

ESTUDIO BIO - ECOLOGICO Y DE FACTIBILIDAD PARA LA
PRODUCCION DE CARACOLES TERRESTRES (Helix aspersa Muller,
Helix pomatia L., Achatina fulica Bowdich)
PARA EXPORTACION EN EL VALLE DEL ZAMORANO

P O R

Oscar Ricardo Vergara Fernández

T E S I S

PRESENTADA A LA

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION

DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

MICROISIS:	4580
FECHA:	7/7/92
ENCARGADO:	Vergara Rodríguez

El Zamorano, Honduras

Abril, 1992

*Paras
13/8/92*

ESTUDIO BIO - ECOLOGICO Y DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCION
DE CARACOLES TERRESTRES (Helix aspersa Müller, Helix pomatia
L., Achatina fulica Bowdich) PARA EXPORTACION EN EL VALLE
DEL ZAMORANO

Por

Oscar Ricardo Vergara Fernández

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para los usos que considere necesarios. Para otras personas y otros fines, se reservan los derechos del autor.



Oscar R. Vergara Fernández

ENCU

25 de Abril de 1992

DEDICATORIA

* A mis queridos padres, Milton y Mireya.

* A mis queridos abuelos Humberto, Carlos, Judith y Marina.

AGRADECIMIENTOS

- * Al Dr. Alonso Moreno y a la GTZ por la financiación de mis estudios de ingeniería.
- * A mis hermanos Sofia y Andrés, y a Valérie Rabassa por su ayuda en la obtención de información.
- * A mis asesores de tesis Ing. Sanabria, Ing. Rojas y Dr. Andrews por sus consejos y comentarios.
- * A los profesores del Departamento de Economía Agrícola por sus enseñanzas y consejos.
- * Al Dr. Jorge Moya por la oportunidad de estudiar en el Departamento de Economía Agrícola.
- * A las familias Moreno, Corral, Sanabria, Rojas y Colindres por su amistad y hospitalidad.
- * A mis compañeros de graduación por su amistad.
- * A la Escuela Agrícola Panamericana.

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCION	1
A. Marco de Referencia y Antecedentes	1
B. Justificación	4
C. Objetivos	8
1. Objetivo general	8
2. Objetivos específicos	8
D. Limitaciones Probables del Estudio	9
1. Técnicas	9
2. Biológicas	9
3. Estratégicas	10
4. Económicas	12
II. REVISION DE LITERATURA	13
A. Estudio Bio - Ecológico	13
B. Componentes del Estudio Bio - Ecológico	14
1. Clasificación taxonómica de los principales caracoles terrestres comestibles	14
2. Biología de los caracoles terrestres comestibles	16
2.1 Morfología externa	16
a. La piel	16
b. La concha	18
c. El pié	19
2.2 Morfología Interna	20
a. Aparato digestivo	20
b. Sistema nervioso	21
c. Aparato circulatorio y respiratorio	21
d. Aparato genital	22
3. Ecofisiología de los caracoles comestibles	23
3.1 Actividad estacional	24
3.2 Actividad diaria	25
3.3 Hibernación	26
3.4 Reproducción	27
a. Inicio de la gametogénesis	28
b. Apareo	28
c. Fecundación	30
d. La puesta	30
e. Incubación, Eclosión	31
3.5 Regulación de la reproducción	32
a. La temperatura	32
b. La humedad	33
c. La luz	33
d. El viento	34
e. La hibernación	34
3.6 Crecimiento	34
3.7 Otras particularidades fisiológicas	35
4. Descripción de los principales caracoles	

terrestres comestibles	38
1. A nivel de la concha	38
2. A nivel del aparato genital	39
4.1 <u>Helix pomatia</u> L. (Caracol de Borgoña)	39
1. Características taxonómicas	40
2. Repartición geográfica	40
3. Ciclo biológico	40
4.2 <u>Helix aspersa</u> Müller. (Caracol Petit-Gris)	40
1. Características taxonómicas	40
2. Repartición geográfica	41
3. Ciclo biológico	41
4.3 <u>Achatina fulica</u> Bowdich. (Caracol Achatina)	41
5. Posibles daños ocasionados por los caracoles comestibles como plagas de los cultivos	42
5.1 Factores causales	44
5.2 Actividad de los caracoles	44
5.3 Los caracoles como vectores de enfermedades	49
6. Control de los caracoles terrestres comestibles	52
6.1 Posibles problemas del control de caracoles terrestres comestibles	54
6.2 Control Químico	56
a. Principales químicos usados	56
b. Resistencia	58
c. Razones por las que puede fallar el control químico	58
6.3 Control Mecánico	59
6.4 Control Ecológico	61
6.5 Control Legal	62
6.6 Control Biológico	64
a. Patógenos	64
b. Parásitos	68
c. Depredadores	71
C. Resultados del Estudio Bio - Ecológico	79
D. Proyectos Agrícolas	84
E. Componentes de un Proyecto Agrícola	86
1. Estudio de Mercado	86
2. Estudio Técnico	87
2.1 Tamaño	88
2.2 Localización	89
2.3 Tecnología	90
3. Estudio Organizacional	91
F. Las Inversiones del Proyecto	92
G. Los Costos y Beneficios del Proyecto	94
H. Análisis Financiero	94
1. Flujo de Caja	94
2. Estado de Resultados	95
3. Balance General	96
4. Razones Financieras	96

4.1 Razones de Liquidez	97
4.2 Razones de Actividad	98
4.3 Razones de Endeudamiento	100
4.4 Razones de Rentabilidad	101
5. Valor Actual Neto (VAN)	102
6. Tasa Interna de Retorno (TIR)	103
7. Relación Beneficio / Costo (R B/C)	104
I. Análisis de Sensibilidad	105
III. METODOLOGIA	107
<u>RESULTADOS</u>	112
IV. ESTUDIO DE MERCADO	112
A. Descripción del Producto	112
B. Panorama del Comercio Helicícola Mundial	114
C. Características Generales del Mercado de la República de Francia	117
1. Demanda	119
1.1 Importaciones Francesas de Caracoles	119
1.2 Preferencias de los Consumidores	124
1.3 Análisis de la Demanda de Caracoles Terrestres Comestibles	126
1.4 Canales de Distribución	127
1.5 Requisitos de Calidad	128
1.6 Promoción	129
1.7 Empaque	130
2. Oferta	131
2.1 Oferta Local	131
2.2 Oferta Internacional	132
D. Características Generales del Mercado de los Estados Unidos de América y la República de Canadá	134
1. Demanda	134
2. Oferta	135
E. Características Generales del Mercado de la República de Honduras	135
F. Secuencia de la Exportación de Carne Congelada de Caracol a Granel	136
G. Otros Usos Comerciales del Caracol Terrestre Comestible	137
V. ESTUDIO TECNICO	140
A. Aspectos Generales de la Explotación	140
1. Condiciones Deseables Previa la Creación de una Explotación Helicícola	140
2. Aspectos Generales de las Construcciones	141
2.1 Tipo de Construcciones	141
2.2 La Aislación Térmica	143
B. Tipos de Criaderos Helicícolas	144
1. El Criadero Mixto, o Intensivo	145
1.1 Las Unidades Bajo Techo	146
1.2 Los Parques Exteriores	151

1.3 Otros Materiales Necesarios	152
1.4 Método de Cría en Criaderos Intensivos	153
1.5 Planificación de la Producción	163
2. El Criadero Extensivo	167
2.1 Técnica de Cría	168
2.2 Cronología de la Cría de Caracoles	173
2.3 Cuidados Adicionales	175
2.4 Futuro del Criadero	176
VI. TAMAÑO Y LOCALIZACION	179
A. Tamaño	179
B. Descripción de las Areas del Proyecto	182
1. Valle del Zamorano	183
1.1 Ubicación Geográfica	183
1.2 Elevación y Límites	183
1.3 Clima	183
1.4 Precipitación	184
1.5 Hidrografía	185
1.6 Pendiente	185
1.7 Población	185
1.8 Vías de comunicación	186
1.9 Servicios Generales	186
1.10 Suelos	186
2. Municipio de Tatumbla	187
2.1 Ubicación Geográfica	187
2.2 Elevación	187
2.3 Clima	187
2.4 Precipitación	188
2.5 Hidrografía	189
2.6 Pendiente	189
2.7 Población	190
2.8 Principales cultivos de la zona	190
2.9 Suelos	191
VII. ESTUDIO ORGANIZACIONAL	192
VIII. ESTUDIO LEGAL	196
IX. CUANTIFICACION DE LAS VARIABLES TECNICAS	199
A. Inversiones del Proyecto	200
1. Terreno	200
2. Reproductores de <u>H. aspersa</u>	201
3. Cercas	201
4. Obras Civiles	202
5. Edificios	203
5.1 Local de cría	203
5.2 Oficina administrativa	203
5.3 Sala de transformación	204
5.4 Bodega	204
5.5 Casa del supervisor	204
5.6 Parques exteriores	205
6. Cuarto frío	205
7. Herramientas	206

8. Vehículo	206
9. Equipo de hibernación	206
10. Equipo de reproducción	207
11. Equipo de incubación	207
12. Equipo de nursery	208
13. Equipo de la sala de transformación	208
14. Equipo de oficina	209
15. Estudio de factibilidad	209
16. Imprevistos	209
B. Ingresos del Proyecto	209
C. Costos del Proyecto	216
1. Costos de producción	216
a. Mano de obra fija	216
b. Mano de obra estacional	217
c. Alimentación de los caracoles	218
d. Preparación del medio de postura	218
e. Mantenimiento de los parques exteriores	218
f. Mantenimiento de instalaciones	219
g. Combustible y lubricantes	219
2. Gastos Administrativos	219
a. Sueldo del gerente	219
b. Sueldo del contador	220
c. Sueldo del supervisor	220
d. Sueldo de la secretaria	220
e. Gasto en energía eléctrica, teléfono, agua potable	221
f. Gasto en papelería y útiles de oficina	221
3. Gastos de Venta	221
a. Comisión de venta	221
b. Gastos en material de empaque	223
c. Gastos de transporte	224
4. Gastos Financieros	226
5. Otros Costos	228
a. Depreciación	228
b. Gastos Imprevistos	228
D. Inversiones del Pequeño Agricultor de Tatumbla	229
E. Ingresos del Pequeño Agricultor de Tatumbla	229
F. Costos del Pequeño Agricultor de Tatumbla	232
X. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA	233
A. Análisis de las Inversiones del Proyecto	233
B. Flujo de Caja Proyectado	238
C. Estado de Pérdidas y Ganancias Proyectado	239
D. Balance General Proyectado	240
E. Razones Financieras	241
1. Razones de Actividad	241
2. Razones de Endeudamiento	241
3. Razones de Rentabilidad	242
F. Punto de Equilibrio	243
G. Análisis de Sensibilidad	245
H. Análisis de las Inversiones del Pequeño Agricultor	247

XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	250
A. Conclusiones	250
B. Recomendaciones	253
XII. RESUMEN	255
XIII. BIBLIOGRAFIA	257
XIV. ANEXOS	262

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Honduras : Balanza Comercial (Millones de lempiras)	2
Cuadro 2. Francia : Importaciones de carne de caracol a granel	7
Cuadro 3. Daño causado por los principales caracoles terrestres comestibles a los cultivos agronómicos y horto- frutícolas alrededor del mundo	47
Cuadro 4. Lista de los caracoles comestibles catalogados como plagas e introdu- cidos a los Estados Unidos a través de importaciones de semillas y plantas	63
Cuadro 5. Comercio internacional de la carne de caracol congelada (en millones de francos franceses).	115
Cuadro 6. Comercio internacional de la carne de caracol en conserva (en millones de francos franceses).	117
Cuadro 7. Francia : Importaciones de carne de caracol a granel	121
Cuadro 8. Francia : Importaciones de carne de caracol enlatada	123
Cuadro 9. Formato de empaques más comunes en la agroindustria del enlatado en Francia	131
Cuadro 10. Parámetros técnicos para el periodo reproductivo	155
Cuadro 11. Consumo de alimento balanceado de <u>H. aspersa</u> (caracol Petit- Gris) a través de las etapas de crecimiento	161
Cuadro 12. Composición de 1 kg de alimento balanceado para caracoles	162
Cuadro 13. Cultivos existentes en el agro- ecosistema del pequeño agricultor, y que son consumidos por <u>H. aspersa</u>	172

Cuadro 14.	Temperatura y Precipitación en el Valle del Zamorano (Datos promedio de 15 años observados)	184
Cuadro 15.	Temperatura y Precipitación en el Municipio de Tatumbla	189
Cuadro 16.	Tasa impositiva a la renta de sociedades anónimas y personas jurídicas	196
Cuadro 17.	Escenario A : Ingresos por ventas del proyecto, con pequeños agricultores proveedores de materia prima (miles de lempiras)	214
Cuadro 18.	Escenario B : Ingresos por ventas del proyecto, sin pequeños agricultores proveedores de materia prima (miles de lempiras)	215
Cuadro 19.	Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de costos de mano de obra fija (en lempiras).	217
Cuadro 20.	Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de costos en sueldos administrativos	221
Cuadro 21.	Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de gastos por comisión de ventas, con pequeños agricultores proveedores de materia prima (Escenario A), en lempiras	222
Cuadro 22.	Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de gastos por comisión de ventas, sin pequeños agricultores proveedores de materia prima (Escenario B), en lempiras	223
Cuadro 23.	Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de gastos por material de empaque, con pequeños agricultores proveedores de materia prima (Escenario A), en lempiras	224
Cuadro 24.	Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de gastos por material de empaque, sin pequeños agricultores proveedores de materia prima (Escenario B), en lempiras	224

Cuadro 25.	Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de costos por transporte aéreo, con pequeños agricultores proveedores de materia prima (Esce- nario A), en lempiras	225
Cuadro 26.	Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de costos por transporte aéreo, sin pequeños agricultores proveedores de materia prima (Esce- nario B), en lempiras	225
Cuadro 27.	Proyecto de caracoles terrestres. Tabla de amortización del préstamo efectuado en el año 0 (lps.)	227
Cuadro 28.	Proyecto de caracoles terrestres. Tabla de amortización del préstamo efectuado en el año 1 (lps.)	228
Cuadro 29.	Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de costos por depreciación (lps.)	228
Cuadro 30.	Ingresos por ventas al proyecto de cada pequeño agricultor proveedor de materia prima (miles de lempiras).	231
Cuadro 31.	Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de indicadores financieros del escenario A, calculados con una tasa de corte del 22%	236
Cuadro 32.	Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de indicadores financieros del escenario B, calculados con una tasa de corte del 22%	237
Cuadro 33.	Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de flujos de efectivo anuales del pequeño agricultor proveedor del proyecto (en lempiras)	248

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Planificación anual del engorde	166
Figura 2. Representación del Sistema de Finca del pequeño agricultor horticultor sin participación con el proyecto	177
Figura 3. Representación del Sistema de Finca del pequeño agricultor horticultor con la planta procesadora del proyecto	178
Figura 4. Proyecto de caracoles terrestres. Organigrama tentativo de la estruc- tura jerárquica de la empresa	195

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Resumen de parámetros que condicionan la selección de <u>Helix pomatia</u> L. (Caracol de Borgoña) como especie para realizar una cría de caracoles en el Valle del Zamorano y en el Municipio de Tatumbia	262
Anexo 2. Resumen de parámetros que condicionan la selección de <u>Helix aspersa</u> Müller (Caracol Petit-Gris) como especie para realizar una cría de caracoles en el Valle del Zamorano y en el Municipio de Tatumbia	265
Anexo 3. Resumen de parámetros que condicionan la selección de <u>Achatina fulica</u> Bowdich (Caracol Achatina) como especie para realizar una cría de caracoles en el Valle del Zamorano y en el Municipio de Tatumbia	268
Anexo 4. Proyecto de caracoles terrestres. Cuadro resumen de inversiones (en lps.)	271
Anexo 5. Proyecto de caracoles terrestres. Tabla de amortización del préstamo del año 0 (en lps.)	272
Anexo 6. Proyecto de caracoles terrestres. Tabla de amortización del préstamo del año 1 (en lps.)	272
Anexo 7. Proyecto de caracoles terrestres. Cuadro de depreciación de las inversiones (lps.)	273
Anexo 8. Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de costos de producción (lps.)	274
Anexo 9. Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de gastos administrativos (lps.)	274
Anexo 10. Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de gastos de venta (Escenario A) (lps.)	274
Anexo 11. Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de gastos de venta (Escenario B) (lps.)	275

Anexo 12.	Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de ingresos (Escenario A) (lps.) . . .	275
Anexo 13.	Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de ingresos (Escenario B) (lps.) . . .	275
Anexo 14.	Proyecto de caracoles terrestres. Inversiones en equipo de hibernación (lps.)	276
Anexo 15.	Proyecto de caracoles terrestres. Inversiones en equipo de reproducción (lps.)	276
Anexo 16.	Proyecto de caracoles terrestres. Inversiones en equipo de incubación (lps.)	276
Anexo 17.	Proyecto de caracoles terrestres. Inversiones en equipo de nursery (lps.) . . .	276
Anexo 18.	Proyecto de caracoles terrestres. Inversiones en equipo de sala de transformación (lps.)	277
Anexo 19.	Proyecto de caracoles terrestres. Inversiones en edificios (lps.)	277
Anexo 20.	Proyecto de caracoles terrestres. Inversiones en herramientas (lps.)	278
Anexo 21.	Proyecto de caracoles terrestres. Inversiones en equipo de oficina (lps.) . . .	278
Anexo 22.	Proyecto de caracoles terrestres. Análisis de inversiones (Escenario A) (miles de lempiras)	279
Anexo 23.	Proyecto de caracoles terrestres. Análisis de inversiones (Escenario B) (miles de lempiras)	281
Anexo 24.	Proyecto de caracoles terrestres. Flujo de caja proyectado (Escenario A) (miles de lempiras)	283
Anexo 25.	Proyecto de caracoles terrestres. Flujo de caja proyectado (Escenario B) (miles de lempiras)	284
Anexo 26.	Proyecto de caracoles terrestres. Estado de pérdidas y ganancias proyectado (Escenario A) (miles de lempiras)	285

Anexo 27.	Proyecto de caracoles terrestres. Estado de pérdidas y ganancias proyectado (Escenario B) (miles de lempiras)	286
Anexo 28.	Proyecto de caracoles terrestres. Balance general proyectado (Escena- rio A) (miles de lempiras)	287
Anexo 29.	Proyecto de caracoles terrestres. Balance general proyectado (Escena- rio B) (miles de lempiras)	288
Anexo 30.	Proyecto de caracoles terrestres. Análisis de razones financieras (Escenario A) (miles de lempiras)	289
Anexo 31.	Proyecto de caracoles terrestres. Cálculo de puntos de equilibrio (Escenario A)	289
Anexo 32.	Proyecto de caracoles terrestres. Análisis de razones financieras (Escenario B) (miles de lempiras)	290
Anexo 33.	Proyecto de caracoles terrestres. Cálculo de puntos de equilibrio (Escenario B)	290
Anexo 34.	Proyecto de caracoles terrestres. Matriz de sensibilidad del VAN (Escenario A) antes del financia- miento (miles de lempiras)	291
Anexo 35.	Proyecto de caracoles terrestres. Matriz de sensibilidad de la TIR (Escenario A) antes del financia- miento	291
Anexo 36.	Proyecto de caracoles terrestres. Matriz de sensibilidad del VAN (Escenario B) antes del financia- miento (miles de lempiras)	292
Anexo 37.	Proyecto de caracoles terrestres. Matriz de sensibilidad de la TIR (Escenario B) antes del financia- miento	292
Anexo 38.	Proyecto de caracoles terrestres. Determinación del perfil del proyecto (Escenario A) antes del financiamiento	293

Anexo 39.	Proyecto de caracoles terrestres. Determinación del perfil del proyecto (Escenario B) antes del financiamiento	294
Anexo 40.	Proyecto de caracoles terrestres. Perfil del Escenario A	295
Anexo 41.	Proyecto de caracoles terrestres. Perfil del Escenario B	296
Anexo 42.	Proyecto de caracoles terrestres. Perfil del análisis de sensibilidad (Escenario A)	297
Anexo 43.	Proyecto de caracoles terrestres. Perfil del análisis de sensibilidad (Escenario B)	298
Anexo 44.	Proyecto de caracoles terrestres. Arbol de decisiones ante posibles variaciones de demanda	299
Anexo 45.	Proyecto de caracoles terrestres. Determinación del coeficiente de variación de cada escenario	300

I. INTRODUCCION

A. Marco de Referencia y Antecedentes

Uno de los graves problemas que enfrentan los países latinoamericanos es la falta de divisas que sus economías requieren para reactivar el aparato productivo y los servicios. Honduras no es una excepción a este fenómeno, con el agravante de que un mayor porcentaje de captación de divisas lo realiza básicamente con la exportación de productos tradicionales tales como bananos, café, maderas, y otros productos típicos de la región centroamericana (Banco Central, 1991). Esto se traduce en una "vulnerabilidad nacional" de la canasta de bienes exportables, ante las eventuales caídas de los precios a nivel internacional.

Si se analiza la Balanza Comercial de Honduras (cuadro 1), se puede ver que en los últimos años, las importaciones han sido superiores a las exportaciones. Incluso, en el año 1989, la reserva monetaria internacional hondureña fue negativa, lo que provocó mayor endeudamiento externo para solventar la crisis. El caso hondureño no es una excepción en América Latina.

Cuadro 1. Honduras : Balanza Comercial
(Millones de lempiras)

AÑOS	1987	1988	1989
<u>Exportaciones</u>	1,963.8	2,057.5	2,210.7
Mercaderías FOB ajustadas	1,688.7	1,786.0	1,933.4
Servicios	275.1	271.5	277.3
<u>Importaciones</u>	2,676.1	2,786.2	2,897.9
Mercaderías FOB ajustadas	1,787.7	1,833.3	1,928.0
Servicios	888.4	952.9	969.9
<u>Balanza de Bienes y Servicios</u>	- 712.3	- 728.7	- 687.2
<u>Reserva Monetaria Internacional</u>	79.3	45.3	- 11.5

Fuente : Banco Central de Honduras. Boletín Estadístico 1991

Por este motivo, los países buscan nuevas alternativas de producción destinadas a la exportación, basadas en las ventajas comparativas que cada zona pueda presentar con respecto a otra, para, por medio de la especialización, hacer un uso más eficiente de los recursos.

Honduras actualmente está entrando en una etapa de promoción y diversificación de exportaciones, iniciativa que será favorecida por los acuerdos de La Cuenca del Caribe y los Tratados del Gatt.

Estos esfuerzos asimismo se ven motivados por la apertura a una economía de mercado de los ex países comunistas.

De igual manera, la situación coyuntural de ajuste económico que está viviendo el país, favorecen la creación de empresas agroindustriales de productos no tradicionales,

y preferiblemente de alto valor agregado.

Existen instituciones que han creado un fondo monetario para el aumento de las exportaciones de productos no tradicionales del sector agrícola. Esta labor está a cargo de la Federación de Productores y Exportadores Agropecuarios y Agroindustrial de Honduras (FEPROEXAAH). Uno de los beneficios que se obtienen a nivel local es el financiamiento para la exportación de productos no tradicionales, garantías bancarias a los intermediarios financieros, y políticas de redescuento de los capitales prestados a los bancos comerciales.

En este sentido, un proyecto agroindustrial de cría y exportación de caracoles terrestres cuenta con un entorno favorable para su realización, ya sea a escala artesanal o intensiva. La producción intensiva de estos moluscos es altamente atractiva debido a que es considerado un alimento de lujo en los países de Europa occidental que lo consumen (especialmente Francia, Alemania e Italia), quienes deben importar aproximadamente un 50% del volumen consumido anualmente.

En los Estados Unidos y el Canadá, también existe demanda por el producto de parte de la numerosa población de origen europeo, e igualmente están catalogados como un alimento suntuario.

Honduras tiene una ventaja competitiva con respecto a los demás países productores latinoamericanos en lo que respecta a su proximidad a los Estados Unidos, el trato preferencial que reciben sus productos en el exterior, una infraestructura de transporte marítimo y aéreo suficientemente desarrollada, bajos costos de producción (sobre todo mano de obra) y un clima que no presenta las desventajas de temperaturas extremas durante los meses de invierno y verano.

La producción artesanal también goza de los mismos beneficios anteriormente señalados, pudiéndosele añadir además como una salida de los residuos de las cosechas (especialmente hortalizas y pastos) que perfectamente pueden ser usados para alimentar a los caracoles, el mínimo uso de insumos o tecnologías importadas y costosas, el no competir por suelos aptos para la agricultura, y el uso de la mano de obra familiar (especialmente niños, mujeres y ancianos), ya que los moluscos son fáciles de manipular.

B. Justificación

Actualmente, no existen en Honduras explotaciones de caracoles terrestres, por lo que la información básica de este estudio fue generada en el exterior del país. A nivel centroamericano, en Costa Rica se está tratando de fomentar el interés por esta actividad entre los exportadores (Guía

Agropecuaria de Costa Rica 1991). En Guatemala aparentemente existe un criadero de caracoles con fines de exportación, pero se halla en sus primeras etapas de desarrollo.

En Sudamérica, Brasil está desarrollando actualmente proyectos de cría de caracoles en cautiverio, con el objetivo de convertirse a corto plazo en el exportador más importante de caracoles hacia el mercado europeo de las especies Helix pomatia L. (Caracol de Borgoña) y Helix aspersa Müller (Caracol Petit-Gris) (Ribas 1989).

En Asia, Taiwán es el país que produce y exporta los mayores volúmenes de la especie Achatina fulica Bowdich (Caracol Gigante Africano) hacia Europa (Direction Générale de Douanes 1991).

Los países europeos (sobre todo Francia, Italia y Gran Bretaña) tienen una industria bastante desarrollada que se encarga de abastecer el mercado interno, pero no se da abasto, ya que un alto porcentaje de los moluscos comercializados son importados de los países de Europa Oriental, Asia, Indonesia y Oriente Medio (Direction Générale de Douanes 1991). La industria europea es sobre todo de transformación y servicios, ya que generalmente reciben la materia prima en bruto (caracoles congelados a granel o enlatados), y se encargan de añadirle aditivos, o cambiar su presentación para finalmente venderlos como

¹ Agr. Edgar González. Comunicación personal. Departamento de Protección Vegetal, Escuela Agrícola Panamericana 1992.

alimento de lujo en restaurantes de categoría, o los re-exportan. Esto aumenta considerablemente el valor agregado de los moluscos. En el caso específico de Francia, se estima que el consumo anual de caracoles bordea las 30.000 toneladas (peso vivo) por año, lo que la sitúa como el primer consumidor e importador mundial (Bonnet 1990). De esta cantidad, sólo la mitad proviene del territorio nacional.

Analizando las importaciones francesas de carne de caracol en sus diferentes presentaciones (ya sean caracoles vivos, congelados, enlatados ,etc), en el cuadro 2 se observa que la tendencia es hacia la baja. Esto se puede deber en parte a los esfuerzos de los productores nacionales por captar parte del mercado con los caracoles producto de los criaderos, así como la iniciativa francesa de buscar otros proveedores cuando los habituales aumentan sus precios. Sin embargo, se constata que, pese a haber disminuido la cantidad importada, el costo promedio por kilogramo de carne ha aumentado a través de los años, lo que es un aliciente para el productor internacional.

Cuadro 2. Francia : Importaciones de carne de caracol a granel.

Años	Toneladas	Millones de francos
1979	7.057	100.91
1980	7.449	110.13
1981	6.226	112.22
1982	6.712	140.56
1983	7.038	155.77
1984	6.504	158.72
1985	4.900	135.09
1986	5.611	166.69
1987	5.887	188.21
1988	5.655	161.89
1989	5.578	181.00
1990	5.501	164.14

Fuente : Direction Nationale du Service du Commerce Extérieur 1990

En síntesis, se plantea la alternativa de producción de carne congelada de caracol a granel, o enlatada, como una alternativa tendiente al fortalecimiento de la estructura exportadora de Honduras.

C. Objetivos

1. Objetivo general

Determinar, tanto la adaptación y rasgos bio-ecológicos del molusco, como la factibilidad y viabilidad de su producción (a nivel intensivo y artesanal) en las condiciones agro-ecológicas del Valle del Zamorano y Municipio de Tatumbla.

2. Objetivos específicos

- a. Determinar las posibles consecuencias biológicas y agro-ecológicas de la introducción de estos caracoles en las áreas del proyecto.
- b. Identificar si existen especies tropicalizadas que puedan adaptarse a las condiciones existentes en las áreas del proyecto, y puedan ser usadas para una cría eficiente.
- c. Determinar cómo se comporta el mercado europeo (con énfasis en Francia) y norteamericano en cuanto a la demanda de este producto.
- d. Determinar la factibilidad y viabilidad técnico - financiera de producir los moluscos, a nivel intensivo y artesanal.

D. Limitaciones Probables del Estudio

1. Técnicas

Debido a que la tecnología existente para la producción de este molusco es principalmente de origen europeo, existe la probabilidad de que no esté disponible a los productores hondureños, o bien que resulte costosa de adquirir e implementar. A nivel artesanal es factible experimentar con tecnologías apropiadas a las condiciones de los pequeños agricultores ; sin embargo, eso dificulta obtener los volúmenes necesarios para tener una cantidad de moluscos "exportable".

Toda la información técnica procede de Europa, Asia o Norteamérica, así que la profundidad del estudio depende de la disponibilidad y la calidad de esta información.

2. Biológicas

Tanto H. pomatia como H. aspersa son moluscos bastante comunes en la campiña europea, que se han adaptado a las condiciones estivales reinantes en Europa Occidental. En tal sentido, se deberá investigar si existen especies tropicalizadas de estos dos géneros, que deberán provenir de los países exportadores con condiciones climáticas similares a las hondureñas. El caracol nativo de Europa hiberna durante el invierno, periodo durante el cual pierde todo el peso que había ganado durante el resto del año (Gallo 1984).

Caracoles mantenidos a temperaturas óptimas durante los meses de invierno murieron finalmente por desórdenes fisiológicos, así que se presume que la hibernación es una necesidad biológica endógena del animal (Ribas 1989). En caso de que no exista una variedad tropicalizada que no presente este problema, el proyecto no es realizable, a no ser que se tome en cuenta la posibilidad de inducir artificialmente la hibernación en los caracoles, con su costo consecuente. Este no es un factor limitante en el caso de A. fulica, que proviene de las regiones tropicales de Africa (Mead 1961). Sin embargo la revisión de literatura preliminar lo describe como una seria plaga de cultivos agronómicos y horto-frutícolas alrededor del mundo, lo que le restaría posibilidades de ser tomada en cuenta para una cría de engorda por el peligro que encierra una fuga accidental hacia el ecosistema hondureño.

El éxito del proyecto también depende en gran parte de la disponibilidad de pie de cría constante durante todo el año. Existen pocos estudios acerca de las condiciones necesarias para la óptima reproducción de los caracoles en cautiverio, así que éste punto también se debe investigar.

3. Estratégicas

Los moluscos son vectores de graves enfermedades tanto de los animales como de los humanos (Boyle 1990, Andrews 1989, Godan 1983, Mead 1961), así que las condiciones

sanitarias y los controles de calidad en el proyecto deberán ser muy rigurosos. Esto tenderá a elevar los costos de producción.

En cuanto a la importación de los reproductores que se requieren para iniciar el proyecto, existe literatura que afirma que éstos caracoles pueden ser una plaga devastadora de cultivos hortícolas y agrícolas a una determinada densidad poblacional. A manera de ejemplo, se puede mencionar lo ocurrido con A. fulica en Taiwán (Mead 1961).

Se debe estudiar la factibilidad legal de la importación de estas especies a Honduras, los pros y contras de esta importación, y el impacto de los daños que podrían causar en caso de escapar del control de los agricultores.

Finalmente, debido a la epidemia de cólera que está atacando a los países latinoamericanos (Ministerio de salud Pública de Honduras 1992), y los casos cada vez más frecuentes de angiostrongylosis humana (Andrews 1983), Europa y Norteamérica van a ver con desconfianza a cualquier producto agroindustrial procedente de la zona, y las exigencias sanitarias y de calidad serán más estrictas. Se debe tomar muy en cuenta cual va a ser el comportamiento futuro de estos mercados con respecto a los productos latinoamericanos antes de emprender un proyecto de esta índole.

4. Económicas.

La producción intensiva de caracoles puede verse obstaculizada por la incertidumbre existente con relación a las medidas económicas que adopte el gobierno de Honduras de acuerdo a su programa de Ajuste Estructural. Si bien a la fecha se han eliminado los aranceles a la exportación de productos no tradicionales y se ha dejado que la libre fluctuación del mercado fije la paridad del dólar con el lempira, como medidas de fomento a la exportación, se prevén futuros aumentos en el salario mínimo vital y costos por servicios tales como agua y energía eléctrica, que van en detrimento de las utilidades esperadas por los inversionistas.

La producción de carne de caracol por parte del pequeño agricultor tiene el serio limitante de que, en el caso de tener que hacer inversiones por un monto importante, no sean considerados sujetos de crédito por la banca privada. Para optar a los créditos de la banca de desarrollo, la solución más factible sería que conformaran una cooperativa o grupo organizado de productores hortícolas.

II. REVISION DE LITERATURA

A. Estudio Bio.- Ecológico

El éxito de cualquier explotación zootecnista dependerá de la medida en que el productor conozca las particularidades del organismo animal con el que trabaja. Un productor helicícola debe estudiar la biología de los moluscos con los que piensa trabajar para obtener los mejores resultados. Su forma de vida, su fisiología, sus patrones de consumo, su reproducción son importantes para el éxito de la explotación.

Por esta razón, se estudiará individualmente cada una de las tres especies más solicitadas por el mercado y se analizará por separado sus ventajas y desventajas. Se investigará qué tan bien se pueden adaptar a un hábitat diferente al de su procedencia, qué nicho ecológico pueden ocupar o invadir en caso de una liberación accidental en el campo hondureño, y qué daño potencial son capaces de realizar, como plagas potenciales de los cultivos agrícolas.

Según Ardón (1991), "el conocimiento de la plaga constituye el punto de partida para su manejo y debe orientarse al registro de forma de vida, preferencias y condiciones climáticas que le favorecen; esto permite encontrar puntos claves para el manejo y evitar su desarrollo potencial".

Finalmente, un estudio de sus potenciales enemigos naturales y depredadores (nativos o importados) servirá para facilitar su explotación comercial, o para atenuar su efecto negativo en caso de una fuga accidental.

B. Componentes del Estudio Bio - Ecológico

1. Clasificación taxonómica de los principales caracoles terrestres comestibles

Existen alrededor de 12.000 especies de moluscos pulmonados terrestres en el mundo. Muchos de ellos son nocivos para los hombres, animales y plantas debido a las enfermedades que pueden transmitir, o a su acción fitófaga (Godan 1983).

Otros muchos son importantes por el aporte proteínico que representan al ser consumidos por muchos habitantes del planeta y en diferentes latitudes. Si bien la lista de caracoles terrestres comestibles es bastante larga, existen tres especies que son objeto de transacciones mercantiles importantes de importación - exportación en el mundo : Helix pomatia Lineo, Helix aspersa Müller y Achatina fulica Bowdich (ITAVI 1989).

De acuerdo a Godan (1983), su clasificación taxonómica es la siguiente :

1. Phylum : Mollusca

Clase : Gastropoda Cuvier, 1798

Subclase : Pulmonata Cuvier, 1817

Orden : Stylommatophora A. Schmidt, 1855

Superfamilia : Helicoidea Rafinesque, 1815

Familia : Helicidae Rafinesque, 1815

Subfamilia : Helicinae Rafinesque, 1815

Género : *Helix* Linnaeus, 1758

Especies : *Helix pomatia* L., 1758

Helix aspersa O.F. Müller, 1774

2. Phylum : Mollusca

Clase : Gastropoda Cuvier, 1798

Subclase : Pulmonata Cuvier, 1817

Orden : Stylommatophora A. Schmidt, 1855

Superfamilia : Achatinoidea Swainson, 1840

Familia : Achatinidae Swainson, 1840

Subfamilia : Achatininae Swainson, 1840

Género : *Achatina* Lamarck, 1799

Especie : *Achatina fulica* Bowdich, 1822

2. Biología de los caracoles terrestres comestibles

Los caracoles, al igual que las babosas, ostras, pulpos y calamares, pertenecen al phylum Mollusca. Pueden ser acuáticos, terrestres o anfibios.

La respiración aérea se encuentra en algunos gastrópodos terrestres (o habitantes de las aguas dulces), en los cuales la pared vascularizada de la cavidad del manto actúa como un pulmón. Estas especies pertenecen a un grupo de moluscos, Pulmonata, que se originó en el mar y subsecuentemente se movieron a tierra firme (Boyle 1990).

2.1 Morfología externa

El cuerpo de los gastrópodos puede ser dividido en cuatro secciones :

- la cabeza (con la boca, los tentáculos sensorios y los ojos),
- el pié (con su superficie deslizante),
- el manto (una envaginación de tejido en la parte posterior del cuerpo, que forma la cavidad respiratoria, encierra la masa visceral, y junto al epitelio de la parte superior del cuerpo secreta la concha), y finalmente,
- la masa visceral, que contiene los órganos internos más importantes (ITAVI 1989)

a. La piel

La piel tiene que ver en la regulación del contenido de

agua corporal. Consiste en una capa simple de células epiteliales ciliadas. Contiene células sensoriales concentradas en regiones particulares : los tentáculos, los labios y la boca, la superficie dorsal y lateral del pié, el borde del pneumostomo (apertura respiratoria) y el manto (Bonnet 1990). En los pulmonados terrestres, la piel está formada por un epitelio productor de enzimas y moco, similar al epitelio del intestino de los vertebrados.

En la cabeza, los largos tentáculos retráctiles son la parte más notoria. Los ojos parecen puntos negros. Se encuentran en la punta de los tentáculos en Stylommatophora (que puede retraer sus tentáculos), y en la base de los tentáculos en Basommatophora (que no puede retraer sus tentáculos). Los ojos son capaces de regenerarse si son experimentalmente destruidos, como se comprobó con Helix aspersa Müller (Eakin y Miller Ferlatte 1973). Existe un segundo par de tentáculos cerca de la boca.

En los tentáculos ópticos hay células sensoriales que sirven para la percepción química a distancia (olfativas), mientras que los tentáculos orales tienen células para un rango cerrado de percepción química gustativa (Paillot 1990).

La masa visceral es bilateralmente asimétrica, usualmente en espiral para formar una elipse hacia la derecha. Menos comunmente ocurre la elipse hacia la izquierda. Esta asimetría es el resultado de una torsión que

ocurre durante el desarrollo embrionario (Godan 1983).

b. La concha

La concha es secretada por el borde del manto. Está compuesta de una parte orgánica y de una parte mineral. La parte orgánica (1 a 2%) es una capa proteica externa : la conchiolina (proteína característica de los moluscos). La parte mineral representa el 98 a 99% de la concha : se trata de carbonato de calcio bajo la forma de calcita y aragonita (Bonnet 1990).

La concha posee pocas o muchas curvaturas y su número es específico para cada especie. La última curvatura forma una apertura, la boca de la concha. El eje central alrededor del cual las curvaturas convergen es el eje columenar. Este eje columenar es compacto en Helix aspersa M., y hueco en Helix pomatia L. (Cuéllar 1986).

En la parte inferior de la concha, las curvaturas encierran una cavidad llamada el ombligo. Normalmente Helix pomatia L. posee 3 ó 4 curvaturas.

La dirección de la espiral, que es determinada genéticamente, puede ser identificada observando la concha desde arriba. Si la espiral va hacia la derecha, la curvatura va en la dirección de las manecillas del reloj (curvatura dextra), como es el caso de todas las especies reconocidas como plagas (Godan 1983). Al límite entre cada curvatura del espiral se le llama línea de sutura.

A pesar de que la estructura de la concha es hereditaria, su dureza, color, y tasa de crecimiento están influenciados por las condiciones ambientales (Bonnet 1990).

Generalmente, el contacto entre el cuerpo del caracol y la concha se puede perder fácilmente, y el animal puede ser removido de su concha mediante una fuerte sacudida. Su único medio de agarre es el músculo columenar, que se origina en la musculatura del pie, sigue hacia arriba cerca de la columnela y se inserta en ella (ITAVI 1989). Este músculo sirve para introducir al caracol dentro de la concha, la cabeza entra primero y luego el pié.

En los caracoles operculados, la boca de la concha está cerrada por una capa hecha por sustancias orgánicas, o por carbonato de calcio. Muchos caracoles terrestres no tienen opérculo, pero durante la hibernación, la boca de la concha es sellada por un duro y calcáreo epifragma, que es roto una vez que el animal vuelve a ser activo en primavera (Chevallier 1979).

c. El pié

El pié es esencialmente un músculo poderoso, localizado bajo la cavidad visceral. La locomoción se efectúa por oleadas de contracciones musculares, que inician en el frente del animal y acaban en la parte posterior. La reptación es beneficiada por la secreción de abundante mucus (Godan 1983).

2.2 Morfología Interna

a. Aparato digestivo

Debido a la torsión de 180° grados del cuerpo del caracol, el tubo digestivo sufre una torsión que desplaza el ano hacia adelante. La boca está rodeada por sus 4 labios, su prolongación es un bulbo bucal al interior del cual se encuentra una lengua muscular recubierta de una lámina córnea : la rádula. Esta rádula es una sierra quitinosa provista de numerosos dientes. Su papel consiste en raspar los alimentos por medio de movimientos de vaivén (Chevallier 1979).

Dorsalmente, la boca está provista de una mandíbula quitinosa, provista de salientes destinadas a retirar los fragmentos de alimento. En la parte posterior del bulbo bucal, y a cada lado de éste, se encuentran 2 glándulas salivares. Estas mojan los alimentos de saliva, que no contiene ninguna enzima activa para la digestión (Godan 1983).

El bulbo bucal se prolonga por el esófago hasta llegar al estómago, que normalmente es de color anaranjado. Del estómago sale el intestino, que forma una doble circunvalación alrededor del hepatopáncreas, hasta que finaliza en el ano, situado cerca del pneumostomo. El intestino contiene una flora bacteriana capaz de degradar la celulosa de los alimentos digeridos (Journal of Molluscan Studies 1991).

b. Sistema nervioso

El sistema nervioso simpático está constituido por un par de ganglios bucales o estomatogástricos situados debajo del bulbo bucal. Están unidos por medio de dos cordones nerviosos a los ganglios cerebrales, e innervan a la mayor parte del tubo digestivo. El sistema nervioso central está situado en la región cefálica. Está formado por una cadena de ganglios que forman un doble collar peri-esofágico complejo, y dentro de este collar se halla el órgano del equilibrio. De estos ganglios parten los nervios. El sistema nervioso central está relacionado con los otros órganos sensores, tales como los tentáculos oculares y táctiles (Bonnet 1990).

c. Aparato circulatorio y respiratorio

El corazón está rodeado por una envoltura pericárdica. Está constituido de una aurícula anterior y de un ventrículo posterior (Cuéllar 1986).

La sangre (hemolinfa) contiene un pigmento particular : hemocianina (pigmento respiratorio que contiene cobre y es característico de los gastrópodos y cefalopodos). Es incoloro en su forma desoxidada, y se vuelve azul intenso en su forma oxidada (Bonnet 1990). La sangre es propulsada en las arterias por el ventrículo.

Las venas fluyen hacia los vasos pulmonares aferentes en los cuales la sangre se re-oxigena en contacto con el

aire en el epitelio paleal. Luego es colectada por venas eferentes, que al unirse, forman una vena pulmonar que entra a la aurícula.

El pulmón es una bolsa formada por el epitelio paleal, irrigada por los vasos pulmonares. El aire circula a través del pneumostomo por los movimientos de su contracción al abrirse (ITAVI 1989).

d. Aparato genital

El caracol es hermafrodita, es decir, macho y hembra a la vez. Su aparato genital es complejo, y ocupa una gran parte de la cavidad visceral. Está compuesto de una parte inicial hermafrodita, una parte intermedia (que contiene las vías masculinas y femeninas), y una parte terminal donde esas vías se unen para llegar a un orificio genital común (ITAVI 1989).

La parte inicial compartida comprende :

- . la glándula hermafrodita (ovotestis) en la cual se forman los elementos genitales (óvulos y espermatozoides).
- . el canal hermafrodita
- . la glándula de la albúmina (ITAVI 1989).

La parte intermedia masculina y femenina comprende :

- . un canal grueso o ovospermiducto, formado por la yuxtaposición de dos goteras : una gotera deferente macho (por la cual se liberan los espermatozoides) y una gotera hembra, que es atravesada por los huevos después de ser

envueltos por las secreciones de la glándula de la albúmina.

Más lejos, las dos goteras se separan : la porción macho forma el espermiducto, muy largo y fino, que termina en el pene. Este espermiducto, antes de formar el pene, emite un flagelo largo y fino, en el cual los espermatozoides se aglomeran en un largo filamento, el espermatóforo.

La parte hembra forma el oviducto, que acaba en un canal que recibe la bolsa del dardo (es una aguja prismática calcárea a la cual están asociadas dos grupos de glándulas multifidas y el canal del receptáculo seminal). En este canal se halla (salvo en Helix pomatia L.) un flagelo llamado divertículo del receptáculo seminal (ITAVI 1989).

La parte terminal común comprende :

los dos conductos genitales masculino y femenino, que se reúnen en un vestibulo genital común que termina en el orificio genital situado en el lado derecho del animal (ITAVI 1989).

Las diferencias anatómicas entre las diversas especies de caracoles residen esencialmente en el aparato genital (Godan 1983).

3. Ecofisiología de los caracoles comestibles

El conocer la ecofisiología del caracol permite comprender su fisiología en relación con los factores del

medio ambiente, sobre todo aquellos que influyen en actividades tan importantes como la reproducción y el crecimiento.

El caracol presenta fases de actividad e inactividad estacionales y diarias (Rousselet 1986). Su conocimiento es muy importante para pensar en iniciar una cría.

3.1 Actividad estacional

Como todos los moluscos, el caracol es poikilotérmico : no puede regular su temperatura corporal (es un animal de sangre fría). En condiciones de clima temperado o continental, se ha adaptado a las variaciones térmicas estacionales desarrollando ritmos de actividad anuales marcados por dos estados fisiológicos (Boyle 1990).

El primero se caracteriza por una disminución del metabolismo que empieza con las primeras bajas temperaturas invernales : la hibernación.

El segundo se alarga entre la primavera y el otoño. Se caracteriza por una vuelta de la actividad locomotriz, el inicio del crecimiento en los jóvenes caracoles y la reproducción en los adultos.

Fuera de los periodos propicios en los cuales se encuentra activo, el caracol presenta un ritmo de vida a medias frenado en verano durante los periodos de sequia, durante los cuales se esconde en su concha (estivación), y un ritmo de vida bastante frenado en invierno (hibernación).

De acuerdo con Aupinel (1984), el fotoperíodo es el único factor periódico que regula la actividad estacional del caracol. Según el autor, la frontera fotoperiódica de actividad del caracol es de 15 horas de luz por día. Un fotoperíodo inferior a 15 horas de luz induce la inactividad, esto independientemente de la temperatura y de la hidrometría. Un fotoperíodo superior a 15 horas de luz estimula la actividad, y sobre todo el crecimiento y la reproducción. Sin embargo, hay mucha controversia en ese sentido.

3.2 Actividad diaria

El caracol presenta un ritmo de actividad diaria en estrecha relación con el fotoperíodo. Esta actividad puede ser inhibida por condiciones térmicas e hidrométricas desfavorables. Esto se observa sobre todo en regiones donde el verano es especialmente caliente y seco. En estos casos, el caracol entra en estivación (Godan 1983).

Contrariamente a la hibernación, la estivación es un estado de resistencia que desaparece cuando las condiciones termo-hidrométricas vuelven a ser propicias otra vez para la actividad. Cuando las condiciones de temperatura e hidrometría son óptimas, es decir en primavera y verano, a la caída de la tarde el caracol sale de su concha y se vuelve activo hasta la llegada del día.

En épocas húmedas, si la luz es suave, el caracol puede

también volverse activo (Godan 1983). Se ha observado que H. aspersa tiene una actividad mucho más específicamente nocturna que H. pomatia (Journal of Molluscan Studies 1991).

En general, la alimentación de los caracoles ocurre sobre todo de noche, y cuando llueve (Godan 1983).

3.3 Hibernación

La hibernación se caracteriza por un estado de vida desacelerado durante el cual el metabolismo del animal se ve disminuido. Al inicio de la hibernación, con los primeros fríos de octubre en las zonas templadas del planeta, los caracoles secretan un velo mucoso llamado epifragma, que sella la abertura de sus conchas (Bonnet 1990).

El Caracol de Borgoña abre un hueco en la tierra, se entierra en él y se retracta enteramente en su concha. En seguida, el animal secreta un velo mucoso que al secarse se vuelve blanco : es un epifragma de tipo calcáreo o opérculo (Chevallier 1979).

El Caracol Petit-Gris se comporta diferente : se "pega" a una superficie y forma un epifragma mucoso simple, que no presenta condensación calcárea. Sin embargo, es más resistente y sólido que los epifragmas que ocasionalmente produce en sus fases de reposo diarias (Bonnet 1990).

El epifragma de invierno limita las pérdidas de agua, que sin embargo se aproximan al 30% del peso seco del animal (Aupinel 1984). El caracol en hibernación está, por lo

tanto, relativamente deshidratado. El animal puede secretar varios epifragmas sucesivos (de 2 a 5).

Los intercambios gaseosos con el exterior son posibles gracias a una zona blanquecina sobre el epifragma, rica en carbonato de calcio (Aupinel 1984). La pérdida de agua durante la hibernación tiene por efecto aumentar la viscosidad de la hemolinfa, lo que induce una disminución del ritmo cardíaco (Godan 1983).

Durante la hibernación, todo el metabolismo se frena. El caracol vive de sus reservas y pierde peso. Cuando llegue la primavera a las zonas templadas, recuperará rápidamente el peso perdido comiendo vorazmente (Rousselet 1986).

Un proceso fisiológico de suma importancia que ocurre durante la hibernación es la regeneración del aparato reproductor. Una vez terminada la temporada de apareo y puesta de los huevos, el aparato reproductor de los caracoles requiere de un descanso fisiológico para volver a ser funcional durante el siguiente ciclo reproductivo. Esto es posible tan sólo si el caracol entra en hibernación. Caracoles a los que no se les permitió hibernar durante el invierno murieron a causa de múltiples desórdenes fisiológicos (Bonnet 1990).

