PN-AAW-708 62
ISN 49238

Report on a program of production, Harvesting, Processing and

INFORME SOBRE UN PROGRAMA DE PRODUCCION, COSECHA, PROCESAMIENTO Y ADMINISTRACION DEL CULTIVO DEL MARAÑON

Anacardium occidentale

Culture management of the Cashewtree

Preparado por: AGRICULTURAL SERVICES AND DEVELOPMENT LTD.,
para la Federación de Asociaciones de Productores y
Exportadores de Productos Agropecuarios de Honduras
(FEPROEXAH)

ASD

Agricultural Services and Development, Ltd.

San José, Costa Rica

Mayo, 1986

A.S.D.

INFORME SOBRE UN PROGRAMA DE PRODUCCION, COSECHA, PROCESAMIENTO Y ADMINISTRACION DEL CULTIVO DEL MARAÑON
(Anacardium occidentale)

Preparado por: AGRICULTURAL SERVICES AND DEVELOPMENT LTD.,

para la Federaciòn de Asociaciones de Productores y

Exportadores de Productos Agropecuarios de Honduras

(FEDPROHEXAAH)

San Josè, Costa Rica
Marzo 1986

PROYECTO DEL MARAÑON

CONTENIDO PAGINA

I. INTRODUCCION 1
A. Objetivos generales 1
B. Objetivos especificos 1

II. ANTECEDENTES DEL PROYECTO 4
A. Respaldo del proyecto 4
B. Situación actual 4

III. ORGANIZACION DEL PROYECTO 5
A. Ubicación territorial 5
B. Organización actual 6
C. Estructura organizativa recomendada 13

IV. CULTIVO Y COSECHA DEL MARAÑON 28
A. Caracteristicas agroecológicas 28
B. Metodologia del cultivo 47
C. Cosecha 65

V. PROCESAMIENTO DEL PRODUCTO 76
A. Aspectos Generales 78
B. Elección de tecnologia 88
C. Ubicación de la Planta 94

VI. DESARROLLO DEL PLAN OPERATIVO 95
A. Descripción de actividades a desarrollar 95
B. Supervisión y control de operaciones 96
C. Sistemas de pago 96

VII. MERCADEO 106
A. Aspectos generales del mercado 106
B. Precios de venta 107
C. Sistema de comercialización 108
D. Forma de presentación 109

VIII. ANALISIS FINANCIERO 109
A. Ganancias y Pérdidas 111
B. Flujos de Caja 112
C. Financiamiento 112
D. Análisis de sensibilidad 113

I. INTRODUCCION.

Con el objeto de contribuir con el progreso del sector rural en el sur del país, el Instituto Nacional Agrario de Honduras, promovió el desarrollo de un proyecto de siembra del cultivo del marañón en dicha zona. No obstante, el plan originalmente previsto no pudo ser alcanzado, habiéndose desaprovechado los recursos financieros entonces disponibles. Ante la necesidad de rescatar al plan original, para darle continuidad hasta la etapa de industrialización, se consideró la posibilidad de evaluar integralmente el proyecto desde su fase de cultivo hasta la obtención del producto final para exportación. Para tal efecto, en abril de 1985, luego de un periodo previo de negociaciones, se contrató los servicios profesionales de Agriculture Services and Development, Limited, quien se encargó de estudiar y establecer la factibilidad técnica y económica del desarrollo del proyecto en referencia.

Se establecieron objetivos claros, que permiten encausar los esfuerzos hacia la obtención de logros determinados, de modo que los recursos sean utilizados en forma apropiada y eficiente.

Los objetivos planteados han sido divididos en dos grupos:

A. Objetivos Generales:

1.- Incrementar la productividad de las plantaciones de marañón previamente existentes.

2.- Ofrecer la posibilidad a los campesinos de la zona para que obtengan rendimientos claramente rentables.

3.- Aumentar las fuentes de empleo en la zona del proyecto y contribuir al desarrollo socio-económico de esta región del país.

4.- Propiciar las condiciones necesarias para que se pongan en práctica las recomendaciones que emanen del estudio y facilitar el control de operaciones necesario a fin de lograr el éxito en la etapa de ejecución del proyecto.

B. Objetivos Especificos:

1.- Realizar un análisis que revele la situación actual del proyecto de merañón en Honduras, el cual esta a cargo del Instituto Nacional Agrario.

2.- Efectuar un análisis que permita establecer la viabilidad económica del proyecto, de modo que la continuación del mismo sea justificada.

CUADRO 1

BEST AVAILABLE

LISTADO DE GRUPOS CON PLANTACIONES DE MARANON

EN LOS DIFERENTES SECTORES DEL PROYECTO SAN BERNARDO

SECTOR NACAOME

NOMBRE DEL GRUPO PRODUCTOR	AÑO DE SIEMBRA 1975	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	TOTAL
SUBSECTOR NACAOME									
1 ESTRELLA CAMPESINA LANGUENA				2.20		6.22		13.75	22.17
2 LAS DELICIAS				10.13					10.13
3 28 DE SEPTIEMBRE						6.06		10.42	16.48
4 LOS MILAGROS				2.26					2.26
5 TOMAS PONCE III						5.11		19.19	24.30
6 11 DE SEPTIEMBRE						11.09		2.75	13.84
7 SARTEJENAL				2.79	3.30				6.09
8 SAN JERONIMO				10.11	5.80			22.00	37.91
9 VOLCANCITOS				7.75		0.99			8.74
10 GUANACASTAL				10.56	3.78			16.50	30.84
11 EL OBRAJE	11.00								11.00
12 LA CUESTA 1	7.03			0.80	2.50	8.96		11.57	30.86
13 LA CUESTA 2				4.63	6.07	4.65		16.69	32.04
14 LA CRIBA			9.12						9.12
SUB TOTAL	18.03	0.00	9.12	51.23	21.45	43.08	0.00	112.87	255.78
TOTAL SECTOR	18.03	0.00	9.12	51.23	21.45	43.08	0.00	112.87	255.78

SECTOR CENTRO

SUB SECTOR PAVANA									
1 AGUA SARCA					21.29	15.62		10.34	47.25
2 PITAL DE PAVANA	3.06			3.00		3.04			9.10
3 SANTA CRUS DE YARILE	3.25					6.20			9.45
SUB TOTAL	6.31	0.00	0.00	3.00	21.29	24.86	0.00	10.34	65.80
SUB SECTOR CENTRO									
1 CALERO N 1						5.49	5.80	11.23	22.52
2 CALERO N 2						0.32	2.82		3.14
3 CALERO N 3						2.71	6.51	13.97	23.19
4 LA TRINIDAD DE OROCUINA						6.39		3.67	10.06
5 EL BRASIL				4.47					4.47
6 CARLOS LANCEL			9.62	5.30			7.47	1.52	23.91
7 EL PALOMAR			4.15	1.51					5.66
SUB TOTAL	0.00	0.00	13.77	11.28	0.00	14.91	22.60	30.39	92.95
SUB SECTOR YUSGUARE									
1 CORPUS CENTRO			7.08						7.08
2 AGUA AGRIA N 2					5.86		8.00	1.20	15.06
SUB TOTAL	0.00	0.00	7.08	0.00	5.86	0.00	8.00	1.20	22.14
TOTAL CENTRO	6.31	0.00	20.85	14.28	27.15	39.77	30.60	41.93	180.89

3.- Elaborar recomendaciones que permitan implementar el proyecto.

4.- Elaborar un documento serio, de apoyo económico, que pueda ser presentado ante las instituciones financieras que esten dispuestos a suministrar el capital necesario para continuar con el desarrollo del proyecto.

5.- Confeccionar un documento técnico de consulta que permita un trabajo eficiente y que establezca los parámetros de control necesarios para darle seguimiento al desarrollo del proyecto.

Con este documento, se pretende presentar los resultados y recomendaciones producto del estudio y evaluación efectuada de las siembras de marañón ya existentes en la Zona Sur de Honduras, a fin de que los recursos disponibles puedan ser aprovechados al máximo.

Dichos plantíos fueron establecidos como parte de un programa de desarrollo agropecuario, pero a falta de planificación y control, así como de seguimiento de los programas prestablecidos se ha presentado una situación difícil, tanto para los productores como para las entidades que dan respaldo al proyecto.

Desde el punto de vista agrícola, se encontró que la mayor parte de los plantíos están ubicados sobre suelos poco fértiles y que no se les atiende en la forma requerida para hacerlos realmente productivos. Por estas razones, se elaboró una serie de recomendaciones, que deberán ser puestas en práctica para que el plan a desarrollarse tenga éxito. Asimismo, resulta de suma importancia ejercer una buena supervisión para garantizar que la asistencia técnica brindada a los productores surta buenos efectos.

Para implementar el proyecto será necesaria la formación de una unidad administrativa, con participación de los productores, la cual se encargaría de la coordinación de todas las actividades, desde el cultivo hasta la obtención del producto final para su exportación. En este sentido, una ECARA (Empresa Cooperativa Agro Industrial de la Reforma Agraria) podría brindar el apoyo necesario.

Sin embargo, es importante considerar que la falta de experiencia del personal interno del proyecto, puede no ser eficiente en la fase de implementación de éste, por lo que se debe seriamente contemplar una asistencia técnica-administrativa externa, bajo contrato, en el que una firma experimentada pueda implementar el proyecto en todos sus aspectos, hasta el punto en que el mismo se consolide, con una administración eficiente de los recuros disponibles.

BEST AVAILABLE

La firma contratada será responsable de estructurar el proyecto, conformándolo desde el nivel ejecutivo (Gerencia) hasta los mandos intermedios. De esta manera, se sientan las bases que permitan asegurar un mayor aprovechamiento de la gestión futura.

La empresa externa colocará su personal en ciertos puestos claves, pero adiestrará al personal hondureño que eventualmente lo sustituirá.

Para desarrollar el proyecto, tanto en la fase agrícola como la industrial, se requiere de un fondo inicial de Lps.3.9 millones en la primera opción; Lps.6.8 millones en la segunda opción y de Lps.16.8 millones en la última opción, durante los primeros cinco años en todos los casos analizados y dependiendo de la opción que se escoja.

La tasa de rentabilidad para el proyecto en las dos primeras opciones analizadas, oscila entre un 21.9% y un 23%, dependiendo de las condiciones del financiamiento y sin cargas financieras.

La operación de los centros de procesamiento de la semilla generará 134 empleos, por turno, durante los primeros tres años, y requeriría además, de otras 19 personas calificadas para desempeñar las labores técnicas y administrativas.

El proyecto de industrialización podría llegar a generar hasta 2500 empleos directos en la zona, considerando las alternativas de expansión.

Este proyecto se puede considerar de gran impacto social, ya que permite generar fuentes de empleo permanente y utilización de tierras marginales para otros cultivos, las cuales son aptas para el desarrollo del marañón.

Si queremos lograr que el proyecto siga adelante y tenga las repercusiones sociales y económicas que se esperan para esa región del país, mejorando la situación actual de la zona, debemos lograr que:

- Los productores obtengan algún tipo de incentivo adicional, al salario regular que perciben, para motivarlos a aumentar su productividad por hectárea.
- Se logren niveles de ingreso que permitan hacer rentable el proyecto a mediano plazo, por lo que se hace indispensable que algún organismo local o internacional asuma las cargas financieras o los costos de una asesoría técnica-administrativa externa.

Todo esto no es posible, si no podemos alcanzar niveles de producción adecuados y un producto que reuna las condiciones de calidad y costos que son requeridos para entrar en el mercado

internacional, que es muy competitivo, exigente y restrictivo, en el caso particular del marañòn.

II. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.

A. Respaldo del proyecto

En el año 1973, a instancias del Ministerio de Recursos Naturales y del Instituto Nacional Agrario (I.N.A.); con el apoyo financiero del Banco Centroamericano de Integraciòn Econòmica (B.C.I.E.) y del Banco de Fomento de Honduras (BANAFOM), se inició un programa para el desarrollo del cultivo de marañòn en la zona sur de Honduras. En 1978, el programa pasò a ser enteramente dirigido por el I.N.A., quedando integrado por los grupos o asociaciones campesinas participantes del sector reformado (producto de la reforma agraria), que mostraron interès en sembrar marañòn.

B. Situaciòn actual

Como objetivos principales del proyecto se tenìan los siguientes:

- Incrementar la ocupaciòn de la mano de obra ociosa en la zona.
- Generar ingresos para los participantes.
- Hacer mejor uso de las tierras marginales de la zona, anteriormente destinadas a cultivos tradicionales cuyo rendimiento es muy bajo.

La meta originalmente planteada, fue de establecer 5000 Ha. de marañòn durante el periodo de 1973 a 1976; sin embargo, factores como el desconocimiento del cultivo de marañòn, la falta de promociòn adecuada del mismo, el desinterès por parte del campesino de explotar un cultivo no tradicional y de retorno a largo plazo y la no concreciòn del prèstamo, hicieron que solamente se plantaran 1200 Ha entre 1973 y 1975.

Estas plantaciones crecieron en condiciones de semi-abandono, por la falta de orientaciòn tècnica y financiamiento e incluso algunas fueron luego eliminadas para dar paso a cultivos tradicionales de ràpido retorno en la inversiòn.

En 1979 el B.C.I.E. concediò un prèstamo al I.N.A. por 4.9 millones de lempiras, que estaba destinado al desarrollo de una segunda etapa del cultivo e industrializaciòn del marañòn. Dicho monto contemplaba el financiamiento de las siguientes fases:

a) Fase de promociòn y cultivo
b) Fase de industrializaciòn

BEST AVAILABLE

La última fase incluia la instalación de una planta de procesamiento de las nueces, una vez que la producción alcanzara cantidades industriales.

La meta de ésta segunda etapa era establecer 7000 Ha hasta 1981. Dicho propósito tampoco pudo ser logrado debido a factores adversos como sequias, incendios, suelos inadecuados y aumento en el costo por hectárea cultivada. Debido a lo anterior, la meta del área a ser sembrada fue modificada a 3973 hectáreas, según una resolución dada por el B.C.I.E. el 31 de agosto de 1983.

De acuerdo al censo practicado por el I.N.A. en marzo de 1985, existian a esa fecha 2317 hectáreas en pie, de las cuales 1320 estarian en producción para la cosecha de 1985. El I.N.A. ha estimado que el rendimiento aproximado de dicha extensión es de 647 toneladas métricas.

En los meses de Junio-Octubre de 1985 se plantaron 637 Has. adicionales lo que a la fecha hace un total de 2954 Has, o de las que se espera, que para la cosecha de 1986 estén produciendo 1693 Has. con un rendimiento total estimado de 820 T.M de nuez.

La carencia de una instalación procesadora desmotivó a los productores, ya que por su cosecha no iban a percibir una retribución apropiada. Además, la instalación de la planta fue retrasada por cuanto las plantaciones no fueron desarrolladas en la magnitud prevista y la cosecha resultaba insuficiente para justificar una inversión de tal magnitud.

Este desfase existente entre la producción y la instalación de la planta industrial, sumado a la carencia de un sistema de comercialización, ha obligado a los agricultores a vender la mayor parte de su producción a intermediarios, quienes realizan un proceso de cocimiento con tecnología artesanal y distribuyen la nuez por todo el país. También se le entrega una pequeña parte de las nueces al I.N.A., que las utiliza como material de propagación del cultivo.

Bajo este sistema de comercialización, los grupos de pequeños productores no solo obtienen precios bajos por su cosecha sino que también hay pérdidas del producto por falta de mercado, subempleo y como efecto colateral pérdida de interés y falta de credibilidad en el proyecto.

III. ORGANIZACION DEL PROYECTO.

A. Ubicación Territorial

El proyecto bajo estudio, está ubicado en la zona Sur de Honduras, en los Departamentos de Valle (11% del área) y Choluteca (89% del área total, ver Censo I.N.A., marzo 1985) sobre una larga y angosta faja que va a lo largo de la carretera que une la

frontera entre Honduras y El Salvador (El Amatillo) y la frontera entre Honduras y Nicaragua (Guazaule) con una longitud aproximada de 135 Km. (Fig. No. 1).

B. Organizaciòn Actual

1. Agrupaciones

Las plantaciones de marañòn existentes en la actualidad, pertenecen a 93 grupos campesinos agrupados en distintas organizaciones agrarias que son las siguientes:

Federaciòn de Cooperativas de la Reforma Agraria de Honduras (FECORAH)
Asociaciòn Nacional de Campesinos de Honduras (ANACH)
Uniòn Nacional de Campesinos (UNC)
Independientes

La extensiòn de las plantaciones varia desde parcelas de 1.5 Ha hasta 89 Ha, cuya edad varia de 1 a 8 años.

De acuerdo con la regionalizaciòn efectuada por el I.N.A. en febrero de 1985, los 93 grupos campesinos se encuentran distribuidos en 3 sectores y 9 sub-sectores. En el Cuadro 1 y Figura 2 y 3, se ofrece informaciòn sobre estas agrupaciones en terminos de extensiòn plantada (Ha/grupo) y su año de siembra.

2. Sistema Operativo

Las plantaciones de marañòn fueron establecidas mediante los desembolsos del fondo provisto por el B.C.I.E. a través del Banco Nacional de Desarrollo Agricola (BANADESA).

En cada oportunidad, los campesinos han presentado una solicitud indicando los jornales e insumos requeridos para cada actividad, la que ha sido aprobada por el agrònomo encargado representante del I.N.A., a fin de que el Banco otorgase el desembolso. No obstante, algunas plantaciones han sido desarrolladas sin el control ni la supervisiòn adecuados por parte de estos agrònomos y en ciertos casos, tampoco se constatò si los fondos se destinaron para el propòsito aprobado, provocando que las plantaciones no fueran bien atendidas y por lo tanto su rendimiento fue pobre.

3. Sistema de Control

La carencia de una planificaciòn sostenida en el desarrollo del proyecto, tanto a nivel tècnico como administrativo, ha permitido que este creciera sin que sirva de referencia para control alguno. Hasta el momento, no se ha establecido parámetros que sirvan de referencia para poder evaluar apropiadamente las actividades que han realizado los campesinos.

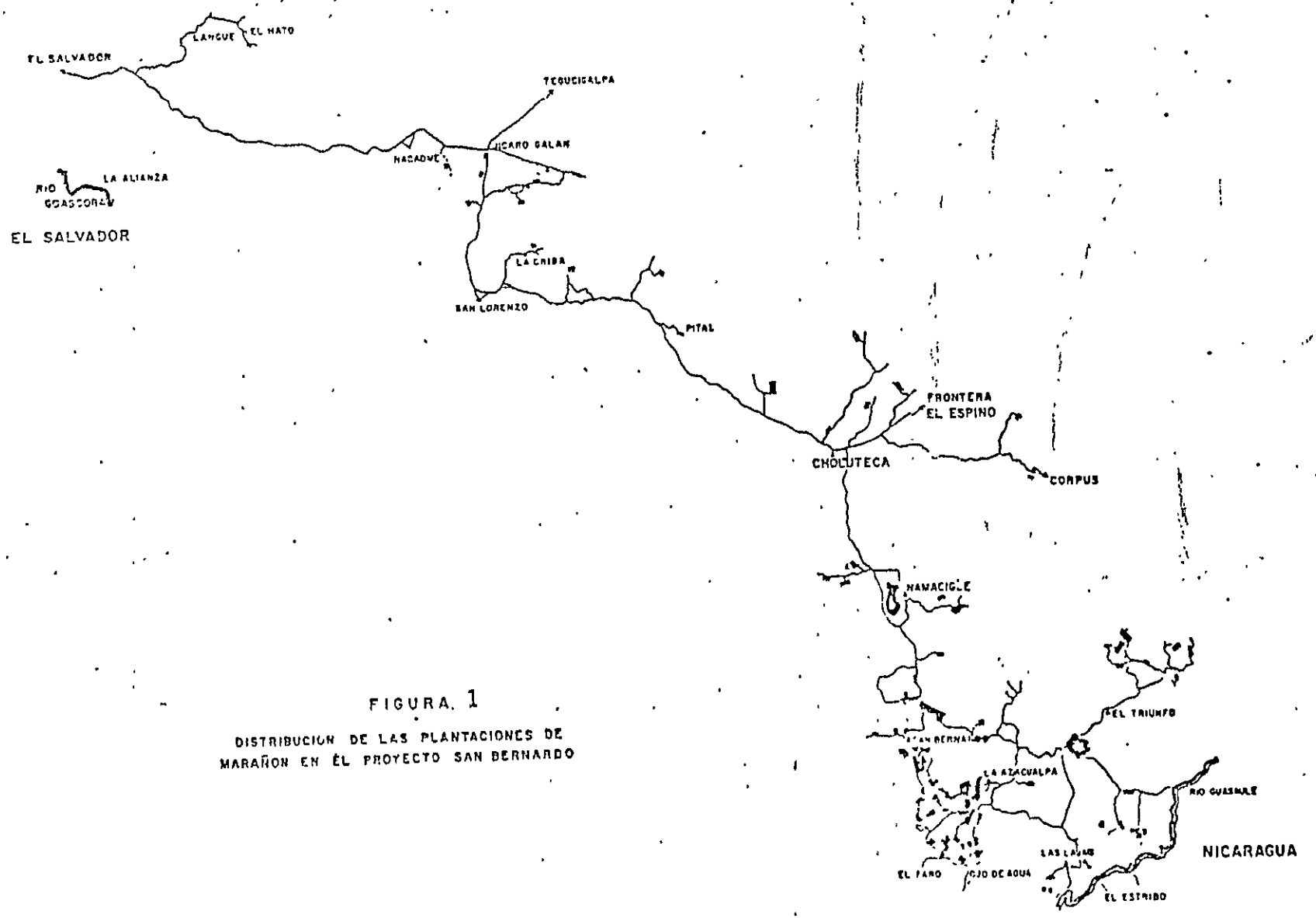
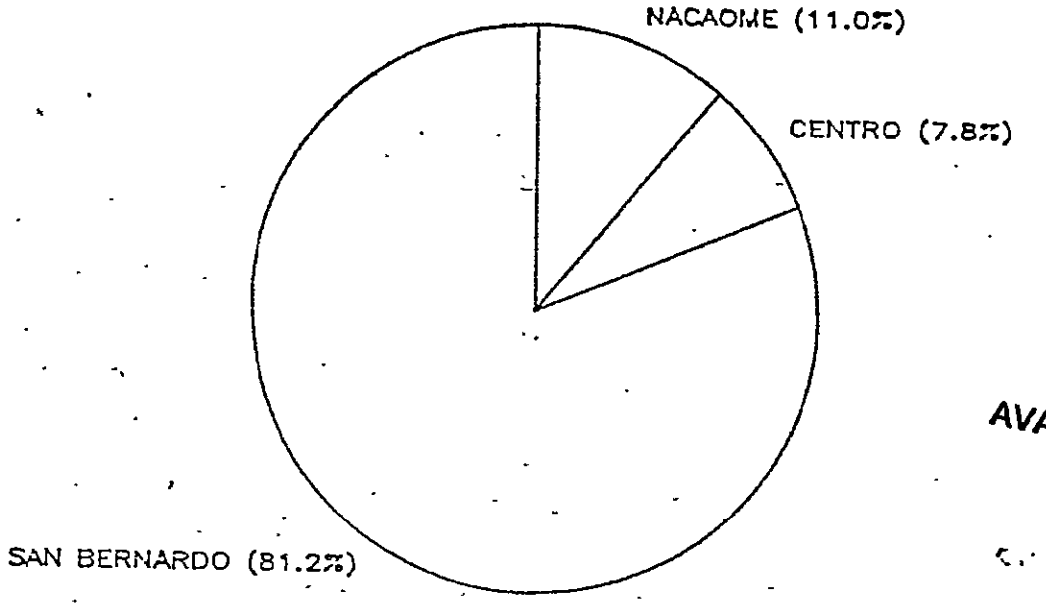


FIGURA. 1

DISTRIBUCION DE LAS PLANTACIONES DE MARAÑON EN EL PROYECTO SAN BERNARDO



BEST AVAILABLE

Fig. 2: Distribución en porcentaje de los distintos sectores en el proyecto San Bernardo.

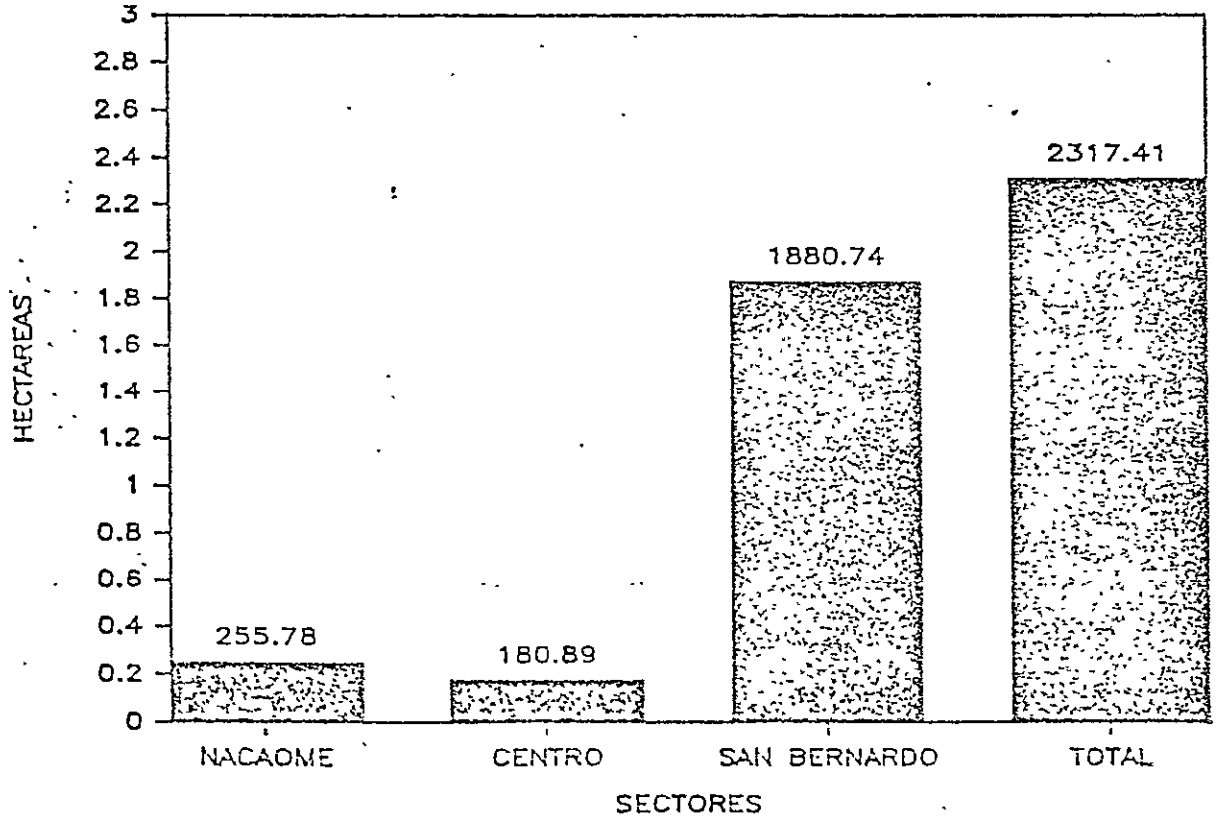


Fig. 3: Hectáreas por sector en el proyecto San Bernardo.

BEST AVAILABLE

LISTADO DE GRUPOS CON PLANTACIONES DE MARAÑON

EN LOS DIFERENTES SECTORES DEL PROYECTO SAN BERNARDO

SECTOR SAN BERNARDO

NOMBRE DEL GRUPO PRODUCTOR	ANO DE SIEMBRA 1975	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	TOTAL
SUB SECTOR NAMACIGUE									
1 EL HORIZONTE	16.73	21.78		25.97					64.48
2 LOS RINCONES	4.57			4.50					9.07
3 TIERRA BLANCA	18.23								18.23
4 SAN BARTOLOME			20.42						20.42
5 NAMACIGUE CENTRO	18.25		46.50						64.75
6 12 DE NOVIEMBRE	6.00			5.76	13.30	11.29	6.46	8.71	51.52
7 SAN RAFAEL	21.00				30.09	12.36	15.04	9.46	87.95
8 SANTA IRENE			6.00						6.00
9 EL PORVENIR SAN JERONIMO					5.53		1.30		6.83
10 UNION LINACA				4.00	3.77	2.54	3.38		13.69
11 LOS PRADOS				1.00		0.50			1.50
12 UNIDOS POR LA PAZ				1.71					1.71
SUB TOTAL -	84.78	21.78	72.92	42.94	52.69	26.69	26.18	18.17	346.15
SUB SECTOR SAN BERNARDO N 1									
1 SANTA CRUZ YOLORAN	5.20	12.52	10.50	11.50	11.60	0.67	18.55	18.47	89.01
2 MERCEDES MURILLO					6.26	3.55	5.72	19.20	34.73
3 NUEVA ALIANZA YOLORAN					5.33	10.08	4.42	11.15	30.98
4 VECINOS STA. TERESA					6.00			2.40	8.40
5 BRISAS DEL MAR				3.28					3.28
6 COSTA AZUL					7.08		7.96	6.19	21.23
7 PRIMERO DE MAYO							5.20	1.31	6.51
8 LIBERACION ANACH		14.04	7.19	4.93	8.33		8.51	9.40	52.40
9 SAN BERNARDO	9.81		4.88		5.67		7.35	12.26	39.97
10 VECINOS SAN BERNARDO							6.42	13.21	19.63
11 GRACIAS A DIOS									0.00
12 SAN FRANCISCO	8.42		9.38	5.43	1.20		15.60	8.64	48.67
13 EL JIOTE				7.78	9.83	1.42	2.80	5.35	27.18
14 PEQUEÑOS GANADEROS GUAPINOL	12.00		2.88					8.66	23.54
SUB TOTAL	35.43	26.56	34.83	32.92	61.30	15.72	82.53	116.24	405.53
SUB SECTOR SAN BERNARDO N 2									
1 MONTE LINAR		4.81	3.50	4.71	3.13	0.95	7.37	12.46	36.93
2 MONTE CRISTO		5.68		5.00	2.16				12.84
3 EL CEDRITO				6.90		9.84	1.86	7.98	26.58
4 NUEVA UNION DEL SUR		1.67					14.55	3.27	19.49
5 LOMAS DEL SUR		4.61						18.94	23.55
6 NUEVA CONCEPCION					10.98	13.58	8.50	7.10	40.16
7 AGUA CALIENTE		5.43	5.98	0.94		3.60	10.85	9.33	34.13
8 GRANAL TIERRA HUECA		7.62	3.15			4.06	22.90	12.62	50.35
9 LUCHADORES DEL SUR						9.61	25.37	15.01	49.99
10 LAS MARIAS		8.00	3.00		18.82		5.42	1.94	37.18
11 ATAHUALPA	26.52		9.66	4.16	18.65		10.48	18.81	88.29
12 HERMANOS ALMENDARES					13.77		19.06	6.24	39.07
SUB TOTAL	26.52	37.82	25.29	21.71	67.51	41.64	126.36	113.70	440.55

BEST AVAILABLE

SECTOR SAN BERNARDO

NOMBRE DEL GRUPO PRODUCTOR	ANO DE SIEMBRA 1975	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	TOTAL
SUB SECTOR OJO DE AGUA - LAJAS									
1 SAN ANTONIO DEL CONGO							8.47	15.92	24.39
2 VECINOS DEL TRIUNFO							11.13	12.42	23.55
3 RANCHO GRANDE							11.50	8.10	19.60
4 LA FLORIDA						2.41	7.42	6.10	15.93
5 OJO DE AGUA			2.53					18.00	20.53
6 VILLA SAN MANUEL							6.89	10.20	17.09
7 SEIS DE ENERO						6.17	1.58	1.95	9.70
8 SANTA MIRA			6.69	7.75	2.62	4.75	0.69	14.74	37.24
9 VILLANUAVA		10.00	5.00					6.00	21.00
10 CARAO ARRIBA	5.32		13.24	5.70					24.26
11 EL CASTANO							1.00	17.40	18.40
12 LOS CERRITOS							4.13	15.52	19.65
13 VECINOS DEL ESTRIBO					8.69		4.29	18.01	30.99
14 25 DE JUNIO						5.47			5.47
SUB TOTAL	5.32	10.00	27.46	13.45	11.31	18.60	57.10	144.36	287.80
SUB SECTOR EL TRIUNFO									
1 LA GUADALUPE		10.07						10.00	20.07
2 LOS LAURELES		14.76			35.36	19.47	10.18		79.77
3 SAN ANTONIO		2.00							2.00
4 EL CAHUANO						15.19	4.89	27.37	47.45
5 LA ESPERANZA					19.56	12.76	1.98	10.62	44.92
6 MERCEDES DEL PERICO			9.42		4.80		14.90	6.64	35.76
7 SAN MIGUEL LOMITAS		8.94							8.94
8 NANCE DULCE A 1	10.21								10.21
9 PAPALON A 2		16.92			7.60			5.80	30.32
10 SANTA ROSA		21.96			8.86			1.31	32.13
11 LA CAYUYA		5.62					1.00		6.62
12 ANGEL DE LIMON		2.30				0.96			3.26
13 ANGELITOS DEL HENEQUEN		0.75			5.24				5.99
14 DEFENDEMOS LO NUESTRO					9.84		17.37	8.62	35.83
15 SAN MIGUEL DEL TRIUNFO			5.58		4.49		0.54	6.83	17.44
SUB TOTAL	10.21	83.32	15.00	0.00	95.75	48.38	50.86	77.19	380.71
TOTAL SECTOR	162.26	179.48	175.50	111.02	208.56	151.23	343.03	469.66	1860.74

BEST AVAILABLE

C. Estructura Organizativa recomendada

1. Organización propuesta.

Organizar, es una de las funciones básicas dentro de la administración, ya que no es posible lograr metas sin una organización apropiada. Un planteamiento por sí solo no se ejecuta, sino que debe ser puesto en práctica por un ente coordinador.

Estructurar una empresa es tarea difícil, ya que no solo se debe determinar la necesidad de recursos humanos, sino también decidir los puestos y sus áreas de responsabilidad, así como determinar sus niveles de autoridad y sus grados de delegación.

