interés para el Proyecto, tanto a nivel nacional como regional. Al finalizar su capacitación, aproximadamente el 50% de ellos se integró a trabajar con el Proyecto.

Cuadro 10. Participación del Personal Profesional de Madeña en Comité Asesor y Consejero de estudiantes de Maestría en el CATIE.

Profesores	Consejero Principal	Comité Asesor
R. Salazar	5	5
H. Martínez	1	4
R. de Camino	1	4
D. Hughell	1	6
C. Reiche	1	7
L. Ugalde	1	2
T. McKenzie	5	1
M. Musálem	1	2
S. Heckadon	-	6
C. Rivas	-	2
TOTAL	16	39

El apoyo del Proyecto a Posgrado fue muy significativo, pero lamentablemente se considera como temporal, ya que el fortalecimiento depende de la permanencia del profesional en el Proyecto. Al finalizar el Proyecto, solamente dos cursos se estaban impartiendo; lo que nuevamente debilita a la Escuela de Posgrado, por lo que es prioritario definir un sistema de apoyo distinto que garantice la estabilidad.

3. INVESTIGACION SILVICULTURAL Y SOCIOECONOMICA

Silvicultura

De las 150 especies forestales valoradas durante la primera fase (Proyecto Leña), fueron seleccionadas las siguientes 14 especies como prioritarias, tanto por su respuesta positiva en el campo, como por considerarlas potenciales para satisfacer las distintas necesidades directas e indirectas de productos y servicios forestales en las zonas rurales; además, fueron las especies con las que más se identificó el agricultor, éstas son:

Acacia mangium
Bombacopsis quinatum
Caesalpinia velutina
Casuarina equisetifolia
Cupressus lusitanica
Eucalytus camaldulensis
Eucalytus saligna

Gliricidia sepium
Gmelina arborea
Guazuma ulmifolia
Leucaena leucocephala
Mimosa scabrella
Pinus caribaea var. hondurensis
Tectona grandis



Leyenda

- ★ Capital
- Area de trabajo secundaria
- ⊙ Area de trabajo principal

Figura 2. Areas de trabajo del Proyecto Cultivo de Arboles de Uso Múltiple (MADELENA), en América Central, Set. 1991.

Para desarrollar los sistemas de plantación y manejo más apropiados para estas especies prioritarias, se establecieron 379 experimentos y 526 parcelas permanentes, en terrenos de propiedad privada, en las regiones que se indican en la Figura 2.

Las 905 unidades experimentales que se resumen en el Cuadro 11, fueron establecidas por Madeleña y en parte por el anterior Proyecto Leña, pero continuaron bajo el control de Madeleña. Con estos 379 experimentos se estudiaron distintos sistemas de cultivo de AUM y fue valorado su rendimiento, lo que permitió identificar sistemas más productivos, según las necesidades del agricultor y las exigencias de las especies prioritarias. La mayor parte del esfuerzo se concentró en producir información que permitiera, con mayor precisión y a nivel regional, desarrollar los primeros modelos de crecimiento y rendimiento para las 14 especies seleccionadas. A raíz de este esfuerzo la Región cuenta ya con modelos matemáticos que le permitirán al técnico forestal, predecir el crecimiento y el rendimiento para distintas condiciones de sitio. Es importante aclarar que estos modelos matemáticos deben ser mejorados con información de plantaciones de mayor edad y para una gama más amplia de condiciones de sitios.

Cuadro 11. Experimentos y parcelas permanentes bajo control del Proyecto Madeleña en América Central.

País	Experimentos	Parcelas permanentes
GUATEMALA	95	70
HONDURAS	84	74
EL SALVADOR	60	47
NICARAGUA	36	124
PANAMA	49	103
COSTA RICA	55	108
TOTAL	379	526

* Aunque no se trabajó, se recibió información hasta 1989.

Este proceso permitió además, producir información básica sobre el comportamiento de las especies, fortalecer a nivel regional un sistema de investigación silvicultural, previamente establecido por el Proyecto Leña, capacitar técnicos de la Región y fortalecer el desarrollo de la base de datos que será discutida más adelante. La actividad se fortaleció con la publicación de la "Guía para la investigación silvicultural de especies forestales de uso múltiple", la cual estandarizó los métodos experimentales en el campo.

Mejoramiento genético forestal

Dado que para las especies prioritarias no hay disponibilidad de material reproductivo, con calidad genética aceptable, a nivel nacional ni internacional y debido a que este material es fundamental para promover el establecimiento de plantaciones más productivas, fue necesario dar inicio al desarrollo de una serie de actividades de mejoramiento genético forestal; en primer lugar, para hacer conciencia a nivel del técnico, de la importancia de utilizar semilla de mejor calidad genética y en segundo lugar, con el fin de desarrollar las acciones necesarias para que a mediano y a largo plazo, los países puedan disponer de mejor material reproductivo.