3.4 Reproducción

Los caracoles aptos para reproducirse están maduros. La madurez se reconoce a simple vista, pues el cuerpo

generalmente ocupa la casi totalidad de la concha. En la naturaleza, pueden llegar a tener 2 o 3 años de edad (Gallo 1984).

a. Inicio de la gametogénesis

Durante la hibernación, el aparato genital del caracol se halla en un estado embrionario. En primavera, después de haber repuesto sus fuerzas en base a una alimentación abundante, a nivel de la glándula hermafrodita sólo la parte macho va a desarrollarse (Godan 1983).

El hermafroditismo del caracol tiene tendencia a la protandria, es decir, la parte masculina aventaja a la parte femenina. Es por esto que los espermatozoides se desarrollan mientras que los ovocitos están todavía inmaduros. Estos son uniflagelados, con un largo de 100 micrones (ITAVI 1989).

b. Apareo

A pesar de ser hermafroditas, los caracoles deben aparearse para que haya fecundación (los caracoles están en su fase masculina cuando se aparean) (Godan 1983).

El clima y la temperatura son de gran importancia en la edad a la madurez sexual del caracol : los animales no pueden moverse ni comer si las condiciones ambientales no les son favorables. Cuando los factores abióticos son desfavorables, el crecimiento se interrumpe (Bonnet 1990).

En las regiones del mediterráneo secas, los caracoles

se reproducen en primavera. En regiones más húmedas, existen dos periodos de reproducción. En cada periodo de reproducción, el caracol puede aparearse varias veces. Cada cópula no es obligatoriamente fecundante para los dos participantes (Godan 1983).

Las modalidades del apareo son diferentes para cada una de las especies :

1. H. aspersa :

Durante la estación del apareo, cuando un caracol encuentra un congénere, se excitan mutuamente con la ayuda de un dardo calcáreo (que sale de la bolsa del dardo). Cada uno trata de picar al otro en las proximidades del orificio genital. Para esto, los caracoles se sitúan de tal forma que sus dos lados derechos coincidan (Bonnet 1990).

Estos preliminares pueden durar varias horas, después se observa una hinchazón a la altura del orificio genital debido a la aparición de la vagina y el pene, que se invierten como los dedos de un guante. El pene de cada individuo penetra en la vagina del otro y coloca por medio de la acción muscular (los caracoles no poseen un órgano eyaculador) un espermátforo (estuche sólido, quitinoso, muy largo, de 10 cm aproximadamente, que encierra los espermatozoides), el cual se aloja en el canal del receptáculo seminal de cada individuo.

2. H. pomatia :

En este caracol, la posición del apareo es ligeramente diferente. Los dos individuos se colocan verticalmente frente a frente. El resto del apareo es exactamente igual (Rousselet 1986).

c. Fecundación

Después del apareo, la glándula hermafrodita poco a poco se modifica, la parte masculina es reabsorbida por el organismo, mientras que la parte femenina se desarrolla y los ovocitos maduran (Godan 1983).

Durante ese período, los espermatozoides liberados del espermatóforo se desplazan al receptáculo seminal para ser almacenados finalmente en el canal hermafrodita.

Los óvulos elaborados en la glándula hermafrodita van a descender al comienzo de la gotera oviductaria donde se efectúa la fecundación por los espermatozoides.

Los óvulos fecundados son envueltos por una capa de albúmina (secretada por la glándula de la albúmina), que servirá de alimento al embrión, y por una capa de carbonato de calcio. Más tarde, los huevos son almacenados hasta la puesta (ITAVI 1989).

d. La puesta

El intervalo entre la reproducción y la puesta es variable. En condiciones constantes de temperatura e

hidrometría (20° C y 85% de humedad), la puesta tiene lugar aproximadamente de 10 a 15 días después de la reproducción (con valores extremos de 2 a 30 días) (Chevallier 1979).

El caracol excava un agujero en el suelo (3 a 4 cm de profundidad en el caso de H. aspersa, y 6 a 8 cm en el caso de H. pomatia), y luego introduce la parte anterior de su pie en el nido. El proceso dura de 12 a 48 horas.

La puesta de H. aspersa está constituida de 80 a 140 huevos, pequeñas esferas blancas de 4 mm de diámetro y de 30 a 40 mg de peso (Bonnet 1990). En el caso de H. pomatia, son 30 a 60 huevos de 6 mm de diámetro (Rousselet 1986). Después de descansar un poco, los caracoles recubren el nido con suelo.

Las condiciones termo-hidrométricas desfavorables inhiben la postura. Por ejemplo, en regiones de extremo calor, los caracoles suspenden la postura y entran en el proceso de estivación (Godan 1983). En condiciones experimentales se ha observado a caracoles que han hecho nido 4 veces en un período de 8 semanas (Godan 1983).

e. Incubación, Eclosión

Durante los primeros días de la incubación, el embrión elabora una concha proteínica que se calcifica a medida que se desarrolla. La duración de la incubación va a variar según las especies : 14 a 30 días para H. aspersa, 20 a 30 días para H. pomatia. Esto está limitado a las condiciones

termo-hidrométricas reinantes en el ambiente (ITAVI 1989).

El embrión absorbe el vitelo del huevo, constituido por la reserva de albúmina. Los pequeños caracoles salen de los huevos y se quedan algunos días en el nido (de 6 a 10) donde se alimentan de los cascarones calcáreos de los huevos, o de detritus orgánicos. Después se abren paso a la superficie. En ese momento pesan aproximadamente 40 mg, miden 2 a 4 mm de diámetro, y ya están listos para alimentarse de vegetales verdes (ITAVI 1989).

Se ha observado el nacimiento de caracoles anormalmente gruesos, con pesos superiores a los 100 mg. Estos individuos son poco numerosos, y corresponden a lotes en los cuales hubo una baja tasa de natalidad. Estos elementos hacen pensar que se trata de caracoles nacidos precozmente, y que pudieron cometer canibalismo hacia sus congéneres (Godan 1983).

3.5 Regulación de la reproducción

La reproducción es, así como el crecimiento, dependiente de factores del medio ambiente, tales como luz, temperatura, humedad, pero también de factores intrínsecos al animal.

a. La temperatura

La temperatura rige la actividad de los caracoles. Por ejemplo, en el caso de H. aspersa, una temperatura demasiado

baja (inferior a los 7° C), o demasiado alta (superior a los 28 ° C) provoca respectivamente la hibernación o la estivación (ITAVI 1989). Es frecuente observar los máximos porcentajes de postura de huevos sobre todo después de las precipitaciones (Godan 1983).

b. La humedad

Los caracoles son activos durante los periodos lluviosos o de rocío. La sequía provoca su letargo (ITAVI 1989).

Los caracoles deben luchar constantemente contra la desecación. La humedad relativa preferencial se halla entre el 75 y el 95% (Bonnet 1990).

c. La luz

La luz influencia el comportamiento de los caracoles y su actividad. La luz y el fotoperíodo son muy importantes para la reproducción y el crecimiento. De acuerdo con Godan (1983), la luz monocromática roja estimula la capacidad reproductiva de los caracoles favoreciendo la postura y la fecundidad. Con luz blanca, las capacidades reproductivas también son fuertemente estimuladas, pero se requiere un fotoperíodo mas bien largo (16 horas de luz).

d. El viento

Los caracoles, siempre húmedos, no soportan el viento directo pues éste favorece la evaporación y los deshidrata (Bonnet 1990).

e. La hibernación

Una duración de la hibernación por un tiempo mínimo de 2 meses favorece la reproducción. Este resultado se observó en condiciones experimentales realizadas en una cámara fría (temperatura de 5°C, humedad del 85%), con animales recogidos en el campo en agosto, y puestos a hibernar en septiembre (ITAVI 1989).

3.6 Crecimiento

El crecimiento de los caracoles se caracteriza por la ganancia de peso fresco, así como por la evolución del diámetro de la concha. Existe una alta correlación entre los dos parámetros ($R^2 = 0.9$) (Charrier 1981).

El crecimiento de la concha ocurre en dos sentidos : de un lado el alargamiento y el enrollamiento en espiral alrededor del eje columenar, y de otra parte por el engrosamiento de los depósitos calcáreos (Godan 1983).

El crecimiento de los caracoles varía con la especie, la raza, el individuo, el clima, etc. El crecimiento es muy rápido al inicio, sobre todo si las condiciones climáticas son favorables. El crecimiento se detiene durante la

hibernación y empieza de nuevo en la primavera. Después de 12 a 18 meses de vida, la concha del caracol se endurece y el peristoma retrocede. Ese estado es el de máximo crecimiento en cuanto a talla. Ahora los caracoles sólo pueden ganar o perder peso hasta que acontezca la muerte por vejez (Godan 1983).

En su estado natural, el Caracol de Borgoña (Helix pomatia L.) alcanza su talla adulta en dos años y medio o tres años, a comparación de los 12 a 18 meses que le llevan al Caracol Petit-Gris (Helix aspersa M.) (Bonnet 1990).

3.7 Otras particularidades fisiológicas

Una característica bastante particular de los moluscos es el alto contenido de agua de sus cuerpos y huevos (Godan 1983). Debido a la evaporación del agua que sufre la piel, así como por la producción de mucus, el agua corporal se pierde y debe ser reemplazada rápidamente por medio de su captación en el medio ambiente. Esto puede ocurrir ya sea bebiendola, o por su absorción a través de la piel, la cual no es queratinizada y consiste en una capa simple de células superpuestas (Paillot 1990).

Los caracoles de origen mediterráneo, como H. aspersa y H. pomatia pueden sobrevivir a la excesiva luz, calor o sequía por largos periodos de tiempo (hasta 80 días), pues aparte de la protección física que reciben de la concha, en los meses secos del verano entran en estivación, como ya se

mencionó al hablar de su actividad estacional (Godan 1983).

Los caracoles se encierran en su concha y secretan una capa de mucus que los mantiene fijamente pegados a las cortezas de los árboles y ramas, a unos 2 a 4 m sobre el suelo, a la vez que sella el contacto con el exterior. Con el frescor de la tarde, o con el rocío vespertino, el caracol re-emerge para alimentarse (Godan 1983).

En periodos largos y continuos de sequía, el estado de reposo se vuelve ininterrumpido ; en este caso, la concha es cerrada por varias capas de mucus seco, cada una separada de la otra por espacios que sirven para almacenar aire (Block 1971).

Durante la estivación prolongada, ocurren varios cambios metabólicos. En H. pomatia se han reportado aumentos en el nivel de calcio de la sangre (Burton 1971).

En el caso de la hibernación, los gastrópodos terrestres buscan sitios libres de hielo o escarcha (agujeros en el suelo, montones de hojas secas, entre las raíces de los árboles, etc). La apertura de la concha es cerrada, no con una capa de mucus fácilmente soluble, sino por un fuerte opérculo calcáreo, que será roto cuando llegue la primavera (Gallo 1984).

La hibernación empieza en otoño, aún incluso si la temperatura, la humedad y la obtención de alimentos continúan siendo favorables para el caracol. H. pomatia, por ejemplo, inicia su hibernación a mediados de octubre. La

duración de la hibernación depende de las condiciones ambientales (Godan 1983).

No se conoce cuáles son las sustancias químicas que producen la hibernación. De acuerdo con Burton (1971), las cantidades de Na^+ y K^+ en la hemolinfa son de gran significancia. Durante la hibernación ocurren cambios en la composición de la sangre, en el metabolismo del corazón y sistema nervioso (Burton 1971).

A 0°C , la presión osmótica y la concentración de Na^+ , K^+ y Cl^- en la hemolinfa de H. pomatia en hibernación es significativamente superior a la que presenta el caracol cuando está activo en el verano. Lo contrario ocurre con su consumo de oxígeno, que es aproximadamente de 15 ml durante 150 días. Este es el equivalente de 18 mg de glicógeno, y en este período se observó un uso del glicógeno de los tejidos equivalente a 13 mg (Godan 1983). Esto parece significar que las reservas de polisacáridos en el cuerpo del caracol son suficientes para suplirle toda la energía que requiere durante la hibernación (la grasa no juega un papel como almacén de energía en los moluscos) (Bonnet 1990).

En hibernación, el ritmo cardíaco de H. pomatia se reduce de 10 a 13 latidos por minuto en verano, a 5 o 6 latidos por minuto a inicios de la hibernación, para pasar luego a 4 latidos por minuto en la fase más profunda del sueño hibernal (Godan 1983).

4. Descripción de los principales caracoles terrestres comestibles

Las especies de caracoles que se comercializan e industrializan en Europa pertenecen ya sea a la familia Helicidae, género Helix, o a la familia Achatinidae, género Achatina.

Para todos estos caracoles, existen cuatro denominaciones legales de venta (Institut du Contrôle de Qualité 1991) :

- "Caracoles de Borgoña", para la especie H. pomatia,
- "Caracoles Petit-Gris", para la especie H. aspersa,
- "Caracoles", para otras especies del género Helix,
- "Caracoles Achatinas", para la especie A. fulica.

Otras especies más pequeñas se consumen en Francia y en los países del Mediterráneo, pero no dan lugar a transacciones comerciales importantes. Para estas especies no existe una denominación legal de venta. Básicamente son :

- "Mourquette", especie Eobania vermiculata Müller,
- "Caracol de jardín" , del género Cepaea,
- "Caracol de las dunas" , especie Euparypha pisana M.,
- "Otala", del género Otala.

En forma general, el género Helix se define así :

1. A nivel de la concha

- concha globulosa, sólida, a menudo de gran talla (25 a 55 mm de diámetro según las especies),

- 4 a 6 vueltas de espiral,
- ombligo estrecho, recubierto en bastantes especies, o en los individuos adultos,
- peristoma no recogido (salvo en H. aspersa),
- concha adornada de bandas espirales (5 como máximo), a excepción de algunas especies.

2. A nivel del aparato genital

- 2 glándulas múltiples ramificadas,
- saco del dardo conteniendo un dardo con 4 dientes,
- flagelo a menudo largo,
- presencia de un divertículo o canal del receptáculo seminal (el divertículo a menudo está ausente en H. pomatia).

El género Helix comprende aproximadamente 50 especies de origen Euro-mediterráneo. La distinción de algunas especies es todavía muy difícil debido a la falta de estudios taxonómicos.

El presente estudio busca identificar las especies más idóneas para realizar una explotación comercial de carne de caracoles. Por lo tanto, se requiere conocer por separado las características más sobresalientes de las dos principales especies comerciales dentro del género Helix, así como las características de A. fulica (género Achatina).

4.1 Helix pomatia L. (Caracol de Borgoña).

1. Características taxonómicas

Su concha es globulosa, de 40 a 45 mm de diámetro. El ombligo a veces está recubierto. El borde interno e inferior del peristoma a menudo tiene tintes rosáceos. Posee bandas espirales rojizas. El canal del receptáculo seminal no posee divertículo, o posee uno de muy pequeño tamaño (2 mm) (Godan 1983).

2. Repartición geográfica

Toda Europa Central, sistema alpino, parte este de Francia (a excepción del borde del Mediterráneo) (Chevallier 1979).

3. Ciclo biológico

Llega al estado adulto alrededor de los 3 años de vida. Duración de la vida : 10 años. Se reproduce desde abril hasta septiembre. La hibernación es indispensable, y ocurre la formación de un opérculo calcáreo sólido. La prolificidad es débil : 40 a 60 huevos por postura. Su distribución ecológica es bastante estricta (los biotipos existentes son de montaña, o mesetas calcáreas, de clima continental). Sus ritmos de actividad no se conocen bien (ITAVI 1989).

4.2 Helix aspersa Müller. (Caracol Petit-Gris)

1. Características taxonómicas

Concha con una abertura redondeada, con peristoma

recojido, y un ombligo casi siempre cubierto. La coloración es muy variable, existe mucho polimorfismo. El divertículo es largo y delgado, aproximadamente del mismo largo que el canal del receptáculo seminal (Godan 1983).

2. Repartición geográfica

La mayoría de países del Mediterráneo, y la parte Atlántica de Europa (Chevallier 1979).

3. Ciclo biológico

En la naturaleza, llega a adulto en 1 o 2 años (en el criadero, llega a adulto en un año, con hibernación, y en 6 a 8 meses, sin hibernación). Se reproducen en abril y junio en los países con clima oceánico, y en septiembre en las regiones áridas. Aproximadamente se puede obtener un centenar de huevos por postura (ITAVI 1989).

4.3 *Achatina fulica* Bowdich. (Caracol *Achatina*)

Es una especie tropical, originaria del sudeste africano y Madagascar, que fue introducida durante los siglos 19 y 20 en numerosas islas del Océano Indico, del Sud-Este asiático y Oceanía (India, Tailandia, Taiwan, Filipinas, Indonesia y Nueva Caledonia) (Mead 1961).

Es un molusco de gran tamaño cuyo peso puede llegar a los 250 gr en su estado adulto. En efecto, son principalmente los caracoles jóvenes los que forman parte de las

transacciones comerciales. Estos se caracterizan por tener una concha cónica con estrias verticales, de una altura aproximada de 70 mm (Mead 1961).

Con respecto a las otras especies, el aparato genital de Achatina no posee glándulas multifidas, ni saco del dardo, ni flagelo, ni divertículo en el canal del receptáculo seminal (Godan 1983).

Las Achatinas se importan a Francia en forma de carne congelada, o envasadas dentro de conchas de Helix sp., bajo la denominación de venta "Caracoles Achatinas" y una ilustración obligatoria de la forma característica de su concha, afin de evitar fraudes (Institut du Contrôle de Qualité 1991).

5. Posibles daños ocasionados por los caracoles comestibles como plagas de los cultivos

Los gastrópodos pueden causar daño tanto en el agua como en el suelo. Los caracoles acuáticos y los anfibios son importantes en la medicina y la veterinaria debido a que son huéspedes intermedios de varios gusanos parásitos del hombre y de los animales domésticos (Boyle 1990).

Hay varios miles de especies de caracoles terrestres, muchos más que los existentes en aguas dulces. Muchas especies tienen una distribución restringida a islas, donde han permanecido aislados. Muchas otras tienen amplios rangos naturales, y pueden fácilmente colonizar nuevos territorios

como resultado de una introducción artificial (Mead 1961).

La rica y variada vida vegetal en la Tierra proporcionó una oportunidad para la especialización entre estos moluscos predominantemente herbívoros (Godan 1983).

Los Pulmonados son probablemente polifiléticos en su origen, y han evolucionado a través del tiempo las condiciones necesarias para su adaptación a la vida terrestre (Boyle 1990).

Como se puede observar en el cuadro 3, los caracoles atacan un amplio rango de cultivos hortícolas y agrícolas en todo el mundo. Para que su número alcance el estatus de plaga, dependerá de que hayan condiciones climáticas, alimenticias y de abrigo favorables (Godan 1983). El daño es notorio, sobre todo a nivel de explotaciones hortícolas. Los caracoles transmiten enfermedades a las plantas. Por ejemplo, las esporas de los hongos pasan a través del intestino y se transfieren de planta a planta por medio de las heces (Charrier 1981).

Debido a que los caracoles habitan frecuentemente en las áreas cultivadas, donde causan considerable daño a las pequeñas plantas y raíces, también la protección vegetal tiene que ver con ellos (Boyle 1990).

Dentro de los moluscos, los gastrópodos terrestres representan el mayor problema para la fitoprotección, así que requieren de considerable atención (Mead 1961). Su capacidad destructiva es aún mayor actualmente, debido a que

prácticamente no existen barreras para su dispersión de un país a otro, y ni siquiera de un continente a otro, debido al denso y rápido transporte de mercaderías entre las naciones (cuadro 3).

5.1 Factores causales

El porcentaje de daño que pueden ocasionar a un sembrío depende no solamente de la actividad de cada individuo, sino también de la densidad poblacional de caracoles. La repoblación de un área libre de moluscos gracias al uso de molusquicidas, depende de la dispersión y de la fecundidad de los caracoles que pueden haber sobrevivido en terrenos aledaños al cultivo. Una vez que alcanzan la densidad poblacional adecuada, vuelven a convertirse en plagas (Boyle 1990).

5.2 Actividad de los caracoles

El grado de locomoción activa y la intensidad de la alimentación tienen gran influencia en el porcentaje de daño causado. Estos dos aspectos difieren de especie a especie, y están influenciados por factores externos, tales como la temperatura, la humedad, la intensidad de la luz, las condiciones del suelo, la disponibilidad de comida, etc, así como por factores endógenos como especie, tamaño corporal, edad y patrón de comportamiento (Boyle 1990).

Existe correlación entre la cantidad de daño y la movilidad del caracol (Godan 1983). Frecuentemente existe

cierta distancia entre el lugar de descanso y el de alimentación. Durante la noche, *H. pomatia* recorrió una distancia de 69 cm en dos horas, aunque también se observó cómo recorría una distancia de 12 cm en tan sólo 4 minutos (Godan 1983). Los caracoles son más activos y causan daños considerables a temperaturas entre los 17.5° C y los 20.5° C.

La humedad en forma de lluvia o rocío influencia la actividad de los caracoles. En este caso la cantidad de precipitación no es tan importante como su regularidad (Bonnet 1990). Un súbito chaparrón inhibe la actividad, mientras que una llovizna suave estimula la locomoción y la alimentación. El mucus secretado contiene 98% de agua. A temperaturas entre los 27 y 35° C, se inhibe la actividad debido a la pérdida de agua, si ésta no puede ser reemplazada por medio de su captación en el medio ambiente (Godan 1983).

La luz tiene gran influencia en la actividad de los caracoles. Durante el día, excepto después de una llovizna, permanecen ocultos y es a la caída del sol que emergen para alimentarse (Godan 1983). De acuerdo con Bonnet (1990), la influencia del fotoperíodo en los caracoles es más importante que los efectos de los cambios de temperatura.

Con relación al suelo, suelos irregulares y no arados favorecen el movimiento de los caracoles, y por consiguiente el ataque a los sembríos jóvenes. Humedad combinada con una cierta profundidad del suelo son pre-requisitos para la

postura de huevos. La oviposición se inhibe cuando el suelo tiene menos de 3 cm de profundidad (Godan 1983).

Como se puede observar en el cuadro 3, los caracoles terrestres se alimentan de una amplia gama de cultivos diferentes. Esto tiene un efecto multiplicador en cuanto al daño que ocasionan, debido a que las lesiones producidas en las plantas son aprovechadas por insectos y patógenos (tales como hongos y bacterias). Según Fisher (1976), los dueños de plantaciones de cítricos en California gastan una cantidad similar de dinero combatiendo a H. aspersa que a cualquier plaga insectil importante. Investigaciones preliminares sugieren un umbral de daño económico para H. aspersa a partir de los 2.800 individuos por hectárea. Paradójicamente, H. aspersa es una especie considerada en vías de extinción en Alemania (Godan 1983).

Achatina fulica Bowdich ha obtenido el estatus de plaga alrededor del mundo, debido a su introducción irresponsable por el hombre. Es muy grande : mide 15 cm de largo, y la concha puede medir 10 cm de largo. Tiene gran importancia económica por ser multifacético en el daño que causa a los más diversos cultivos alrededor del mundo, como se pone en evidencia en el cuadro 3, por lo que actualmente es objeto de investigación intensiva.

Cuadro 3 : Daño causado por los principales caracoles terrestres comestibles a los cultivos agronómicos y horto-frutícolas alrededor del mundo.

Cultivo atacado	País	Caracol	Autor
Bananero	Estados Unidos	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1960)
Algodón	Isla Mauricio	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1961)
Caña de azúcar	Filipinas	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1961)
Arbol de pan	Islas del Pacífico	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1961)
Hibiscus	Estados Unidos (Florida)	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1961)
Fresas	Estados Unidos	<u>Helix aspersa</u>	Howitt (1960)
Crotalaria (leguminosa)	Indonesia	<u>Achatina fulica</u>	Van Dinther (1973)
Café	Tanzania	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1961)
Cacao	Ceilán	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1961)
Cactus (opuntia)	Estados Unidos	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1961)
Arbol de caucho	Ceilán	<u>Achatina fulica</u>	Van Dinther (1973)
Leguminosas en general	Malasia	<u>Achatina fulica</u>	Anónimo (1967)
Orquídeas (Phalaenopsis)	Java	<u>Achatina fulica</u>	Mead (1961)
Uvas	Países del Mediterráneo	<u>Helix aspersa</u> , <u>Helix pomatia</u>	Van Dinther (1973)
Citricos	Estados Unidos (California)	<u>Helix aspersa</u>	Muma (1955)

Fuente : Godan (1983).

A. fulica proviene de áreas relativamente restringidas de Africa oriental, donde sus hábitos omnivoros y su modesta densidad poblacional no causaban mayores problemas a la agricultura local. En el siglo 18, el caracol comenzó su dispersión, cruzando el Océano Indico, el Archipiélago Malayo y el Océano Pacífico. Existen pruebas de que las introducciones se deben a acciones humanas, ya sean accidentales o premeditadas (Godan 1983).

El efecto de la segunda guerra mundial en el Pacífico aceleró su distribución. Los cultivos abandonados favorecieron su establecimiento y proliferación, mientras que el movimiento de materiales de guerra le ayudaron a llegar a áreas de otra manera inaccesibles. En muchas de esas áreas, A. fulica rápidamente alcanzó densidades poblacionales que la convirtieron en una plaga de grandes proporciones. Ataca una gran variedad de cultivos hortícolas y agrícolas causando graves pérdidas económicas, especialmente entre la población rural de bajos ingresos.

Este caracol es un vector de Phytophthora palmivora, que causa la enfermedad del tallo negro en el cacao, al distribuir las esporas a través de sus heces (Mead 1961). También es vector de la enfermedad del mal del talluelo en plantaciones de pimienta. En su gran voracidad, consume jóvenes matas de banano, hojas y frutos de plantas cultivadas en forma extensiva (incluyendo cereales) y en jardines, destruye las plántulas de Phaseolus sp, frutos,

tallos tiernos y hojas de cacao, papaya, cítricos, cactus, entre otros. Curiosamente, no ataca a la caña de azúcar. Entre los vegetales tiernos, prefiere las crucíferas, las leguminosas y las cucurbitáceas (Mead 1979).

5.3 Los caracoles como vectores de enfermedades

Los tremátodos digenéticos son parásitos internos de los animales vertebrados. El vertebrado es el hospedero final del gusano adulto que, casi sin excepción, incluye en su ciclo de vida una fase asexual* multiplicativa dentro de un molusco (Boyle 1990).

Prácticamente, todos esos moluscos intermediarios son gastrópodos, y debido a la asociación del nombre con sus animales domésticos, a los que provee de agua dulce, son los gastrópodos que habitan las fuentes de agua los de mayor importancia en ese sentido. No se han reportado casos en que en la transmisión de esta enfermedad hayan intervenido las tres especies de interés en este estudio (Godan 1983).

Bilharzia, o quistosomiasis, es una enfermedad frecuente en las áreas tropicales. Es producida por varias especies de tremátodos, que infectan a los humanos a través de un caracol de la familia Planorbidae, usualmente los géneros Bulinus o Biomphalaria (Boyle 1990). Los huevos del gusano adulto son liberados en riachuelos. Al eclosionar, sale un miracidio, o pequeño gusano que puede nadar. Este penetra en el caracol y se reproduce asexualmente en su

higado, emergiendo algunas semanas después como cercaria.

Este gusano acuático puede penetrar también la piel del hombre. Moviéndose a través del sistema circulatorio y los pulmones, los jóvenes gusanos se alojan en el hígado y alcanzan la madurez sexual. Los huevos son expulsados a través de la orina o las heces, y si llegan al agua dulce, se repite el ciclo. Los síntomas de la enfermedad son muy variados, produciéndose anemias, lesiones intestinales, pulmonares, hepáticas, fiebre, dolores de cabeza, e incluso la muerte (Godan 1983). Nuevamente, se trata de caracoles predominantemente acuáticos, lo que deja de por lado la posibilidad de la dispersión del tremátodo por medio de las especies de este estudio.

Se ha tratado de erradicar a los caracoles intermediarios con molusquicidas basados en metales pesados o arsénico. Pero el éxito de esta medida es relativo debido al daño ecológico que se produce, y por ser una solución temporal (Boyle 1990). A largo plazo, la mejor defensa es proveer a la población de agua pura, sin contaminantes y libre de la fuente de infección.

Los caracoles son vectores también de trematodos del hígado de los animales domésticos. Estos trematodos están dispersos alrededor del mundo. Por ejemplo, Fasciola hepática puede ser hallada comunmente en el hígado de sus hospederos finales, generalmente ovinos y bovinos.

Los gusanos son hermafroditas, y producen gran cantidad

de huevos que son liberados en las heces. Los huevos caen a la hierba húmeda y eclosionan. El miracidio penetra en el caracol hospedero intermedio, Lymnaea truncatula L. Después de multiplicarse en los tejidos del caracol, la cercaria emerge y se enquistada en la vegetación, donde es ingerida por los rumiantes (Boyle 1990).

La enfermedad afecta el hígado de los animales, haciéndolo no apto para el consumo humano. Asimismo, se reduce drásticamente la producción de leche y carne. La inspección de las vísceras de los animales contaminados, junto con la aplicación de antihelmínticos y el manejo de pasturas es la solución más viable. Se podría tratar de controlar el caracol, pero generalmente estas medidas no han dado efecto (Boyle 1990).

Otra enfermedad bien documentada (y que se ha vuelto endémica en la región centroamericana) es la angiostrongiliasis abdominal en los humanos, causada por Angiostrongylus costaricensis (Morera y Cespedes). El hospedero intermedio es la babosa común (Sarasinula plebeia Fischer). Las personas se infectan al consumir alimentos (especialmente verduras) que han sido contaminados por las babosas (Andrews 1983).

Se estima que en Honduras un 11% de las babosas alojan en sus cuerpos al parásito. Se calcula que en América Central los costos asociados con la enfermedad (hospitalización, disminución del rendimiento en el trabajo, medica-

mentos, etc). se aproximan a los 5 millones de dólares por año (Andrews 1983).

En estos dos casos si existe la posibilidad de contagio por medio de las especies del estudio, cuando se hallan en su estado natural. Esto se debe a que el nicho ecológico que ocupa Helix no es muy diferente al que ocupa S. plebeia. Sin embargo, las posibilidades de infección por medio de caracoles de criadero se minimiza debido al hecho de que el parásito no puede completar su ciclo de vida satisfactoriamente.

6. Control de los caracoles terrestres comestibles

El control de los caracoles no es fácil debido a la dificultad de aplicar un molusquicida efectivo para ellos, y el no poder predecir con certeza el tiempo y lugar de una seria infestación.

Al igual que la babosa (S. plebeia), el molusquicida más usado es metaldehído mezclado con afrecho, como atrayente (Andrews 1989). Pero a escala de la producción agrícola, el mejor control es el manejo del cultivo y del suelo. Reducir los lugares de refugio disponibles para los caracoles, particularmente removiendo los residuos de cultivos anteriores restringe la habilidad del caracol para sobrevivir un clima desecante, y de reproducirse exitosamente (Boyle 1990).

En algunos casos, la rotación de cultivos reduce la población de caracoles. El nivel de daño inflingido hacia

cualquier cultivo agronómico o hortícola depende no sólo del nivel de actividad de cada individuo en particular, sino de la densidad poblacional existente, que muchas veces puede alcanzar niveles altísimos cuando las aplicaciones descontroladas de químicos inhiben la acción de los enemigos naturales.

Se debe poner énfasis en sistemas de control que hagan énfasis en la filosofía MIP (Manejo Integrado de Plagas) como una alternativa racional y económicamente rentable para el pequeño y mediano agricultor (Andrews 1989).

En lo que concierne a A. fulica, se han probado muchos métodos de control para reducir su número. Los molusquicidas son efectivos si se los puede aplicar directamente al animal, pero debido a sus hábitos, una aplicación generalizada no es efectiva. A. fulica tiene algunos depredadores naturales, y también es usado para la alimentación humana (Mead 1979).

Programas extensivos de control biológico se han llevado a cabo en el Pacífico, y en algunas islas se han introducido enfermedades, parásitos y depredadores (Boyle 1990). Probablemente el depredador más ampliamente introducido ha sido el escarabajo Lamprophorus tenebrosus cuya larva devora vorazmente a A. fulica (Godan 1983).

Depredadores naturales de Africa oriental, tales como los caracoles Gonaxis sp y Edentulina sp, han sido introducidos para reducir la población de la plaga. Es

probable que muchas de esas introducciones no hayan tenido el efecto deseado. Sin embargo, proveen ejemplos de los programas de control biológico clásico (Mead 1961).

Desde 1961, un total de 9 especies de escarabajos depredadores, 2 moscas parasíticas y 8 caracoles depredadores han sido introducidos en Hawaii para controlar esta plaga. A largo plazo, el mejor control será la interacción de los enemigos naturales junto a controles culturales, químicos y mecánicos (Boyle 1990).

A manera general, los caracoles sufren (sobre todo los jóvenes), ataques de numerosos depredadores. Además, pueden albergar gusanos parásitos y jugar el papel de huéspedes intermediarios. Finalmente, algunos agentes patógenos pueden estar implicados en altas mortalidades a nivel de criaderos.

6.1 Posibles problemas del control de caracoles terrestres comestibles

Probablemente, el método de control de plagas de caracoles terrestres más común es el uso de molusquicidas. Sin embargo, se ha demostrado en la práctica que la efectividad de éstos (ya sean en forma de aspersiones, polvos mojables, o cebos) está muy influenciada por las condiciones ambientales y del suelo, así como por el comportamiento de los caracoles. También hay que tomar en cuenta las condiciones fisiológicas del animal, y su dispersión geográfica (Godan 1983).

Como se ha visto, los caracoles son más activos en horas de la noche o después de una llovizna ligera y baja insolación. Es sólo bajo esas condiciones en que los molusquicidas van a estar en contacto con los caracoles, o bien, a atraerlos. Asimismo, molusquicidas como el metaldehído pueden perder efectividad si la dosis no resultó letal y el molusco tiene la oportunidad de volver a un ambiente ecológicamente favorable para su recuperación (Godan 1983).

Incluso se ha observado que en algunos casos el molusquicida es absorbida por la capa de mucus que cubre el cuerpo, lo que permite al caracol eliminarla rápidamente antes que el químico pueda hacer efecto (Godan 1983). Como dato curioso, se ha observado que ciertos caracoles mantiene una relación simbiótica con bacterias del género Pseudomonas, que los protegen de la acción de los molusquicidas. Bell (1966) demostró cómo las bacterias usaban el molusquicida Baylucid como fuente de nitrógeno. Finalmente, no hay que olvidar que al caracol siempre le queda el recurso de recluirse en su concha para escapar a la acción del veneno.

Otro punto importante es el hecho de que los pesticidas pueden ser atractivos como cebo a bajas concentraciones, pero si las concentraciones son altas, producen en los caracoles un efecto repelente, tal como se demostró con H. aspersa, que rechazó un cebo con 8% de Isolan (Godan 1983).

También hay que considerar el tipo de cebo ofrecido. Por ejemplo, H. pomatia mostró mayores preferencias hacia harina de trigo y granos molidos, mientras que H. aspersa (que es un serio problema para los citricultores de California) prefirió un preparado a base de pulpa fresca de naranja (Godan 1983).

6.2 Control Químico

El control químico continúa siendo el método más usado a nivel mundial, sobre todo en áreas extensas con cultivos altamente tecnificados.

a. Principales químicos usados

Entre los químicos más usados se encuentran los siguientes :

i. Metaldehido

Antes que la toxicidad del metaldehido fuera reconocida, se recomendaba el uso de cebos con arsénico (sobre todo arseniato de calcio) para el control de H. aspersa en California (Basinger 1953). El efecto molusquicida del metaldehido se basa en dos propiedades :

- su efecto irritante, que ocasiona que los caracoles secreten grandes cantidades de mucus, lo que contribuye a su desecación, y
- su toxicidad (ataca al sistema nervioso) usado a altas concentraciones.

Normalmente, los caracoles no mueren en el acto ; se mantienen con vida algunos días secretando mucus y en estado de parálisis por la pérdida de agua y la pérdida del control nervioso. La dosis letal recomendada es de 40 a 45 kg por hectárea de preparado con metaldehído al 5% (Basinger 1953).

2. Carbamatos

Los carbamato son pesticidas de amplio espectro. Se les usa como insecticidas, herbicidas, fungicidas, así como molusquicidas (Basinger 1953).

Sin embargo, no son tan efectivos contra caracoles relativamente grandes tales como H. pomatia, aunque mostraron ser lo más efectivo contra H. aspersa en las plantaciones de cítricos de California (Basinger 1953).

Normalmente, una dosis de 0.5% de ingrediente activo (i.a.) es efectiva tanto como atrayente como por sus efectos molusquicidas. Mayores dosis (como por ejemplo, 2.5% de i.a.) mostraron tener efectos repelentes (Godan 1983).

3. Sales de cobre

Normalmente se usan como fungicidas. Sin embargo, el sulfato de cobre ha demostrado ser muy efectivo para el control de A. fulica. La dosis recomendada es de 20 kg por hectárea de sulfato de cobre (Godan 1983). Dosis mayores tienen un efecto repelente. Asimismo, el sulfato de cobre tiene un efecto ovicida importante. Es letal para las posturas de H. aspersa, con un DL₅₀ de 4 a 5 mg por huevo (Godan 1983).

Cabe señalar que existen varios insecticidas que han demostrado ser efectivos contra los caracoles, especialmente aldrin, parathion y gusathion (este último a tenido mucho éxito en el control de H. aspersa en las plantaciones de cítricos de California) (Godan 1983).

b. Resistencia

Existen reportes de que los caracoles pueden desarrollar resistencia hacia los molusquicidas en el caso de que se vean expuestos frecuentemente a dosis sub-letales. Por ejemplo, en 1975 se reportaron por primera vez en California casos de resistencia a metaldehído al 4% por parte de H. aspersa (Fisher 1976).

c. Razones por las que puede fallar el control químico

Según Godan (1983), se puede deber a las siguientes causas :

1. Altas temperaturas combinadas con un ambiente seco antes de que el control de inicio. Esto provoca un desbalance hídrico en los caracoles, y los vuelve muy susceptibles. Pueden incluso morir sin ni siquiera hacer contacto con los pesticidas.

2. Acción directa de los rayos solares, que afecta a los caracoles antes de que los químicos puedan actuar.

3. Edad fenológica y diversidad de especies en el área afectada. En general, los caracoles juveniles son mucho más

susceptibles que los adultos, así como las especies de menor tamaño lo son en relación a las especies de mayor tamaño. También se ha demostrado que a mayor contenido de agua en el cuerpo, mayor es la sensibilidad a la acción del químico.

4. Condiciones climáticas tales como bajas temperaturas, lluvias pesadas o irrigación antes de empezar el control, que hacen que los moluscos permanezcan en sus guaridas y no entren en contacto con el veneno.

5. La cantidad de comida disponible en el campo : si existe bastante disponibilidad de las plantas que prefieren los caracoles, es bastante probable de que hagan caso omiso a los cebos y preparados.

6.3 Control Mecánico

La recolección manual seguida de la destrucción de los caracoles es el método más antiguo de control mecánico que se conoce. También se acostumbra usar sal común como barrera para los moluscos. Esta tiene la propiedad de producir irritación y abundante producción de mucus.

Como trampas, pueden servir cajones viejos, maceteros, hojas de repollo, lechuga o brócoli, canales de drenaje, y cualquier cosa que atraiga o encierre a los animales. Se debe revisar las trampas diariamente y eliminarlos. Se han usado trampas eléctricadas en las plantaciones de cítricos contra H. aspersa (Godan 1983).

Las barreras protectoras hechas a base de sustancias

deshidratantes se acostumbra mucho en pequeños campos de cultivo o camas de semillero. Las más frecuentes son a base de carbonato de sodio, cloruro de sodio, nitrato de sodio, superfosfato, sulfato de cobre y de hierro. Se deben renovar frecuentemente pues pierden efectividad al prolongarse su contacto con el medio ambiente (Godan 1983).

También se usan cenizas, arena fina, bagazo de cereales y ramas de pino. Sin embargo, las barreras deben permanecer secas, pues apenas se humedecen facilitan la movilidad de los caracoles (Boyle 1990).

Actualmente, es más práctico usar barreras del tipo malla cruzada de metales como el cobre o el zinc, de 20 cm de altura y enterradas a 5 cm de profundidad en el suelo. La parte superior de la malla tiene una curvatura que forma dos ángulos rectos. De esta forma, el caracol, aunque pueda remontar la malla, llega a la parte superior y pierde el equilibrio al encontrarse con los ángulos rectos y vuelve a caer al suelo. Este sistema ha demostrado ser efectivo para evitar el escape de H. aspersa de las instalaciones de cría (Bonnet 1990) y su entrada a los huertos de cítricos en California (Godan 1983), aunque tiene el inconveniente de ser bastante costoso.

Como complemento a esta medida, se debe evitar la proliferación de maleza alrededor de la malla para evitar que los caracoles puedan traspasar la barrera (ITAVI 1989).

Las barreras hechas a base de vidrio o plástico no son

efectivas pues proveen a los caracoles de una superficie de agarre (ITAVI 1989).

Para poner a salvo de A. fulica a cultivos valiosos, en Indonesia se acostumbra la construcción de cercas de bambú, madera o planchas de zinc corrugadas (Mead 1979).

6.4 Control Ecológico

La reducción de la población de moluscos se puede lograr mediante el uso de medidas que alteren las condiciones ambientales, y las vuelvan desfavorables para los moluscos. Estas incluyen el mantener el terreno libre de toda planta que pueda servir de refugio, sobre todo malezas (Godan 1983). Una consecuencia negativa de esta práctica sería la desprotección del suelo contra la erosión.

También es importante mantener buenas prácticas de manejo de los suelos, para reducir los sitios de abrigo de los moluscos, y aumentar las posibilidades de acción de sus enemigos naturales, así como sus posibilidades de desecación. Se aconseja el uso de un arado rotatorio para la preparación del suelo (Faulkner 1972).

En zonas de alta infestación de A. fulica, los agricultores acostumbran quemar los rastrojos del terreno antes de proceder a una nueva siembra (Mead 1961).

6.5 Control Legal

El incremento del comercio entre las naciones, así como las facilidades de transportar las más diversas mercaderías desde un país a otro, han contribuido a la dispersión de los caracoles.

En un medio en el que no existe la presencia de sus enemigos naturales tradicionales, y si las condiciones son apropiadas, esas poblaciones pueden crecer hasta alcanzar el status de plaga.

Muchos países han tenido ya esta amarga experiencia, así que los controles legales concernientes a la importación de productos que pudieran introducir plagas exóticas se han incrementado mucho.

En ciertos casos, la legislatura hondureña es bastante flexible en lo que respecta a la introducción de especies invertebradas exóticas, así como las medidas sanitarias (cuarentenas) y tributarias que ello implica.

Al contrario, en los Estados Unidos se da especial importancia a los embarques navieros que puedan introducir especies de moluscos de ultramar, sobre todo Achatina fulica B. y Helix aspersa M., que han sido declaradas plagas de cuarentena por el USDA (Godan 1983), como se presenta en el cuadro 4.

Cuadro 4 : Lista de los caracoles comestibles catalogados como plagas e introducidos a los Estados Unidos a través de importaciones de semillas y plantas.

Cultivo introducido	País de origen	Caracol
Flores, Semillas	Okinawa, Filipinas, Asia, Guam, Hawaii, Vietnam	<u>Achatina fulica</u> B.
Hojas, Flores, Coliflor, Bromeliáceas, Espinacas, Ajo, Repollo, Chile, Cebolla Cactus, Rosas Tomate, Naranja Frijol, Castaña	Argentina, Australia, Azores, Inglaterra, Francia, Alemania, Grecia, Haiti, Holanda, Irlanda, Italia, Líbano, México, Nueva Zelanda, Perú, Portugal, España	<u>Helix aspersa</u> M.
Hedera, Repollo, Lechuga	Francia, Alemania, Hong-Kong, Italia, Yugoslavia	<u>Helix pomatia</u> L.

Fuente : Godan, 1983.

Los aspectos más sobresalientes de la inspección oficial puede ser ilustrado por medio del capítulo dedicado a moluscos dentro del manual de reglas y regulaciones para el control de plagas de las plantas y cuarentenas, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA 1971). Este documento trata acerca de las medidas de control cuarentenario que deben cumplir todas las naves, vehículos motorizados y aviones a su ingreso a Norteamérica, así como de los requisitos para obtener una autorización legal para importar ciertas especies de moluscos.

También hace referencia a las dosis de fumigación recomendadas para el control de los caracoles que pudieran venir en los embarques : el producto es bromuro de metilo, o una mezcla compuesta de 10% de óxido de etileno y 90% de dióxido de carbono. La duración de la fumigación es variable, puede ser de algunas horas hasta 3 días (USDA 1971).

En el caso específico de A. fulica, los mejores efectos se logran mediante el uso de bromuro de metilo (Mead 1961).

6.6 Control Biológico

Como se ha visto, el control químico tiene ciertas limitantes debido al medio ambiente cambiante y el comportamiento de los caracoles. El mejor control se logra armonizando las medidas de control, citadas anteriormente, con el control biológico. Este tipo de control busca la reducción de la población nociva por medio del uso de enemigos naturales nativos o importados, de tal manera que el ecosistema sufra la menor cantidad posible de perturbación (Andrews 1989).

Entre los agentes de control, se pueden citar los siguientes :

a. Patógenos

Si bien todavía no juegan un papel preponderante en el control de plagas de caracoles, existe un potencial que debe

ser investigado. Por ejemplo, hay reportes de una enfermedad de origen desconocido que afecta a A. fulica. Es muy infecciosa al contacto y ha resultado devastadora en varias poblaciones de caracoles achatinas. Los primeros síntomas se observan a nivel de los tentáculos ópticos, como una proliferación de "cuernos" en la piel. Más tarde ocurre la desintegración del tejido, que se expande a otros órganos del cuerpo. De una muestra tomada en Ceilán, el 60% de los caracoles presentaba estos síntomas (Mead 1961). Lastimosamente, no se ha prestado atención a otros reportes acerca de posibles enfermedades (Godan 1983).

Las enfermedades están muy relacionadas con los factores del medio ambiente, tales como temperatura, humedad, aereación, pero la calidad de la luz, el fotoperiodo, el substrato, la calidad de la alimentación juegan también un papel importante. Los casos de mortalidad excesiva están asociados a variaciones muy grandes o brutales de esos parámetros (Boyle 1990).

1. Virus

Se conoce muy poco acerca del efecto de los virus en los caracoles, y es un área donde se debe desarrollar la investigación. Hay reportes de la acción patogénica de Zonitoides sp. y Murex sp. sobre los caracoles (Godan 1983).

2. Bacterias

Bacterias de los géneros Escherichia, Alcaligenes, Bacillus, Aerobacter, Enterobacter y Pseudomonas, han sido reportadas como causantes de fuertes epizootias en criaderos de Helix sp. en Francia (ITAVI 1989).

En los criaderos, se observan los siguientes síntomas : el caracol pierde sus reflejos, no se retracta completamente dentro de su concha, deja sobresalir de la concha la región cefálica y parte del pié, el pié se torna amarillento o verdoso, la región cefálica aparece hinchada, los tentáculos oculares no se retraen, a veces existe hinchazón del poro genital, un líquido espeso es emitido por la boca, y cuando el animal muere excreta un líquido claro y maloliente del interior de la concha (ITAVI 1989).

Existe una flora bacteriana permanente en el criadero, que pueden desarrollarse y llegar a colonizar el medio. Sin embargo buenos controles sanitarios impiden esta situación (Gallo 1984).

En el caso de Pseudomonas aureginosa, el síntoma típico es la parálisis progresiva de los moluscos, que se encierran en sus conchas sin secretar el epifragma, y después la secreción de un líquido verde desde el interior de la concha. La enfermedad se origina en el intestino, donde se acumulan las bacterias, para después invadir los tejidos aledaños y la hemolinfa. Las pseudomonas son un agente patógeno facultativo, siempre presentes en el sistema

digestivo de los caracoles, donde cumplen una función importante ya que colaboran con la digestión de la celulosa (ITAVI 1989). En criaderos con deficientes condiciones sanitarias, de alimentación, humedad, temperatura, aereación, pueden tener consecuencias graves.

3. Hongos

Los hongos han demostrado tener un gran potencial de control, sobre todo a nivel de las posturas de huevos (Godan 1983). Una postura normal y sana consta de un número variable de huevos puestos de uno en uno. Su apariencia es de pequeñas esferas de 5 mm de diámetro, turgentes, de color blanco-nácar brillante y aglomerados los unos con los otros. Las posturas anormales presentan modificaciones de color y de turgencia (ITAVI 1989).

Algunos huevos pueden tener un color rosado más o menos intenso (de allí el nombre de "enfermedad de la postura rosada"), pero también pueden ser amarillos, crema, o grisáceos. Estos huevos son de consistencia débil y no llegan a evolucionar : se desecan. Un hongo del género Fusarium es el responsable de esta anomalía. Todavía no se conoce el mecanismo por el cual los huevos se infectan (ITAVI 1989).

Otro hongo, del género Verticillium, parasita también los huevos de Helix. Se desarrolla a expensas del embrión hasta que lo invade totalmente de micelios.

b. Parásitos

Aproximadamente, 10 de las 46 especies de invertebrados conocidos como parásitos son letales para 10 tipos diferentes de caracoles huéspedes (Godan 1983). Entre los parásitos más importantes, se pueden citar los siguientes :

1. Helminthos

Dentro de este grupo de parásitos, se pueden hacer dos categorías, los plathelminthos y los nemathelminthos.

- Los plathelminthos (los tremátodos)

Los tremátodos son platelmintos inicialmente asociados a los moluscos, en los cuales los adultos se volvieron, como resultado de la evolución, parásitos de vertebrados. Los caracoles son un vector en el cual penetra la larva, y que sirve para su multiplicación (Boyle 1990).

En la naturaleza, la acción patógena de los tremátodos en los moluscos es difícil de definir, y los problemas que ocasionan dependen de la intensidad de la infestación ; si ésta es muy severa, pueden ocasionar la muerte del animal.

En efecto, los tremátodos no se encuentran sino en los caracoles recolectados en la naturaleza e introducidos a las explotaciones, en este caso no pueden multiplicarse y cumplir su ciclo debido a la ausencia de un huésped definitivo (ITAVI 1989).

Geoplana septemlineata Hyman. es un depredador de los caracoles terrestres en Hawaii, sobre todo de Achatina

fulica B. Este tremátodo es excepcionalmente voraz, crece hasta alcanzar los 40 mm, y se han encontrado hasta 50 gusanos en un sólo espécimen de *Achatina*. Sin embargo, Geoplana sp. es vector de la meningoencefalitis humana, por lo que no puede ser usado como agente de control (Chevallier 1979).

- Los nemathelminthos (los nemátodos)

En la naturaleza, los caracoles pueden ser portadores de numerosos nemátodos, los cuales en su estado adulto pasan a infestar a los vertebrados. De igual forma que los tremátodos, estos parásitos no llegan a cumplir su ciclo en los criaderos debido a la falta de un hospedero final.