Para desarrollar el proyecto bajo estudio, parece ser muy apropiada la integración de una ECARA (Empresa Cooperativa Agro Industrial de la Reforma Agraria) por las ventajas que ella tiene, como son las siguientes:

a. La experiencia tanto del Instituto Nacional Agrario como de las diferentes organizaciones campesinas del país, en la formación y manejo de este tipo de empresas.

b. Debido al éxito alcanzado por otras ECARA en el país (COAPALMA en el Valle del Aguán y HONDUPALMA en el Valle de Sula), no se hace difícil "vender la idea" a los productores de marañón de las ventajas y beneficios que obtendrían al integrarse a este tipo de empresa.

c. Con la formación de una empresa de autogestión campesina, se crearía una independencia gerencial y administrativa por parte del productor con relación a las oficinas gubernamentales (en este caso el I.N.A.). Esto le daría un sentido de propiedad, responsabilidad y participación más acentuado, motivándolo a realizar lo más recomendable para el proyecto.

d. Una ECARA tiene más beneficios fiscales que cualquier otro tipo de empresa campesina.

e. Una ECARA permitiría a los grupos campesinos integrarse en un frente de intereses comunes, incentivado por la obtención de mejores ingresos por el valor agregado de sus productos.

f. Por ser ECARA una organización a nivel de segundo grado, es decir, que acepta como asociados tanto a individuos como a grupos organizados (asociaciones, grupos cooperativos), permitiría la participación de todas aquellas organizaciones campesinas interesadas, existentes en la zona.

BEST AVAILABLE

Considerando lo expuesto con anterioridad y de acuerdo a los decretos Nos. 774 y 810 de la Ley de Formación de Empresas Cooperativas Agroindustriales, la organización a ser formada deberá contar con los siguientes elementos:

*La Asamblea General. Organo compuesto por todos los asociados a la cooperativa.

*La Junta Directiva. Es el órgano encargado de establecer los lineamientos a seguir para alcanzar los objetivos establecidos por la organización. Es nombrada por la Asamblea General.

*La Gerencia. Representa el nivel ejecutivo, que tiene la responsabilidad de emprender las acciones necesarias para alcanzar las metas propuestas por la organización. El Gerente es nombrado por la Junta Directiva.

*La Auditoría Interna. Tiene a su cargo la fiscalización de las actividades de la empresa.

Para darle contenido a la estructura y soporte a los órganos superiores y a fin de desarrollar apropiadamente todas aquellas actividades que conciernen a la empresa, se debe establecer cuatro áreas de responsabilidad fundamentales a saber:

- Agricultura
- Industrialización
- Administración
- Control de Operaciones

- Agricultura

En esta área, se tiene bajo responsabilidad velar por el buen desempeño y el mejoramiento de todas las prácticas referentes al cultivo y cosecha del marañón. A fin de garantizar lo anterior y lograr un nivel de producción de nueces apropiado, que permita que la actividad sea económicamente atractiva y rentable para los productores, debe ser implementado un programa de asistencia técnica; ya que en las experiencias pasadas el mantenimiento del cultivo ha sido muy dificiente, debido a la carencia de sistemas de control y de personal capacitado para dar la supervisión y el apoyo técnico necesarios para los productores.

Desarrollando un programa de visitas semanales a los productores y tomando en cuenta su distribución geográfica se estima que la extensión total plantada puede ser cubierta por 7 supervisores.

Estos supervisores, además de las actividades propias de asistir y supervisar las labores agrícolas, deberán participar en

la coordinación entre las actividades de su área y aquellas que correspondan a las otras áreas de la organización (administración y control). Asimismo, este personal deberá reportarse directamente a un jefe de área, quien se encargará de dirigir el programa agrícola establecido y velar por su cumplimiento. Dentro de sus funciones, deberá también elaborar los presupuestos requeridos por cada productor para atender sus gastos de cultivo y cosecha, coordinar la entrega de los desembolsos respectivos con los entes financieros y coordinar las actividades de evaluación de la ejecutoria de los programas con las entidades gubernamentales.

- Industrialización

El punto medular para el logro de los objetivos completos del proyecto, es el establecimiento de las instalaciones apropiadas para el procesamiento de las nueces. Esta área industrial será de vital importancia dentro de la organización y bajo la misma caerá la responsabilidad de la planificación, organización, ejecución y control de todas las actividades referentes al procesamiento de las nueces. Además de contar con las instalaciones y equipo necesarios para la realización del proceso, se debe proveer el apoyo técnico requerido para su mantenimiento en condiciones óptimas de operación.

La planificación y control de actividades en esta área son funciones de primordial importancia, dada la retroalimentación requerida para obtener una labor productiva y eficiente.

- Administración

La sección administrativa de toda organización, permite a través de sus funciones lograr un mejor control de las actividades de la empresa, facilitar la toma de decisiones y promover el desarrollo de actividades en los demás sectores de la organización. Las funciones principales que le corresponderá realizar a esta área o sector son las siguientes:

a. Labores financiero-contables: permiten reunir toda la información que genera la organización a fin de evaluar su ejecutoria y de establecer las acciones correctas en cuanto a la utilización de los recursos. Dentro de estas labores, también se contempla la administración de los fondos para su asignación a las diferentes actividades.

b. Control administrativo: mediante esta función se da apoyo a otras actividades a través de la compra de suministros, pagos al personal y al desarrollo de los trámites necesarios para la colocación de los productos en el mercado y para la obtención de la retribución por su venta. Las responsabilidades de esta función pueden aumentar conforme la actividad crezca, ya que se

BEST AVAILABLE

podrían requerir de controles adicionales, manejo de inventarios, generación de informes, control de presupuestos y control de préstamos.

- Control de operaciones

Para asegurar rendimientos adecuados y de acuerdo a determinados parámetros, se deben establecer los mecanismos de control que permitan determinar inconsistencias entre lo planeado y lo real a efecto de tomar acciones correctivas. Esta área se fundamenta en que para que se obtengan buenos rendimientos en cuanto a cultivo, cosecha y proceso, se deben llevar controles en cada actividad.

Es importante recordar que el producto final va destinado a un mercado muy exigente, en cuanto a calidad, por lo que el mecanismo de control que se establezca en cada etapa es muy riguroso para calificar los parámetros exigidos. Además, los entes que financien y apoyen el proyecto deben garantizarse que los recursos empleados en él están logrando los propósitos que se han planteado.

Las cuatro áreas descritas deben contar con apoyo técnico que permita desarrollar las funciones asignadas a cada una. En la Figura No. 4 se presenta el organigrama con toda la estructura que se propone, la cual se considera como mínima.

Es importante tener presente que una empresa en formación no puede soportar desde un principio toda la estructura sino que su conformación debe estar cuidadosamente planificada, ya que exceso de personal redundaría en altos costos administrativos y en ineficiencia. Conforme va creciendo la actividad y se vayan presentando nuevas tareas se irá agregando el personal necesario.

Como alternativa a la organización del ente, y a la falta de experiencia, se puede analizar la posibilidad de asistencia técnica-administrativa bajo contrato, en el que una firma experimentada pueda implementar el proyecto en todos sus aspectos hasta el punto en que el mismo se consolide.

La firma contratada será responsable de estructurar el proyecto, conformándolo desde el nivel ejecutivo (Gerencia) hasta el nivel de mandos intermedios. De esta manera, se sientan las bases técnicas y administrativas que puedan asegurar un mayor aprovechamiento de la gestión futura.

Este sistema libera en gran medida a los entes gubernnmentales de las actividades de organización y podría redundar en una mayor eficiencia por la experiencia y especialización de la firma que se encargue de ejecutar el proyecto. Una vez concluido el contrato, la ECARA puede asegurarse una organización en marcha con personal capacitado.

2. Distribución de grupos.

Para ser concruentes con las políticas de Reforma Agraria emprendidas por el I.N.A. y ya que existe una relación muy estrecha entre éstas y la ejecución del proyecto, se ha tomado como referen-cia para el control y supervisión de los grupos campesinos, la regionalización y distribución que efectuó en I.N.A. a principios del año 1985, la cual se mostró anteriormente en el Cuadro No. 1.

Partiendo de esa base se han establecido las necesidades de recursos para la supervisión de la zona, así como la conveniencia en cuanto a la ubicación de las facilidades de proceso.

3. Recursos humanos requeridos.

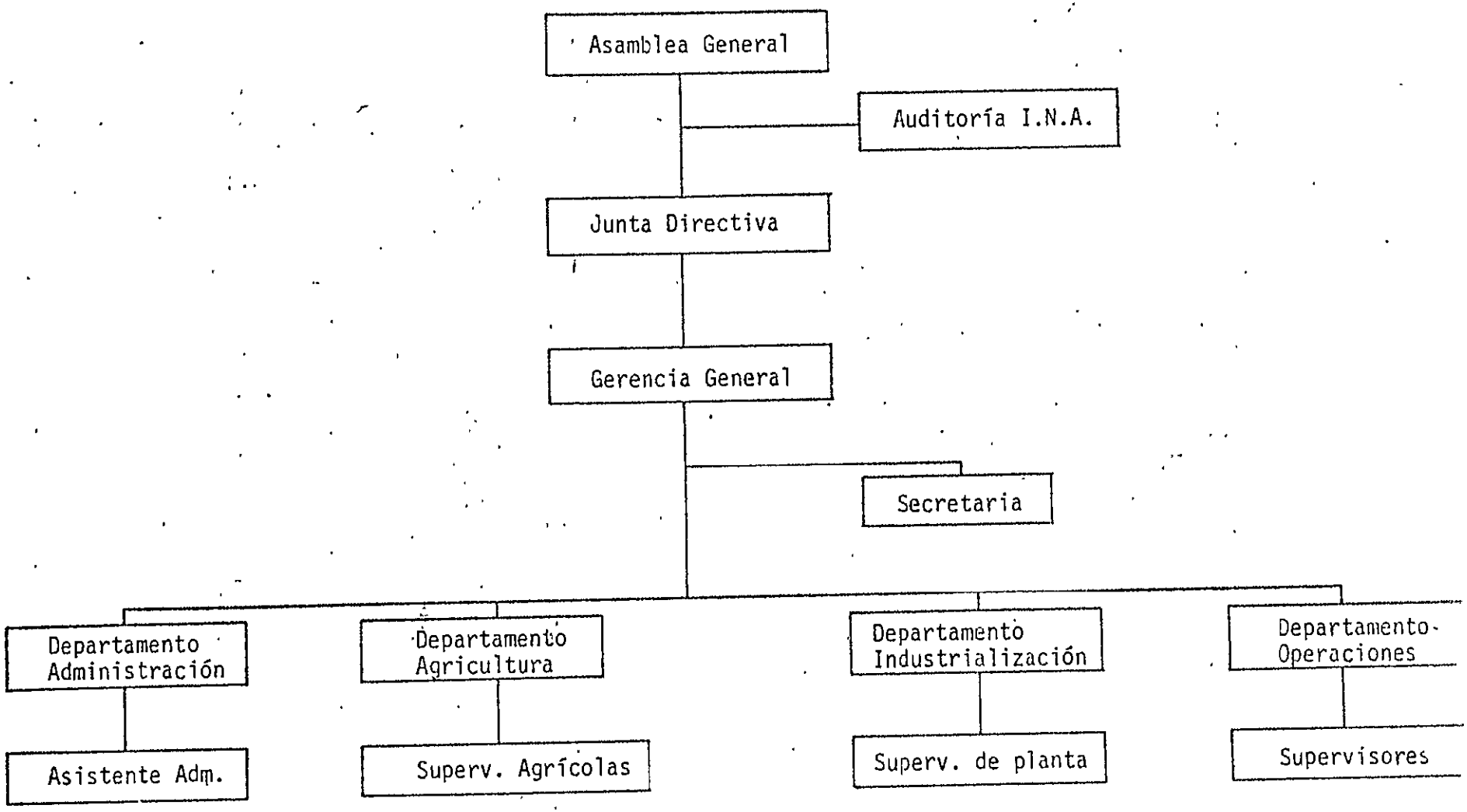
El proyecto está planeado para que lo ejecute una ECARA y esta dirección debería incorporarse dentro de la estructura de la empresa. Ya que el proyecto es grande, involucra el establecimiento de casi 3000 Has. nuevas de cultivo y de recuperación de un poco más de 2000 Has. sembradas en condiciones pobres. Se recomienda una estructura (ver Figura No. 4), que contempla la contratación de un Gerente General, con experiencia en manejo de proyectos agroindustriales, para que dirija la operación y garantice que todas las actividades funcionen eficientemente.

Se debe contar con un Jefe de Agricultura, con nivel Ingeniero Agrónomo y suficiente experiencia en el cultivo del marañón, que planificará, organizará y velará que se ejecuten todas las labores agronómicas en la plantación. Para que efectivamente pueda realizar esta labor, esta persona requerirá 7 supervisores de campo, que constatarán que las prácticas agrícolas sean realizadas por los agricultores y llevarán los costos de éstas con el fín de que se mantenga un mejor control del crédito dado a los agricultores para el mantenimiento de los cultivos. Cada supervisor de campo será responsable de aproximadamente 720 Has. Además, deberá de visitar semanalmente a los agricultores de su zona.

Para mantener el enlance entre la fábrica y los productores se contempla la contratación de un Supervisor de Calidad, quien será el responsable de fijar las pautas de la calidad de fruta que entra al proceso. Además, tendrá como recargo los trabajos experimentales del cultivo, para buscar aumentar la productividad del mismo. Ésta persona requiere un asistente de campo que le ayudará en el establecimiento de los experimentos y el mantenimiento de los mismos.

Fig. 4

ORGANIGRAMA PROPUESTO ECARA



En la planta industrial se contemplan dos puestos claves; el Jefe de Planta, con nivel de Ingeniero Industrial y/o Administrador de Empresas. Esta persona debe tener experiencia en Administración de Plantas Agroindustriales. Tendrá un asistente que funcionará como el Supervisor de Planta y deberá ser Ingeniero Mecánico para que pueda darle mantenimiento a los equipos de la planta.

En el personal de oficinas se incluye un Jefe Administrativo con su Asistente y una Secretaria.

El salario del Gerente General, los Jefes de Departamentos y el resto del personal están incluidos en el Cuadro No. 2, así como los requisitos mínimos que se requieren para llenar cada puesto.

En el Cuadro No. 3 se muestra la totalidad del personal requerido para iniciar el proyecto junto con el proceso, incluye el costo anual que representa este factor. Las funciones del personal de planta se encuentran resumidas en el apartado correspondiente al procesamiento, Capítulo V.

4. Sistemas de control.

La función de control es básica cuando se persigue alcanzar metas. El sujeto del control varía entre los diferentes niveles de la organización, en este caso interesa más el control operativo, que es el que brinda la base de toda la actividad que se desarrolla en el proyecto.

El control se puede resumir en los siguientes pasos para que sirva como proceso de retroalimentación,* el cual se refiere a la evaluación de los resultados.

a. Establecimiento de estándares de actuación, los cuales son puntos específicos sobre los cuales se evalúa la ejecutoria de las operaciones.

b. Establecer márgenes de tolerancia. Dado que las condiciones varían entre el momento en que se establece el parámetro de control y el momento que ocurre la acción, se hace necesario establecer márgenes dentro de los que puede variar el resultado real.

* Higgins, J.M.,: Organizational Policy and Strategic Management Text and Cases: The Dryden Press, New York, 1983

Cuadro #2: Descripción de puestos en proyecto Marañón

Puesto	Profesión	Experiencia	Cualidades	Requisito Especial	Salario	Beneficios Adic.
Gerente Gral.	Ing. Agrónomo Economista Agrícola y/o Administrador de Negocios.	1. Manejo de proyectos agrícolas (5 años). 2. Cooperativismo 3. Manejo de personal. 4. Elaboración y control de presupuesto.	1. Edad 30-40 años. 2. Excelentes relaciones humanas. 3. Recomendaciones 4. Conocimiento de computación.	1. Vivir en la zona 2. Idioma inglés	L2000 - L3000	1. Vehículo 2. Seguros de accidentes.
Jefe Administrativo	Licenciado en Economía, Administración de Empresas o Contador Público	1. 5 años en desempeño de su carrera. 2. Análisis Financiero. 3. Elaboración y control de presupuesto. 4. Cooperativismo.	1. Excelentes relaciones humanas. 2. Conocimiento de computación y telex.	1. Vivir en la zona. 2. Dominio inglés.	L1500 - L2000	
Asistente Administrativo	Contador Privado	1. 5 años en el desempeño de su carrera. 2. Control Financiero.	1. Conocimientos en computación.	1. Vivir en la zona.	L1000 - L1200	
Jefe de Agricultura	Ingeniero Agrónomo	1. Manejo de proyectos (5 años). 2. Cooperativismo 3. Manejo de personal. 4. Planificar labores agrícolas. 5. Elaboración y control presupuesto	1. Excelentes relaciones humanas.	1. Vivir en la zona. 2. Conocimiento del cultivo del marañón.	L1500 - L2000	1. Vehículo. 2. Seguros.

Puesto	Profesión	Experiencia	Cualidades	Requisito Especial	Salario	Beneficios Adic.
Supervisores de Campo (7)	Técnico Agrícola	1. Supervisor de cultivos (2-3 años) 2. Planificar y controlar labores agrícolas.	1. Comunicación con los agricultores. 2. Control de financiamiento a los agricultores. 3. Elaboración de reportes.	1. Vivir en la zona. 2. Experiencia en el cultivo de marañón.	L 800 - L 900	Asignación para motocicleta.
Jefe de Planta	Ingeniero Industrial y Administración de Empresas.	1. Manejo de personal (5 años). 2. Manejo de plantas agroindustrial 3. Diseño Estructural.	1. Excelentes relaciones humanas. 2. Conocimientos de computación. 3. Elaborar y control de presupuesto	1. Vivir en la zona. 2. Dominio inglés.	L1200 - L1500	1. Vehículo 2. Seguro
Supervisor de planta	Ingeniero Mecánico.	1. Manejo de planta Agroindustrial	1. Conocimientos en Administración. 2. Excelentes relaciones humanas.	1. Vivir en la zona.	L1200 - L1500	Seguro
Supervisor de Calidad	Ingeniero Agrónomo	1. 5 años 2. Cultivos (marañón) 3. Control de calidad.	1. Estadística. 2. Computación. 3. Manejo de tiempo.	1. Vivir en la zona. 2. Dominio inglés. 3. Vehículo.	L1200 - L1500	1. Vehículo 2. Seguro
Asistente de Calidad	Técnico Agrícola	1. Cultivos. 2. Control de calidad.			L1000	
Secretaria	Secretaria comercial	1. 3 años. 2. Manejo telex		1. Vivir en la zona. 2. Dominio inglés	L 600	

BEST AVAILABLE

CUADRO 3

SALARIOS PERSONAL ADMINISTRATIVO
PROYECTO DE MARAÑON
(LEMPIRAS)

PUESTO	Numero	Salario Mensual	Costo Anual
Gerente General	1	3000.0	36000.0
Auditor	1	1500.0	18000.0
Asistente auditoria	1	1000.0	12000.0
Secretaria	1	500.0	6000.0
Jefe Administrativo	1	1500.0	18000.0
Jefe Agricultura	1	1500.0	18000.0
Jefe Planta	1	1500.0	18000.0
Jefe Control Operaciones	1	1500.0	18000.0
Asistente administrativo	1	1000.0	12000.0
Asistente de proceso	1	1200.0	14400.0
Asistente de control	1	1000.0	12000.0
Supervisores de campo	7	5600.0	67200.0
Conserje	1	300.0	3600.0
TOTAL PERSONAL ADMINISTRATIVO	19	21100.0	253200.0

COSTO POR TURNO PROCESO INDUSTRIAL
DE LA HOJA DEL MARAÑON
(LEMPIRAS)

MANO DE OBRA	NUMERO DE OPERARIOS	TASA POR JORNAL	COSTO + TOTAL
Recibo y almacenamiento	2	7.0	19.8
Limpieza y clasificacion	1	7.0	9.9
Tostado y enfriamiento			
Caldera	1	7.0	9.9
Ayudante	1	5.0	7.1
Autoclave	1	7.0	9.9
Descortificado	80	5.0	566.7
Secado	1	7.0	9.9
Despeliculado	2	7.0	19.8
Seleccion	23	5.0	162.9
Repaso y revision	4	5.0	28.3
Seleccion por color	1	7.0	9.9
Empaque al vacio	2	7.0	19.8
Empaque de carton	1	7.0	9.9
Sub total	120		834.0
Personal de apoyo			
Mecanico	1	15.0	15.0
Electricista	1	15.0	15.0
Utileros	2	5.0	10.0
Vigilantes	2	6.0	12.0
Conductor	1	10.0	10.0
Mantenimiento	7	5.0	35.0
Sub total	14		97.0
Total mano de obra	134		931.0

* NOTA: Se asume un 41.67% de costo adicional, por mezcla de pasta operando tres turnos de proceso por dia, procesando 1.67 T.M. de nueces por turno (eficiencia 83.5%)

c. Comparación entre lo real y lo programado. Esta labor puede resultar una tarea difícil, especialmente cuando es difícil cuantificar las acciones.

d. Acciones a emprender. Cuando la actuación es satisfactoria quiere decir que es congruente con el estándar, pero cuando sucede lo contrario, se deben tomar acciones correctivas.

e. Acciones preventivas. No solo es importante solucionar problemas, sino que debe asegurarse que éstos no se repitan.

A efecto de que haya un sistema de control adecuado que brinde información referente a la marcha del proyecto, se hace necesario brindar reportes que suministren información relevante, para determinar si las acciones están encaminadas hacia el logro de los objetivos. (Cuadro 4)

A continuación se indica la frecuencia con que debe suministrarse información para evaluar y controlar la marcha del proyecto.

Informe Diario

Todos los supervisores deberán informar a su jefe inmediato el resultado de las actividades realizadas duarante el día y la planeación de actividades para el siguiente día, en las horas de la tarde. Cualquier cambio en la planificación deberá comunicarse inmediatamente. Los informes diarios se harán por escrito o por radio según sea el caso. Cuando el informe se dé por radio, deberá dejarse siempre constancia escrita. Los Jefes de departamento deberán entregar un resumen diario de estos informes al Gerente, en horas de la tarde. En el Cuadro No. 5 se presenta un ejemplo de lo que podría incluir este tipo de informe.

Informe Semanal

Semanalmente los Supervisores deberán entregar a su jefe inmediato un informe escrito de actividades realizadas, avance de los mismos en relación a lo programado y los costos incurridos en su desarrollo. Así mismo, deberá entregarse el programa de actividades para la siguiente semana.

Reunión Semanal

Los informes serán discutidos semanalmente en reunión que se efectuará en la oficina central los fines de cada semana. Esta reunión se efectuará con todo el personal responsable del proyecto.

Cuadro #4: Informes y reuniones necesarias para efectos de control en el proyecto del marañón

Frecuencia	Presentación	Fuente emisora	Fuente receptora	Objetivos
Informe diario	Escrito y/o verbal	Supervisores de línea. Supervisores mandos medios.	Supervisores mandos medios. Gerente.	Planificación y control de actividades inmediatas.
Informe y reunión semanal.	Escrito y verbal.	Supervisores de línea. Supervisores mandos medios.	Supervisores mandos medios. Gerente.	Planificación y control de actividades a corto plazo.
Informe y reunión mensual.	Escrito y verbal	Supervisores mandos medios. Gerente. Gerente- Junta Directiva.	Gerente. Junta Directiva. Asamblea General.	Planificación y control de actividades a corto y largo plazo.
Presupuesto anual	Escrito y verbal	Supervisores mandos medios. Gerente. Gerente- Junta Directiva.	Gerente. Junta Directiva. Asamblea General.	Planificiación de actividades y costos para el siguiente año fiscal.
Resultados anuales	Escrito y verbal	Jefe Administrativo Gerente. Gerente- Junta Directiva.	Gerente. Junta Directiva. Asamblea General.	Análisis de resultados anuales y toma de decisiones de estrategias futuras a seguir.

Cuadro #5: Reporte semanal de los supervisores de campo

Código: _____

Supervisor: _____ Fecha: _____ Lugar: _____

BEST AVAILABLE

Actividad	Has. programadas	Has. realizadas	% Avance	Costo/Ha.	Observaciones
Chapia					
Comaleo					
Rondas					
Resiembras					
Reparación cercas					
Aplicación fertiliz.					
Aplicac. plaguicidas					
Poda					
Cosecha					
Cosecha T.M.					
Secado Horas					
Materiales					
Fertilizante ( )					
Plaguicidas ( )					
Otros					

Grupos visitados: ( ) Area recorrida: _____ Area programada: _____

Comentarios: 1- Clima
2- Agronómicos
3- Económicos

Informe Mensual

Será responsabilidad de cada Jefe de área o encargado de ello el procesar en sistema computarizado los informes semanales, de tal manera de tener al final de cada mes un estado actual de costos por actividad, desarrollo de programas, insumos usados y productividad de la finca si fuese el caso. Asimismo, se presentará un informe de las actividades a desarrollar el siguiente mes. Estos informes serán presentados al Gerente con copia a la Junta Directiva y a las entidades que financian el proyecto. Dicho informe deberá ser presentado en los tres dias siguientes al cierre del mes.

Reunión mensual

Al final de la primera semana, después de cierre de mes, se hará una reunión con la Junta Directiva, Gerente y Jefes de área, para discutir los resultados de las operaciones del mes y la planeación y espectativas para el mes siguiente.

Presupuesto Operativo

Con tres meses de anticipación a la finalización del periodo, el Gerente deberá entregar a la Junta Directiva y entidades financiadoras del proyecto, un borrador de presupuesto del siguiente año de operaciones, para su aprobación.

Informes Especiales

Cuando la situación así lo requiera, cualquiera de estos informes será presentado por la Gerencia a nivel de asamblea general. Será obligación de la Gerencia enviar copia de los resultados mensuales a cada grupo campesino involucrado en el proyecto para su información y discusión con el Supervisor.

5. Recursos físicos requeridos.

Mobiliario y Equipo

En el Cuadro No.6 se detallan las necesidades mínimas de mobiliario y equipo para que el personal administrativo y de campo puedan realizar sus trabajos.

El computador personal facilitará al Gerente General y los Jefes de Departamento la programación de trabajo, los controles administrativos, la elaboración del presupuesto y el control de crédito a los agricultores.

BEST AVAILABLE

CUADRO #6

DETALLE DE LAS INVERSIONES
PROYECTO DEL MARANON
(LEMPIRAS)

DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL
PLANTA PROCESADORA			
Planta de proceso			160000.0
Asistencia tecnica para el montaje			20000.0
Flete de maquinaria y equipo			25200.0
Construcciones			
Edificacion madera y cemento (oficina, secs. sanitarios) m2	370.0	200.0	74000.0
Edificacion estructura metalica (planta de proceso) m2	1250.0	350.0	437500.0
Construccion pozo para agua			45000.0
Tanque de captacion			20000.0
Caldera			40000.0
Generador (112 KVA/HORA)			25000.0
Bascula de 300gms. para empaque			1000.0
Balanza de 50 kgs. (pesaje de semilla)			5000.0
Equipo de seguridad (extintores)			5000.0
Camion para transporte de semilla (5 ton.)			180000.0
Bancos para operarios			2720.0
Cubetas			560.0
Herramientas(taladro,soldadora,tecle,llaves)			15000.0
Lavamanos			1200.0
Servicios sanitarios [1]			2400.0
Secamanos y dispensador para jabon			1000.0
Mesas para comedor con bancas			1000.0
TOTAL PLANTA			994580.0
EQUIPO DE OFICINA			
Escritorios	10.0	500.0	5000.0
Sillas para escritorios	10.0	150.0	1500.0
Calculadoras para escritorio	10.0	600.0	6000.0
Calculadoras de bolsillo	8.0	40.0	320.0
Maquina de escribir electrica	1.0	5000.0	5000.0
Maquina de escribir mecanica	1.0	1000.0	1000.0
Computador personal	1.0	10000.0	10000.0
Mesa de reuniones para 10 personas	1.0	2000.0	2000.0
Sillas	10.0	80.0	800.0
Juego de sala	1.0	800.0	800.0
Telefono y telex	1.0	3000.0	3000.0
Proyector para transparencias	1.0	1500.0	1500.0
Pizarra	1.0	200.0	200.0
Mesas para supervisores de campo	8.0	250.0	2000.0
Vehiculos	5.0	20000.0	100000.0
Bases para radio	5.0	1600.0	8000.0
Unidad movil para carro	5.0	500.0	2500.0
Proyector de diapositivas	1.0	2000.0	2000.0
TOTAL EQUIPO DE OFICINA			151620.0
TOTAL INVERSION (LEMPIRAS)			1146200.0
DEPRECIACION ANUAL VIDA 20 AÑOS			92670.0
DEPRECIACION ANUAL VIDA 7 AÑOS			14285.7
DEPRECIACION ANUAL VIDA 5 AÑOS			23900.0
DEPRECIACION ANUAL TOTAL			130855.7

NOTA

La capacidad operativa de la planta es de 1500 T.M. anuales, asumiendo una eficiencia de 83.5%, laborando a tres turnos por dia y 300 dias por año

BEST
AVAILABLE

Se requerirà de proyectores de transparencias y diapositivas, para facilitar la exposiciòn que la Gerencia. Esto se debe hacer mensualmente a los miembros de las directivas de las cooperativas involucradas en el proyecto. Tambièn, para las charlas sobre el avance del proyecto, estado general de las plantaciones y resultados de los experimentos que deban rendir los supervisores de agricultura y control de calidad, asi como impartir charlas de asistencia a los mismos productores.

Se contempla el establecimiento de bases para comunicaciòn por radio con el objeto de que exista una coordinaciòn inmediata de la Gerencia con los Jefes de Departamento.

El resto de mobiliario y equipo se justifica por si solo, pues se requieren para mantener operarativa la administraciòn del proyecto.

Por ùltimo, cabe señalar que la justificaciòn de los equipos de la planta està dada en el capitulo correspondiente a proceso.

IV. CULTIVO Y COSECHA DEL MARAÑON.

A. Caracteristicas agroecologicas de la zona del proyecto.

Los numerosos y pequeños plantios de marañòn que forman parte de este proyecto, se encuentran dispersos sobre una larga y relativamente angosta faja bajo los 400 metros sobre el nivel del mar (msnm). Esta va desde la frontera de Honduras con El Salvador, en el Departamento de Valle y se extiende hacia el Sureste siguiendo la Carretera Panamericana a lo largo del litoral del Pacifico Hondureño hasta su frontera con Nicaragua, en el sector de Guasaule, Departamento de Choluteca.

1. Clima.

El marañòn (Anacardium occidentale) es un àrbol capaz de prosperar bajo una gran variedad de condiciones climàticas; sin embargo, su mejor desarrollo se consigue en zonas calientes con buena precipitaciòn total anual y con una estaciòn seca bien definida durante el periodo en que ocurre la floraciòn. Consecuentemente, està restringido a las tierras bajas (0-600 msnm) en las zonas tropicales y a ciertas fajas costeras en las zonas intertropicales.

El anàlisis de las caracteristicas climàticas imperantes en la zona del proyecto, fue realizado con base a los registros compilados por las distintas estaciones metereològicas del Instituto Metereològico Nacional y de la Direcciòn General de Aeronàutica Civil, existentes en la regiòn del estudio.

BEST AVAILABLE

a. Precipitación pluvial.

Para lograr un buen desarrollo vegetativo y una producción adecuada, el marañón debe recibir una cantidad total de lluvia anual del orden de los 800 a 1600 mm, distribuidos durante seis a ocho meses. En lugares de precipitación pluvial abundante, puede ocurrir un desarrollo vegetativo excesivo, acompañado de la caída o pérdida de las flores y los frutos. Asimismo, la cantidad de los frutos es baja (nueces de tamaño pequeño) y el ataque de pestes es frecuente.

Al contrario, cuando la lluvia es insuficiente, la floración es irregular y se produce poca cantidad de frutos. Por esta razón la duración o intensidad de la estación seca, resulta de vital importancia en la determinación del nivel de producción de este cultivo. Para obtener una floración regular de esta planta, la estación seca no debe ser menor de 4 a 5 meses, siempre y cuando la precipitación que ocurra durante los meses restantes, sea regularmente distribuida y en la cantidad previamente mencionada.

La precipitación total promedio anual registrada en la zona durante los últimos doce años, varía de 1543 a 2637 mm entre las localidades de Nacaome y Corpus respectivamente, donde se presentaron los valores metereológicos extremos (Cuadro 7). Según la información compilada, la precipitación total anual en la zona aumenta gradualmente de Noroeste a Sureste y de la costa hacia la serranía. La distribución de la precipitación durante el año no es uniforme, ya que la misma ocurre durante un periodo de seis a siete meses, que va de mayo a octubre-noviembre. La estación lluviosa es del tipo bimodal, presentándose dos picos de mayor pluviosidad; uno de menor magnitud durante mayo-junio y otro de mayor magnitud durante setiembre-octubre (Figura 5). Entre estos dos picos de mayor pluviosidad, ocurre un periodo menos lluvioso (canícula) que dura aproximadamente dos meses (julio y agosto). De noviembre-diciembre a abril se presenta una estación seca bien definida, durante la que solamente ocurre una precipitación promedio del 3.4% del total anual.

Según los resultados de la información analizada en relación a los requerimientos hídricos del marañón, la zona presenta, en este sentido, características muy favorables para el desarrollo de este cultivo.

b. Temperatura

El marañón exhibe preferencia por temperaturas altas, pero sobre todo que su variación durante el año sea mínima, tal como ocurre en las fajas costeras de las zonas tropicales, donde no hay influencia muy fuerte de corrientes marinas.

BEST AVAILABLE

La temperatura promedio anual considerada como óptima para el cultivo, varia dentro del àmbito de 24 a 28 grados centigrados con una minima y una màxima de 18 a 38 grados centigrados respectivamente.

En la regiòn del proyecto, la temperatura media anual es de 29.1 grados centigrados y las temperaturas màxima y minima promedio de 35.3 y 23.5 grados centigrados respectivamente. Aunque las variaciones en la temperatura media a travès del año son pequeñas (<4 grados centigrados), existe un periodo un poco màs caliente que se presenta durante los meses de febrero a mayo, periodo que corresponde a la parte final de la estaciòn seca (Cuadro 8).

Aunque en pequeña magnitud, ocurre un aumento de la temperatura media anual de Sureste a Noreste y de la serrania hacia la costa, tendencia que resulta contraria a la observada para la precipitaciòn.

La temperatura media anual observada en esta regiòn, es ligeramente superior al limite màximo señalado como òptimo para el cultivo; no obstante, las temperaturas màxima y minima promedio, resultan bastante apropiadas para el buen desarrollo del marañòn.

c. Luz solar

A travès de diversas experiencias, se ha observado que el marañòn es una planta que necesita de una alta cantidad de luz solar (heliofila), bien distribuida durante todo el año, para lograr un crecimiento y producciòn òptimos. Aunque todavia no ha sido establecido con precisiòn el nivel de irradiancia bajo el cual se manifiesta una reducciòn significativa de la producciòn, se estima que una cantidad de 1500-2000 horas luz por año resulta suficiente para el buen desempeño de este cultivo.