Como una acción preliminar, se procedió a la selección y manejo de 85 rodales semilleros, con la finalidad de que los países empezaran a autoabastecerse con semillas de mejor calidad genética. Los 85 rodales identificados fueron seleccionados en fincas de propiedad privada y con la autorización del propietario, se procedió a su manejo técnico, con el compromiso de que él mismo lo protegería y vendería la semilla al banco de semillas de la Institución Nacional. Este proceso se fortaleció con la publicación de una guía técnica que describe todo el proceso; el Cuadro 12, resume por país, el número y área de los rodales semilleros que están activos; en total, 100,1 ha se encuentran produciendo semillas.

Es importante señalar, que aunque esta actividad es de gran importancia para cada uno de los países, los Bancos de Semillas Forestales, que son los responsables de darles el seguimiento adecuado, con excepción de Honduras, el resto no ha estado en condiciones de hacerlo principalmente por falta de apoyo logístico. Es posible que en el futuro, lo más indicado sea que el Banco de Semillas firme un acuerdo con el propietario del rodal semillero, para que éste se responsabilice de mantener y recolectar las semillas y entregarlas al Banco.

Cuadro 12. Rodales semilleros establecidos por el Proyecto Madeña en América Central.

ESPECIE	GUA		HON		ELS		COS		PAN	
	No.	ha	No.	ha	No.	ha	No.	ha	No.	ha
<i>Acacia mangium</i>	-	-	-	-	-	-	1	parc.	1	parc.
<i>Cupressus lusitanica</i>	2	2,0	-	-	-	-	4	3,2	-	-
<i>Gmelina arborea</i>	1	0,5	2	1,1	4	3,9	13	6,5	2	4,5
<i>Eucalyptus saligna</i>	-	-	-	-	-	-	1	1,0	-	-
<i>Tectona grandis</i>	2	2,0	4	2,4	2	4,5	2	0,5	5	6,5
<i>Caesalpinia velutina</i>	3	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	2	1,0	2	1,0	3	2,5	-	-	1	0,5
<i>Leucaena leucocephala</i>	2	1,1	2	parc.	2	2,5	-	-	1	0,5
<i>Pinus caribaea</i>	1	36,0	-	-	-	-	-	-	1	0,5
<i>Bombacopsis quinatum</i>	-	-	1	0,4	-	-	-	-	-	-
<i>Gliricidia sepium</i>	-	-	2	1,0	-	-	-	-	-	-
<i>Eucalyptus deglupta</i>	-	-	1	0,8	-	-	1	1	-	-
<i>Acacia auriculiformis</i>	1	parc.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus acuminata</i>	2	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eucalyptus grandis</i>	1	parc.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eucalyptus terreticornis</i>	1	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acacia indica</i>	-	-	1	0,1	-	-	-	-	-	-
<i>Leucaena glauca</i>	-	-	1	1,0	-	-	-	-	-	-
<i>Eucalyptus citriodora</i>	-	-	1	parc.	2	6,5	-	-	-	-
<i>Azadirachta indica</i>	-	-	1	parc.	-	-	-	-	-	-
<i>Cassia siamea</i>	-	-	2	parc.	-	-	-	-	-	-
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	-	-	1	parc.	-	-	-	-	-	-
TOTAL	18	47,7	21	7,8	13	19,9	22	12,2	11	12,5

Total rodales = 85 Área total ha = 100,1

La segunda actividad realizada en el campo del mejoramiento genético, fue el establecimiento de pruebas de procedencias. Estas son investigaciones a largo plazo, que pretenden identificar las mejores fuentes de germoplasma de las especies prioritarias. El Cuadro 13 indica que en total se establecieron 70 experimentos en

33

mejoramiento genético por especie. Es importante recalcar que todos estos experimentos deben continuar analizándose periódicamente, hasta que alcancen las edades que permitan, con mayor certeza, identificar las mejores fuentes de semillas. Información preliminar de algunos de los ensayos de *Acacia mangium*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus saligna*, *Cupressus lusitanica* y *Gmelina arborea*, ya ha sido procesada y los resultados dados a conocer a la Región.

Cuadro 13. Pruebas de procedencias, progenies y huertos semilleros, establecidas por el Proyecto Madeleña en América Central.