Entre las especies de nemátodos que usan a los caracoles como sus hospederos intermediarios, se puede citar a Angiostrongylus cantonensis Chen., causante de la meningoencefalitis esinofílica en Hawaii y otras islas del Pacífico. Su vector es A. fulica. El gusano se sitúa en el tracto intestinal, en las cavidades corporales, así como en el aparato genital. Los adultos se reproducen en el aparato genital, lo que daña a los huevos en formación. Asimismo, pueden causar mortalidad en los caracoles juveniles, al perjudicar su crecimiento. Sin embargo, debido a su efecto perjudicial para el hombre, no puede ser usado como agente de control biológico (Godan 1983).

Rhabditidea sp. es un nemátodo que en su estado libre es saprófago, pero que se puede asociar con los caracoles H.

aspersa (ya sea invadiendo los tegumentos externos o los tejidos). Esta asociación puede ser nefasta para el buen desarrollo de los caracoles (ITAVI 1989).

2. Acaros

El ácaro Riccardoella limacum a sido reconocido desde hace mucho tiempo como parásito de los gastrópodos terrestres. Se trata de un pequeño animal blanco, de tegumento suave, su talla no excede los 0,4 mm, y se caracteriza por poseer dos pares de largos apéndices sensitivos.

Viven en la superficie del caracol, y se encuentran en grán número a nivel del pneumostomo, al interior del pulmón. Los sexos están separados, y las hembras ponen huevos blancos-nácar de menos de un quinto de milímetro, que son liberados en el suelo, o depositados sobre el caracol.

Como los otros artrópodos, estos ácaros deben pasar por una metamorfosis. La larva nace con 3 pares de patas, luego se transforma en ninfa, y finalmente en adulto con 4 pares de patas.

Durante mucho tiempo se pensó que se alimentaban del mucus emitido por el caracol, recientemente se demostró que succionaban la hemolinfa, después de perforar la piel por medio de sus quelíceros. Si son muy numerosos, pueden ser un peligro en las explotaciones, pues debilitan a los caracoles.

En un criadero de caracoles, los ácaros pueden tener un coeficiente de multiplicación muy alto (ITAVI 1989). Los ácaros no parecen provocar mortalidad en los caracoles juveniles H. aspersa, pero inhiben su crecimiento, al igual que en los adultos (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España 1988).

c. Depredadores

El uso de depredadores para controlar grandes poblaciones de plagas no es nuevo. Incluso existe todo un tratado acerca del Control Biológico Clásico, donde se expone el uso de depredadores tanto nativos como importados para reducir el número de individuos supernumerarios (Andrews 1989).

Sin embargo, no sólo basta que el depredador pueda localizar a su presa, sino que hay factores abióticos (como temperatura, humedad, condición del terreno) y bióticos (competencia inter-específica, competencia intra-específica) que pueden influenciar grandemente la supervivencia y reproducción del depredador. Por ejemplo, el caracol gigante Achatina fulica B. pudo establecerse y colonizar nuevos nichos ecológicos gracias a la ausencia de depredadores nativos. Pero en su zona de origen en Africa occidental, este caracol es mantenido a raya por sus enemigos naturales y nunca ha alcanzado el status de plaga (Godan 1983).

Entre los principales depredadores de los caracoles

comestibles, se puede citar a los siguientes :

1. Moluscos

El "caracol cazador", Gonaxis kibweziensis Smith, ha demostrado ser de mucha efectividad en el control biológico de Achatina. Es un pequeño caracol, de 20 mm de diámetro, originario de Africa.

Devora a su presa dentro de la concha, y es muy útil para la protección de plantaciones de cítricos. En 1955 fue introducido en California para el control de Helix sp. en cítricos, con bastante éxito (Mead 1961).

Asimismo, existen otros dos caracoles de origen africano que atacan a Achatina y son capaces de reducir su población (Mead 1961), se trata de Gonaxis quadrilateralis Preston. y Euqlandina rosea Fér.

2. Artrópodos

Existen muchos artrópodos depredadores de moluscos. Entre los más importantes están los siguientes :

- Crustáceos

Dentro de los crustáceos se destaca el cangrejo hermitaño Cenobita perlatus Edwards., que si bien es acuático, puede vivir largos periodos de tiempo en tierra firme, donde ataca y devora a Achatina para luego pasar a ocupar su concha.

Este cangrejo es capaz de eliminar a Achatina de vastas áreas de terreno (Mead 1961). El cangrejo de los cocoteros Birgus latro L. también devora a Achatina (Mead 1961).

- Insectos

Son los depredadores más importantes. Se puede mencionar a hormigas (Hymenoptera), moscas (Diptera), pero sobre todo son los escarabajos (Coleoptera) quienes más atacan a los caracoles, encontrándose incluso algunas especies en las cuales los gastrópodos son su alimento exclusivo.

1. Los coleópteros

Familia Drilinae

Tanto adultos como larvas se alimentan de gastrópodos : el caracol atacado es paralizado por la inyección de una secreción tóxica, seguida por saliva proteolítica que prepara la digestión. La hembra posee un cuerpo suave, vive en la concha del caracol que devoró , donde realiza su metamorfosis. Especies de importancia son sobre todo Drilus y Malacogaster (Gallo 1984).

Familia Lampyridae

Se les conoce comunmente como luciérnagas. Las hembras son ápteras, se parecen bastante a las larvas y tienen la característica de ser luminiscentes.

Las larvas de Lampyris noctiluca son carnívoras, la

mayoría de ellas se alimenta de gastrópodos vivos, primero paralizados y luego pre-digeridos gracias a la acción de su saliva proteolítica. Ha sido introducida en Nueva Zelanda para el control de H. aspersa, y en diversas islas del Pacífico para controlar a Achatina (Mead 1961). Parece ser que las larvas tiene preferencia por los caracoles de menor tamaño (Bonnet 1990).

Familia Staphilinidae

Los estafilínidos se caracterizan por tener un cuerpo alargado, y élitros cortos que dejan al descubierto gran parte del abdomen. Cuando caminan, su abdomen se halla erguido (Rousselet 1986).

Se les encuentra generalmente en sustratos húmedos y ricos en materia orgánica. Son especies que practican la digestión extraoral. En forma particular vale la pena citar a Ocypus olens, estafilínido de color negro y gran talla (20 a 32 mm) (ITAVI 1989). Posee un par de mandíbulas prominentes que usa para matar y devorar a su presa. Ha sido introducido en California, donde resultó ser un excelente depredador de H. aspersa en cítricos: en tres semanas un sólo individuo consumió más de 20 caracoles (Fisher 1976).

Familia Silphidae

Los sílfidos son generalmente de color negro, de forma alargada y plana dependiendo de las especies. La talla varía entre los 6 a 18 mm. Viven en el mismo nicho ecológico de los caracoles que consumen (ITAVI 1989).

Entre las especies de mayor talla (10 a 20 mm) se hallan Silpha carinata, Silpha granulata, Ablattaria laevigata y Phosphuga atrata. Las especies de pequeña talla, tales como Necrophilus subterraneus y Pteroloma forsstroemi, miden entre 5 y 8 mm (Bonnet 1990).

El adulto paraliza su presa gracias a una saliva tóxica, pero es igualmente capaz de disolver la secreción mucosa del caracol por medio de una secreción anal. También ataca a caracoles en hibernación rompiendo el epifragma por medio de sus mandíbulas (Bonnet 1990).

Familia Carabidae

Larvas y adultos se alimentan de presas vivas : gusanos de tierra, insectos, babosas, caracoles y sus huevos.

Para consumir un caracol, la larva penetra en el interior de la concha. Ella debe evitar la baba secretada por el caracol o podría morir asfixiada. Los caracoles son paralizados por la secreción de una neurotoxina, y consumidos totalmente gracias a esta secreción extraoral, al interior de la concha (ITAVI 1989).

Entre las especies más conocidas están el cárabo dorado Carabus auratus, de forma alargada y que puede medir entre 17 y 30 mm. El color del tegumento es dorado, con reflejos azulosos. También se destaca Chaetocarabus intricatus, bonito cárabo de 20 a 36 mm de largo, de forma esbelta y color negro-violáceo. Todos ellos son potenciales depredadores de H. aspersa y de A. fulica (Mead 1961).

2. Los dípteros

Algunos dípteros son atraídos por caracoles muertos o enfermos. Las hembras ponen sus huevos y las jóvenes larvas penetran al cuerpo del caracol donde se desarrollan a expensas de los tejidos, provocando la muerte del animal. Tal es el caso de la familia Sarcophaga, que ataca a A. fulica (Mead 1961).

A nivel de criadero, las larvas de moscas pueden desarrollarse en los lugares excesivamente húmedos (sobre todo en los alimentos en forma de harinas) (Bonnet 1990).

Cabe mencionar a la familia Phoridae, con especies cuyas larvas necesitan huevos de caracol para completar su desarrollo. Tal es el caso de Megalesia achatinae, que devora las posturas de Achatina fulica (Mead 1961).

Existen otras especies dentro de la familia, cuyas larvas atacan a caracoles vivos. Tal es el caso de Chaetopleurophora bohemanni Becker., que se alimenta de H. pomatia, Pericyclocera javicola Beyer., que devora a A. fulica, y finalmente Spiniphora maculata Meigen., que se alimenta de H. aspersa (Godan 1963).

3. Vertebrados

- Mamíferos

Entre los mamíferos, el principal depredador es el hombre. Se estima que la recolección de moluscos en Francia es de aproximadamente 20.000 toneladas por año (Bonnet

1990), razón por la cual las especies comestibles son cada vez más escasas en su hábitat natural. Los roedores y otros mamíferos insectívoros se alimentan de caracoles, aunque éstos no sean su única fuente de alimento.

1. Los roedores

Los ratones y ratas son en general omnívoros, e incluso vegetarianos, pero ello no les impide devorar también gastrópodos. Tienen mucha habilidad para detectar la presencia de sus presas, y pueden penetrar a los lugares donde hay fuerte concentración de moluscos debido a la hibernación, causando mucho daño (ITAVI 1989).

2. Los insectívoros

Se alimentan de cuerpos blandos o duros, y algunos consumen caracoles, como los erizos, las musarañas (que pueden romper las conchas con sus afilados dientes), y los topos (sobre todo los jóvenes cuando cazan en la superficie). Pueden causar mucho daño en los criaderos (ITAVI 1989).

- Pájaros

Algunos pájaros consumen caracoles y babosas, aparte de un gran número de invertebrados, tales como el mirlo negro, el cuervo, la garza, y los tordos, que rompen las conchas contra las piedras y luego devoran el cuerpo del

molusco (ITAVI 1989).

- Reptiles

Existen muchas especies de lagartijas, culebras y tritones que atacan a los insectos, gusanos de tierra y caracoles. Cabe resaltar al Monitor de la India Varanus niloticus L., que depreda a A. fulica y cuyos dientes están adaptados para romper la resistente concha (Godan 1983).

- Anfibios

Ranas y sapos (de buen tamaño) se alimentan de caracoles. El sapo gigante de América Central Bufo marinus L. fue introducido a Guam para controlar a A. fulica, pero aparentemente no dió buenos resultados (Godan 1983).

C. Resultados del Estudio Bio - Ecológico

El objetivo primario de la revisión de literatura acerca de los parámetros bio - ecológicos de las especies de interés para el proyecto, es la selección de la especie más idónea para iniciar una explotación.

La recopilación y análisis de la información debe servir para recomendar (o rechazar) la importación de alguna de las especies mencionadas a Honduras. Varios son los aspectos a evaluar, relacionados tanto con los moluscos, como con los productores.

En lo que respecta a los moluscos, desde el punto de vista ecológico cabe preguntarse si las áreas donde estará localizado el proyecto (Valle del Zamorano y Municipio de Tatumbla) cumplen con las condiciones climatológicas que éstos requieren para su normal desenvolvimiento. Asimismo, su biología permite predecir qué tan factible es su cría en un medio ambiente manipulado (ya sea estabulados a altas densidades o engordados en forma extensiva por medio de residuos agrícolas).

Con relación a los productores, es importante tener en cuenta las consecuencias que podría acarrear para el agroecosistema que rodea al proyecto la fuga accidental de los moluscos de las instalaciones de cría. En este sentido, especial cuidado se debe tener con la tecnología de cría que se recomiende a los pequeños agricultores, para disminuir

este peligro al máximo.

El potencial real que tienen los moluscos para convertirse en una plaga importada depende del contexto biológico, ecológico, social, económico y tecnológico que engloba al proyecto.

La presencia de potenciales enemigos naturales de los moluscos en el agroecosistema es un hecho, sin embargo un inventario detallado está fuera de los alcances de este estudio.

El daño que pueden causar los caracoles a los cultivos de la región (sobre todo cultivos hortícolas), y la transmisión de enfermedades a humanos y animales domésticos es un peligro potencial, pueden ser estimadas pero no pueden ser cuantificadas debidamente mientras no se experimente con las especies en cuestión en las condiciones existentes en el agroecosistema del proyecto.

Las medidas de control a implementar (y el costo adicional que pueden significar para los agricultores) y las inversiones a realizar para la construcción de las instalaciones de cría se deben contrastar con el beneficio económico adicional que reciba el pequeño agricultor y su familia, producto de esta nueva actividad y su interés por llevar a cabo la cría en las mejores condiciones posibles (y por ende limitar al máximo las fugas).

Las conclusiones generales que se desprenden del estudio realizado (resumido en los anexos 1,2 y 3), son las siguientes :

1. De acuerdo al estudio realizado, H. pomatia no es una especie biológicamente recomendable para ser importada a Honduras con la finalidad de iniciar un criadero intensivo, ya que las condiciones climáticas existentes en el agroecosistema del proyecto entorpecerían el crecimiento y reproducción de los animales.
El hecho de que todavía no se conoce bien la manera de reproducir a H. pomatia con éxito en los países de origen, combinado con el alto costo que significaría proporcionarle las condiciones para que entre en hibernación, le descartan del proyecto.
2. A. fulica tiene el estatus de plaga a nivel mundial. Si se añade a esto el hecho de que por lo visto es capaz de colonizar prácticamente cualquier hábitat comprendido entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio, también queda descartada bioecológicamente como especie para realizar una cría en cautiverio.
3. Finalmente, en lo que respecta a H. aspersa, parece ser la especie que mayores posibilidades de éxito presenta

si se le usa como pié de cría en nuestro medio. Sus requerimientos ecológicos y alimenticios concuerdan con lo que el proyecto puede suministrarle, sin incurrir en costos excesivos por ello. Sin embargo, hay que enfatizar que el contexto agroecológico que engloba al proyecto resulta favorable para la dispersión y colonización de esta especie en caso de producirse una fuga de las instalaciones de cría. Se puede tomar como ejemplo el caso de los citricultores en California, donde H. aspersa fue introducido accidentalmente en las plantaciones y, a través de los años, llegó a prosperar de tal forma que se estima que los gastos incurridos en su control se comparan a los efectuados combatiendo las plagas insectiles más frecuentes (Godan 1983). En este caso, el proyecto se inicia con una importación masiva de reproductores de H. aspersa, así que las consecuencias negativas para el ecosistema de una fuga accidental se van a observar a corto plazo.

4. Si bien las instalaciones del proyecto van a estar diseñadas de tal forma que se minimice el riesgo de una eventualidad en este sentido, el punto débil es su componente extensivo, a manos de los pequeños agricultores de Tatumbla. El proyecto está en la obligación de generar la tecnología más apropiada a implementar por los pequeños productores (tomando en

cuenta sus limitaciones en cuanto a insumos, capital y mano de obra), y validarla por medio de ensayos de campo antes de recomendarla.

5. Paralelamente, el proyecto debe contar con un módulo de extensión, que asesore y supervise las actividades de cria de los pequeños agricultores, resolviendo cualquier problema o duda que se presente.

D. Proyectos Agrícolas

La preparación y evaluación de proyectos busca recopilar y analizar un conjunto de antecedentes técnicos y económicos que permitan juzgar cuantitativa y cualitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a una determinada alternativa de inversión (Sapag 1985).

Los proyectos nacen para identificar alternativas provechosas de inversión para la sociedad (Sanabria 1991). Se entiende como proyecto la actividad de inversión a la que se le destinan recursos de capital para crear un activo productivo del que se espera obtener beneficios durante un cierto periodo de tiempo (Gittinger 1976). Además, en el proyecto, los principales costos y resultados deberán poder medirse.

Los proyectos deben pasar una serie de etapas para su realización, a grandes rasgos éstas son (Sapag 1985) :

- . el estudio de pre-factibilidad, donde se hace un balance de la situación económica general, se analiza el mercado del producto, la tecnología disponible, los posibles costos, las fuentes de financiamiento, la rentabilidad esperada, los objetivos a cumplir y la forma de llegar a esos objetivos,

- . el estudio de factibilidad, donde se continúa el análisis del mercado de materias primas, se analiza la micro-localización del proyecto, se analiza a profundidad el mercado del producto, la ingeniería básica que se requiere, los recursos humanos y su organización, los costos de inversión y financiamiento, y finalmente un análisis de la sensibilidad del proyecto en cuanto a cambio en los precios o costos,
- . la ejecución del proyecto, donde se contempla más a fondo el financiamiento y la evaluación financiera,
- . la realización del proyecto, donde se ponen a punto las obras de ingeniería, el cronograma de actividades, el cronograma financiero y las licitaciones.

El estudio de pre-factibilidad se restringe a la delimitación del área-problema. Su única finalidad es la de permitir una decisión sobre la continuidad de la realización de estudios más profundos acerca del tema (Miragen 1984). El estudio de factibilidad, en cambio, debe contener más análisis e información de más profundidad.

Puede ocurrir que los niveles de rentabilidad encontrados a nivel del estudio de factibilidad sean muy diferentes a aquellos que se avisoraban con el estudio de pre-factibilidad.

E. Componentes de un Proyecto Agrícola

1. Estudio de Mercado

El estudio del mercado del proyecto tiene como objetivo estimar las posibilidades de venta del producto, así como los posibles precios de venta y los canales de comercialización a través de los cuales fluirá el producto (Miragen 1984).

El estudio de mercado es la base de todo el análisis del proyecto, ya que éste se fundamenta en la concretización de una actividad productiva que genere beneficios a través de las ventas, que son a la larga las que deciden si el proyecto es viable o no. Asimismo, juega un papel determinante en la determinación del tamaño del proyecto (Sapag 1985).

Existen agentes económicos del mercado (tanto del lado de la demanda como de la oferta), cuyo estudio se hace obligatorio para poder identificar el grado de influencia que ellos poseen en el mercado, y así poder definir la mejor estrategia comercial posible (Sanabria 1991). Una manera de identificar a éstos agentes económicos, es realizar el estudio del mercado dividiéndolo en sub-mercados (Sapag 1985). Así, se pueden identificar a los siguientes :

- un sub-mercado proveedor,
- un sub-mercado consumidor,
- un sub-mercado competidor,

- un sub-mercado distribuidor,
- un sub-mercado externo.

Del análisis de la situación actual, se van a desprender los antecedentes que nos permitan hacer proyecciones futuras con mayor certeza.

Ya que no está arraigado el consumo de estos moluscos en los países latinoamericanos, el mercado objetivo es Europa y Norteamérica. Para ello, se requiere conocer los siguientes componentes del estudio de mercado : cuales son los volúmenes que se comercializan anualmente, cómo se comporta la demanda anualmente, cómo fluctúan los precios a través del año y cuales son los mecanismos (canales de distribución, márgenes de comercialización) de mercadeo que imperan.

De esta forma, se estará en la disponibilidad de formular la estrategia mercadotécnica óptima de acuerdo a los objetivos planteados anteriormente.

2. Estudio Técnico

El estudio técnico básicamente es la complementación de tres estudios relativamente independientes : estudio del tamaño del proyecto, de la localización del proyecto, y de la ingeniería del proyecto. Estos a su vez generarán la información requerida para llevar a cabo el estudio financiero. La valorización de las variables técnicas del

proyecto implica desarrollar un sistema de formularios que permitan sistematizar y ordenar la información del estudio técnico para estimar el monto de las inversiones, los costos de operación, los costos de re-inversión, y los ingresos por concepto del valor residual del equipo (Sapag 1985).

2.1 Tamaño

Básicamente, se refiere a la magnitud física del proyecto. Guarda estrecha relación con la demanda proyectada por el estudio de mercado, ya que la capacidad de planta debe estar de acorde con las necesidades actuales y futuras de producción para satisfacer tal mercado. La utilidad de definir el tamaño del proyecto estriba en que permite elegir la alternativa tecnológica óptima a ser implementada en el proyecto (Sapag 1985).

Otros factores que influyen en el tamaño del proyecto son la tecnología disponible y los recursos (humanos, de capital, insumos) disponibles (Sapag 1985).

Existen pautas para optimizar el tamaño de planta del proyecto, tales como :

- La relación precio/volumen, donde, dependiendo de la elasticidad de la demanda del producto, cambios en los precios van a producir cambios más que proporcionales en las cantidades demandadas (y por consiguiente en los volúmenes de producción), los que pueden afectar el tamaño de planta,
- La relación costo/volumen, donde se puede llegar al

punto en que los costos no se pueden diluir entre las unidades fabricadas, llegando por consiguiente a des- economías de escala, por tamaños de planta perjudicialmente grandes.

- La relación Valor Actual Neto/tamaño de planta, donde se busca el máximo VAN del proyecto, en el punto en que el ingreso marginal por concepto del tamaño del proyecto es igual al costo marginal.

- Las economías de tamaño, que sirven para medir la relación entre las inversiones iniciales y el tamaño del proyecto, que sirven para conocer el monto de la inversión adicional a hacer en caso de querer pasar de un volúmen de producción menor a uno mayor (Sapag 1985).

2.2 Localización

El estudio de la localización del proyecto radica su importancia en el hecho de que se debe hacer una selección ponderando criterios entre una serie de lugares mutuamente excluyentes (Sapag 1985).

La localización tiene un efecto condicionador sobre la tecnología del proyecto (Sapag 1985). Dependiendo de la tecnología a usar, la localización va a variar. Entre los factores que más condicionan la elección de la localización de un proyecto de inversión agropecuario, se pueden citar los siguientes (Sanabria 1991) :

- Medios y costos del transporte

- Disponibilidad y costos de la mano de obra
- Cercanía de las fuentes de abastecimiento de materia prima
- Factores ambientales
- Cercanía al mercado
- Costo y disponibilidad del terreno
- Topografía del suelo
- Estructura impositiva y legal
- Disponibilidad de agua, luz y comunicaciones
- Posibilidades de desprenderse de los desechos
- Ambiente político y social
- Política monetaria y cambiaria del país
- Existencia de un mercado financiero eficiente
- Organizaciones obreras y campesinas del país.

Se debe determinar la localización óptima del proyecto, de acuerdo a las facilidades con que cuente el productor y los requerimientos climáticos del molusco. Se debe determinar la infraestructura necesaria para un nivel de producción dado.

2.3 Tecnología

El estudio de la tecnología del proyecto se define como el conjunto de procedimientos a usar para la producción del bien final (Sapag 1985). Se busca poder llegar a determinar la función de producción óptima, o la mejor mezcla de recursos para la producción del bien (Sapag 1985). La tecnología más adecuada deberá ir acorde a la realidad

socio-económica y cultural de los productores, por ejemplo, se debe estudiar los pros y contras de alimentar a los caracoles con residuos de hortalizas o suministrarles una ración artificial de engorde.

3. Estudio Organizacional

El estudio organizacional se basa en la forma en que se va a ejecutar y administrar el proyecto. Conocer la estructura organizativa es fundamental en la definición de las necesidades de personal calificado para la operación del proyecto, y de esta manera poder tener mayor precisión en la estimación de los costos indirectos de mano de obra administrativa.

La organización se debe lograr de tal forma que el proyecto sea manejable, para ello deben existir líneas de autoridad claras, delegación de autoridad, una correlación clara entre responsabilidad y autoridad, y una base organizacional acorde con las leyes del país. En lo posible, se debe contemplar la posibilidad de realizar cambios a engranajes de la organización del proyecto que se vuelvan estorbosos o ineficaces con el tiempo o el cambio de las circunstancias del entorno (Gittinger 1976).

La organización del proyecto va a tener una doble influencia en su evaluación económica :

- un efecto directo asociado a las inversiones y costos

que implican un tamaño específico de operación,

- un efecto indirecto asociado a los costos que implican el mantener una estructura organizacional de ese tamaño (Sapag 1985).

Ya que el proyecto contempla dos escenarios (producción intensiva y producción artesanal), el marco organizativo debe ir de acuerdo a las necesidades reales de administración y mano de obra que para cada caso se requiera.

F. Las Inversiones del Proyecto

Las inversiones son los activos que requiere el proyecto para la transformación de los insumos en producto, y el monto en capital de trabajo que requerirá el proyecto para su funcionamiento normal después de su implementación (Sapag 1985).

El estudio de mercado, el estudio técnico y el estudio organizacional proveen la información necesaria para cuantificar las necesidades de inversión.

Las inversiones a realizar antes de la puesta en marcha del proyecto, se pueden catalogar en tres clases (Sapag 1985) :

- Inversiones en activos fijos, o aquellos bienes tangibles que van a servir para la transformación de insumos en productos, y que servirán de apoyo a las operaciones

normales de la empresa. Para efectos contables, los activos fijos, salvo los terrenos, están sujetos a la depreciación (Sapag 1985),

- Inversiones en activos nominales, o aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para puesta en marcha del proyecto. Constituyen inversiones intangibles susceptibles de amortizar, y, al igual que la depreciación, afectarán el flujo de caja indirectamente por la vía de una disminución en la tasa impositiva, y por lo tanto, de los impuestos a pagar. Inversiones de este tipo son los gastos de organización, las patentes y licencias, los gastos de puesta en marcha, los intereses, los cargos financieros pre-operativos, la capacitación (Sapag 1985),

- Inversiones en capital de trabajo, que son los recursos necesarios en forma de activo corriente para la operación normal del proyecto durante el ciclo productivo (Sapag 1985).

Puede que durante la operación del proyecto se haga necesario contemplar un nuevo volumen de inversión, que vendrán a reemplazar a aquellas que se consuman durante el proceso productivo, o que surjan por las nuevas necesidades que el proyecto contemple (ampliaciones, innovaciones, etc). En este caso, es preciso elaborar calendarios de re-inversión en equipo, mobiliario, maquinaria, etc (Sapag 1985).

G. Los Costos y Beneficios del Proyecto

En última instancia, la implementación del proyecto busca dejar el mayor margen de utilidad entre los costos y los beneficio para que la remuneración al productor vaya acorde al riesgo tomado por su tiempo, esfuerzo y capital invertido.

Costo es aquel gasto en que incurre la empresa, y que debido a la actividad productiva, consume bienes intermedios para la consecución de un producto final (Gittinger 1976).

Los beneficios del proyecto consisten en el incremento del valor de la producción, financiadas con las inversiones (Gittinger 1976).

H. Análisis Financiero

1. Flujo de Caja

La importancia del flujo de caja radica en el hecho de que en base a él se efectúa la evaluación del proyecto. La información pertinente se obtiene de los estudios de mercado, técnico, organizacional. A esto se incorpora información adicional relacionada con los efectos tributarios de la depreciación, amortización de activos, valor residual, utilidades y pérdidas (Sapag 1985).

Los elementos del flujo de caja son los siguientes (Sapag 1985) :

- los egresos iniciales de fondos
- los ingresos y egresos de operación
- el momento en que ocurren estos ingresos y egresos
- el valor de desecho o salvamento del proyecto.

El cálculo del valor de desecho del proyecto es un análisis que requiere de cuidado al proyectar el flujo de caja del proyecto. Esto se debe a que el periodo de evaluación del proyecto es normalmente menor al tiempo de vida útil de éste, lo que hace que se le asigne al proyecto un valor de salvamento que supone la recepción de un ingreso por concepto de su venta al término del periodo de evaluación (Sapag 1985).

El análisis de flujo de fondos determina la diferencia entre los costos y los beneficios incrementales anuales del proyecto, durante su tiempo de vida útil, de tal manera que se pueda evaluar su viabilidad financiera.

2. Estado de Resultados

El estado de resultados es el informe financiero que resume los ingresos y gastos del proyecto durante un periodo contable. La utilidad es el valor monetario que queda después de deducirse los gastos en que se incurrió durante el proceso productivo.

La utilidad es igual a la diferencia entre los ingresos y los costos (Gittinger 1976). Cabe señalar que es un documento de gran importancia, debido a la información que

suministra, tanto a los posibles inversionistas así como a los acreedores del proyecto, de las utilidades proyectadas.

3. Balance General

El balance general se puede representar como la "fotografía" de la empresa en un momento determinado del tiempo (Sanabria 1991).

El balance es la recopilación de las cuentas de Activo, Pasivo y Capital. Básicamente, está fundamentado en la ecuación contable $\text{Activo} = \text{Pasivo} + \text{Capital}$.

Al igual que ocurre con el estado de resultados, el balance general proyectado es otro documento necesario para medir la gestión de la empresa durante el período contable.

•

4. Razones Financieras

Se pueden dividir en cuatro grupos de análisis :

- Razones de liquidez
- Razones de actividad
- Razones de endeudamiento
- Razones de rentabilidad

Conjuntamente al estado de resultados y al balance general, complementan el análisis de la gestión empresarial.

A corto plazo, el administrador financiero está más interesado en los resultados concernientes a la liquidez y rentabilidad de la empresa, ya que si éstos no son positivos

a corto plazo, lo más probable es que la empresa no sea lo suficientemente rentable para que sea operable a largo plazo (Gitman 1988).

Una vez que la sobrevivencia de la empresa en el corto plazo está asegurada, el administrador financiero puede enfrentarse y tomar medidas en lo concerniente a la actividad y el endeudamiento.

4.1 Razones de Liquidez

La liquidez de la empresa se mide por su capacidad de cumplir con sus obligaciones de corto plazo a medida que éstas vencen (Gitman 1988).

Las tres razones básicas son :

1. Capital de trabajo : Activo circulante-Pasivo circulante

Se requiere un monto que al menos cubra los costos de operación, así como los gastos financieros a corto plazo.

Activo circulante

2. Índice de solvencia : -----.

Pasivo circulante

Se considera que un valor igual a 2.00 es aceptable.

Activo circulante - Inventarios

3. Prueba ácida : -----,

Pasivo circulante

Se recomienda una razón mayor a 1.00 (Gitman 1988).

4.2 Razones de Actividad

Se emplean para medir la velocidad o rapidez en que diversas cuentas se convierten en ventas o en efectivo (Gitman 1988). Podemos citar las siguientes :

Costo de la mercadería vendida

1. Rotación de inventarios : -----,

Inventario promedio

Indica la eficiencia con que la empresa rota sus inventarios, es decir, cuantas veces al año la empresa convierte en efectivo el valor de sus inventarios.

360 x cuentas por pagar

2. Rotación de cuentas por pagar : -----,

Compras anuales

Indica el número de días que la empresa usa para hacer efectivas sus cuentas por pagar a sus proveedores o

acreedores. Es importante debido a que el crédito que nos otorgan los proveedores es de bajo costo y muchas veces es ventajoso aprovecharlo.

360 x cuentas por cobrar

3. Rotación de cuentas por cobrar :-----.

Ventas anuales

Indica el número de días que se demoran los clientes para hacer efectivas las cuentas por cobrar de la empresa. A menor rotación, menor será el número de días en que la empresa conceda crédito a sus clientes, y viceversa. Dependiendo de la estrategia que use la empresa en el manejo de las cuentas por cobrar, mejores serán las políticas de crédito que se usen y menor el riesgo de cuentas incobrables (Sanabria 1991).

Se debe tratar que el tiempo en que la empresa se demora en cobrar a sus clientes sea menor al tiempo que la empresa se demora en pagar a sus proveedores, de acuerdo a sus posibilidades.

Ventas

4. Rotación de activos totales :-----.

Activos totales

Indica la eficiencia con que la empresa puede emplear sus activos para generar lempiras en ventas. Entre mayor sea esta rotación, más eficientemente se habrán empleado los activos del proyecto (Gitman 1988).

4.3 Razones de Endeudamiento

Señalan el monto de dinero de terceras personas que se usa para generar utilidades (Gitman 1988).

Las principales razones son :

	Pasivo total
1. Índice de endeudamiento :	-----.
	Activo total

Mide la proporción del activo que ha sido aportada por los acreedores de la empresa. Entre mayor sea el resultado, mayor será la cantidad de capital ajeno con el que se está trabajando (Sanabria 1991).

	Pasivo a largo plazo
2. Razón pasivo-capital :	-----.
	Capital social

Indica la relación existente entre los fondos a largo plazo que aportan los acreedores de la empresa, y los

aportes de capital hechos por el propietario.

4.4 Razones de Rentabilidad

Estas razones permiten evaluar las ganancias de la empresa con respecto a un nivel determinado de ventas, de activos, o de la inversión de los accionistas. La rentabilidad es de especial interés, pues el éxito del negocio depende del nivel de utilidades que se obtenga. Entre las razones más usadas se tiene :

$$1. \text{ M}{\acute{a}}rgen \text{ bruto de utilidades : } \frac{\text{Ventas} - \text{Costo de lo vendido}}{\text{Ventas}}$$

Indica el porcentaje que queda sobre las ventas despu{e}s que la empresa ha pagado sus costos. A m{a}s alto el valor, mejor.

$$2. \text{ M}{\acute{a}}rgen \text{ de utilidades de operaci}{\acute{o}}n : \frac{\text{Utilidad Operativa}}{\text{Ventas}}$$

Representa lo que gana la empresa por cada unidad monetaria invertida. A m{a}s alto, mejor.

Utilidad neta después impuestos

3. Margén neto de utilidades : -----
 Ventas

Determina el porcentaje que queda de cada unidad monetaria por ventas, después de deducir todos los gastos, incluyendo impuestos. Este margen debe mantenerse lo más alto posible (Gitman 1988).

5. Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto es el método más común para evaluar las propuestas de gasto del capital (Gitman 1988). Se basa en una comparación de los flujos anuales de ingresos y costos obtenidos durante la vida útil del proyecto.

Para su cálculo, se resta la inversión inicial del proyecto al valor presente de los flujos netos de efectivo incrementales del proyecto, descontados a la tasa de rendimiento mínimo aceptable por la empresa (que bien puede ser la tasa de costo de capital del proyecto). Si el VAN del proyecto es superior a cero, el proyecto es aceptable ; de lo contrario, deberá ser rechazado (Gitman 1988).

El VAN se usa para decidir qué proyecto financiar en el caso de que haya dos o más proyectos mutuamente excluyentes, y como un cálculo intermedio para obtener la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto (Gitman 1988).

La fórmula de cálculo del VAN es la siguiente :

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{FNE}{(1+i)^t} - I_0$$

donde :

n = año correspondiente al del análisis

FNE = flujo neto de efectivo incremental por año

I₀ = inversión inicial del proyecto

i = tasa de rendimiento mínimo aceptable empresarial (%)

6. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno se usa como criterio para analizar proyectos por medio de un porcentaje que mide el rendimiento sobre la inversión (Gitman 1988).

Es la tasa de descuento que hace que el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto sea igual a cero (Gitman 1988).

Si la TIR del proyecto es mayor al costo del capital, se acepta el proyecto. De suceder lo contrario, se rechaza.

La TIR es equivalente a una tasa de interés. Entre varios proyectos de inversión mutuamente excluyentes, cuyo único factor limitante sea el capital, la TIR selecciona la alternativa que dé la mayor rentabilidad.

La TIR se calcula en base a un proceso iterativo de aproximaciones sucesivas mediante la obtención de distintos VAN, a distintas tasas de costo del capital, hasta que, por interpolación, se halle la tasa de descuento *i* que satisfaga la siguiente ecuación :

$$\text{TIR : } I_0 = \sum_{t=1}^n \frac{\text{FNE}}{(1 + i)^t}$$

donde :

FNE = flujo neto de efectivo incremental por año

I_0 = inversión inicial del proyecto

n = año correspondiente al del análisis

i = tasa de rendimiento mínimo aceptable empresarial (%)

La TIR es una medida de eficiencia que refleja los beneficios netos del proyecto en términos del rendimiento porcentual sobre los desembolsos (Gitman 1988).

7. Relación Beneficio / Costo (R B/C)

La relación entre los beneficios y los costos del proyecto evalúa la eficiencia de la utilización de los recursos. La relación B/C es el valor actual de los beneficios incrementales brutos del proyecto divididos por el valor actual de los costos incrementales brutos.

Una relación B/C mayor a uno significa que los ingresos son mayores a los costos del proyecto cuando se descuentan al costo de oportunidad del capital. A mayor sea la relación, más eficiente será el proyecto.

Además, la relación B/C se usa para verificar la sensibilidad de las inversiones alternativas con respecto a cambios en los precios o cualquier otra incertidumbre que

afecte el flujo de costos e ingresos, ya que expresa en términos absolutos la contribución económica del proyecto al patrimonio de la empresa (IDE 1984).

La fórmula de cálculo es :

$$\text{Relación B/C} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{\text{FNE}}{(1+i)^t}}{I_0}$$

donde :

FNE = flujo neto de efectivo incremental por año

I_0 = inversión inicial del proyecto

n = año correspondiente al del análisis

i = tasa de rendimiento mínimo aceptable empresarial (%) n

I. Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad busca medir el efecto de los cambios en ciertas variables sobre los resultados, con el fin de tener una idea acerca del riesgo de realizar un gasto de capital (Gitman 1988).

Es un método para alertar al inversionista del posible grado de incertidumbre que involucra el proyecto contra lo que efectivamente puede ocurrir en la vida real.

La cría de caracoles terrestres tiene como principales fuentes de incertidumbre los siguientes parámetros : las variaciones en los precios, las demoras en la ejecución de

lo planificado, las variaciones en los costos, y las variaciones en los rendimientos.

La metodología a implementar para medir la sensibilidad del proyecto a estos parámetros es re-calcular los estimadores financieros y de rentabilidad haciendo intervenir a los parámetros de riesgo o incertidumbre, y evaluar los resultados. Un complemento al análisis del riesgo e incertidumbre es la realización de un "árbol de decisiones", ante variaciones en las ventas esperadas del proyecto, y ponderadas en base a probabilidades subjetivas de ocurrencia. De esta manera, el inversionista puede conocer el VAN esperado de cada una de las alternativas planteadas (Gitman 1988).

III. METODOLOGIA

En base a la información recopilada de la Dirección General de Aduanas de Francia, y a las estadísticas del Instituto Nacional de la Investigación Agronómica (I.N.R.A) de Francia, se analizó el mercado internacional de la carne y subproductos del caracol.

Se estudió si existe una demanda insatisfecha a nivel de los principales países consumidores y cómo evolucionó esa demanda a través del tiempo.

Se investigó la oferta internacional para poder cuantificar el volúmen de mercado que el proyecto podría acaparar.

Se analizó la evolución de los precios de compra de la carne de caracol para detectar sus tendencias y causas de las fluctuaciones. Asimismo, se identificaron los mercados que pueden favorecer más al proyecto vía convenios comerciales, o cuales son las partidas arancelarias que castigan más a este tipo de exportación.

Finalmente se planteó cuales serian los canales de comercialización óptimos a ser usados.

Una vez que se ha identificado el mercado (o mercados) meta, se hizo una revisión de la tecnología existente para llevar a cabo una explotación como la que se pretende realizar. Esta revisión comprendió no sólo los aspectos productivos y reproductivos, sino también la post-cosecha y

transformación hasta obtener un producto final.

Se pretendió establecer si es factible la cría de caracoles en el Valle del Zamorano, dadas sus condiciones climatológicas y geográficas (escenario B). Asimismo, se estudió la posibilidad de involucrar en el proyecto a los pequeños agricultores dedicados a la producción de hortalizas, con el propósito de buscar una salida rentable a los desechos de cosecha y una mejor utilización del uso de la mano de obra familiar. Esto sería posible siempre y cuando sus localidades cumplieren con las exigencias climatológicas del caracol (escenario A).

En base al estudio bio-ecológico y al estudio de mercado realizados, se procedió a seleccionar la especie de caracol comestible más factible de ser criado comercialmente. La especie seleccionada debe ser tolerante a las condiciones climatológicas y ecológicas existentes en Honduras, así como no presentar un efecto nocivo o destructor a los ecosistemas naturales.

Posteriormente, se hizo una descripción de los métodos de cría probados como los más eficaces para llevar a cabo este tipo de explotaciones, tanto a nivel intensivo como a nivel extensivo.

Los costos de producción e ingresos del proyecto se calcularon en base a una superficie útil de 1.600 m² de terreno. De esta manera se facilita el análisis de los aspectos económicos resultantes.

Se investigó la legislación hondureña en lo concerniente a la factibilidad de importar los reproductores para dar inicio a la cría de caracoles.

Se consultó cuales son las fuentes de crédito existentes en Honduras, y de acuerdo al costo financiero del capital, se estableció la rentabilidad mínima del proyecto.

El tamaño del proyecto tiene como factor determinante el tamaño del mercado. Para este fin se hizo contacto con varios importadores de carne de caracol en Europa, quienes proveyeron la información acerca de los volúmenes de producto que están dispuestos a comprar. Asimismo, se establecieron las limitaciones prácticas que pueda tener el proyecto en cuanto a capacidad de endeudamiento, facilidad aérea y marítima de exportación, disponibilidad de tecnología e insumos apropiados, trabas legales, etc.

La vida útil del proyecto se determinó tomando en cuenta que la producción de caracoles sigue una serie de pasos que se repiten indefinidamente en el tiempo, así como el tiempo durante el cual una inversión de ese tipo se mantiene rentable.

Para el análisis financiero, los activos se depreciaron en línea recta, debido a que es el método que reconoce el Ministerio de Hacienda para la recaudación de impuestos.

Asimismo, la tasa de depreciación y la vida útil de los activos está acorde a lo dispuesto por el Ministerio de Hacienda.

La tasa de interés que se usó para el financiamiento del proyecto fue la tasa que se hallaba vigente en el momento actual en el mercado financiero hondureño.

La financiación neta del proyecto y la determinación del monto en capital de trabajo necesario para el proyecto se realizó en base a la metodología del IDE (Instituto de Desarrollo Económico, del Banco Mundial).

La parte final del presente estudio comprende la presentación de los indicadores financieros de los dos escenarios del proyecto, tales como balance general proyectado, estado de resultados proyectado, y razones financieras. La rentabilidad global del proyecto se midió mediante el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) y de la Tasa Interna de Retorno (TIR), los cuales indicaron la factibilidad financiera de producir caracoles para exportación a escala intensiva en el Valle del Zamorano, tomando en cuenta la participación (escenario A) o no participación de los pequeños agricultores (escenario B), como proveedores de materia prima (caracoles engordados) para el proyecto.

La medición del riesgo e incertidumbre del inversionista corre a cargo del análisis de sensibilidad, que consiste en una matriz donde se simulan los cambios en los ingresos y egresos del proyecto, para luego medir su efecto en los indicadores financieros, tanto en forma numérica como gráfica. Complementario a este análisis, también se diseñó un "árbol de decisiones" , basado en

probabilidades subjetivas de cambio en las ventas esperadas de los dos escenarios del proyecto, y su efecto en el VAN esperado por los inversionistas.

En base a los lineamientos definidos anteriormente, se va a estar en posibilidad de recomendar o rechazar la implementación de cualquiera de los dos escenarios de un proyecto de esta naturaleza, tomando como referencia los parámetros bio-ecológicos, técnicos, legales, financieros y económicos que sustentan a este estudio.

RESULTADOS

IV. ESTUDIO DE MERCADO

A. Descripción del Producto

El caracol es un molusco gastrópodo terrestre con respiración pulmonar. Ha sido consumido por el hombre desde tiempos immemoriales, e incluso fue objeto de estudios acerca de la reproducción en cautiverio en tiempos de la Antigua Roma, donde era considerado un bocado exquisito y elitista (Bonnet 1990).

En la Edad Media, el caracol cae en desgracia y deja de ser servido en la mesa de los señores feudales, quienes lo consideraban digno del populacho. Sin embargo, tiene el mérito de haber salvado la vida a miles de personas durante las terribles hambrunas que se produjeron en Europa durante esa época (Rousselet 1986).

No es sino hasta el siglo 20 que el caracol vuelve a ocupar el sitio de alimento de lujo y bocado exquisito de la más fina gastronomía francesa, lo que elevó su precio en forma exorbitante y le hizo ocupar un segmento de mercado mucho más selectivo en cuanto al tipo de consumidor (segmento que comparte con otras especialidades culinarias como el "foie gras", las trufas y el caviar) (ITAVI 1989).

Existen varias especies comestibles, pero las que verdaderamente son objeto de movimiento internacional (por

los altos volúmenes que se comercializan) son tres : Helix pomatia Lineo (caracol de Borgoña), Helix aspersa Müller (caracol Petit-Gris) y Achatina fulica Bowdich (caracol Achatina o Gigante Africano) (ITAVI 1989).

La forma física del producto es muy variable : los caracoles se comercializan internacionalmente vivos o preparados.

Francia compra una cantidad nada desdeñable de caracoles vivos a sus vecinos (Direction Générale de Douanes 1991). Normalmente se transportan induciéndolos a la hibernación, aunque la desventaja es la alta mortalidad que esto provoca, así como la pérdida de peso de los animales durante el letargo.

Otras formas de comercio son los caracoles congelados (dentro de su concha), o preparados y congelados (son caracoles que han sido previamente limpiados, retirados de su concha, cocinados en algún tipo de aderezo especial, y vueltos a introducir en la concha), o carne de caracol congelada en bloques (donde el proceso de transformación se limita a retirar a los animales de la concha, cocinarlos y congelarlos a granel), y por último, caracoles enlatados, donde el proceso industrial es más complicado ya que implica una serie de aditivos para su realización, así como una infraestructura física más costosa.

B. Panorama del Comercio Helicícola Mundial

El comercio de productos relacionados con el caracol (ya sea carne enlatada, o congelada al granel), es un comercio mundial, ya que cuenta con la participación de países tanto de América, como de Europa, Asia y Lejano Oriente.

En forma estimativa, las importaciones mundiales de carne de caracol congelada significaron en 1990 movimientos de dinero por un valor de 166.6 millones de francos franceses (30.3 millones de dólares estadounidenses).

El cuadro 5 muestra una serie de tiempo de 5 años, donde se observa claramente que el valor de las importaciones presentan rangos bastante amplios a través de los años, habiéndose presentado un mínimo en 1988 (165.2 millones de francos franceses) y un máximo en 1987 (190.5 millones de francos franceses).

Cabe resaltar que si bien la oferta proviene de varios países (donde se destacan sobre todo Grecia, Turquía e Indonesia), el mercado meta es sobre todo Francia. En efecto, las exportaciones francesas de este rubro son mínimas si se les compara con el volumen de sus importaciones. Esto hace suponer la existencia de una industria de transformación bastante desarrollada, así como un consumo interno importante. La oferta internacional también presenta rangos anuales, influenciada sobre todo por el vaivén del mercado francés.

Cuadro 5 : Comercio internacional de carne de caracol congelada (en millones de francos franceses)

AÑOS	1986	1987	1988	1989	1990
<u>Importaciones</u>					
<u>Mundiales</u>					
(c.i.f)					
Francia	166.7	188.3	161.8	181.0	164.1
Alemania	-	-	-	-	-
Benelux	-	-	-	-	-
Suiza	-	-	-	-	-
Estados Unidos	-	-	-	-	-
Canadá	-	-	-	-	-
Reino Unido	-	-	-	-	-
Dinamarca	-	-	-	-	-
Grecia	-	1.01	1.79	1.81	2.56
Japón	-	-	-	-	-
Turquía	-	1.22	1.64	-	-
TOTAL	166.7	190.53	165.23	182.81	166.66
<u>Exportaciones</u>					
<u>Mundiales</u>					
(f.o.b)					
Francia	2.40	3.65	6.51	4.64	5.76
Grecia	81.00	87.61	59.73	79.99	56.07
Turquía	37.56	51.74	50.38	34.94	46.69
Indonesia	17.56	9.58	15.80	16.91	6.43
Alemania	10.00	9.64	9.15	12.64	10.47
Filipinas	2.02	-	-	-	-
Albania	2.26	1.69	1.48	1.08	1.72
Portugal	2.01	2.44	1.23	2.03	2.13
Polonia	1.84	4.89	3.32	5.20	9.61
Rumania	1.45	1.99	2.73	1.37	-
Taiwan	1.43	-	-	-	-
Tailandia	1.68	-	-	-	-
Yugoslavia	1.72	-	2.47	2.33	1.00
Checoslovaquia	-	6.99	5.88	8.97	11.31
Hungría	-	5.28	4.79	9.81	12.48
Siria	-	-	1.66	1.57	2.19
China	-	-	1.40	-	-
Bulgaria	-	-	-	3.01	2.25
TOTAL	164.93	185.50	166.53	184.49	168.11

Nota: El signo (-) replica operaciones inferiores a 1 millón de francos franceses.

Fuente : Direction Générale de Douanes 1991

En lo que respecta al comercio internacional de la carne en conserva, el cuadro 6 muestra que los principales importadores son Francia, Alemania, Bélgica y Luxemburgo, Suiza, y finalmente los Estados Unidos y Canadá. Asimismo, se observan tendencias anuales crecientes. El valor de las importaciones en 1990 fue del orden de 118.6 millones de francos franceses (21.6 millones de dólares estadounidenses), con un rango que abarcaba un valor máximo de 131.32 millones de francos franceses en 1989, y un valor mínimo de 101.4 millones de francos franceses en 1986.

La oferta mundial está mucho más limitada y son básicamente tres países los que dominan ese mercado : Grecia, Francia y Turquía. La tendencia general es a la alza, habiéndose comercializado en 1990 exportaciones por un valor de 131.4 millones de francos franceses (23.9 millones de dólares estadounidenses).

Una vez más se pone de manifiesto la importancia del mercado francés como el principal importador de este rubro, aunque ocupa el segundo lugar en volumen de exportaciones, siendo aventajado por Grecia.

Cuadro 6 : Comercio internacional de carne de caracol en conserva (en millones de francos franceses).