Desafortunadamente, las Estaciones Metereològicas existentes en la zona bajo estudio no cuentan con registros de luminosidad; sin embargo, se estima que la magnitud de esta variable en el litoral pacifico hondureño supera las 2000 horas luz por año, ya que sus caracteristicas climàticas son muy similares a las prevalecientes en la costa pacifica nicaraguense y del noroeste de Costa Rica.

d. Humedad relativa y viento.

Niveles de humedad relativa superiores al 80% que ocurran durante la època seca pueden afectar adversamente la calidad y cantidad de los frutos. Contrariamente, en las zonas donde la precipitaciòn pluvial constituye un factor limitante, una alta humedad relativa puede ayudar durante la estaciòn seca a mejorar el balance hidrico, permitiendo a la planta sobrellevar mejor dicha limitaciòn.

BEST AVAILABLE

CUADRO #7

PRECIPITACION MENSUAL (POR ESTACION) EN MILIMETROS PROYECTO MARANON.

ESTACION CHOLUTECA

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	PROMEDIO MES
ENE	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	2.5	0.0	3.8	0.0	30.8	0.0	4.3
FEB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	3.2	0.0	0.0	22.9	43.4	8.7
MAR	1.5	3.0	0.0	4.2	0.0	0.0	5.0	0.0	1.3	89.1	4.6	1.1	12.2
ABR	30.2	2.3	0.0	0.0	172.3	19.4	13.0	30.3	8.9	10.6	117.4	19.6	55.6
MAY	319.6	232.6	211.4	311.0	103.6	265.4	337.6	200.0	390.7	192.7	892.8	89.5	410.8
JUN	224.3	273.8	369.9	139.8	336.4	296.0	171.3	297.9	201.1	644.9	204.8	345.4	389.3
JUL	193.8	262.4	23.3	213.0	31.8	5.7	221.5	257.4	170.9	214.4	20.0	120.3	194.8
AGO	180.1	450.2	167.7	124.2	76.3	252.2	95.3	359.0	150.4	352.9	0.2	229.5	281.9
SEP	130.6	563.7	519.8	529.4	124.3	126.6	434.4	379.1	549.0	208.5	322.5	344.0	470.3
OCT	261.3	551.3	117.1	402.6	338.5	142.6	178.4	308.8	357.9	468.4	164.4	216.2	389.5
NOV	55.3	8.0	43.7	201.3	41.1	95.8	73.4	75.5	113.6	2.2	30.7	110.2	95.0
DIC	0.0	38.5	1.3	0.0	0.0	1.5	19.6	0.0	0.4	23.1	6.1	2.7	10.4
TOTAL	1396.7	2385.8	1460.2	1985.7	1254.9	1196.2	1639.4	2052.3	1948.0	2242.8	1819.4	1521.9	2022.6

ESTACION YOCOCUARE

ENE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.5	6.1	10.2
FEB	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	5.4	7.6	0.0	7.7	20.6	3.5
MAR	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	90.1	0.0	6.6	12.5
ABR	0.0	1.0	0.0	159.2	27.4	90.0	251.5	5.6	63.6	13.7	38.5
MAY	0.0	330.2	0.0	144.4	330.5	324.7	191.4	311.3	973.1	87.8	279.4
JUN	351.7	223.7	253.8	534.6	378.4		435.7	537.7	301.4	391.8	376.6
JUL	149.1	132.4	153.5	118.6	0.0		295.3	166.0	18.7	130.6	104.9
AGO	385.7	79.7	270.7	50.6	217.7		437.0	505.5	17.4	233.6	224.5
SEP	496.9	527.6	570.9	275.3	265.5		641.0	233.9	796.3	427.7	449.3
OCT	771.7	146.3	353.9	450.5	93.7		302.4	439.4	193.7	275.4	350.4
NOV	6.0	0.0	138.3	14.5	140.0	61.8		2.6	81.4	99.1	60.3
DIC	30.9	0.0	0.0	0.0	0.0	15.5		0.7	69.2	33.4	5.0	17.6
TOTAL	2152.8	1502.4	1781.1	1351.1	1452.9				2411.3	2567.2	1675.9	1928.1

ESTACION EL CORPUS

ENE	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.2	0.0	3.7
FEB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	6.1	0.0	0.0	6.7	30.4	4.7
MAR	0.0	3.2	5.5	0.0	0.0	17.6	0.0	0.0	75.5	0.0	29.7	11.1
ABR	0.0	2.4	17.4	141.3	163.8	72.6	225.2	22.4	8.4	63.5	65.8	70.7
MAY	0.0	439.5	721.0	459.5	645.7	543.0	290.4	304.9	474.2	829.0	93.9	436.2
JUN	25.0	711.2	423.0	1163.8	294.3	196.3	462.8	204.5	627.1	177.7	513.3	435.4
JUL	33.4	126.6	238.6	203.9	0.0	228.0	254.4	140.7	153.6	9.6	111.7	137.8
AGO	502.4	476.4	732.7	53.2	214.5	141.3	473.8	247.8	470.3	0.0	327.4	323.6
SEP	772.7	975.2	1197.4	621.5	461.7	554.7	622.8	465.8	255.1	407.7	336.7	606.5
OCT	964.5	308.0	954.9	916.9	310.2	242.8	351.9	410.5	413.2	214.3	379.4	497.9
NOV	31.1	0.0	321.0	80.4	282.8	13.4	62.9	32.7	8.4	48.8	254.8	103.3
DIC	3.6	0.0	0.0	0.0	24.7	0.0	0.0	0.0	20.9	13.5	1.8	5.9
TOTAL	2332.7	3022.5	4614.8	3630.1	2337.1	2024.1	2703.3	1828.7	2513.6	1908.0	2048.9	2636.7

BEST AVAILABLE

CUADRO #7-A

PRECIPITACION MENSUAL (POR ESTACION) EN MILIMETROS PROYECTO MARANON.

ESTACION EL TRIUNFO

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	PROMEDIO MES
ENE	0.0	0.0	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	12.0	0.0	0.0	4.4
FEB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	0.3
MAR	0.0	0.0	0.0	8.2	0.0	0.0	66.7	0.0	0.0	106.2	12.5	0.0	16.1
ABR	0.0	0.0	2.3	0.0	23.9	92.5	115.0	153.4	15.0	139.3	0.0	15.1	44.0
MAY	53.1	134.5	327.4	323.2	337.4	507.1	631.4	230.7	700.3	510.8	1202.1	204.6	444.1
JUN	320.0	331.3	325.7	137.4	732.3	321.3	145.1	434.8	157.5	599.3	131.0	355.5	351.9
JUL	45.7	236.8	52.0	140.6	54.8	0.0	249.1	420.0	73.2	197.1	29.4	28.0	138.1
AGO	87.5	457.6	103.6	349.3	28.8	193.0	153.3	470.6	169.3	571.5	5.7	148.9	236.2
SEP	253.6	431.1	624.5	755.4	162.1	234.9	400.8	1423.5	248.3	644.7	279.6	376.3	540.0
OCT	185.2	632.6	262.2	504.1	461.2	240.8	233.7	811.1	713.3	562.0	75.2	210.9	413.2
NOV	30.0	44.2	21.5	240.6	114.4	135.0	30.4	35.0	136.8	43.5	57.4	163.7	102.7
DIC	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	105.2	0.0	19.5	44.4	0.5	0.0	15.9
TOTAL	1059.1	2569.1	1815.4	2465.0	1967.1	1756.2	2187.6	4279.1	3229.4	3375.3	1793.4	1512.6	2317.5

ESTACION NAMASIGUE

ENE	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	33.3	0.0	3.5
FEB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0	31.1	13.3	5.9
MAR	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	14.0	0.0	0.0	22.0	0.0	8.4	4.3
ABR	0.0	0.0	0.0	143.0	30.1	57.0	65.0	20.3	147.2	20.3	23.3	45.7
MAY	0.0	380.0	305.8	228.4	487.6	461.0	174.5	347.3	435.2	921.9	113.1	355.0
JUN	457.6	397.3	148.6	543.5	187.2	190.0	406.5	420.4	747.5	312.9	434.6	330.3
JUL	216.9	108.8	158.0	23.0	18.0	395.0	456.2	0.0	279.0	47.2	67.9	161.3
AGO	455.8	175.7	326.8	129.1	306.6	256.0	1135.9	218.0	471.4	27.1	269.4	340.3
SEP	420.8	627.1	643.9	340.4	279.2	600.6	1473.7	254.5	461.1	364.6	627.8	611.0
OCT	925.3	131.6	436.6	823.4	151.0	397.3	1233.0	317.5	702.4	116.0	745.8	545.3
NOV	11.3	5.1	263.0	31.0	113.2	34.0	165.6	193.0	5.0	47.5	123.9	90.5
DIC	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	24.0	0.0	0.0	13.0	23.3	1.0	8.8
TOTAL	2597.7	1826.1	2297.0	2077.2	1588.9	2320.9	5089.4	2288.3	3343.8	1959.5	2420.5	2555.5

ESTACION MARCOVIA

ENE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	2.9	0.0	0.4
FEB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	76.7	0.0	9.6
MAR	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	21.9	2.0	17.4	22.7	84.9	4.0	14.4
ABR	50.1	0.0	0.0	29.4	19.8	29.2	59.2	10.2	163.1	25.5	24.5	46.5
MAY	194.3	277.5	186.3	146.4	269.6	242.3	266.7	?	437.6	767.1	184.5	341.3
JUN	265.0	322.1	104.4	323.8	240.7	213.8	349.5	253.0	465.2	175.9	337.9	321.9
JUL	251.1	43.0	163.9	44.4	4.8	224.4	335.0	153.8	225.5	85.3	57.3	148.9
AGO	445.5	502.7	335.2	35.7	270.8	?	373.8	281.7	366.6	43.8	133.3	329.6
SEP	605.3	516.4	557.3	133.2	126.9	481.1	379.9	538.9	293.9	367.4	344.0	416.0
OCT	503.3	313.6	276.4	466.9	123.1	?	359.5	376.7	427.6	297.5	237.9	336.7
NOV	14.8	1.5	354.3	28.9	117.4	?	26.4	112.1	0.3	37.3	57.4	79.8
DIC	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	?	0.0	0.1	26.4	43.3	1.2	9.4
TOTAL	2332.7	1976.8	2040.1	1250.0	1187.5	1217.8	2131.0	1236.9	2438.6	2004.2	1457.0	2103.2

33

BEST AVAILABLE

CUADRO # 7-B

PRECIPITACION MENSUAL (POR ESTACION) EN MILIMETROS PROYECTO MARANON.

ESTACION SAN LORENZO

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	PROMEDIO MES
ENE		?	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	1.1
FEB		?	0.0	6.0	0.0		0.0	16.8	0.0	0.0	19.6	8.5	5.6
MAR		?	0.0	0.0	0.0		4.0	0.0	0.0	4.9	172.8	17.9	25.0
ABR		?	0.0	0.0	0.0		12.6	156.2	32.7	85.8	111.3	5.9	50.9
MAY		?	271.0	418.0	142.7		304.4	213.0	498.4	220.6	427.4	176.5	316.2
JUN		252.9	175.8	136.1	317.9		151.7	345.5	160.2	543.9	213.1	303.2	265.7
JUL		210.7	44.3	121.0	62.2		241.4	233.6	104.5	192.3	62.5	82.2	159.0
AGO		400.9	203.0	152.4	54.3		124.8	253.2	213.0	255.4	23.3	141.1	177.9
SEP		476.4	628.5	720.8	222.5		407.3	327.9	457.7	305.8	350.7	343.2	451.0
OCT		471.9	116.7	253.7	?		216.5	212.3	245.4	419.0	134.4	294.4	253.6
NOV		45.5	7.4	52.4	16.5		23.3	22.3	49.6	4.2	8.5	45.3	32.2
DIC		0.0	0.0	0.0	0.0		16.4	0.0	0.0	33.5	0.3	0.0	6.3
TOTAL		1921.8	1489.2	1908.4	726.1		1522.7	1634.1	1777.4	2065.4	1537.5	1411.2	1704.5

ESTACION MARACHE

ENE		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.8
FEB		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	1.5	0.0	2.3	43.9	2.4	6.7
MAR		0.0	4.7	1.4	0.0	0.0	37.1	0.3	0.0	47.1	32.6	1.2	13.3
ABR		0.0	8.6	1.4	38.2	35.1	42.7	57.3	5.0	43.3	51.3	0.4	30.8
MAY		94.8	92.0	432.3	173.3	359.6	253.3	97.6	527.4	267.5	448.3	41.4	300.0
JUN		317.6	100.1	242.7	515.0	221.9	106.6	242.4	303.1	394.9	193.7	471.7	324.2
JUL		186.3	38.2	153.8	49.8	23.3	147.8	281.5	96.4	265.6	63.9	115.8	134.1
AGO		268.7	139.1	225.3	64.4	88.0	94.5	322.3	175.4	280.3	54.4	123.0	157.4
SEP		217.7	?	431.1	128.3	219.3	493.6	381.7	354.7	193.3	340.4	251.3	313.9
OCT		478.3	?	103.0	206.2	63.3	121.6	335.5	234.4	281.1	79.3	234.0	159.5
NOV		7.8	?	189.3	53.6	57.2	5.2	6.3	20.3	0.0	18.4	53.4	49.3
DIC		34.7	?	0.0	0.2	0.0	2.4	9.7	0.0	7.6	14.6	1.6	3.0
TOTAL		1585.9	386.5	1243.3	1255.0	1166.2	1439.6	1677.1	1760.2	1798.7	1376.1	1371.2	1543.0

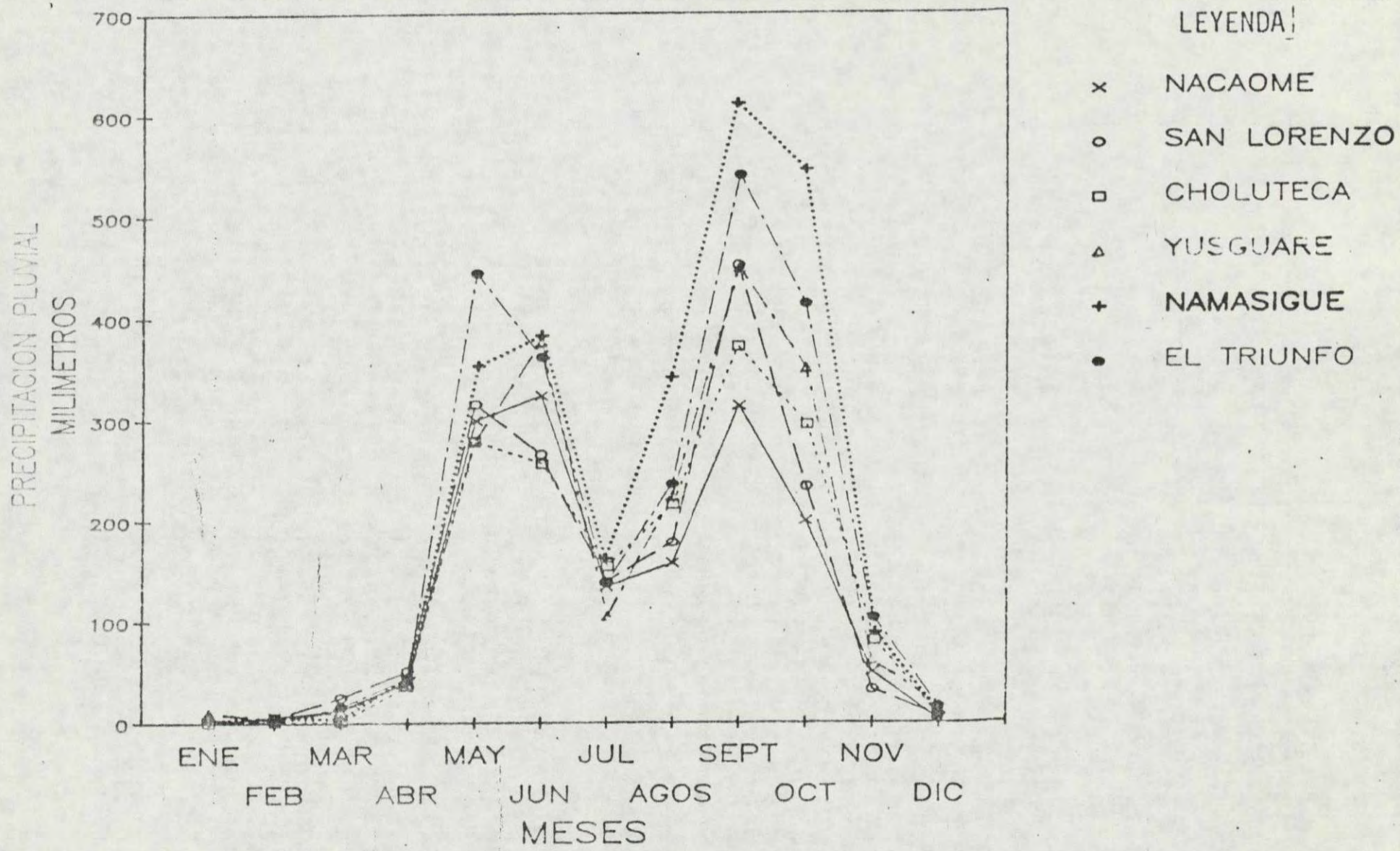


Figura #5

Precipitación promedio 6 estaciones meteorológicas

T238
BEST
AVAILABLE

Cuadro #8

PROMEDIO DE TEMPERATURA AMBIENTE

ESTACION NACAOME *

MES	1975 MEDIA MAX.	1975 MEDIA MIN.	1976 MEDIA MAX.	1976 MEDIA MIN.	1977 MEDIA MAX.	1977 MEDIA MIN.	1978 MEDIA MAX.	1978 MEDIA MIN.	1979 MEDIA MAX.	1979 MEDIA MIN.
Ene	35.3	21.6	34.5	19.3	35.9	20.4	35.3	21.4	35.9	20.9
Feb	35.8	21.7	35.4	20.2	37.4	22.1	36.2	22.3	37.2	23.2
Mar	37.0	23.4	37.3	22.4	37.8	23.2	37.3	24.1	37.5	25.2
Abr	37.9	24.7	35.8	23.9	37.6	23.9	36.7	25.2	37.8	26.3
May	34.6	24.4	35.9	24.3	33.9	22.4	35.8	24.5	35.5	25.8
Jun	34.4	23.6	32.1	22.8	33.5	22.4	34.3	23.6	33.9	24.5
Jul	34.4	22.1	35.0	23.0	36.4	22.1	34.0	22.7	34.2	23.5
Ago	33.9	22.2	36.2	22.9	36.4	21.2	35.3	23.2	34.2	24.1
Sep	31.2	22.5	36.5	22.9	35.3	23.4	32.5	22.8	31.8	23.5
Oct	32.4	22.5	33.3	22.0	34.0	23.2	33.0	22.6	33.1	23.5
Nov	32.3	21.2	34.6	21.2	34.7	22.1	35.5	21.5	34.9	21.8
Dic	34.0	18.0	35.9	20.6	35.8	20.7	36.3	21.0	35.9	21.0

	1980		1981		1982		1983		PROMEDIO		$\bar{X}$
Ene	36.4	21.5	35.6	20.1	36.6	22.0	36.4	23.4	35.8	23.4	29.6
Feb	36.8	22.8	37.2	22.7	37.0	23.5	36.9	24.5	36.6	23.7	30.2
Mar	38.4	25.0	37.9	24.2	37.0	24.2	37.6	25.6	37.5	24.1	30.8
Abr	37.9	25.9	37.9	25.6	36.4	24.8	37.4	27.3	37.4	25.3	31.4
May	35.5	25.7	34.1	24.6	32.9	24.2	38.5	28.1	35.2	24.9	30.0
Jun	34.5	24.9	32.6	23.8	33.6	24.0	34.7	25.0	33.7	23.9	28.8
Jul	35.6	24.2	33.9	23.2	36.4	24.8	35.6	25.4	35.1	23.4	29.2
Ago	34.4	24.1	33.4	23.2	37.3	26.0	36.3	26.2	35.3	23.7	29.5
Sep	30.8	23.8	33.4	22.9	34.4	24.7	33.8	24.6	33.3	23.5	28.4
Oct	33.3	23.8	32.9	22.9	34.0	22.7	33.4	23.8	33.3	23.0	28.2
Nov	35.0	22.6	34.8	20.2	35.7	22.6	34.4	23.6	34.7	21.8	28.3
Dic	35.5	20.4	36.1	21.4	36.0	23.1	35.6	23.0	35.7	21.0	28.4
									34.3	23.5	29.40

* Fuente: Servicio meteorológico Nacional (promedio aritmetico)

PROMEDIO DE TEMPERATURA AMBIENTE

ESTACION CHOLUTECA *

MES	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	$\bar{X}$
Ene	28.2	27.6	28.0	28.2	28.8	29.4	27.7	28.7	29.1	29.2	28.5
Feb	29.2	29.1	31.7	29.7	30.7	30.0	29.9	29.5	29.4	28.7	29.6
Mar	29.3	29.3	31.6	30.8	31.0	31.5	30.8	29.7	30.0	30.1	30.4
Abr	30.5	29.1	31.8	31.1	28.6	31.4	31.5	29.8	30.5	31.0	30.5
May	28.6	28.9	29.3	30.0	29.6	29.5	28.6	27.5	31.5	29.9	29.3
Jun	28.2	27.1	28.5	29.3	28.4	28.5	27.1	27.3	28.3	28.4	28.1
Jul	27.6	30.6	30.8	28.3	28.8	28.8	28.1	29.2	29.0	26.9	28.8
Ago	27.2	29.8	28.3	29.5	28.6	27.6	27.5	31.4	28.9	28.1	28.7
Sep	25.8	28.9	28.3	27.6	26.7	26.8	27.6	28.4	27.1	26.6	27.4
Oct	26.1	27.3	28.3	27.8	27.7	26.7	27.2	28.3	27.8	28.0	27.5
Nov	26.6	27.8	29.0	29.4	27.8	27.2	28.3	29.1	28.1	26.9	27.9
Dic	26.8	23.0	28.7	29.2	27.4	28.8	28.3	29.5	29.1	28.5	28.4
											28.8

* Fuente: Dirección General de Aeronáutica Civil

Cuadro #9

PROMEDIO DE HUMEDAD RELATIVA REGISTRADOS EN CHOLUTECA, EN PORCENTAJE

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1975	53	56	63	59	76	77	76	80	89	75	77	66
1976	58	56	53	56	72	81	53	65	69	79	67	57
1977	52	56	54	54	72	74	56	74	81	78	67	57
1978	53	51	51	56	70	69	72	67	82	79	66	59
1979	55	45	50	58	73	75	75	72	75	80	67	57
1980	55	51	48	60	87	79	78	84	90	89	85	76
1981	73	69	72	69	81	82	81	85	84	84	74	76
1982	64	65	60	67	81	83	69	73	80	72	62	57
1983	57	60	66	67	61	76	69	69	79	77	75	71
1984	64	61	63	62	66	74	80	75	83	79	72	69
$\bar{X}$	58	57	58	61	74	77	71	74	81	79	71	72

FUENTE: DIRECCION GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL

Cuadro #10

DIRECCION PREDOMINANTE Y FUERZA MEDIA DEL VIENTO EN NUDOS

AÑO	VIENTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SER	OCT	NOV	DIC
1975	DP	NNE	NNE	NNE	W	W	S	NE	NNE	S	S	NNE	NNE
	FF	9.0	6.4	5.8	6.2	3.4	4.3	4.0	3.9	2.7	3.3	5.1	6.6
1976	DP	NNE	NNE	NNE	S	NE	NE	NNE	S	NE	NE	NNE	NNE
	FF	8.0	7.0	4.7	3.5	3.5	2.9	8.0	4.5	4.2	3.0	6.0	6.1
1977	DP	NNE	NNE	NE	W	S	E	E	S	S	S	NE	NE
	FF	8.5	7.8	10.8	5.2	3.4	4.3	5.8	5.2	5.4	3.9	4.5	5.2
1978	DP	NNE	NNE	NE	W	W	NNE	NE	NNE	S	S	NNE	NNE
	FF	6.5	4.4	3.8	2.8	2.5	2.8	2.9	4.0	3.1	2.6	3.5	5.5
1979	DP	N	NE	NNE	NNE	S	NE	ENE	NNE	S	S	ENE	NNE
	FF	4.9	5.9	5.8	4.5	2.8	5.1	3.4	3.8	2.8	2.7	4.1	8.1
1980	DP	NNE	NNE	NNE	W	W	NNE	NNE	E	NNE	W	NNE	NNE
	FF	5.8	8.4	4.8	3.6	2.1	3.8	3.4	3.4	3.3	4.0	5.9	10.0
1981	DP	NNE	NNE	W	W	W	W	E	E	S	S	NNE	NNE
	FF	10.7	10.3	5.8	8.5	3.6	3.5	4.9	5.2	4.1	4.0	8.4	10.8
1982	DP	NNE	NNE	NE	NE	W	E	NE	NE	W	NE	NE	NE
	FF	9.9	10.2	9.1	7.3	4.2	4.8	10.4	11.2	5.1	4.4	8.1	11.0
1983	DP	NE	NNE	W	W	NNE	S	NE	NE	S	NE	S	NNE
	FF	10.7	6.4	6.1	4.2	6.1	3.4	6.6	6.0	2.9	4.2	3.9	6.5
1984	DP	NE	NE	W	W	NNE	NNE		NNE	S	NNE	NNE	NNE
	FF	4.4	5.4	5.9	5.1	4.5	3.5		5.2	3.8	4.5	5.7	10.3
	$\bar{X}$	7.8	7.2	6.2	5.1	3.6	3.8	4.9	5.2	3.7	3.6	5.5	8.0

FUENTE: DIRECCION GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL

La presencia de vientos moderados durante la estación seca resulta favorable para la polinización del marañón. Por ser esta una planta de polinización cruzada, gran parte del pólen es diseminada por el viento, lo que contribuye significativamente en la fertilización de las inflorescencias femeninas. Vientos excepcionalmente fuertes pueden causar la caida de las flores y los frutos. El valor óptimo de la velocidad del viento, se estima que oscila entre 2 y 25 km por hora.

En la zona del proyecto, la humedad relativa media durante la estación seca raras veces alcanza valores sobre el 70%, por lo que en apariencia no constituye un factor limitante sobre la producción. Sin embargo, durante el mes de diciembre, ocasionalmente se presentan años durante los que este parámetro alcanza valores relativamente altos, que podrian favorecer el desarrollo de enfermedades de las flores y frutos pequeños.

En lo que al viento respecta, su magnitud es baja durante la época húmeda y aumenta considerablemente durante la época seca, llegando a alcanzar velocidades promedio del orden de los 20 km/hora en los meses de diciembre y enero. En vista de que es precisamente durante estos meses que ocurre el pico de floración, esta variable podria ejercer cierto efecto negativo sobre el rendimiento esperado de este cultivo.

2. Suelos.

La planta del marañón es capaz de crecer sobre una amplia gama de suelos cuya naturaleza varia desde arenosos, volcánicos y aluviales, hasta ferruginosos y ferraliticos. No obstante, el tipo de suelo influye claramente sobre el desempeño del cultivo ya que sobre suelos fisica y quimicamente pobres la planta apenas sobrevive, en tanto que en suelos fértiles y de buenas caracteristicas fisicas, el cultivo responde con un alto rendimiento, que permite una explotación viable a nivel comercial.

El marañón prospera mejor sobre suelos sueltos, profundos y sobre todo bien drenados, en vista de que el sistema radicular (en especial la raiz pivotante) de la planta es hipersensitivo.

En suelos arcillosos pesados, compactados o aquellos que exhiben estratos concrecionarios en la superficie aunque sean por naturaleza fértiles, el crecimiento de la planta se retarda, ya que se impide la penetración vertical de las raices y su desarrollo tiende más bien a ser lateral.

El hecho de que el marañón se desarrolle bien en suelos arenosos profundos donde casi siempre hay limitaciones de fertilidad, muestra claramente que el desempeño de esta planta es más afectado por las propiedades fisicas del suelo que por aquellas de naturaleza quimica.

BEST AVAILABLE

En suelos de drenaje restringido, donde se presenta acumulación de cal y otras sales, la planta sufre una clorosis severa, ya que el marañón requiere de bajas cantidades de calcio y se desempaña mejor en suelos de reacción acida (pH 4.5 - 6.5).

Otro factor relacionado con las propiedades físicas del suelo es la capacidad de retención de humedad (cantidad de agua disponible a la planta que puede retener el suelo contra la fuerza gravitacional), la cual depende de la textura y la profundidad del perfil. Por lo general, en suelos profundos y de textura intermedia la retención de agua es mayor, lo cual le permite al cultivo soportar mejor periodos de sequia prolongados.

a. Antecedentes de la zona.

Según el mapa semidetallado de suelos publicado por CONSUPLANE-USAID, en la zona que comprende los Departamentos de Valle y Choluteca, los suelos han sido agrupados en 5 unidades fisiográficas: a. vegas y deltas, b. litorales, c. terrazas, d. lomas y e. cerros. Dentro de algunas de estas unidades fisiográficas, los suelos han sido categorizados según su drenaje y agrupados en series que comprenden consociaciones y asociaciones de unidades taxonómicas.

Desde el punto de vista agrícola, los suelos de mejor aptitud son aquellos localizados sobre vegas y terrazas, y con menor grado los de loma. Basándose en este estudio de CONSUPLANE-USAID, las 2191.38 ha sembradas de marañon que se logró identificar, se encuentran ubicadas principalmente sobre los suelos de loma y cerro. Según se muestra en el Cuadro 12, el 83.98% de estos pequeños plantíos se localiza sobre estas dos unidades; de las cuales solamente la primera tiene un potencial moderado, ya que las tierras de cerro son muy poco apropiadas para el desarrollo de actividades agrícolas. La extensión y la distribución de los grupos marañoneros en las diferentes series de suelos se muestran en el Cuadro 11.

b. Inspección de los suelos de las áreas marañoneras identificadas.

Con el objeto de caracterizar en forma un poco más detallada los suelos de las áreas marañoneras, se realizó un estudio de chequeo de las mismas. Para tal efecto, se efectúo un total de 50 observaciones de campo en detalle sobre 2000 ha (2.5/km2), según es requisito de levantamientos edafológicos de segunda orden.

De acuerdo a los resultados de este estudio de chequeo, los grupos marañoneros identificados están localizados sobre suelos que se agrupan en dos categorías principales que son: a. los de formas aluviales y b. los de colinas y serranías.

IICA
BIBLIOTECA

b.1. Suelos de formas aluviales.

Estos suelos se han desarrollado principalmente sobre terrazas recientes, pie de montes y valles de pequeños rios y presentan variaciones màs que todo en su drenaje y su textura.

b.1.a Suelos Aluviales bien drenados.

Estos suelos representados por los perfiles 3,6, 7 y 11 (anexo), son de origen geogràfico reciente, un tanto heterogèneos y ocupan las posiciones subnormal o plana del relieve. Se caracterizan por ser profundos, bien drenados, de textura media a moderadamente gruesa y de buenas propiedades fìsicas. Por lo general, tienen una buena capacidad de retenciòn de humedad (x = 150 mm), salvo aquellos casos donde la textura es gruesa en los que este valor es ligeramente mayor a los 90 mm.

El contenido de carbòn orgànico (c.o.) es alto en el horizonte superficial y decrece irregularmente con la profundidad, segùn es caracteristico de los suelos aluviales. El valor del pH varia dentro del àmbito de ligeramente àcido a neutro y su capacidad de intercambio catiònico (CIC) es relativamente baja. No obstante, por su alto contenido de bases intercambiables (calcio, magnesio y potasio) y por su moderadamente alto contenido de fòsforo, estos suelos son considerados de buena fertilidad. Debido a su reacciòn (pH) cercana a la neutralidad, podria esperarse cierta carencia de algunos elementos menores tales como Zinc, Hierro y Magnesio.

De acuerdo a la Taxonomia de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (ST of USDA), los suelos descritos se clasifican dentro de los grandes grupos Ustropept, Haplustoll y Ustifluvent.

Dado lo favorable de las caracteristicas fìsicas, quìmicas y el relieve de estos suelos, se estima que no existe ningùn factor de orden edàfico que pueda ejercer alguna limitaciòn de importancia sobre la producciòn del marañòn. Por esta razòn, se les considera como muy aptos para el desarrollo de este cultivo; afirmaciòn que se ve apoyada por el hecho de que los plantìos de marañòn que mejor desempeño muestran actualmente, estàn ubicados sobre este grupo de suelos.

b.1.b Suelos Aluviales de Drenaje Deficiente.

Estos suelos representados por los perfiles 1, 2 y 10 (anexo), son algo heterogèneos, con poco desarrollo pedogenètico y ocupan las posiciones subnormal y plana del relieve. Se caracterizan por ser de moderadamente profundos a profundos, imperfecta a pobremente drenados, de textura media a moderadamente fina y de propiedades fìsicas desfavorables. Ademàs, su capacidad de

retención de humedad es muy alta, ya que sobrepasa en todos los casos los 180 mm.

El contenido de C.O. varía de bajo a medio en el horizonte superficial y bajo a nulo en los horizontes del subsuelo y en algunos casos decrece irregularmente con la profundidad. El valor de pH varía dentro del ámbito de ligeramente ácido a ligeramente alcalino y aumenta por lo general con la profundidad. Su CIC varía de bajo a intermedia, siendo más alta en los suelos de textura más fina y de mayor desarrollo pedogenético. El contenido de bases intercambiables es alto en general; sin embargo, el contenido de fósforo es bajo, principalmente en los horizontes del subsuelo. Al igual que en grupo anterior, debido a su reacción (pH) cercana a la neutralidad, puede esperarse cierta dificultad con la disponibilidad de elmentos menores. De acuerdo a la Taxonomía de Suelos del USDA, los suelos referidos clasifican dentro de los grandes grupos Tropaqualf, Eutropept y Ustorthent.

Aunque la fertilidad natural de estos suelos es intermedia y su relieve favorable, sus características físicas son inadecuadas y los hacen poco aptos para el desarrollo de actividades agrícolas. El mal drenaje, producto de su masividad y alta compactación natural, no permite una buena aereación del medio, lo cual inhibe el proceso activo de absorción de nutrimentos por las plantas y dificulta severamente el crecimiento y expansión del sistema radicular. La aptitud marginal de estos suelos, es demostrada por el pobre desarrollo que exhiben los plantíos actuales de marañón que sobre ellos están localizados.