Países	Unidad			Total
	Procedencias	Huertos Semilleros	Progenies	
GUATEMALA	14	-	2	16
HONDURAS	12	1	1	14
EL SALVADOR	11	-	-	11
COSTA RICA	15	3	-	18
NICARAGUA	-	-	-	-
PANAMA	10	1	-	11
TOTAL	62	5	3	70

En una acción más avanzada en el campo del mejoramiento genético forestal, se dio inicio al establecimiento de pruebas de progenie con *E. camaldulensis* en Guatemala, Honduras y Costa Rica; en este último país, por falta de un control adecuado, el ensayo fracasó. Estas pruebas, aparte de identificar material de alto valor genético para la Región, podrán ser convertidas eventualmente en huertos semilleros, con lo que los países estarían asegurando el abastecimiento de semillas con material de alta calidad para fomentar el desarrollo forestal. En este mismo campo se dio inicio al establecimiento de cinco huertos clonales de *Bombacopsis quinatum*, tres en Costa Rica, uno en Honduras y uno en Panamá; éstos, además de producir semillas de alta calidad, conservarán el germoplasma seleccionado en la Región.

En este campo, también se logró capacitar a técnicos de la Región, para que continúen desarrollando actividades de mejoramiento genético forestal, según las necesidades de cada país. Los mecanismos básicos para esta actividad fueron publicados en la "Guía de Investigación Silvicultural".

Dado que los resultados de estos experimentos son básicos, para que cada país pueda impulsar la actividad forestal sobre bases sólidas y aunque el costo de establecimiento, mantenimiento y evaluación son bastante altos, es necesario que la institución nacional responsable le de el seguimiento adecuado a estas unidades, hasta que se obtengan los resultados finales.

Establecimiento de unidades demostrativas

Como una estrategia para fomentar el interés por el cultivo de AUM, en fincas de pequeños y medianos agricultores en las áreas de trabajo del Proyecto, se establecieron, con la participación directa de las instituciones nacionales responsables y organizaciones campesinas, más de 154 parcelas con las diferentes especies prioritarias

34

de AUM; estas parcelas fueron de diversas dimensiones y bajo distintas condiciones de plantación y de sitio. El Cuadro 14 resume esta información.

Cuadro 14. Unidades demostrativas con AUM, establecidas por Madeleña en América Central.

País	Unidades demostrativas
Guatemala	25
Costa Rica	14
Honduras	59
El Salvador	46
Panamá	10
Nicaragua	-
Total	54

Estas unidades se han utilizado mucho en días de campo, tanto por el Proyecto como por las organizaciones campesinas, para demostrar la respuesta de las especies utilizadas y las distintas opciones para el campesino de obtener beneficios directos e indirectos del árbol. Ejemplos claros de esta actividad se pueden observar en comunidades como Los Santos en Panamá; Hojanca en Costa Rica; Santa Ana en El Salvador y en La Máquina en Guatemala; donde los propios agricultores se han convencido de la importancia y los beneficios a corto plazo del cultivo de AUM.

También, estas unidades fueron utilizadas por el Proyecto para complementar información silvicultural y socioeconómica sobre adaptación, crecimiento y manejo de las especies.

Establecimiento de fincas demostrativas

Esta actividad de demostración fue apoyada con el establecimiento de una red de 34 fincas demostrativas a lo largo de toda la Región. El objetivo de las fincas fue incorporar en forma planificada, el componente forestal para demostrar al agricultor, en forma práctica, los métodos de manejo y beneficios del árbol. Después de un intensivo proceso de selección de las fincas, a éstas se les diseñó, con la participación del propietario y con base en sus necesidades, un sistema de cultivo de árboles (bloques, líneas, sombra, cortinas rompevientos, etc.). Estas fincas también han sido muy utilizadas por el Proyecto para estudiar tanto la respuesta de las especies, como para valorar el interés del propietario a través del tiempo. Después de cuatro años, los resultados han sido muy satisfactorios y sólo un 11 % de las fincas había fracasado, principalmente por falta de interés del propietario; el resto de las fincas se mantiene muy bien y los agricultores se encuentran motivados con el crecimiento de los árboles y algunos han continuado aumentando el número de árboles. (Cuadro 15).

Una de las experiencias que es importante destacar, es el hecho de que en el proceso de selección de las fincas, fue utilizado un sistema bastante complejo y poco efectivo, el cual, en algunas ocasiones, de una u otra forma, pudo haber afectado negativamente al agricultor, quien se vio sometido a un intensivo y prolongado proceso de sondeo innecesario, que pudo haber creado desconfianza en el propietario de la finca.