AÑOS	1986	1987	1988	1989	1990
<u>Importaciones</u>					
<u>Mundiales</u>					
(c.i.f)					
Francia	54.24	64.67	63.35	83.73	75.80
Alemania	19.82	19.18	19.71	15.37	11.65
Benelux	13.66	14.67	13.06	19.90	7.09
Suiza	3.38	4.02	4.78	4.57	4.00
Estados Unidos	5.73	2.73	4.49	4.70	10.84
Canadá	3.12	2.00	2.30	1.90	1.13
Reino Unido	1.50	1.03	-	-	1.18
Dinamarca	-	1.22	1.56	-	-
Grecia	-	1.50	-	-	-
Japón	-	1.43	1.09	1.15	6.87
TOTAL	101.45	112.45	110.34	131.32	118.56
<u>Exportaciones</u>					
<u>Mundiales</u>					
(f.o.b)					
Francia	51.36	49.06	50.32	54.80	56.83
Grecia	50.23	59.87	52.09	64.31	63.49
Turquía	3.43	4.52	11.05	11.60	11.10
Indonesia	-	-	-	1.00	-
TOTAL	105.02	113.45	113.46	131.71	131.42

Nota : el signo (-) implica operaciones inferiores a 1 millón de francos franceses.

Fuente : Direction Générale de Douanes 1991

C. Características Generales del Mercado de la República de Francia

A pesar de que es difícil obtener un dato exacto, se puede estimar que Francia consume anualmente entre 30.000 y 40.000 toneladas de caracoles, lo que la sitúa como el primer consumidor mundial.

Por supuesto, gran parte de este tonelaje proviene de la recolecta de caracoles en la campiña francesa. El producto de esta recolecta se destina en parte a los restaurantes, a las pescaderías, o a la venta directa a través de los pequeños mercados locales.

Otra porción se destina a las empresas de transformación. Estas últimas se están orientando cada vez más a la importación de la materia prima por varias razones. El caracol nativo de Francia es una especie que cada vez se vuelve más escasa en su estado natural, víctima tanto del progreso industrial como de la modernización, así como de la recolecta indiscriminada e incontrolada.

Es por esto que actualmente es una especie protegida : la Ley del Consejo Nacional de la Protección de la Naturaleza del 21 de junio de 1978, en su artículo primero indica que la recolecta en el campo de H. pomatia y H. aspersa puede ser permitida o prohibida por los decretos de las Prefecturas de los diversos municipios franceses. Sin embargo es estrictamente prohibida la recolecta de animales de diámetro inferior a los 3 cm, y durante el 1º de abril hasta el 30 de junio (época de reproducción).

En la medida que la recolecta artesanal francesa es muy atomizada, la materia prima importada puede obtenerse en cantidades más importantes, de calidad certificada, y sobre todo a precios interesantes para las industrias de transformación.

1. Demanda1.1 Importaciones Francesas de Caracoles

Las importaciones de caracoles en conserva a Francia por parte de cualquier país que no sea miembro de la CEE (Comunidad Económica Europea) están sujetas al recargo de un derecho de aduana, o Tarifa Exterior Común (TEC) del orden del 20%.

Los países en vías de desarrollo, y los firmantes del Convenio de Washington (GATT), están exentos del pago de los derechos de aduana para la importación de carne congelada al granel. Sin embargo, las importaciones (tanto de carne congelada como de enlatados) deben ir acompañadas de un Certificado de Salubridad, el Certificado de Origen "Forma A", así como de la inspección sanitaria por parte de un médico veterinario una vez en territorio francés.

En la serie de tiempo del cuadro 7, se puede observar que Francia importa anualmente de 5.000 a 7.000 toneladas de caracoles congelados o en conserva. El valor monetario de esas importaciones sobrepasa normalmente los 200 millones de francos (aproximadamente 36.4 millones de dólares estadounidenses) al año.

Analizando las importaciones francesas de carne de caracol congelada (cuadro 7), se observa que los volúmenes importados tienden a reducirse, mientras que su valor monetario global va en aumento. Esto se puede deber en parte

a los esfuerzos de los productores nacionales por captar parte del mercado con los caracoles producto de los criaderos, así como la iniciativa francesa de buscar otros proveedores cuando los habituales aumentan sus precios, y finalmente, debido a la escasez de los caracoles provenientes de recolecta en el campo, sobre todo en los países proveedores de Europa Oriental.

Sin embargo, se puede observar que, pese a haber disminuido la cantidad importada, el costo promedio por kilogramo de carne ha aumentado a través de los años, lo que es un aliciente para el productor internacional. Esto se debe a la presión que ejerce la industria de transformación francesa (que se halla muy desarrollada y depende en gran parte de las compras de materia prima en el exterior) en base a precios atractivos, y buscando obtener la mayor cantidad posible de proveedores.

Cuadro 7. Francia : Importaciones de carne de caracol a granel.

Años	Toneladas	Millones de francos	Precio/kg en francos
1979	7.057	100.90	14.02
1980	7.449	110.10	15.06
1981	6.226	112.20	18.02
1982	6.712	140.50	21.11
1983	7.038	155.70	22.31
1984	6.504	158.70	25.37
1985	4.900	135.00	29.50
1986	5.611	166.70	35.59
1987	5.887	188.30	35.13
1988	5.655	161.80	35.42
1989	5.578	181.00	36.14
1990	5.501	164.10	37.22

Fuente : Direction Nationale du Service du Commerce Extérieur 1990

En efecto, las importaciones a través de los años han tenido diversas procedencias. Por ejemplo, en los años 60 los importadores se aprovisionaban en los países europeos vecinos (Alemania, Bélgica, Suiza).

Ya en los años 70, las importaciones provienen sobre todo de los países del Este (Yugoslavia, Hungría, Checoslovaquia), así como Grecia y Turquía. Actualmente, ciertos países de Africa del Norte (Túnez, Argelia), de Oriente Medio (Siria) y de Extremo Oriente (China

continental, Taiwán, Filipinas e Indonesia) han entrado también al mercado francés como exportadores de materia prima (cuadros 5 y 6).

Este antecedente resalta la importancia real de este mercado por los volúmenes de producto que maneja, así como la volubilidad de los importadores franceses por realizar sus compras en los países que les ofrezcan las mayores ventajas en cuanto a precios y calidad.

El cuadro 8 muestra la evolución a través de los años de las importaciones de carne de caracol enlatada, y los precios pagados por el mercado francés.

Los volúmenes importados no han cesado de crecer durante toda la década de los ochenta, a pesar de haber sufrido un bajón en 1990. Sin embargo, esto no se refleja en los precios, que en el año 1990 alcanzaron su pico más alto.

Las causas de este comportamiento del mercado pueden ser atribuidas a la gran demanda interna del producto procesado (vale la pena notar en el cuadro 6 que Francia exporta un volumen considerable de carne de caracol enlatada anualmente), y a los precios de venta muy competitivos que le ofrecen sus principales vendedores (sobre todo Grecia y Turquía) con relación a los altos costos de producción nacionales.

Cuadro 8. Francia : Importaciones de carne de caracol enlatada.

Años	Toneladas	Millones de francos	Precio/kg en francos
1979	440	8.93	20.37
1980	690	13.05	18.92
1981	527	16.23	30.79
1982	611	19.48	31.88
1983	722	23.98	33.21
1984	715	27.35	38.25
1985	1.529	57.56	37.64
1986	1.483	54.24	36.57
1987	1.662	64.67	38.91
1988	1.631	63.35	38.84
1989	1.975	83.73	42.39
1990	1.340	75.80	56.56

Fuente : Direction Nationale du Service du Commerce Extérieur 1990

Como conclusión general, se puede decir que Francia es el mercado meta más importante del proyecto, pues es el consumidor y el transformador más importante del mundo en materia de caracoles terrestres. La presión interna de los consumidores y transformadores de la carne de caracol ha hecho que los precios (tanto de la carne congelada como de los enlatados) no cesen de aumentar, lo que es un aliciente importante para la exportación.

Sin embargo Francia enfrenta un déficit en lo que respecta su balanza comercial de importación/exportación de carne de caracol (ya sea a granel o en conserva). En 1990 este déficit alcanzó la cifra de (-) 177.3 millones de francos franceses (32.3 millones de dólares estadounidenses) (Direction Générale de Douanes 1991), lo que ha obligado a la industria a presionar por medidas más proteccionistas a la producción nacional.

Tal es la razón de que la materia prima (carne congelada de caracol), básica para la industria francesa de transformación, entre al país sin pagar impuestos, mientras que los productos elaborados del extranjero están sujetos a un recargo del 20% por derechos de aduana.

Mientras que los costos de producción de los países proveedores (sumados los impuestos de introducción a Francia) sigan siendo inferiores a los costos de producción nacionales, esta situación puede continuar indefinidamente. Sin embargo, las medidas de presión que ejercen las industrias de transformación, así como los productores tecnificados e intensivos de caracoles, hacen pensar que a largo plazo la exportación de caracoles enlatados a Francia va a dejar de ser una solución viable.

1.2 Preferencias de los Consumidores

Los franceses tienen opción a diversas formas de presentación del producto final. A excepción de las

conservas importadas (disponibles todo el año), a finales de junio los mercados y plazas locales se llenan de vendedores de caracoles nativos (*H. aspersa* y *H. pomatia*), producto de la recolección en el campo, que son comercializados al menudeo (Gallo 1984).

Por esa misma época, los criadores intensivos o extensivos de caracoles en cautiverio sacan su producto al mercado, y, generalmente, los principales compradores de animales vivos son los restaurantes y las fábricas de enlatados, ya que el consumidor es poco dado a realizar las labores de sacrificio, limpieza y cocción (Gallo 1984).

Existen una infinidad de pequeñas industrias artesanales que comercializan caracoles preparados (cocinados, aderezados y vueltos a introducir en su concha) como bocadillos. Asimismo, las recetas son muy numerosas y varían de una región a otra del país (Chevallier 1979).

En temporada, los precios son muy interesantes para estos pequeños negocios rurales: los caracoles preparados pueden costar hasta 30 francos la docena (5.5 dólares estadounidenses), y si se comercializan vivos, un kilogramo (que equivale a 100 animales aproximadamente) puede llegar a valer hasta 60 francos (11 dólares estadounidenses) (ITAVI 1989).

Sin embargo las agroindustrias de mayor tamaño (existen actualmente 27 en Francia) sacan una amplia gama de productos, destinados tanto al mercado interno como para la

exportación : carne de caracol congelada empacada al granel, conservas enlatadas, caracoles pre-cocidos que sólo necesitan ser calentados para ser consumidos, bocadillos, etc (Rougier 1972).

Estas empresas deben hacer frente a una demanda continua durante todo el año, con el serio problema de que la oferta interna es estacional (debido a que el ciclo biológico del animal le hace entrar en letargo durante el invierno).

1.3 Análisis de la Demanda de Caracoles Terrestres

Comestibles

Las importaciones para el mercado de la carne enlatada de caracol está en estrecha relación con los gustos del consumidor : los franceses tienen mayor preferencia por sus caracoles nativos (tal es el caso de H. pomatia, o caracol de Borgoña, y H. aspersa, o caracol Petit-Gris), y en segundo plano por el caracol de origen africano Achatina fulica B. (o caracol achatina).

Esto se refleja en el porcentaje que ocupa cada especie en el mercado de la carne enlatada : H. pomatia ocupa un 45% del mercado, H. aspersa un 25%, y A. fulica un 15%.

El 15% restante es ocupado por otras especies del género Helix, que están fuera del alcance de este estudio debido a la dificultad de su cría en cautiverio.

Cabe señalar que si bien H. pomatia ocupa un lugar

destacado en el mercado, su aprovisionamiento es muy complicado debido a las dificultades existentes en su cría en cautiverio. La mayor parte de caracoles de Borgoña que reciben las fábricas provienen de la recolecta artesanal en el país o en el exterior, lo que en un futuro no muy lejano puede significar un desabastecimiento para la industria cuando disminuya la población en estado natural de esta especie.

En lo que respecta a H. aspersa, de las 5.501 toneladas de carne a granel importadas por Francia en 1990, aproximadamente 1.375 toneladas corresponden al segmento del mercado del enlatado ocupado por esta especie. De acuerdo a las estadísticas de la Direction Générale de Douanes de Toulouse, aproximadamente un 80% del producto final se consumirá internamente, y el 20% restante será re-exportado.

1.4 Canales de Distribución

Francia cuenta con una red completa de comerciantes, expendedores, distribuidores (mayoristas y minoristas) y corredores que se encargan de llevar el producto (ya sea caracoles vivos o de algún modo transformados) desde el productor hasta el consumidor (Bonnet 1990).

En el caso del proyecto, una vez hecho el contacto comercial con el importador y fijados los términos de compra y pago, la materia prima pasará directamente a la empresa agroindustrial (ya sea enlatadora, o productora de alguna

especialidad culinaria), donde por medio del proceso de transformación verá aumentado su valor adquirido, para ser finalmente comercializada al consumidor por medio de servicios tales como restaurantes, supermercados, etc.

1.5 Requisitos de Calidad

Una vez que el importador y el productor se ponen de acuerdo acerca de las características que debe tener la materia prima, corre por cuenta del productor la reponsabilidad de enviar un producto de buena calidad, que cumpla con las normas vigentes para el ingreso de la mercadería a Francia.

Para ello, la legislación francesa contempla los servicios de dos instituciones del estado, cuya misión es la inspección y el control de fraudes. Estas instituciones son el Servicio Veterinario de Francia y el Servicio de Represión de Fraudes.

El Servicio Veterinario interviene en tres niveles : una vez que llega la mercadería a la frontera, un veterinario examina una muestra de la carne o latas, en busca de defectos de envasado, trazas de enfermedades, químicos o aditivos prohibidos por la Ley, etc. Acto seguido extiende el certificado de ingreso de la mercancía. Al llegar el producto a la empresa de transformación, el veterinario inspecciona las instalaciones y el lugar de manipulación de la materia prima, dando su veto en caso de

ser un lugar peligroso, insalubre o incómodo para trabajar. Finalmente, el Servicio Veterinario controla la calidad del producto terminado. Generalmente no hay problemas con los enlatados por tratarse de envases esterilizados. Es mucho más factible de que la contaminación microbiana ocurra a nivel de los platos pre-cocinados, o bocadillos.

El Servicio de Represión de Fraudes tiene la obligación de velar porque se cumplan los requisitos de calidad establecidos para la industria. Atañen a la materia prima en el caso en que el importador estipule algún tipo de preparación especial al producto (por ejemplo, extirpación a los caracoles del hepato-páncreas), y ésta no se lleve a cabo. Si es una norma establecida de la industria, en tal caso este organismo rechazará la materia prima importada.

1.6 Promoción

El caracol es una especialidad gastronómica francesa, célebre mundialmente como sus homólogos, el "foie gras", las trufas y el caviar. La promoción que realiza Francia a su producto es por medio de una segmentación en base a precios.

En efecto, la publicidad está basada en la idea del status que confiere el consumo de un producto exclusivo en la gastronomía mundial. Está concebido para estratos de altos ingresos, y si se analiza las exportaciones francesas, absolutamente todos sus clientes son países de elevado ingreso per cápita.

Muchas veces se usa la promoción compartida, en el sentido de que se le asocia al consumidor la idea de que es imposible consumir un plato de caracoles sin que éste sea acompañado por un buen vino blanco de la región (Rougier 1992).

Sin embargo, las empresas agroindustriales empezaron a emprender campañas más formales de promoción, basadas en la calidad del producto y las recetas usadas, cuando sus antiguos proveedores entraron también al negocio del enlatado (tal es el caso de Taiwán, Grecia, Turquía, Indonesia).

1.7. Empaque

La materia prima se exporta en bolsas fuertes de plástico con capacidad para 5 kilogramos de carne, contenidas dentro de cajas de cartón. El container debe tener una temperatura constante de (-) 7° C.

Una vez que llega a la industria de transformación, ésta adapta sus empaques de acuerdo a los segmentos de mercado que supla.

Generalmente, hay tres tipos de latas, y existe una reglamentación establecida para controlar el peso del producto, si se le separa de los aditivos (salsas, salmuera, condimentos, etc). El cuadro 9 resume lo anteriormente mencionado.

Cuadro 9 : Formato de empaques más comunes en la agroindustria del enlatado en Francia.

Tipo de lata	Contenido total en centímetros ³	Peso mínimo del producto sin aditivos en gramos	
		<u>Caracoles grandes</u>	<u>Caracoles pequeños</u>
1/4	212	125	115
1/2	425	250	230
1/3	850	500	465

Fuente : Institut du Contrôle de Qualité 1991

2. Oferta

2.1 Oferta Local

Como se ha visto, la oferta local es deficitaria en relación a las necesidades de su industria de transformación. Sin embargo, los criadores de caracoles franceses están concientes del gran segmento de mercado que está fuera de su control debido a las características biológicas de la cría del caracol, por lo que se está trabajando muy fuerte en lo que es tecnologías apropiadas para la cría intensiva de caracoles durante todo el año (ITAVI 1991).

Si bien todavía no se han logrado resultados satisfactorios para todas las especies, la cría durante todo el año de H. aspersa bajo condiciones de invernadero ya es una realidad (ITAVI 1989).

Sin embargo, nuestros países tienen la gran ventaja de

su localización geográfica, pues los costos de operación se abaratan al no tener una estación invernal.

Además, cuentan con otras ventajas comparativas, como son un nivel de cargas sociales y escalafón de salarios inferior al imperante en Francia, costos energéticos inferiores, y programas de asistencia crediticia para diversificación de exportaciones.

2.2 Oferta Internacional

Aproximadamente una veintena de países se disputan el mercado internacional de la carne del caracol, cuyo núcleo es Francia.

Del estudio de mercado se desprende la conclusión de que no se puede competir con la industria francesa de transformación en lo que es el segmento de mercado de la carne enlatada de caracol, debido a factores publicitarios, proteccionistas, de canales de distribución y economías de escala. Grecia y Turquía lo han logrado con relativo éxito, pero siempre dependen de la apertura del mercado francés para colocar su producto, apertura que se está restringiendo cada vez más.

Sin embargo, en lo que respecta a los países proveedores de materia prima para la industria del enlatado francesa, muchos de ellos no poseen las ventajas comparativas que la región centroamericana presenta, tanto para la producción como para el mercadeo.

A nivel latinoamericano, Brasil está empezando una incipiente industria de transformación para enlatar carne de caracol Petit-Gris con destino a Francia y los Estados Unidos (Ribas 1989). En el Ecuador, están en marcha algunos proyectos destinados a la exportación de carne de caracol Petit-Gris a Francia². A nivel centroamericano, se ha reportado la existencia de un criadero en Guatemala. En Costa Rica, H. aspersa fue introducido accidentalmente, sin embargo no se ha realizado en ese país ningún intento por llevar a cabo una cría comercial (Guía Agropecuaria de Costa Rica 1991).

²Ing. Agr. Esteban Serrano. Comunicación personal. Quito, Ecuador, 1990.

D. Características Generales del Mercado de los Estados Unidos de América y la República de Canadá

1. Demanda

Si bien los Estados Unidos y la República del Canadá son compradores moderados de conservas de carne de caracol (bastante atrás de Alemania, Benelux y Suiza), tienen la ventaja estratégica de poseer mercados internos inmensos, relativamente próximos a Honduras y fácilmente accesibles por las vías de comunicación comerciales existentes.

Otra ventaja de esos mercados es el hecho de que existe el gusto por el consumo de los caracoles terrestres, sobre todo por parte de la población de origen europeo de los Estados Unidos, y la población de las provincias francófonas del Canadá. Asimismo, el alto ingreso per cápita de esos dos países es otro factor favorable a la exportación. Sin embargo, no se tiene actualmente información acerca de las industrias de transformación que estarían dispuestas a dar salida a la carne congelada generada por el proyecto. La opción se mantiene abierta, y es mucho más factible hasta 1995, fecha en que dejará de ser efectiva el Acta de la Iniciativa de la Cuenca del Caribe, que favorece a Honduras para la entrada de sus productos a los Estados Unidos sin la obligación de pagar aranceles o impuestos, bastando solamente atenerse a las normas y estándares establecidos por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

2. Oferta

Si se observa el cuadro 6, se puede constatar que los dos países son importadores netos de carne de caracol enlatada, y su principal proveedor es Francia.

Debido a los altos costos que implicaría llegar a tal nivel de transformación de la materia prima, la opción de enlatado queda excluida del proyecto, aunque siempre existe la opción de realizar una expansión futura siempre y cuando un estudio más detallado del mercado en esos dos países demuestre la factibilidad real de competir con la calidad, canales de comercialización, publicidad y precios del producto francés.

E. Características Generales del Mercado de la República de Honduras

Es un hecho de que en Honduras no existe la afición por el consumo de caracoles terrestres. Sin embargo, siempre se puede lograr un porcentaje de ventas en el mercado nacional en base a la promoción del producto enfocada hacia los dueños de los restaurantes y hoteles de lujo de las principales ciudades del país (Tegucigalpa y San Pedro Sula).

Si se desea penetrar en el mercado de los bocadillos, siempre se pueden organizar paneles degustativos (por ejemplo en los supermercados donde se quiera dar salida al producto), y observar la reacción de la gente.

Finalmente, si el proyecto cuenta con una fase de cría extensiva, se puede fomentar el consumo de la carne de caracol entre los pequeños agricultores, enseñándoles a prepararla y a guisarla correctamente. De esta manera incluso se estaría promoviendo el consumo de proteína animal de excelente calidad por parte de los estratos marginales del país.

F. Secuencia de la Exportación de Carne Congelada de Caracol a Granel

El organismo encargado de gestionar los trámites de exportación en Honduras es el Centro de Trámites de Exportación (CENTREX).

Los trámites a gestionar son los siguientes :

1. Todas las personas legales o jurídicas que deseen realizar una actividad de exportación, deberán tramitar su carnet de importador/exportador, para lo cual deberán llenar una solicitud aportando la información correspondiente a Domicilio, Nombre, Nacionalidad, Registro de Impuesto sobre la Renta, Registro Mercantil, Fecha de Constitución, Registro en la Cámara de Comercio, y otros.

2. Posteriormente, el exportador debe solicitar un certificado sanitario y el permiso de exportación. Los trámites para obtener el permiso de exportación dependen de que se cumplan los requisitos de la ley de Sanidad Animal

vigente.

3. A continuación, el exportador debe tramitar una declaración escrita llamada el Certificado de Origen "Forma A", la cual es una constancia del país de origen de los productos, para que éstos sean aceptados bajo el Sistema Generalizado de Preferencias, estipulado por el Convenio de Washington (GATT). Este documento se obtiene en el Ministerio de Economía y Comercio.

4. A la hora de exportar el producto, el productor debe presentar ante el CENTREX la documentación donde se especifica las condiciones de exportación, las facturas comerciales, el conocimiento de embarque, el Certificado de Exportación autorizado por el Banco Central de Honduras, el Certificado de Origen, y la póliza de exportación (Dirección General de Promoción de Exportaciones e Inversiones 1992).

G. Otros Usos Comerciales del Caracol Terrestre Comestible

El mercado del caracol no solamente está limitado a la comercialización de carne congelada a granel, productos precocidos, o enlatados. En Europa (y sobre todo en Francia) se está dando un auge de popularidad por el consumo de los huevos de caracol, preparados a la manera de caviar (generalmente envasados en salmuera) (Bonnet 1990).

Según las estadísticas, en 1990 se comercializó aproximadamente una tonelada de este tipo de producto

(Bonnet 1990). Falta realizar un estudio más profundo en este sentido para detectar si se trata verdaderamente de un segmento de mercado interesante para el proyecto, o si es tan sólo una moda pasajera.

Un subproducto interesante es la concha del caracol, por su alto contenido en carbonato de calcio. Debido al alto porcentaje de calcio que se requiere en la ración de engorde bajo el sistema de cría intensiva, el uso de las conchas finamente molidas puede abaratar el costo de alimentación (ITAVI 1989).

Sin embargo, muchos importadores exigen que junto con la carne congelada a granel se les envíe las conchas de los animales. Esto dependerá del tipo de producto final que las industrias de transformación elaboren (por ejemplo, caracoles sazonados en alguna salsa especial y vueltos a introducir en las conchas, a manera decorativa).

El caracol también tiene usos medicinales importantes : las secreciones digestivas de *H. aspersa* tienen una acción benéfica en las úlceras estomacales. En los Estados Unidos se sintetiza la mucosidad producida por los caracoles como componente importante de medicamentos cicatrizantes.

La hemolinfa del caracol tiene una acción anti-raquitica importante debido a su alto contenido en Calcio (tres veces mayor al contenido de la sangre humana) (Bonnet 1990).

En los laboratorios de investigación, el caracol es

también muy solicitado. Se utiliza para dosificar hormonas esteroideas y para la determinación de grupos sanguíneos (Chevalier 1979).

V. ESTUDIO TECNICO

A. Aspectos Generales de la Explotación

1. Condiciones Deseables Previa la Creación de una Explotación Helicícola

Las condiciones deseables para la creación de un criadero de caracoles son las siguientes :

- que en el caso de los pequeños agricultores, la creación del criadero conserve una característica familiar, es decir, que el criadero aporte un ingreso complementario en caso de ser una actividad secundaria, o remunere y sostenga a una familia en caso de ser la actividad principal.

- que los criadores de caracoles en forma intensiva puedan obtener el status de explotación agrícola no tradicional, y beneficiarse con todas las facilidades crediticias, legales y jurídicas que ello implica.

- que se observe un máximo de prudencia, sobre todo al inicio de la explotación, buscando la creación de una pequeña unidad de producción con el nivel de inversión más bajo posible durante el primer año ; asimismo, tratar de adaptar antiguas construcciones (bodegas, establos, galpones, corrales) a los fines de la explotación preferiblemente que iniciar la construcción de instalaciones nuevas.

- que los criadores de caracoles puedan recibir asesoría técnica por parte de las instituciones gubernamentales y privadas del país, así como de los organismos internacionales de cooperación técnica.

2. Aspectos Generales de las Construcciones

En el criadero se debe poder controlar ciertos parámetros de gran importancia sobre todo en lo que respecta la parte reproductiva y la nursery, como son la temperatura, la hidrometría y la luz (ITAVI 1989).

Un criadero bajo techo es útil en el sentido de que permite realizar las operaciones sobre el nivel del suelo y en serie. Esto permite la ocupación más eficiente de cada m² disponible (ITAVI 1989).

2.1 Tipo de Construcciones

No existe una estructura diseñada exclusivamente para la producción de caracoles, así que se hace preferible adaptar una edificación antigua para tal propósito.

El productor debe pensar en limitar su nivel de inversión al inicio y dedicarse al acondicionamiento de los locales ya existentes. La literatura menciona que es preferible no sobrepasar los 250 m² de superficie, y en lo posible, adaptar tres salas (una para hibernación, otra para reproducción e incubación de los huevos, y finalmente una para nursery) en vez de una sola (ITAVI 1989).

Construcciones nuevas de materiales sólidos ,

Si bien este tipo de construcción es problemática debido a que representa un nivel de inversión elevado y es fácil cometer errores en la construcción, es lo más recomendable si se desea un óptimo control de los parámetros ambientales.

Cabe señalar que parte de la inversión realizada en la construcción se recupera por vía de la depreciación, y tiene la ventaja de ocupar materiales que se pueden conseguir localmente. Asimismo se debe pensar en la expansión futura de la explotación : la construcción debe ser extensible, evolutiva, económica y en lo posible, estética (Bonnet 1990).

Las construcciones ligeras

Aparentemente, serían la mejor opción, debido a su funcionabilidad. Sin embargo son demasiado costosas debido a que muchos de sus componentes deben ser importados.

Básicamente, se componen de un esqueleto metálico que sostiene una cubierta de material aislante.

Ventajas de construcciones ligeras (ITAVI 1989)

- el precio es muy inferior al de las construcciones duras
- la facilidad de instalación
- su polivalencia
- su inmovilidad

Desventajas de construcciones ligeras (ITAVI 1989)

- la vida útil de la cubierta (3 a 4 años para el polietileno, 7 a 8 años para el PVC)
- la fragilidad (vientos fuertes, incendios)
- la seguridad del productor

Las construcciones antiguas

Son una buena manera de limitar el nivel de inversión. Sin embargo, la construcción debe estar en buen estado, y no tener problemas futuros por el hecho de la humedad que va a reinar en el local (95% de humedad relativa) (Bonnet 1990). Además deben ser a prueba de roedores, que son hospederos del vector de la angiostrongylosis humana³.

2.2 La Aislación Térmica

Razones para usar materiales aislantes (ITAVI 1989)

- reducir el efecto de las variaciones de temperatura exterior con relación a la temperatura interior del local, que a veces pueden ser importantes.
- en las épocas más frías, mantener una temperatura constante de 20° C.
- en épocas calientes, mantener el interior del local fresco. Esto se logra asociando al material aislante un

³Dr. Keith Andrews. Comunicación personal. Departamento de Protección Vegetal, Escuela Agrícola Panamericana. 1992

revestimiento exterior de colores claros que refleje el calor ocasionado por el sol.

- limitar el consumo de energía eléctrica al interior del local.

B. Tipos de Criaderos Helicícolas

La organización de una explotación helicícola puede variar mucho de un área a otra, debido a los siguientes parámetros :

- las condiciones agroecológicas de la zona
- la especie o tipo de caracol con que se va a trabajar
- la disponibilidad de capital, insumos y mano de obra
- el nivel de inversión inicial deseado
- la aceptabilidad por parte del productor
- el mercado potencial del producto

Sin embargo, para fines del proyecto, se puede definir los dos tipos de explotación que podrían ser más viables de acuerdo al contexto en el que se halla actualmente.

El primero, el criadero mixto, es una programación que implica la construcción de instalaciones bajo techo y cerradas, así como altos niveles de inversión en activos fijos (enfriadores de aire, cuarto frío, estantes modulares) para cumplir la primera parte de la cría. Posteriormente viene una segunda etapa de cría que ocurre al aire libre, y también implica la construcción de recintos cerrados o

parques de engorda. Los mayores costos operativos en esta etapa vienen a ser los de mano de obra y alimentación. Este nivel de inversión mayor va acompañado de mayores ganancias vía mayor productividad.

El segundo método propuesto es una derivación del anterior, salvo que no implica la construcción de instalaciones complicadas, o incurrir en elevados niveles de inversión. Se trata de la cría extensiva de caracoles en parques al aire libre acondicionados para tal efecto.

Está pensado sobre todo en función de los pequeños agricultores productores de hortalizas (especialmente repollo), como una salida rentable de los desechos de cosecha, y una optimización del uso de la mano de obra familiar (sobre todo niños, ancianos y mujeres). Si bien se espera que los costos operativos de la cría extensiva (mano de obra, alimentación, insumos) sean más bajos en relación al primer sistema de cría, cabría pensar que la utilidad también será menor debido a la menor producción.

1. El Criadero Mixto, o Intensivo

La base de esta tecnología ha sido recomendada por la Federación Nacional de Agrupaciones de Productores de Caracoles (FNGPE) de Francia, tanto a los helicicultores miembros de la asociación, como a cualquier persona interesada a ingresar en el negocio de una forma

tecnificada. Para fines del estudio, ha sido modificada de acuerdo a las condiciones que rodean y limitan al proyecto.

Se basa en el uso de estructuras sobre el suelo en un local climatizado, y de instalaciones al aire libre. Este método permite la desestacionalización de la producción, así como el uso de un material fácil de mantener y manejar durante el período de engorde (ITAVI 1989).

1.1 Las Unidades Bajo Techo

1. El local de cría

El local de cría a construir tiene un área de 114 m². Las paredes y techos se pueden aislar por medio de styrofoam (duraflex) de un espesor de 6 cm, si no se pudieran obtener naturalmente las condiciones ambientales requeridas para el desarrollo de los caracoles. El suelo está cubierto por una capa de cemento con canales de desagüe. Se suprimieron todas las ventanas existentes. La iluminación corre a cargo de los tubos de neón fluorescentes. Existen 3 sub-divisiones del local: un área destinada a la reproducción e incubación, otra a la hibernación, y finalmente una nursery (o cámara de cría para caracoles juveniles). Cada subdivisión tiene 4 tomas de agua, y hay un área destinada a servicio sanitario y lavabo.

a. Cámara de hibernación

Es una cámara aislada de 12 m². Está equipada de un

enfriador de aire capaz de mantener una temperatura constante de 5° C, y una lámpara de neón fluorescente. No se controla la hidrometría, pues a 5° C, la humedad relativa del aire oscila alrededor del 85% (Bonnet 1990).

Los caracoles se colocan en lotes de 100 individuos en las cajas de hibernación (que son exactamente iguales a las que usarán más tarde en la reproducción). Estas a su vez se colocan en estantes de 1,6 m de alto, 3 m de largo y 0,5 m de ancho. Cada estante tiene capacidad para 48 cajas.

Se debe procurar no ocupar todo el volúmen disponible en la habitación, a fin de que exista una ventilación suficiente a nivel de los animales. Una cámara como la descrita tiene capacidad para almacenar 9.600 caracoles en hibernación.

Anteriormente se mencionó que la hibernación no es un parámetro decisivo en el engorde de H. aspersa. Sin embargo, la cámara de hibernación se construye para asegurar al proyecto contra cualquier eventualidad que se pudiera presentar, y que justifique el costo de esta inversión (por ejemplo, si se decide ampliar el proyecto a un mayor número de reproductores, y no se dispone de suficiente lugar para colocarlos en los parques exteriores, o para que el proyecto cuente con un medio de generar investigaciones por su propia cuenta).

b. Cámara de reproducción

Es un local de 30 m², equipado con estantes que alojarán a las cajas de reproducción. Las dimensiones de los estantes son de 2 m de alto, 0,5 m de ancho y 5 m de largo. Tienen capacidad para 100 cajas de reproducción repartidas en 5 niveles. Las cajas de reproducción están hechas de poliestireno, con dimensiones de 0,5 m de largo, 0,35 m de alto y 0,22 m de ancho. Esto representa una superficie de 0,175 m². Se colocan 50 caracoles por caja. La instalación tiene capacidad para albergar 15.000 reproductores.

La tapa y los costados son abiertos, y cubiertos de una malla con cuadrados de 10 mm, con el fin de que el interior de la caja esté bien ventilado e iluminado.

El agua se distribuye en cada caja por medio de un sistema de goteo: las cajas son atravesadas por un tubo de goma de 5 mm de diámetro, que recibe una gota de agua por minuto de un distribuidor localizado en la tubería central, que pasa por encima de los estantes. El piso de la caja está cubierto por un sustrato de esponja, o tela de poliéster, que puede absorber 3 a 4 litros de agua por m² (Bonnet 1990). La gota de agua cae en el sustrato, y así los caracoles se aprovisionan del agua que necesitan captándola a través de la piel, y el sistema también provee la humedad necesaria al interior de la caja.

La iluminación es por medio de tubos de neón de 40 watts, repartidos de manera tal que permita homogenizar la

difusión de la luz. El local está cerrado completamente, a fin de impedir variaciones de temperatura y la entrada de insectos nocivos. Cada caja consta de dos comederos (pedazos de tubería de PVC cortada), y en su interior van además 4 maceteros de plástico transparente, repletos de tierra hortícola mezclada con arena, que van a servir de sustrato de postura.

c. Cámara de incubación

Lo más conveniente es que esté situada dentro de la cámara de reproducción, para aprovechar las condiciones de humedad, temperatura e luminosidad reinantes. Los maceteros con posturas se colocan sobre una bandeja plástica de unos 2 cm de alto, y que en el fondo posea una tela o esponja sintética húmeda. Así el agua sube al sustrato de puesta por capilaridad, a través de los agujeros que tienen los maceteros en su parte distal.

Los jóvenes caracoles al nacer presentan un geotropismo negativo, y un fototropismo positivo (Godan 1983), así que es necesario colocar los maceteros transparentes dentro de otros envases opacos, o bien forrarlos de algún material que impida el paso de la luz en los lados de los recipientes, y poner sobre éstos un pedazo de plástico rígido para recoger a los caracolitos al momento del nacimiento.

d. Cámara de nursery

Esta cámara de 72 m² está equipada exactamente igual a la cámara de reproducción. La sola diferencia a nivel de las cajas de nursery es que la malla plástica a usar es del tipo anti-mosquitos. De ahí, sus dimensiones son iguales a las cajas de reproducción. Los estantes también son iguales a los usados en la cámara de reproducción. El sustrato de tela de poliéster o esponja se mantiene constantemente húmedo por medio del canal que transporta el agua. El alimento se suministra por medio de dos comederos hechos de tubería PVC cortada. Tiene 8 estantes con capacidad para alojar 800 cajas de nursery, lo que equivale a una población de 800.000 caracolitos.

2. La oficina administrativa

Esta construcción tiene un área de 30 m². Consta de un despacho para el gerente, uno para el contador y uno para la secretaria.

3. La bodega

El área de construcción que ocupe la bodega será de 20 m². Es suficiente para guardar las herramientas de los trabajadores, las mangueras, baldes y demás utensilios.

4. La sala de transformación

Para esta construcción se calcula un área de 50 m².

Consta de mesas de madera cubiertas de láminas de plástico rígido lavable donde se procederá al sacrificio de los caracoles cosechados, una marmita para la cocción de la carne de los caracoles, un lavadero, una balanza, una empacadora al vacío y un cuarto frío.

5. La casa del supervisor

Se estima que esta obra ocupará un área de 30 m², de tal forma que una persona se pueda instalar cómodamente.

En total, las obras civiles del proyecto abarcan una superficie de 244 m².

1.2 Los Parques Exteriores

Los parques exteriores son estructuras al aire libre destinadas al engorde de los jóvenes caracoles que salen de la nursery. Cada parque tiene una superficie de 8 m² (6,70 x 1,20 m), delimitados por paredes de ladrillo (o bloque) de 0,80 m de alto (de los cuales 30 cm están enterrados bajo el suelo, como protección contra los depredadores terrestres).

Los parques están cubiertos por marcos de madera adaptados con malla plástica anti-mosquitos, o preferiblemente serán para disminuir la radiación solar. De esta manera se evita la depredación de pájaros e insectos voladores, y se impide en un 100% la fuga de los caracoles.

El riego se puede realizar por medio de aspersores

hortícolas, boquillas de ultra bajo volúmen colocadas individualmente dentro de cada parque, o la opción menos costosa, que viene a ser el riego manual por medio de mangueras largas y una boquilla tipo pistola adaptada a la manguera.

Dentro de los parques se coloca los abrigo o refugios, hechos de dos tablonos de madera de pino no tratada, de 1 a 2 m de largo, 0.30 m de ancho y 0.20 m de alto, clavados en forma de techo. Se colocan 10 abrigo por parque. Bajo ellos se coloca los comederos (uno por cada abrigo), que pueden ser hechos de tubo PVC cortado en 4 pedazos.

Es importante tener una cubierta vegetal al interior del parque, del tipo mezcla de gramíneas con leguminosas (por ejemplo, ray grass enano con trébol enano). La vegetación ayuda a equilibrar las variaciones de temperatura y humedad al interior de los parques, así como a atenuar los efectos de la radiación solar.

1.3 Otros Materiales Necesarios

Dentro del equipo necesario para la cría y mantenimiento de los animales, hay que pensar en mangueras de suficiente extensión, así como sus respectivas boquillas, cepillos para frotar los desechos de las cajas de reproducción y nursery, escobillas de cerdas finas para la recuperación de los recién nacidos de los maceteros de postura, cajas, cubos y palanganas plásticas para el

transporte de los caracoles.

Para la preparación del medio de postura se requieren palas y una cernidora de suelo. Para la limpieza de los parques se requieren azadones, machetes y dos bombas de mochila para la aplicación de pesticidas (herbicidas, insecticidas, nematocidas).

También se necesita una zona acondicionada para el lavado y desinfección de todo el equipo, y para la desinfección del medio de postura con bromuro de metilo. Finalmente, se requiere de una balanza sensible al gramo para el pesado de las transferencias de los caracoles de la nursery a los parques de engorde, y para el pesado de la cosecha.

1.4 Método de Cria en Criaderos Intensivos

1. Aprovechamiento de reproductores

Se desconoce bastante de lo que tiene que ver con la genética y la selección de reproductores, así que no existe propiamente dicho un "super reproductor" seleccionado en base a parámetros como fecundidad, productividad, etc. Normalmente los mejores reproductores son los animales engordados que aún no se han apareado. Cabe esperar que los reproductores que se importen de Francia vengan de alguna manera certificados en cuanto a su homogeneidad, salubridad y peso. Esas condiciones son objeto de negociación entre el gerente del proyecto y la asociación helicícola francesa que

se contacte para la realización de la compra. ,

De acuerdo al estudio de mercado realizado, el proyecto debe iniciarse con 10.000 reproductores de H. aspersa (Caracol Petit-Gris). Reportes de experiencias en Europa muestran que los rendimientos reproductivos fluctúan alrededor de los 60 a 100 jóvenes caracoles por cada reproductor (Bonnet 1990).

Si el rendimiento reproductivo es de 80 caracoles por reproductor (se toma el promedio para dejar un amplio margen de seguridad), a éstos se les debe añadir un 20% que cubra las pérdidas durante el transporte. Entonces, por ejemplo, en un criadero con capacidad para engordar 800.000 caracoles, se deberá comprar al menos 12.000 reproductores que cubran una pérdida estimada por mortalidad de 2.000, y se pueda contar siempre con 10.000 caracoles como el número de animales inicial.

2. Acondicionamiento a la llegada de los caracoles

Normalmente, los caracoles van a ser enviados de Francia ya sea en estado de hibernación, o de estivación. Esto dependerá del tipo de embalaje que haya usado el proveedor para realizar el envío (embalajes de tipo desecante provocan la estivación, y embalajes con temperatura controlada inducen a la hibernación).

Para inducir la salida del letargo, se coloca a los caracoles en las cajas de reproducción, a una densidad de 50

animales por caja. Enseguida se coloca en el fondo de las cajas el sistema de goteo, que mojará la tela de poliéster o la esponja. Esto tiene el efecto de despertar a los animales de su sueño hibernar o estival. Los animales muertos deben ser retirados y debidamente contabilizados.

3. Reproducción

Según Bonnet (1990), las condiciones ambientales que deben imperar durante la reproducción bajo techo de H. aspersa se detallan en el siguiente cuadro :

Cuadro 10 : Parámetros técnicos para el periodo reproductivo

PARAMETROS	DURACION	TEMPERATURA	HIDROMETRIA
DIA	14 HORAS	20° C	80%
NOCHE	10 HORAS	17° C	90%

Fuente : Bonnet 1990

Como se puede ver, en el medio proyectado la cría de caracoles no requiere de ningún método auxiliar para cumplir con los parámetros arriba mencionados. Incluso la diferencia de un fotoperiodo diurno de 14 horas con uno de 12 horas no resultó significativa en relación a los niveles de reproducción obtenidos (Daguzan 1983)

Los caracoles son alimentados ad libitum (con alimento balanceado especialmente formulado para ellos) cada dos días. Se pueden observar apareos desde los primeros días de

actividad. En ese momento se colocan los recipientes de postura de huevos (4 por caja), que son pequeños maceteros de plástico transparente, para constatar la presencia de posturas. Se debe esperar aproximadamente un mes para obtener un lote de huevos importante.

El sustrato de los recipientes de postura es arena fina de río humedecida, mezclada con tierra hortícola. Este sustrato ha sido previamente desinfectado con bromuro de metilo para eliminar parásitos y patógenos.

El período de postura tiene una duración de 2 meses. Aproximadamente un 63% de las posturas ocurren al mes de la colocación de los recipientes de postura. Después, la curva de postura decrece y la mortalidad aumenta notablemente en los reproductores. Es por esto que cuando se ha conseguido la cuota de huevos deseada para llenar los parques de cría exteriores, los reproductores deben ser transformados para el consumo.

No es práctico volver a colocar a los antiguos reproductores en hibernación para iniciar otro ciclo una vez que descansen y regeneren su aparato reproductor, pues la mortalidad de los caracoles que ya se han apareado puede llegar al 50% durante la hibernación (ITAVI 1989).

4. Incubación

Los recipientes con posturas se colocan dentro de recipientes opacos sobre la incubadora. En la parte de

arriba se coloca un pedazo de plástico rígido transparente. Los huevos incubados a 20° C se demoran en eclosionar como máximo de 20 a 21 días. Los recién nacidos se pegan al plástico transparente, de donde son retirados diariamente por medio de un pincel o escobilla. El sustrato de puesta se recicla, previo el tratamiento con bromuro de metilo para evitar la proliferación de parásitos (nemátodos) o patógenos (hongos).

5. Nursery

Los pequeños caracoles se colocan en las cajas de nursery a una densidad de 20 gr por caja (el equivalente a 1.000 animales), y se mantienen allí por un periodo de un mes y medio. El alimento balanceado (el mismo de los reproductores) se suministra ad libitum cada dos días. En estas condiciones se espera que los caracoles dupliquen su peso cada dos semanas. La mortalidad fluctúa alrededor del 25%.

6. Engorde en parques al aire libre

Al final del periodo de nursery, los caracoles se trasladan a los parques exteriores, donde se les coloca en densidades de 6.000 individuos por parque. Se les coloca bajo los abrigo, cerca de los comederos. El alimento se distribuye cada dos días, y la cantidad a distribuir se ajusta en función del consumo.

Para evitar que los animales entren en la fase de estivación, se programan tres riegos por día (a las 6.00 a.m, a las 12.00 a.m, y a las 6.00 p.m). El riego es por medio de manguera a la que se le acopla una pistola de riego. Cada parque se riega en promedio durante 5 minutos. Se debe procurar no mojar el área bajo los refugios, pues el alimento mojado tiende a ser menos consumido y se estropea más rápidamente.

El traspaso de los animales desde la nursery hasta los parques dependerá de las condiciones ambientales. Si éstas son buenas, los caracoles engordarán en 4 meses. Si todos los caracoles no están gordos para esa época, se recojen los que lo estén, y a los restantes se los re-acondiciona en los parques que se hayan dejado vacíos para tal efecto, donde se los revisa cada 15 días hasta que todos hayan ganado el peso de cosecha.

No es práctico seguir alimentando a los animales ya engordados, en parte debido a que se desperdicia el alimento, que es un costo en vano, sino porque los animales van a empezar a reproducirse, lo que puede significar una mortalidad importante durante y después del proceso. Los animales engordados cosechados se deben procesar lo más pronto posible. Si existe mercado para su consumo fresco, se les puede almacenar hasta por un período de 15 días en un local ventilado y seco, induciéndolos a la estivación. Sin embargo, esta alternativa crea el riesgo de pérdidas de peso

equivalentes al 30% del peso vivo, o por mortalidad. En todo caso, los caracoles pasan a ser transformados en la sala de sacrificio, para posteriormente ser embolsados y congelados.

En los parques de engorde se debe esperar una producción promedio de 6 kg de caracoles gordos por m². Eso representa un 80% de la población inicial, con un peso promedio individual de 10 gr. La edad de los animales a la cosecha varía desde los 4 a los 6 meses.

7. Mantenimiento

En las construcciones cerradas el mantenimiento consiste en limpiar los comederos y cambiar el sustrato que absorbe la humedad (ya sea esponja o tela de poliéster) una vez que los caracoles pasan a los parques de engorde.

Toda la instalación se desinfecta con cloro diluido en agua una vez por semana. En los parques exteriores, hay que retirar el alimento no consumido, limpiar los comederos, colocar alimento fresco, y retirar los animales muertos.

Se debe cuidar el crecimiento del pasto en los parques eliminando la maleza indeseable. Asimismo, controlar el pH del sustrato y hacer pruebas de laboratorio a muestras de suelo para detectar la presencia de nemátodos o otros parásitos. Se deben revisar periódicamente los parques para eliminar cualquier insecto nocivo que se haya podido introducir, así como las babosas, que aumentan el consumo de alimento y son vectores de enfermedades (Gallo 1984).

8. Alimentación

La cría intensiva de caracoles no se puede llevar a cabo mediante la alimentación por medio de materiales frescos debido a razones de aprovisionamiento regular a lo largo del año, y por problemas de eliminación de desechos. La solución es el uso de un alimento especialmente formulado para los caracoles, de tal forma que llene todos sus requerimientos nutricionales al costo más bajo posible.

En Francia existen varias empresas dedicadas a la producción de alimentos balanceados para las explotaciones intensivas de caracoles, tales como Arrivé S.A y la Sociedad Sanders.

De acuerdo a los estudios nutricionales realizados por estas empresas, se ha podido llegar a medir el consumo de alimento concentrado de los caracoles a través de sus diferentes etapas fenológicas :

Cuadro 11 : Consumo de alimento balanceado de H. aspersa (caracol Petit-Gris) a través de las etapas de crecimiento

Caracol <u>H. aspersa</u>	Peso del caracol (gr)	Peso de alimento consumido por día y por caracol (gr)
Nacimiento	0.04	0.02
Crecimiento	3	0.1
Salida de nursery	5	0.5
Parque de engorde	10	1
Reproductor (postura de huevos)	10	0.5

Fuente : Société Sanders 1992

El alimento balanceado debe ser de consistencia harinosa. Del balance nutricional de los ingredientes dependerá en gran medida que los caracoles lleguen al peso de cosecha en el tiempo previsto (4 meses), la obtención de los parámetros reproductivos deseados por parte de los reproductores (en promedio 80 jóvenes caracoles por cada reproductor), así como el desarrollo de una concha fuerte y resistente a quebraduras (Baratou 1981).

La ración debe contener los elementos que se mencionan en el cuadro 12 :

Cuadro 12 : Composición de 1 kg de alimento balanceado para caracoles

Composición	Cantidad por Kg
Humedad	14%
Proteína bruta	15%
Materias grasas brutas	2%
Celulosa bruta	3%
Cenizas brutas	37%
Calcio	7%
Fósforo	2%
Cobre	75 mg
Cloruro de sodio	2%
Vitamina A	4.000 ui
Vitamina B ₁	3,75 mg
Vitamina D	900 ui
Vitamina E	11 mg
Vitamina K	0,7 mg

Fuente : Arrivé Société Anonyme 1992.

De acuerdo al fabricante, con el uso de una ración con las caracteristicas arriba mencionadas se puede esperar un índice de conversión alimenticia de 1,5 : 1 (1,5 kg de alimento para conseguir 1 kg de caracoles engordados) (Société Sanders 1992).

Es bastante impresionante, si se toma en cuenta que el índice de conversión alimenticia de caracoles que consumen vegetales verdes es de 6 : 1 (6 kg de vegetales frescos para obtener 1 kg de caracoles engordados) (Ribas 1989).

El alimento debe ser suministrado cada dos días, y colocado en el comedero una vez que se han retirado los restos de alimento viejo.

En los parques de engorda al aire libre, la alimentación debe suspenderse 4 días antes de la fecha de cosecha. Este ayuno es importante para obligar al animal a vaciar el intestino de desechos de comida, los cuales entorpecen las labores de sacrificio y transformación de la carne.

1.5 Planificación de la Producción

El ciclo de producción es semestral. Se deben aprovechar las condiciones climáticas favorables para el engorde de los caracoles en cualquier época del año (en Europa continental, los productores se ven limitados por este factor, así que ellos sólo cuentan con los meses de abril a septiembre para el engorde en parques al exterior).