Cuadro No.11: Grupos marañoneros localizados dentro de las principales unidades de suelos existentes en la zona.

NOMBRE DEL GRUPO	HAS.	SERIE DE SUELO	PORCENTAJE
1. San Francisco	48.67	Gl - Gc 3/Gl - Pp	
2. Santa Irene	6.00	Gl - Gc 3	
3. San Bernardo	39.97	Gl - Gc 3/Gl - Pp	
4. Vecinos San Bernardo *	0.00	Gl - Gc 3	
5. Pequeños ganaderos Guapinol	23.54	Gl - Gc 3/Gl - Sm	
6. San Antonio del Congo	24.39	Gl - Gc 3	
7. Defendemos lo nuestro	35.83	Gl - Gc 3	
8. Rancho grande	19.60	Gl - Gc 3/Co - Gc	
9. Gramal tierra hueca	50.35	Gl - Gc 3/Mn	
10. Las Marias	37.18	Gl - Gc 3/Llt/Jr	
11. Vecinos del Triunfo	23.55	Gl - Gc 3/Co - Gc	
12. Luchadores del Sur	49.99	Gl - Gc 3/Gl - Sm	
13. San Miguel del Triunfo	17.44	Gl - Gc 3	
TOTAL	376.51		17.18
1. Mercedes del Perico	35.76	Gl - Pp	
2. El Jiote *	10.00	Gl - Pp	
3. Liberación Anach	52.40	Gl - Pp	
4. La Guadalupe	20.07	Gl - Pp/Chp - Cr	
5. San Antonio	2.00	Gl - Pp	
6. Corpus Centro	7.08	Gl - Pp	
7. Namacigue Centro	64.75	Gl - Pp	
8. Agua Agria No.2	15.06	Gl - Pp	
9. San Bartolome	20.42	Gl - Pp	
10 Mercedes Murillo	34.73	Gl - Pp	
11 El Cahuano	47.45	Gl - Pp/Co - Gc	
TOTAL	309.72		14.13
1. Sartejenal	6.09	Co - Gc	
2. San Miguel Lomitas	8.94	Co - Gc	
3. Volcancitos	8.74	Co - Gc	
4. La Florida	15.93	Co - Gc/Gl - Cr	
5. La Criba	9.12	Co - Gc	
6. Papalon No.2	30.32	Co - Gc	
7. Ojo de agua	20.53	Co - Gc/Cr	
8. 28 de setiembre	16.48	Co - Gc	
9. La Esperanza	44.92	Co - Gc	
10 25 de junio	5.47	Co - Gc	
11 Los Cerritos *	0.00	Co - Gc	
12 San Jerònimo	37.91	Co - Gc	
13 Hermanos Almendares	39.07	Co - Gc/Pp - Gl	
TOTAL	243.52		11.11

1. Nance Dulce No.1	10.21	Chp - Cr	
2. El Porvenir San Jerònimo	6.83	Chp - Cr	
3. El Castaño	18.40	Chp - Cr	
4. Santa Rosa	32.13	Chp - Cr/Pp - Gl	
5. Carlos Laucel	23.91	Chp - Cr/Rs - Cr	
6. Vecinos Sta. Teresa	8.40	Chp - Cr	
7. Los Laureles	79.77	Chp - Cr/Gl - Pp	
TOTAL	179.65		8.20
1. Calero No.2	3.14	Gl - Sm	
2. Calero No.3 *	5.00	Gl - Sm	
3. Pital de Pavana	9.10	Gl - Sm	
4. Tierra Blanca	18.23	Gl - Sm	
5. El Horizonte	64.48	Gl - Sm/Rs - Cr	
6. Carao Arriba	24.26	Gl - Sm	
7. La Trinidad de Orocuina	10.06	Gl - Sm	
8. Calero No.1	22.52	Gl - Sm	
TOTAL	156.79		7.15
1. 11 de setiembre	13.84	Lg - Gc	
2. Guanacastal	30.84	Lg - Gc/Co - Gc	
3. La Cuesta 1	30.86	Lg - Gc	
4. Estrella Campesina Languena	22.17	Lg - Gc	
5. La Cuesta 2	32.04	Lg - Gc	
6. El Obraje	11.00	Lg - Gc	
TOTAL	140.75		6.42
1. San Rafael	87.95	Rs - Cr/Gl - Pp	
2. Santa Mira	37.24	Rs - Cr/Co - Gc	
TOTAL	125.19		5.71
1. Uniòn Linaca	13.69	Pp - Gl	
2. 12 de noviembre	51.52	Pp - Gl	
3. Nueva Alianza Yoloran	30.98	Pp - Gl	
TOTAL	96.19		4.39
1. Santa Cruz Yoloran	39.01	Eb - Yy/Gl - Pp	4.06
1. Azacualpa	88.28	Jr/Gl - Cr/Ns	4.03
1. Monte Cristo	12.84	Jd/Gt	
2. Nueva Concepciòn	40.16	Jd/Cr	
3. El Cedrito	26.58	Jd/Ll	
TOTAL	79.58		3.63

1. Monte Limar	36.93	Gl - Cr	
2. Lomas del Sur	23.55	Gl - Cr/Rs - Cr	
TOTAL	60.48		2.76
1. Agua Sarca	47.25	Gl - Gc 5	
2. Santa Cruz de Yarile	9.45	Gl - Gc 5	
TOTAL	56.70		2.59
1. Villa San Manuel	17.09	Cr	
2. Seis de enero	9.70	Cr	
3. Nueva Unión del Sur	19.49	Cr/Gl - Cr	
4. Angel de Limón	3.26	Cr	
5. La Cayuya	6.62	Cr/Gl - Cr	
TOTAL	56.16		2.56
1. Agua Caliente	.13	Mn/Gl - Gc 3	1.65
1. Tomás Ponce III	24.30	Ch2	1.11
1. Primero de Mayo	6.51	Chl	
2. Costa Azul *	11.23	Chl	
3. Unidos por La Paz	1.71	Chl	
4. Los Prados	1.50	Chl	
5. Brisas del Mar	3.28	Chl	
TOTAL	24.23		1.11
1. Villanuava	21.00	Llt/Jr	0.96
1. Los Rincones	9.07	Pq	0.41
1. Angelitos del Henequen	5.99	Pp - Chp	0.27
1. El Palomar	5.66	Mc	0.26
1. El Brasil	4.47	Ll	0.20
1. Vecinos del Estribo *	2.00	Tt/Rs - Cr	0.09
TOTAL	2191.38		100.00

* Estimación visual al momento de hacer el diagnóstico los Las Delicias y Los Milagros no fueron identificados.

Cuadro 12: Series edáficas y unidades fisiográficos donde se localizan los grupos marañoneros según el estudio Consuplane/USAID.

Unidad Fisiográfica	Serie	Símbolo	Hectáreas	%
Suelos de Terraza	Jerónimo	Jr	88.28	4.03
	Cruz	Cr	56.16	2.56
	Choluteca 1	Ch 1	24.23	1.11
	Choluteca 2	Ch 2	24.30	1.11
	Marcovia	Mc	5.66	0.26
	Tapatoca	Tt	2.0	0.09
	Sub-total		977.58	44.60
Suelos de Cerro	Guale/Goascorán 5	Gl - Go5	56.70	2.59
	Guale-Pespire	Gl - Pp	309.72	14.13
	Coray-Goascorán	Co - Gc	243.52	11.11
	Pespire/Gualē	Pp - Gl	96.19	4.39
	Guale/Samaria	Gl - Sm	156.79	7.15
	Sub-total		862.92	39.38
Suelos de Vega	Llanos	Ll	4.47	0.20
	Monjarás	Mn	36.13	1.65
	Joyada	Jd	79.58	3.63
	Llanitos	Ltd	21.0	0.96
	Palenque	Pq	9.07	0.41
	Sub-total		150.25	6.86
	GRAN TOTAL		2.191.38	100.00

b.2 Suelos de colinas bajas.

Estos suelos representados por los perfiles 8 y 9 (anexo), se han desarrollado sobre lomas y colinas bajas de cimas redondeadas, donde ocupan una posición normal del relieve y son bastante homogéneos. Su desarrollo pedogenético es mayor que el de los grupos anteriores y se caracterizan por ser moderadamente profundos, bien drenados, de textura moderadamente fina a fina y de buenas propiedades físicas. Por lo general su capacidad de retención de humedad es muy alta (x = 180 mm).

El contenido de C.O. es alto en el horizonte superficial y decrece regularmente con la profundidad. La reacción del suelo (pH) es ligeramente ácida y la CIC de baja a intermedia, siendo más alta en los horizontes del subsuelo. El contenido de bases intercambiables es alto, pero el contenido de fósforo es por lo general muy bajo.

De acuerdo a la Taxonomia de suelos del USDA, los suelos aquí descritos clasifican dentro de los grandes grupos Haplustalf y Rhodustalf.

No obstante, que las características del relieve son un tanto limitantes, estos suelos poseen una fertilidad intermedia y excelentes propiedades físicas, que les hacen bastante aptos para el cultivo del marañón. Esta buena aptitiud es reflejada por el buen desempeño que muestran los plantios actuales de marañón que están localizados sobre este tipo de suelos.

b.3. Suelos de Serranía

Estos suelos representados por los perfiles modales 4 y 5 (anexo), se han desarrollado sobre serranías y colinas altas de cimas agudas y sub-agudas, donde ocupan las posiciones normal y excesiva del relieve. Se caracterizan por ser poco profundos; de moderadamente bien a algo excesivamente bien drenados, de textura media a moderadamente gruesa y de propiedades físicas regulares. Debido a su poca profundidad, su capacidad de retención de humedad es baja (x = 55 mm). El contenido de C.O. es alto en el generalmente delgado horizonte superficial y decrece regularmente con la profundidad. La reacción del suelo (pH) es ligeramente ácida y la CIC es baja. El contenido de fósforo es medio en el horizonte superior y bajo en el sub-suelo.

Según la Taxonomia de suelos del USDA, los suelos descritos clasifican dentro de los grandes grupos Ustropept y Troporthent.

La aptitud para uso agrícola de estos suelos es muy baja, ya que su relieve escarpado les hace muy suceptibles a la erosión y al lavado de fertilizante y dificulta notablemente las prácticas de cultivo y cosecha. Además, su poca profundidad no permite un buen desarrollo del sistema radicular, ni suficiente retención

BEST AVAILABLE

de humedad, lo cual provoca una severa deficiencia hídrica a las plantas durante la prolongada estación seca que normalmente se presenta en esta zona. Finalmente, debido a su baja fertilidad, se hace necesario aplicar con más frecuencia una mayor cantidad de fertilizante, lo que aumenta considerablemente la inversión. La aptitud marginal de estos suelos, se refleja en el pobre desempeño que exhiben los plantíos de marañón que sobre ellos se ha sembrado.

B. Metodología del cultivo.

1. Siembra.

a. Aspectos generales.

La planta del marañón, al igual que cualquier otra especie cultivada, necesita de técnicas apropiadas de cultivo que permitan garantizar un rendimiento alto y estable durante un largo período de tiempo. La selección del sitio para el desarrollo de una nueva plantación constituye un punto de vital importancia cuando se decide dar inicio a un proyecto de gran magnitud. Para tal efecto, es necesario considerar cuidadosamente los requerimientos agroecológicos, así como aspectos de orden social, económico y de infraestructura, con el objeto de evitar el fracaso de la futura empresa.

Entre los aspectos social-demográficos hay que considerar la presencia de una población agrícola activa de suficiente fuerza, que garantice la mano de obra requerida para las labores de cosecha y las diferentes prácticas culturales, inherentes a la plantación. En el proyecto bajo estudio, por su índole social (Reforma Agraria), a excepción de algunos grupos donde ha habido una alta deserción, este no constituye un factor limitante.

En lo que a aspectos de infraestructura se refiere, se debe prestar especial atención a la necesidad de una adecuada red de caminos que comunique, las plantaciones con el sitio de almacenaje y proceso. Este factor resulta determinante sobre el costo de acarreo de las nueces, ya que el producto bruto es voluminoso. Además, si se industrializara el falso fruto en el futuro, una buena red de vías de comunicación evitaría pérdidas debidas a atrazos en la entrega y a daños sufridos durante el transporte, dado lo delicado o perecedero que es este producto.

En la actualidad en la zona del proyecto, existe una red de caminos bastante apropiada; sin embargo, su mantenimiento es deficiente en tal grado, que muchos de ellos son intransitables, principalmente durante la época lluviosa, según es el caso de los subsectores de el Triunfo, Ojo de Agua, Lajas, Sector Centro y parte del Sector Nacaome. Bajo tales condiciones, las labores de supervisión y evacuación de la cosecha serán ineficientes y costosos.

BEST AVAILABLE

b. Preparación del terreno.

Los métodos usados para la preparación del terreno para la siembra varían según las condiciones de cada área y los medios con que cuente el agricultor; sin embargo, el procedimiento más comúnmente usado es el siguiente:

b.1. Desmonte o limpieza del terreno.

Dado que la topografía dominante en las áreas destinadas al cultivo del marañón en el Proyecto de San Bernardo es bastante accidentada; a que el tipo de vegetación dominante es arbustivo o herbáceo y a la necesidad de ocupación de mano de obra implícita en este tipo de proyecto, sería recomendable realizar esta labor manualmente.

La limpieza previa a la siembra debe normalmente hacerse a ras de tierra; sin embargo, en áreas de pendiente moderada a fuerte, esta práctica propiciaría la erosión; por lo que es aconsejable dejar la maleza cortada, dispersa en el sitio, de modo que la misma se descomponga e incorpore naturalmente, y ayude a reducir el efecto de la erosión. Con esta limpieza se trata de reducir hasta donde sea posible la competencia de las malezas con las plantitas de marañón, durante su periodo de establecimiento, ya que durante está fase tan crítica debe de proporcionárseles el medio más favorable para su desarrollo. El punto de siembra de cada arbolito debe estar completamente libre, para lo cual es recomendable hacer a su alrededor un círculo o comal de por lo menos 1-1.5 mts. de radio. Los árboles o arbustos existentes deben ser talados y de no ser empleados para leña, deben ser apilados en las hileras de plantío, dejando las calles libres.

Cuando se siembra sobre terrenos planos o de pendientes suave y moderada que permitan el establecimiento intercalado de otro tipo de cultivos, es aconsejable eliminar los tocones, para no obstaculizar las prácticas posteriores de labranza.

En aquellos casos en los que la pendiente del terreno permita trabajar cultivos intercalados de una buena rentabilidad, tal como el melón, la sandía, el ajonjolí, etc., es aconsejable siempre que los medios lo permitan, nivelar el terreno para facilitar la ejecución de las prácticas agrícolas que requieran estos cultivos.

c. Apertura de barreras contra el fuego.

Dado el rigor y lo prolongado de la estación seca existente en la zona con frecuencia se han presentado incendios, que han ocasionado grandes daños en algunas Cooperativas tales como Gracias a Dios y El Jiote. Por esta razón, es importante establecer franjas o barreras aislantes contra el fuego de no menos de 10 mts. de ancho, alrededor de cada plantío durante la estación

BEST AVAILABLE

seca. Para que estas franjas sean funcionales, se les debe eliminar periódica y completamente la maleza al ras del suelo y mantenerlas siempre limpias.

d. Espaciamiento.

Una vez preparado el terreno se debe proceder a la demarcación del mismo, señalando los puntos donde se colocará definitivamente las plantas de marañón. La distancia de siembra a utilizar, dependerá de las caracteristicas agro-ecológicas de la zona, de requerimientos fisiológicos del cultivo y de la forma de financiamiento del proyecto.

Como regla general, debe evitarse toda clase de competencia entre cualquier planta y sus vecinas y asegurarse de que tanto la floración como la producción resultante de frutos , no sean afectados por espaciamientos superiores o inferiores a lo óptimo. En el primer caso es evidente que se obtendrá rendimientos inferiores, ya que el terreno está siendo sub-explotado. En el segundo caso que es comúnmente observado en plantaciones viejas, los árboles compiten con sus vecinos por agua, luz, espacio físico y nutrimentos, produciéndose como resultado una reducción en su desarrollo, fructificación y eventualmente en su vida útil. Ejemplo de lo anterior, se observa en las plantaciones de Namacigue Centro, Azacualpa y San Rafael, donde seria aconsejable efectuar un raleo dejando solamente unos 100 arboles/ha.

Bajo las condiciones agroecológicas existentes en la zona y el pobre manejo que se le da actualmente a los plantios, en las áreas sembradas a partir de 1978 a 7x7 m, en cuadro no se ha observado todavia competencia alguna entre árboles, por lo que su raleo resulta innecesario. No obstante, en la Cooperativa Montecristo donde hay suelos de excelente calidad, el desarrollo de los árboles ha sido mayor y a los 7 años de plantado, ya se observa un fuerte nivel de competencia entre los mismos.

A partir de 1982 la distancia de siembra fue aumentada a 10 x 10 m en cuadro (100 árboles/ha.), hecho que probablemente reducirá en forma drástica la producción que anteriormente se venia obteniendo por unidad de área, en las siembras hechas a 7 x 7 m en cuadro.

Con el objeto de solucionar los problemas mencionados, es recomendable sembrar inicialmente a una distancia de 10 m entre plantas x 5 m. entre hileras, dispuestas en un sistema triangular, con lo que se obtendrá una densidad de 200 árboles/ha. Posteriormente durante el octavo año de edad, se debe hacer un raleo de una hilera completa de por medio para obtener una distancia de 10 x 10 m en cuadro y una densidad de 100 árboles/ha (ver Fig. No.6).

El sistema mencionado permite obtener un alto rendimiento inicial y adoptar un sistema mixto de cultivo durante los primeros

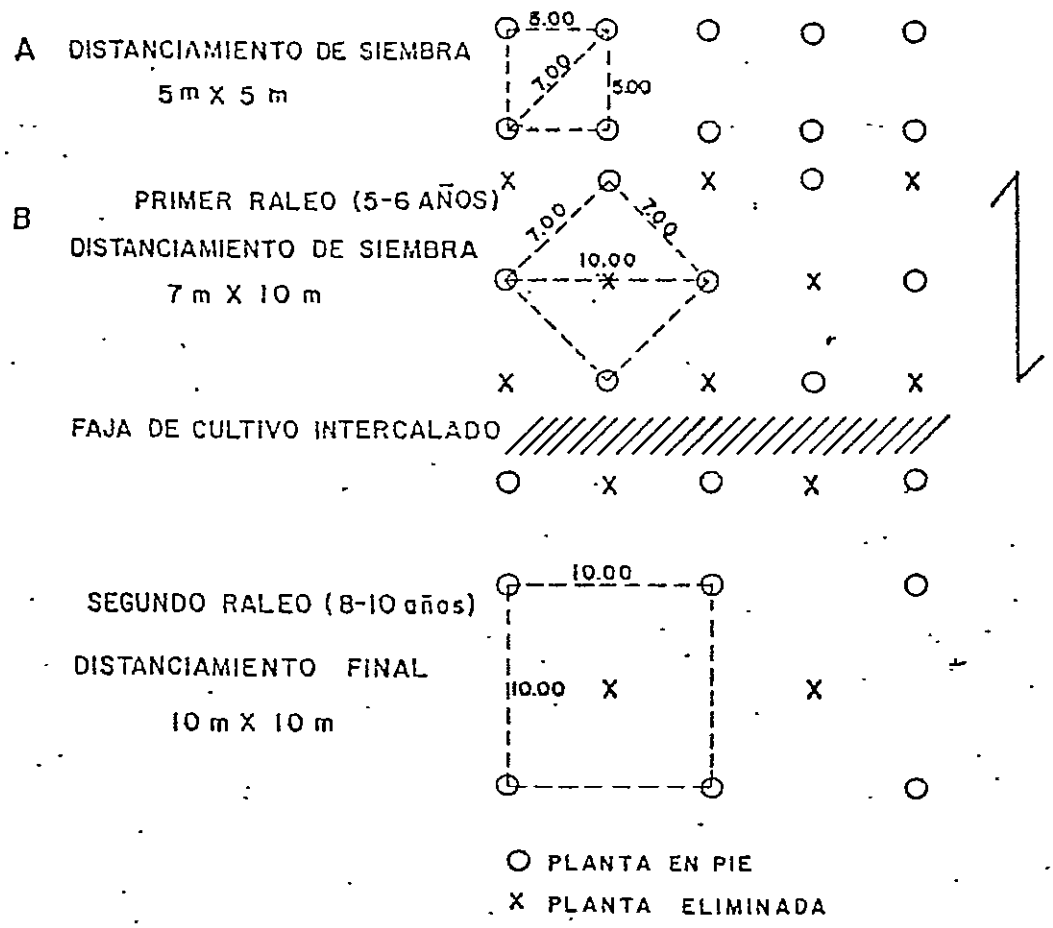


Figura #6

Distancias de siembra y tiempo de raleo recomendados para el marañón en el Proyecto San Bernardo:

A. Si las condiciones fisiográficas y de suelo no permiten cultivos intercalados, se recomienda iniciar con una distancia inicial de 5 x 5m con los subsiguientes raleos.

B. Si las condiciones permiten el cultivo intercalado se recomienda iniciar con un distanciamiento de 7 x 10m entre plantas, y 5 mts. entre hileras.

BEST AVAILABLE

años, ya que su disposición triangular deja libre una calle en diagonal de 7 m de ancho, que puede ser aprovechada con cultivos estacionales de porte bajo.

En suelos de Serrania, de relieve abrupto y baja fertilidad es aconsejable usar un espaciamiento inicial de 5 x 5 m (400 árboles /ha), raleando posteriormente a 7 x 10 m. (200 árboles/ ha), finalmente a 10 x 10 m. (100 árboles/ha), según la necesidad.

En suelos muy buenos (aluviales bien drenados), donde el desarrollo de las plantas es superior, se recomienda dar un espaciamiento inicial de 7 x 7 m. en cuadro. Posteriormente, entre el sètimo y octavo año de edad, se debe efectuar un raleo eliminando primeramente los árboles poco productivos, hasta alcanzar una densidad de unas 100 plantas/ha. Finalmente, si se presenta la necesidad, se puede ralear una segunda vez para lograr una distancia entre plantas de 14 x 14 m. con lo que se obtendrá una población de 51 árboles/ha.

e. Apertura del hoyo de siembra.

En el área del proyecto se utiliza la práctica de mantener los arbolitos en bolsas plásticas de 20 x 15 cm. rellenas de suelo durante la etapa de vivero y luego transplantarlos al campo. En vista de que la mayor parte de los suelos en la zona exhiben una textura francosa en el horizonte superficial se recomienda hacer hoyos de 40 cm. de profundidad por 30 cm. de boca. Sin embargo, en suelos más pesados es recomendable hacer los hoyos de 50 x 50 cm para promover un mejor desarrollo radicular inicial, lo que permitirá a la joven planta un rápido desarrollo durante sus etapas iniciales de crecimiento y soportar mejor el "stress" que le provocará la época de sequia.

f. Siembra.

La siembra debe tener lugar al inicio de la época de lluvias, para garantizar que la joven planta llegue a la siguiente época seca con un sistema radicular bien formado, que le permita sobrellevar mejor la carencia hidrica.

Cuando se meneja un vivero de marañón, se debe tener mucho cuidado de no dañar la raiz pivotante, ya que esta es muy sensible al transplante. Por esta razón se sugiere seguir las siguientes recomendaciones:

1. Colocar las semillas en bolsas plásticas de 25 x 15 cm, llenas de buen suelo.

2. Más o menos al mes de sembradas, cuando las plántulas tengan una altura de 10 a 15 cm., y aún la raiz pivotante no ha alcanzado la base de la bolsa, se debe proceder a su transplante al campo.

BEST AVAILABLE

3. Durante el transporte de la planta al campo y al quitar la bolsa plástica del adobe al momento de la siembra, se debe tener mucho cuidado de no dañar su sistema radicular.
4. Si en el momento del transplante, no hay suficiente humedad en el suelo, la planta deberá irrigarse abundantemente después de sembrada.

El bajo porcentaje de "pega" observado en algunas cooperativas, ha sido probablemente ocasionado por daños al sistema radicular de arbolitos que estaban sobredesarrollados al momento del transplante.

Otra práctica indeseable que ha sido ocasionalmente realizada, es el plantar la semilla directamente en el campo, con resultados muy poco satisfactorios. Para la siembra directa en el campo, debe siempre prepararse el hoyo tal y como fue descrito anterior-mente y luego aterrarlo, con el objeto de remover y airear el suelo, asegurando así un medio adecuado para el buen desarrollo radicular.

Posteriormente, debe plantarse de 2 a 3 semillas por hueco, separadas entre sí entre 10 y 15 cm., para facilitar la futura selección y eliminación de las plántulas menos vigorosas o anormales. Las semillas deben ser sembradas a una profundidad de 2 a 5 cm con la punta hacia abajo, ya que esta posición facilita la emergencia del embrión. Posteriormente, se debe compactar ligeramente la tierra colocada sobre ellas, con el objeto de mejorar su germinación al haber un mejor contacto entre el suelo y la semilla.

Una vez sembrada la plántula o la semilla, debe cubrirse el lugar de siembra con rastrojos secos ("mulch"), con la finalidad de reducir la pérdida de agua por evaporación.

g. Resiembra.

Cualquiera que sea el método de siembra utilizado, siempre resulta necesario considerar una cantidad adicional de plantas para efectuar la resiembra, de aquellos que se pierden en el campo.

La resiembra debe ser hecha entre 30 y 45 días después de la primera siembra o el transplante y generalmente es del órden de un 20%.

Las plantas para la resiembra deben mantenerse primeramente en una etapa de vivero.

BEST AVAILABLE

h. Propagación.

El marañón es un cultivo que presenta la ventaja de poder ser propagado a partir de semilla (sexual) o vegetativamente (asexual). Mediante el cruzamiento genético controlado, es posible desarrollar cultivos de características genéticas superiores, los cuales puedan ser propagadas vegetativamente para su siembra comercial.

h.1 Propagación por semilla.

Para propagar el marañón por semilla, la siembra puede hacerse directamente en el campo o bien en bolsas plásticas llenas de suelo, en viveros, para transplantarlas posteriormente al campo.

Las semillas seleccionadas deben ser llenas, sanas, de tamaño intermedio (8-12 gr) y buena densidad, recolectadas de plantas altamente productivas.

Para conservar mejor su poder germinativo, las semillas deben ser almacenadas en locales abiertos, secos y ventilados. En experiencias realizadas, se ha determinado que la semilla conserva intacto su poder germinativo durante periodos de almacenamiento de hasta 4 meses. Después de este periodo su poder de germinación disminuye en relación directa al tiempo de almacenamiento.

Antes de la siembra, es recomendable remojar la semilla durante un período de 12-48 hrs., luego sumergirlas en una solución al 1% de sulfato de cobre u otro fungicida cúprico durante 10 a 15 minutos, lavarlas seguidamente con agua para eliminar la solución fungicida y finalmente secarlas a la sombra. Este tratamiento ayuda a destruir cualquier espora de hongos y ayuda a acelerar la germinación. Así mismo, durante el tiempo de remojo se puede detectar, las nueces de baja densidad, pues estas flotan. Dichas nueces deben ser eliminadas ya que su germinación es pobre.

Es importante señalar que aunque se seleccionen las semillas de un árbol vigoroso de buena salud y altamente productivo; por ser el marañón un árbol de polinización cruzada, nunca se podrá tener la certeza de que las plantas resultantes heredarán las características del árbol madre en su totalidad, dado el polihidridismo que conlleva este tipo de polinización.

h.2 Propagación vegetativa.

La principal ventaja de la propagación vegetativa, es que permite reproducir íntegramente las características morfológicas y productivas del árbol madre. Además, con este sistema propagativo se obtiene una reducción en el porte de los árboles, lo cual, facilita la cosecha y una mayor precocidad de producción. Los

BEST AVAILABLE

métodos de propagación vegetativa más comúnmente usados en la actualidad, son el injerto y el acodo aéreo. Entre estos, los resultados más promisorios han sido obtenidos con injertos de los tipos inglés simple, de cuña y el lateral o de placa (Fig.No.7).

Las principales desventajas para la adopción de este método en gran escala, son:

a. Que su costo es mayor en relación al método de propagación por semilla y

b. Que no existe investigación alguna en la zona del proyecto, en lo que respecta a la evaluación y selección de árboles "elite", que podrán servir como fuentes de propagación.

En vista de lo anterior, resulta indispensable iniciar un programa de investigación que contemple la evaluación y selección de árboles sobresalientes y de las diferentes técnicas de propagación asexual.

i. Cultivos intercalados.

Debido al alto costo inicial requerido para el establecimiento de una plantación de marañón y al largo período que transcurre desde su siembra, hasta el punto en el que se alcanza un nivel de producción que permita obtener un flujo de caja positivo, resulta interesante considerar durante esta etapa inicial la siembra paralela de cultivos intercalados. Esta alternativa no solo permitirá al agricultor percibir algún ingreso durante la fase económicamente improductiva del marañón, sino que también contribuirá a mantener la plantación libre de malezas.

La escogencia del cultivo a intercalar, estará determinada fundamentalmente por sus requerimientos agro climáticos en relación a aquellos existentes en la zona y por su precio en el mercado local.

Además, debe tenerse el cuidado, de que el cultivo que se siembra intercalado, no vaya a ejercer competencia alguna o bien, que las prácticas agrícolas por éste requeridas no vayan a dañar o perjudicar el desarrollo del cultivo del marañón.

Por lo general, es preferible intercalar cultivos de ciclo anual de porte bajo tal es como el melón, la sandia, el cacahuate, etc. conservando una franja libre a ambos lados de cada hilera de árboles, cuya anchura no sea inferior a 1 m. Con cultivos tales como el algodón, el maiz, el sorgo, la yuca o el ajonjolí; se recomienda dejar franjas de no menos de 1.5 m. de ancho.

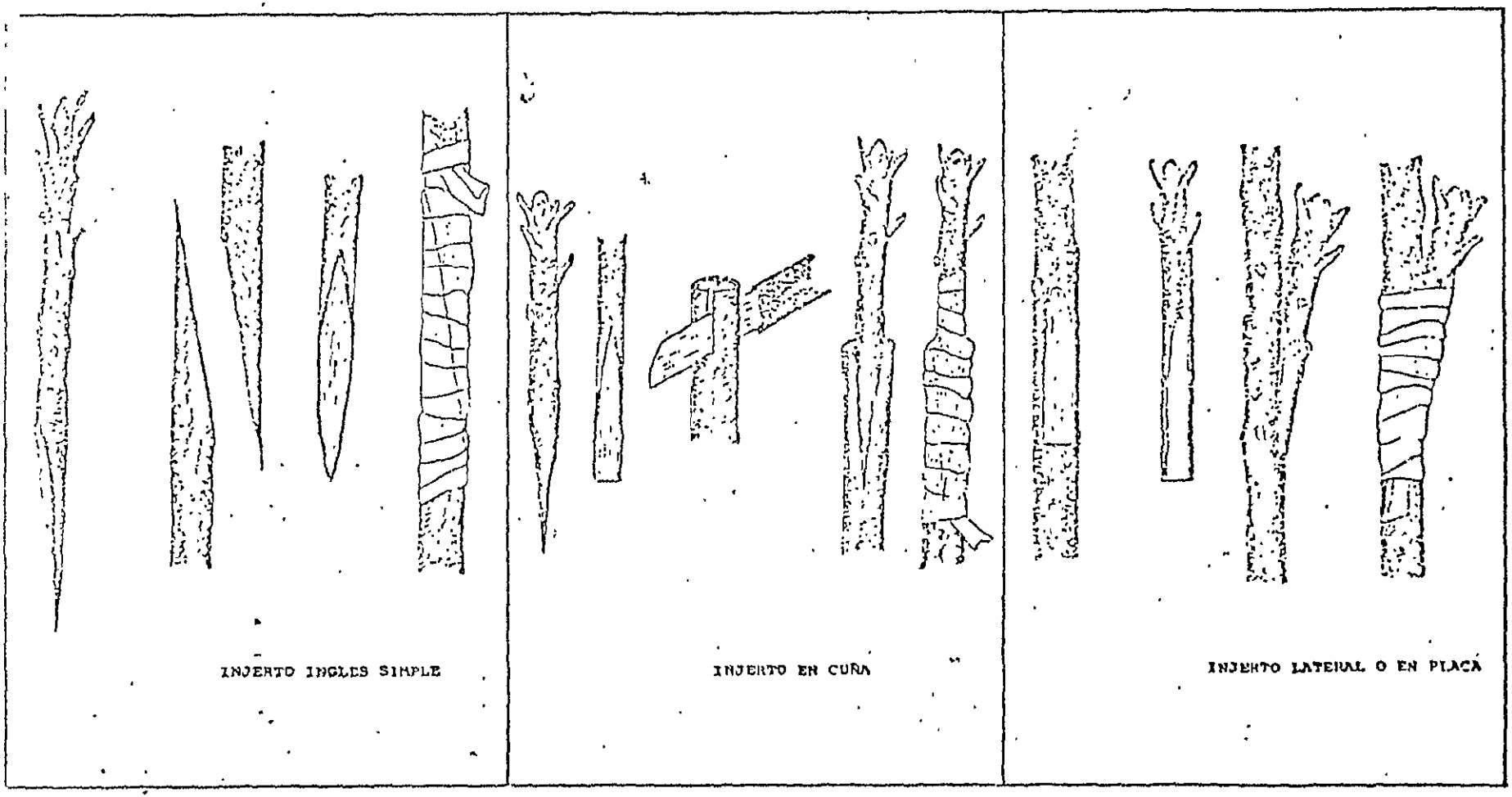

INJERTO INGLES SIMPLE
INJERTO EN CUÑA
INJERTO LATERAL O EN PLACA

Figura #7

La intercalación de cultivos resulta de beneficio cuando éstos son fertilizados, ya que el marañón a través de su sistema radicular, que es capaz de alcanzar una gran profundidad en el suelo, aprovecha aquella parte del fertilizante que es lixiviado a los estratos inferiores del subsuelo.

La intercalación de cultivos tales como el algodón, el melón y la sandia, podria propiciar la aparición de plagas, para cuyo control, se acostumbra aplicar en la zona en forma indiscriminada potentes insecticidas de acción residual. Este podria constituirse en una desventaja, ya que el uso irracional de plaguicidas causa la ruptura del balance biológico de la población de insectos.