Cuadro 15. Fincas demostrativas establecidas por el Proyecto Madeña en América Central.

País	Finca	Área (ha)	Región	Zona Vida	Actividad Principal	
Guatemala	1	14,5	Sur oriente	BH-S	Maíz-maicillo	
	2	12,6	Sur oriente	BH-S	Abejas	
	3	4,7	Sur oriente	BH-S	Tomate	
	4	20,0	Costa sur	BH-S	Maíz-maicillo	
	5	10,0	Costa sur	BH-S	Maíz	
	6	40,0	Costa sur	BH-S	Maíz	
Honduras	1	25,0	Zona sur	BH-P	Ganadería	
	3	65,0	Zona sur	BH-P	Ganadería	
	4	52,0	Zona Talanga	BH-S	Frijol	
	6	19,0	Zona Comayagua	BH-S	Ganadería	
	7	31,0	Zona Comayagua	BH-S	Tomate	
	8	42,0	Zona norte	BS-T	Ganadería	
	9	51,8	Zona norte	BS-T	Ganadería	
	El Salvador	1	24,5	Nor occidental (I)	BH-S	Maíz-frijol
		2	3,9	Nor occidental (I)	BH-S	Café
3		3,7	Nor occidental (I)	BH-S	Maíz-frijol	
4		2,6	Oriental IV	BH-S	Maíz-maicillo	
5		3,5	Oriental IV	BH-S	Maíz-maicillo	
6		3,5	Oriental IV	BH-S	Tomate	
7		4,2	Oriental IV	BH-S	Maíz	
8		3,2	Centro occid. (II)	BH-S	Maíz-frijol	
9		3,9	Centro occid. (II)	BH-S	Maíz-maicillo	
Costa Rica	1	12,6	Central	BH-P	Café	
	2	8,4	Central	BH-P	Café	
	3	7,7	Central	BH-P	Maíz-frijol	
	5	33,0	Pacífico seco	BH-T	Café	
	7	16,0	Pacífico sur	BH-T	Frijol	
	8	11,2	Pacífico sur	BH-T	Almácigo café	
	9	26,0	Pacífico sur	BH-T	Café	
	Panamá	1	32,0	Herrera	BH-P	Yuca
		2	87,0	Coclé	BS-T	Arroz
3		15,0	Los Santos	BS-T	Ganadería	
4		19,0	Coclé	BS-T	Panela/cabanga	
5		45,0	Veraguas	BH-T	Ganadería	

* La actividad que genera los mayores ingresos en la finca.

236

El Cuadro 16 resume la información sobre los distintos sistemas de cultivo de AUM, establecidos en las fincas demostrativas.

Estas fincas demostrativas continuarán utilizándose para días de campo, por las instituciones interesadas en actividades de promoción forestal. Además, la nueva fase del Proyecto también las utilizará en actividades de fomento.

Cuadro 16. Sistemas de cultivo de AUM en las fincas demostrativas, por el Proyecto Madleña en América Central.

País	Finca	Sistemas de AUM	Número árboles	Area plantada
Guatemala	1	Eucalipto + maíz	337	0,17 ha
	3	Eucalipto + maíz	960	0,45 ha
	6	Eucalipto + maíz	2300	0,89 ha
	1	Casuarina + maíz	314	0,15 ha
	5	Aripín + maíz	300	0,11 ha
	1	Cerco vivo de Eucalipto	514	0,72 km
	2	Cerco vivo de Eucalipto	149	0,23 km
	3	Cerco vivo de Eucalipto	138	0,20 km
	6	Cerco vivo de Eucalipto	802	1,32 km
	4	Cerco vivo de Euca/Aripín	985	1,48 km
	5	Cerco vivo de Euca/Melina	1045	1,57 km
	2	Cortina rompeviento Varias	213	0,60 km
	3	Contorno de Eucalipto/Casia	341	0,49 km
	2	Bosquete de Eucalipto/Cedro	300	0,10 ha
Honduras	1	Cerco vivo de Gliricidia	350	0,53 km
	3	Cerco vivo de Gliricidia	150	0,20 km
	4	Cerco vivo de Euca/Casia	600	1,20 km
	4	Cerco vivo de Euca/Casia	1325	3,20 km
	6	Cerco vivo de Euca/Caoba	1000	2,00 km
	6	Cerco vivo de Euca/Caoba	600	1,20 km
	7	Cerco vivo de Euca/Leuca	1100	2,20 km
	8	Cerco vivo de Melina/Caoba	498	0,66 km
	8	Cerco vivo de Eucalipto	568	1,12 km
	9	Cerco vivo de Euca/Caoba	200	0,75 km
	3	Cortina rompev. de Euca/Nim	180	0,21 km
	1	Banco forraje de Leucaena	7000	0,25 ha
	6	Banco forraje de Leucaena	5232	0,60 ha
	9	Banco forraje de Leucaena	770	0,08 ha
	3	Bosquete de varias especies	1043	0,16 ha
8	Bosquete de Teca	663	0,33 ha	
9	Bosquete de Teca	256	0,23 ha	

Continúa...