La planificación de la producción se describe gráficamente en la figura 1. Los reproductores se acondicionan para la reproducción apenas son recibidos. Se debe buscar que la importación de reproductores se realice preferiblemente en los meses de noviembre o diciembre, para que salgan del acondicionamiento y estén listos para reproducirse en el mes de enero. De enero a febrero, hay 3 fases bajo techo que se encadenan: la reproducción, la eclosión y la nursery.

Los caracolitos que salen de nursery (donde han estado durante un mes y medio), se colocan en los parques de engorda a fines de febrero, o inicios de marzo según las

condiciones climáticas reinantes (Rousselet 1986).

Entre abril y mayo, las instalaciones bajo techo pasan desocupadas. Este tiempo muerto se aprovecha para realizar una limpieza y desinfección a fondo antes del inicio del siguiente ciclo productivo (Bonnet 1990).

Aproximadamente el 80 a 90% de los animales están ya engordados para finales de junio o inicios de julio. Los parques se vacían totalmente en agosto, y se acondicionan para un nuevo ciclo productivo.

Una vez cosechados los primeros caracoles engordados a finales de junio (aproximadamente unos 700.000 caracoles), se seleccionan 10.000 reproductores que volverán a iniciar la secuencia de la producción. Los demás se llevan a la planta de transformación, donde serán pesados y lavados en agua fría varias veces hasta que queden completamente limpios de mucosidades y residuos intestinales (Cuéllar 1986).

Posteriormente, se les hierve durante 5 minutos. Esto facilita la extracción de la concha, que tan sólo requiere de un movimiento brusco con la mano (Bonnet 1990). Finalmente se les vuelve a pesar (tomando en cuenta las pérdidas de agua corporal y el peso de la concha, 1 kg de caracoles vivos equivale a 0,8 kg de carne de caracol).

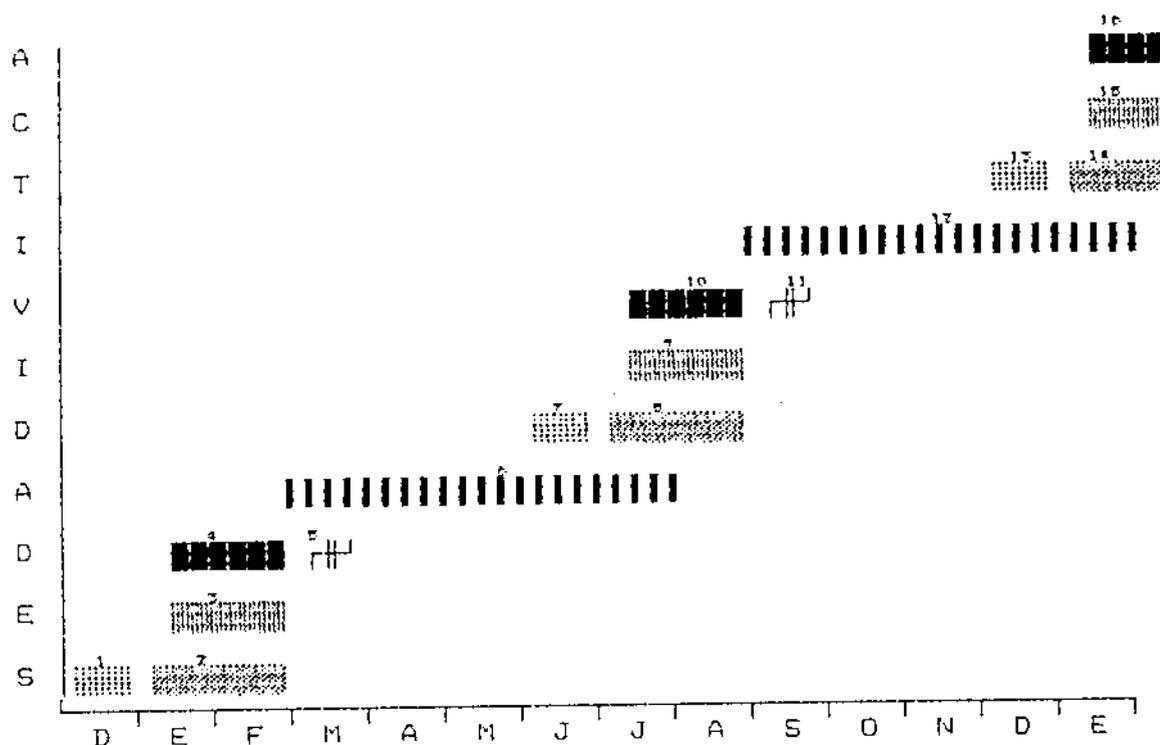
La carne se empaca en bolsas con capacidad para 5 kg. Estas son selladas al vacío y colocadas en el cuarto frío, a una temperatura de (-) 7° C.

Al momento de realizarse la venta, las bolsas se colocan dentro de cajas de cartón individuales, y éstas a su vez en la cámara refrigerante del vehículo que transportará el producto al aeropuerto.

Cabe añadir que si se deseara mantener una producción continua a través de todos los meses del año en base a cosechas periódicas de pequeños lotes, se requiere poner en hibernación a los reproductores separados para tal efecto, hasta que sea el momento de volver a colocarlos en los parques de engorde.

Figura 1 : Planificación anual del engorde.

(Continúa igual)



1. Período de acondicionamiento y reposo de los reproductores importados (salida de hibernación o estivación)
2. Período de reproducción
3. Período de incubación de huevos
4. Período de nursery
5. Sacrificio y venta de los primeros reproductores
6. Período de engorde en parques exteriores
7. Período de acondicionamiento y reposo de la segunda generación de reproductores
8. Período de reproducción
9. Período de incubación de huevos
10. Período de nursery
11. Sacrificio y venta de los segundos reproductores
12. Período de engorde en parques exteriores
13. Período de acondicionamiento y reposo de la tercera generación de reproductores
14. Período de reproducción
15. Período de incubación de huevos
16. Período de nursery

2. El Criadero Extensivo

Esta metodología es la propuesta por la Organización de las Naciones Unidas para Agricultura y la Alimentación (FAO), para su implementación a nivel del pequeño productor (Serie Mejores Cultivos, FAO 1988).

Ha sido modificada para que sea aplicable en las condiciones de vida del pequeño agricultor hondureño. Sin embargo, debido a los parámetros climáticos que rigen el desarrollo de los caracoles, así como las facilidades en el manejo, sanidad y alimentación, los pequeños productores que tienen más opciones de convertir la cría de caracoles en una actividad rentable son aquellos que habitan las zonas montañosas o boscosas, que se dediquen a la producción de hortalizas (sobre todo de hoja), y con disponibilidad de agua durante todo el año.

Debido a que se trata de un mercado cautivo, el pequeño productor debe contar con suficientes estímulos por parte de la planta procesadora para que considere rentable dedicarse parcialmente (o exclusivamente) a esta actividad. La planta, por su parte, se beneficia al poder contar con otras fuentes de materia prima, y la posibilidad de abaratar sus costos de operación, sobre todo en los rubros de mano de obra y alimento.

2.1 Técnica de Cría

De acuerdo al estudio bio-ecológico realizado, la especie con la que se pueden obtener mejores resultados en una cría confinada a nivel de pequeño productor es H. *aspersa*. Esto se debe a su rusticidad y prolificidad en comparación a otras especies afines. Sin embargo, no se puede conocer con exactitud hasta donde es viable la cría de estos caracoles en el campo hondureño mientras no se realicen las primeras experiencias prácticas.

De acuerdo a la literatura existente, la siguiente metodología puede dar resultados positivos, siempre y cuando el agricultor pueda obtener asesoramiento y seguimiento en su actividad.

a. Disposición y dimensiones de los parques

El número de parques varía dependiendo de la disponibilidad de tiempo, insumos y mano de obra del agricultor. Cada parque está separado de los demás por un corredor que mide 90 cm de ancho, lo que permite la cómoda movilización de materiales y personal, así como su desyerba manual.

Los parques miden 5 m de ancho por 5 m de largo, y se hallan orientados de este a oeste. Es preferible construirlos en las proximidades de la casa para tenerlos más vigilados, o cerca de las fuentes de agua en un lugar rodeado de árboles, donde el viento no sea muy fuerte.

b. Tipo de suelo

Es preferible instalar los parques sobre un suelo calcáreo debido a los requerimientos de los caracoles. En cualquier caso, se puede aplicar carbonato de calcio a una dosis de 1 kg por parque, al voleo, y luego incorporarlo al suelo. El terreno donde se va a instalar el parque debe ser trabajado como si se fuera a sembrar una parcela de hortalizas : debe ser mullido, volteado, y desmalezado totalmente. No se debe aplicar ninguna clase de pesticida o fertilizante (orgánico ni inorgánico).

En el proceso, los materiales que serán suministrados al caracol para su alimentación se descomponen, mezclándose con el suelo. Esto aumenta considerablemente la fertilidad en los pequeños parques, y los convierte en lugares muy deseables para empezar un huerto hortícola casero, una vez que no quede un sólo caracol en el recinto (ya sea porque el agricultor se retiró del proyecto, o porque ha construido varios parques a causa de la mayor población de caracoles).

c. Cercas

La cerca que rodea a cada parque impide la fuga de los caracoles, o al menos la minimiza sustancialmente. La cerca está hecha de tablones de madera sólidamente unidos, de manera que impidan la entrada de insectos o animales perjudiciales para los caracoles y la salida de éstos. La altura vertical es de 1,30 m, de los cuales 0,30 m están

bajo el suelo. Está provista de 2 salientes del mismo material : la primera se sitúa a 50 cm del suelo, y la segunda a los 85 cm. Su objetivo es evitar la fuga de los caracoles al exterior de los parques, haciéndoles perder el equilibrio a medida que escalan la cerca de madera. Para ello, deben tener una inclinación de 135° pues de esta manera, los caracoles pierden el apoyo y la gravedad los hace caer al suelo. Si alguno logra pasar el primer saliente, siempre tiene que salvar el obstáculo del segundo saliente.

d. Protección contra los depredadores del suelo

A fin de luchar contra los posibles depredadores del terreno (insectos, sapos, ranas, ratas, ratones, etc), los tablones de madera deben estar bien unidos unos con otros. De esta manera se elimina también en parte el efecto negativo desecante que tiene el viento sobre los caracoles.

El pasillo que rodea a los parques (de 0,9 m de ancho) debe estar siempre completamente desmalezado para obstaculizar la entrada y refugio de insectos y animales nocivos a los caracoles.

Asimismo, el interior de los parques se debe desyerbar regularmente para impedir el crecimiento de maleza rastrera (sobre todo gramíneas, tales como gramas, zacates, coyolillos), que obstaculiza el movimiento de los caracoles y no contribuye a su alimentación.

e. Protección contra los pájaros

Los parques se hallan semi-protegidos de los depredadores aéreos por medio de un techo sostenido por postes de madera. Este puede ser hecho de hojas de palma entrecruzada, o un material similar.

f. Los refugios

No existen refugios propiamente dichos. El techo de hojas de palma tejidas (o un material similar) y las eventuales lluvias proveen las condiciones climáticas óptimas para el desarrollo de los animales.

En cambio, para facilitarse la cosecha, el criador puede colocar en los parques tejas (con la parte cóncava hacia el suelo) debajo de las cuales se esconden los caracoles durante el día.

g. El riego

El riego permite mantener la humedad al interior de los parques. Una solución práctica es utilizar los aspersores de uso común en horticultura. También se puede usar una manguera, o si no manualmente, salpicando el agua contenida en un balde con la mano, o por medio de una regadera. En época seca, se debe regar diariamente durante 30 minutos.

El riego se debe realizar a la caída de la tarde, pues la máxima actividad de los caracoles ocurre durante la noche, que es cuando salen de sus refugios para ir a

alimentarse. Si se riega durante el día, los caracoles pueden salir y verse afectados por el calor y la luz solar.

Se debe procurar humedecer bien el suelo, pero sin encharcarlo, pues esto ahogaría a los huevos de los caracoles así como a los caracolitos recién nacidos.

h. Alimentación

Los caracoles se alimentan exclusivamente de los desechos de las cosechas del agricultor, así como de las plantas que él quiera sembrar en los parques. Los cultivos y plantas por las que se ha observado mayor preferencia, y que están disponibles para el pequeño agricultor, son :

Cuadro 13 : Cultivos existentes en el agroecosistema del pequeño agricultor, y que son consumidos por H. aspersa.

TUBERCULOS	HOJAS	FRUTOS
Papa	Repollo, Perejil	Calabaza
Camote	Espinaca, Culantro	Banano
Yuca	Zanahoria, Lechuga	Papaya
	Remolacha, Pepino	Naranja
	Rábano, Frijol	
	Brócoli, Acelga	
	Coliflor, Menta	

Fuente : el autor

Es importante que los desechos hortícolas no estén excesivamente marchitos, pues los caracoles prefieren las cáscaras y hojas verdes y frescas recién cortadas. Los desechos de los cultivos no deben contener trazas de

pesticidas de ningún tipo, pues les podría resultar letal. Asimismo, deben ser humedecidos antes de colocarlos en los parques, a fin de que el caracol los consuma más pronto.

Los desechos deben ser esparcidos en todo el parque, y no se deben amontonar formando un bulto pues sino los animales no podrán alimentarse eficientemente.

La cantidad diaria de desechos que se requiere es de 5 kg por parque. Dependiendo del consumo observado, el agricultor podrá aumentar o disminuir esta cantidad. }

Debido a que el agricultor no puede suspender la alimentación de los caracoles engordados 4 días antes de la cosecha (debido a que en el parque hay caracoles de todas las edades), una vez que éstos lleguen al proyecto deberán ser puestos en ayuno por ese período de tiempo antes de pasar a la planta de transformación.

2.2 Cronología de la Cria de Caracoles

La cria se desarrolla durante todo el año. Los reproductores suministrados por la planta se colocan en los parques, con una densidad de 125 caracoles por m^2 , o su equivalente en kg (1,5 kg de peso vivo por m^2).

Los caracoles empiezan a reproducirse y a poner los huevos. Los pequeños recién nacidos se demoran en pasar de los 5 gramos de peso al peso adulto (10 gr) aproximadamente un mes y medio.

Una vez que el productor observa abundantes caracoles

pequeños en el parque, quiere decir que los adultos ya se han reproducido, así que puede entrar al parque y cosechar a todos los caracoles adultos que inicialmente introdujo.

Estos caracoles serán vendidos posteriormente a la planta procesadora.

Si el pequeño productor inicia la cría el 10 de diciembre, a finales de febrero cosechará los adultos que introdujo originalmente (que ya se habrán reproducido).

Tomando en cuenta una mayor mortalidad (aproximadamente del 30%), y una menor natalidad (aproximadamente 30 caracoles jóvenes por cada reproductor) bajo este sistema de producción extensiva, la primera venta sería de aproximadamente 2.200 caracoles engordados. Transcurridos 5 meses de engorde, en julio cosecharía los caracoles de la primera generación (aproximadamente 70.000), dejando nuevamente 3.200 reproductores en su parque para que vuelvan a reproducirse. Estos reproductores serían vendidos en septiembre, y la segunda generación (aproximadamente otros 70.000 caracoles) en diciembre.

Es obvio que el pequeño agricultor deberá construir otro parque de engorde similar al inicial para reducir la densidad poblacional a partir de la primera generación.

El ciclo de producción es semestral, y es muy importante que la época de cosecha de los agricultores coincida lo más posible con la época de cosecha del proyecto para que la planta tenga un aprovisionamiento constante de

materia prima.

2.3 Cuidados Adicionales

El productor debe revisar constantemente los parques para retirar los animales que ocasionalmente mueran. Asimismo, debe controlar las malezas rastreras, y aplicar carbonato de calcio una vez que haya cosechado todos los caracoles adultos.

Los caracoles (sobre todo los más pequeños) son muy delicados y deben ser manipulados con cuidado. El productor debe tratar de no entrar muy seguido a los parques, pues puede aplastar a muchos animales sin darse cuenta.

En casos en que la mortalidad sea masiva (muy superior al rango normal de 30%), el productor debe buscar asistencia técnica de un extensionista que le ayude a determinar la causa y buscarle solución, o acudir al proyecto en busca de ayuda.

2.4 Futuro del Criadero

Usando este sistema, lo fundamental es la obtención de suficientes caracoles pequeños que den continuidad al proceso de cría. El productor requiere llevar algún tipo de registro de producción, donde anote la cantidad de caracoles introducidos, la mortalidad del lote, y la cantidad de caracoles vendidos.

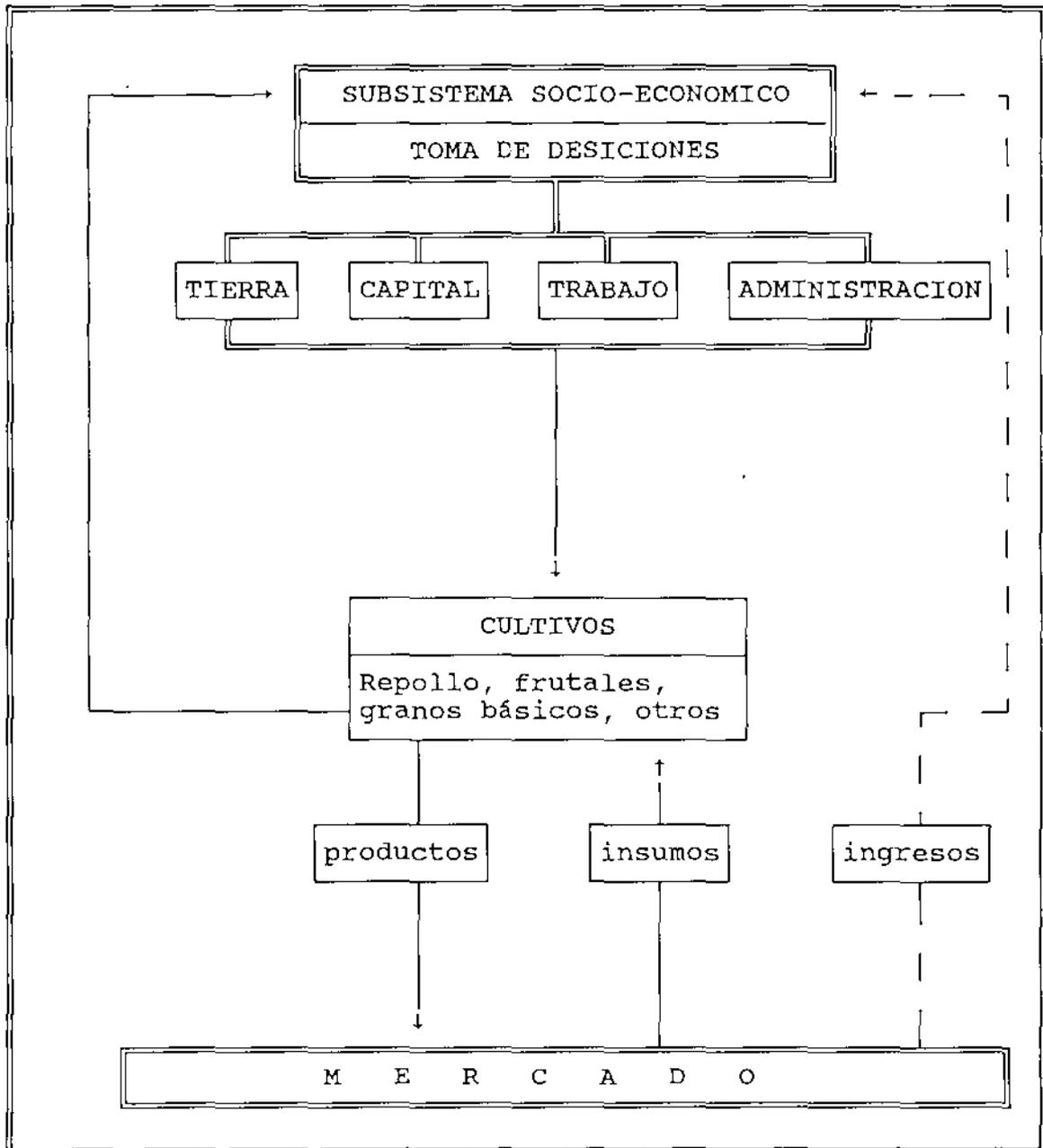
Durante la época de crecimiento de los recién nacidos,

puede ser que el productor necesite construir un nuevo parque para reducir la densidad poblacional en el parque original. En este caso, el productor se estaría especializando en la cría de pequeños caracoles de 5 gr para llevarlos al peso final de 10 gr, que también puede ser otra opción de interés para la planta procesadora, ya que ella si cuenta con los medios para reducir al máximo la mortalidad de los caracoles durante las etapas juveniles.

A manera de visualizar las relaciones existentes entre el ambiente interno del sistema socio-económico de los pequeños agricultores y las interacciones que se podrían dar con la planta de cría intensiva, la figura 2 describe la situación "ex - ante" la realización del proyecto.

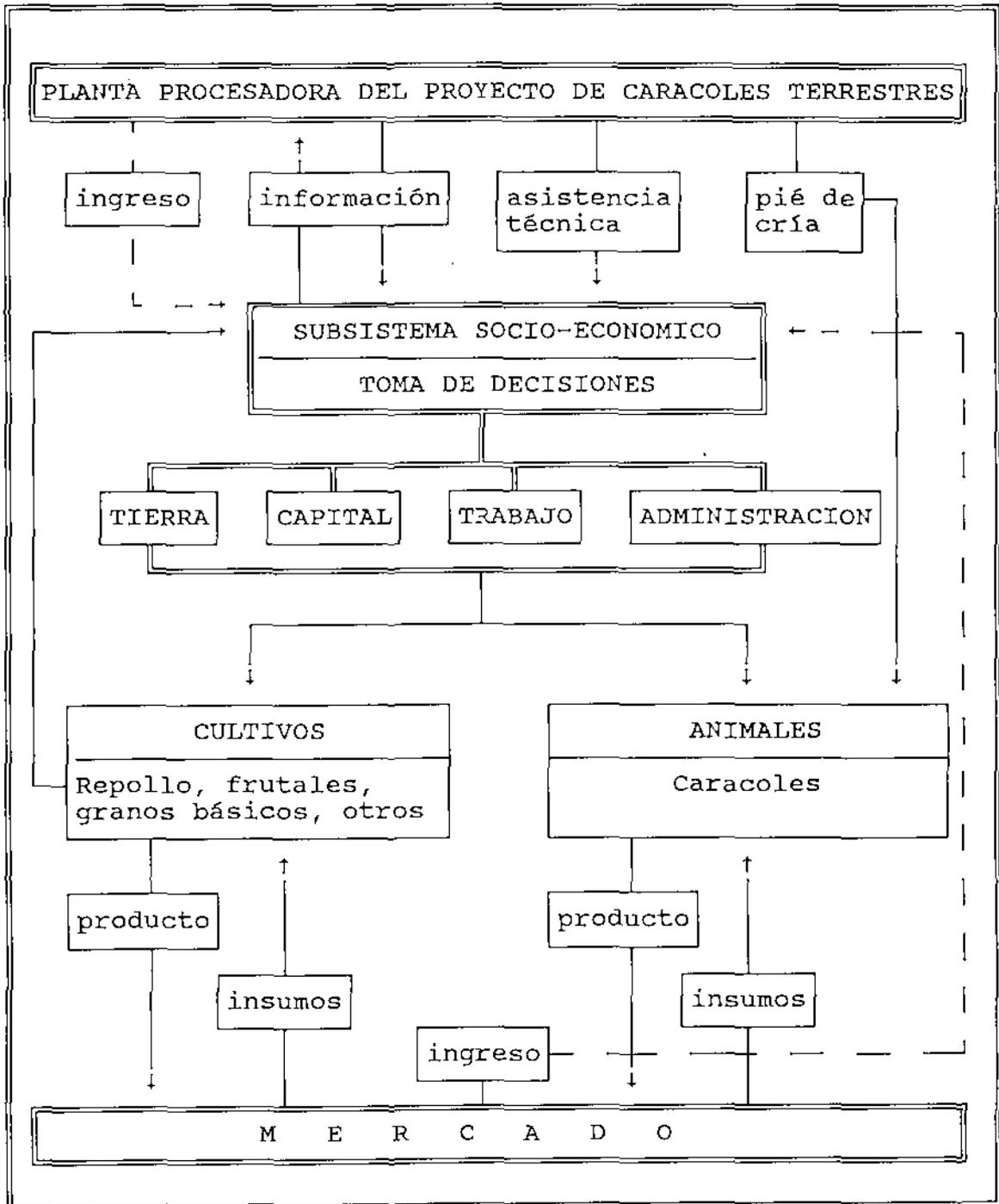
En la figura 3 se puede observar el flujo de información, asistencia técnica, productos e ingresos que se espera se genere entre estos dos componentes del proyecto.

Figura 2 : Representación del Sistema de Finca del pequeño agricultor horticultor sin participación con el proyecto



Fuente : Rojas 1991

Figura 3 : Representación del Sistema de Finca del pequeño agricultor horticultor con la planta procesadora del proyecto



Fuente : Rojas 1991

VI. TAMAÑO Y LOCALIZACION

A. Tamaño

El tamaño del proyecto está superditado a la dimensión del mercado. En este caso, el mercado potencial del proyecto de exportación de carne de caracol a Francia se definió en base a los contactos establecidos con empresas productoras de enlatados o otros tipos de alimentos, que tienen como ingrediente principal a los caracoles.

A manera de ejemplo, Rougié S.A. es una empresa francesa que se dedica a la producción de enlatados para el mercado francés, así como para la exportación. La especialidad de la empresa son los enlatados de champiñones, paté de hígado de ganso ("foie gras"), y carne de caracol. De estos últimos, la empresa importa anualmente un promedio de 200 toneladas, de las cuales 80 corresponden a la especie identificada como ideal para el proyecto, es decir, H. aspersa (caracol Petit-Gris).

De acuerdo a los datos proporcionados por el Sr. Roland Sachot, Director de Importaciones, la empresa estaría dispuesta a adquirir en promedio 10 toneladas mensuales de carne congelada de H. aspersa, siempre y cuando ésta cumpla con los requisitos de calidad estipulados por la empresa y las leyes francesas, y que su costo por kg no exceda los 40 francos (7,30 dólares estadounidenses), que es el costo promedio que la empresa debe pagar a sus proveedores de

Europa del Este.

Otra empresa contactada fue Ramanzini S.A., que se especializa en el segmento de los caracoles preparados y enfriados, listos para ser consumidos una vez que se les calienta. Según la información proporcionada por el Sr. Alain de Visscher, Director de Compras, esta empresa está dispuesta a realizar pedidos por el equivalente a 5 toneladas mensuales de carne de caracol H. aspersa, a un precio de 39 francos por kg (7,10 dólares estadounidenses).

Sin embargo, esta empresa pide que se le envíe también las conchas del caracol (ya que forman parte de la presentación final de su producto) sin ningún costo adicional por su parte.

Finalmente, existen también intermediarios, que comercializan producto al mayoreo y se encargan de distribuirlo en las diferentes empresas de transformación que lo requieran. Tal es el caso de la empresa Heliciculture S.A., de J.P. Feugnet, quien comercializa carne congelada de diversas especies de caracoles comestibles, y que ofrece pagar por la carne congelada de H. aspersa un precio comprendido en una banda fluctuante entre 39 a 41 francos el kg (7,10 a 7,50 dólares estadounidenses). Lastimosamente, no se indicaron los volúmenes que estarían dispuestos a adquirir mensualmente.

En Francia existen 27 empresas grandes que trabajan en la elaboración de productos alimenticios a base de carne de

caracoles, así que el proyecto puede expandir su clientela a medida que se ponga en contacto con los potenciales clientes.

En base a los factores antes mencionados, y si se toma en cuenta las pocas experiencias prácticas que se conocen acerca del funcionamiento de este tipo de criadero, los problemas de mercadeo que se pudieran presentar debido a la falta de una mejor infraestructura de transporte internacional, los problemas que se pudieran presentar en la obtención de los materiales que se requieran para llevar a cabo la explotación, y la inclusión de un componente de cría extensiva de caracoles por parte de los horticultores cercanos al área del proyecto (que actuarían como proveedores secundarios de materia prima a la planta de transformación del proyecto), el área del proyecto debe ser inicialmente de 1.600 m² de terreno, y su vida útil de 10 años.

Dentro de esta área se van a construir todas las instalaciones bajo techo necesarias (que en total suman 244 m²), y 140 parques exteriores (que en total suman 1.120 m²) de los cuales ó se dejan vacíos para acomodar posteriormente a los caracoles que no hayan llegado al peso de engorde al mismo tiempo que los demás.

La optimización del tamaño del proyecto en términos de producción por periodo de tiempo es problemática. Esto se debe a que la literatura consultada no toma en cuenta la

producción mixta de caracoles, que involucra a un componente intensivo como a un componente extensivo (de mucha variabilidad), por lo que se dificulta conocer con precisión los flujos de producto por unidad de tiempo.

De acuerdo a la información obtenida, se espera abarcar de la mejor manera posible el mercado estimado, tomando en cuenta las limitaciones técnicas y financieras del estudio.

B. Descripción de las Areas del Proyecto

Las áreas identificadas como óptimas para llevar a cabo la producción de caracoles terrestres comestibles son el Valle del Zamorano y el Municipio de Tatumbla.

El Valle del Zamorano reúne las condiciones necesarias para poder llevar a cabo una explotación intensiva, mientras que la producción en el Municipio de Tatumbla sería de carácter extensivo, con el objetivo de proveer de materia prima a la planta de transformación localizada en el Valle del Zamorano.

Cabe añadir que cualquier zona del país que cumpla con los requisitos y parámetros climáticos, hidrográficos, poblacionales, etc, que se mencionan a continuación puede servir como punto de instalación de un proyecto helicícola.

1. Valle del Zamorano

1.1 Ubicación Geográfica

El Valle del Zamorano está localizado en el Departamento de Francisco Morazán, en la parte Sur - Oriental del país. El Valle comprende un total de 3.428 hectáreas con pendiente máxima del 15% (excluyendo el área ocupada por ríos, bosques, cerros y quebradas). La localización geográfica del Valle comprende los 13°55' y 14°02' latitud norte, y 86°56' y 87°03' longitud oeste.

Cartográficamente, su extensión limita con Tegucigalpa, Morocelí, San Buenaventura y Yuscarán (Dirección Ejecutiva del Catastro 1991).

1.2 Elevación y Límites

La elevación promedio del Valle es de 770 m sobre el nivel del mar. Los límites de colindancia son : al Norte, cabecera del Municipio de San Antonio de Oriente y caserío de Joya Grande, al Sur con los caseríos de Galeras y el Chaguite y los cerros La Crucita y El Sombrerito, al Oeste el cerro Uyuca y la cordillera de Azacualpa, al Este los caseríos de Las Mesas y Santa Inés y el cerro Las Tablas.

1.3 Clima

La temperatura promedio anual en el Valle del Zamorano

(Cuadro 14) es de 24.4°C, siendo Mayo el mes más cálido con una temperatura promedio de 26.8°C, y el mes de enero el más frío con una temperatura promedio de 22.5°C. Sin embargo, la oscilación promedio de la temperatura a través de todo el año es de 4.3°C, por lo que se puede concluir que el Valle del Zamorano presenta condiciones climáticas estables.

Cuadro 14 : Temperatura y Precipitación en el valle del Zamorano (Datos promedio de 15 años observados)

Mes	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Enero	22.5	15
Febrero	23.3	9
Marzo	25.4	17
Abril	26.3	36
Mayo	26.8	155
Junio	25.1	187
Julio	24.4	130
Agosto	24.5	150
Septiembre	24.4	199
Octubre	24.0	145
Noviembre	23.5	47
Diciembre	22.6	20
Promedio anual	24.4	
Total anual		1100

Fuente: Sección de Recursos Hidráulicos. Dirección Ejecutiva del Catastro 1991.

1.4 Precipitación

El Valle del Zamorano recibe una precipitación promedio anual de 1100 mm. El período lluvioso se extiende desde mayo a octubre, con una ligera merma en el mes de julio. El período semi-seco comprende los meses de noviembre y

diciembre, y el periodo seco ocurre durante los meses de enero a abril. El mes de septiembre es el más lluvioso, con precipitaciones próximas a los 200 mm, y el mes más seco es febrero, con precipitaciones inferiores a los 10 mm.

1.5 Hidrografía

El principal afluente hidrográfico del Valle lo constituye el río Yegüare, que hace su entrada de Sur a Norte, prosiguiendo este rumbo hasta convertirse en afluente del río Choluteca. Los principales afluyentes que convergen al Yegüare son el río La Orilla, el río Leotuna, el río Santa Inés y las quebradas El Gallo, El Zapote, y Seca. Durante la época seca, el caudal de estas quebradas se reduce notablemente.

1.6 Pendiente

La pendiente general del Valle sigue el curso del río Yegüare. En el centro del Valle, las pendientes no son superiores al 2%. En las planicies situadas en las bases de los cerros colindantes, las pendientes son del 7 al 10%. Las pendientes máximas reportadas son del 15% (Dirección Ejecutiva del Catastro 1989).

1.7 Población

La mayor parte del Valle está comprendida dentro del Municipio de San Antonio de Oriente, donde se ha detectado un

crecimiento poblacional del 2,2% anual. En 1989, el Municipio contaba con 6.373 habitantes (Dirección Ejecutiva del Catastro 1991). El Municipio está compuesto por 13 aldeas, 81 caseríos y 1.282 viviendas, repartidas en una superficie de 210 hectáreas.

1.8 Vías de comunicación

El Valle del Zamorano tiene la ventaja de estar atravesado por una carretera en excelente estado durante todo el año, lo que permite la colocación del producto en el Aeropuerto Toncontín de Tegucigalpa en 40 minutos de viaje.

1.9 Servicios Generales

El Valle cuenta con el servicio de energía eléctrica proporcionado por la Red Interconectada Nacional. Existen 3 líneas de buses que diariamente atraviesan el Valle en sus recorridos entre Tegucigalpa y El Paraíso. Por mediación de la Escuela Agrícola Panamericana, está en funcionamiento una sub-estación de Hondutel que cuenta con los más avanzados servicios en materia de comunicaciones nacionales e internacionales, tales como télex, fax, discado directo y telégrafo.

1.10 Suelos

Los suelos del Valle son predominantemente franco-arcillosos y francos, con pH neutro a ligeramente ácido.

2. Municipio de Tatumbla :

2.1 Ubicación Geográfica

El Municipio de Tatumbla se localiza a 20 km al sur - este de Tegucigalpa. La entrada principal al Municipio se encuentra en la carretera que une Tegucigalpa con Danlí. Existe otra entrada (menos transitada) al este de Tegucigalpa. El Municipio está atravesado por una carretera que se mantiene en buen estado durante todo el año, la cual une las principales aldeas y caseríos. La superficie total del Municipio es de 80 km².

2.2 Elevación

En el Municipio se encuentran rangos de elevación que varían entre los 1.300 a 1.900 m sobre el nivel del mar. Los caseríos que conforman el Municipio se hallan repartidos en diferentes pisos altométricos, lo que influye positivamente los rendimientos agronómicos de la zona, tanto por la disponibilidad de agua, como por la presencia de plagas.

2.3 Clima

Como se aprecia en el cuadro 15, el Municipio de Tatumbla se divide en dos regiones climáticas claramente diferenciadas : la zona baja (que se encuentra en un piso altimétrico comprendido entre los 1.300 a 1.600 m sobre el

nivel del mar), y la zona alta (con una altura comprendida entre los 1.600 a 1.900 m sobre el nivel del mar).

En la zona alta, la temperatura promedio anual es de 18°C, con un mínimo en diciembre de 16°C, y un máximo en marzo de 20°C. En la zona baja, la temperatura promedio anual es de 22°C, la mínima ocurre en diciembre (19°C), y la máxima en marzo (24°C).

2.4 Precipitación

La precipitación promedio anual en la zona baja es de 917 mm, y las lluvias se concentran en los meses comprendidos entre mayo a octubre. En lo que respecta la zona alta, la precipitación promedio anual es de 1.300 mm, con concentración de lluvias de mayo a octubre. La humedad relativa ambiental es mayor en esta zona que en la baja : esto se debe a que las montañas colindantes retienen las nubes provenientes del Valle del Zamorano. Sin embargo, la nubosidad no incide con el proceso fotosintético de los cultivos.

Cuadro 15 : Temperatura y Precipitación anual en el Municipio de Tatumbla.

Mes	Zona baja		Zona alta	
	Precipit. (mm)	Temperat. (°C)	Precipit. (mm)	Temperat. (°C)
Enero	5	20	22	16
Febrero	6	20	17	17
Marzo	10	22	14	19
Abril	47	23	46	19
Mayo	156	24	213	20
Junio	156	22	219	19
Julio	86	22	126	19
Agosto	92	23	134	19
Septiembre	179	22	238	18
Octubre	123	21	169	18
Noviembre	43	20	67	17
Diciembre	14	19	35	16
Promedio anual		22		18
Total anual	917		1300	

Fuente : Agencia de Recursos Naturales de Tatumbla 1987.

2.5 Hidrografía

La zona alta tiene mayor disponibilidad de agua durante el año que la zona baja, fruto de la percolación de las aguas subterráneas y de los manantiales que descienden de las cimas de las montañas. Este es un factor importante para la presencia de cultivos y rastrojos durante todo en año.

2.6 Pendiente

En el Municipio de Tatumbla, las pendientes varían entre un 20 a 50%. La mayoría de los terrenos cultivables son de pendiente pronunciada debido a las irregularidades del terreno.

2.7 Población

En el año de 1987, el Municipio de Tatumbia contaba con una población de 3.534 habitantes, con una tasa de crecimiento anual del 2% (Censo Nacional de Población y Vivienda 1987). Es una población joven (el 65% de la población es menor a los 24 años de edad). El 53% de la población económicamente activa se dedica a la agricultura, dentro de los cuales el 28% son horticultores.

2.8 Principales cultivos de la zona

Los productores se caracterizan por buscar la autosuficiencia alimenticia. Ningún productor se dedica a producir exclusivamente hortalizas o granos básicos, sino una mezcla de ambos. Sin embargo, el cultivo del repollo es predominante en la zona. Se calcula que aproximadamente unas 420 personas dependen exclusivamente de los ingresos generados por la producción de esta hortaliza, que abarca una superficie sembrada de 20 hectáreas por año, y produce en promedio rendimientos de 35 toneladas métricas por hectárea (Sánchez 1988).

Las épocas de siembra de repollo son tres : verano (enero a abril), primera (mayo a agosto) y postrera (septiembre a diciembre). La siembra de verano sólo puede ser efectiva por parte de las comunidades localizadas en la zona alta, que disponen de agua durante todo el año. Los demás agricultores limitan sus épocas de siembra a primera y

postrera. Para los intereses del proyecto, es importante notar que en Tatumbla existe durante todo el año una cantidad apreciable de residuos hortícolas, principalmente de repollo. Tomando en cuenta las pérdidas ocasionadas por ataques de insectos y enfermedades en el campo, así como la selección de las mejores cabezas de repollo para la venta, se puede estimar una pérdida en el campo del 10%⁴.

Esto daría una disponibilidad anual de residuos del cultivo del repollo calculada en aproximadamente 70 toneladas métricas para toda el área de producción. Indudablemente, una salida económicamente atractiva para los residuos es dedicarlos al engorde de los caracoles terrestres.

2.9 Suelos

Los suelos son en su mayoría franco-arcillosos o arcillosos, y presentan las características típicas de los suelos ácidos (Sánchez 1988).

⁴ Ing. Reinaldo Sánchez. Comunicación personal. Departamento de Protección Vegetal de la Escuela Agrícola Panamericana 1992.

VII. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

La empresa productora y exportadora de caracoles terrestres tendrá un componente agrícola y un componente agroindustrial. La responsabilidad de los socios será limitada, lo que los hará responsables tan sólo por el monto de sus acciones.

La estructura jerárquica de la empresa se divide en :

1. Junta de accionistas
2. Gerente general
3. Personal administrativo
4. Personal de producción y transformación

La junta de accionistas (5 como máximo) será la encargada de capitalizar a la empresa para el arranque del proyecto, así como definir los objetivos (a corto y largo plazo) de la empresa. Es decisión de la junta lo concerniente a la emisión de acciones comunes o preferenciales, el reparto de utilidades, el monto de las reinversiones, la expansión futura y la declaración de insolvencia técnica (quiebra). Asimismo, la junta es la encargada de la contratación de un gerente general, quien será el responsable de ejecutar las resoluciones de la junta.

El gerente general debe ser un ingeniero agrónomo que cumpla con los requisitos de experiencia administrativa así como manejo del recurso humano. Debe conocer el proceso de la cría de caracoles terrestres, y tener buenas relaciones, tanto en las instituciones públicas como en las instituciones privadas. Debe tener conocimientos de economía de la producción, así como de mercadeo y ventas. Sus funciones básicas serán la representación de la empresa, tanto en los negocios como en las acciones jurídicas, y la toma de decisiones en lo que concierne la producción y comercialización de la carne de caracol.

El personal administrativo está compuesto por un contador colegiado y una secretaria. Las labores del contador serán llevar los libros contables de la empresa, los registros de compras y ventas, preparar los indicadores financieros (balance general, estado de resultados) para cada período contable, pagar a los empleados, pagar las facturas a los proveedores, y contribuir con su criterio para la toma de decisiones del gerente general. La secretaria tendrá a su cargo la correspondencia comercial, los archivos, la elaboración de registros y memorandos, y cualquier otra labor de oficina.

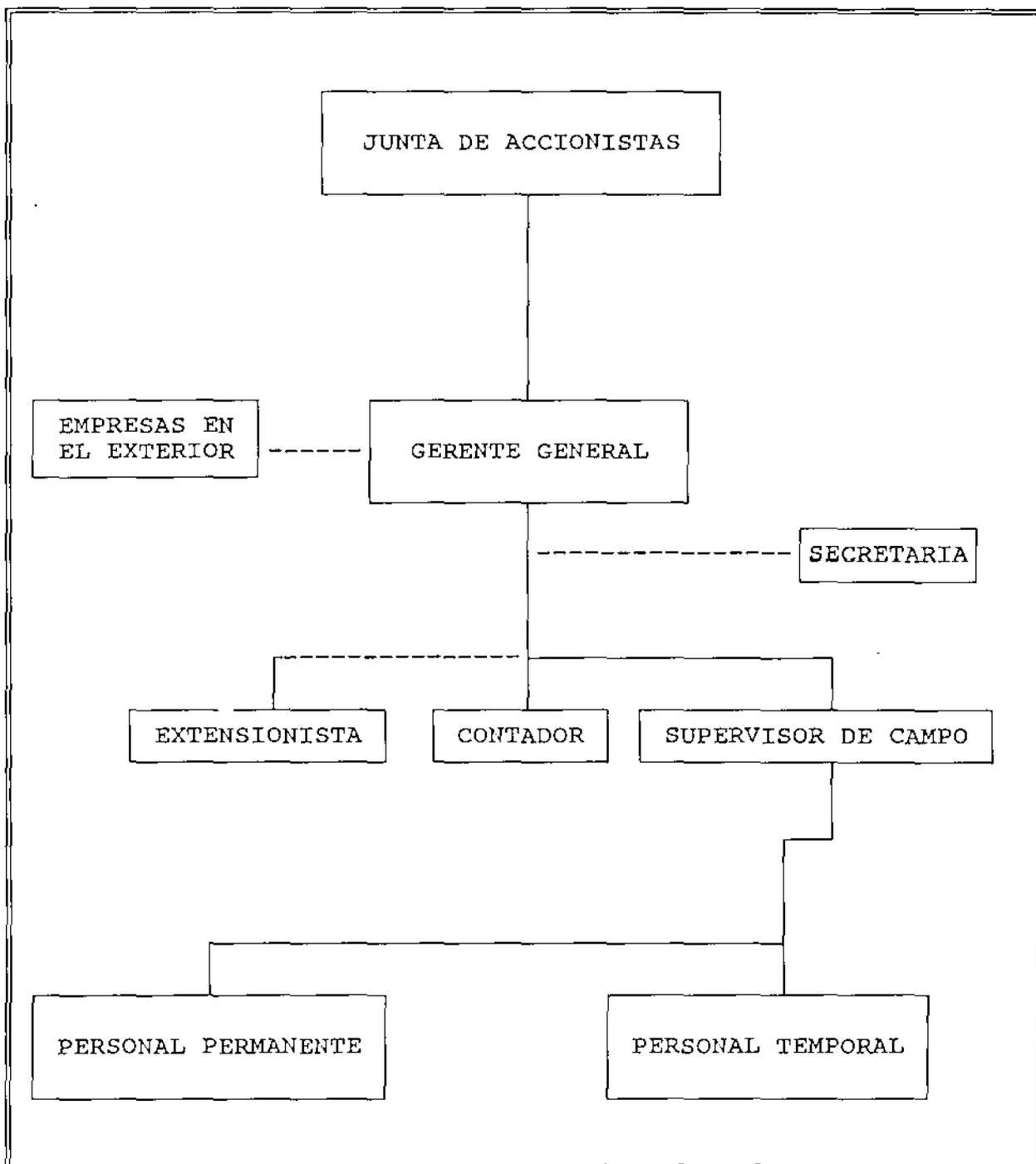
El personal de producción se compone de un supervisor de campo y seis obreros permanentes. El supervisor puede ser

un bachiller en ciencias agrícolas, o afín a la agricultura, quien se encargará de implementar las actividades programadas por el gerente, así como del manejo del personal a su cargo. Deberá vivir dentro del predio de la explotación, y se encargará de resolver los problemas eventuales que puedan surgir, así como de la seguridad de las instalaciones y criadero. Asimismo, será el responsable de supervisar las actividades de la mano de obra temporal que se requiera contratar, sobre todo para las labores de transformación, empaque y refrigeración.

Los obreros se encargarán de las labores de mantenimiento y limpieza del criadero. En el área destinada a la reproducción, eclosión de huevos y nursery trabajarán dos obreros. Del área destinada al engorde en parques exteriores se encargarán otros dos obreros, y finalmente, en el área destinada a la transformación, empaque y refrigeración estarán los últimos dos obreros. Los obreros serán rotados semanalmente por todas las secciones, para que de esta manera todos sean capaces de manejar todos los procesos y controlar cualquier imprevisto que surja.

La figura 4 presenta un organigrama tentativo de la estructura jerárquica de la empresa.

Figura 4 : Proyecto de caracoles terrestres. Organigrama tentativo de la estructura jerárquica de la empresa.



Fuente : el autor

VIII. ESTUDIO LEGAL

La constitución de la empresa como Sociedad Anónima de Recursos Limitados, ofrece varias ventajas a los accionistas desde el punto de vista legal. Desde el punto de vista del riesgo de caer en insolvencia técnica (quiebra), los valores sujetos a embargo por parte de los acreedores se limitan a aquellos bienes registrados como propiedad de la empresa, lo que excluye a los bienes individuales de los socios. Asimismo, existe la posibilidad de emitir acciones como otra opción de captar fondos para el proyecto, diferente al préstamo bancario, que generalmente es la opción más costosa. Sin embargo, las Sociedades Anónimas están sujetas a gravámenes por concepto de impuestos superiores a los que deben pagar los propietarios independientes.

Con relación a los impuestos, en el artículo 22 del decreto 18-90 consta la nueva tabla de tasas impositivas para las sociedades anónimas y personas jurídicas, que se reproduce a continuación en el cuadro 16.

Cuadro 16 : Tasa impositiva a la renta de sociedades anónimas y personas jurídicas

Renta Neta Gravable		Tasa (%)
De L. 0,01	a L. 100.000	15%
De L. 100.001	a L. 500.000	35%
De L. 500.001	a L. 1'000.000	(+ 10% ↑)
De L. 1'000.000	en adelante	(+ 15% ↑)

Fuente : Dirección General de Tributación 1971

Dentro del estudio legal es importante tomar en cuenta las disposiciones con relación a la mano de obra fija y

temporal, que se recojen en el Código del Trabajo. Esto implica una serie de prevendas que recibe el trabajador de parte del sector patronal, e incluye preavisos, prestaciones, cesantías, décimo tercer sueldo, vacaciones, y aportes al Instituto de Formación Personal (INFOP). Para fines del proyecto, el cuadro 20 resume los costos totales de mano de obra en que incurre el proyecto, al tomar en cuenta los estatutos de la legislación laboral actualmente en vigencia.

Dentro de las leyes destinadas al fomento de exportaciones, es importante mencionar que el Decreto Ley 18-90 exoneró de impuestos a las exportaciones hondureñas. Esta medida entró en vigencia en julio de 1991.

Finalmente, un obstáculo legal importante para la realización del proyecto es lo concerniente al permiso de importación de los reproductores de H. aspersa, que se debe tramitar a través del Departamento de Sanidad Vegetal de la Secretaría de Recursos Naturales. Si bien esta entidad es autónoma en sus decisiones, en general los permisos para importación de especies animales exóticas a Honduras están muy influenciados por la lista de plagas potenciales del USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América)⁶. En este caso, H. aspersa está catalogada como plaga potencial de los cultivos horto-frutícolas

⁶Dr. Salvador Quiroz, Jefe del Departamento de Sanidad Vegetal de la Secretaría de Recursos Naturales de Honduras. Comunicación personal. Escuela Agrícola Panamericana, 1992.

norteamericanos, por lo que su importación a ese país está prohibida. El Departamento de Sanidad Vegetal de Honduras, por lo tanto, prohíbe absolutamente la importación al país del pié de cría que requiere el proyecto. A pesar de este impedimento legal que lo convierte en irrealizable en Honduras, la cuantificación de las variables técnicas y el estudio financiero del proyecto tienen validez y aplicabilidad si se extrapolan a otros países donde no exista este impedimento (Brasil, Ecuador, Costa Rica, etc).

IX. CUANTIFICACION DE LAS VARIABLES TECNICAS

La cuantificación de las variables técnicas está estrechamente relacionada con los cambios producidos en la economía hondureña, consecuencia del Programa de Ajuste Estructural (Decreto 18-90) que ha venido implementando el gobierno. El efecto de estas medidas sobre la política monetaria, tributaria y fiscal del país ha sido notable.

El objetivo principal del programa es descentralizar la economía hondureña y enfocarla más hacia el mercado. La eliminación del proteccionismo por medio de la disminución y, en algunos casos, la supresión de impuestos a la importación, buscan lograr que la industria nacional sea más eficiente y competitiva, así como fomentar la inversión extranjera (Moreno 1991).

La Ley de Ordenamiento Estructural de la Economía, buscando otorgarle a la moneda su valor real en el mercado monetario, la pasó de una tasa fija de dos lempiras por dólar a un Factor de Valoración Aduanera que, desde el 24 de diciembre de 1990, fue de 5,30 lempiras por dólar, para pasar posteriormente a 5,40 lempiras por dólar (Banco Central de Honduras 1991). Una consecuencia negativa a la medida adoptada ha sido el incremento en los precios de los insumos de aproximadamente un 30%, mientras que en el sector de la construcción el aumento de los costos bordea el 60% (Departamento de Planificación de la Escuela Agrícola

Panamericana 1992).