El pastoreo dentro de los plantios de marañón es una actividad que ha sido ocasionalmente practicada; no obstante, que esta produce más perjuicios que beneficios. Primeramente, árboles jóvenes de marañón son severamente dañados por el ganado, fenómeno que se aprecia en todos los grupos del proyecto que pastorean su ganado dentro de los plantios. Asi mismo, en plantaciones adultas, el ganado busca los troncos de los árboles para rascarse y si estos no están bien anclados, ocurre una ruptura de las raices que los predispone al volcamiento por vientos fuertes. Por otra parte, al ser los pastos cultivos permanentes, ejercerán sobre el marañón una fuerte competencia por agua durante la estación seca y en las áreas donde sea más abundante el pasto jaragua (Hiparhenia rufa), que se seca en verano, el terreno quedará más expuesto al desarrollo de incendios. Finalmente, el pisoteo excesivo del ganado provoca una fuerte compactación del terreno que afecta el desarrollo del cultivo. En vista de lo anterior, no seria aconsejable pastorear el ganado dentro de los plantios de marañón; sin embargo, es permisible que los grupos campesinos tengan algunas cabezas de ganado vacuno, o caprino con miras a mejorar su dieta alimenticia.

2. Labores de cultivo.

a. Limpieza.

Durante los primeros años de cultivo, el control de malezas es una práctica importante, ya que constituyen serios competidores por espacio fisico agua y nutrimentos por lo que afectan severamente el desarrollo de las plantas jóvenes.

El control de malezas puede ser hecho manualmente o en forma mecánica o química; sin embargo, en este capitulo se contempla únicamente la limpieza manual, que además de generar una mayor cantidad de empleo, constituye en la zona la forma más barata. El control de malezas se debe realizar con distinta frecuencia e intensidad, ya sea si se lleva a cabo en el área libre entre árboles del plantio; en el circulo o "comal" de cada árbol o en la franja periférica a la plantación usada para protegerla del fuego.

BEST AVAILABLE

a.1 Control de malezas en el área libre entre árboles.

Esta práctica comprende la limpieza del área libre total entre las hileras y entre las plantas.

En términos generales, el control de malezas en los plantíos actuales del área del proyecto es muy deficiente. Esta situación es aún más crítica en las plantaciones jóvenes, ya que en las mismas los arbolitos todavía no alcanzan a cubrir el terreno con la sombra de sus copas, situación que favorece el desarrollo de las malezas y por lo tanto aumenta su nivel de competencia al cultivo.

En plantaciones adultas, debido al efecto de sombra la incidencia de malezas es menor, encontrándose solamente algunas especies adaptadas a la sombra y manchas de malezas que proliferan en los claros dejados por plantas muertas. En apariencia, la principal causa de esta situación es de índole económico, ya que los plantíos después de tres años de sembrados ya no son cubiertos por el financiamiento. Debido al pobre desarrollo vegetativo que exhiben los arbolitos durante sus primeras etapas de desarrollo son más afectados por la competencia de malezas y debido al bajísimo rendimiento inicial que presentan, los primeros ingresos económicos generados son insuficientes para cubrir el costo de la limpieza.

A pesar de que en el plan de inversión del BCIE se contemplan tres ciclos anuales de limpieza en plantíos jóvenes, éstos con muy pocas excepciones son efectuados en su totalidad. Por lo general, se hace solamente 2 ciclos de limpieza por año, que a criterio de la empresa consultora son claramente insuficientes.

Las malezas predominantes en la zona son principalmente de tipo arbustivo; sin embargo, debido a que en el 90% de los grupos se acostumbra pastorear el ganado dentro de los plantíos de marañón, esta actividad ha propiciado la introducción de numerosas especies de gramíneas tales como:
Cynodon sp., Paspalum sp., Digitaria decumbens, Pannicum maximum, Hyparhenia rufa, etc..

Para mantener un control de malezas aceptable dentro de los plantíos, es aconsejable hacer al menos 3 ciclos al año, cortando las malezas a una altura no mayor de 6-8 pulgadas sobre el nivel de la superficie del suelo.

a.2 Comaleo.

Debido a la baja incidencia de las malezas que se presenta en las plantaciones adultas, esta práctica no resulta muy necesaria. Sin embargo, en plantaciones menores de 4 años esta labor es indispensable para evitar la competencia de malezas con el cultivo

durante sus primeras etapas de desarrollo. Según se pudo observar en la zona del proyecto, esta práctica es efectuada con cierta regularidad; sin embargo, es aconsejable realizar no menos de 3 ciclos anuales.

a.3 Limpieza de las franjas aislantes contra incendios.

Con el objeto de proteger el plantio contra el fuego, al inicio de cada estación seca es recomendable proceder a la limpie-za a ras de tierra, de una franja de por lo menos 10 m. de ancho a lo largo del perimetro del plantio, eliminando de la misma cualquier residuo que pueda actuar como combustible.

b. Poda.

Por lo general, es recomendable realizar una poda anual de limpieza, que deberá ser hecha durante el periodo comprendido entre el final de la cosecha y el inicio de la próxima etapa de rebrote de los árboles.

En la zona del proyecto este periodo dura 3 meses y está comprendido entre mayo y julio. Este tipo de poda, consiste en la eliminación de ramas secas, quebradas y enfermas. Los residuos de la poda deben ser retiradas y quemadas para evitar la propagación de enfermedades. También, es recomendable eliminar los "chupones" que normalmente brotan de las ramas principales.

c. Eliminación de plantas extra y raleo.

Esta práctica debe ser hecha durante el primer año, eliminando los arbolitos más débiles donde se plantó dos o más de ellos en el mismo hoyo de siembra. Posteriormente, se puede hacer un raleo de árboles una o dos veces según lo requiera la densidad final elegida para el plantio.

Como regla general, se considera que el espaciamiento debe ser aproximadamente dos veces el ancho de la copa. Sin embargo, en la práctica lo que se busca con el raleo, es evitar que haya traslape entre árboles, ya que cuando sus ramas se entrecruzan, ocurre una reducción importante en la producción.

Cuando se siembra usando un espaciamiento inicial de 5 x 5 m., debe hacerse dos raleos posteriores; el primero a los 5 - 7 años y el segundo a los 8-10 años, con lo que se obtendrá un espaciamiento final de 10 x 10 m. Si inicialmente se siembra a una distancia de 7 x 10 m., se hace solamente un raleo a los 8-10 años, para lograr el espaciamiento final de 10 x 10 m.

En plantaciones sembradas a 7 x 7 m., es aconsejable hacer un raleo selectivo a los 8-10 años, tratando de lograr una densi-

BEST AVAILABLE

dad de 100 árboles/ha. Todos los árboles eliminados que no sean utilizados para leña, deben ser removidos de la plantación y quemados.

d. Fitosanidad.

Para el manejo eficiente de cualquier explotación comercial de marañón , es sumamente importante mantener un buen control fitosanitario, ya que si este es descuidado, la incidencia de enfermedades y plagas podría alcanzar niveles indeseables, ocasionando reducciones sustanciales de la producción. Este hecho, se podría ver agravado en aquellos casos, en que las condiciones agroecológicas adversas provocan situaciones de "stress" en las plantas, haciéndolas suceptibles al ataque de enfermedades que comúnmente no son epidémicas.

Debido a las razones mencionadas, es imperativo un programa de inspecciones periódicas de los plantíos, con el objeto de detectar a tiempo la aparición de focos de plagas o enfermedades, de modo que estás puedan ser eliminadas rápida y eficientemente a un menor costo económico.

En los plantíos del área del proyecto se logró identificar diversas enfermedades y plagas, las cuales se describen a continuación:

d.1 Antracnosis (Colletotrichum gloeosporioides)

Esta es la enfermedad más generalizada en la zona y su grado de severidad varía según el tipo de suelo, la densidad de población, el ataque de insectos y las características genéticas de los árboles. Por lo general, afecta la inflorescencia, las ramas tiernas, las hojas (jóvenes y viejas), el fruto y el falso fruto.

Los ataques más severos fueron observados en aquellas plantaciones sembradas con más alta densidad y la parte más afectada fueron las inflorescencias.

Aunque existen métodos para eliminar esta, en aquellas plantaciones establecidas sobre suelos poco aptos para el cultivo del marañón, su control resulta anti-económico, por cuanto el nivel de producción obtenido es sumamente bajo.

d.2 Muerte descendente (Botryodiplodia theobromae)

Esta es una enfermedad endémica, cuya incidencia se ve favorecida por condiciones edáficas adversas y por altas densidades de población. Por esta razón, su mayor ocurrencia se presenta en áreas de suelos poco aptos donde los árboles están sometidos a "stress", aunque por lo general su severidad es baja. Los

BEST AVAILABLE

àrboles afectados por esta enfermedad, exhiben poco follaje y abundancia de ramas muertas.

La mejor forma de controlar esta enfermedad, es a travès del mejoramiento de las condiciones en el suelo mediante un manejo apropiado; sin embargo, esto no siempre es posible en su totalidad.

d.3 Mal de Pierce.

Esta enfermedad es causada por una micro-bacteria, transmitida por insectos cicadèlidos, que atacan el sistema vascular de las plantas. Su manifestaciòn es màs severa cuando el àrbol se encuentra bajo una condiciòn de "stress".

Aparentemente, las caracterìsticas genèticas tambièn tienen influencia sobre el desarrollo de la enfermedad, ya que en Costa Rica los tipos de origen trinitario, han mostrado ser màs susceptibles.

En la zona del proyecto, el mal de Pierce no parece ser de importancia, ya que solamente se observaron dos àrboles atacados por esta enfermedad. Posiblemente, la prolongada estaciòn seca existente evita que prosperen los tipos de malezas como hospederos alternos de esta microbacteria.

d.4 Enfermedades menores de follaje.

Aunque se observò una alta incidencia de Cercospora anacardii, Pestalotia dichaeta y el alga roja (Cephaleurus - vivescens) se considera que estas no son de importancia econòmica, en el caso de este cultivo.

d.5 Enfermedades del fruto y falso fruto.

En los pocos frutos observados, se encontrò lesiones causadas por antracnosis y sarna ocasionada por àcaros y en las nueces en proceso, se observò la mancha negra causada por el hongo Nematosphora corylea, el cual es transmitido por el chinche Helopeltis schoutederi. Por lo general, estas enfermedades se manifiestan con màs intensidad, en aquellas plantaciones mal atendidas y su incidencia puede ser reducida mediante un buen control de malezas y de algunas plagas que actuan como vectores y una buena fertilizaciòn.

d.6 Enfermedades en el almàcigo.

En los viveros observados, no se apreciò ninguna enfermedad que puede ser considerada de importancia econòmica.

e. Control de plagas.

En los pocos frutos aùn remanentes de la cosecha, se observò gran numero de chinches de la especie Helopeltis schoutederi;

BEST AVAILABLE

Según proyecciones del INA, en la zona bajo estudio se espera obtener entre el 35 y el 50% del nivel de producción de nueces y frutos falsos, que normalmente se obtiene en el Africa y la India. Con este rendimiento proyectado, se estima que los plantíos de marañón necesitarán remover del suelo las siguientes cantidades de nutrimentos:

Cuadro 15: Remoción teórica de nutrimentos en el proyecto San Bernardo

Densidad (árboles/ha)	Cantidad de elementos removida (kg/ha/año)		
	N	P2O5	K2O
100	112.6	34.6	46.5
200	225.2	69.2	93.0

Aunque a la fecha no ha sido conducida experimentación alguna en el área del proyecto, ni se ha efectuado análisis químicos del follaje de los árboles, se estima que los elementos que más están limitando la producción, son el nitrógeno y el fósforo.

En lo que al nitrógeno respecta, es evidente la insuficiencia de este elemento en los suelos del área, la cual se refleja en los claros síntomas de deficiencia que en forma generalizada muestran los árboles en todos los plantíos. La ocurrencia de este fenómeno era de esperarse, si consideramos la alta exigencia de nitrógeno que tiene el marañón, en relación al pobre estatus de este elemento encontrado en los suelos estudiados.

En relación al fósforo, los síntomas visuales que indican su deficiencia son de difícil apreciación, ya que comúnmente son enmascarados por aquellos provocados por la carencia de nitrógeno. No obstante, si se toma en consideración que el contenido de fósforo disponible es bajo en la mayoría de los grupos de suelos investigados, y que el marañón es un cultivo que tiene un alto requerimiento nutricional de este elemento, es muy probable que su carencia en la zona sea también importante.

Finalmente, existen otros elementos que probablemente sean necesarios en la fertilización aunque en menor grado. El potasio por ejemplo, pareciera ser necesario solamente en cantidades moderadas o bajas; ya que su contenido es alto en los suelos de mejor aptitud agrícola en la zona e intermedio en las áreas de suelos aluviales mal drenados y en los de serranía. Debido a que los valores de pH encontrados en los suelos estudiados son relativamente altos, se estima que la disponibilidad de elementos menores tales como el zinc, cobre, hierro, manganeso y boro es

Cuadro 13: Remoción de nutrimentos por un árbol de marañón

Parte de la planta	Elementos removidos (kg)			Rotación promedio
	N	P205	K20	N-P-2
a. Tallo, raiz y hojas	1.721	0.406	0.800	4: 1: 2
b. Falsos frutos	0.370	0.117	0.282	3.2: 1: 2.4
c. Nueces	0.756	0.229	0.183	3.3: 1: 0.8
d. b+c	1.126	0.346	0.465	3.25: 1: 1.34
Total	2.847	0.752	1.265	3.8: 1: 1.7

De acuerdo a esta información, una plantación adulta sembrada a una densidad de 100 árboles/ha con el nivel de producción referido, extraeria del suelo anualmente 284.7 kg de nitrógeno; 75.2 kg de fósforo y 126.5 kg de potasio. De este total, un 39.6, 46.0 y 36.8% de los elementos referidos respectivamente, seria removido anualmente con la cosecha.

Por lo general, en áreas previamente cultivadas o sometidas al pastoreo, el suminitro de algunos nutrimentos por el suelo es insuficiente y se requiere suplir su faltante mediante la aplicación de fertilizantes.

Con base a experimentos de fertilización del marañón realizados en Asia y Africa, diversos autores han recomendado la aplicación de cantidades de fertilizante muy variables, que oscilan dentro de los siguientes ámbitos:

Cuadro 14: Ambitos de Fertilización recomendados en Asia-Africa

Edad de la planta (años)	Cantidad y tipo de elementos (kg/ha) N	P205	K20
1	16 - 150	13 - 120	4 - 8
2	16 - 100	13 - 80	16 - 60
3	16 - 200	26 - 120	16 - 120
4	32 - 250	26 - 120	30 - 120
5	32 - 250	50 - 120	30 - 120
6	32 - 250	50 - 120	30 - 120
>6	66 - 250	50 - 120	60 - 120

BEST AVAILABLE

insecto que puede causar un daño directo en las flores y frutos pequeños provocando su aborto. Por lo general, las poblaciones más altas de este chinche se observan en los plantíos con una alta densidad de malezas. Debido a que el daño de este insecto afecta la cantidad y calidad de la cosecha, su control resulta muy necesario cuando el cultivo se desarrolla en forma comercial y debe satisfacer normas de calidad establecidas.

Otro insecto dañino detectado son los thrips (Selonothrips rubricinctus), de los que se pudo observar ataques aislados y leves; sin embargo, puede considerarse esta plaga como importante, ya que provoca mucha defoliación a los árboles.

Cuando los falsos frutos maduros son dejados por mucho tiempo en el árbol, son atacados por abejas (del género Trigona), avispas y pájaros. Si se piensa utilizar esta parte de la planta, se recomienda cosechar antes que el falso fruto alcance un grado de maduración muy alto.

f. Nutrición y fertilización.

Debido a su extenso sistema radicular, el marañón puede remover nutrimentos en grandes volúmenes del suelo; razón por la que su desempeño es razonablemente bueno, aún en suelos pobres donde otros cultivos fracasan. No obstante, existen evidencias que demuestran que la producción de este cultivo puede ser aumentada considerablemente con el uso de fertilizantes, en aquellas áreas donde la deficiencia hídrica no constituye un factor limitante en rendimiento.

El marañón es una planta que tiene un requerimiento nutricional relativamente alto, ya que normalmente absorbe cantidades apreciables de nitrógeno, fósforo y potasio.

Según Mahapatra, (citado por Angoloni y Giuliani 1977), un árbol adulto de marañón con una producción de 155 kg de falsos frutos y 12.4 kg de nueces, necesita remover del suelo anualmente las siguientes cantidades de nutrimentos:

BEST AVAILABLE

baja. Sin embargo, su necesidad es difícil de predecir, por cuanto la habilidad extractora de estos nutrimentos por los diferentes cultivos varía grandemente.

Es importante hacer énfasis, en que la única forma de establecer la necesidad real de fertilización para un cultivo específico en una zona determinada, es a través de experimentos apropiadamente diseñados desde el punto de vista estadístico. Por esta razón, se recomienda iniciar cuanto antes en el proyecto un programa de investigación, mediante el cual sea posible determinar los niveles de fertilización que permitan lograr el máximo retorno económico; las mejores fuentes fertilizantes y las épocas y formas más apropiadas para su aplicación. Asimismo, debe ser establecido un programa de muestreo foliar anual, que servirá de diagnóstico para la introducción de medidas correctivas a los programas iniciales de fertilización.

Debido a que la información generada por un programa de investigación no estará disponible sino a medio plazo; en base a la información compilada durante este estudio, se ha establecido una recomendación muy preliminar (Cuadro 16), que servirá como primera guía de referencia para las prácticas de fertilización, hasta tanto se pueda contar con información más apropiada al respecto.

Cuadro 16 : Cantidades de los principales nutrimentos que se aconseja aplicar en los plantíos existentes en la zona del proyecto.

Edad de los árboles (años)	Cantidad (kg/ha) Nitrógeno (N)	Fósforo (P205)	Potasio (K20)
0-1	60	50	30
1-2	100	100	60
2-8	150	150	120
>8*	200	150	150

* Después de ralear de 200 a 100 árboles/ha

Como fuentes fertilizantes, se recomienda usar Sulfato de Amonio, Cloruro de Potasio y Superfosfato Triple. Con el objeto de lograr un mejor aprovechamiento de los productos, la aplicación de los dos primeros debe ser necesariamente fraccionada en dos o tres ciclos y el Superfostato en uno o dos ciclos durante el año. En los plantíos más jóvenes o bien en aquellos localizados en áreas de relieve pronunciado, se requiere de un mayor número de aplicaciones. Asimismo, el fertilizante debe ser adicionado cuando el grado de humedad del suelo no sea excesivo ni deficiente. Por lo general, el suelo alcanza un nivel apropiado de humedad,

BEST AVAILABLE

de 4 a 5 días después de la ocurrencia de una lluvia de mediana intensidad.

Bajo periodos de precipitación excesivo, se debe de evitar aplicar fertilizantes en áreas depresionales; de relieve pronunciado y donde la textura del suelo es gruesa, ya que bajo tales condiciones pueden ocurrir fuertes pérdidas de lavado del abono.

Finalmente, el fertilizante debe ser aplicado sobre una banda anular de 1 m de ancho alrededor de cada árbol, cuyo diámetro externo debe quedar localizado en el punto donde termina el área cubierta por las gotas que escurren desde la planta cuando llueve. Si el área sujeta a fertilización, presenta condiciones que favorecen el lavado del abono, este debe ser aplicado incorporado dentro del suelo.

C. Cosecha.

1. Situación actual.

Cuando se evaluó el proyecto a nivel de campo, lamentablemente estaba por finalizar la práctica que los agricultores realizan para cosechar la fruta; este aspecto desfavoreció el hacer un análisis completo de una de las labores agrícolas más importantes. Unicamente se observó la práctica de cosecha en dos cooperativas. La primera de ellas, Cooperativa Namacique Centro, cosechaba para vender su producción como fruto fresco en el mercado nacional. El material de cosecha utilizado por sus agricultores, consistía en una vara con una bolsa de tela al final, con la cual se arrancaban las frutas, evitandose así hacerles daño. La producción fue vendida a L.25.00 el millar de marañones, incluyendo la nuez (la oxidación del falso fruto del marañón se evita manteniéndose este junto con su nuez). La segunda, Cooperativa San Rafael, cosechaba para vender su producción de nuez al I.N.A., quien posteriormente la exportaría a Guatemala al precio de L35.00 el quintal. Aquí la práctica de cosecha realizada consistía en recolectar en latas las nueces caídas en el suelo y finalmente se secaba y en esa forma se enviaban a Guatemala.

En general, ambas prácticas de cosecha eran realizadas eficientemente; sin embargo, de acuerdo a entrevistas realizadas con los actuales responsables del proyecto, y los mismos productores, el problema principal del proyecto es que al carecerse de una planta procesadora de nuez de marañón , hace que el mercado de esta fruta actualmente sea muy limitado, ya que se depende de las pocas ventas de nuez que se puedan concretar; como en el caso anterior o de lo que se pueda comercializar como marañón en sí en el mercado interno. Del área actual sembrada, se estima que al finalizar el periodo de cosecha, hay una pérdida de producción en el campo de un 80% por falta de organización en la comercialización.

BEST AVAILABLE

2. Cosecha de nueces de marañón.

La cosecha generalmente coincide con el inico de la época seca o final del periodo de lluvia.

Una misma planta puede tener flores y frutos en varios estados de desarrollo, por lo que la recolección de nueces puede extenderse de 4-5 meses. Generalmente, cuando el falso fruto llega a su madurez fisiológica y se desprende de la planta, la nuez aún no ha alcanzado su madurez y esto se consigue hasta que el falso fruto está demasiado maduro y ya no es utilizable.

Es importante realizar la práctica de cosecha en un tiempo apropiado, es decir, cuando la nuez esté en su verdadera madurez fisiológica, para que el agricultor sea menos castigado en la fábrica por frutos verdes o frutos muy maduros.

3. Recolección de nueces.

Existen dos métodos fundamentales para la recolección de nueces:

a. Recolección del fruto directamente desde el árbol.
b. Recolección de las nueces caidas en el suelo.

En el primer método, el falso fruto con todo y nuez son cosechados directamente del árbol, siendo posteriormente separados manualmente uno del otro. Este método, presenta la ventaja de que el falso fruto se puede aprovechar como fruto fresco o industrializarlo en elaboración de pasas o jugo concentrado. La desventaja de este sistema es que se cosecha el falso fruto antes de su punto óptimo de madurez, por lo que las nueces tampoco lo estarán, bajándole la calidad de las mismas. Por otro lado, para alcanzar los frutos más altos es necesario el uso de varas o sacudir el árbol, corriéndose el riesgo de que tanto inflorescencias como frutos jóvenes se desprendan de los árboles y causen una baja en la productividad.

El segundo sistema, es el que más ampliamente utilizan los principales paises productores de marañón, consiste en recolectar las nueces caidas en los círculos o "comales" de los árboles y luego son fácilmente separadas con los dedos del falso fruto. Con este método se garantiza la cosecha de las nueces en el estado óptimo de madurez.

Para facilitar la recolección, la superficie debajo del árbol debe encontrarse completamente libre de malezas y basuras. Para la recolección de nueces se utilizan generalmente cubetas, sacos o cualquier recipiente que funcione para este propósito.

La cantidad que puede ser recolectada por unidad de tiempo depende del rendimiento de la plantación y de los ciclos de cosecha que se establezcan. En los meses de mayor producción es obvio que los rendimientos de los trabajadores dedicados a esta actividad va á ser más eficiente que en los meses que se está iniciando o finalizando la producción.

Se considera un rendimiento aceptable en una plantación que está en su máximo pico de producción, de nueces/hombre/dia de 50 kg. En el inicio de la época de producción la cantidad de nueces a recolectar es pequeña, alcanzando el pico gradualmente y, decreciendo luego la producción al final de la temporada. En el proyecto el pico de producción es alcanzado entre los meses de febrero y marzo. El comportamiento de la producción se detalla en la Figura No. 8.

Como se aprecia en la Fig. 9 la cosecha es una labor intensiva y con un gran consumo de jornales/dia. La recolección puede ser efectuada por mujeres y niños, ya que esta no es una labor ardua.

Para establecerse los periodos de recolección (ciclos de cosecha) en una plantación, con el fin de mantener una buena calidad de nueces, se debe considerar básicamente las condiciones climáticas de la zona y los rendimientos de la plantación. Bajo condiciones de clima muy seco y en las noches se forma muy poco sereno, las nueces pueden permanecer en el suelo por varias semanas, sin que se afecte su calidad; por lo contrario, bajo condiciones de alta humedad tanto en el aire como en el suelo, se aconseja ciclos cortos, de ser posible 2 por semana.

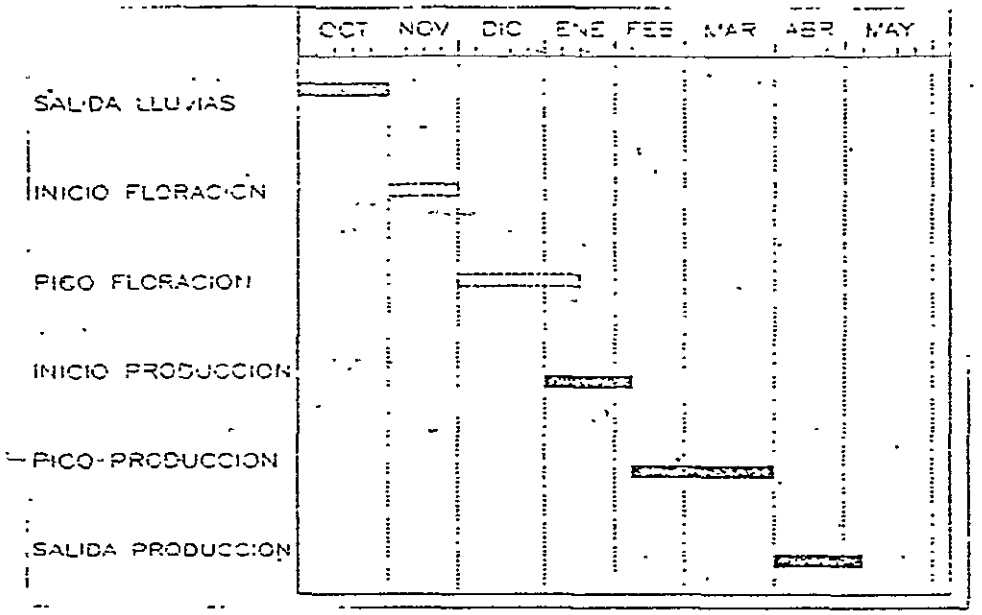


Fig. No. 8 Proyecto marañòn: Comportamiento esperado desde la floraciòn hasta la cosecha.

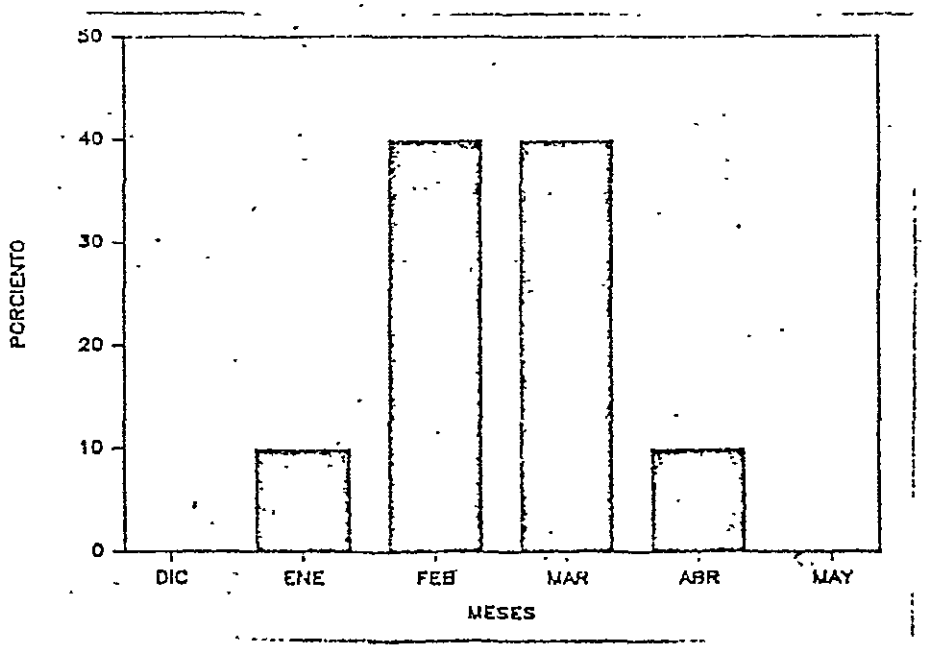


Fig. No.9 Proyecto marañòn: Distribuciòn esperada de la cosecha.

BEST AVAILABLE

Como se mencionó anteriormente, otro de los factores a tomar en cuenta para establecer los periodos entre ciclos de cosecha es el potencial de rendimiento de la plantación. Debe buscarse de que un hombre/día recolecte la mayor cantidad de nuez, en el menor recorrido posible dentro de la plantación. Así por ejemplo, los ciclos de recolección van a ser más cortos en los meses de mayor producción que en la de menos producción. Cuando los ciclos son muy cortos tal es el caso de las épocas húmedas, los costos de cosecha se aumentan, pues el rendimiento hombre/día es bajo. En conclusión, se debe buscar un intervalo de cosecha que loqre un equilibrio entre calidad y costos, hasta donde sea posible. Para el proyecto San Bernardo, se recomienda un ciclo de cosecha semanal, dado que no conocemos los rendimientos, tanto del recurso humano como de la plantación, una vez conocidos estos factores se pueden hacer las modificaciones necesarias.

En el momento de la recolección, es una buena práctica eliminar toda suciedad (ramas secas, hojas, etc.), que puedan causar problemas en la labor o daños posteriores al momento del procesado de la nuez.

4. Secado

Una vez que se han recolectado las nueces en el campo, estas deben ser secadas al sol por el propio productor. Durante el periodo de secado, las nueces que vienen del campo con una humedad promedio de 16% bajan a un promedio de 7%.

El objetivo de esta práctica es eliminar el exceso de humedad que favorece el desarrollo de hongos en las nueces, los cuales deterioran la calidad de la nuez en condiciones de almacenamiento. Dicho deterioro es irreversible y no puede mejorarse con subsiguientes secados. Generalmente, el daño a las nueces por falta de secado sucede a nivel de productor, de ahí que es de suma importancia que los productores sean instruidos en los métodos de secado de las nueces, por los extensionistas responsables del proyecto o los propios agentes compradores.

Para lograr una calidad adecuada se debe establecer pagos de acuerdo con la calidad del producto, lo cual incentiva al productor a desarrollar mejores métodos de secado.

Las nueces generalmente se secan al sol durante 2 o 3 días en patios especiales, si las cantidades son pequeñas, este proceso puede hacerse en patios improvisados, con madera o plásticos extendido en suelo compactado. Un patio de secado práctico suele ser un piso de tierra compactado, con un ligero desnivel que permita el desague de agua. A continuación describimos la preparación de un patio de secado relativamente barato. El suelo seleccionado para construir el piso de secado debe caracterizarse por una alta concentración de suelo arcilloso que sirva para hacer adobes, si la tierra del sitio no es idónea habrá que llevarla al

IICA
BIBLIOTECA

lugar; el suelo debe humedecerse suficiente y revolverse hasta formar una superficie compacta y lisa. Una vez lisa y nivelada se deja secar, pudiendo ser tratada posteriormente, con asfalto, aceite quemado o simplemente esparcir una solución de cemento. Todo lo anterior lleva como objetivo el sellar la superficie y evitar daños a la misma por lluvias. Por último, se esparce una capa de arena fina, con el objeto de alisar y remover la humedad que exista en la superficie; esta arena es después barrida del patio. Los patios tratados con asfalto son más eficientes pues las superficies negras absorven más calor.

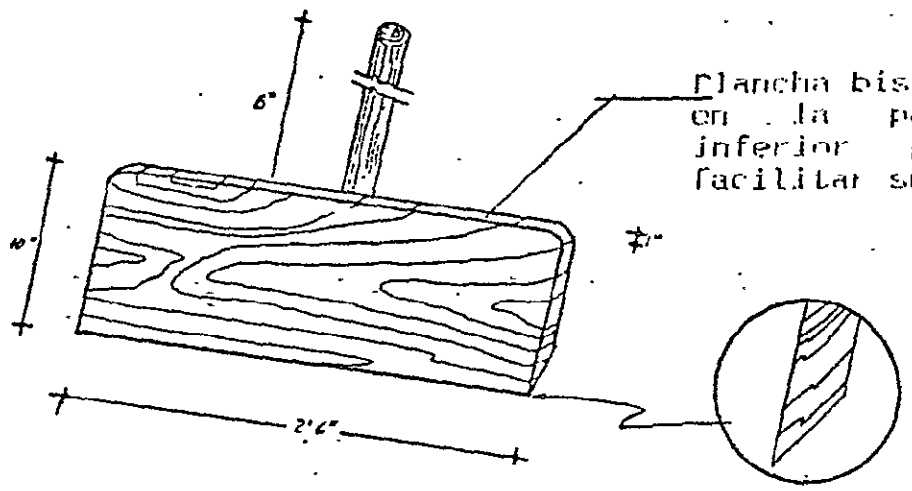
Las nueces de marañón se esparcen en los patios de secado en capas de 10 cm de espesor; lo que nos da una capacidad aproximada de 60 kg. de nueces/mt2. Deben ser removidas constantemente para asegurar que todas las nueces reciban los rayos solares y sea más eficiente el secado.

Si el secado toma más de un dia, las nueces se pueden mantener en el patio de secado, amontonándolas al final del dia y cubriéndolas con un toldo impermeable para evitar que estas se humedezcan en la noche, por la lluvia o la humedad ambiental. Al dia siguiente estas deben ser nuevamente esparcidas en el patio de secado y se continua la rutina hasta que alcance el secado adecuado.

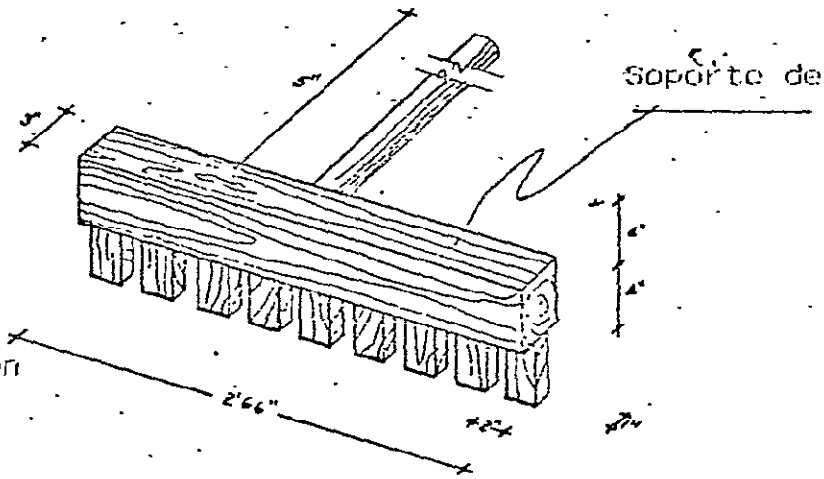
El contenido de humedad de las nueces puede ser controlado, ya sea con un medidor de humedad o examinando la apariencia de las nueces. Las nueces bien secas toman un color rosado suave y cuando se remueven juntas producen un sonido especial. Otra manera de probar la humedad es arañando la cáscara. Cuando está seca no queda ninguna impresión.