Cuadro 16. Continuación...

País	Finca	Sistemas de AUM	Número árboles	Área plantada
El Salvador	3	Eucalipto + maíz	437	0,18 ha
	4	Eucalipto + maíz	255	0,10 ha
	7	Eucalipto + frijol	660	0,26 ha
	2	Eucalipto + café	402	0,16 ha
	1	Eucalipto + maíz/maicillo	872	3,48 ha
	7	Eucalipto + maíz/musácea	754	0,30 ha
	7	Eucalipto + tomate/musácea	121	0,05 ha
	6	Eucalipto + musáceas	192	0,08 ha
	2	Línea de Eucalipto	330	0,66 km
	3	Línea de Eucalipto	1034	1,03 km
	6	Línea de Eucalipto	186	0,37 km
	8	Línea de Eucalipto	480	0,48 km
	4	Contorno de Leucaena	88	0,18 km
	5	Contorno de Leucaena	70	0,14 km
	7	Contorno de Leucaena	130	0,26 km
	3	Bosquete de Eucalipto	146	0,06 ha
	4	Bosquete de Teca	12	48 m ²
	5	Bosquete de Eucalipto	540	0,22 ha
	9	Bosquete de Eucalipto	500	0,11 ha
	9	Bosquete de Teca	220	0,09 ha
9	Bosquete de Euca/Casia	120	0,04 ha	
Costa Rica	1	Línea de Ciprés	220	0,22 km
	1	Línea de Nogal	200	1,00 km
	2	Línea de Eucalipto	40	0,20 km
	2	Línea de Cedro	30	0,15 km
	3	Línea de Eucalipto	200	0,40 km
	3	Línea de Nogal	100	0,50 km
	7	Línea de Eucalipto	200	0,40 km
	8	Línea de Eucalipto	200	0,20 km
	8	Línea de Genízaro	50	0,10 km
	2	Cortina rompev. de Ciprés	100	0,15 km
	3	Cortina rompev. de Eucalipto	500	1,10 km
	5	Cortina rompev. de Casia	800	0,80 km
	1	Trueno/Poró + café	555	3,50 ha
	2	Trueno/Cedro + café	100	1,70 ha
	1	Bosquete de Fresno	40	0,02 ha
	2	Bosquete de Euca/Casuarina	500	0,20 ha
	2	Bosquete de Euca/Acacia	100	0,09 ha
	5	Bosquete de Melina	550	1,00 ha
	5	Bosquete de Pochote	550	1,00 ha
	7	Bosquete de Pino	900	1,00 ha
7	Bosquete de Eucalipto	800	0,87 ha	
9	Bosquete de Melina	400	0,50 ha	
9	Bosquete de Eucalipto	1000	0,67 ha	
7	Aislados en potrero Eucalipto	150	1,00 ha	

Fuente: Base de datos socioeconómicos, MIRASE, del sistema MIRA.

Investigación socioeconómica

El cultivo de árboles es una actividad muy reciente en América Central y para venderle la idea al productor, es necesario mostrársela como una alternativa viable de producción. En este sentido, fue necesario planificar toda una serie de actividades que permitieran al final, contar con información aunque preliminar, sobre los costos, beneficios, rendimientos y opciones de mercado para los distintos productos, principalmente en las áreas de trabajo.

El Cuadro 17 resume la cantidad de información que fue recopilada por faena, en cada uno de los cinco países; esta actividad determinó con el mayor grado de ajuste posible, el costo en que se incurre en todo el proceso de la actividad forestal, desde la producción de la plántula, hasta su cosecha. La información fue recopilada principalmente en fincas de pequeños y medianos agricultores, inclusive en las unidades y fincas demostrativas.

Cuadro 17. Información recopilada en faenas de cultivo de AUM, por el Proyecto Madecña en América Central.