El Banco Central de Honduras estima que la tasa de inflación actual bordea el 25% anual. Para fines del proyecto, se tomó una inflación constante del 25% anual para los años de vida útil del proyecto, a pesar de que esta institución espera drásticas reducciones en la tasa de inflación de los años futuros como consecuencia de las medidas económicas que se están llevando a cabo actualmente.

Finalmente, el Decreto Ley eliminó la emisión de CETRAS (Certificados Transferibles de Opción a Divisas por Exportación) por parte del Banco Central de Honduras, lo cual constituía un trámite burocrático que demoraba el cobro del dinero producto de la exportación por parte del exportador.

Ahora, el reglamento de liquidación de divisas permite ubicar todos los dólares obtenidos por exportación en el mercado interbancario, a la tasa de cambio vigente.

Tomando en cuenta los factores mencionados, la cuantificación de las variables técnicas es la siguiente :

A. Inversiones del Proyecto

1. Terreno

El área de terreno necesaria para realizar el proyecto es de 1.600 m² (anexo 4). Esta área debe estar completamente urbanizada, es decir, tener fácil acceso al tendido

eléctrico, telefónico, tubería central de agua potable, obras civiles de alcantarillado, cimentación y nivelación de suelos. Un terreno de esas características tiene un costo en el Valle del Zamorano de lps 7.000 (Departamento de Planificación de la Escuela Agrícola Panamericana 1992).

2. Reproductores de H. aspersa

Bajo este rubro se cuantifican todos los gastos que tienen que ver con la importación, transporte e impuestos de aduana de los 12.000 reproductores de caracol Petit-Gris (los 10.000 que se requieren más 2.000 adicionales tomando en cuenta un 20% de mortalidad durante el transporte), a un costo de un franco por unidad. Esto equivale a un costo total CIF El Zamorano de lps 11.782*.

La vida útil de la inversión realizada en los reproductores depende de su manejo: bien manejados pueden durar indefinidamente. Es por esto que su valor de rescate al final de los 10 años de vida útil del proyecto será igual al valor inicial, ya que los reproductores pueden ser vendidos a otros productores (anexo 4).

3. Cercas

La construcción de un cerco de piedra alrededor del perímetro de la instalación tiene un costo de lps 25 por

*Heliciculture Basco - Bearnaise. Comunicación por correo. Escuela Agrícola Panamericana 1992.

metro lineal, esto equivale a un costo total, de lps 4.000 (Departamento de Planificación de la Escuela Agrícola Panamericana 1992). El cerco tiene una vida útil de 20 años, con un valor de rescate equivalente al 20% del costo original, al final de la vida útil del proyecto (anexo 4).

4. Obras Civiles

La iluminación de las 4 esquinas del perímetro del proyecto, por razones de seguridad, representa una inversión de lps 8.800 (Departamento de Planificación de la Escuela Agrícola Panamericana 1992), que incluye la compra de 4 postes de madera de pino curada (lps 1.600), 4 lámparas con célula fotosintética (lps 2.000), 160 metros de cable (lps 5.200), y la mano de obra necesaria para la instalación.

La red de agua necesaria para el riego de los parques de engorde al aire libre consta de 80 m de tubería PVC y 25 grifos repartidos en el perímetro del proyecto, de tal forma que cada uno cubra un diámetro de 10 m. Esto facilita las labores del regador. El costo de esta obra es de lps 3.500 (Departamento de Planificación de la Escuela Agrícola Panamericana 1992).

Estas inversiones se deprecian a lo largo de los 10 años de vida útil del proyecto, con un valor de rescate del 10% (anexo 4).

5. Edificios

5.1 Local de cría

El área total de esta construcción es de 114 m². Comprende la cámara de hibernación, la cámara de reproducción e incubación y la nursery (anexo 19). El costo del m² de construcción es de lps 800 (incluye instalación eléctrica, sanitaria, acabados y mano de obra de construcción), así que la inversión total es de lps 91.200 (Departamento de Planificación de la Escuela Agrícola Panamericana 1992). Esta inversión tiene una vida útil de 40 años por la solidez de los acabados y la durabilidad de los materiales de construcción (pared de ladrillo recubierta con concreto), con valor de rescate equivalente al 20% de la inversión al final de la vida útil del proyecto (anexo 4).

5.2 Oficina administrativa

Se preveen 30 m² de construcción. El costo por m² de esta construcción está valorado en lps 1.200, lo que da una inversión total de lps 36.000 (anexo 19). Incluye los muebles básicos, la instalación eléctrica, sanitaria y la mano de obra necesaria para su realización (Departamento de Planificación de la Escuela Agrícola Panamericana 1992). La vida útil de esta obra es de 40 años, con un valor de rescate del 20% al final de la vida útil del proyecto (anexo 4).

5.3 Sala de transformación

El costo por m² de esta construcción está valorado en lps 1.000, y se contemplan 50 m² de construcción, lo que da una inversión total de lps 50.000 (anexo 19). Incluye la instalación eléctrica, sanitaria y la mano de obra necesaria para su realización (Departamento de Planificación de la Escuela Agrícola Panamericana 1992). La vida útil de esta obra es de 40 años, con un valor de rescate del 20% al final de la vida útil del proyecto (anexo 4).

5.4 Bodega

El costo por m² de esta construcción está valorado en lps 300, lo que da una inversión total de lps 6.000; para 20 m² de construcción (anexo 19). Incluye los estantes, la instalación eléctrica y la mano de obra para su realización (Departamento de Planificación de la Escuela Agrícola Panamericana 1992). La vida útil de esta obra es de 40 años, con un valor de rescate del 20% al final de los 10 años de vida útil del proyecto (anexo 4).

5.5 Casa del supervisor

Se prevén 30 m² de construcción. El costo por m² de esta construcción está valorado en lps 300, lo que da una inversión total de lps 9.000 (anexo 19). Incluye los muebles básicos, la instalación eléctrica, sanitaria y la mano de obra necesaria para su realización (Departamento de

Planificación de la Escuela Agrícola Panamericana 1992). La vida útil de esta construcción es de 40 años, y su valor residual del 20%, al final de la vida útil del proyecto (anexo 4).

5.6 Parques exteriores

Se preveen 8 m² de construcción. El costo de construcción de cada uno de los parques exteriores de engorde está valorado en lps 670 (incluye materiales de construcción, sombra de sarán al 30%, refugios para los caracoles y mano de obra de construcción), con una inversión total de lps 93.810 (anexo 19) (Departamento de Planificación de la Escuela Agrícola Panamericana 1992). Esta obra tiene una vida útil de 40 años debido a la solidez de los materiales de construcción (paredes de ladrillo), con un valor residual del 20% al final de la vida útil del proyecto (anexo 4).

6. Cuarto frío

Un cuarto frío de 2,5 m de largo por 2,5 m de ancho puede almacenar aproximadamente 1.600 bolsas, de 5 kg de carne de caracol cada una. Su costo de mercado es de lps 32.400 (Departamento de Planificación de la Escuela Agrícola Panamericana 1992). La vida útil se estima en 10 años, con un valor de rescate del 10% (anexo 4).

7. Herramientas

El costo de las herramientas necesarias para la producción, limpieza y mantenimiento de los caracoles e instalaciones es de lps 3.454 (anexo 20) (Bodega de materiales de la Escuela Agrícola Panamericana 1992). Las herramientas (a excepción de las bombas de mochila) tienen una vida útil de 3 años, por lo que debe renovar su compra, y ningún valor de rescate (anexo 4).

Las bombas de mochila tienen una vida útil de 5 años y un valor de rescate del 10% (anexo 4).

8. Vehículo

Se requiere de un vehículo tipo camioneta, que se usará tanto para transportar materiales desde Tegucigalpa a las instalaciones del proyecto, como para recoger la producción de los pequeños agricultores. El valor de este vehículo es de lps 64.000 (Toyota 1992), con una vida útil de 10 años y un valor de rescate equivalente al 20% (anexo 4).

9. Equipo de hibernación

Se requiere de un sistema de aire acondicionado que mantenga la temperatura constante a 5° C. Su costo es de lps 3.000 (anexo 14) (Departamento de Planificación de la Escuela Agrícola Panamericana 1992). La vida útil es de 10 años, y su valor de rescate del 20%. Asimismo, se requieren dos estantes para colocar las cajas de hibernación, y 96

cajas. Los estantes tienen un costo de lps 400 (Carpintería de la Escuela Agrícola Panamericana 1992), una vida útil de 10 años y un valor residual del 20%. Las cajas tienen un costo de 25 lempiras cada una (este costo incluye el sistema de riego individual, el sustrato de esponja y los comederos), lo que equivale a lps 2.400 en total (Departamento de Planificación de la Escuela Agrícola Panamericana 1992), con vida útil de 10 años y valor residual del 20% (anexo 4).

10. Equipo de reproducción

Se requiere de dos estantes para colocar las cajas de hibernación, y 200 cajas. Los estantes tienen un costo de lps 400 (Carpintería de la Escuela Agrícola Panamericana 1992), una vida útil de 10 años y un valor residual del 20%. Las cajas tienen un costo de 25 lempiras cada una, lo que equivale a lps 5.000 en total (anexo 15) (Departamento de Planificación de la Escuela Agrícola Panamericana 1992), con vida útil de 10 años y valor residual del 20% (anexo 4).

11. Equipo de incubación

Se requiere comprar 800 maceteros de plástico transparente de 5 cm de diámetro y 800 maceteros de plástico negro de 6 cm de diámetro, lo que implica un costo total de lps 240 (anexo 16) (Bodega de Materiales de la Escuela Agrícola Panamericana 1992). Su vida útil es de 10 años, con

valor de rescate del 10%. La bandeja de incubación y el sustrato de esponja tienen un costo de lps 100 (Bodega de Materiales de la Escuela Agrícola Panamericana 1992), con una vida útil de 10 años y valor residual del 10% (anexo 4).

12. Equipo de nursery

Se requiere de 8 estantes y 800 cajas de poliestireno. La inversión total tiene un monto de lps 21.600 (anexo 17) (Departamento de planificación de la Escuela Agrícola Panamericana 1992), con una vida útil de 10 años y valor residual del 10% (anexo 4).

13. Equipo de la sala de transformación

Se requiere la compra de una marmita con capacidad para 200 litros, a un costo de lps 26.500 (anexo 18) (Sección de Post-cosecha de la Escuela Agrícola Panamericana 1992). Su vida útil es de 10 años, con valor residual del 10%. Asimismo, se requiere comprar una balanza, a un costo de lps 742 con vida útil de 10 años y valor residual del 10%. Las mesas de trabajo tienen un costo de lps 600 (Carpintería de la Escuela Agrícola Panamericana 1992), con vida útil de 10 años y valor residual del 10%. Finalmente se debe comprar una máquina empacadora y selladora al vacío, a un costo de lps 31.800 (Sección de Post-cosecha de la Escuela Agrícola Panamericana 1992), con una vida útil de 10 años y valor de rescate del 10% (anexo 4).

14. Equipo de oficina

Para agilizar las labores de la administración, se requiere la compra de un equipo de computación, a un costo de lps 24.000 (IBM de Honduras 1992), 3 teléfonos a un costo de lps 3.180 y un faxsimil a un costo de lps 7.000 (anexo 21) (Tarca International 1992). Estas inversiones tendrán una vida útil de 10 años, y un valor de rescate del 20% (anexo 4).

15. Estudio de factibilidad

El estudio de factibilidad tiene un costo de lps 12.000 y será amortizado en un plazo de 10 años (anexo 4).

16. Imprevistos

Las inversiones imprevistas equivalen al 10% del total de las inversiones efectuadas, y se depreciarán a lo largo de los 10 años de vida útil del proyecto. El valor de rescate de los imprevistos es del 10% (anexo 4).

B. Ingresos del Proyecto

Los ingresos de la empresa provienen de tres fuentes :

1. Venta de carne congelada en el mercado francés
2. Venta de carne congelada en el mercado local
3. Venta de las conchas a las fábricas de alimentos

balanceados

Las ventas de carne congelada en el mercado local ocurren tan sólo 2 veces al año, cuando se sacrifica a los reproductores una vez que han puesto los huevos. En caso de que se detecte mayor receptibilidad por este producto, las ventas podrían ser más frecuentes. Debido a sus características de producto exótico, y por el alto margen de ganancia que los restaurantes pueden obtener por su venta, el precio de venta nacional es de lps 50 por kg de carne (este precio se fijó en base al costo de la carne de caracol enlatada importada de francia y a la poca disponibilidad de este producto en el mercado local).

El mayor volúmen de conchas coincide con las épocas de cosecha masiva de caracoles en los parques de engorde (inicios de julio y finales de diciembre). Este subproducto tiene como salida comercial a las fábricas de alimentos balanceados, debido a ser una fuente barata de carbonato de calcio (aproximadamente un 90%) y de proteína animal (aproximadamente un 10%). El precio de venta de las conchas es de lps 0,30 por kg (este precio se fijó en base al equivalente en carbonato de calcio puro de las conchas, multiplicado por el precio por kg del carbonato de calcio en el mercado).

Con respecto a las ventas semestrales a realizar en el mercado francés, éstas coinciden con épocas muy favorables para la oferta, debido a dos causas importantes :

1. La veda para la recolección artesanal de H. aspersa y H. pomatia en la campiña francesa finaliza el 30 de junio, así que las empresas agro-industriales francesas compiten entre sí estimulando a sus proveedores por medio de precios altos de compra

2. Durante el mes de diciembre, los caracoles entran en hibernación. A los productores con criaderos intensivos no les resulta rentable la producción por medio de ambientes climatizados debido a los altos costos energéticos en los que incurrirían, por lo que las empresas agro-industriales deben volcarse a realizar sus compras en países sin climas continentales extremos (tal es el caso de Grecia y Turquía), que aprovechan los mayores precios producto de una demanda insatisfecha.

En vista de lo anterior, y tomando como referencia los precios por kg de carne ofrecidos por las empresas y brokers franceses, se puede usar para el cálculo de los ingresos del proyecto un precio de 40 francos franceses por kg de carne exportada (7,30 dólares estadounidenses por kg de carne). Sin embargo, este precio es bastante conservador considerando los factores mencionados anteriormente.

Para el cálculo de los ingresos del proyecto, se van a tomar en cuenta dos escenarios :

- Escenario A : al menos un 10% de los pequeños agricultores productores de repollo (lo que equivale a 7

familias de 6 miembros cada una, de acuerdo al estudio de localización efectuado) adopta la tecnología promovida por el proyecto construyendo un sólo parque de engorde, y se convierten en proveedores de materia prima. Su primera cosecha importante ocurriría en el mes de diciembre del año 1 del proyecto (cuadro 17).

- Escenario B : ningún pequeño productor se involucra con el proyecto. En este caso, los ingresos dependen exclusivamente de la producción propia (cuadro 18).

Para cada una de las alternativas, los ingresos estimados del proyecto serían los que se describen en los cuadros 17 y 18.

El ingreso esperado (I) por ventas, ya sea en el mercado local o internacional, se obtiene de la multiplicación de la cantidad vendida (Cant.) por el precio de venta (P).

A manera de ejemplo, en el cuadro 17 se observa que el ingreso esperado en el mes de marzo es de lps 3.200, producto de la transformación de los primeros reproductores que se descartan para ser convertidos en carne de caracol para la venta local. Son aproximadamente 8.000 caracoles, con un peso vivo de 10 gramos cada uno, del cual el 80% equivale a carne y el 20% corresponde a la concha. Esto corresponde a 64 kg de carne de caracol, a un precio de lps

50 por kg, lo que implica un ingreso de lps 3,200 para ese mes. Ya en julio se prevee la venta de la carne producto de la primera generación obtenida de los primeros reproductores, y de sus conchas. Tomando en cuenta un índice de reproducción de 80 caracoles por cada caracol reproductor, se espera procesar 800.000 caracoles, que equivalen a 6.400 kg de carne. El precio de venta de la carne de caracol en el exterior equivale aproximadamente a lps 40 por kg, por lo que los ingresos en ese mes son de lps 251.350. Con relación a los ingresos derivados de la venta de las conchas, éstas se venden a 30 centavos de lempira por kg. Se tienen aproximadamente 808.000 conchas, con un peso unitario de 2 gramos cada una, lo que equivale a 1.616 kg. El ingreso producto de esta venta es de lps 485.

Durante septiembre y diciembre se repite el ciclo, con la diferencia (en el caso del escenario A) de que los pequeños agricultores ya empiezan a suministrar caracoles engordados al proyecto. En el mes de marzo todavía no era posible, pues el proyecto no estaba en condiciones de suministrarles el pié de cría pues los caracoles importados se hallaban en plena reproducción. Se espera que regularmente los agricultores le vendan al proyecto el equivalente de 118 kg de carne producto del descarte del pié de cría inicial (aproximadamente 2.100 caracoles por cada agricultor), y 3.920 kg de carne producto de sus criaderos (aproximadamente 490.000 caracoles en conjunto entre todos los productores).

Cuadro 17 : Escenario A. Ingresos por ventas del proyecto, con pequeños agricultores proveedores de materia prima (miles de lempiras)

Mes	Año 1			Año 2-10		
	Cant. (kg)	P	I	Cant. (kg)	P	I
<u>Marzo</u>						
Venta mercado nacional	64	50	3.2	182	50	9.1
<u>Julio</u>						
Venta conchas	1.616	0.3	0.485	2.626	0.3	0.788
Venta mercado internacional	6.400	40	251.35	10.320	40	405.3
<u>Septiembre</u>						
Venta mercado nacional	182	50	9.1	182	50	9.1
<u>Diciembre</u>						
Venta conchas	2.626	0.3	0.788	2.626	0.3	0.788
Venta mercado internacional	10.320	40	405.3	10.320	40	405.3
Total Anual			670.22			830.38

Fuente : el autor

Para la realización de los cálculos, el franco francés se cotizó a 5,5 por dólar, y el lempira a 5,4 por dólar.

Cabe resaltar que los ingresos provenientes de la

materia prima suministrada por los pequeños agricultores pueden aumentar en la medida que los agricultores expandan su infraestructura de cría. El ingreso en el cuadro 18 se calculó de manera similar al cuadro 17, con la diferencia que en el escenario B la producción proviene exclusivamente de las instalaciones del proyecto.

Cuadro 18 : Escenario B. Ingresos por ventas del proyecto, sin pequeños agricultores proveedores de materia prima (miles de lempiras)

Mes	Año 1-10		
	Cant. (kg)	P	I
<u>Marzo</u>			
Venta mercado nacional	64	50	3.2
<u>Julio</u>			
Venta conchas	1.616	0.3	0.485
Venta mercado internacional	6.400	40	251.35
<u>Septiembre</u>			
Venta mercado nacional	64	50	3.2
<u>Diciembre</u>			
Venta conchas	1.616	0.3	0.485
Venta mercado internacional	6.400	40	251.35
Total Anual			510.07

Fuente : el autor

C. Costos del Proyecto

1. Costos de producción

El cálculo de los costos de producción del proyecto implica realizar el balance de las necesidades de mano de obra fija, mano de obra estacional, alimentación de los caracoles a base de concentrado, preparación del medio de postura, mantenimiento de los parques exteriores e instalaciones con fines de mantener o incrementar los niveles de producción, y combustibles y lubricantes. En el anexo 8 se presenta un resumen de los costos de producción anteriormente mencionados.

a. Mano de obra fija

Las actividades del proyecto requieren de 6 trabajadores a tiempo completo, quienes rotarán semanalmente a través de todas las secciones de manera a que puedan reemplazarse mutuamente en caso de ausencia o enfermedad. El salario de la mano de obra fija es de lps 300 por mes. Además el proyecto debe devengar un décimo tercer sueldo y el 1% del salario como aportación al INFOP (Instituto de Formación Profesional). El pago de las vacaciones proporcionales al tiempo trabajado y los aportes al Seguro Social se calcularon como el 20% del salario mensual.

Al término de la vida útil del proyecto, se deberán

pagar las prestaciones, que comprenden el pre-aviso y la cesantía (Departamento de Personal de la Escuela Agrícola Panamericana 1992). El pre-aviso consiste en dar por terminado el contrato de trabajo mediante una notificación escrita. Se debe otorgar un día libre por semana (durante 2 meses) al trabajador para que busque otro empleo. La cesantía consiste en el pago de un mes por cada año trabajado en el proyecto (con un máximo reconocible de 8 años).

El cuadro 19 resume los costos de mano de obra fija :

Cuadro 19 : Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de costos de mano de obra fija (en lempiras)

Descripción	Años 1-9		Año 10	
	Valor	Costo anual	Valor	Costo anual
Salarios	300	21.600	300	21.600
Décimo tercero	300	1.800	300	1.800
Aportación INFOP	1%	216	1%	216
Vacación, IHSS	20%	4.320	20%	4.320
Cesantía			300	14.400
Total Anual		27.936		42.336

Fuente : el autor

b. Mano de obra estacional

Se requerirán dos trabajadores adicionales durante los meses de cosecha de caracoles (julio y diciembre). Estos trabajadores colaborarán en el rastro del proyecto con las labores de sacrificio, limpieza y embolsado de los animales. El costo de la mano de obra estacional es de lps 960 por año.

c. Alimentación de los caracoles

El costo de fabricación de una ración como la descrita en el cuadro 12 es de lps 1,10 por kg (Sección de Alimentos Concentrados de la Escuela Agrícola Panamericana 1992).

Con una producción anual de 16.000 kg de caracoles engordados y un índice de conversión alimenticia de 1,5 kg de concentrado por kg de caracoles engordados (Bonnet 1990), el costo anual de alimentación es de lps 26.400.

d. Preparación del medio de postura

Dos veces por año se debe desinfestar el medio que será usado para la postura de los huevos. Cada macetero de postura tiene un volumen de 5 cm³, así que se requiere 40 m³ de suelo para llenarlos. La desinfestación es por medio de bromuro de metilo, y se ocupan 2 libras de producto para tener asepsia completa. El costo anual de la desinfestación es de lps 80.

e. Mantenimiento de los parques exteriores

Dos veces por año se requiere encalar los parques exteriores, con una dosis de 1 libra de cal apagada por parque. También se debe renovar la cubierta vegetal de los parques y eliminar las malezas, así como la aplicación de insecticidas de bajo efecto residual (Malathion) y nematocidas (Nemacour) en cada parque un mes antes de la introducción de los caracoles. El costo por parque es de

lps 3, lo que implica un costo total de lps 1.764 por año.

f. Mantenimiento de instalaciones

La limpieza y desinfección que se debe realizar a las instalaciones en los tiempos muertos del engorde tienen un costo de lps 500 por año.

g. Combustible y lubricantes

Se estima un costo en combustibles y lubricantes por año de lps 4.000.

2. Gastos Administrativos

Los gastos administrativos comprenden los sueldos administrativos, los gastos en energía eléctrica, teléfono y agua potable, y los gastos en papelería y útiles de oficina. El anexo 9 presenta un resumen de estos gastos del proyecto.

a. Sueldo del gerente

El gerente devengará un sueldo de lps 5.000 mensuales (lps 60.000 por año), más el treceavo mes (lps 65.000 por año), aportación al INFOP equivalente al 1% del sueldo mensual (lps 65.600 por año). Las prestaciones que recibirá el año 10 equivalen a 8 sueldos (lps 40.000). Las vacaciones y aportes al IHSS representan un 20% del sueldo mensual (lps 12.000 por año). Esto implica un total de lps 77.600 durante

los primeros 9 años y de lps 117.600 en el año 10.

b. Sueldo del contador

El salario del contador será de lps 2.000 por mes, más el treceavo mes, aportación al INFOP, prestaciones, aportación al IHSS y vacaciones. Esto implica un total de lps 31.040 durante los primeros 9 años, y de lps 47.040 en el año 10.

c. Sueldo del supervisor

El supervisor ganará lps 1.200 mensuales, más el treceavo mes, aportación al INFOP, prestaciones, aportación al IHSS y vacaciones. Esto implica un total de lps 18.624 durante los primeros 9 años, y de lps 28.224 en el año 10.

d. Sueldo de la secretaria

La secretaria recibirá lps 1.000 mensuales, más treceavo sueldo, aportación al INFOP, prestaciones, vacaciones y aporte al IHSS. Esto implica un total de lps 15.520 durante los primeros 9 años, y de lps 23.520 para el año 10.

El cuadro 20 resume los sueldos administrativos del proyecto :

Cuadro 20 : Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de costos en sueldos administrativos (en lempiras)

Descripción	Años 1-7	Año 10
	<u>Costo anual</u>	<u>Costo anual</u>
Salarios	110.400	110.400
Décimo tercero	9.200	9.200
Aportación INFOP 1%	1.104	1.104
Vacación, IHSS 20%	22.080	22.080
Cesantía		73.600
Total	142.784	216.384

Fuente : el autor

e. Gasto en energía eléctrica, teléfono, agua potable

El consumo de energía eléctrica del proyecto se estima en lps 4.000 anuales. La planilla telefónica se calcula alrededor de lps 3.500 anuales, y el agua potable cuesta aproximadamente lps 1.000 por año (anexo 9).

f. Gasto en papelería y útiles de oficina

Se prevee un gasto de lps 1.500 anuales (anexo 9).

3. Gastos de Venta

En los anexos 10 y 11 se puede observar un resumen de los gastos de venta del escenario A y del escenario B respectivamente. Su descripción es la siguiente :

a. Comisión de venta

El producto es vendido en comisión al broker en los

Estados Unidos, quien lo despacha a Europa. El costo de este servicio es de un monto equivalente al 15% de las ventas (anexo 10). Dependiendo de la participación o no participación de los pequeños agricultores en el proyecto, los costos totales van a ser diferentes. El cuadro 21 muestra el total de costos por comisión de ventas cuando existe la participación de pequeños productores en el proyecto. Para su cálculo se usaron las ventas internacionales anuales explicadas en el cuadro 17. A manera de ejemplo, en el año 1 el total de ventas internacionales equivale a lps 656.650, por lo que el intermediario cobrará el 15% de este valor (o sea lps 98.498) como comisión de venta.

Cuadro 21 : Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de gastos por comisión de ventas, con pequeños agricultores proveedores de materia prima (Escenario A), en lempiras

Descripción	Año 1	Año 2-10
<u>Comisión del broker</u>		
(15% de las ventas internacionales)	98.498	121.590

Fuente : el autor

El costo total por comisión de ventas varía cuando el proyecto no involucra a los pequeños agricultores, como se puede observar en el cuadro 22, donde para el cálculo de la comisión del intermediario se usaron los totales de ventas internacionales detallados en el cuadro 18.

Cuadro 22 : Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de gastos por comisión de ventas, sin pequeños agricultores proveedores de materia prima (Escenario B), en lempiras

Descripción	Año 1-10
<u>Comisión del broker</u>	
(15% de las ventas internacionales)	75.405

Fuente : el autor

b. Gastos en material de empaque

Las cajas que se usan para empacar las bolsas miden 40 cm x 20 cm x 10 cm, y cada una cuesta lps 5. Las bolsas cuestan lps 0,3 cada una, lo que implica un costo de lps 6 por cada caja empacada si se adicionan otros materiales necesarios, tales como sellante, cinta adhesiva, etiquetas, etc (anexo 10).

En cada caja se empaca el equivalente a 5 kg de carne de caracol. El cuadro 23 muestra el total de gastos de empaque cuando los pequeños agricultores participan en la producción.

A manera de ejemplo, en el cuadro 17 se observa que en el año 1 se venden 16.720 kg de carne al exterior. Esto implica que se requieren 3.344 cajas (16.720 kg de carne divididos por 5 kg de carne por caja) para empacar la producción de ese año.

Cuadro 23 : Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de gastos por material de empaque, con pequeños agricultores proveedores de materia prima (Escenario A), en lempiras

Descripción	Año 1	Año 2-10
Número de cajas	3.344	4.128
Precio unitario (lps)	5	5
Número de bolsas	3.344	4.128
Precio unitario (lps)	0,3	0,3
Otros materiales (lps)	0,7	0,7
Total	20.064	24.768

Fuente : el autor

En el caso de no contar con la participación de los pequeños agricultores, los gastos de empaque son los que se muestran en el cuadro 24.

Cuadro 24 : Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de gastos por material de empaque, sin pequeños agricultores proveedores de materia prima (Escenario B), en lempiras

Descripción	Año 1-10
Número de cajas	2.560
Precio unitario (lps)	5
Número de bolsas	2.560
Precio unitario (lps)	0,3
Otros materiales (lps)	0,7
Total	15.360

Fuente : el autor

c. Gastos de transporte

Se requiere alquilar los servicios de un camión refrigerado para el transporte de las cajas desde el proyecto hasta el aeropuerto en Tegucigalpa. Se calculan dos embarques de producto por año (uno en julio y uno en diciembre), a un costo de lps 600 por año (anexo 10). Para

el transporte aéreo, se usarán los servicios, de la empresa American Airlines, que cuenta con containers refrigerados para el transporte del producto a Miami. El costo de transporte por kg es de lps 2,4 (FEPROEXAAH 1992).

Dependiendo de la participación de pequeños productores en el proyecto, el costo anual de transporte viene a ser el detallado en el cuadro 25.

Cuadro 25 : Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de costos por transporte aéreo, con pequeños agricultores proveedores de materia prima (Escenario A), en lempiras

Descripción	Año 1	Año 2-10
Número de cajas	3.344	4.128
Peso por caja (kg)	5,2	5,2
Costo por kg (lps)	2,4	2,4
Total	41.734	51.518

Fuente : el autor

En el caso en que el proyecto no cuente con la participación de los pequeños agricultores, los costos de transporte aéreo son los que se detallan en el cuadro 26.

Cuadro 26 : Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de costos por transporte aéreo, sin pequeños agricultores proveedores de materia prima (Escenario B), en lempiras

Descripción	Año 1-10
Número de cajas	2.560
Peso por caja (kg)	5,2
Costo por kg (lps)	2,4
Total	31.944

Fuente : el autor

4. Gastos Financieros

El proyecto requiere de apoyo financiero por parte de una institución bancaria. De acuerdo a la estructura de capital planeada para el proyecto (40% de los fondos provenientes de endeudamiento a las tasas vigentes en el mercado, y 60% de los fondos provenientes de aportes de los socios), el monto del préstamo debe cubrir el 40% del total de inversiones efectuadas, sin incluir el capital de trabajo.

El monto del préstamo equivale a lps 207.199,6 para el año 0, y lps 31.760 para el año 1. El préstamo del año 0 es a 10 años de plazo, con 3 años de gracia (anexo 5). El préstamo del año 1 es a 9 años de plazo, y 2 años de gracia (anexo 6). La tasa de interés a pagar por los dos préstamos es la vigente actualmente en el mercado interbancario, del 19% anual. Para el cálculo de las anualidades resultantes en el servicio de la deuda, se usó la siguiente fórmula :

$$R = \frac{VP}{\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}}$$

donde :

R = Pago anual

VP = Monto del préstamo

i = Tasa de interés

n = Número de años

El cuadro 27 resume el programa de pagos del primer préstamo, así como los gastos financieros que implica.

Este préstamo sirve básicamente para financiar la construcción de las instalaciones, así como para la compra de algunos activos fijos.

Cuadro 27 : Proyecto de caracoles terrestres. Tabla de amortización del préstamo efectuado en el año 0 (lps.)

Años	Capital inicial	Pago anual	Intereses	Amortización	Capital final
1	207.200	39.368	39.368	0.00	207.200
2	207.200	39.368	39.368	0.00	207.200
3	207.200	39.368	39.368	0.00	207.200
4	207.200	55.914	39.368	16.546	190.654
5	190.654	55.914	36.224	19.690	170.964
6	170.964	55.914	32.483	23.431	147.533
7	147.533	55.914	28.031	27.882	119.651
8	119.651	55.914	22.734	33.180	86.471
9	86.471	55.914	16.429	39.484	46.986
10	46.986	55.914	8.927	46.986	0.00

Fuente : el autor

La tabla de amortización del segundo préstamo se presenta en el cuadro 28. Ese dinero se usará para el financiamiento del vehículo, cámara y equipo de hibernación.

Cuadro 28 : Proyecto de caracoles terrestres. Tabla de amortización del préstamo efectuado en el año 1 (lps.)

Años	Capital inicial	Pago anual	Intereses	Amortización	Capital final
2	31.760	6.034	6.034	0.00	31.760
3	31.760	6.034	6.034	0.00	31.760
4	31.760	8.571	6.034	2.536	29.224
5	29.224	8.571	5.553	3.018	26.206
6	26.206	8.571	4.979	3.592	22.614
7	22.614	8.571	4.297	4.274	18.340
8	18.340	8.571	3.485	5.086	13.254
9	13.254	8.571	2.518	6.052	7.202
10	7.202	8.571	1.368	7.202	0.00

Fuente : el autor

5. Otros Costos

a. Depreciación

En el anexo 7 se detallan los costos anuales por depreciación. El cuadro 29 presenta un resumen de esos costos.

Cuadro 29 : Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de costos por depreciación (lps.)

Descripción	Año 1	Año 2-10
Depreciación anual	26.525	32.301

Fuente : el autor

b. Gastos Imprevistos

Se estima que existirán gastos imprevistos, cuyo monto abarca el 10% del total anual de costos de producción.

D. Inversiones del Pequeño Agricultor de Tatumbla

En vista de que el proyecto entrega el pié de cría en forma gratuita a los pequeños agricultores (bajo común acuerdo de exclusividad de venta de la producción), la única inversión que deben realizar es la construcción del parque de engorde. El costo de esta construcción es de lps 400, e incluye los materiales, la mano de obra del agricultor, la preparación del suelo y la siembra de cultivos de cobertura para la alimentación y sombra de los caracoles (Departamento de Planificación de la Escuela Agrícola Panamericana 1992). Este costo puede verse reducido si el agricultor emplea materiales disponibles en su zona. En caso de obtener buenos resultados el primer año, el proyecto podría financiar a los agricultores el costo de otros parques de engorde.

E. Ingresos del Pequeño Agricultor de Tatumbla

El proyecto debe buscar motivar a los agricultores a participar en el engorde, ya que sus costos de producción y gastos generales son mucho más reducidos. Esto se debe a que no necesitan construir una infraestructura de cría costosa y complicada, los residuos usados para la alimentación de los caracoles no tienen ninguna otra salida económica interesante (según Sánchez (1988), los agricultores no alimentan al ganado con residuos de repollo por la

compactación que causan en el terreno, así como por el sabor desagradable que éste deja en la leche), y no requieren contratar mano de obra para esta faena.

Una manera de motivar a los agricultores a participar en el proyecto es vía precios altos de compra. En este sentido, el proyecto pagará 10 centavos de lempira por cada caracol engordado convenientemente, y se hará énfasis en la calidad del producto cosechado. Este precio se fijó en base al costo que implica para los agricultores el mantenimiento de los caracoles, más un margen de ganancia.

El cuadro 30 resume los ingresos anuales que se puede esperar que obtengan los pequeños agricultores que decidan trabajar con el proyecto, suministrándole caracoles engordados en base a residuos hortícolas.

El ingreso (I) que reciben los agricultores es producto de la multiplicación de la cantidad de caracoles engordados (Cant.) que vendan al proyecto por el precio de compra (P).

En el mes de marzo del año 1, los agricultores no obtienen ingresos pues el proyecto todavía no les ha entregado el pié de cría necesario para iniciar la producción. En julio los agricultores venden los caracoles que les sirvieron de reproductores iniciales (aproximadamente 2.100 animales), por los que obtienen un ingreso de lps 210. Ya en el mes de diciembre, reciben un ingreso de lps 7.000 por concepto de la venta de la progenie de los primeros reproductores.

A partir del segundo año, y hasta el término de la vida útil del proyecto, los ingresos de los agricultores se estabilizan, recibiendo anualmente la cantidad de lps 14.420 por la venta de los caracoles engordados a base de desechos.

Cuadro 30 : Ingresos por ventas al proyecto de cada pequeño agricultor proveedor de materia prima (lempiras)

Mes	Año 1			Año 2-10		
	Cant. (#)	P	I	Cant. (#)	P	I
<u>Marzo</u>						
Venta primeros reproductores	0	0.10	0	2.100	0.10	210
<u>Julio</u>						
Venta 1ª generación	0	0.10	0	70.000	0.10	7000
<u>Septiembre</u>						
Venta segundos reproductores	2.100	0.10	210	2.100	0.10	210
<u>Diciembre</u>						
Venta 2ª generación	70.000	0.10	7000	70.000	0.10	7000
<u>Total anual</u>			7.210			14.420

Fuente : el autor

Cabe notar que estos ingresos están calculados para cada uno de los agricultores. Es importante que dispongan de la suficiente cantidad de residuos hortícolas para engordar a los animales en el tiempo previsto, y que prevean la construcción de un segundo parque de engorde cuando la densidad poblacional en el primero sea excesiva.

F. Costos del Pequeño Agricultor de Tatumbla

Tomando como premisa que el pequeño agricultor va a alimentar a los caracoles en forma casi exclusiva con los desechos producto de la actividad hortícola, los costos de producción se minimizan notablemente. De igual manera, el mantenimiento de los parques no implica mayores gastos, y los costos de mercadeo corren por cuenta del proyecto, que periódicamente se encarga de recoger la producción de los agricultores en sus fincas.

El único rubro de costo importante viene a ser el costo de oportunidad del trabajo de las mujeres, ancianos y niños, quienes perfectamente pueden encargarse de la cría de caracoles. El costo de oportunidad equivale al valor monetario que tiene el tiempo en que realizan otras faenas productivas (tareas domésticas y pequeños trabajos en caso de las mujeres, y trabajo de campo a menor escala en el caso de los niños y ancianos). Este costo es difícil de cuantificar, sin embargo se podría esperar que el trabajo global aportado por todo el segmento familiar que no participa por entero en las labores de campo equivalga a un salario agrícola a tiempo completo, valorado en lps. 3.600 por año, por cada parque de engorde.

X. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

A. Análisis de las Inversiones del Proyecto

El análisis de los supuestos de inversión, escenario A (que contempla la participación del pequeño agricultor), y escenario B (proyecto independiente), se realiza para comprobar si éstos son factibles y viables financieramente.

Tomando en cuenta la vida útil de las inversiones, los flujos de fondos son actualizados al ubicar la inversión inicial al comienzo de la proyección, y el valor residual al final de ésta.

La metodología aplicada es la recomendada por el IDE (Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial). En base a los ingresos del proyecto, sus inversiones, sus costos y gastos, se determina el flujo de fondos. Estos flujos pueden ser evaluados por medio de los indicadores de rentabilidad más frecuentes, tales como TIR (Tasa Interna de Retorno), VAN (Valor Actual Neto), R B/C (Relación Beneficio Costo), Periodo de Recuperación Contable etc.

Los ingresos se originan de la venta de carne de caracol, tanto a nivel nacional como internacional, así como las conchas de los moluscos. Los egresos engloban las inversiones necesarias, así como los costos de producción y gastos en general. El escudo fiscal se pone en evidencia al restar su valor (equivalente a $(1 - \text{tasa impositiva})$) a los intereses, y sumarlo a los egresos. Después, con la resta

de los egresos totales de los ingresos, se obtiene la utilidad bruta, sobre la cual se calculan los impuestos.

En los dos escenarios, el capital de trabajo se calculó como un 40% de incremento en los costos totales a través de los años del proyecto (anexos 22 y 23).

Una vez que se tiene la utilidad después de impuestos, se suman los gastos por depreciación, así como el valor residual de las inversiones. De esta manera se obtiene el Flujo Neto sin Financiamiento, a raíz del cual se calcula en primera instancia el VAN (Valor Actual Neto) y la TIR (Tasa Interna de Retorno) de cada uno de los dos escenarios (anexos 22 y 23). Estas cifras sirven de pauta para avisorar la rentabilidad global del proyecto (y de sus dos variantes) si no se considera el financiamiento. La tasa de corte (o costo del capital) que se usó para evaluar el rendimiento en las dos alternativas fue del 22% (anexos 22 y 23), y se obtuvo por ponderación de la tasa de interés de los préstamos a largo plazo de la banca comercial (19%), con la tasa de interés activa fijada por el Banco Central de Honduras para los préstamos de fomento a la exportación de productos no - tradicionales (23%). Para ello, se usó la estructura de financiamiento planeada para el proyecto (60% del financiamiento con fondos aportados por los accionistas, y 40% con crédito bancario) en base a las siguientes premisas :

- El aporte de capital por parte de los accionistas

debe ser superior al obtenido a través del crédito, bajo riesgo de perder autoridad en la toma de decisiones en la empresa, y

- Los proveedores de crédito van a dudar en invertir en una empresa donde la mayor parte del financiamiento no es cubierta por los accionistas, a causa del riesgo financiero en que pueden incurrir en caso de insolvencia técnica o quiebra.

Posteriormente se calcularon para cada escenario los indicadores financieros para conocer la rentabilidad de los recursos propios, con el objetivo de conocer que tan bien remunera la empresa a los inversionistas por el capital propio invertido, excluyendo el financiamiento proveniente de fuentes ajenas. Aquí se presentan dos situaciones : la primera, sin tomar en cuenta la inflación, y la segunda, afectando la financiación por el porcentaje de inflación anual de la economía hondureña, supuesta en un 25% para el horizonte temporal del proyecto. De esta manera se puede conocer los efectos de la inflación en la rentabilidad esperada por los accionistas, con el propósito de evidenciar la pérdida de poder adquisitivo del capital obtenido en préstamo con una tasa de interés "i" fija.

Los resultados de lo expuesto anteriormente se resumen en el cuadro 31.

Cuadro 31 : Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de indicadores financieros del escenario A, calculados con una tasa de corte del 22%

Situación	TIR (%)	VAN (miles lps.)
Sin financiamiento	34%	348.62
Con financiamiento	44%	410.26
Con financiamiento e inflación	48%	510.96

Fuente : el autor

Del análisis del cuadro 31, se desprende que el escenario A es altamente rentable y recomendable para llevar a cabo una inversión de capital. El proyecto por si sólo arroja una rentabilidad global de lps 348.620 cuando se traen a valor presente los flujos netos de efectivo, descontados a la tasa de corte calculada (22%). La TIR es de 34%, superior al costo del capital de la empresa (22%). Esto quiere decir que el proyecto remunera al capital invertido en un 12% más sobre lo considerado como aceptable para tomar la decisión de invertir en él.

La rentabilidad de esta opción de inversión se pone también de manifiesto en la relación Beneficio/Costo calculada para los flujos netos sin financiamiento (anexo 22). Este indicador arroja un resultado de 1,51, que implica que por cada lempira que los accionistas inviertan en el proyecto, recibirán lps 0,51 en retribución.

Al tomar en cuenta el financiamiento recibido y el efecto de la inflación en los flujos netos de efectivo, la

rentabilidad aumenta. Esto se debe a que se está poniendo en evidencia la pérdida de valor del capital obtenido a través del endeudamiento a causa de la inflación, debido a que se está suponiendo que este dinero fue financiado con una tasa de interés fija.

Gráficamente, se puede observar el perfil del proyecto bajo los supuestos del escenario A en el anexo 40. A medida que el costo del capital aumenta, el VAN disminuye, hasta volverse igual a cero en el punto en que el costo del capital iguala a la TIR (para el caso, esto ocurre cuando la TIR del escenario A es igual a 34%).

En el caso en que el proyecto no cuente con la participación de los pequeños agricultores, los indicadores de rentabilidad obtenidos se detallan en el cuadro 32.

Cuadro 32 : Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de indicadores financieros del escenario B, calculados con una tasa de corte del 22%

Situación	TIR (%)	VAN (miles lps.)
Sin financiamiento	14%	- 191.07
Con financiamiento	13%	- 141.75
Con financiamiento e inflación	20%	- 41.05

Fuente : el autor

Como se puede observar en el cuadro 32, los indicadores de rentabilidad muestran que no es recomendable emprender el proyecto sin la participación de los pequeños agricul-

tores. En efecto, el VAN es negativo, lo que implica que en ese monto se va a descapitalizar a la empresa si se pusiera en marcha el proyecto bajo los supuestos del Escenario B.

Asimismo, la TIR global del proyecto es de 14%, inferior al costo de capital de los accionistas de la empresa (22%), por lo que ellos preferiblemente deben invertir su dinero en cualquier otra opción que les produzca mayor utilidad. El anexo 41 muestra el perfil del proyecto bajo los supuestos del escenario B. Se observa que el VAN se anula cuando el costo del capital es igual a la TIR calculada para este escenario (14%). Esto implica que el costo del capital debe bajar aproximadamente a un 14% para que el VAN se vuelva positivo, y el escenario B pueda ser considerado como una opción de inversión viable.

B. Flujo de Caja Projectado

Para su elaboración, se incluyen exclusivamente los ingresos y egresos en efectivo del proyecto. De esta manera, tanto el gerente como los acreedores actuales o potenciales podrán conocer el superávit o déficit de efectivo a lo largo de la vida útil del proyecto.

De esta manera, se puede pronosticar la época en que se requerirá acudir al crédito bancario, o a una mayor capitalización de la empresa por parte de los socios. Por otro lado, se puede determinar el volumen de los excedentes monetarios generados por el proyecto, que podrán ser usados

ya sea en la re-capitalización de la empresa, la distribución de utilidades, o en inversiones.

Para la elaboración del flujo de caja de cada escenario, se separaron los rubros de efectivo de acuerdo a su disponibilidad o su exigibilidad. Las disponibilidades de efectivo incluyen el saldo inicial de caja, las ventas en efectivo, los aportes de fondos propios de la empresa, los préstamos bancarios y los ingresos financieros fruto de la ganancia de intereses (anexos 24 y 25). Las exigibilidades comprenden las inversiones realizadas, los costos y gastos en efectivo, la amortización del préstamo a largo plazo y el pago de intereses.

Los dos escenarios generan una buena cantidad de efectivo (sobre todo el escenario A), por lo que estos excedentes se invierten en el banco a ganar un 15% de interés (que se cuantifica en el flujo de efectivo como "Ingresos Financieros"). La proporción de efectivo generada por el Escenario B es inferior debido a que sus ingresos en efectivo consecuencia de las ventas son inferiores a causa de la no-participación de pequeños agricultores proveedores de materia prima, mientras que sus exigibilidades siempre se mantienen altas (anexo 25).

C. Estado de Pérdidas y Ganancias Proyectado

El estado de pérdidas y ganancias (o estado de resultados) tiene la finalidad de estimar la utilidad neta

del proyecto. Esta se obtiene a través de la resta de costos y gastos de los ingresos. En los anexos 26 y 27 se puede constatar que tanto el escenario A como el escenario B generan utilidades a partir del primer año de implementación del proyecto. Esto es muy ventajoso, ya que la empresa puede cubrir sus necesidades de dinero con fondos propios, de manera a no requerir de endeudamiento a corto plazo para su funcionamiento.

El monto a pagar por concepto de impuestos a la renta se calculó por medio de la tabla impositiva establecida por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público vigente actualmente para las sociedades anónimas (cuadro 16). Una vez que se restan los impuestos, la utilidad neta pasa al Balance General, donde va a ser acumulada.

D. Balance General Proyectado

El balance general está compuesto por las cuentas de activo, pasivo y capital (anexos 28 y 29). El activo se subdivide en activo circulante, activo fijo y otros activos, de acuerdo a la rapidez en que estos pueden ser convertidos a dinero en efectivo.

El pasivo comprende las cuentas de pasivo a largo plazo y capital. No hay una cuenta de pasivo circulante debido a que ninguno de los dos escenarios requirió un préstamo a corto plazo para financiar las operaciones. Finalmente, se tienen las cuentas de capital, que comprenden

el capital social y las utilidades retenidas. Las utilidades retenidas se pueden convertir en re-inversión dentro de la empresa, o en dividendos por repartir. En los dos escenarios, las utilidades retenidas se han ido acumulado a través del tiempo.

E. Razones Financieras

1. Razones de Actividad

Las razones de actividad miden la eficacia con que la empresa utiliza los recursos que dispone. Tanto para el escenario A como para el escenario B se calculó la Rotación del Activo Total, que es el resultado de dividir las ventas entre el activo total. De esta manera se puede conocer si se han generado una cantidad suficiente de ventas con respecto a la inversión total del proyecto.

Como se puede observar en los anexos 30 y 32, la razón disminuye con el transcurso de los años, y en mayor proporción para el escenario A que para el escenario B. Sin embargo, la explicación está en que ambos proyectos generan una cantidad notable de efectivo (sobre todo el escenario A), lo que hace que el volumen de activos totales aumente año con año.

2. Razones de Endeudamiento

Para cada uno de los supuestos, se calculó el Índice de

Endeudamiento (producto de la división del pasivo total por el activo total), y el Número de Veces que se ganan Intereses (que se obtiene al dividir la utilidad bruta por los intereses acumulados). Los anexos 30 y 32 muestran que la primera razón descrita disminuye a través de los años hasta ser igual a cero, producto de la amortización del préstamo a largo plazo solicitado. Esta situación es ventajosa, ya que desde el punto de vista de la toma de decisiones, la empresa es más libre de actuar al no tener la presión de los acreedores de los recursos financieros. Con respecto a la segunda razón, los dos escenarios presentan índices altos de ganancia de intereses (en mayor cuantía el escenario A), producto del superávit de efectivo que año con año se acumula en los bancos comerciales para tal efecto.

3. Razones de Rentabilidad

Dentro de este apartado, se han tomado en cuenta las razones que miden el Margén Bruto de Utilidad, así como el Margén de Utilidades de Operación (anexos 30 y 32). En los dos casos se obtienen altos porcentajes (mayores en el escenario A que en el escenario B). Esto implica que las utilidades crecen en mayor proporción que las ventas del proyecto, por lo que a largo plazo resulta atractivo continuar en el negocio.

Las razones que miden el Rendimiento Sobre la Inversión y el Rendimiento Sobre el Capital Social decrecen a través

de los años en los dos supuestos. La explicación de esta tendencia es que el activo total crece en mayor cuantía a la utilidad neta, debido a los superávits de efectivo que generan los dos escenarios. Asimismo, se puede sospechar que existe un sobredimensionamiento de las instalaciones físicas del proyecto, que por no ser eficientemente utilizadas no se traducen en mayores ventas, y consecuentemente, en mayor utilidad. Se requiere hacer primeramente una prueba a pequeña escala del engorde bajo diferentes materiales y sistemas de cría para pulir las variables de la ingeniería del proyecto.

Como consecuencia de las utilidades retenidas que se acumulan a través de los años, el capital social al crecer diluye cada vez más las utilidades netas de los dos supuestos, por lo que el índice de Rendimiento sobre el Capital Social tiene una tendencia engañosamente decreciente.