Cuando se utilizan patios de secado como el descrito anteriormente se aconseja utilizar herramientas de madera para el manipuleo de las nueces. (Figura No.10). Las herramientas metálicas pueden causar daños al patio, mientras que las de madera hacen menos daño; tanto al patio de secado, como a las nueces.

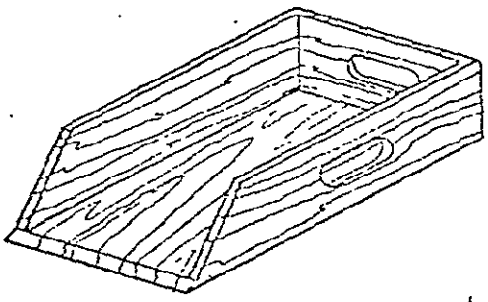
Es de suma importancia que las nueces sean secadas lo más pronto posible después de la cosecha. Los primeros dias después de cosechado son criticos y el daño que pueden sufrir las nueces es irreparable, si éstas no son secadas apropiadamente.



Pala ancha de madera para amontonar o regar las nueces en el patio de secado



Rastrillo para remover las nueces



Recogedor de madera para llenado de canastas ó sacos de las nueces secas

Fig. No. 10

Herramientas utilizadas en patios de secado.

5. Rendimiento

Hay una estrecha relación entre la edad de la planta y los rendimientos obtenidos, pero podemos seguir el siguiente patrón para poder determinarlos.

- Inicio de la producción a los 3 años después de plantado.
- Producción plena a los 5-7 años, con un pico entre 12-15 años.
- Producción constante desde los 12-15, años a los 20 años aproximadamente.
- Declinación de la producción después de los 20-25 años.

Aunque se ha considerado que una plantación de marañón establecida en un ambiente ecológico favorable y bajo técnicas adecuadas de cultivo, puede vivir 60 años o más, el promedio de vida de la planta es de 30-40 años y su vida económica se estima entre 15-20 años.

Dada las condiciones del proyecto, y el área plantada hasta 1984 se hicieron estimaciones de producción, las cuales se presentan en los cuadros siguientes:

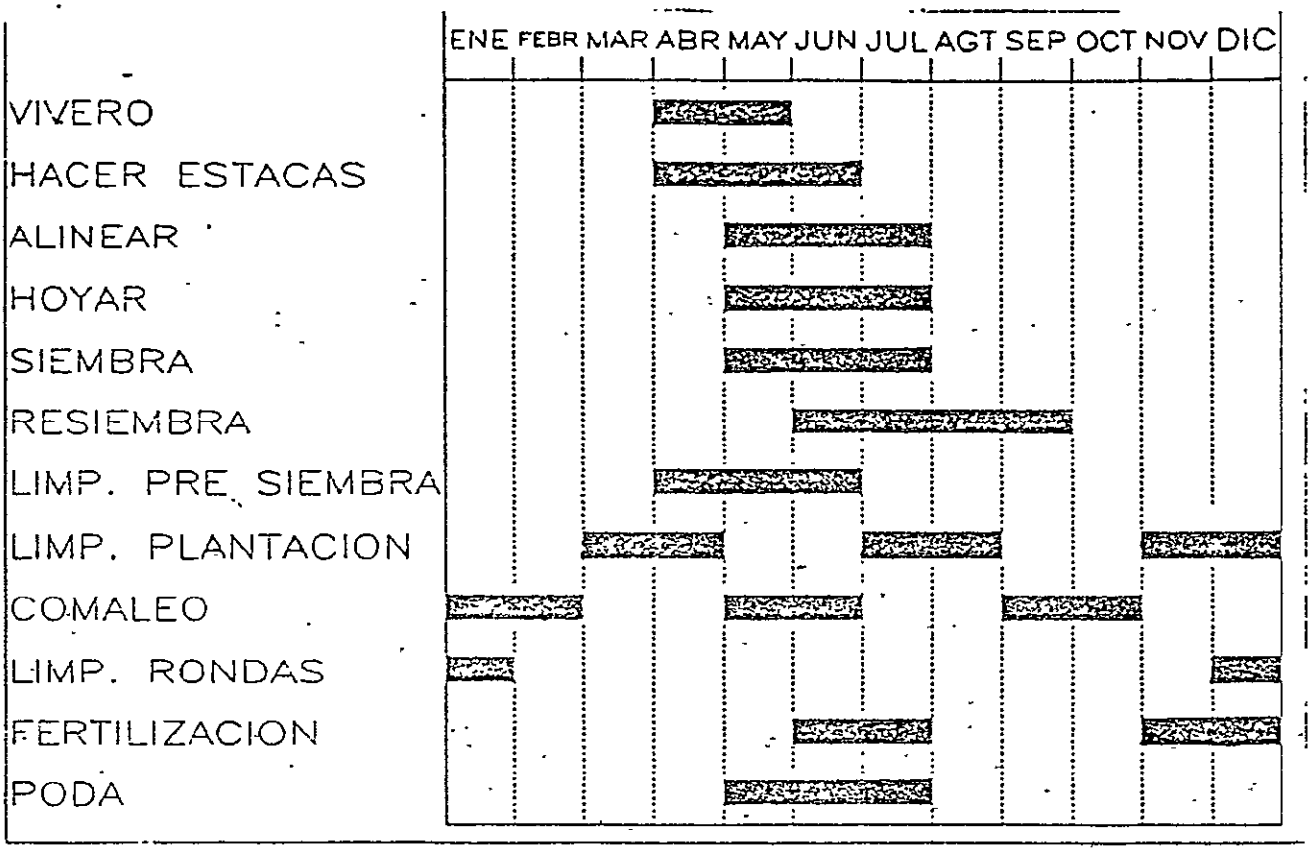


Figura #11
Cronograma prácticas agrícolas del primer al cuarto año.

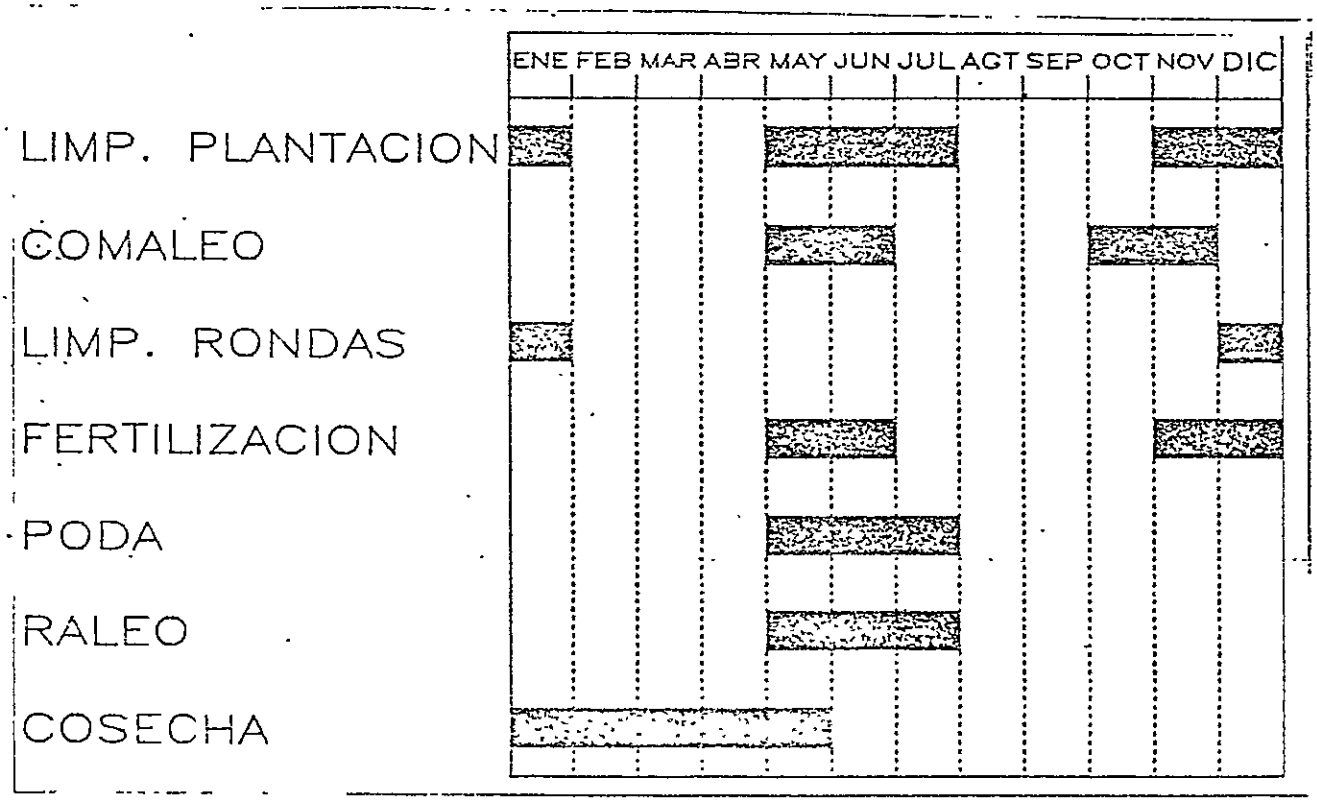


Figura #12

CUADRO 17

ESTIMACIONES DE PRODUCCION DE NUECES DE LAS PLANTACIONES ACTUALES DEL PROYECTO SAN BERNARDO

"ALTERNATIVA ORO"

	AÑO DE SIEMBRA									
	1975	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
HECTS/AÑO	187	179	205	177	337	234	374	624	637	2954
PRODUCCION DE NUEZ / T.N.										
1985	119	115	132	92	131	47	0	0	0	636
1986	119	115	132	113	175	91	75	0	0	620
1987	119	115	132	113	216	122	146	125	0	1087
1988	119	115	132	113	216	150	194	244	127	1410
1989	119	115	132	113	216	150	239	325	248	1657
1990	119	115	132	113	216	150	239	400	331	1814
1991	107	115	132	113	216	150	239	400	408	1879
1992	97	115	132	113	216	150	239	400	403	1868
1993	87	115	132	113	216	150	239	400	408	1858
1994	78	103	132	113	216	150	239	400	408	1858
1995	71	93	118	113	216	150	239	400	408	1807

SUPUESTOS:

AÑO DE PRODUCCION	AÑO PLANTADO	PRODUCCION TM /HA.
PRIMERO	3	0.20
SEGUNDO	4	0.39
TERCERO	5	0.52
CUARTO -)	6..-)	0.64

* ESTIMADO.I.N.A.

BEST AVAILABLE

CUADRO 18

ESTIMACIONES DE PRODUCCION DE NUECES DE LAS PLANTACIONES ACTUALES DEL PROYECTO SAN BERNARDO

"ALTERNATIVA DOS"

	AÑO DE SIEMBRA									
	1975	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
HECTS/AÑO	187	179	205	177	337	234	374	624	637	2954
	PRODUCCION DE NUEZ / T.M.									
1985	119	115	132	92	131	23	0	0	0	612
1986	144	138	158	109	185	47	37	0	0	819
1987	187	179	205	159	270	82	75	62	0	1219
1988	187	179	205	177	303	94	131	125	64	1465
1989	187	179	205	177	337	129	149	210	127	1709
1990	187	179	205	177	337	204	205	250	223	1967
1991	168	179	205	177	337	234	325	343	255	2224
1992	151	179	205	177	337	234	374	543	350	2551
1993	136	179	205	177	337	234	374	624	554	2821
1994	122	162	205	177	337	234	374	624	637	2872
1995	110	145	185	177	337	234	374	624	637	2823
1996	99	131	166	159	337	234	374	624	637	2762
1997	89	118	150	143	303	234	374	624	637	2672
1998	80	106	135	129	273	211	374	624	637	2569
1999	72	95	121	116	246	190	336	624	637	2438
2000	65	86	109	104	221	171	303	562	637	2258

SUPUESTOS:

AÑO DE PRODUCCION	AÑO PLANTADO	PRODUCCION T.M /HA. *	PRODUCCION TM/HA. **
PRIMERO	3	0.1	0.2
SEGUNDO	4	0.2	0.4
TERCERO	5	0.4	0.7
CUARTO	6	0.4	0.8
QUINTO	7	0.6	0.9
SEXTO	8	0.9	1.0
SEPTIMO	9	1.0	1.0
OCTAVO	10	1.0	1.0

* LA DENSIDAD DE SIEMBRA A PARTIR DE 1982 ES DE 100 ARBOLES/HA.

** REPRESENTA LA PRODUCCION ESPERADA CON UNA DENSIDAD DE 200 ARBOLES/HA. EN UN INICIO, CON UN RALEO DESPUES DEL OCTAVO AÑO PARA QUEDAR EN 100 ARBOLES/HA.

& LOS RENDIMIENTOS ESTIMADOS EN ESTA ALTERNATIVA ESTAN BASADOS EN EL SUPUESTO QUE SE SEGUIRAN LAS RECOMENDACIONES DE PRACTICAS CULTURALES (RALEO, LIMPIEZA, FERTILIZACION, ETC.)

BEST AVAILABLE

V. PROCESAMIENTO DEL PRODUCTO.

En un proyecto de naturaleza agroindustrial, la fase que comprende al procesamiento de la materia prima juega un papel importante, ya que contribuye significativamente al desarrollo económico de la zona en particular y del país en general.

En un proyecto de desarrollo rural como el del cultivo del marañón en San Bernardo, la instalación de una planta procesadora de nueces tendría un impacto socio-económico positivo, por las siguientes razones:

* Influiría considerablemente en la motivación de los integrantes del proyecto, que en el presente no existe, ya que el productor al perder parte o la totalidad de la producción por falta de mercado, ha perdido la credibilidad en la actividad. La industrialización generaría una demanda creciente de materia prima, que no sólo serviría de estímulo al productor, sino que también promocionaría la expansión del cultivo.

* Aumentaría el nivel de ingresos del productor.

* Incidiría sobre el mejoramiento del sistema de explotación del cultivo y por lo tanto aumentaría su productividad.

* Posibilitaría la expansión del proyecto, permitiendo el aprovechamiento de nuevas tierras poco aptas para cultivos tradicionales y generaría nuevos empleos en ese medio rural, ya que la agricultura es la principal fuente de mano de obra en la zona y también la planta de procesamiento representaría una fuente de trabajo, dando la oportunidad de empleo a la fuerza laboral femenina actualmente aislada en el sector.

* La exportación del producto traería beneficios a nivel nacional a través de la generación de divisas.

A. Aspectos generales del proceso.

La finalidad del procesamiento es la extracción de la almendra. Para este efecto, a la nuez se le tiene que eliminar el líquido contenido en su pericarpio, de modo que la almendra pueda ser removida sin contaminarse con el mismo. A nivel de investigación, diversos métodos de extracción, han sido probados; sin embargo, solamente algunos de ellos tienen aplicación a escala comercial.

Diversos métodos han sido utilizados a través de la historia para el proceso de la nuez del marañón, algunos de los cuales son descritos a continuación:

* En Sur Arcot, India, desde hace muchos años se ha utilizado la práctica de esparcir las nueces sobre grandes rocas

TESIS
SIMANAVA

planas, dejàndolas secar al sol hasta obtener el minimo de humedad posible. Una vez tostada, se golpea la nuez con un mazo de madera para abrir la càscara por la linea natural de juntura, de modo que se pueda remover la almendra sin contaminarla.

La cantidad de nuez que puede ser procesada con este sistema es bajo, por lo que su empleo esta restringido a exportaciones muy pequeñas.

* Otro mètodo probado, ha sido el de someter las nueces a alta presion con vapor, lo que hace que las almendras sean pràcticamente expulsadas de la càscara. Este mètodo no es usado comercialmente en la actualidad, ya que la decoloraciòn de las almendras que se produce durante su extracciòn, no permite llenar las normas de calidad requeridas en el mercado de este producto.

* Otro mètodo consiste en someter las nueces a baja temperatura para volver la càscara quebradiza, de modo que la càscara pueda ser cortada mecànicamente a lo largo de la linea natural de juntura para remover la almendra. Este mètodo tampoco es utilizado comercialmente en la actualidad; por su alto costo econòmico.

* Un mètodo muy utilizado para extracciòn de almendra en pequeña escala, tanto para consumo domèstico como para fines comerciales, es el de quemar las nueces para remover una parte del llquido del pericarpio y volver la càscara quebradiza, de modo que se pueda remover la almendra, golpeando y quebrando la nùez con un mazo de madera.

* El mètodo màs usado a nivel comercial en la actualidad, es el de bañar las nueces en aceite caliente, el cual es obtenido de las mismas nueces. Este mètodo consiste en sumergir las nueces en aceite caliente durante un tiempo determinado, para remover parte del liquido de la càscara y volver la misma quebradiza, de tal forma que se facilite la extracciòn de la almendra ya sea mediante mètodos manuales o mecànicos, sin que èsta se contamine con el liquido.

A la almendra extraida, una vez quebrada la càscara, se le remueve la testa y luego es empacada y comercializada.

BEST AVAILABLE

En general la operación de procesamiento de las nueces de marañón comprende las siguientes etapas:

1. Recepción y revisión de la calidad de las nueces.
2. Almacenamiento.
3. Limpieza.
4. Clasificación.
5. Humectación y acondicionamiento.
6. Tostadura.
7. Descascarado.
8. Secado.
9. Pelado.
10. Clasificación final de la almendra.
11. Empaque.

Hay varias formas de manejo de cada etapa del proceso, dependiendo del tamaño de la unidad de procesamiento. En la actualidad con la tecnología existente es posible graduar desde una pequeña unidad, hasta una de mayor tamaño, haciendo cambios operacionales en algunas de las etapas, a fin de buscar eficiencia y economía en el proceso.

A continuación, se describe brevemente cada etapa del proceso, aunque estas pueden tener ligeras modificaciones según el nivel de tecnología empleado.

1. Recepción y control de calidad.

En esta etapa las nueces son recibidas y pesadas para determinar el pago que corresponde hacer a cada productor. En el control de su calidad, se detemina el contenido de humedad de las nueces el cual debe ser inferior al 9%. También se realiza una inspección visual para determinar la cantidad de impurezas (lodo y otras materias extrañas) que contienen los envios.

2. Almacenamiento.

Antes de proceder a su limpieza, la materia prima es mantenida en bodegas que reunan condiciones apropiadas ya sea en sacos o a granel.

3. Limpieza.

Esta labor consiste básicamente en la eliminación de las impurezas y puede ser realizada en forma manual o mecánica.

4. Clasificación.

En esta etapa, las nueces son separadas de acuerdo a su tamaño. Para tal efecto, las nueces son introducidas en un tambor rotativo cuyo eje está ligeramente inclinado, con relación a la horizontal. El tambor está revestido con láminas de metal, que

presentan agujeros cuyo diàmetro aumenta gradualmente de un extremo a otro del tambor, de modo que al ir pasando las nueces a lo largo del mismo van cayendo por los agujeros, primero las màs pequeñas, luego las medianas y finalmente las màs grandes. La separaciòn de las nueces segùn su tamaño es necesaria, ya que con base a este se calibran los equipos para lograr un buen resultado en las etapas de humectaciòn, torrefacciòn y descascàrillado.

5. Humectaciòn y acondicionamiento.

Antes de entrar a la etapa de torrefacciòn, las nueces deben ser previamente rehidratadas, ya que normalmente el contenido de humedad con el que salen de la bodega es muy bajo. Las nueces muy secas, son màs propensas a sufrir daños en la almendra por lo que se les debe humedecer, màxime si van a ser sometidas a un tratamiento de alta temperatura. Las nueces deben entrar a la etapa de torrefacciòn con un contenido de humedad no menor al 10%. El periodo de humectaciòn necesario para alcanzar este nivel depende del tamaño de las nueces; entre mayor sea este, mayor serà el periodo de humectaciòn requerido.

6. Tostado.

Mediante este proceso, las nueces son sometidas a calentamiento a fin de remover el lìquido del pericarpio y hacer la càscara quebradiza, de modo que se facilite la extracciòn de la almendra. Entre los mètodos de torrefacciòn màs comùnmente usados tenemos los siguientes:

6.1 Bandeja abierta.

Los primeros procesadores en la India, iniciaron sus operaciones comerciales empleando este mètodo. La bandeja es de acero, con perforaciones pequeñas, de forma circular con un diàmetro de 0.6 a 0.8 m., y està colocada en una hornalla de tierra. Esta es mantenida continuamente caliente y llena con dos a tres libras de nueces a la vez. Las nueces son removidas constantemente a fin de obtener una torrefacciòn uniforme. El lìquido exudado de las càscaras, escurre a travès de los agujeros de la bandeja y al quemarse en el fuego, produce un humo negro, acre e irritante.

Despuès de un periodo de calentamiento normalmente determinado por la experiencia del procesador (usualmente de unos dos minutos), la bandeja es removida de la hornalla y las nueces sacadas y esparcidas en el suelo, donde se las asperja con agua para enfriarlas ràpidamente, despuès de lo cual estàn listas para su descascarado.

6.2 Tambor de tostado.

Un avance en la tècnica de tostado, fue la alimentaciòn continua de las nueces en un cilindro perforado, el cual rota lenta-

BEST AVAILABLE

mente sobre el fuego. Dicho cilindro presenta un ligero desnivel de su eje en relación a la línea horizontal, con el objeto de asegurar el movimiento de las nueces a lo largo del mismo.

6.3 Baño en aceite caliente.

Este método consiste en sumergir las nueces colocadas en canastas de malla metálica, en un tanque que contiene aceite o líquido de la cáscara del marañón (CNSL), a una temperatura promedio de 185oC. El tiempo de inmersión promedio es de 1.5 minutos.

Cuando el método es operado manualmente y se cuenta con suficientes canastas, se puede tostar hasta 2,500 libras de nueces en un periodo de 16 horas de trabajo. Una vez tostadas, las nueces son colocadas sobre cedazo metálico encima de un tanque para permitir el escurrimiento del aceite y el enfriamiento de las mismas, después de lo cual las nueces pueden ser descascaradas.

La ventaja que presenta este método con relación a los descritos con anterioridad es que hay recuperación del CNSL extraido de las nueces. La cantidad de extracción de CNSL es del orden de un 5 a un 9% del peso total de la nuez procesada.

A fin de lograr la obtención de un resultado óptimo con este método, la nuez debe ser previamente expuesta al tratamiento de humectación. Si las nueces contienen más de un 10% de humedad, al ser puestas en baño de aceite caliente, el agua contenida en la cáscara es expulsada en forma de vapor, fenómeno que causa la ruptura de las células del pericarpio y permite la remoción del CNSL. Además, esta pérdida de líquido hace que la cáscara adquiera una consistencia quebradiza lo que facilita su eliminación posterior.

El método descrito ha logrado casi completamente mecanizado en años recientes, empleando sistemas sofisticados para el enfriamiento de las nueces, la recuperación del CNSL extraido y de máquinas centrifugadoras para la limpieza del aceite superficial absorbido en las nueces.

6.4 Procesamiento con vapor.

En el Estado de Ceará, Brasil se utiliza el método de tostado de las nueces por medio de vapor. Para tal efecto, las nueces son colocadas en autoclaves en tandas de 600-700 Kg y sometidas a una presión de vapor de 6 libras por pulgada cuadrada durante 18 minutos.

Este tratamiento de vapor a baja presión es suficiente para lograr que la nuez se hinche, permitiendo que la eliminación de la cáscara sea realizada sin el riesgo de quebrar la almendra. Mediante este método, el CNSL no es eliminado, teniendo este que ser extraido después del descascarillado, ya sea con prensas o

BEST AVAILABLE

por medio de solventes, con lo cual se logra una extracción más alta de CNSL que la obtenida cuando las nueces son bañadas en aceite caliente.

7. Descascarado.

El objetivo en esta etapa, es extraer almendras enteras, libres de quebraduras, limpias y sin contaminación de CNSL. La dificultad de sacar las almendras sin ocasionarles daño, radica en la forma irregular y la diversidad de tamaño que presentan las nueces.

A fin de que el CNSL contenido en la cáscara (pericarpio) no contamine la almendra en el proceso de descascarado, esta última debe ser separada de la primera lo más pronto posible.

7.1 Descascarado manual.

Este método fue empleado por todas las plantas procesadoras de nueces hasta hace pocos años, posteriormente se han introducido equipos mecánicos a fin de aumentar el rendimiento y mejorar la calidad de las almendras extraídas.

Para el descascarado manual, las nueces son colocadas sobre una pequeña plataforma, que puede estar sobre una mesa o a nivel del piso sobre una piedra o tronco de madera, donde son golpeadas con un mazo de madera para quebrarles la cáscara.

En vista de que las nueces aún contienen CNSL adherido a su superficie, se recomienda que los obreros usen ceniza de madera para su limpieza y se protejan las manos con el mismo material para evitar las quemaduras que produce el CNSL. El uso de guantes y cremas como medidas de protección es poco aconsejable, ya que causan incomodidad a los obreros y bajan su rendimiento por lo que estos mismos terminan eliminándolos. El rendimiento promedio que se logra con este método es de 15 libras de almendras por hombre/día. Comúnmente, se le paga a los obreros únicamente por la almendra entera, lo que ayuda mucho a mejorar la calidad.

7.2 Descascarado semimecanizado.

En Brasil, se ha empleado durante mucho tiempo un método semimecanizado, a través del cual la cáscara de las nueces es cortada a lo largo de la línea de juntura, con un par de cuchillas cuyo mecanismo es accionado al oprimir un pedal. Las cuchillas tienen la forma del contorno de la nuez, de modo que al ser acercadas una a la otra mediante el mecanismo descrito, cortan la cáscara sin ocasionar daño a la almendra.

En este sistema, cada unidad de trabajo está constituida por dos personas: una que opera el mecanismo para cortar las nueces y otra que las abre y separa las almendras. Antes de efectuar

BEST AVAILABLE

esta operación, las nueces del marañón deben ser clasificadas, según su tamaño, ya que de acuerdo a esto se calibrará el grado de cortadura de las cuchillas. La producción diaria, que puede ser lograda por cada equipo o unidad de trabajo con este método es de 40-50 Kg de almendras y el grado de daño que se obtiene es de alrededor de un 10%.

7.3 Descascarado mecanizado.

En la mayoría de los métodos mecanizados empleados para eliminar la cáscara, las nueces son previamente sometidas en un baño en aceite caliente; no obstante, su previo tratamiento con vapor a presión o el secado al sol para volver la cáscara quebradiza también son utilizados.

Entre los métodos de descascarado mecanizado se emplean básicamente aquellos en que se aplica el uso de cuchillas (sistemas Oltramare y Cashco); los que se hacen uso de centrífugas (sistemas de Sturtevant) y los que usan una combinación de los métodos anteriores (sistema Widmer y Ernest).

En estos métodos mecanizados, una vez quebrada la nuez, la almendra y la cáscara son separadas mediante mecanismos neumáticos o de vibración. Las almendras que permanecen adheridas a la cáscara aún después de haber sido sometidas a los procesos de separación referidos, son removidas en forma manual o mecánica.

Una vez removidas las almendras de la cáscara se recomienda separar las enteras de las quebradas para facilitar la labor posterior de selección final.

8. Secado de las almendras.

Después de removida de la cáscara, la almendra queda aún cubierta por la testa. Para facilitar el pelado o remoción de esta membrana, la almendra debe ser secada. Durante este proceso, la almendra se contrae y la testa se afloja, de modo que esta puede ser removida con facilidad.

Una vez descascarada, la almendra contiene un 7% o más de humedad, con lo que favorece el desarrollo de hongos y otros agentes patógenos, máxime si estas son almacenadas durante periodos relativamente largos. Con el secado además de reducir el contenido de humedad, se esteriliza la almendra, lo que permite detener o evitar daños ocasionados por agentes patógenos.

Durante el proceso de secado el contenido de humedad de las almendras baja del 4%, lo que las hace muy suceptibles a quebraduras, haciéndose necesario un manejo muy cuidadoso de las mismas.

BEST AVAILABLE

La almendra puede ser secada en forma natural o artificial, según se describe a continuación:

8.1 Método de secado natural.

Para este efecto, la almendra es esparcida sobre manteados en capas delgadas y expuestas a la acción directa del sol. De esta forma se logra obtener un grado de secado de la almendra que resulta suficiente para permitir la remoción de la testa y se evita el riesgo de producir quemaduras al producto.

8.2 Método de secado artificial.

En plantas de procesamiento de mayor capacidad, se hace necesario el empleo de sistemas de secado artificial; para este efecto, se esparcen las almendras sobre bandejas, las que a su vez son colocadas en estantes móviles, los cuales son introducidos en cámaras de secado especialmente contruidas para este propósito. La desecación es generalmente llevada a cabo durante un periodo de seis horas a una temperatura de 70 oC.

En la actualidad, las cámaras de secado vienen equipadas con un sistema de recirculación forzada de aire caliente, que permite mantener una temperatura uniforme en todos los puntos dentro de la misma y lograr un secado homogéneo y eficiente de las almendras.

El calor puede ser suministrado con hornos colocados a ambos lados de la cámara, o con resistencias eléctricas colocadas estratégicamente en su interior.

9. Pelado.

Esta operación consiste en quitarle la testa a la almendra y puede ser llevada a cabo manual o mecanizada.

9.1 Método manual.

La testa puede ser removida totalmente en forma manual; sin embargo, casi siempre se requiere de la ayuda de cuchillos de bambú o de metal para la realización de esta operación.

Es importante que la almendra no reciba cortaduras o daños durante esta etapa, ya que va en detrimento de la calidad. Así mismo, a fin de reducir el trabajo de clasificación final, es conveniente que durante el pelado el trabajador separe la almendra por grupos según las siguientes características:

a. Almendras enteras blancas.
b. Almendras enteras quemadas.
c. Piezas blancas (incluidos trozos y mitades).
d. Piezas quemadas.
e. Almendras café.
f. Rechazos.

9.2 Método de pelado mecanizado.

Debido a la forma variable de las almendras, a las diferencias en su tamaño y a la consistencia quebradiza que adquieren después de secadas, el diseño de los peladores mecánicos se ha dificultado notablemente, ya que estos deben remover apropiadamente la testa, sin causar daño a las almendras durante la operación.

En el pelado mecanizado, las almendras son sometidas a un cepillado suave y frotamiento con aspiración para remover la testa. Los resultados obtenidos con este tratamiento no son por lo general del todo satisfactorios, por lo que es necesario separar posteriormente las almendras completamente peladas de aquellas que aún conservan restos de la testa para acabar estas últimas a mano.

10. Clasificación final de la almendra.

10.1 Normas de calidad existentes.

De 11 a 24 grados distintos de calidad pueden ser identificados en un grupo de almendras ya procesado. Por lo general, éstas son divididas en tres grupos: almendras enteras blancas, piezas blancas y almendras quemadas, los cuales son subdivididos a su vez de la siguiente forma:

a. Almendras enteras blancas:

Las almendras enteras blancas son vendidas con base al conteo, que es el número de almendras contenido en una libra de peso. Por ejemplo, un conteo de 200/210 indica que hay entre 200 y 210 almendras contenidas en una libra del producto. Las gradaciones de conteo que en realidad son categorías de tamaño son las siguientes:

Conteo	200/210
Conteo	230/240
Conteo	270/280
Conteo	300/320
Conteo	400/450

b. En las piezas blancas se incluye todas las almendras fragmentadas que son categorizadas de la siguiente forma:

Astilladas	=	Almendras quebradas transversalmente en dos pedazos, cada uno de los cuales conserva sus mitades unidas por la juntura natural.
Mitades	=	Almendras partidas por la linea natural de juntura de los cotiledones.
Pedazos	=	Almendras quebradas transversalmente en más de 2 pedazos mayores de cierto tamaño determinado.
Pedazos pequeños	=	Igual a la anterior pero el tamaño de los pedazos es más pequeño.
Migajas	=	Pedazos de almendra muy pequeños.

c. Las almendras quemadas son clasificadas en las siguientes categorias:

Quemadas enteras	=	Almendras enteras que han sido ligeramente quemadas en el proceso y que salvo esto serian sanas. Esta categoria no es clasificada por tamaño.
Quemadas y quebradas en mitades	=	Almendras que fueron quebradas en mitades y quemadas durante el proceso.
Pedazos quemados	=	Pedazos que fueron quemados durante el proceso.

d. Existen otras categorias que no reunen los requisitos de las anteriormente descritas, las cuales se destinan al consumo local o para la venta como insumo de la industria que produce dulces y chocolates o en mercados que no existen normas de calidad. Estos grados son denominados Postre y son clasificados de la siguiente forma:

Almendras Quemadas enteras No. 2	=	Almendras que por naturaleza propia son descoloridas aunque son sanas.
Enteras de postre	=	Almendras enteras que presentan manchas negras o son más descoloridas que las quemadas enteras No. 2.
Pedazos de postre	=	Pedazos que son por naturaleza descoloridos pero son sanos.

BEST AVAILABLE

En el anexo F se dan las especificaciones usadas por el Gobierno de La India, el cual clasificarà la almendra en 24 grados.

10.2 Procedimiento empleado para la clasificaciòn.

Por lo general la clasificaciòn es realizada manualmente. El rendimiento normal de un clasificador es de unos 2.5 Kg/hora. En lo que a la clasificaciòn se refiere, se ha encontrado en la pràctica que cada operario, se acostumbra a seleccionar un grado en especial, por esta razòn, se le debe entrenar para clasificar un tamaño determinado.

El procedimiento de clasificaciòn del grupo blanco es realizado de la siguiente forma: un operario toma a su cargo el conteo de 210 a 240, mientras que otro el de 400 a 450. En el grupo que queda, que es la mayor parte, estaràn comprendidos los conteos restantes, cuyo tamaño es màs cercano al promedio. De esta forma, se separa primero los dos grados en los que la cantidad de almendras es menor, con lo cual se logra un mejor rendimiento. A todos los clasificadores les corresponde realizar la separaciòn de las almendras quemadas y otras categorias menores como los "trozos".