TIPO DE FAENA	GUATEMALA	HONDURAS	EL SALVADOR	COSTA RICA	TOTAL
Viveros	13	14	20	10	57
Prep. de terreno	14	10	39	17	80
Plantación	10	15	27	13	65
Mantenimiento	16	18	13	6	53
Raleos	6	11	16	2	35
Aprovechamiento	20	12	9	1	42
TOTAL	79	80	124	49	332

El proceso de recopilación de esta información fue un tanto difícil, principalmente porque fue necesario capacitar a un gran número de técnicos y agricultores para que en forma periódica y con la mayor precisión posible, registraran los costos de las distintas actividades que se iban realizando.

La información recopilada abarca un amplio rango de condiciones, de tipo socioeconómicas del propietario, ecológicas, así como de distintos sistemas de cultivo de árboles en fincas. Algo muy importante es que esta información está almacenada en horas-hombre por actividad o faena, lo que permitirá que ésta pueda ser utilizada en cualquier momento.

Es muy importante aclarar que hasta la fecha, los resultados obtenidos sobre costos de faenas, tienen un carácter preliminar; en primer lugar, por tratarse de la primera oportunidad en que se recopilaba esta información y el personal no estaba debidamente entrenado para realizar el trabajo, en segundo lugar, es posible que el número de observaciones no sea representativo para una amplia gama de condiciones y finalmente, porque está restringida a unidades de cultivo relativamente pequeñas, lo cual puede ser un factor limitante cuando se quiera extrapolar a unidades de mayor dimensión. Toda esta información ha sido almacenada en la base de datos "Manejo de

Información sobre Recursos Arbóreos Socioeconómicos" conocida como MIRASE, que es parte de la base de datos MIRA.

Es importante destacar que a raíz de estos resultados, los países centroamericanos cuentan con información concreta, sobre los costos de las distintas actividades que deben realizarse para cultivar AUM, bajo diversas condiciones de sitio. Esta información le permitirá al agricultor y al técnico, así como a las instituciones que fomentan el cultivo de árboles, tomar decisiones mejor fundamentadas para promover el desarrollo forestal.

Como un mecanismo para promover la industrialización y la comercialización y dar más estímulo al cultivo de AUM, se realizaron 48 estudios de mercado y productos forestales. Estos se realizaron básicamente en aquellas regiones donde se desarrollaba el Proyecto y donde ya los agricultores estaban siendo motivados para que iniciaran el proceso de manejo técnico de sus parcelas. El Cuadro 18 resume los distintos estudios realizados.

Cuadro 18. Estudios de mercado de productos forestales realizados por Madeleña en América Central.

TIPO DE ESTUDIOS	PAIS	No. ESTUDIOS
Estudios de mercado de productos forestales a nivel de áreas de trabajo	Guatemala	4
	Honduras	2
	El Salvador	4
	Costa Rica	2
Boletines de precios de insumos y productos forestales	Guatemala	5
	Honduras	6
	El Salvador	4
	Costa Rica	3
	Panamá	3
Identificación de productos forestales	Guatemala	2
	Honduras	3
	El Salvador	2
	Costa Rica	1
Perfiles de proyectos de desarrollo forestal	Guatemala	1
	Honduras	1
	El Salvador	0
	Costa Rica	1
Estudios de incentivos fiscales para reforestación	Costa Rica	1
Casos de éxito/fracaso de proyectos forestales	El Salvador	2
	Costa Rica	2
TOTAL		49

El objetivo fundamental de estos estudios, fue determinar las opciones de mercado para los productos forestales de dimensiones menores. Estos estudios han demostrado que en las zonas rurales, existe gran potencial para consumir la variedad de productos forestales que se pueden obtener, tanto de los aclareos como de la cosecha final, para la mayoría de las especies de AUM, de crecimiento rápido que están siendo promovidas. Casos concretos se tienen con la producción de forraje de *Leucaena leucocephala*, en El Salvador; la producción de postes de *Eucalyptus camaldulensis* para construcción en El Salvador, Honduras, Guatemala y Panamá.

Es necesario iniciar un fuerte proceso de identificación de opciones para la comercialización de los productos forestales, provenientes de los aclareos de estas pequeñas y jóvenes plantaciones, ya que de esta manera el campesino aprenderá a manejar técnicamente sus plantaciones, para obtener mayores beneficios y además, se estimulará para continuar plantando árboles.

Como parte del proceso de fomento al cultivo de AUM y partiendo del respaldo técnico, logrado a través de las actividades de investigación y socioeconomía, el Proyecto Madeña también apoyó a los gobiernos de los países de la Región, a definir políticas de incentivos a la reforestación. En Costa Rica, se revisó la trayectoria de este beneficio y haciendo uso de los resultados de los estudios de costos, se presentó al gobierno información más actualizada sobre los costos reales de la actividad forestal, estas actividades han sido utilizadas para ajustar los incentivos fiscales. En El Salvador, Guatemala y Honduras, se contribuyó en la preparación de los documentos base, para someter al congreso, la aprobación de las primeras leyes sobre incentivos fiscales para la reforestación, las que muy pronto entrarán en ejecución.