F. Punto de Equilibrio

El cálculo del punto de equilibrio es importante para conocer el volumen de producción mínimo que se requiere para cubrir los costos fijos y variables del proyecto (Moya 1990). El proyecto se halla en equilibrio (es decir, no hay ganancias, pero tampoco pérdidas), cuando se cumple la siguiente igualdad : $IT = CF + CV$, donde IT es el ingreso total, CF son los costos fijos totales y CV son los costos

variables totales. El IT es el producto de $P_y \times Q_y$, donde P_y es el precio al que se vende cada caja de carne congelada de carne de caracol, y Q_y la cantidad de cajas a ser producidas.

Los anexos 31 y 33 detallan los cálculos realizados, tanto para el escenario A como para el escenario B. Los costos fijos se obtienen de la sumatoria de los gastos administrativos, los gastos financieros y las depreciaciones. Los costos variables totales son la suma de los costos de producción, los gastos de ventas y los imprevistos. El costo variable total se transforma en costo variable unitario (CVu), al ser dividido por el número de cajas producidas por año. El número de cajas que deben ser producidas por el proyecto para mantenerse en una situación de equilibrio económico se calcula al despejar la variable Q_y de la siguiente ecuación: $Q_y = CF / (P_y - CVu)$. Para el escenario A esto representa una producción promedio de 1.700 cajas de carne por año durante los primeros 5 años, para pasar a una producción promedio de 1.600 cajas hasta el noveno año, y finalmente 2.095 cajas en el año 10 (anexo 31). En el caso del escenario B, la producción bordea las 1.800 cajas por año durante los primeros 5 años, 1.700 cajas hasta el año 9, y 2.317 cajas para el año 10 (anexo 33). El incremento en cajas a ser producidas que ocurre el décimo año para los dos supuestos se debe al aumento considerable de los costos fijos, a causa de la liquidación de los

trabajadores y personal administrativo al culminar la vida útil del proyecto.

G. Análisis de Sensibilidad

La finalidad de este análisis es conocer los cambios que pueden ocurrir tanto en el VAN como en la TIR ante cambios en los costos e ingresos del proyecto. Es en cierta forma un paliativo a la incertidumbre de los inversionistas, en el sentido de que las variaciones recojen los efectos negativos que ocasionan tanto la inflación como la devaluación en la rentabilidad del proyecto.

Se elaboró una matriz de cambios para cada uno de los escenarios, con el objeto de evaluarlos independientemente. Los cambios programados abarcan disminuciones hasta del 70% tanto en ingresos y costos, como aumentos hasta del 30% en estos mismos parámetros. Los resultados de lo expuesto anteriormente se muestran en los anexos 34 y 35 para el escenario A, y anexos 36 y 37 para el escenario B. La metodología es interesante en el sentido de que el inversionista puede optar por diferentes combinaciones de cambios de ingresos y costos para formarse una idea de la rentabilidad esperada del proyecto. A manera de ejemplo, en el anexo 34 se observa que si los costos aumentan un 15% sobre lo programado, y los ingresos disminuyen un 5%, el VAN del escenario A pasa de lps. 348.620 a ser negativo, por un monto de lps - 34.180.

Graficamente, se puede observar el comportamiento del VAN, tanto para el escenario A como para el escenario B, en los anexos 42 y 43 respectivamente. En el caso del escenario A, basta que los ingresos disminuyan en un 17%, y que los costos aumenten en un 19% aproximadamente, para que el VAN sea igual a cero (en el punto en que la TIR es de 37%), y el proyecto, de llevarse a cabo, no obtenga utilidades pero tampoco pérdidas. Se puede concluir que el proyecto es más sensible a variaciones en los ingresos que a variaciones en los costos, así que la administración debe tener especial cuidado en el flujo constante de producción que se espera, así como en la fluctuación de los precios de venta del producto.

En el caso del escenario B, en el anexo 43 se observa que los costos deben reducirse en un 12% y los ingresos deben aumentar un 15% para que el VAN deje de ser negativo, y la empresa no obtenga utilidad (pero tampoco pérdidas).

El anexo 44 muestra un árbol de decisiones construido para las dos alternativas de inversión, donde, en base a probabilidades subjetivas de variación en las ventas del proyecto, se busca ponderar el VAN que más se ajuste a las expectativas planteadas. De acuerdo al análisis realizado, es probable que los inversionistas obtengan un VAN esperado de lps 243.940 si llevan a cabo el proyecto bajo los supuestos del escenario A. En el caso del escenario B, el árbol de decisiones arroja un VAN esperado negativo para esta opción

por lps - 272.570. En el anexo 45 se puede observar los coeficientes de variación asociados a los resultados descritos anteriormente. Obviamente, el escenario A es el de lógica elección, no solamente porque maximiza la utilidad de los inversionistas, si no porque presenta un menor coeficiente de variación (c.v = 1,5) que el escenario B (c.v = 2,2).

H. Análisis de las Inversiones del Pequeño Agricultor

En base al cálculo realizado de las inversiones, costos e ingresos (cuadro 30) del pequeño agricultor, se puede deducir que la incorporación de una actividad como el engorde de caracoles dentro de sus labores productivas le puede resultar una opción bastante interesante para incrementar su ingreso anual. A partir del año 2, cuando el flujo de producto hacia la planta se vuelve constante, el ingreso neto anual es de lps 10.820 (aproximadamente lps 900 por mes).

En caso de que el agricultor construya un segundo corral de engorde, con las mismas especificaciones que el primero, cabe esperar que su ingreso neto se duplique. Tomando en cuenta la información anterior, la rentabilidad del pequeño agricultor se puede estimar por medio del VAN y la TIR.

El VAN indicará en qué medida puede esperar el agricultor que aumente su patrimonio como resultado del

engorde de caracoles. La TIR puede compararse a la tasa de interés ofrecida por el banco a los cuenta-ahorristas, en el sentido de que si la TIR que se obtenga es inferior a la tasa de interés de los bancos, para el agricultor es mejor negocio poner su dinero a ganar intereses en vez de invertirlo para construir el corral de engorda y llevar a cabo la cría de caracoles. El cuadro 33 presenta los flujos netos de efectivo anuales proyectados para el agricultor, en base a los cuales se va a calcular los indicadores de rentabilidad. La tasa con que se va a descontar el VAN es la que actualmente usan los bancos para retribuir a los ahorrantes, por vía de los intereses (15% anual).

Cuadro 33 : Proyecto de caracoles terrestres. Resumen de flujos de efectivo anuales del pequeño agricultor proveedor del proyecto (en lempiras).

Año	Inversión Inicial	Costo Anual	Ingreso Anual	Flujo de Efectivo
0	400	0	0	- 400
1		3.600	7.210	+ 3.610
2		3.600	14.420	+ 10.820
3		3.600	14.420	+ 10.820
4		3.600	14.420	+ 10.820
5		3.600	14.420	+ 10.820
6		3.600	14.420	+ 10.820
7		3.600	14.420	+ 10.820
8		3.600	14.420	+ 10.820
9		3.600	14.420	+ 10.820
10		3.600	14.420	+ 10.820

Fuente : el autor

Los resultados obtenidos son un VAN de lps 47.634 y una TIR superior al 40%, lo cual es bastante excepcional pues

las tasas de rendimiento en la agricultura son bastante inferiores. Se puede concluir que la participación del agricultor como proveedor de caracoles engordados para el proyecto, es una alternativa rentable (en el sentido de no usar insumos caros ni grandes superficies de terreno), que genera ingresos adicionales para el hogar y contribuye a mejorar el nivel de vida de este segmento marginal de la población de Honduras.

XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Conclusiones

1. A partir del estudio bio-ecológico realizado, la especie que mejores resultados puede proporcionar en Honduras al ser sometida a engorde intensivo o extensivo es Helix aspersa Müller (caracol Petit-Gris). Helix pomatia L se descarta básicamente por falta de investigación en lo concerniente a optimizar la reproducción en sistemas de cría intensivos. Con respecto a Achatina fulica Bowdich, el daño potencial para hombres, animales y plantas del cual este molusco es capaz, lo eliminan absolutamente como pié de cría del proyecto. Sin embargo, el proyecto debe hacer frente a una fuerte restricción legal en cuanto a la posibilidad de importar el pié de cría que se requiere, debido a que Helix aspersa Müller está catalogada por la Secretaría de Recursos Naturales de Honduras como plaga de los cultivos hortofrutícolas. En caso de que no se pueda presentar a dicha Secretaría suficientes pruebas de la manera en que se piensa limitar al máximo la fuga de caracoles al agro-ecosistema, el proyecto no es viable de llevar a cabo.

2. Las importaciones francesas de carne de caracol se estiman entre las 5.000 y 7.000 toneladas anuales, con un valor aproximado de 50 millones de dólares estadounidenses. Los exportadores pueden obtener los mejores precios por kg

durante los meses de julio y diciembre, épocas que coinciden con las vedas de recolecta artesanal y la estación hibernal, en ese país.

3. La participación de los pequeños agricultores productores de hortalizas (escenario A) es decisiva para que un proyecto con las características descritas sea rentable, en vista de los altos costos operativos en que se incurren (sobre todo alimentación de los caracoles en engorde y mano de obra), así como por el valor de las inversiones en activos fijos. Incluso, a largo plazo el proyecto puede modificarse para dejar las labores de engorda en manos de los agricultores, y servir de intermediario entre éstos y el mercado internacional.

4. En caso que se pueda salvar el escollo legal que limita la realización del proyecto, la labor de engorda realizada por los pequeños agricultores debe ser monitoreada cuidadosamente para controlar la calidad del producto, así como para limitar al máximo la fuga de los caracoles y su dispersión en el agro-ecosistema, ya que las consecuencias de este hecho serían impredecibles.

5. De acuerdo al estudio de mercado realizado, los compradores pueden absorber una gran cantidad de producto, que por limitaciones tanto físicas como financieras el

proyecto no es capaz de suministrarles. La mejor manera de aumentar la oferta exportable es involucrando a más familias campesinas en el engorde de los caracoles, pues se partió del supuesto de que tan sólo un 10% de agricultores estarían interesados en trabajar en la actividad. Puede ser un objetivo fácil de lograr en vista de la alta rentabilidad que el engorde representa para las familias campesinas.

6. El involucrar a productores de hortalizas en el proyecto puede contribuir a disminuir el uso irracional de pesticidas sintéticos en los cultivos, ya que el engorde depende de los residuos agrícolas y éstos deben estar en lo posible libres de tóxicos, bajo riesgo de resultar letales para los caracoles. En el caso que los productores opten por el uso de pesticidas biológicos para el control de plagas insectiles en el repollo, se requiere investigar los efectos colaterales que éstos pueden tener en los caracoles.

7. El proyecto puede optimizar sus ingresos controlando de mejor forma algunos parámetros técnicos, tales como reproducción y alimentación. Lastimosamente, existe poca información al respecto, así que la mejor manera de prevenir el riesgo es que el proyecto genere su propia información, realizando una pequeña importación previa de pié de cría y experimentando el engorde bajo las condiciones locales.

B. Recomendaciones

1. Excluyendo las restricciones legales, el proyecto (bajo los supuestos que comprenden este análisis) es económicamente factible bajo las premisas del escenario A.

Sin embargo, tomando en cuenta las leyes sanitarias de Honduras en lo concerniente a la importación de especies no nativas al país y el alto riesgo que implica el escape de los caracoles hacia el agro-ecosistema, el proyecto no es bio-ecológicamente viable ni factible.

2. No se recomienda la realización del proyecto en Honduras bajo las condiciones actuales por el alto riesgo ecológico que implica, no obstante que todos los parámetros evaluados (salvo el legal) lo hacen factible.

3. Se recomienda la implementación del proyecto en aquellos países con condiciones agro-ecológicas similares a las estudiadas en este documento, y donde no exista la restricción legal a la importación del pié de cría necesario para iniciar la explotación (tal es el caso de Brasil y Costa Rica y Ecuador, entre otros, donde los caracoles fueron introducidos accidentalmente o con fines de exportación posterior de la carne).

4. El mercado potencial debe ser estudiado con mayor

profundidad, sobre todo el de los Estados Unidos y Canadá, que por su volúmen y proximidad ofrecen buenas posibilidades para el proyecto.

5. En vista de la inestabilidad de las economías latinoamericanas en lo referente al valor de la moneda, tasas de interés e inflación, es importante que el proyecto posea un sistema de registro que le permita preveer esos acontecimientos y planificar la producción y los ingresos de acuerdo a las situaciones que se presenten.

6. En vista de que la producción de los pequeños agricultores juega un papel importante en las ventas del proyecto, éste debe contar con un técnico o extensionista que los asesore en sus actividades de cría.

7. En caso de que el proyecto logre contar con la participación de un mayor número de agricultores, la producción se debe intercalar con el fin de llegar a tener un volúmen de producto exportable en el menor tiempo posible.

XII. RESUMEN

El presente estudio se realizó para determinar tanto los aspectos bio-ecológicos como la factibilidad de exportar carne de caracol producida en el Valle del Zamorano y en el Municipio de Tatumbla. En base al estudio bio-ecológico, se determinó a Helix aspersa Müller (caracol Petit-Gris) como la especie adecuada para implementar un criadero en Honduras. El estudio legal pone al descubierto un punto débil del proyecto, en el sentido de que el caracol seleccionado está catalogado como plaga potencial de los cultivos agrícolas, y su importación al país está absolutamente prohibida (salvo que sean pocos ejemplares destinados a la investigación científica).

En caso de que se pudiera implementar el proyecto en otro país, el estudio de mercado determinó que el mercado objetivo es Francia, debido a que la gran demanda que tiene este producto.

Para la realización del estudio financiero, se plantearon dos escenarios. El primero (escenario A) involucraba a los pequeños agricultores horticultores de Tatumbla como proveedores de caracoles engordados en base a residuos hortícolas para el proyecto. El segundo escenario (escenario B) se basaba en la producción de carne de caracol exclusivamente de los locales de cría del proyecto, sin la participación de los agricultores en el engorde.

El análisis financiero mostró que el escenario A es

factible y viable debido a la alta rentabilidad que pueden esperar obtener los inversionistas (VAN de lps 348.620 y TIR de 34%, calculados en base a los flujos netos sin financiamiento), mientras que el escenario B no es factible financieramente (VAN de lps - 191.070 y TIR de 14%, calculados en base a los flujos netos sin financiamiento).

XIII. BIBLIOGRAFIA

- ANDREWS, K.L. y QUEZADA, J.R. 1989. Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura : Estado Actual Y Futuro. Escuela Agricola Panamericana. El Zamorano, Honduras. 623 p.
- ANDREWS, K.L. 1983. Slugs of the genus Vaginulus as pests of common bean, Phaseolus vulgaris in Central America. Proceedings of 10th International Congress of Plant Protection. 3 : GA-R29. Brighton, England.
- ARDON, M. 1991. Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura : Estado Actual y Futuro. El Comunicador, año IV, nº 6. Escuela Agricola Panamericana. El Zamorano, Honduras.
- ARRIVE SOCIETE ANONYME. 1992. Catalogue Publicitaire. St. Fulgent, France. 2 p.
- AUPINEL, P. 1984. Importance de la durée d'hibernation artificielle chez les escargots petits-gris prélevés de la nature à différentes époques de l'année. Journée Nationale de l'Heliciculture, ITAVI.
- BANCO CENTRAL DE HONDURAS. 1991. Boletín Estadístico. Tegucigalpa, Honduras.
- BARATOU, J. 1981. Les escargots. Guide pratique pour l'éleveur amateur. Solarama. 63 p.
- BASINGER, A.J. 1953. A valuable snail poison. Journal of Economic Entom. 16, p 456 - 458.
- BELL, E. y ETGES, J. 1966. The identity and source of a molluscicide - degrading bacterium. American Journal of Trop. Med. 15, p 539 - 543.
- BLOCK, M.R. 1971. Ehiphragmas : some observations. J. of Conch. 26, p 388-409.
- BONNET, J.C., AUPINEL, P. y VRILLON, J.L. 1990. L'escargot Helix aspersa. Biologie - élevage. Institut National de la Recherche Agronomique (I.N.R.A). 124 p.
- BOYLE, P.R. 1990. Molluscs and Man. Edited by The Institute of Biology's studies in Biology. 0537 - 9024, nº 134. England, United Kingdom.

- BRITISH CROP PROTECTION COUNCIL. 1989. Slugs and Snails in World Agriculture. Monograph nº 41. Proceedings of a Symposium organised by the British Crop Protection Council with the support of the Malacological Society of London held at the University of Surrey, Guildford U.K. 422 p.
- BURTON, R.F. 1971. Natural variations in cation levels in the blood of three species of land snail (Pulmonata, Helicidae). *Comp. Biochem. Physiol.* 39 (2A), p 267-275.
- CHARRIER, M. 1981. Contribution à la Biologie et à l'Écophysiologie de l'Escargot Helix aspersa Müller. Doctorat de 3^e cycle de l'Université de Rennes I. 330 p.
- CHEVALLIER, H. 1979. Les Escargots : un élevage d'avenir. Ed. Dargaud, France. 144 p.
- CUELLAR CUELLAR, R. y CUELLAR CARRASCO, L. 1986. Helicicultura. Cría moderna de caracoles. Ediciones Mundi Prensa, Madrid. 135 p.
- DAGUZAN, J. 1983. Importance de l'hibernation et du "repos sexuel" au niveau de la reproduction de l'escargot "Petit-Gris" (Helix aspersa Müller) élevé en bâtiment contrôlé. Journée Nationale de l'Heliciculture, ITAVI.
- DIRECTION GENERALE DE DOUANES. 1991. Bulletin Statistique. Paris, France. 10 p.
- DIRECTION NATIONALE DU SERVICE DU COMMERCE EXTERIEUR. 1990. Bulletin Statistique. Paris, France. 12 p.
- EAKIN, R.M. y MILLER FERLATTE, M. 1973. Studies on eye regeneration in a snail, Helix aspersa Müller. *Journal Exp. Zool.* nº 184, p 81 - 96.
- HONDURAS. 1989. Secretaría de Recursos Naturales. Dirección Ejecutiva del Catastro. Estudio a semidetalle del Valle de El Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. 3 p.
- HONDURAS. 1991. Secretaria de Hacienda y Crédito Publico. Dirección General de Tributación. Reglamento Especial para la Depreciación, Amortización y Agotamiento de Activos. Tegucigalpa, Honduras. 15 p.
- HONDURAS. 1992. Secretaría de Economía y Comercio. Dirección General de Promoción de Exportaciones e Inversiones. Tegucigalpa, Honduras. 20 p.

- FAO. 1988a. La Cria del Caracol 1 : Información sobre los caracoles, construcción de un recinto, plantas para alimento y para refugio. Serie Mejores Cultivos. Roma, Italia. 57 p.
- FAO. 1988b. La Cria del Caracol 2: Selección de los caracoles, cuidados y recogida, otras mejoras. Serie Mejores Cultivos. Roma, Italia. 35 p.
- FAULKNER, W. 1972. La Insensatez del Agricultor. Ediciones El Ateneo. México. 80 p.
- FISHER, T.W. y LEGNER, E.F. 1976. Ocypus olens, a predator of Brown Garden Snail. California Agriculture. p 20 - 21.
- GALLO, G. 1984. El Caracol : Cria y Explotación. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. 179 p.
- GITMAN, L. 1988. Fundamentos de Administración Financiera. 3ª edición, Harla. México D.F. 782 p.
- GITTINGER, J.P. 1976. Análisis Económico de Proyectos Agrícolas. Editorial Tecnos, Madrid, España. 214 p.
- GODAN, D. 1983. Pest Slugs and Snails. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Germany. 445 p.
- GUIA AGROPECUARIA DE COSTA RICA. 1991. El Cultivo de los Caracoles. Ed. Inversiones Ogga. Pinares de la Loma, Costa Rica. p 71 - 75.
- INSTITUTO DE DESARROLLO ECONOMICO DEL BANCO MUNDIAL. 1984. Materiales de Capacitación del IDE, Análisis de inversiones. 22 p.
- INSTITUT TECHNIQUE DE L'AVICULTURE. 1989. Mémento de l'éleveur d'escargots. Edition de l'Institut National de la Recherche Agronomique. Paris, France. 274 p.
- INSTITUT DU CONTROLE DE LA QUALITE. 1991. Normes à suivre pour la fabrication de produits en conserve. Paris, France. 15 p.
- JOURNAL OF MOLLUSCAN STUDIES. 1991. Volume 57, Part 1. Oxford University Press. 142 pp.
- MEAD, A.R. 1961. The Giant African Snail : A problem in economic malacology. Univ. Chicago Press, Chicago. Illinois, USA. 257 p.

- MEAD, A.R. 1979. Economic Malacology with Particular Reference to Achatina fulica Bowdich. Academic Press. 150 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA DE ESPAÑA. 1965. Caracoles y Babosas. Hojas Divulgadoras. Madrid, España. 19 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA DE ESPAÑA. 1986. El Caracol : nociones sobre su explotación. Hojas Divulgadoras. Madrid, España. 20 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA DE ESPAÑA. 1988. La Acariosis : una grave enfermedad de los caracoles. Hojas Divulgadoras. Madrid, España. 15 p.
- MIRAGEM, S. 1984. Guía para la elaboración de proyectos de desarrollo agropecuario. IICA. San José, Costa Rica. 382 p.
- MORENO, A. 1991. Notas del curso de Mercadeo Agrícola. Escuela Agrícola Panamericana.
- MOYA, J. 1991. Notas del curso de Economía de la Producción. Escuela Agrícola Panamericana.
- PAILLOT, T. 1990. Helix aspersa Müller : Etude bibliographique et contribution experimentale á son alimentation en période de croissance. Thèse pour le Doctorát Vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, France. 175 p.
- PFLEGER, V. y CHATFIELD, J. 1988. A guide to snails of Britain and Europe. The Hamlyn Publishing Group. London, England. 216 p.
- RIBAS, J. 1989. Criação de Caracóis. Nova opção econômica brasileira. Ed. Nobel, Sao Paulo. 123 p.
- ROUSSELET, M. 1986. Cría del Caracol. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. 144p.
- ROJAS, M. 1991. Notas del curso de Sistemas de Producción. Escuela Agrícola Panamericana.
- SANABRIA, O. 1991. Notas del curso de Finanzas II. Escuela Agrícola Panamericana.
- SANCHEZ, R.J. 1988. Estudio sobre costos de producción de repollo en Tatumbla y sus precios en Tegucigalpa, Honduras. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana. 99 p.

- SAPAG, N. y SAPAG, R. 1985. Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos. Editorial Mc Graw Hill, Latinoamericana S.A, 438 p.
- SOCIETE SANDERS. 1992. Catalogue Publicitaire. Domaine de l'Orme, France. 4 p.
- USDA. 1971. Plant Quarantine Treatment Manual. Agriculture Research Service. Washington D.C.

XIV. ANEXOS

Anexo 1 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de Helix pomatia L. (Caracol de Borgoña) como especie para realizar una cría de caracoles en el Valle del Zamorano y en el Municipio de Tatumbia.

Parámetros	<u>Helix pomatia</u> L. (Caracol de Borgoña)
<u>Ecología</u>	
1. Clima	Tipo continental (4 estaciones bien definidas, con veranos calientes e inviernos rigurosos)
2. Suelos	Preferiblemente calcáreos
3. Altitud	Especie típica del sistema alpino, se la encuentra hasta los 2.000 metros de altura
4. Temperatura	Óptimo crecimiento y reproducción ocurren entre 20 y 22° C
5. Ciclos de actividad	La actividad diurna es tan importante como la nocturna, tanto para reproducción como para alimentación
6. Humedad	Óptima entre 70 a 90%
7. Repartición geográfica	Toda Europa Central, sistema alpino, parte Este de Francia
<u>Crecimiento</u>	
1. Velocidad	Es de crecimiento lento
2. Edad al estado adulto	De 2 a 3 años
3. Talla y peso al nacimiento	6 mm de diámetro, 30 a 50 mg de peso
4. Talla y peso al estado adulto	4 a 5 cm de diámetro, 20 a 28 gr de peso

(Continuación) Anexo 1 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de Helix pomatia L. (Caracol de Borgoña).

Parámetros	<u>Helix pomatia</u> L. (Caracol de Borgoña)
<u>Reproducción</u>	
1. Apareo	Los dos caracoles se colocan frente a frente
2. Duración del apareo	5 a 10 horas
3. Intervalo apareo - postura de huevos	12 a 22 días
4. Profundidad del nido excavado	6 a 8 cm
5. Duración de la postura	10 a 40 horas
6. Cantidad de huevos por postura	40 a 60
7. Diámetro de los huevos	6 mm
8. Duración de la incubación	20 a 30 días
<u>Cría en cautiverio</u>	
1. Facilidad de cría en cautividad	Mediana, muy susceptible a epizootias y de crecimiento lento
2. Facilidad de reproducción en cautividad	Baja, todavía no se dispone de la técnica y conocimientos adecuados para mantener una tasa reproductiva constante. El animal requiere de condiciones especiales para reproducirse en cautividad
3. Edad a la cosecha	Aproximadamente 1 año y medio
4. Hibernación	Es necesario darle al animal las condiciones para que entre en hibernación al final del primer año, pues empieza a reproducirse antes de estar listo para la cosecha

(Continuación) Anexo 1 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de Helix pomatia L. (Caracol de Borgoña).

Parámetros	<u>Helix pomatia</u> L. (Caracol de Borgoña)
<u>Capacidad de daño</u>	
1. Supervivencia en un ecosistema extraño	Nula. Requiere temperaturas muy bajas (5° C) para entrar en hibernación. Si no hiberna, muere por desórdenes fisiológicos por el hecho de no poder regenerar el aparato reproductivo
2. Cultivos atacados	Amplia gama de cultivos hortícolas (sobre todo crucíferas), malezas de hoja ancha, frutales de altura (manzano, peral, durazno)
3. Enemigos naturales locales	Numerosos. Existen parásitos (nemátodos, tremátodos, ácaros), insectos (dípteros, hymenópteros, coleópteros), anfibios, pájaros y mamíferos que los pueden consumir
4. Disponibilidad de enemigos naturales en el extranjero	La literatura informa de numerosos enemigos naturales. Muchos de ellos se alimentan exclusivamente de caracoles
5. Resistencia a pesticidas	Puede haber casos de resistencia si no se usa la dosis letal adecuada, o si no se rotan los productos
6. Vector de enfermedades	En su estado natural, puede ser vector de algunos nemátodos y tremátodos parásitos de hombres y animales domésticos

Fuente : varios autores citados en el estudio.

Anexo 2 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de Helix aspersa M. (Caracol Petit-Gris) como especie para realizar una cría de caracoles en el Valle del Zamorano y en el Municipio de Tatumbia.

Parámetros	<u>Helix aspersa</u> M. (Caracol Petit-Gris)
<u>Ecología</u>	
1. Clima	Tipo oceánico - mediterráneo (temperaturas no muy variantes, bastante pluviosidad)
2. Suelos	Variables, preferiblemente calcáreos. No soporta suelos arcillosos
3. Altitud	Especie típica de los valles y planicies, se la encuentra hasta los 1.000 metros de altura
4. Temperatura	Óptimo crecimiento y reproducción ocurren entre 18 y 22° C
5. Ciclos de actividad	La actividad es típicamente nocturna; tanto para reproducción como para alimentación
6. Humedad	Óptima entre 80 a 90%
7. Repartición geográfica	La mayoría de países del Mediterráneo y la parte atlántica de Europa
<u>Crecimiento</u>	
1. Velocidad	Es de rápido crecimiento
2. Edad al estado adulto	De 1 a 1 año y medio
3. Talla y peso al nacimiento .	4 mm de diámetro, 20 a 30 mg de peso
4. Talla y peso al estado adulto	2 a 3 cm de diámetro, 8 a 10 gr de peso

(Continuación) Anexo 2 : Resumen de parámetros, que condicionan la selección de Helix aspersa M. (Caracol Petit-Gris).

Parámetros	<u>Helix aspersa</u> M. (Caracol Petit-Gris)
<u>Reproducción</u>	
1. Apareo	Los dos caracoles se colocan diagonalmente
2. Duración del apareo	4 a 12 horas
3. Intervalo apareo - postura de huevos	6 a 20 días
4. Profundidad del nido excavado	3 a 4 cm
5. Duración de postura	3 a 19 horas
6. Cantidad de huevos por postura	40 a 150
7. Diámetro de huevos	4 mm
8. Duración incubación	14 a 30 días
<u>Cría en cautiverio</u>	
1. Facilidad de cría en cautividad	Alta, más rústico que <u>H. pomatia</u> . De crecimiento rápido
2. Facilidad de reproducción en cautividad	Alta, es el molusco que más investigación ha generado para la cría en cautiverio. Se conoce cuáles son los parámetros para obtener una tasa de natalidad alta
3. Edad a la cosecha	En criaderos intensivos, y con alimento balanceado, 6 meses. En criaderos extensivos, y con residuos hortícolas, 8 meses
4. Hibernación	No requiere hibernar, pues engorda antes de reproducirse. Si se desea un segundo ciclo de postura, se puede inducir la hibernación colocando los reproductores a 5° C

(Continuación) Anexo 2 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de Helix aspersa M. (Caracol Petit-Gris).

Parámetros	<u>Helix aspersa</u> M. (Caracol Petit-Gris)
<u>Capacidad de daño</u>	
1. Supervivencia en un ecosistema extraño	Bastante probable. La falta de condiciones adecuadas para hibernación provoca la muerte a largo plazo, pero antes ya ha tenido 1 o 2 períodos, de postura de huevos
2. Cultivos atacados	Amplia gama de cultivos hortícolas (sobre todo crucíferas), malezas de hoja ancha, frutales de climas cálidos y valles (cítricos, banano, papaya), plantas ornamentales y medicinales
3. Enemigos naturales locales	Numerosos. Existen parásitos (nemátodos, tremátodos, ácaros), insectos (dípteros, himenópteros, coleópteros), anfibios, pájaros y mamíferos que los pueden consumir
4. Disponibilidad de enemigos naturales en el extranjero	La literatura informa de numerosos enemigos naturales. Muchos de ellos se alimentan exclusivamente de caracoles
5. Resistencia a pesticidas	Puede haber casos de resistencia si no se usa la dosis letal adecuada, o si no se rotan los productos. Sin embargo, parece más propenso a desarrollar resistencia que <u>H. pomatia</u>
6. Vector de enfermedades	En su estado natural, puede ser vector de algunos nemátodos y tremátodos parásitos de hombres y animales domésticos

Fuente : varios autores citados en el estudio.

Anexo 3 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de Achatina fulica B. (Caracol achatina) como especie para realizar una cría de caracoles en el Valle del Zamorano y en el Municipio de Tatumbla.

Parámetros	<u>Achatina fulica</u> B. (Caracol achatina)
<u>Ecología</u>	
1. Clima	Tipo tropical (temperaturas cálidas, bastante pluviosidad)
2. Suelos	Variables, preferiblemente calcáreos.
3. Altitud	Amplio rango de dispersión. Se encuentra desde los 0 metros hasta los mil metros sobre el nivel del mar en los bosques húmedos tropicales
4. Temperatura	Óptimo crecimiento y reproducción ocurren entre 22 y 26° C
5. Ciclos de actividad	La actividad es diurna y nocturna, tanto para reproducción como para alimentación
6. Humedad	Óptima entre 85 a 95%
7. Repartición geográfica	Sud-Este africano e Indonesia
<u>Crecimiento</u>	
1. Velocidad	Es de rápido crecimiento
2. Edad al estado adulto	De 2 a 3 años
3. Talla y peso al nacimiento	12 mm de diámetro, 60 a 80 mg de peso
4. Talla y peso al estado adulto	9 a 13 cm de diámetro, 150 a 200 gr de peso

(Continuación) Anexo 3 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de Achatina fulica B. (Caracol achatina).

Parámetros	<u>Achatina fulica</u> B. (Caracol achatina)
<u>Reproducción</u>	
1. Apareo	Los dos caracoles se colocan frente a frente
2. Duración del apareo	6 a 12 horas
3. Intervalo apareo - postura de huevos	10 a 24 días
4. Profundidad del nido excavado	6 a 8 cm
5. Duración de postura	5 a 20 horas
6. Cantidad de huevos por postura	100 a 300
7. Diámetro de huevos	12 mm
8. Duración incubación	20 a 30 días
<u>Cría en cautiverio</u>	
1. Facilidad de cria en cautividad	Alta. Es bastante rústico. Requiere mucho alimento. Es de crecimiento rápido
2. Facilidad de reproducción en cautividad	Alta, es un molusco muy prolífico. Tiene dos períodos de postura por año
3. Edad a la cosecha	Normalmente se cosechan al año de edad, pues si se dejan más tiempo se vuelven demasiado voluminosos, lo que dificulta su manejo, y costosos de alimentar
4. Hibernación	No requiere hibernar. Si las condiciones son adversas, entra en estivación por algunos días

(Continuación) Anexo 3 : Resumen de parámetros que condicionan la selección de Achatina fulica B. (Caracol achatina).

Parámetros	<u>Achatina fulica</u> B. (Caracol achatina)
<u>Capacidad de daño</u>	
1. Supervivencia en un ecosistema extraño	Muy probable. El hecho de no requerir hibernar para descansar fisiológicamente, lo mantiene en actividad todo el año, comiendo y reproduciéndose
2. Cultivos atacados	Amplia gama de cultivos hortícolas, malezas de hoja ancha y gramíneas, pastos, frutales de climas cálidos y valles (café, cacao, cítricos, banano, papaya), plantas ornamentales y medicinales
3. Enemigos naturales locales	Poco probable. Debido a su gran tamaño sólo algunos pájaros y mamíferos podrían atacarlo con éxito. A nivel de los juveniles y los huevos podría haber parasitismo y depredación por parte de nemátodos, tremátodos e insectos
4. Disponibilidad de enemigos naturales en el extranjero	La literatura informa de numerosos enemigos naturales, sobre todo caracoles carnívoros y coleópteros. Muchos de ellos se alimentan exclusivamente de achatinas
5. Resistencia a pesticidas	Puede haber casos de resistencia si no se usa la dosis letal adecuada. Se ha reportado rechazo a cebos con exceso de pesticida
6. Vector de enfermedades	En su estado natural son vectores de graves enfermedades de hombres, animales domésticos y plantas cultivadas

Fuente : varios autores citados en el estudio.

ANEXO 4
 PROYECTO DE CARACOLES
 CUADRO RESUMEN DE INVERSIONES (en lps.)

DESCRIPCION	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Terreno	7,000										
Caracoles reproductores	11,782										
Cercado	4,000										
Obras civiles	12,300										
Edificios	266,910	9,600									
Cuarto frío	32,400										
Bombas de mochila	600					600					
Herramientas	2,854			2,854			2,854			2,854	
Uchículo		64,000									
Equipo de hibernación		5,000									
Equipo de reproducción	5,400										
Equipo de incubación	340										
Equipo de nursery	21,600										
Equipo de sala de transformación	59,642										
Equipo de oficina	34,180										
Estudio de factibilidad	12,000										
Inprevistos 10%	47,091										
Capital de trabajo (Escenario A)	163,204	17,342	0	0	0	0	0	0	0	35,776	0
Capital de trabajo (Escenario B)	148,171	2,310	0	0	0	0	0	0	0	35,776	0
Total de inversiones Escenario A	681,202	96,742	0	2,854	0	600	2,854	0	0	38,530	0
Total de inversiones Escenario B	666,170	81,710	0	2,854	0	600	2,854	0	0	38,530	0

ANEXO 5
 PROYECTO DE CAPACIDADES
 TABLA DE AMORTIZACION DEL PRESTAMO DEL AÑO 0 (en lps.)

ANOS:	CAPITAL INICIAL	PAGO ANUAL	INTERESES	AMORTI- ZACION	CAPITAL FINAL
1	207.199	39.368	39.368	0.000	207.199
2	207.199	39.368	39.368	0.000	207.199
3	207.199	39.368	39.368	0.000	207.199
4	207.199	55.914	39.368	16.546	130.654
5	190.654	55.914	36.224	19.690	170.964
6	170.964	55.914	32.433	29.431	147.533
7	147.533	55.914	28.031	27.882	119.651
8	119.651	55.914	22.734	33.180	86.471
9	86.471	55.914	16.429	39.464	46.936
10	46.936	55.914	8.927	46.936	.000

* No incluye el Capital de Trabajo

Interes del préstamo largo plazo 19%
 Monto de la inversión financiado 40%

N
 3
 3

ANEXO 6
 PROYECTO DE CAPACIDADES
 TABLA DE AMORTIZACION DEL PRESTAMO DEL AÑO 1 (en lps.)

ANOS:	CAPITAL INICIAL	PAGO ANUAL	INTERESES	AMORTI- ZACION	CAPITAL FINAL
2	31.760	6.034	6.034	0.000	31.760
3	31.760	6.034	6.034	0.000	31.760
4	31.760	8.571	6.034	2.536	29.224
5	29.224	8.571	5.553	3.018	26.206
6	26.206	8.571	4.979	3.592	22.614
7	22.614	8.571	4.297	4.274	18.340
8	18.340	8.571	3.485	5.086	13.254
9	13.254	8.571	2.518	6.052	7.202
10	7.202	8.571	1.368	7.202	.000

* No incluye el Capital de Trabajo

ANEXO 7
 PROYECTO DE CARACOLES
 CUADRO DE DEPRECIACION DE LAS INVERSIONES (1ps.)

DESCRIPCION	MONTO	AÑOS DE INVERSION	VIDA UTIL CARROS	VALOR RESIDUAL	VALOR RESIDUAL	DEPRECIACION ANUAL		VALOR FINAL DE LAS INVERSIONES
						1	2-10	
Terreno	7,000	0						7,000
Caracoles reproductores	11,782	0						11,782
Cercado	4,000	0	20	20%	800	160	160	2,400
Obras civiles	12,300	0	10	10%	1,230	1,107	1,107	1,230
Edificios	276,410	0,1	40	20%	55,282	5,336	5,529	231,320
Cuarto frío	32,400	0	10	10%	3,240	2,915	2,915	3,240
Bombas de machila	600	0,5	5	10%	60	108	108	60
Herramientas	2,854	0,3,6,9	3	0%	0	951	951	0
Vehículo	64,000	1	10	20%	12,800	0	5,120	17,920
Equipo de hibernación	5,800	1	10	20%	1,160	0	464	1,624
Equipo de reproducción	5,400	0	10	20%	1,080	432	432	1,080
Equipo de incubación	340	0	10	10%	34	31	31	34
Equipo de nursery	21,600	0	10	10%	2,160	1,344	1,344	2,160
Equipo de sala de transformación	59,642	0	10	10%	5,964	5,368	5,368	5,964
Equipo de oficina	34,160	0	10	20%	6,836	2,734	2,734	6,836
Estudio de factibilidad	12,000	0	10	0%	0	1,200	1,200	0
Imprevistos	47,091	0	10	10%	4,709	4,238	4,238	4,709
Capital de trabajo (Escenario A)								216,322
Capital de trabajo (Escenario B)								186,257
Total Escenario A						26,525	32,301	503,661
Total Escenario B						26,525	32,301	473,616

13
73

ANEXO 8
 PROYECTO DE CARACOLLES
 RESUMEN DE COSTOS DE PRODUCCION (lps.)

DESCRIPCION	AÑO 1-9	AÑO 10
Mano obra fija	27,936	42,036
Mano obra estacional	950	950
Alimentación	26,400	26,400
Preparación de medio de postura	80	80
Mantenimiento parques exteriores	1,764	1,764
Mantenimiento de instalaciones	500	500
Combustibles y lubricantes	4,000	4,000
Total	61,140	76,040

ANEXO 9
 PROYECTO DE CARACOLLES
 RESUMEN DE GASTOS ADMINISTRATIVOS (lps.)

DESCRIPCION	AÑO 1-9	AÑO 10
Sueldos administrativos	142,784	216,384
Energía eléctrica, agua, teléfono	8,500	8,500
Gastos de papelería	1,500	1,500
Total	152,784	226,384

ANEXO 10
 PROYECTO DE CARACOLLES
 RESUMEN DE GASTOS DE VENTA (ESCENARIO A) (lps.)

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2-10
Comisión de ventas	98,498	121,590
Gastos de empaque	20,064	24,768
Gastos de transporte		
Terrestre	600	600
Aéreo	41,734	51,518
Total	160,896	198,476

ANEXO 11
 PROYECTO DE CARACOLLES
 RESUMEN DE GASTOS DE VENTA (ESCENARIO B) (lps.)

DESCRIPCION	AÑO 1-10
Comisión de ventas	75,405
Gastos de empaque	15,360
Gastos de transporte	
Terrestre	600
Aereo	31,949
Total	123,314

ANEXO 12
 PROYECTO DE CARACOLLES
 RESUMEN DE INGRESOS (ESCENARIO A) (lps.)

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2-10
Ventas carne nacional	12,300	18,200
Ventas carne exportación	656,650	810,600
Ventas conchas nacional	1,273	1,576
Total	670,223	830,376

ANEXO 13
 PROYECTO DE CARACOLLES
 RESUMEN DE INGRESOS (ESCENARIO B) (lps.)

DESCRIPCION	AÑO 1-10
Ventas carne nacional	6,400
Ventas carne exportación	502,700
Ventas conchas nacional	970
Total	510,070

ANEXO 14
 PROYECTO DE CARACOLLES
 INVERSIONES EN EQUIPO DE HIBERNACION (lps.)

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Aire acondicionado	1	3,000	3,000
Estantes	2	200	400
Cajas de polietileno	96	25	2,400
Total			5,800

ANEXO 15
 PROYECTO DE CARACOLLES
 INVERSIONES EN EQUIPO DE REPRODUCCION (lps.)

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Estantes	2	200	400
Cajas de polietileno	200	25	5,000
Total			5,400

ANEXO 16
 PROYECTO DE CARACOLLES
 INVERSIONES EN EQUIPO DE INCUBACION (lps.)

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Maceteros de plástico transparente	600	0.15	120
Maceteros de plástico negro	800	0.15	120
Bandeja de incubación	1	100	100
Total			340

ANEXO 17
 PROYECTO DE CARACOLLES
 INVERSIONES EN EQUIPO DE NURSERY (lps.)

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Estantes	8	200	1,600
Cajas de polietileno	800	25	20,000
Total			21,600

ANEXO 18
 PROYECTO DE CARACOLES
 INVERSIONES EN EQUIPO DE SALA DE TRANSFORMACION (lps.)

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Marcita	1	26,500	26,500
Balanza	1	742	742
Mesas de trabajo	2	300	600
Máquina empacadora al vacío	1	31,800	31,800
Total			59,642

ANEXO 19
 PROYECTO DE CARACOLES
 INVERSIONES EN EDIFICIOS (lps.)

DESCRIPCION	AREA (M2)	PRECIO (M2)	CANTIDAD	TOTAL
. Local de cría				
Cámara de hibernación	12	800	1	9,600
Cámara de reproducción e incubación	30	800	1	24,000
Cámara de nursery	72	800	1	57,600
. Oficina administrativa	30	1,200	1	36,000
. Sala de transformación	50	1,000	1	50,000
. Bodega	20	300	1	6,000
. Casa del supervisor	30	300	1	9,000
. Parques exteriores	8	84	140	93,310
Total				276,410

ANEXO 20
 PROYECTO DE CARACOLLES
 INVERSIONES EN HERRAMIENTAS (lps.)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Palas	c/u	4	20	80
Machetes	c/u	4	15	60
Resacas	c/u	4	15	60
Mangueras	c/u	30	45	1.350
Baldes plásticos	c/u	10	12	120
Carreras	c/u	2	180	360
Bombas de mochila	c/u	2	300	600
Picochas	c/u	2	30	60
Boquillas tipo pistola	c/u	30	15	450
Cernidores	c/u	1	142	142
Escobas	c/u	6	12	72
Cepillos	c/u	10	10	100
Total				3.454

ANEXO 21
 PROYECTO DE CARACOLLES
 INVERSIONES EN EQUIPO DE OFICINA (lps.)

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Faxsimil	1	7.000	7.000
Computadora e impresora	1	24.000	24.000
Teléfono	3	1.060	3.180
Total			34.180

ANEXO 22
 PROYECTO DE CHARCOLES
 ANALISIS DE INVERSIONES (ESCENARIO A) (en miles de lps.)

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS											
Ventas Carne Exportación		656.65	810.60	810.60	810.60	810.60	810.60	810.60	810.60	810.60	810.60
Ventas Carne Nacional		12.30	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20
Ventas Conchas Nacional		1.27	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
Total Ingresos	0.00	670.22	830.28								
INVERSIONES											
Terreno	7.00										
Caracoles reproductores	11.78										
Cercado	4.00										
Obras Civiles	12.30										
Edificios	266.31	9.60									
Coste Frio	32.40										
Herramientas	0.60					0.60					
Bombas de Mochila	2.35						2.85				
Veículo		64.00		2.85						2.85	
Equipo de Hibernación		5.80									
Equipo de Reproducción	5.40										
Equipo de Incubación	0.34										
Equipo de Nursery	21.60										
Equipo de Sala de Transformación	59.64										
Equipo de Oficina	34.18										
Estudio de Factibilidad	12.00										
Imprevistos	47.09										
Capital de Trabajo	163.20	17.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.78	0.00
Total Inversiones	601.30	96.74	0.00	2.85	0.00	0.60	2.85	0.00	0.00	38.63	0.00
COSTOS											
Costos de Producción		61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	76.04
Costos Administrativos		152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	226.38
Costos de Venta		160.90	198.48	198.48	198.48	198.48	198.48	198.48	198.48	198.48	198.48
Costos por Depreciación		26.53	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30
Costos Imprevistos	10%	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	7.60
Total de Costos		408.01	451.37	540.81							
TOTAL INVERSIONES + COSTOS	601.20	504.75	451.37	454.22	451.37	451.37	454.22	451.37	451.37	490.00	540.81
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-881.20	165.47	379.01	376.16	379.01	378.41	376.16	379.01	379.01	340.38	289.57
(-) Impuesto sobre la Renta	35%	0.00	57.91	132.65	132.65	132.44	131.65	132.65	132.65	119.13	101.35
(-) Utilidad después Impuestos		-881.20	107.56	246.36	244.50	246.36	245.97	244.50	246.36	246.36	188.22
(-) Gastos Depreciación		26.53	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30
(+) Valor Residual Inversiones						0.06					503.66

ANEXO 22
CONTINUACION

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FLUJO NETO SIN FINANCIAMIENTO	-681.20	154.08	278.66	276.80	278.66	278.33	278.80	278.66	278.66	258.55	774.20
RELACION BENEFICIO	1.51										
TIR	34%										
VAN	248.62										
PUNTO DE CORTE	22%										
FINANCIAMIENTO :											
(+) Aporte de la Empresa	474.00	64.98	0.00	2.85	0.00	0.60	2.85	0.00	0.00	38.63	0.00
(+) Préstamos a corto plazo											
(+) Préstamos a largo plazo	40%	207.20	31.76								
(-) Servicio de deuda c.p.											
Amortización											
Intereses (1 - t) =	65%										
(-) Servicio de deuda l.p.		25.59	29.51	29.51	40.59	49.86	51.37	53.17	55.31	57.85	60.88
Amortización		0.00	0.00	0.00	19.06	22.71	27.02	32.16	38.27	45.54	54.19
* Intereses (1 - t) =	65%	25.59	29.51	29.51	29.51	27.15	24.25	21.01	17.04	12.32	6.69
(-) Saldo mínimo de caja		20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
(=) FINANCIACION NETA		681.20	51.15	-49.51	-46.66	-68.59	-69.26	-69.62	-73.17	-75.31	-59.22
tasa de Inflación	25%										
Financiación neta con Inflación		681.20	51.15	-39.61	-29.86	-35.12	-28.37	-32.45	-19.18	-15.79	-11.58
FLUJO NETO CON FINANCIAMIENTO	-474.00	185.23	229.15	230.15	210.06	209.07	209.28	205.49	203.35	214.33	643.32
FLUJO NETO CON FIN. E INFLACION	-474.00	185.23	239.05	246.94	243.54	249.96	254.35	259.48	262.87	246.97	713.35
SIN INFLACION						CON INFLACION					
TIR	44%										48%
VAN	410.26										510.96
Punto de Corte	20%										22%

280

* Intereses ajustados a una tasa (1 - t) = 0.65, para reflejar los efectos del Escudo Fiscal.

ANEXO 23
 PROYECTO DE CAPHCOLES
 ANALISIS DE INVERSIONES (ESCENARIO B) (Miles de lps.)

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS											
Ventas carne Exportación		502.70	502.70	502.70	502.70	502.70	502.70	502.70	502.70	502.70	502.70
Ventas carne Nacional		6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40	6.40
Ventas conchas Nacional		0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
Total Ingresos	0.00	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07
INVERSIONES											
Terreno	7.00										
Caracoles reproducciones	11.78										
Corralo	4.00										
Obras Civiles	17.30										
Edificios	266.31	9.60									
Cuarto Frio	32.40										
Herramientas	0.60					0.60					
Bombas de Mucila	2.85			2.85			2.85			2.85	
Vehículo		64.00									
Equipo de Hibernación		5.80									
Equipo de Reproducción	5.40										
Equipo de Incubación	0.34										
Equipo de Nursery	21.60										
Equipo de Sala de Transformación	59.64										
Equipo de Oficina	34.18										
Estudio de Factibilidad	12.00										
Imprevistos	47.09										
Capital de Trabajo	148.17	2.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.78	0.00
Total Inversiones	666.17	81.71	0.00	2.85	0.00	0.60	2.85	0.00	0.00	38.63	0.00
COSTOS											
Costos de Producción		61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	76.04
Gastos Administrativos		152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	226.38
Gastos de Venta		123.31	123.31	123.31	123.31	123.31	123.31	123.31	123.31	123.31	123.31
Gastos por Depreciación		26.53	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30
Gastos Imprevistos	102	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	7.60
Total de Costos		370.43	376.20	376.20	376.20	376.20	376.20	376.20	376.20	376.20	465.64
TOTAL INVERSIONES + COSTOS	666.17	452.14	376.20	379.05	376.20	376.80	379.06	376.20	376.20	414.83	465.64
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-666.17	57.93	133.87	131.01	133.87	133.27	131.01	133.87	133.87	95.24	44.43
(-) Impuesto sobre la Renta	35%	0.00	20.28	46.85	45.85	46.85	46.64	45.85	46.85	46.85	6.66
(=) Utilidad después Impuestos	-666.17	37.66	87.01	85.16	87.01	86.62	85.16	87.01	87.01	61.90	37.76
(+) Gastos Depreciación		26.53	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30
(=) Valor Residual Inversiones						0.06					473.62

ANEXO 23
CONTINUACION

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FLUJO NETO SIN FINANCIAMIENTO	-666.17	64.18	119.31	117.46	119.31	118.98	117.46	119.31	119.31	94.21	543.83
RELACION BENEFICIO	-0.71										
TIR	14%										
VAN	-191.07										
PUNTO DE CORTE	22%										
FINANCIAMIENTO :											
(+) Aporte de la Empresa	450.97	49.95	0.00	2.05	0.00	0.60	2.85	0.00	0.00	30.63	0.00
(-) Préstamos a corto plazo											
(-) Préstamos a largo plazo	40%	207.20	31.76								
(-) Servicio de deuda c.p.											
-Amortización											
-Intereses (1 - t) =	65%										
(-) Servicio de deuda l.p.		25.59	29.51	29.51	40.59	49.86	51.37	53.17	55.31	57.85	60.88
-Amortización		0.00	0.00	0.00	19.00	22.71	27.02	32.16	38.27	45.54	54.19
-Intereses (1 - t) =	65%	25.59	29.51	29.51	29.51	27.15	24.35	21.01	17.04	12.32	6.69
(-) Saldo mínimo de caja		20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
(a) FINANCIACION NETA		666.17	36.12	-49.51	-46.66	-60.59	-64.26	-60.52	-73.17	-75.31	-79.22
Tasa de Inflación	25%										
Financiación neta con inflación		666.17	36.12	-39.61	-29.86	-35.12	-28.37	-22.45	-19.18	-15.79	-6.58
FLUJO NETO CON FINANCIAMIENTO	-458.97	100.30	69.80	70.80	50.72	49.72	48.94	46.15	44.01	51.98	462.80
FLUJO NETO CON FIN. E INFLACION	-458.97	100.30	79.71	87.60	84.19	90.61	95.01	100.13	103.52	87.62	532.82
SIN INFLACION											
TIR	13%										
VAN	-141.75										
Punto de Corte	22%										
CON INFLACION											
TIR	20%										
VAN	-41.05										
Punto de Corte	22%										

* Intereses ajustados a una tasa (1 - t) = 0.651, para reflejar los efectos del Escudo Fiscal.