Es importante señalar que durante la clasificaciòn puede causarse la rotura de las almendras, lo que hace necesario tomar todas la medidas de precauciòn posibles, a fin de que la ocurrencia de este fenòmeno sea minima.

Durante la operaciòn de clasificaciòn de las almendras enteras blancas, se efectùa una verificaciòn constante del conteo de las mismas. Para este fin, se encarga a un inspector quien se desplaza constantemente entre las mesas, comprobando la selecciòn de los conteos. En esta labor de verificaciòn, se pesa exactamente media libra de almendras clasificadas cada vez, las que son contadas cuidadosamente. Algunos operarios terminan haciòndose verdaderos especialistas en esta tarea, contando cuatro almendras por vez y sacando sus resultados con base en la cantidad de "cuartetos" asi contados. Para uso del inspector de recuento, se provee una mesa aparte, recubierta con un paño.

Los pedazos son clasificados de los grupos preparados durante el pelado manual.

En cuanto a las almendras de marañòn requemadas, la clasificaciòn de las mismas exige una experiencia màs especializada, hay que tener en cuenta consideraciones particulares en cuanto al grado de requemado en cada caso y ser capaz de discernir entre requemado y decolorado inherente, el que puede aparentar ser requemado pero tratarse, en realidad, de una enfermedad de la almendra.

Hay que impedir que cualquier almendra de marañòn que seria aceptable como "blanca", pase al grupo de las "requemadas". Por

BEST AVAILABLE

esta razòn, es imprescindible que la supervisiòn sea siempre muy activa, ya que el éxito de la clasificiaciòn puede ser arrasado en caso que almendras de marañòn clasificables como "blancas", sean erròneamente degradadas a los grados requemados.

Una vez clasificadas las almendras de marañòn, es necesario verificar su contenido de humedad. Con un contenido de humedad por debajo del 4%, las almendras de marañòn se hacen muy frágiles y se romperàn durante su transporte. Por encima del 6% de humedad, las condiciones se hacen favorables para el crecimiento de hongos (las almendras de marañòn que presentan moho son denominadas "spotted" por los técnicos).

Por lo tanto, el contenido de humedad de las almendras de marañòn debe ser llevado a un 5%, lo que se logra colocàndolas en bandejas y dejàndolas allì por pocàs horas, luego de lo cual se còmprueba su humedad mediante el uso del detector de humedad.

11. Envasado de las almendras de marañòn.

Una vez que se han alcanzado las condiciones deseadas, las almendras de marañòn son envasadas en latas, en forma manual. Una vez llenadas las latas deben ser reguladas a un contenido neto de 25 libras (11.25 kg) Una balanza de aguja con una capacidad de 0 - 20 kg. es el instrumento más apropiado para este propòsito.

El procedimiento final es el denominado "Vita-Pack" por el cual se elimina todo el aire de las latas mediante una bomba de vacio y se lo sustituye con anhidrido carbònico.

Con este objeto, las latas son introducidas en un gabinete de vacio para la extracciòn del aire que ellas contienen. Este aparato efectùa el vacio en dos latas por vez y variando la posiciòn de la vàlvula de control se permite que el vacio asi producido sea ocupado por anhidrido carbònico. Este anhidrido carbònico, que es un gas màs pesado que el aire, permanecerà por lo tanto en la lata, cuya tapa es entonces cerrada mediante soldado manual. Este ciclo completo requiere unos cinco minutos.

El anhidrido carbònico es soluble en el aceite de las almendras de marañòn y entra en soluciòn tan pronto como se haya efectuado el sellado de la lata. Como consecuencia de esta disoluciòn, se volverà a producir vacio en la lata a breve plazo, con lo que tanto las paredes como el fondo y la tapa de la misma seràn succionados (ajustàndose), manteniendo asi las almendras de marañòn apretadas e impidiendo su rotura por los movimientos inherentes a su tranporte.

La pràctica corriente, es dejar las latas durante la noche, luego del tratamiento con anhidrido carbònico, para dar tiempo a este proceso y comprobarlas a la mañana siguiente. Todas aquellas

latas que están "ajustadas", están en condiciones de ser embaladas en cajas, mientras que aquellas que sigan aún flojas, denuncian así la presencia de pérdidas de vacío, las que deben ser localizadas y reparadas o en su defecto reemplazar la lata entera.

Las latas son entonces, como se dijo, embaladas en cajas de cartón, las que son a su vez cerradas con cinta engomada y a las que se aplican dos cintas de acero alrededor de cada una.

Las almendras de marañón así procesadas están ahora listas para su despacho.

B. Elección de la tecnología.

1. Tecnología propuesta.

Analizando las distintas tecnologías para el procesado de la nuez de marañón disponibles en el mercado, la que se recomienda es la ofrecida por Metalúrgica Feijo de Fortaleza, Ceará, Brasil.

La tecnología brasileña recomendada es un proceso semimecánico, que involucra en sus distintas etapas varias de las tecnologías conocidas (clasificación primaria de Sturtevant, secado de Buhler and Brothers, secado de Oltramare) como también algunas modificaciones e inventiva propia.

La escogencia del sistema recomendado está basado en aspectos económicos sociales y técnicos.

En el campo económico, el equipo es considerablemente más barato que las otras tecnologías disponibles en el mercado tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tecnología	Capacidad Proceso TM/año	Costo $*	Condiciones de pago	Costo/t.m. $
Metalúrgica Feijo	600	94.000	F.O.B. Fortaleza	157
Sturtevant	600	415.000	F.O.B. U.K. Port	692
Buhler & Brothers	650	650.000	F.O.B. puerto europeo	1.000
Oltramare	750	1.000.000	F.O.B Italia	1.333

* Incluye únicamente costo de maquinaria y asesoría en montaje.

En el aspecto social, la tecnología de proceso recomendada por ser semimecanizada, generará 150 plazas por turno de operación, en comparación con 76 plazas del sistema Sturtevant, lo que solventará en parte la desocupación por falta de fuentes de trabajo en la zona y lo más importante, es que podrá integrarse a la mujer al núcleo productivo.

En el campo tecnológico, el sistema garantiza una alta calidad de un producto para exportación siempre y cuando la calidad de la materia prima recibida no sea un factor limitante.

2. Principales aspectos operativos de la tecnología recomendada.

2.1 Recibo y control de calidad.

Esta etapa es inherente a la política de la empresa y se recomienda el siguiente esquema de operación.

Se pesará la nuez recibida y se pagará al productor según la calidad recibida, la que se basará en: a) porcentaje de humedad de la nuez y b) limpieza de la nuez.

Los parámetros de calidad recomendados serán los siguientes:

Variable	Tolerancia (%)
Restos de falso fruto adherido a la nuez	0.5
Materias extrañas	0.5
Humedad en la almendra	8.0 - 9.0

Se considera una práctica recomendable al premiar o castigar por la calidad recibida, para motivar al productor a poner más énfasis en la calidad que entrega.
Un método podría ser el siguiente:

Ambito de humedad %	Premio o castigo sobre precio base (%)
Menor de 6	4
7 - 8	2
8 - 9	0
10-11	-2.2
12	-4.3
Mayor de 13	Inaceptable

BEST AVAILABLE

Para establecer este sistema se necesita un detector de humedad de lectura ràpida existentes en el mercado. Todas las muestras tienen que ser estadisticamente representativas.

2.2 Almacenamiento:

Los mètodos de almacenaje varian de acuerdo a las circunstancias. Cualquier mètodo de almacenamiento que sea utilizado, debe cubrir ciertos requisitos que satisfagan el almacenaje seguro de la materia prima. Estos requisitos son:

a. Un piso fuerte y seco.
b. Un techo seguro.
c. Asegurarse que las paredes no permitiràn el paso de agua de lluvia.
d. Espacio suficiente en la bodega, para pemitir la manipulaciòn del producto, especialmente si grandes cantidades son almacenadas.
e. Si el almacenaje se hace en sacos, debemos asegurarnos que dejaremos las facilidades adecuadas para pemitir la inspecciòn en cualquier tiempo de las estibas de sacos.
f. Aislar o equipar el piso con un sistema de emparrillado para prevenir que la humedad del piso, sea absorvida por las nueces.

Los mètodos de almacenaje son:

- En sacos.
- A granel.

El almacenaje en sacos sigue los principios arriba expuestos. Se pueden colocar los sacos en estibas, las cuales se pueden poner separadas de la pared, de tal manera que permitan el paso de una persona en el perimetro de la bodega, lo mismo que dejar ciertas calles entre las estibas. Lo anterior, es con el objeto de hacer inspecciones sanitarias, lo que permite descubrir a tiempo cualquier brote de plagas o enfermedades y controlarlo ràpidamente. Cuando se almacena en sacos hay bastante daño producido por las ratas, pero con un buen sistema de control de roedores, estos daños pueden reducirse al minimo.

En lugares donde los sacos son demasiado caros o dificiles de obtener, se aconseja almacenar a granel y se recomienda, si hay espacio suficiente, hacer varios montones, de tal manera que se permita hacer inspecciones sanitarias regulares. Otro sistema de almacenaje a granel y que se utiliza cuando las paredes no tienen fortaleza suficiente ,es el hacer estibas de sacos, en torno al perimetro de la bodega y llenando el espacio interno con

T278

nueces a granel. El estibamiento debe ser cuidadoso y en forma piramidal, de tal manera de evitar que el peso de las nueces derribe los sacos.

Dada las condiciones socio-económicas del proyecto, se recomienda que se haga una sola bodega de almacenamiento de nuez, la cual estaria ubicada contiguo a la planta procesadora.

La planta comprará la nuez a los productores bajo normas de calidad establecidas y nunca deberá almacenarse nueces con más del 9% de humedad. Esto deberá controlarse con medidores de humedad. Si llegan nueces con un mayor grado de humedad, se deben devolver a la finca o pagar de acuerdo a la escala de premios o castigos.

Se cree que una bodega inicial de 400m2 de espacio por 4.5-m de altura es suficiente para la producción de los primeros 3 años. La capacidad se ampliaria según aumente la producción.

Necesidad de Almacenaje

Año	Espacio Necesario
1984-87	400m2
1988-90	600m2
1991-94	900m2

2.3 Clasificación.

Se utilizará un tambor rotativo con mallas de 5 diámetros diferentes, que permitirá la clasificación de 5 tamaños distintos de nueces.

El tambor clasificador será cargado por medio de un elevador y el producto clasificado será descargado automáticamente, con tolvas individuales por tamaños, las que pasarán seguidamente al almacén de producto clasificado donde se debe tener el cuidado de no mezclar los distintos tamaños de nueces, por lo que se debe construir compartimientos de almacenamiento para cada tamaño.

2.4 Acondicionamiento y tostado de la nuez.

El método ofrecido es el de tostado en frio descrito en la sección 6.4, por lo que no hay necesidad de humedecer la nuez, tal como cuando se usa el método de baño en aceite caliente. Después del autoclavado la nuez es esparcida en el piso, dejándola secar naturalmente.

2.5 Descascarado.

La planta se solicitó con el sistema de descascarado semimecanizado descrito en la sección 7:2. Lo anterior fue con el objeto de generar más plazas para obreros.

2.6 Secado.

El secado se realizará en cámaras equipadas con resistencias eléctricas y termostato para controlar la temperatura. La almendra se pondrá en bandejas colocándolas en estantes móviles para facilitar su manejo.

Después del secado, la nuez pasa a un cuarto de humificación para evitar que las nueces sean quebradas en la etapa de pelado.

2.7 Pelado.

El pelado será realizado por equipo mecánico-neumático, pasando después a una mesa de repaso donde las nueces mal peladas son separadas y recicladas.

2.8 Clasificación.

La clasificación se efectuará tal como se describe en la sección 10.2, con la diferencia de que la clasificación de la almendra en blancas y cafés o quemadas se realizará electrónicamente por medio de un equipo especial.

La clasificación se dividirá en dos etapas, una de clasificación inicial y la segunda que es la de repasos, lo que garantizará un buen producto. Una vez clasificado el producto se verificará el contenido de humedad, si no es adecuado y pasa de 5% se someterá a secado rápido en hornos especiales. El tiempo de secado dependerá del porcentaje de humedad de la almendra.

2.9 Envasado.

Se dispondrá del equipo necesario para efectuar la operación de envasado tal como se describe en la sección 11. La diferencia única, es que el equipo proyectado se puede envasar en latas o en bolsas de papel de aluminio, pudiéndose seleccionar el envase más barato, según sea la exigencia de mercado.

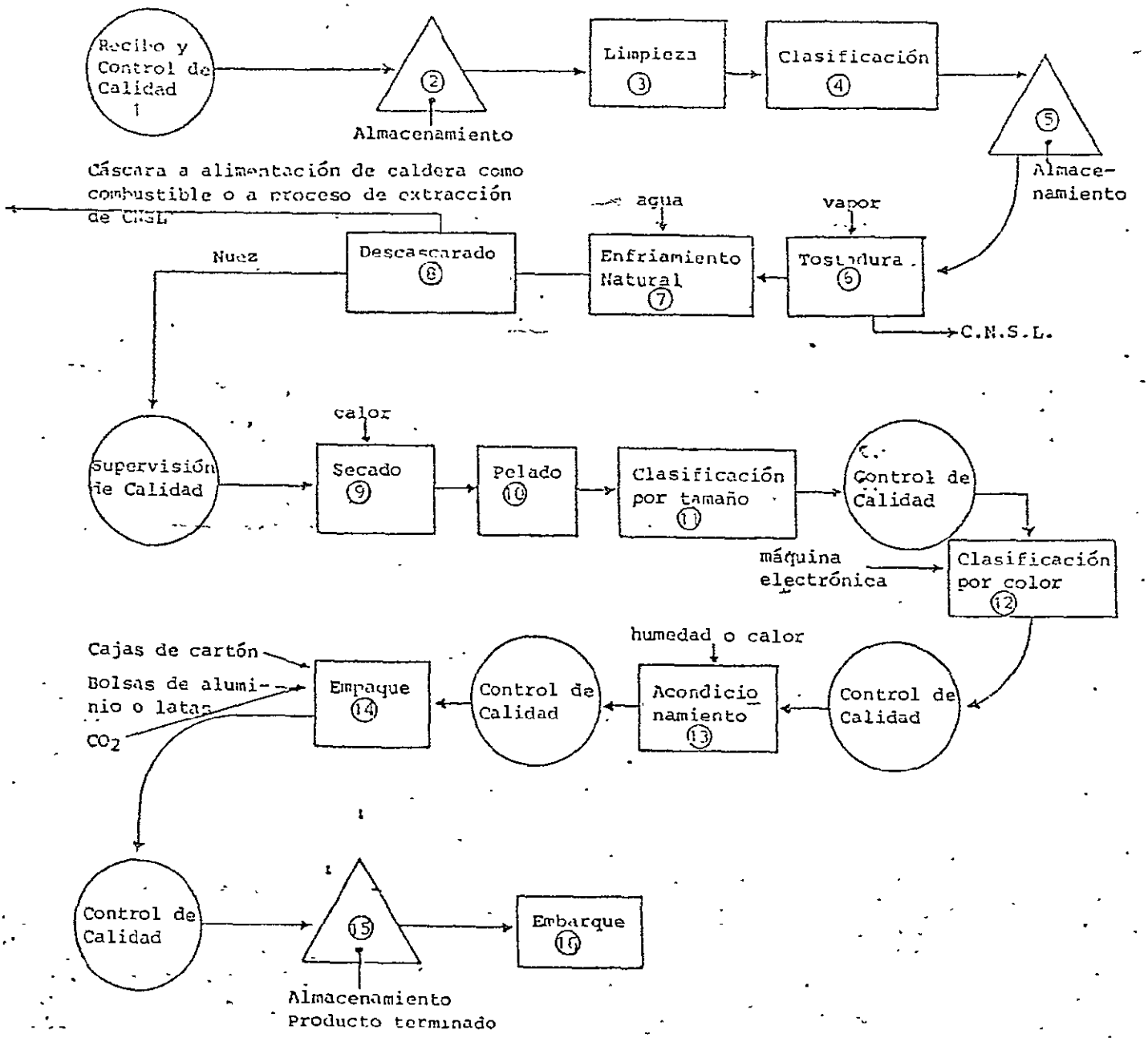


FIGURA: 13.-

Flujograma de operaciones industriales en el proceso de extracción de la nuez del marañón.-

BEST AVAILABLE

C. Ubicación de la planta.

Haciendo un análisis del proyecto se puede concluir, que el lugar idóneo para ubicar la primera planta procesadora es la ciudad de Namacigue por las siguientes razones:

1. Factor materia prima y transporte.

Como se mencionó al inicio de este estudio, el proyecto está disperso en una zona amplia, estando los sectores Centro y Nacaome prácticamente aislados del núcleo central del proyecto formado por los sectores Namacigue, San Bernardo y Triunfo, que representan el 81.2% del total del área plantada. Es digno también de hacer mención, que en estos últimos sectores se encuentran las plantaciones de más edad, lo que equivale a mayor producción por área.

A manera de ejemplo, se puede apreciar tomando como base las estimaciones de producción del proyecto y el año 1989 de producción promedio, que los sectores Centro y Nacaome, representan un 14% de la producción total. (Cuadro 18).

Namacigue es una ciudad ubicada a 18 km. de Choluteca, la principal ciudad al sur del país y se puede apreciar que si pensáramos en Choluteca como centro de proceso, que resulta más económico movilizar el 14% de la producción por 18 km. más, en vez del 86%.

En cuanto al producto terminado, la nuez de marañón al elaborarse sufre una pérdida de peso de aproximadamente el 80%, por lo que la movilización del producto final no influiría adversamente en costos totales de transporte.

Se consideró también la posibilidad de instalar varias plantas de menor capacidad, por lo disperso que se encuentran las plantaciones. El análisis reflejó que la economía de escala de una sola planta comparada con los costos de transporte son superiores, sumando a esto no hay en la actualidad suficiente materia prima para justificar económicamente la construcción de más de una planta, por el momento.

En el futuro y a medida que las producciones del proyecto aumenten, va a ser necesario el montaje de más plantas procesadoras, cuya ubicación dependerá de cual sea el área elegida para la expansión del proyecto, si es que fuera necesario. En el caso de que el área plantada, no aumente de la actualmente existente, será necesario la instalación de una planta adicional, cuya ubicación dependerá de que lugar se desee favorecer como polo de desarrollo y que al mismo tiempo reúna condiciones adecuadas para su instalación.

2. Mano de Obra.

Por ser Namacigüe una población rural, dedicada exclusivamente a la agricultura y ganadería, se considera que la mano de obra no calificada no representa problema alguno, pues se observa más bien un éxodo de habitantes en época seca hacia otros lugares en busca de trabajo, por lo que la instalación de la planta procesadora tendrá un impacto social positivo fuerte.

En cuanto a la mano de obra calificada, existe en la zona, específicamente en Choluteca, San Lorenzo y Nacaome muchas industrias, las que por lo general son estacionarias, por lo que la adquisición de este personal no será problemático.

3. Infraestructura.

Como se apuntó anteriormente, Namacigüe está en la zona rural y no cuenta con ningna industria en la actualidad pero se considera que no habrá problema, en cuanto a electricidad y agua especialmente, pues las necesidades de la planta son mínimas.

En lo referente al aspecto de viviendas debe procurarse que el personal sea residente en la zona o sus alrededores para no tener problemas. El personal de gestión tiene la alternativa de residir en Choluteca.

El aspecto educacional y de salud no puede asegurarse que sea excelente, pero sí que están dentro del promedio nacional.

La ubicación de la planta en Namacigüe, por todo lo anteriormente expuesto, se considera una buena alternativa que generará unos 134 puestos de trabajo por turno de operación que beneficiará especialmente al estrato social de ingresos bajos en una zona donde la industria no existe, lo que puede servir como justificación para que en un futuro se le preste más atención a dicho sector especialmente en infraestructura vial, incorporando así nuevas poblaciones al desarrollo nacional.

VI. DESARROLLO DEL PLAN OPERATIVO.

A. Descripción de actividades a ejecutar.

En las páginas siguientes se describen detalladamente cada una de las tareas agrícolas que se deben ejecutar para cada año. Se indica para cada tarea la cantidad de jornales a emplear, el material a utilizar, así como el costo de cada labor por hectárea.

Se anota también las veces que se deben repetir durante el año, algunas actividades. Este conjunto de labores está diseñado según las condiciones de la zona y debe ejecutarse con gran apego, a efecto de que los rendimientos de producción sean lo más adecuado posible.

BEST AVAILABLE

B. Supervisión y control de operaciones.

Para que el proyecto pueda tener éxito en cuanto al logro de objetivos, la función de control, se convierte en una actividad fundamental.

Se insiste en este tema ya que la experiencia pasada ha sido muy negativa; se han dispuesto recursos para desarrollar cultivo de marañón, pero desafortunadamente éstos se han desaprovechado, porque no ha existido una buena labor contralora.

El plan de actividades se ha diseñado con suficiente detalle, de esta manera se pueden establecer los parámetros de control necesarios para darle seguimiento a todas las funciones.

En el campo agrícola se debe contar con una excelente participación de los supervisores, quienes tendrán la responsabilidad de que el plan se lleve a cabo según lo previsto, esto se puede lograr, porque el financiamiento de las labores agrícolas estará supeditado a sus recomendaciones.

Se ha planeado que cada supervisor visite como mínimo una vez por semana cada agrupación campesina, con el fin de darle seguimiento a las labores y asistir en lo que corresponda.

A nivel de fábrica también existirá un estricto control en las actividades que se desarrollen para garantizar una labor productiva y un producto final de alta calidad. Las tareas referentes al proceso están descritas en el Capítulo V. Cada una de ellas debe llevar la respectiva actividad de control, para ello se hace necesario llevar el registro diario de los pasos del proceso anotando en formularios adecuados cada función que se realice con indicación de tiempo, volúmenes, materiales utilizados e informando de los cambios por contingencias presentes en el proceso.

Toda la actividad se controlará también a nivel global a través de los resultados, por su evalución con respecto a los planes, para ello se cuenta con los estados financieros, informes de producción y ventas, análisis de costos y gastos administrativos. Esta actividad o análisis de variación de resultados es determinante, ya que de ella se desprende la evalución del proyecto como un todo.

C. Sistema de pago a productores.

Con base a las visitas que efectuan los supervisores, los productores harán una solicitud para desembolsar fondos del monto que se ha dispuesto para tal fin las instituciones que financian el proyecto.

Si bien los grupos campesinos tienen su propia personería jurídica, no cuentan con la experiencia suficiente en cuanto a sistemas de control, además de escacez de recursos para establecer cada grupo uno. Por lo que es recomendable que el financiamiento sea manejado a nivel de la ECARA.

Esta recibirá la totalidad del financiamiento, tanto para cultivo como para proceso y se encargará de administrar todos los fondos. De esta manera existirá un control uniforme de recursos.

Cada grupo campesino hará desembolsos contra el monto disponible para cultivo y tendrá una cuenta, a la que también se le cargarán periódicamente los respectivos intereses.

En el momento que sobrevengan las cosechas, al existir pago de éstas, se harán las deducciones a los productores por las cuotas que les corresponda pagar, tanto por amortización como por intereses.

Cada vez que el productor requiera fondos, hará la solicitud por medio del supervisor, presentando una planilla con el detalle del uso de los fondos; el supervisor hará las observaciones del caso y constatará que los recursos se destinan al efecto para lo que fueron solicitados.

En la planilla o solicitud se incluirá la actividad que se va a desarrollar con detalle de conceptos como mano de obra a utilizar, materiales, etc.

Esta solicitud será refrendada por el supervisor y aprobada por el encargado de agricultura, quien constatará que los montos solicitados estén acordes con los estándares de costo que se han establecido para cada actividad de cultivo. El trámite de pagos y control de fondos se realizará en el departamento administrativo, el que establecerá los procedimientos y controles pertinentes.

Es importante tener presente que aún cuando a los productores se les esté pagando la cosecha al momento de su entrega, éstos fondos no van a ser suficientes para cubrir el pago de las actividades agrícolas siguientes, sobre todo si se trata de cultivos de corta edad que no han alcanzado rendimientos óptimos de cosecha, o bien siembras nuevas, que comenzarán a generar producción tres años después, por lo que será necesario financiarles parcialmente capital de trabajo.

BEST AVAILABLE

PROYECTO MARANON - PLAN OPERATIVO AÑO 1

ACTIVIDAD	JORNALES	REND./DIA	COSTO/AÑO	OBSERVACIONES
SIEMBRA				
LIMPIEZA TERRENO	12.0	.044 has	60.0	LIMPIEZA A FLOR DE TIERRA (1 TAREA/16 DE MZ, REND. NORMAL)
HACER ESTACAS	1.0	400 est	5.0	
ESTAQUILLADO	1.0	400 est	5.0	
HOYADURA	7.0	30 hoyos	35.0	40 cm. DE PROFUNDIDAD POR 30 cm. DE DIAMETRO DE BOCA
SIEMBRA	3.0	75 plantas	15.0	SE ESTIMA UN RENDIMIENTO DE 100 PLANTAS EN TERRENO PLANO
RESIEMBRA	1.0	50 plantas	5.0	Y 50 PLANTAS EN TERRENO QUEBRADO (CERRO).
PLANTAS (MAT. VEGT.)	240.0	L 0.6/ unidad	144.0	200 PLANTAS/ HA. (SIEMBRA TRIANGULAR: 10MTS. ENTRE PLANTAS
Sub Total			269.0	Y 5 MTS. ENTRE SURCOS) MAS 20 % (40 PLANTAS) DE RESIEMBRA
LIMPIEZA				
CHAPIA MACHETE	8.0	0.33Has.	40.0	2 CICLOS / AÑO
RONDAS	4.0	0.044Has.	20.0	400 MTS. DE LARGO * 4 MTS. DE ANCHO =0.16 HAS., 1 CICLOS/AÑO
COMALEO				
COMALEO MACHETE	8.0	50 comales	40.0	COMALES DE 1.5 MTS. DE RADIO (7 MTS. CUADRADOS)= 0.031 HAS. 2 CICLOS / AÑO
PODA				
PODAR				
MATERIAL PODAR				
FERTILIZACION				
APLICAR FERTILIZANTE	2.0	200 plantas	10.0	EL FOSFORO Y POTASIO SERAN INCORPORADOS EN EL HUECO DE SIEMBRA AL MOMENTO DE LA MISMA, CUBRIENDOLOS CON UNA CAPA DE TIERRA. EL NITROGENO SERA APLICADO DE 30 - 60 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA ENTERRADO EN CIRCULO AL REDEDOR DE LA PLANTA SIGUIENDO LA SOMBRA DE LAS HOJAS. EL FERTILIZANTE DEBE SER ACARREADO AL PUNTO DE APLICACION
MATERIAL FERTILIZANTE			50.0	

DOSIS	Gr/plant	FUENTE:	Gr/planta	KG/HA	COSTO/HA
N	60.0	SULFATO AMONIO	285.0	57.0	28.0
P2O5	50.0	SUPERFOSF. TRIPLE	250.0	50.0	22.0
K2O	30.0	CLORURO POTASIO	50.0	10.0	3.0

MANEJO PLAGA Y ENFERMEDAD			
APLICAR PESTICIDAS	1.0	5.0	
MATERIAL PESTICIDAS		10.0	FUNGICIDAS INSECTICIDAS
CERCAS			
CONSTRUCCION CERCAS	8.0	40.0	CORTE, ACARREO, SEMBRADO DE POSTES Y TEMPLADORES Y ALAMBRADO
MATERIAL CONS. CERCAS		50.0	TEMPLADORES,BARIONES,ROLLOS DE ALAMBRE,GRAPAS,HERRAMIENTAS
REPARACION CERCAS	2.0	10.0	
MAT. REP. CERCAS		10.0	TEMPLADORES,BARIONES, GRAPAS
SUB TOTAL MISC. VARIAS		200.0	
TOTAL COSTO POR AÑO		1 554.00	

BEST AVAILABLE

PROYECTO MARANON - PLAN OPERATIVO AÑO 2

ACTIVIDAD	JORNALES	RENDIMIENTO	COSTO AÑO	OBSERVACIONES
SIEMBRA				
RESIEMBRA	1.0	50 plantas	5.0	
PLANTAS (MAT. VEGET.)	20.0	1 0.67 Hectárea	12.0	10 % DE RESIEMBRA
SUB TOTAL			17.0	
LIMPIEZA				
CHAPIA MACHETE	6.0	0.03Has.	36.0	2 CICLOS / AÑO
RONDAS	4.0	0.044Has.	24.0	400 MTS. DE LARGO X 4 MTS. DE ANCHO =0.16 HAS. 1 CICLOS/AÑO
COMALEO				
COMALEO MACHETE	12.0	50 comales	60.0	COMALEO DE 1.5 MTS. DE RADIO (7 MTS. CUADRADOS)= 0.001 HAS. 3 CICLOS / AÑO
PODA				
PODAR				
MATERIAL PODAR				
FERTILIZACION				
APLICAR FERTILIZANTE	2.0	200 plantas	10.0	EL FERTILIZANTE SERA LLEVADO HASTA EL LUGAR DE APLICACION. DEBE SER ENTERRADO EN CIRCULO AL REDEDOR DEL ARBOL DEJANDO UNA DISTANCIA DE 12 - 15 PULGADAS DESDE LA BASE SE HARAN DOS APLICACIONES AL AÑO: MAYO Y NOVIEMBRE
MATERIAL FERTILIZANTE			65.0	DOSIS: Gr/plant; FUENTE: Gr/plant; KG/MA; COLOMBIA
N	100.0	SULF AMON	470.0	95.0	50.0
P205	100.0	SUP FOSF TRIPLE	500.0	125.0	50.0
K20	60.0	KCl	100.0	21.0	15.0
MANEJO PLAGA Y ENFERMEDAD				
APLICAR PESTICIDAS	1.0		5.0	INSPECCION Y/O CONTROL HORMIGAS,ZOMPOPOS,PULGONES,TRIPS,ETC..
MATERIAL PESTICIDAS			20.0	FUNGICIDAS INSECTICIDAS
CERCAS				
REPARACION CERCAS	3.0		15.0	
MAT. REP. CERCAS			35.0	TEMPLADORES, BROTONES, GRAPAS, ALAMBRE
SUB TOTAL MOD. VARIABLE			230.0	
TOTAL COSTO SEGUNDO AÑO	25.0		* 307.00	

* SALARIO BASICO 5 LEMPIRAS

BEST AVAILABLE

PROYECTO MARANON - PLAN OPERATIVO AÑO 3

ACTIVIDAD	JORNALES	REND./DIA	COSTO AÑO	OBSERVACIONES
LIMPIEZA				
CHAPIA MACHETE	6.0	0.33Has.	30.0	2 CICLOS / AÑO
RONDAS	4.0	0.044Has.	20.0	400 MTS. DE LARGO X 4 MTS. DE ANCHO =0.16 HAS. 1 CICLOS/AÑO
COMALEO				
COMALEO MACHETE	15.0	40 comales	75.0	COMALES DE 1.8 MTS. DE RADIO (10 MTS. CUADRADOS)= 0.2 HAS. 3 CICLOS / AÑO
PODA				
PODAR	1.0	1 HA.	5.0	REMOCION DE RAMAS SECAS, QUEBRADAS Y CHUPONES VERTICALES. LOS CUALES UNA VEZ CORTADOS DEBEN SER QUEMADOS SE HARA UN CICLO ANUAL, DESPUES DE COSECHA.
MATERIAL PODAR				MACHETES BIEN AFILADOS
FERTILIZACION				
APLICAR FERTILIZANTE	2.0	200 plantas	10.0	EL FERTILIZANTE SERA LLEVADO HASTA EL LUGAR DE APLICACION DEBE SER ENTERRADO EN CIRCULO AL REDEDOR DEL ARBOL SEGUNDO UNA DISTANCIA DE 12 - 18 PULGADAS DESDE LA BASE,Y DISTRIBUYENDOLO EN UNA FAJA CIRCULAR DE 12"- 18" E INCORPORARLO CON ARADON SE HARAN DOS APLICACIONES AL AÑO: MAYO Y NOVIEMBRE
MATERIAL FERTILIZANTE			135.0	DOSIS: FUENTE:

	Gr/plant		Gr/plant	KG/HA	COSTO/HA
N	150.0	SULF AMON	714.0	140.0	50.0
P2O5	150.0	SUP FOSF TRIPLE	750.0	150.0	75.0
K2O	120.0	KCl	200.0	40.0	15.0

MANEJO PLAGA Y ENFERMEDAD				
APLICAR PESTICIDAS	3.0		15.0	INSPECCION Y/O CONTROL HORMIGAS,ZOMPOPOS,PULGONES,TRIPS,ETC..
MATERIAL PESTICIDAS			30.0	FUNGICIDAS INSECTICIDAS
CERCAS				
REPARACION CERCAS	3.0		15.0	
MAT. REP. CERCAS			50.0	TENSADORES, PROTONES, GRAPAS, ALAMBRE
SUB TOTAL RECT. VARIABLE			385.0	
TOTAL COSTO TERCER AÑO	34.0	*	385.0	

*SALARIO BASICO S LEMPIRAS

BEST AVAILABLE

PROYECTO MARANON - PLAN OPERATIVO AÑO 4

ACTIVIDAD	JORNALES	REND./DIA	COSTO AÑO	OBSERVACIONES
LIMPIEZA				
CHAPIA MACHETE	6.0	0.33Has.	30.0	2 CICLOS / AÑO
RONDAS	4.0	0.044Has.	20.0	400 MTS. DE LARGO * 4 MTS. DE ANCHO =0.16 HAS. 1 CICLOS/AÑO
COMALEO				
COMALEO MACHETE	15.0	40 comales	75.0	COMALES DE 1.8 MTS. DE RADIO (10 MTS. CUADRADOS)= 0.2 HAS. 3 CICLOS / AÑO
PODA				
PODAR	1.0	1 HA.	5.0	REMOCION DE RAMAS SECAS, QUEBRADAS Y CHUPONES VERTICALES, LOS CUALES UNA VEZ CORTADOS DEBEN SER QUEMADOS O SACADOS DE LA PLANTACION SE HARA UN CICLO ANUAL,DESPUES DE COSECHA O ANTES DE FLORACION
MATERIAL PODAR				MACHETES BIEN AFILADOS
FERTILIZACION				
APLICAR FERTILIZANTE	2.0	200 plantas	10.0	EL FERTILIZANTE SERA LLEVADO HASTA EL LUGAR DE APLICACION DEBE SER ENTERRADO EN CIRCULO AL REDEDOR DEL ARBOL DEJANDO UNA DISTANCIA DE 12 - 18 PULGADAS DESDE LA BASE,Y DISTRIBUYENDOLO EN UNA FAJA CIRCULAR DE 12"- 18" E INCORPORARLO CON AZADON SE HARAN DOS APLICACIONES AL AÑO: MAYO Y NOVIEMBRE
MATERIAL FERTILIZANTE			135.0	DOSIS: FUENTE:

	Gr/plant		Gr/plant	TONM	COSTO/MA
N	150.0	SULF AMON	714.0	143.0	50.0
P2O5	150.0	SUP FOSF TRIPLE	750.0	150.0	70.0
K2O	120.0	KCl	200.0	60.0	15.0

MANEJO PLAGA Y ENFERMEDAD				
APLICAR PESTICIDAS	3.0		15.0	INSPECCION Y/O CONTROL HORMIGAS,COMPODOS,PULGONES,TRIPS,ETC.
MATERIAL PESTICIDAS			30.0	FUNGICIDAS INSECTICIDAS
CERCAS				
REPARACION CERCAS	3.0		15.0	
MAT. REP. CERCAS			50.0	TEMPLADORES, BROCHES, GRAPAS, ALAMBRE
SUB TOTAL MANO VARIABLE			305.0	
COSECHA				
RECOLECCION	10.0	50 KG/DIA	50.0	SE RECOLECTARAN LAS NUECES DE LOS FRUTOS CAIDOS LLEVANDOLAS POSTERIORMENTE AL LUGAR DE TECHO INDICADO SE REALIZARA UN CICLO CADA 7-10 DIAS .
SECADO	5.0		25.0	SE SECARAN LAS NUECES DURANTE TRES DIAS PARA LO CUAL SE TENDRAN QUE COLOCAR LOS SACOS DE NUECES DE LA COSECHA,ESPARCIDAS EN EL PATIO DE SECADO Y REVOLVERLAS ESPORADICAMENTE
TRANSPORTE-PROCESO	1.0		5.0	CARGA Y DESCARGA DE LAS NUECES Y COMPROBACION DE PESO EN PLANTA
MATERIAL COSECHA			20.0	SACOS,LATAS MEDIDORAS Y PACHALLO
SUB TOTAL MANO VAR			100.0	
TOTAL COSTO CUARTO AÑO	50.0		410.00	

BEST AVAILABLE

PROYECTO NARANON - PLAN OPERATIVO AÑO 5

ACTIVIDAD	JORNALES	REND./DIA	COSTO AÑO	OBSERVACIONES
LIMPIEZA				
CHAPIA MACHETE	6.0	0.03Has.	30.0	2 CICLOS / AÑO
RONDAS	4.0	0.04Has.	20.0	400 MTS. DE LARGO X 4 MTS. DE ANCHO =0.16 HAS. 1 CICLOS/AÑO
COMALEO				
COMALEO MACHETE	14.0	30 comales	70.0	COMALES DE 2 MTS. DE RADIO (13 MTS. CUADRADOS)= 0.26 HAS. 2 CICLOS / AÑO
PODA				
PODAR	2.0	100 plantas	10.0	REMOCION DE RAMAS SECAS, QUEBRADAS Y CHUPONES VERTICALES, LOS CUALES UNA VEZ CORTADOS DEBEN SER QUEMADOS O SACADOS DE LA PLANTACION SE HARA UN CICLO ANUAL,DESPUES DE COSECHA O ANTES DE FLORACION
MATERIAL PODAR				MACHETES BIEN AFILADOS
FERTILIZACION				
APLICAR FERTILIZANTE	2.0	240 plantas	10.0	EL FERTILIZANTE DEBE LLEVADO HASTA EL LUGAR DE APLICACION DEBE SER ENTERRADO EN CIRCULO AL REDEDOR DEL ARBOL DEJANDO UNA DISTANCIA DE 12 - 15 PULGADAS DESDE LA BASE,Y DISTRIBUYENDOLO EN UNA FAJA CIRCULAR DE 12"- 18" E INCORPORARLO CON AZADON SE HARAN DOS APLICACIONES AL AÑO: MAYO Y NOVIEMBRE
MATERIAL FERTILIZANTE			135.0	DOSIS: FUENTE:

	Gr/plant		Gr/plant	KG/HA	COSTO/HA
N	150.0	SULF AMON	714.0	145.0	50.0
P2O5	150.0	SUP FOSF TRIPLE	750.0	150.0	70.0
K2O	120.0	KCl	200.0	40.0	15.0

MANEJO PLAGA Y ENFERMEDAD				
APLICAR PESTICIDAS	3.0		15.0	INSPECCION Y/O CONTROL HORMIGAS,ZONPOFOS,PULGONES,TRIFO,ETC..
MATERIAL PESTICIDAS			30.0	FUNGICIDAS INSECTICIDAS
CERCAS				
REPARACION CERCAS	2.0		10.0	
MAT. REP. CERCAS			25.0	TEMPLADORES, GRAPAS, GRAPAS, ALAMBRE
SUB TOTAL MOD. VARIABLE			355.0	
COSECHA				
RECOLECCION	15.0	50 KG/DIA	75.0	SE RECOLECTARAN LAS NUECES DE LOS FRUTOS CAIDOS LLEVANDOLAS POSTERIORMENTE AL LUGAR DE RECIBO INDICADO SE REALIZARA UN CICLO CADA 7-10 DIAS
SECADO	20.0		20.0	SE SECARAN LAS NUECES DURANTE 7000 DIAS PARA LO CUAL SE TENDERA QUE CARGAR LOS SACOS DE NUECES DE LA COSECHA,ESTARCIDAS EN EL LUGAR DE RECIBO Y REMOVERLAS CONSTANTEMENTE
TRANSPORTE-PROCESO	1.0		5.0	CARGA Y DESCARGA DE LAS NUECES Y COMPROBACION DE PESO EN PLANTA
MATERIAL COSECHA			20.0	SACOS,LATAS MEDIDORAS Y CASTILLO
SUB TOTAL VARIABLE			100.0	
TOTAL COSTO QUINTO AÑO	55.0		455.0	

BEST AVAILABLE

PROYECTO MARANON - PLAN OPERATIVO AÑO 6 - 7

ACTIVIDAD	JORNALES	REND./DIA.	COSTO AÑO	OBSERVACIONES
LIMPIEZA				
CHAPIA MACHETE	4.0	0.5HAS	20.0	2 CICLOS / AÑO
RONDAS	4.0	0.044Has.	20.0	400 MTS. DE LARGO * 4 MTS. DE ANCHO =0.16 HAS. 1 CICLOS/AÑO
COMALEO				
COMALEO MACHETE	14.0	30 comales	70.0	COMALES DE 2 MTS. DE RADIO (13 MTS. CUADRADOS)= 0.26 HAS. 2 CICLOS / AÑO
PODA				
PODAR	2.0	100 plantas	10.0	REMOCION DE RAMAS SECAS, QUEBRADAS Y CHUPONES VERTICALES. LOS CUALES UNA VEZ CORTADOS DEBEN SER QUEMADOS O CACADOS DE LA PLANTACION SE HARA UN CICLO ANUAL,DESPUES DE COSECHA O ANTES DE FLORACION
MATERIAL PODAR				MACHETES BIEN AFILADOS
FERTILIZACION				
APLICAR FERTILIZANTE	3.0	200 plantas	15.0	EL FERTILIZANTE SERA LLEVADO HASTA EL LUGAR DE APLICACION DEBE SER ENTERRADO EN CIRCULO AL REDEDOR DEL ARBOL DEJANDO UNA DISTANCIA DE 3 A 5 PIES DESDE LA BASE,Y DISTRIBUYENDOLO EN UNA FAJA CIRCULAR DE 2 A 3 PIES E INCORPORARLO CON AZADON SE HARAN DOS APLICACIONES AL AÑO: MAYO Y NOVIEMBRE
MATERIAL FERTILIZANTE			135.0	DOSIS. FUENTE:

	Gr/plant		Gr/plant	KG/HA	COSTO/HA
N	150.0	SULF AMON	714.0	143.0	50.0
P2O5	150.0	SUP FOSF TRIPLE	750.0	150.0	70.0
K2O	120.0	KCl	200.0	40.0	15.0

MANEJO PLAGA Y ENFERMEDAD				
APLICAR PESTICIDAS	3.0		15.0	INSPECCION Y/O CONTROL HORMIGAS,COMPOFOS,PULGONES,TRIPS,ETC..
MATERIAL PESTICIDAS			30.0	FUNGICIDAS INSECTICIDAS
SUB TOTAL MOD. VARIABLE			315.0	
COSECHA				
RECOLECCION	20.0	50 KG/DIA	100.0	SE RECOLECTARAN LAS NUECES DE LOS FRUTOS CAIDOS LLEVANDOLAS POSTERIORMENTE AL LUGAR DE RECIBO INDICADO SE REALIZARA UN CICLO CADA [illegible] DIAS
SECADO	6.0		30.0	SE SECARAN LAS NUECES DURANTE TRES DIAS PARA LO CUAL SE TENDRA QUE SACAR LOS CACOS DE NUECES DE LA BODEGA,ESPARCIRLAS EN EL PATIO DE SECADO Y REMOVERLAS CONSTANTEMENTE
TRANSPORTE-ACCESO	1.0		5.0	CARGA Y DESCARGA DE LAS NUECES Y COMPROBACION DE PESO EN PLANTA
MATERIAL COSECHA			20.0	CACOS,LATAS METALICAS Y MACHETILLO
SUB TOTAL MOD.VAR			155.0	
TOTAL COSTO SEMI Y SEPTIMO AÑO	37.0		* 470.00	

* SALARIO BASICO O LEMPIRAS

BEST AVAILABLE

PROYECTO MARANON - PLAN OPERATIVO AÑO 8

ACTIVIDAD	JORNALES	RENDIMIENTO	COSTO AÑO	OBSERVACIONES
LIMPIEZA				
CHAPIA MACHETE	4.0	0.5HAS	20.0	2 CICLOS / AÑO
RONDAS	4.0	0.044Has.	20.0	400 MTS. DE LARGO X 4 MTS. DE ANCHO =0.16 HAS. 1 CICLOS/AÑO
COWALEO				
COWALEO MACHETE	14.0	30 cowales	70.0	COWALES DE 2 MTS. DE RADIO (13 MTS. CUADRADOS)= 0.20 HAS. 2 CICLOS / AÑO
PODA				
PODAR	2.0	100 plantas	10.0	REMOCION DE RAMAS SECAS, QUEBRADAS Y CHUPONES VERTICALES, LOS CUALES UNA VEZ CORTADOS DEBEN SER QUEMADOS O SACADOS DE LA PLANTACION SE HARA UN CICLO ANUAL,DESPUES DE COSECHA O ANTES DE FLORACION
MATERIAL PODAR				MACHETES BIEN AFILADOS
RALEO PLANTAS				
RALEO	50.0	2 arboles	250.0	SE BOTARAN 100 ARBOLES DE TAL MANERA DE DEJAR UNA POBLACION DE 100 ARBOLES/HA. LOS ARBOLES DEBEN SER BOTADOS,DESRAMADOS Y DESCORTEZADOS
MATERIAL RALEO			100.0	COMPRA DE 5 HACHAS
FERTILIZACION				
APLICAR FERTILIZANTE	2.0	70.0	10.0	EL FERTILIZANTE DEBE LLEVADO HASTA EL LUGAR DE APLICACION DEBE SER ENTERRADO EN CIRCULO AL REDEDOR DEL ARBOL DEJANDO UNA DISTANCIA DE 3 A 5 PIES DESDE LA BASE,Y DISTRIBUYENDOLO EN UNA FAJA CIRCULAR DE 2 A 3 PIES E INCORPORARLO CON AZADON SE HARAN DOS APLICACIONES AL AÑO: MAYO Y NOVIEMBRE
MATERIAL FERTILIZANTE			155.0	DOSIS: / FUENTE:

	Gr/plant		Gr/plant	KG/HA	COSTO/HA
N	200.0	SULF AMON	952.0	130.0	65.0
P2O5	150.0	SUP FOSF TRIPLE	750.0	100.0	75.0
K2O	100.0	KCl	250.0	50.0	25.0

MANEJO PLAGA Y ENFERMEDAD				
APLICAR PESTICIDAS	2.0		15.0	INSPECCION Y/O CONTROL HORMIGAS,COMPOPOS,PULGONES,TRIPS,ETC.
MATERIAL PESTICIDAS			30.0	FUNGICIDAS INSECTICIDAS
SUB TOTAL MANO VARIABLE			551.0	
COSECHA				
RECOLECCION	10.0	50 KG/DIA	100.0	SE RECOLECTARAN LAS NUECES DE LOS FRUTOS CAIDOS LLEVANDOLAS POSTERIORMENTE AL LUGAR DE SECADO INDICADO SE REALIZARA UN CICLO CADA 3-15 DIAS
SECADO	7.0		35.0	SE SECARAN LAS NUECES DURANTE TRES DIAS PARA LO CUAL SE TENDRA QUE LAVAR LAS CARAS DE NUECES EN BOTELLAS,REPARTIRLAS EN EL PISO DE SECADO Y REMOVERLAS CONSTANTEMENTE
TRANSPORTE-PROCESO	1.0		5.0	CARGA Y DESCARGA DE LAS NUECES Y COMPROBACION DE TIEMPO EN PLANTA
MATERIAL COSECHA			20.0	SACOS,LATAS MEDIDORAS Y RASTRILLO
SUB TOTAL MANO VAR			160.0	
TOTAL COSTO DURANTE AÑO	167.0		$ 840.00	

BEST AVAILABLE

PROYECTO MARANON - PLAN OPERATIVO AÑO 9 - 10

ACTIVIDAD	JORNALES	RENDIMIENTO	COSTO AÑO	OBSERVACIONES
LIMPIEZA				
CHAPIA MACHETE	4.0	0.5HAS	20.0	2 CICLOS / AÑO
RONDAS	4.0	0.044Has.	20.0	400 MTS. DE LARGO * 4 MTS. DE ANCHO =0.16 HAS. 1 CICLO/AÑO
CONALES				
CONALES MACHETE	7.0	30 conales	35.0	CONALES DE 2 MTS. DE RADIO (13 MTS. CUADRADOS)= 0.26 HAS. 2 CICLOS / AÑO
PODA				
PODAR	2.0	50 plantas	10.0	REMOCION DE RAMAS SECAS, QUEBRADAS Y CHUPONES VERTICALES, LOS CUALES UNA VEZ CORTADOS DEBEN SER QUEMADOS O SACADOS DE LA PLANTACION SE HARA UN CICLO ANUAL,DESPUES DE COSECHA O ANTES DE FLORACION
MATERIAL PODAR			10.0	MACHETES BIEN AFILADOS,Y CUCHILLOS CURVOS ATADOS A VARAS ESPECIALES
FERTILIZACION				
APLICAR FERTILIZANTE	2.0	100 plantas	10.0	EL FERTILIZANTE SERA LLEVADO HASTA EL LUGAR DE APLICACION DEBE SER ENTERRADO EN CIRCULO AL REDEDOR DEL ARBOL DEJANDO UNA DISTANCIA DE 3 A 5 PIES DESDE LA BASE,Y DISTRIBUYENDOLO EN UNA FAJA CIRCULAR DE 2 A 3 PIES E INCORPORARLO CON AZADON SE HARAN DOS APLICACIONES AL AÑO: MAYO Y NOVIEMBRE
MATERIAL FERTILIZANTE			155.0	COSTO: FUENTE:

	Gr/plant		Gr/plant	KG/HA	COSTO/HA
N	200.0	SULF AMON	952.0	190.0	65.0
P2O5	150.0	SUP FOSF TRIPLE	750.0	150.0	70.0
K2O	150.0	KCl	250.0	50.0	20.0

MANEJO PLAGA Y ENFERMEDAD				
APLICAR PESTICIDAS	3.0		15.0	INSPECCION Y/O CONTROL HORMIGAS,ZOMPOPOS,PULGONES,TRIPS,ETC.
MATERIAL PESTICIDAS			30.0	FUNGICIDAS INSECTICIDAS
SUB TOTAL PECT. VARIABLE			305.0	
COSECHA				
RECOLECCION	20.0	50 KG/DIA	100.0	SE RECOLECTARAN LAS NUECES DE LOS FRUTOS CAIDOS LLEVANDOLAS DIARIAMENTE AL LUGAR DE SECADO INDICADO SE REALIZARA UN CICLO CADA 9-10 DIAS
SECADO	7.0		35.0	SE SECARAN LAS NUECES DURANTE TRES DIAS PARA LO CUAL SE TENDRA QUE SACAR LOS SACOS DE NUECES DE LA COSECHA,ESPARCIRLAS EN EL PATIO DE SECADO Y REMOVERLAS CONSTANTEMENTE
TRANSPORTE-PROCESO	1.0		5.0	CARGA Y DESCARGA DE LAS NUECES Y CONTROLEACION DE PESO EN PLANTA
MATERIAL COSECHA			20.0	SACOS,PLATAS MEDIDORAS Y RASTRILLO
SUB TOTAL VARIABLE			160.0	
TOTAL COSTO 9 - 10 AÑO	50.0		* 455.00	

* CALCULO CRECIO 2 HECTAREAS

BEST AVAILABLE

VII. MERCADEO.

A. Aspectos Generales del Mercado.

1. Producción.

Actualmente los mayores productores de semilla de marañón son India, Brasil, Mozambique, Tanzania y Kenia, los cuales en los últimos años han cosechado el 96% de la producción mundial total. En el Anexo A se puede apreciar los volúmenes de producción de dichos países.

Mozambique y Tanzania llegaron a ser grandes productores; en 1974 cosecharon el 73% de la producción mundial. Sin embargo, al inicio no contaban con infraestructura para el proceso de la semilla, por lo que se exportaba en bruto a la India, éste último era el mayor exportador de nuez procesada. Posteriormente, Tanzania y Mozambique fueron adquiriendo facilidades para el proceso y por ende exportan la nuez pelada, por lo que India redujo su potencial exportable.

Adicionalmente, ha habido nuevo desarrollo en cuanto a métodos de proceso, así como en el uso de sub-productos, lo que ha estimulado la producción en Africa Oriental y en Brasil. Estas nuevas entradas al mercado, han hecho que el comercio de la nuez sea un tanto impredecible. China ha retornado al mercado con mayor fuerza a partir de 1983 después de tres años de ausencia.

2. Consumidores.

El mercado internacional de nueces de marañón está concentrado en dos países, Estados Unidos y la Unión Soviética, ambos absorvieron el 76% de las importaciones totales, de ellos Estados Unidos es el de mayor importancia, ya que como se puede apreciar en el Anexo B, este país realizó el 50% del total de las importaciones.

En el Anexo C se muestran las importaciones de Estados Unidos distribuidas por país de origen para los últimos seis años y como se puede observar, éstas provienen en su mayoría de Brasil e India; Mozambique ha dejado de ser un proveedor importante para dicho país en los últimos años. Durante 1985, Estados Unidos importó 33.317 T.M. de nuez de marañón, de las cuales el 94% provenían de India y Brasil. (Ver Anexo D).

Cabe señalar que a pesar de que Estados Unidos tiene dos proveedores principales, los que ha mantenido durante muchos años, ello no limita a que se presenten otros países productores que dentro de las necesidades crecientes de ese país han ido colocando mayores volúmenes; un ejemplo de ello es Indonesia que de 8.0 T.M. que exportó a Estados Unidos en 1979, ha pasado a vender 344 T.M. en 1984. (Ver Anexo C).

BEST AVAILABLE

3. Usuarios de la nuez de marañón.

La nuez del marañón se clasifica de acuerdo al tamaño en varias categorías. Las semillas blancas y enteras se venden por conteo de 210, 240, 320 y 450 nueces por libra; también, existe la clasificación en requemadas, astilladas, mitades y quebradas.

Muy pocos consumidores finales adquieren toda la variedad, por lo que el importador se convierte en un factor clave dentro del negocio, ya que este compra de manera surtida para vender determinada variedad a usuarios específicos.

Las nueces blancas enteras y algunas requemadas son empleadas por soladores de semillas para venta en mezclas o solas. Las mitades blancas y requemadas se usan principalmente en pastelerías para decoración de tortas, galletas y otros tipos de repostería. Las astilladas y quebradas se utilizan en pastelerías y en la industria de confitería en pastas de nueces y barras de chocolate rellenas. Las llamadas segundas se pueden destinar como alimento para ganado o en la industria avícola.

4. El mercado para la producción de Honduras.

Con base en lo que se ha podido apreciar en cuanto a la tendencias del mercado, Estados Unidos es el consumidor más grande para este producto, de ello se parte para determinar que los esfuerzos que se realicen para vender la producción de nuez de Honduras, deben dirigirse hacia el mercado norteamericano. Esto implica, algunas ventajas sobre todo en cuanto a la cercanía geográfica del mercado, lo que redunda en menores costos de exportación; además, es imprescindible reconocer las oportunidades que ofrece la iniciativa para la Cuenca del Caribe, como parte del apoyo que brinda el gobierno norteamericano para el desarrollo de la región centroamericana. Un aspecto fundamental de dicho programa es el acceso de productos agrícolas tropicales (productos no tradicionales) al mercado norteamericano, libres de derechos de importación por un período de 12 años.

Por lo anteriormente visto, el análisis que se efectúe con posterioridad, se basará en que las exportaciones de nuez se destinarán, primordialmente, al mercado estadounidense.

B. Precios de venta.

Los precios para la nuez de marañón dependen de la clasificación, los más recientes son:

PRECIOS* DE SEMILLAS DE NUEZ DE MARAÑON
EN DOLARES POR LIBRA C&F - NEW YORK

BEST AVAILABLE

Entera	$2.95
Requemada	2.80
Mitades y astilladas	2.65
Quebradas	1.85

* Precios al 29 de octubre de 1985
Fuente: Mitchel Beck Company, Inc. - New York, telex 224658.

En el Anexo E se muestra el comportamiento de los precios para mayoristas de los Estados Unidos, durante los últimos meses. Ya que este país es el mayor consumidor, obviamente es el que rige el comercio internacional.

En 1981 el precio del tipo 240 se mantuvo alto (un máximo de $3.55/libra), el cual a mediados de 1984 no se había recuperado. Ha tenido bajas sustanciales hasta llegar a $2.25 la libra en agosto de 1983. En 1984, los precios para el tipo 240 y 320 se mantuvieron estables, ubicándose en un promedio de $ 2,80 para el año.

C. Sistema de comercialización.

La comercialización de esta nuez en el mercado de los Estados Unidos se realiza casi en su totalidad a través de agentes, que operan entre procesadores e importadores o usuarios. El importador puede ser un mayorista que revende a comerciantes. La mayoría de agentes e importadores se localizan en el área metropolitana de la ciudad de New York.

La nuez de marañón se negocia en su gran mayoría en el mercado de futuros, aunque existe un mercado al presente que es muy activo y cambiante. El exportador ofrece el producto a través del agente, quien ha recibido cotizaciones; ésto se hace por telegrama o telex y las ofertas y cotizaciones se mantienen abiertas por 24 horas, por lo que se requiere actuar rápidamente. En el mercado de futuros el procesador o exportador vende con anticipación, sin haber obtenido la materia prima, por lo que puede perder dinero debido a costos más altos que lo esperado; también, puede ser que compre las nueces para esperar a que el mercado se recupere. Si esta recuperación no sucede o más bien empeora, se pierde también dinero. El exportador debe estar dispuesto a vender por anticipado y hacer ofertas a intervalos frecuentes con el objeto de estar al tanto de la tendencia del mercado ya que éste es altamente especulativo, competitivo y riesgoso.

Una vez que se hace la venta, el comprador establece una carta de crédito. El exportador recibe un 95% del valor facturado

BEST AVAILABLE

a la presentación de los documentos de embarque requeridos. El restante 5% se recibe ante la aceptación de los productos por parte del comprador. De ese 5%, el agente recibe la mitad, o sea un 2.5% del valor de la factura (costo y flete), así como su comisión. El importador debe asegurar la mercadería.

El agente, en la medida de lo posible protege al exportador, en casos de que existan reclamos por productos defectuosos o atrasos en los embarques. Así mismo, mantiene informados a los exportadores de la actividad del mercado, ya que generalmente atiende a muchos vendedores de los países productores.

D. Forma de presentación.

La nuez de marañón se empaca en latas de 25 libras cada una, que se sellan herméticamente al vacío y se vende; de esta manera se conserva la nuez y se protege de quebraduras. Las latas son transportadas en cajas de madera o cartón corrugado.

VIII. ANALISIS FINANCIERO.

El análisis financiero del proyecto, se fundamenta en que las prácticas agrícolas e industriales recomendadas se cumplirán y que se creará una Unidad Técnico-Administrativa que velará por el buen desarrollo del Proyecto. La producción de nueces, se estimó basada en la experiencia promedio obtenida por los productores de nueces de marañón en Brasil.

La idea fundamental es contar con una visión integral del proyecto, desde el cultivo de la fruta hasta la venta del producto final. Esto implica una fuerte inversión de capital para el proceso de industrialización de la fruta, por lo que se debe brindar especial atención a los resultados que se espera obtener.

El análisis cuantitativo del proyecto se formula inicialmente en dos etapas para un periodo de 10 y 15 años. La primera etapa, se realiza partiendo de las áreas actualmente cultivadas. A éstas se les debe implementar un conjunto de prácticas agrícolas, para incrementar los rendimientos de producción, que puedan justificar la instalación de una planta extractora.

Con los resultados económico-financieros de esta primera etapa, no se logra repagar la deuda existente, la cual asciende a L3,261,400 y las deudas que se incurran a partir de 1986 se logran pagar hasta el año 1995 (Décimo año del proyecto). También, es importante mencionar que este análisis supone que a los productores sólo devengan el salario como obreros agrícolas, sin recibir ningún incentivo adicional. Entonces, se consideró una segunda etapa que contempla la ampliación de las áreas de cultivo hasta completar un total de 5,654 hectáreas.

BEST AVAILABLE

Los resultados económico-financieros señalan que la deuda contraida a partir de 1986 sólo se puede pagar hasta el año 1996 (año 11 del proyecto) y para cubrir la deuda existente se debe llegar en el análisis hasta el año 1999 (año 14 del proyecto). En ambos casos, no se incluye ningún incentivo a los productores.

Los resultados del análisis efectuado se muestran en los cuadros Nos. 27 A y 31 A. Las estimaciones se hicieron para cada etapa desde el cultivo, industrialización, hasta llegar al proyecto como un todo. Obviamente, contempla todo el engranaje técnico administrativo local que debe darle apoyo a la funcionalidad del proyecto.

Las proyecciones de costos se separaron en lo que es cultivo, proceso industrial, gastos administrativos y gastos de mercadeo.

Los ingresos se estimaron con base a los precios prevalecientes a finales del año 1985; los cuales son, aproximadamente, el promedio de los precios registrados en los últimos cuatro años.

Partiendo de los costos de cultivo se establece un precio de transferencia del productor a la planta, de manera que existe un lapso intermedio en el que los productores pueden retribuirse por las cosechas, sin tener que esperar hasta vender el producto final. Cuando se obtengan flujos positivos, después el pago de intereses y amortización a la deuda los productores, podrán adicionalmente optar por dividendos.

Debido a que la falta de experiencia técnico-administrativa del personal interno del proyecto, puede no ser eficiente en la implementación del proyecto, ASD considera indispensable contemplar una asistencia-técnica-administrativa externa bajo contrato, en el que una firma experimentada puede ayudar a obtener las eficiencias indicadas en el proyecto, tanto en el área agrícola como industrial. Para este efecto, hemos elaborado una tercera etapa con un plan piloto de 1500 hectáreas adicionales, que se pueden incrementar hasta alcanzar el tamaño que cubra los costos de asistencia externa (Cuadros 32-35).

Las dos primeras etapas que analizamos, apenas logran cubrir sus costos de operación, con personal interno y el repago de la deuda ocurre en los últimos años del proyecto, más allá de los 10 años que se contemplaron en el contrato original. El resultado de este plan piloto nos dice que, al llegar a 7500 hectáreas se logra absorber la deuda existente, la deuda que se incurre para la expansión y el costo de la asistencia externa. Esto ocurre en el año 1998 (año 13 del proyecto) y como en los casos anteriores no contempla beneficios adicionales para el productor. Estos resultados se pueden observar en los cuadros Nos. 27, 31, 32, 33, y 34.

BEST AVAILABLE

A. Ganancias y Pèrdidas.

Las estimaciones de ingresos, costos y gastos se muestran en los cuadros Nos. 26 y 30, los cuales se basan en el plan operativo, àreas cultivadas, rendimientos de extracciòn de los productos finales disponibles para la venta, inversiòn, depreciaciòn, personal administrativo y gastos conexos y los precios de venta prevalecientes en el mercado a finales de 1985.

Las ventas de un año determinado provienen, en un 100% de la producciòn de fruta de ese mismo año.

Para determinar los costos de proceso, se analizaron las variables que intervienen en èl; èstos se han cuantificado por unidad de tonelada mètrica de fruta en bruto que se procese.

Los gastos administrativos se han detallado al màximo, a efecto de brindar una idea de los rubros principales que se deben considerar; èstos no tratan de ser exhaustivos ya que solo la experiencia determina los que van a ser recurrentes.

Los gastos financieros son el resultado de las necesidades de financiamiento del proyecto, el cual requerirà fondos dependiendo de la alternativa que se utilice. Se asumiò una tasa de interès del 10% y todos los fondos necesarios son provenientes de prèstamos, sin ningùn aporte de capital.

Con las ganancias y pèrdidas anuales que se obtengan, se formula un flujo de fondos generados por el proyecto, con el cual se determina la tasa de rentabilidad del mismo. La primera estimaciòn que se efectuò indica que el proyecto, bajo las condiciones que se establecen, estarà en capacidad de generar fondos en forma estable a partir del quinto año de operaciòn, el cual sobre una base de operaciòn de diez años, genera una rentabilidad del 17.8% y para quince años de 23.0% (Esto no incluye cargos financieros).

En la segunda opciòn el proyecto empieza a generar fondos a partir del año 1990, siendo la rentabilidad de un 13% para diez años y de un 21.9% para quince años. En ambos casos, no se asume el repago de la deuda existente.

En la tercera opciòn, al igual que en los casos anteriores, no se logra repagar la deuda existente en los 10 primeros años estipulados en el contrato original. Esto solo serà factible, si algùn organismo local o internacional asume las cargas financieras, o el costo de la asistencia tècnica-administrativa externa, la cual consideramos indispensable para llevar a cabo el proyecto de una forma beneficiosa para los campesinos y cooperativistas.

BEST AVAILABLE

B. Flujos de caja.

Con base en las estimaciones de ventas, costos agricolas, costos de proceso y gastos de operación, se llega a determinar las necesidades de efectivo anuales. De esta manera, se logra conocer cuales van a ser los flujos de dinero adecuado para financiar las actividades del cultivo y del proceso. Se asume que en casos extremos se colectará el 70% de las ventas, quedando el 20% en cuentas por cobrar y un 10% en inventarios, el cual será vendido el año siguiente.

Una vez que la planta procesadora entre en actividad y brinde resultados, ésta podrá generar fondos rápidamente que finalmente van a llegar a manos de los productores para continuar sus labores de cultivo, cubrir con las cargas financieras y amortizar la deuda existente.

Como una primera aproximación de la posición de caja del proyecto, se partió de los resultados que genera la venta del producto final; por separado se analiza la situación de los productores con relación a los costos de cultivo y los ingresos por la venta de semilla, de esta manera se determinan los requerimientos de efectivo para hacerle frente a las diferencias no cubiertas, con lo que les ingresa por el traslado del fruto a la planta. Estas diferencias negativas deben ser financiadas, en una primera etapa, por los entes financieros que respalden el proyecto y conforme éste vaya siendo autosuficiente, los excedentes que genere el proceso industrial podrán también financiar los cultivos.

Los flujos de caja se han confeccionado de manera que se puedan observar por separado los fondos de la planta y los de los agricultores, al final se unen ambos para analizar la situación como un todo, para ver el resultado del proyecto después de cumplir con las amortizaciones de la deuda y los gastos financieros.

En la alternativa 3, se consideró que los ingresos en su totalidad se iban a recibir en el mismo año de las operaciones. En todos los casos, se consideró la posibilidad de que el Gobierno de Honduras o un ente financiero absorba las cargas financieras para que el proyecto sea atractivo a mediano plazo, para los cooperativistas y productores independientes.

C. Financiamiento.

En el punto anterior se mencionó la forma cómo se determinaron las necesidades de recursos para financiar el proyecto, tanto las actividades agricolas como las industriales.

Se requerirán fondos durante los primeros años del proyecto, hasta completar los gastos de pre-producción del cultivo y las

inversiones en plantas extractoras. El monto dependerá de cada una de las alternativas, como se puede observar en los cuadros Nos. 27 A, 31 A y 34 A. Se utilizó una tasa de interés del 10%. El período de gracia y el plazo dependerá de la capacidad de generación de efectivo de cada una de las posibilidades analizadas.

D. Análisis de sensibilidad.

Cuando se hacen estimados, éstos se determinan bajo el supuesto de la ocurrencia de determinadas situaciones. Existen factores no controlables que pueden hacer variar los resultados, por el desface que existe desde que se planean hasta que se llevan a la práctica y por cambios no predecibles en el medio ambiente.

El análisis que se efectuó para este proyecto, está sustentado con un criterio de operación normal, esto es atendiendo cada una de las recomendaciones para que los cultivos alcancen la producción esperada y el proceso de la nuez se lleve a cabo conforme a los parámetros de rendimiento establecidos.

Para evaluar desviaciones con respecto a esta operación normal se considera que existen tres factores principales que son muy vulnerables, estos son: precio de venta de los productos finales, volúmen de fruta cosechada y variación en los costos de los insumos y de los factores de la producción.

El primero, es una variable difícil de controlar, ya que depende de factores externos, tal como se observó en el capítulo de mercadeo, el precio está regido por el mercado de Estados Unidos, además de que éste es un tanto volátil.

Con respecto al volúmen de fruta cosechada, se debe tener en cuenta un gran riesgo de variación por factores no controlables, como son aspectos climatológicos, plagas o enfermedades inesperadas que afecten los cultivos.

El tercero depende de la situación económica del país, de factores económicos externos de los países suplidores de maquinarias y equipo y en general de la situación económica mundial.

Partiendo de la situación desarrollada inicialmente, se consideró el efecto que causaría en la rentabilidad del proyecto aumentos o disminuciones en las variables anteriormente señaladas. El efecto de estas variaciones para las dos primeras opciones, se puede observar en el cuadro No. 36 y gráfico No. 15.