Ahora, es necesario que cada uno de los países de la Región, defina su política de desarrollo forestal, sólo así se hará una planificación adecuada sobre cuáles especies, dónde y qué áreas deberán ser reforestadas; de esta manera, se podrá hacer un uso más apropiado de los recursos que sean destinados a la reforestación.

Sistema de Manejo de Información sobre Recursos Arbóreos (MIRA)

Como resultado de la aplicación de un sistema estandarizado de investigación y de recopilación de la información, a lo largo de toda la Región, fue posible la creación del banco computadorizado de datos de silvicultura, socioeconomía y extensión forestal. Actualmente, cada país cuenta con sus propios archivos debidamente codificados, con resultados de 11 años de investigación. Este esquema debe continuar utilizándose en todas aquellas instituciones, proyectos y programas que hagan investigación y reforestación en los países.

Este banco de datos fue el punto de partida para desarrollar el sistema computadorizado de "Manejo de Información sobre Recursos Arbóreos", conocido como sistema MIRA. En esta base de datos se ha logrado almacenar en forma estandarizada, los resultados de todas las investigaciones silviculturales realizadas en los países centroamericanos, por los Proyectos Leña y Madeña, desde 1980 hasta 1991. En MIRA, la información silvicultural está debidamente complementada con información sobre las especies, clima, suelo y origen de las semillas. Además, esta base ha sido complementada con la sub-base de datos MIRASE, que contiene los resultados de todos los estudios socioeconómicos, boletines de precios y estudios de extensión, realizados en los dos Proyectos, tanto en las fincas demostrativas, como en las unidades demostrativas.

El Cuadro 19 resume parte de la información con que cuenta la base de datos MIRA, la cual debe ser actualizada permanentemente con la información que se continúa produciendo en el proceso de investigación en cada uno de los países.

Cuadro 19. Resumen de la información de silvicultura, socioeconomía y extensión almacenada en la base de datos MIRA.

CAMPOS	TEMAS	CANTIDAD
Silvicultura	Especies	500
	Ensayos	> 200
	Parcelas	10000
	Sitios	500
	Perfiles de suelo	288 y 1030 horizontes
Socioeconomía productos	Descripción de faenas	437 en 163 sitios
	Fincas demostrativas	34 en 17 sitios
	Boletines de precios	20 con 326
Extensión forestal	Asistentes	41
	Actividades de Extensión	783

En los últimos años y dada la importancia que ha ido adquiriendo esta unidad de servicio, otros 10 proyectos incluyendo el de PROFOR de Bolivia, tanto privados, como de interés público, han decidido hacer uso del sistema de toma de datos y manejo computadorizado de la información, tanto para almacenar los datos que producen las unidades experimentales de dichos proyectos, como para responder a interrogantes silviculturales sobre el comportamiento de las especies, en los distintos sitios que han sido cultivadas.

Hasta la fecha, la información almacenada en MIRA, ha sido fundamental para desarrollar los modelos preliminares de índice de sitio, crecimiento y rendimiento de las 14 especies prioritarias de AUM, así como para el desarrollo de los primeros análisis de costos de faenas a nivel regional. Esta base de datos, también está dando un fuerte apoyo a estudiantes de distintas instituciones de educación superior de la Región, para que realicen sus estudios de grado y posgrado.

Es importante destacar que aunque éste es un recurso básico, para que las instituciones nacionales puedan estructurar políticas de desarrollo forestal más acertadas, todavía no han hecho una verdadera valoración de MIRA, ya que aunque reiteradamente se ha insistido en que se asigne, en forma permanente, el personal para que atienda esta unidad de servicio, esto no ha sucedido. Son muchos los técnicos que han sido debidamente capacitados para que operen la base de datos en su propio país, pero con frecuencia son cambiados de posición, lo que ha impedido fortalecer adecuadamente esta red de información en la Región y dar el servicio adecuado.

Está claro que esta base de datos debe llegar a convertirse en un medio de servicio de información básico, que de apoyo tanto a técnicos forestales, como a empresarios particulares e instituciones nacionales, interesadas en participar en la actividad de cultivo de árboles forestales; para lograr este objetivo, es necesario que la misma base de datos, de a conocer en forma concreta y muy simple , las distintas opciones de servicios de información silvicultural, socioeconómica y de extensión con que cuenta.