ANEXO 24
 PROYECTO DE CARACOLES
 FLUJO DE CAJA PROYECTADO (ESCENARIO Básico de Ips.)

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DISPONIBLE											
Saldo inicial en caja		163.20	372.00	658.06	988.02	1347.40	1760.89	2237.20	2783.95	3412.72	4185.10
Ventas en efectivo		670.22	830.38	830.38	830.38	830.38	830.38	830.38	830.38	830.38	830.38
Aportes fondos propios	474.00	64.98	0.00	2.85	0.00	0.60	2.85	0.00	0.00	38.65	0.00
Préstamo bancario : Para inversiones fijas Para capital de trabajo	207.20	31.76									
Ingresos financieros	152		52.80	95.71	145.20	193.11	261.13	332.58	414.59	508.91	624.77
Total	681.20	756.97	883.13	928.94	975.58	1030.09	1094.36	1162.96	1244.97	1377.91	1455.14
EXIGIBLE											
Terreno	7.00										
Caracoles reproductores	11.78										
Curcudo	4.00										
Obras civiles	12.30										
Edificios	266.81	9.60									
Cuarto frío	32.40										
Bombas de mchila	0.60					0.60					
Herramientas	2.85			2.85			2.85			2.85	
Vehículo		64.00									
Equipo de hibernación		5.80									
Equipo de reproducción	5.40										
Equipo de incubación	0.34										
Equipo de nursery	21.60										
Equipo de sala de transformación	59.64										
Equipo de oficina	34.18										
Estudio de factibilidad	12.00										
Imprevistos	47.03										
Gastos de Producción		61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	76.04
Gastos Administrativos		152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	226.38
Gastos de Venta		180.90	198.48	198.48	198.48	198.48	198.48	198.48	198.48	198.48	198.48
Gastos Financieros (largo plazo)		39.37	45.40	45.40	45.40	41.78	37.46	32.33	26.22	18.95	10.30
Gastos Financieros (corto plazo)											
Amortización Deuda largo plazo		0.00	0.00	0.00	19.08	22.71	27.02	32.16	38.27	45.54	54.19
Amortización Deuda corto plazo											
Impuesto a la Renta		57.91	132.65	131.65	132.65	132.44	131.65	132.65	132.65	119.13	101.35
Imprevistos		6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	7.60
Total	518.00	559.17	597.12	598.98	618.20	616.59	618.06	616.20	616.20	605.54	674.34
FLUJO DE CAJA	163.20	200.80	286.06	329.96	359.38	413.49	476.31	546.75	628.77	772.38	780.80
FLUJO ACUMULADO DE CAJA	163.20	372.00	658.06	988.02	1347.40	1760.89	2237.20	2783.95	3412.72	4185.10	4965.90
SALDO MÍNIMO DE CAJA		20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
SUPERAVIT (Valores Negociables)		352.00	638.06	968.02	1327.40	1740.89	2217.20	2763.95	3392.72	4165.10	4945.90

ANEXO 25
 PROYECTO DE CARACOLES
 FLUJO DE CAJA PROYECTADO (ESCENARIO B) (milvs de lps.)

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DISPONIBLE											
Saldo inicial en caja		148.17	257.01	366.47	493.35	619.18	764.10	931.55	1123.11	1343.40	1646.04
Ventas en efectivo		510.07	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07
Aportes fondos propios	458.97	49.95	0.00	2.85	0.00	0.60	2.85	0.00	0.00	38.63	0.00
Préstamo bancario :											
Para inversiones fijas	207.20	31.76									
Para capital de trabajo											
Ingresos financieros	152		35.55	51.97	71.00	89.88	111.62	136.73	165.47	198.51	243.91
Total	666.17	591.79	545.62	561.89	581.07	600.95	624.54	646.80	675.54	747.21	753.98
EXIGIBLE											
Terreno	7.00										
Caracoles reproductores	11.78										
Cercado	4.00										
Obras civiles	12.30										
Edificios	266.91	9.60									
Cuarto frío	32.40										
Bombas de moshila	0.60					0.60					
Herramientas	2.85			2.85			2.85			2.85	
Vehículo		64.00									
Equipo de hibernación		5.80									
Equipo de reproducción	5.40										
Equipo de incubación	0.34										
Equipo de nursery	21.60										
Equipo de sala de transformación	59.64										
Equipo de oficina	34.18										
Estudio de factibilidad	12.00										
Imprevistos	47.89										
Gastos de Producción		61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	76.04
Gastos Administrativos		152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	226.38
Gastos de Venta		123.31	123.31	123.31	123.31	123.31	123.31	123.31	123.31	123.31	123.31
Gastos Financieros (largo plazo)		39.37	45.41	45.40	45.40	41.78	37.46	32.33	26.22	18.95	10.30
Gastos Financieros (corto plazo)											
Amortización Deuda largo plazo		0.00	0.00	0.00	19.08	22.71	27.02	32.16	38.27	45.54	54.19
Amortización Deuda corto plazo											
Impuesto a la Renta		20.29	46.05	45.95	46.85	46.64	45.85	46.85	46.85	33.33	6.66
Imprevistos		6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	7.50
Total	518.00	482.95	436.16	439.01	455.24	455.63	457.09	455.24	455.24	444.57	504.48
FLUJO DE CAJA	148.17	108.83	109.46	126.88	125.83	144.32	167.44	191.56	220.30	302.64	249.49
FLUJO ACUMULADO DE CAJA	148.17	257.01	366.47	493.35	619.18	764.10	931.55	1123.11	1343.40	1646.04	1895.53
SALDO MÍNIMO DE CAJA		20.00	20.00	20.00	20.00						
SHIPMENT (Valores Negociables)		237.01	346.47	473.35	599.18	744.10	911.55	1103.11	1323.40	1626.04	1875.53

ANEXO 25
 PROYECTO DE CARBUROS
 ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO (ESCENARIO A) Chile de Ipi.2

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS										
Ventas	670.22	830.38	830.38	830.38	830.38	830.38	830.38	830.38	830.38	830.38
Intereses ganados		52.80	35.71	145.20	199.11	261.13	332.58	414.54	508.91	624.77
Total Ingresos	670.22	883.18	866.09	975.58	1029.49	1091.51	1162.96	1244.97	1339.29	1455.14
COSTOS DE PRODUCCION										
Mano de obra fija	27.94	27.94	27.94	27.94	27.94	27.94	27.94	27.94	27.94	42.34
Mano de obra estacional	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Amortización	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40
Preparación de medio de pastura	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Mantenimiento parques exteriores	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76
Mantenimiento de instalaciones	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Combustibles y lubricantes	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total Costos de Producción	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	61.64	76.04
GASTOS ADMINISTRATIVOS										
Sueldos administrativos	142.78	142.78	142.78	142.78	142.78	142.78	142.78	142.78	142.78	216.38
Energía eléctrica, agua, teléfono	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50
Gastos de papelería	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Total Gastos Administrativos	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	152.78	226.38
GASTOS DE VENTA										
Comisión de ventas	98.50	121.59	121.59	121.59	121.59	121.59	121.59	121.59	121.59	131.59
Gastos de empaque	20.06	24.77	24.77	24.77	24.77	24.77	24.77	24.77	24.77	24.77
Gastos de transporte	42.33	52.12	52.12	52.12	52.12	52.12	52.12	52.12	52.12	52.12
Total Gastos de Venta	160.90	198.48	198.48	198.48	198.48	198.48	198.48	198.48	198.48	198.48
GASTOS FINANCIEROS										
Intereses a largo plazo	39.37	45.40	45.40	45.40	41.78	37.46	32.33	26.22	18.95	10.30
Intereses a corto plazo										
Total Gastos financieros	39.37	45.40	45.40	45.40	41.78	37.46	32.33	26.22	18.95	10.30
OTROS GASTOS										
Imprevistos	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16
Depreciación	26.53	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30
Total Otros Gastos	32.69	38.47	38.47	38.47	38.47	38.47	38.47	38.47	38.47	38.47
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	222.35	386.41	429.32	473.81	536.34	602.68	679.28	767.39	868.97	905.48
Impuesto sobre la Renta	57.91	132.65	131.65	132.65	132.44	131.65	132.65	132.65	119.13	101.35
UTILIDAD NETA	164.43	253.75	297.66	341.16	403.90	471.03	546.61	634.73	749.84	804.13

ANEXO 27
 PROYECTO DE CAPRICOLES
 ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO (ESCENARIO Base) de lps.)

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS										
Ventas	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07	510.07
Intereses ganados		35.55	51.97	71.00	89.68	111.62	136.73	165.47	198.51	245.91
Total Ingresos	510.07	545.62	562.04	581.07	599.75	621.69	646.80	675.54	708.58	754.96
COSTOS DE PRODUCCION										
Mano de obra fija	27.94	27.94	27.94	27.94	27.94	27.94	27.94	27.94	27.94	27.94
Mano de obra estacional	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Alimentación	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40	26.40
Preparación de medio de postura	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Mantenimiento parques exteriores	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76
Mantenimiento de instalaciones	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Combustibles y lubricantes	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Total Costos de Producción	61.64	76.04								
GASTOS ADMINISTRATIVOS										
Sueldos administrativos	142.78	142.78	142.78	142.78	142.78	142.78	142.78	142.78	142.78	216.38
Energía eléctrica, agua, teléfono	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50
Gastos de papelería	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Total Gastos Administrativos	150.78	224.38								
GASTOS DE VENTA										
Comisión de ventas	75.41	75.41	75.41	75.41	75.41	75.41	75.41	75.41	75.41	75.41
Gastos de empaque	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36
Gastos de transporte	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55	32.55
Total Gastos de Venta	123.31									
GASTOS FINANCIEROS										
Intereses a largo plazo	39.37	45.40	45.40	45.40	41.70	37.46	32.33	26.22	18.95	10.30
Intereses a corto plazo										
Total Gastos Financieros	39.37	45.40	45.40	45.40	41.70	37.46	32.33	26.22	18.95	10.30
OTROS GASTOS										
Imprestos	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16
Depreciación	26.53	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30	32.30
Total Otros Gastos	32.69	38.47								
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	100.27	124.02	140.43	159.47	181.97	200.02	236.27	275.11	313.43	279.46
Impuesto sobre la Renta	20.28	46.85	45.98	46.85	40.64	45.85	46.85	46.85	33.33	6.66
UTILIDAD NETA	80.00	77.16	94.45	112.61	135.32	162.17	191.42	226.26	280.10	272.81

ANEXO 28
 PROYECTO DE CARACOLLES
 BALANCE GENERAL PROYECTADO (ESCENARIO B) Chilean de Spa. S

DESCRIPCIÓN	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIVO CIRCULANTE											
Caja y Bancos	163.20	372.00	653.06	908.02	1347.40	1760.39	2237.20	2785.95	3412.72	4105.10	4865.90
Total Activo Circulante	163.20	372.00	653.06	908.02	1347.40	1760.39	2237.20	2785.95	3412.72	4105.10	4865.90
ACTIVO FIJO											
Terreno	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Caracoles reproductores	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78
Carcasa	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Obras civiles	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30
Edificios	276.41	276.41	276.41	276.41	276.41	276.41	276.41	276.41	276.41	276.41	276.41
Cuarto frío	32.40	32.40	32.40	32.40	32.40	32.40	32.40	32.40	32.40	32.40	32.40
Bombas de michila	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Herramientas	2.95	2.95	2.95	5.71	5.71	5.71	8.56	8.56	8.56	11.42	11.42
Vehículo	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00
Equipo de hibernación	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80
Equipo de reproducción	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40
Equipo de incubación	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Equipo de nursery	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60
Equipo de sala de transformaci3n	59.64	59.64	59.64	59.64	59.64	59.64	59.64	59.64	59.64	59.64	59.64
Equipo de oficina	34.18	34.18	34.18	34.18	34.18	34.18	34.18	34.18	34.18	34.18	34.18
Total Activo Fijo	458.31	538.31	538.31	541.16	541.16	541.76	544.62	544.62	544.62	547.47	547.47
OTROS ACTIVOS											
Estudio de factibilidad	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Impresos	47.09	47.09	47.09	47.09	47.09	47.09	47.09	47.09	47.09	47.09	47.09
Total Otros Activos	59.09	59.09	59.09	59.09	59.09	59.09	59.09	59.09	59.09	59.09	59.09
(-) Depreciaci3n acumulada		26.83	50.03	91.13	123.43	155.73	166.03	220.33	252.64	284.94	317.24
ACTIVOS TOTALES	681.20	942.83	1196.63	1497.15	1824.22	2206.01	2652.87	3167.33	3763.79	4506.72	5256.67
PASIVO LARGO PLAZO											
Pr3stamos a largo plazo	207.20	238.96	238.96	238.96	219.88	197.17	170.15	137.99	99.73	54.19	.00
Total Pasivo	207.20	238.96	238.96	238.96	219.88	197.17	170.15	137.99	99.73	54.19	.00
CAPITAL											
Capital Social	474.00	538.99	538.99	541.84	541.84	542.44	545.29	545.29	545.29	563.42	583.92
Utilidades Retenidas		164.93	418.69	716.35	1062.51	1461.41	1937.43	2484.04	3119.77	3800.61	4672.74
Total Capital	474.00	703.92	957.67	1258.19	1604.35	2006.35	2482.73	3029.34	3664.07	4452.54	5256.67
TOTAL PASIVO Y CAPITAL	681.20	942.83	1196.63	1497.15	1824.22	2206.01	2652.87	3167.33	3763.79	4506.72	5256.67
Igualdad Contable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MNEXG 29
 PROYECTO DE CARACOLES
 BALANCE GENERAL PROYECTADO (ESCENARIO B) Chile de 1pa.2

DESCRIPCION	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIVO CIRCULANTE											
Caja y Bancos	148.17	257.01	366.47	473.95	619.10	764.10	931.55	1123.11	1343.40	1646.04	1695.53
Total Activo Circulante	148.17	257.01	366.47	473.95	619.10	764.10	931.55	1123.11	1343.40	1646.04	1695.53
ACTIVO FIJO											
Terreno	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Caracoles reproductores	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78	11.78
Cercado	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Obras civiles	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30
Edificios	276.41	276.41	276.41	276.41	276.41	276.41	276.41	276.41	276.41	276.41	276.41
Cuarto frío	32.40	32.40	32.40	32.40	32.40	32.40	32.40	32.40	32.40	32.40	32.40
Bombas de machila	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Herramientas	2.85	2.85	2.85	5.71	5.71	5.71	6.86	6.86	6.86	11.42	11.42
Vehículo		64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00	64.00
Equipo de hibernación		5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80
Equipo de reproducción	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40
Equipo de incubación	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
Equipo de nursery	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60	21.60
Equipo de sala de transformación	54.64	54.64	54.64	54.64	54.64	54.64	54.64	54.64	54.64	54.64	54.64
Equipo de oficina	34.18	34.18	34.18	34.18	34.18	34.18	34.18	34.18	34.18	34.18	34.18
Total Activo Fijo	450.91	530.31	530.31	541.16	541.16	541.76	544.62	544.62	544.62	547.47	547.47
OTROS ACTIVOS											
Estudio de factibilidad	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Imprentas	47.09	47.09	47.09	47.09	47.09	47.09	47.09	47.09	47.09	47.09	47.09
Total Otros Activos	59.09	59.09	59.09	59.09	59.09	59.09	59.09	59.09	59.09	59.09	59.09
(-) Depreciación acumulada		20.53	50.63	91.13	121.43	155.73	188.03	220.33	262.64	284.94	317.24
ACTIVOS TOTALES	666.17	827.88	905.04	1002.47	1046.01	1209.22	1347.22	1506.48	1644.47	1867.66	2186.29
PASIVO LARGO PLAZO											
Préstamos a largo plazo	207.20	230.96	238.96	238.96	214.86	197.17	170.15	137.99	99.73	54.19	.00
Total Pasivo	207.20	230.96	238.96	238.96	214.86	197.17	170.15	137.99	99.73	54.19	.00
CAPITAL											
Capital Social	450.97	500.92	500.92	511.77	511.77	512.37	516.23	516.23	516.23	553.86	553.86
Utilidades Retenidas		80.00	157.16	261.74	364.35	499.68	661.84	855.26	1073.52	1269.62	1622.43
Total Capital	450.97	580.92	658.08	773.51	876.12	1012.05	1177.07	1366.49	1594.75	1823.48	2186.29
TOTAL PASIVO Y CAPITAL	666.17	827.88	905.04	1002.47	1046.01	1209.22	1347.22	1506.48	1644.47	1867.66	2186.29
Equivalencia contable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2008

ANEXO 30
 PROYECTO DE CARACOLIS
 ANALISIS DE RAZONES FINANCIERAS (ESCENARIO A) (en miles de lps.)

AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RAZONES DE ACTIVIDAD										
Ventas/Activo Total	0.71	0.69	0.55	0.46	0.30	0.31	0.26	0.22	0.18	0.16
RAZONES DE ENDEUDAMIENTO										
Pasivo Total/Activo total	25%	20%	16%	12%	9%	6%	4%	3%	1%	0%
Utilidad Bruta/Intereses	6.66	5.51	10.46	11.55	13.84	17.09	22.01	30.27	46.86	86.95
RAZONES DE RENTABILIDAD										
Utilidad Bruta/Ventas	33%	52%	57%	63%	70%	77%	85%	96%	107%	110%
Utilidad Neta/Ventas	25%	31%	36%	42%	49%	57%	66%	76%	90%	97%
Utilidad Neta/Activo Total	17%	21%	20%	19%	16%	16%	17%	17%	17%	15%
Utilidad Neta/Capital	23%	26%	24%	22%	20%	19%	18%	17%	17%	15%
PUNTO DE EQUILIBRIO										
Costo Fijo Total	218.68	230.49	230.49	250.49	226.86	222.55	217.41	211.30	204.03	208.98
Costo Variable Unitario	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07
Precio por Caja	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Número de Cajas	1709	1748	1748	1748	1721	1688	1649	1603	1547	2095

23
09

ANEXO 31
 PROYECTO DE CARACOLIS
 CALCULO DE PUNTOS DE EQUILIBRIO (ESCENARIO A)

AÑOS	Cajas de carne Producidas	CF (Miles lps.)	CV (Miles lps.)	CVU (lps.)	P _y (lps.)	Q _{y1}
1	3544	218.68	228.70	63.39	196.36	1709
2	4128	230.49	266.28	64.51	196.36	1748
3	4128	230.49	266.28	64.51	196.36	1748
4	4128	230.49	266.28	64.51	196.36	1748
5	4128	226.86	266.28	64.51	196.36	1721
6	4128	222.55	266.28	64.51	196.36	1688
7	4128	217.41	266.28	64.51	196.36	1649
8	4128	211.30	266.28	64.51	196.36	1603
9	4128	204.03	266.28	64.51	196.36	1547
10	4128	268.98	280.68	67.99	196.36	2095

ANEXO 32
 PROYECTO DE CARACOLES
 ANALISIS DE RAZONES FINANCIERAS (ESCENARIO B) (Miles de lps.)

ANOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RAZONES DE ACTIVIDAD										
Ventas/Activo Total	0.62	0.56	0.51	0.47	0.42	0.38	0.34	0.30	0.26	0.23
RAZONES DE ENDEUDAMIENTO										
Pasivo Total/Activo total	29%	26%	24%	20%	16%	13%	9%	6%	3%	0%
Utilidad Bruta/Intereses	3.55	3.73	4.09	4.51	5.36	6.55	8.37	11.42	17.54	28.14
RAZONES DE RENTABILIDAD										
Utilidad Bruta/Ventas	27%	33%	36%	40%	44%	48%	53%	59%	65%	57%
Utilidad Neta/Ventas	16%	15%	19%	22%	27%	32%	38%	44%	55%	53%
Utilidad Neta/Activo Total	10%	9%	9%	10%	11%	12%	13%	13%	14%	12%
Utilidad Neta/Capital	14%	12%	12%	13%	13%	14%	14%	14%	15%	12%
PUNTO DE EQUILIBRIO										
Costo Fijo Total	218.68	230.49	230.49	230.49	226.86	222.55	217.41	211.30	204.03	268.98
Costo Variable Unitario	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08
Precio por Caja	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Numero de Cajas	1797	1694	1894	1894	1864	1829	1786	1736	1676	2317

290

ANEXO 33
 PROYECTO DE CARACOLES
 CALCULO DE PUNTOS DE EQUILIBRIO (ESCENARIO B)

ANOS	Cajas de carne Producidas	CF (Miles lps.)	CV (Miles lps.)	CVu (lps.)	Pg (lps.)	Qty
1	2560	218.68	191.12	74.66	196.36	1797
2	2560	230.49	191.12	74.66	196.36	1894
3	2560	230.49	191.12	74.66	196.36	1894
4	2560	230.49	191.12	74.66	196.36	1894
5	2560	226.86	191.12	74.66	196.36	1864
6	2560	222.55	191.12	74.66	196.36	1829
7	2560	217.41	191.12	74.66	196.36	1786
8	2560	211.30	191.12	74.66	196.36	1736
9	2560	204.03	191.12	74.66	196.36	1676
10	2560	268.98	205.52	80.28	196.36	2317

ANEXO 34
 PROYECTO DE CARACOLLES
 MATRIZ DE SENSIBILIDAD DEL VAN (ESCENARIO A) ANTES DEL FINANCIAMIENTO (Uniles de lps.)

		Aumento o disminución en Costos + Inversiones													
		70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	105%	110%	115%	120%	125%	130%	
Aumento o Dismi- nución en Ingresos	348.62														
	70%	301.32	207.59	113.87	20.14	(73.59)	(170.29)	(271.25)	(372.22)	(473.84)	(576.10)	(678.76)	(782.46)	(882.76)	
	75%	402.33	309.20	215.46	121.75	28.02	(65.71)	(160.03)	(261.00)	(361.96)	(462.93)	(565.15)	(667.40)	(770.51)	
	80%	504.54	410.81	317.09	273.36	129.63	35.90	(57.82)	(151.55)	(250.74)	(351.71)	(452.68)	(554.20)	(656.47)	
	85%	606.15	512.42	418.69	324.97	251.24	137.51	43.79	(49.94)	(143.67)	(240.49)	(341.45)	(442.42)	(543.39)	
	90%	707.76	614.03	520.30	426.58	337.85	239.12	145.40	51.67	(42.06)	(135.78)	(230.23)	(331.20)	(432.16)	
	95%	809.37	715.64	621.91	528.19	424.46	340.73	247.01	153.20	59.55	(34.18)	(127.90)	(221.63)	(320.94)	
	100%	910.98	817.25	723.52	629.80	530.07	442.34	348.62	251.09	161.16	67.43	(26.29)	(120.02)	(213.75)	
	105%	1,012.59	918.86	825.13	731.41	637.68	543.95	450.22	356.50	262.77	169.04	75.32	(18.41)	(112.14)	
	110%	1,114.20	1,020.47	926.74	833.02	739.29	645.56	551.83	458.11	364.38	270.55	176.93	83.20	(10.53)	
	115%	1,215.81	1,122.00	1,028.35	934.62	840.90	747.17	653.44	559.72	462.99	372.26	278.54	184.01	91.08	
	120%	1,317.42	1,223.69	1,129.96	1,036.23	942.51	846.78	755.05	661.33	567.60	473.87	380.14	286.40	192.69	
	125%	1,419.02	1,325.30	1,231.57	1,137.84	1,044.12	950.39	856.66	762.94	669.21	575.48	481.75	388.03	294.30	
	130%	1,520.63	1,426.91	1,333.18	1,239.45	1,145.73	1,052.00	959.27	864.54	770.82	677.09	583.36	489.64	395.91	

ANEXO 35
 PROYECTO DE CARACOLLES
 MATRIZ DE SENSIBILIDAD DE LA TIR (ESCENARIO A) ANTES DEL FINANCIAMIENTO

		Aumento o disminución en Costos + Inversiones													
		70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	105%	110%	115%	120%	125%	130%	
Aumento o Dismi- nución en Ingresos	0.34														
	70%	0.37	0.32	0.27	0.23	0.19	0.15	0.12	0.09	0.06	0.03	(0.00)	(0.04)	(0.07)	
	75%	0.42	0.36	0.31	0.27	0.23	0.19	0.16	0.13	0.10	0.07	0.04	0.01	(0.02)	
	80%	0.46	0.41	0.36	0.31	0.27	0.23	0.20	0.17	0.13	0.10	0.07	0.05	0.02	
	85%	0.51	0.45	0.40	0.35	0.31	0.27	0.24	0.20	0.17	0.14	0.11	0.08	0.06	
	90%	0.56	0.50	0.44	0.39	0.35	0.31	0.27	0.24	0.21	0.16	0.15	0.12	0.09	
	95%		0.54	0.49	0.45	0.39	0.35	0.31	0.27	0.24	0.21	0.18	0.15	0.12	
	100%	(2.02)	0.59	0.53	0.47	0.43	0.38	0.34	0.31	0.27	0.24	0.21	0.18	0.16	
	105%	(2.02)		0.57	0.51	0.47	0.42	0.38	0.34	0.31	0.27	0.24	0.21	0.19	
	110%	(2.02)	(2.02)	(2.01)	0.55	0.50	0.46	0.41	0.37	0.34	0.31	0.27	0.24	0.22	
	115%	(2.02)		(2.01)	0.59	0.54	0.49	0.45	0.41	0.37	0.34	0.30	0.27	0.25	
	120%	(2.02)	(2.02)	(2.01)	(2.01)	0.58	0.53	0.48	0.44	0.40	0.37	0.33	0.30	0.27	
	125%	(2.02)	(2.02)	(2.01)	(2.01)	(2.00)	0.56	0.52	0.47	0.43	0.40	0.36	0.33	0.30	
	130%		(2.02)	(2.01)	(2.00)	(2.00)	0.55	0.51	0.47	0.43	0.39	0.36	0.33		

ANEXO 36
 PROYECTO DE CARACOLAS
 MATRIZ DE SENSIBILIDAD DEL VAN (ESCENARIO B) ANTES DEL FINANCIAMIENTO (Miles de lps.)

		Aumento o disminución en Costos + Inversiones													
		70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	105%	110%	115%	120%	125%	130%	
Aumento o Dismi- nución en Ingresos	70%	(77.70)	(162.33)	(240.61)	(319.20)	(402.75)	(492.78)	(586.06)	(679.35)	(776.63)	(871.91)	(1,085.20)	(1,194.48)	(1,305.77)	
	75%	(11.96)	(96.53)	(181.22)	(261.63)	(356.22)	(450.49)	(543.30)	(649.29)	(760.58)	(871.86)	(1,085.14)	(1,094.43)	(1,205.71)	
	80%	53.77	(30.86)	(115.49)	(204.12)	(294.97)	(376.14)	(463.23)	(561.04)	(660.52)	(771.80)	(883.09)	(994.37)	(1,105.66)	
	85%	119.51	34.80	(49.75)	(134.38)	(219.01)	(303.62)	(394.26)	(490.97)	(578.78)	(670.29)	(768.03)	(874.32)	(1,005.60)	
	90%	185.24	100.61	15.96	(64.65)	(153.28)	(237.91)	(322.67)	(412.28)	(507.86)	(596.52)	(689.33)	(794.26)	(905.55)	
	95%	250.97	166.34	81.71	(2.92)	(87.55)	(172.18)	(256.81)	(341.53)	(430.30)	(521.90)	(614.26)	(707.07)	(805.49)	
	100%	316.71	232.08	147.45	67.82	(21.81)	(106.44)	(191.07)	(275.70)	(360.33)	(448.32)	(539.91)	(632.00)	(724.81)	
	105%	382.44	297.81	213.18	134.55	(43.92)	(40.71)	(125.34)	(209.97)	(294.60)	(379.23)	(466.34)	(557.93)	(649.74)	
	110%	448.18	363.55	278.97	194.24	109.66	25.03	(59.60)	(144.23)	(228.86)	(313.49)	(390.12)	(484.36)	(575.45)	
	115%	513.91	429.28	344.65	260.02	175.33	39.76	6.13	(70.50)	(167.13)	(247.76)	(332.39)	(417.02)	(502.38)	
	120%	579.64	495.01	410.38	325.75	241.12	156.49	71.86	(12.77)	(97.40)	(182.03)	(266.66)	(351.29)	(435.92)	
	125%	645.38	560.75	476.12	391.49	306.86	222.23	177.60	(2.97)	(31.66)	(116.29)	(200.92)	(285.55)	(370.18)	
	130%	711.11	626.48	541.85	457.22	372.53	287.46	203.33	118.70	34.07	(50.56)	(135.13)	(219.02)	(304.45)	

ANEXO 37
 PROYECTO DE CARACOLAS
 MATRIZ DE SENSIBILIDAD DE LA TIR (ESCENARIO B) ANTES DEL FINANCIAMIENTO

		Aumento o disminución en Costos + Inversiones													
		70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	105%	110%	115%	120%	125%	130%	
Aumento o Dismi- nución en Ingresos	70%	0.18	0.14	0.10	0.06	0.03	(0.01)	(0.05)	(0.09)	(0.13)	(0.22)	(0.27)	(0.27)	(0.32)	
	75%	0.21	0.17	0.13	0.10	0.06	0.03	(0.01)	(0.04)	(0.09)	(0.13)	(0.17)	(0.21)	(0.26)	
	80%	0.25	0.20	0.16	0.13	0.09	0.06	0.03	(0.00)	(0.04)	(0.08)	(0.12)	(0.16)	(0.20)	
	85%	0.28	0.24	0.20	0.16	0.12	0.09	0.06	0.03	(0.00)	(0.03)	(0.07)	(0.11)	(0.15)	
	90%	0.32	0.27	0.23	0.19	0.15	0.12	0.09	0.06	0.03	(0.00)	(0.03)	(0.07)	(0.11)	
	95%	0.35	0.30	0.26	0.22	0.18	0.15	0.12	0.09	0.06	0.03	(0.00)	(0.03)	(0.06)	
	100%	0.39	0.34	0.29	0.25	0.21	0.18	0.14	0.11	0.08	0.06	0.03	(0.00)	(0.03)	
	105%	0.42	0.37	0.32	0.28	0.24	0.20	0.17	0.14	0.11	0.08	0.06	0.03	.00	
	110%	0.46	0.40	0.35	0.31	0.27	0.23	0.20	0.17	0.14	0.11	0.08	0.05	0.03	
	115%	0.49	0.43	0.38	0.34	0.29	0.26	0.22	0.19	0.16	0.13	0.10	0.08	0.05	
	120%	0.52	0.46	0.41	0.36	0.32	0.28	0.25	0.22	0.18	0.16	0.13	0.10	0.08	
	125%	0.56	0.50	0.44	0.39	0.35	0.31	0.27	0.24	0.21	0.18	0.15	0.13	0.10	
	130%	0.59	0.53	0.47	0.42	0.38	0.34	0.30	0.26	0.23	0.20	0.17	0.15	0.12	

ANEXO 38
 PROYECTO DE CARACOLLES
 DETERMINACION DEL PERFIL DEL PROYECTO
 (ESCENARIO A) ANTES DEL FINANCIAMIENTO

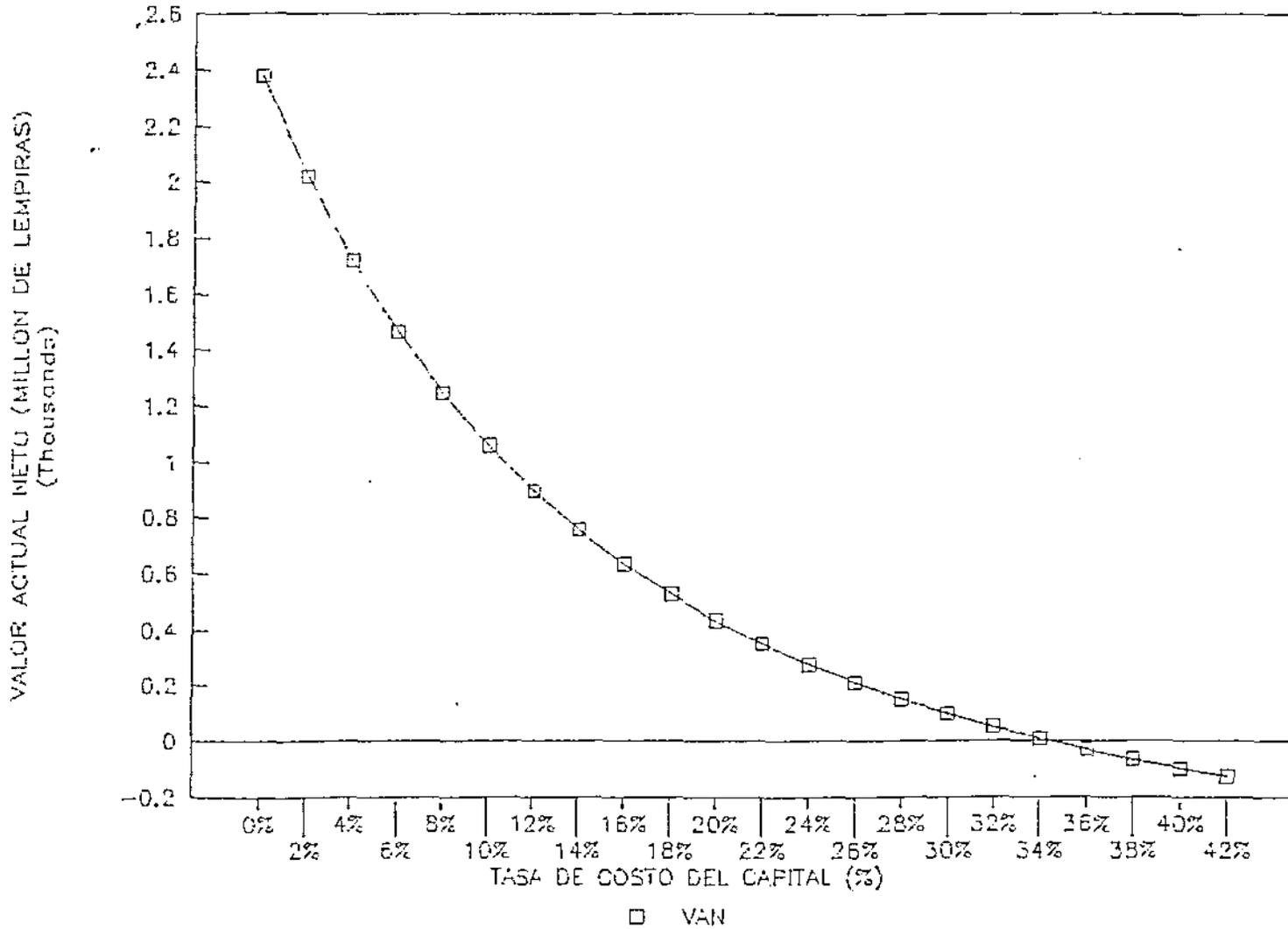
COSTO DEL CAPITAL	VALOR ACTUAL NETO
0%	2377.20
2%	2020.93
4%	1719.92
6%	1464.17
8%	1245.70
10%	1058.08
12%	896.14
14%	755.69
16%	633.27
18%	526.10
20%	431.85
22%	348.62
24%	274.81
26%	209.10
28%	150.37
30%	97.70
32%	50.29
34%	7.48
36%	-31.31
38%	-66.57
40%	-98.71
42%	-128.08

ANEXO 39
 PROYECTO DE CARACOLAS
 DETERMINACION DEL PERFIL DEL PROYECTO
 (ESCENARIO B) ANTES DEL FINANCIAMIENTO

COSTO DEL CAPITAL	VALOR ACTUAL NETO
0%	867.06
2%	674.96
4%	514.23
6%	378.97
8%	264.53
10%	167.16
12%	83.89
14%	12.31
16%	-49.54
18%	-103.22
20%	-150.05
22%	-191.07
24%	-227.17
26%	-259.08
28%	-287.39
30%	-312.62
32%	-335.17
34%	-355.42
36%	-373.66
38%	-390.15
40%	-405.10
42%	-418.71

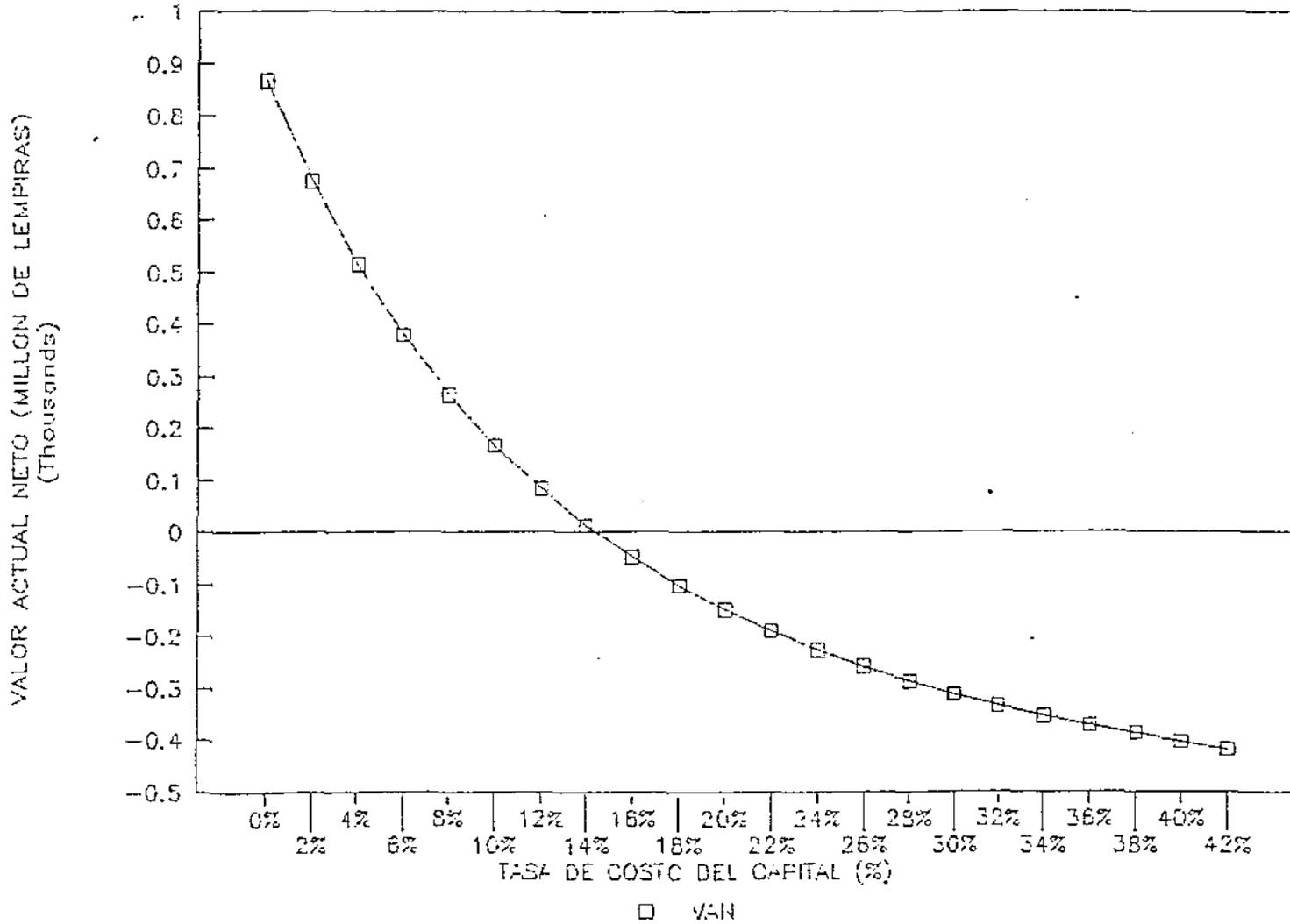
ANEXO 40

PERFIL DEL ESCENARIO A.



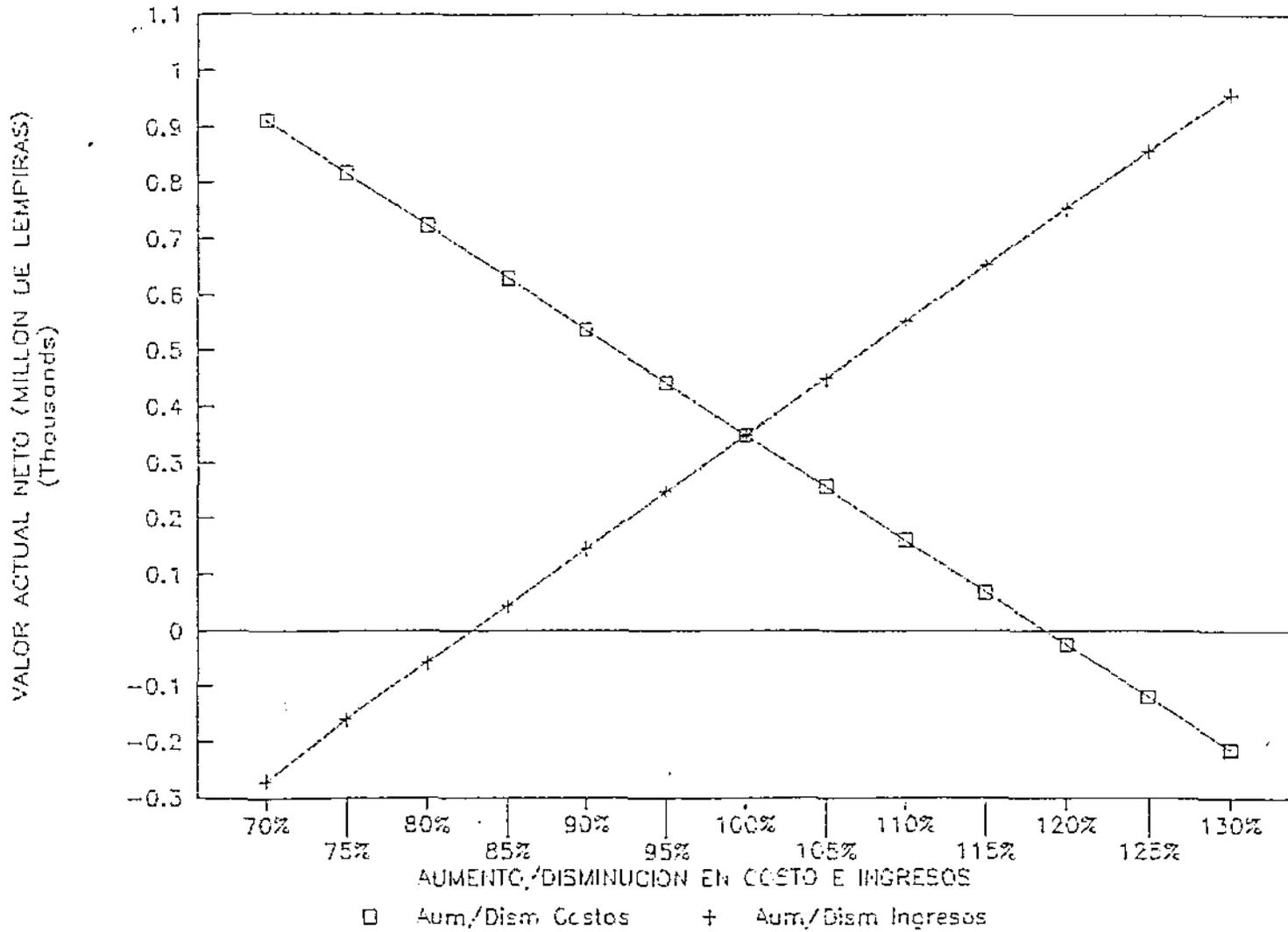
ANEXO 41

PERFIL DEL ESCENARIO E



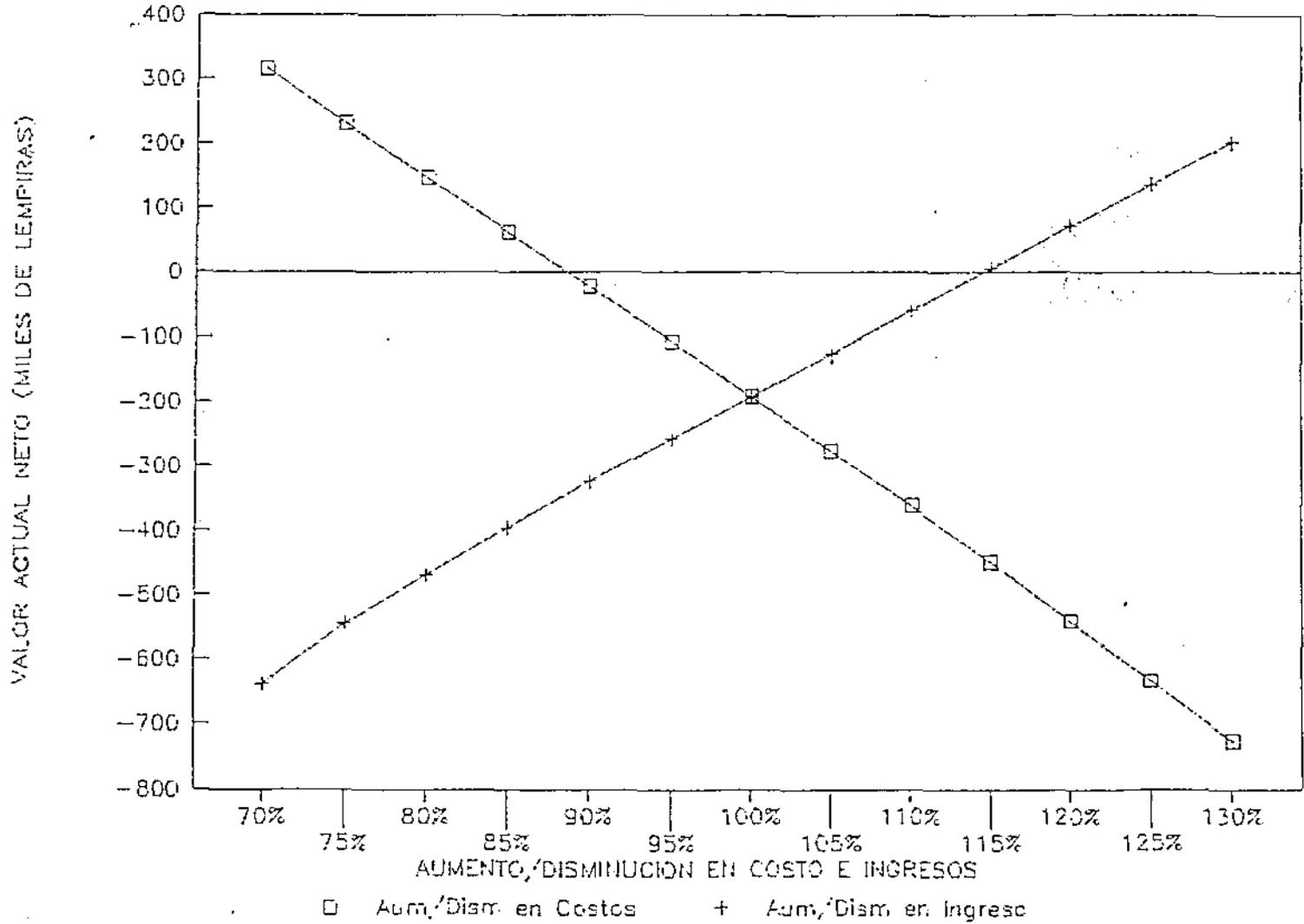
ANEXO 42

ANALISIS DE SENSIBILIDAD ESCENARIO A



ANEXO 43

ANALISIS DE SENSIBILIDAD ESCENARIO B



ANEXO 45

PROYECTO DE CARACOLES TERRESTRES

DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE VARIACION DE CADA ESCENARIO

ESCENARIO A

CONDICIONES DE DEMANDA	PROB.	VAN 1	PROB X VAN 1	VAN 1 - VAN e	(VAN 1 - VAN e) ²	PROB X (VAN 1 - VAN e) ²
ALTA	0.2	755.05	151.01	511.11	261233	52247
MEDIA	0.5	348.62	174.31	104.68	10958	5479
BAJA	0.3	(271.25)	(81.37)	(515.19)	265420	79616
VAN esperado = 243.94						
						VAR = 137352 DES.EST = 370.6 C.V = 1.5

ESCENARIO B

CONDICIONES DE DEMANDA	PROB.	VAN 1	PROB X VAN 1	VAN 1 - VAN e	(VAN 1 - VAN e) ²	PROB X (VAN 1 - VAN e) ²
ALTA	0.2	71.86	14.37	(200.71)	40285	8057
MEDIA	0.5	(191.07)	(95.53)	(463.64)	214962	107481
BAJA	0.3	(638.06)	(191.41)	(910.63)	829247	248774
VAN esperado = (272.57)						
						VAR = 364312 DES.EST = 603.5 C.V = 2.2