IMPACTOS DEL PROYECTO MADELEÑA

Las experiencias logradas de 1980 a 1985 con el Proyecto Leña en América Central, sirvieron de fundamento para desarrollar con éxito, la segunda fase del Proyecto Madeleña de 1986 a 1991.

Los esfuerzos realizados por el CATIE con la colaboración de las instituciones nacionales, con el apoyo económico de ROCAP/AID y con la participación entusiasta del personal profesional y de apoyo, fue posible alcanzar las metas propuestas para el Proyecto.

Los impactos logrados por el Proyecto Madeleña en la actividad forestal de los países centroamericanos son evidentes. La Región cuenta ahora con información silvicultural y socioeconómica, básica y confiable de 14 especies forestales de uso múltiple, que han sido aceptadas por las distintas comunidades rurales, donde se ha estado trabajando. Los pequeños campesinos de estas comunidades, con base en los rendimientos obtenidos en sus parcelas experimentales, ya han aceptado la actividad forestal como una alternativa de producción, han continuado plantando árboles y están incursionando en el proceso de industrialización y comercialización de productos forestales.

La información silvicultural producida, ha servido de base para que varias empresas nacionales y transnacionales, se hayan dedicado al establecimiento de plantaciones forestales a nivel industrial, principalmente con Melina, Teca, Pino y Mangium. Esta actividad, aparte de ser una nueva fuente de mano de obra, está permitiendo la recuperación de suelos degradados; eventualmente serán nuevas fuentes de ingreso para los países y a la vez, servirán de estímulo para que otros capitales participen en esta nueva actividad.

La región centroamericana cuenta con una metodología de investigación silvicultural y socioeconómica, que los técnicos continúan utilizando, lo que ha permitido un ordenamiento del proceso de investigación y uso inter-regional de la información producida.

Esta información permitió el desarrollo de la base de datos MIRA, que es la primera a nivel del trópico, con la característica de contener información regional uniformemente recopilada sobre aspectos de silvicultura, socioeconomía y extensión forestal. Esta unidad de servicio es un componente fundamental para apoyar técnicamente el desarrollo forestal de América Central. MIRA, como unidad de servicio, debe mantenerse actualizada con información de nuevas unidades experimentales de más especies, en un número mayor de sitios y por períodos de observación más largos. Deberá llegar a convertirse en una unidad de servicio de técnicos y planificadores.

La Región cuenta en este momento, con un amplio grupo de profesionales capacitados a distintos niveles, quienes continúan diseminando sus experiencias y fomentando el cultivo de AUM. Estos profesionales están dando un apoyo positivo tanto a las instituciones nacionales responsables del sector forestal, como a proyectos de desarrollo forestal y centros de educación a distintos niveles. Como resultado de lo anterior, ha sido la incorporación de cursos sobre silvicultura y agroforestería en las carreras de agronomía en algunos centros de educación superior y la revisión de los programas de educación silvicultural en otros centros.

La amplia gama de documentos publicados por el Proyecto, han permitido reforzar las bibliotecas de los centros de educación y de las instituciones responsables de promover la actividad forestal. Ahora, los técnicos cuentan con información actualizada y ajustada a sus propias condiciones, para responder a las necesidades que cada día van en aumento.

Las actividades realizadas en mejoramiento genético, con las especies prioritarias, han permitido un cambio de actitud en el técnico forestal, quien ahora está conciente de la importancia de producir plántulas con semilla de mejor calidad genética y que tenga una identificación clara. Este proceso debe continuar reforzándose para que a mediano plazo, haya un mejor abastecimiento de semillas forestales.

Otro impacto importante del Proyecto en el fomento del cultivo de AUM en América Central, es el notable cambio de actitud a nivel de decisores y políticos, quienes han llegado a entender la importancia de esta nueva actividad productiva y han tomado las decisiones para reformar las leyes que permiten acelerar los servicios de incentivos fiscales para impulsar el desarrollo forestal. En este sentido, Costa Rica ha logrado pasar de 5000 ó 6000 ha a más de 25000 ha reforestadas por año; El Salvador está promocionando la disponibilidad de recursos para plantar árboles; Honduras ya ha elaborado la ley y a partir de 1992, estará poniendo a disposición del agricultor, recursos económicos para la reforestación; Panamá y Guatemala ya están en el proceso de elaboración de la ley respectiva. Es importante apuntar que aunque los efectos de este apoyo económico pueden ser a mediano o largo plazo, lo cierto es que ya existe conciencia a nivel regional de la importancia de cultivar AUM, tanto para obtener beneficios directos como indirectos.