EICA

PROYECTO

HATCHERY PARA LA PRODUCCIÓN DE ALEVINOS REVERSADOS DE TILAPIA ROJA (*Oreochromis spp*) EN LA COSTA PACIFICA COLOMBIANA

This project is the outcome of a group efforts to whom credit and technical responsibility goes. This project is based on an assignment which was given to course participants and supervised by Dr. Abdel Rahman El Gamal as a part of "Fish Development Training course". This annual course is organized by the Egyptian International Centre for Agriculture – Egypt (EICA). The names of the team members who developed this project as well as their countries are shown in the following slide

2010

INTEGRANTES:

GALLARDO LUIS – VENEZUELA

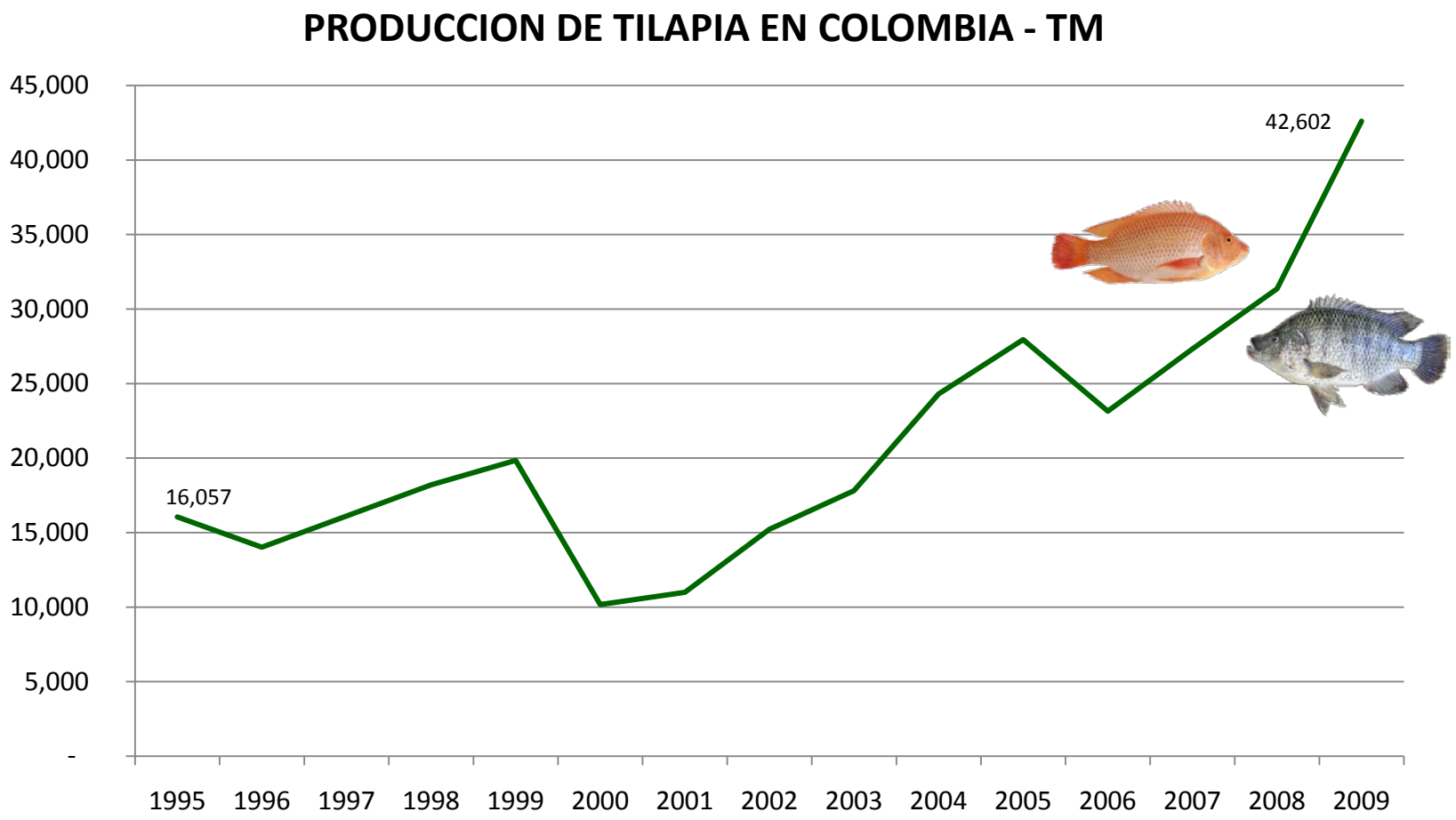
MENDOZA DAVID – PERU

SANCHEZ EUDES – COLOMBIA

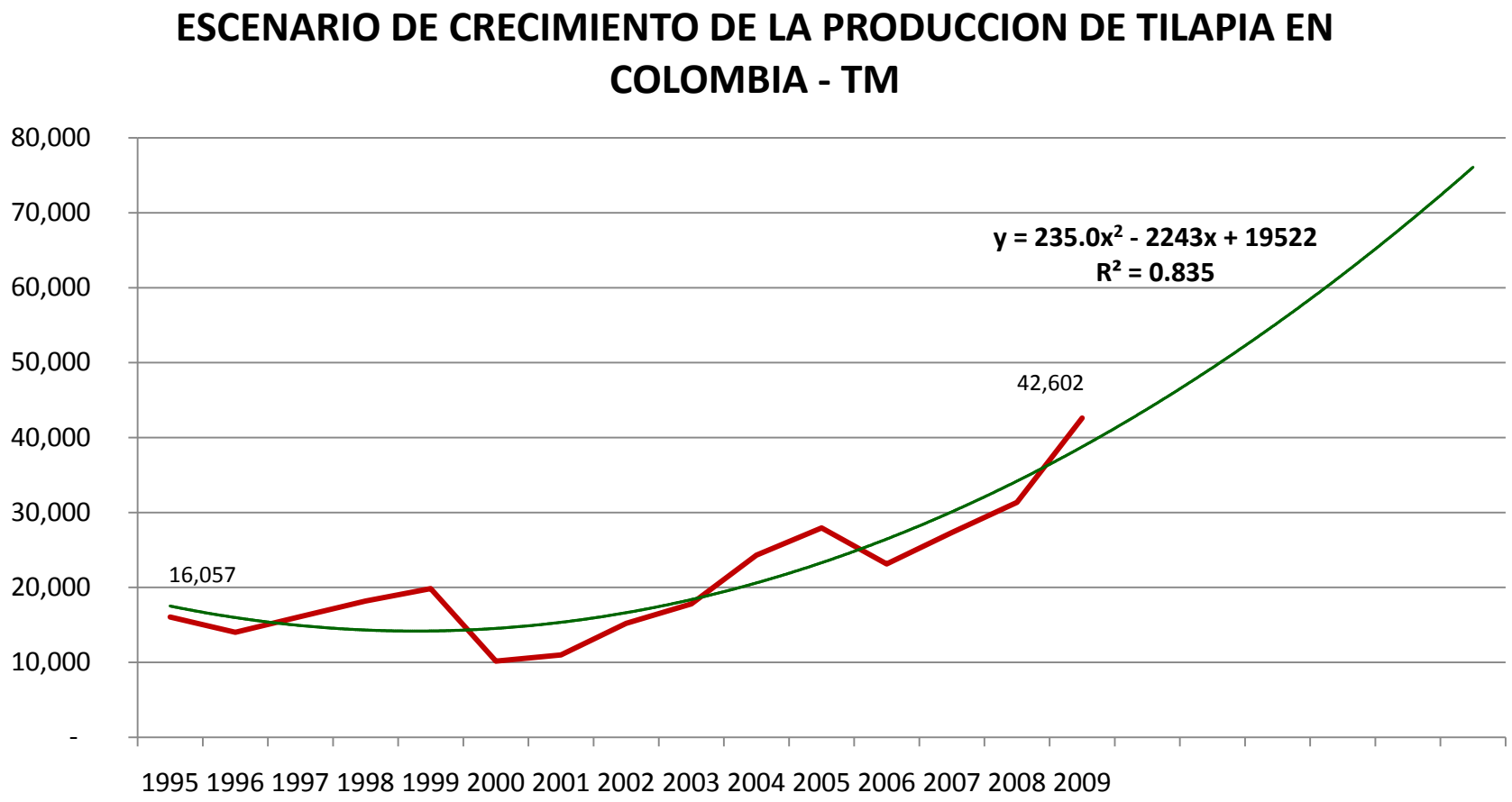
SORIANO JAIME – PERU

VELEZ GLENDA – COLOMBIA

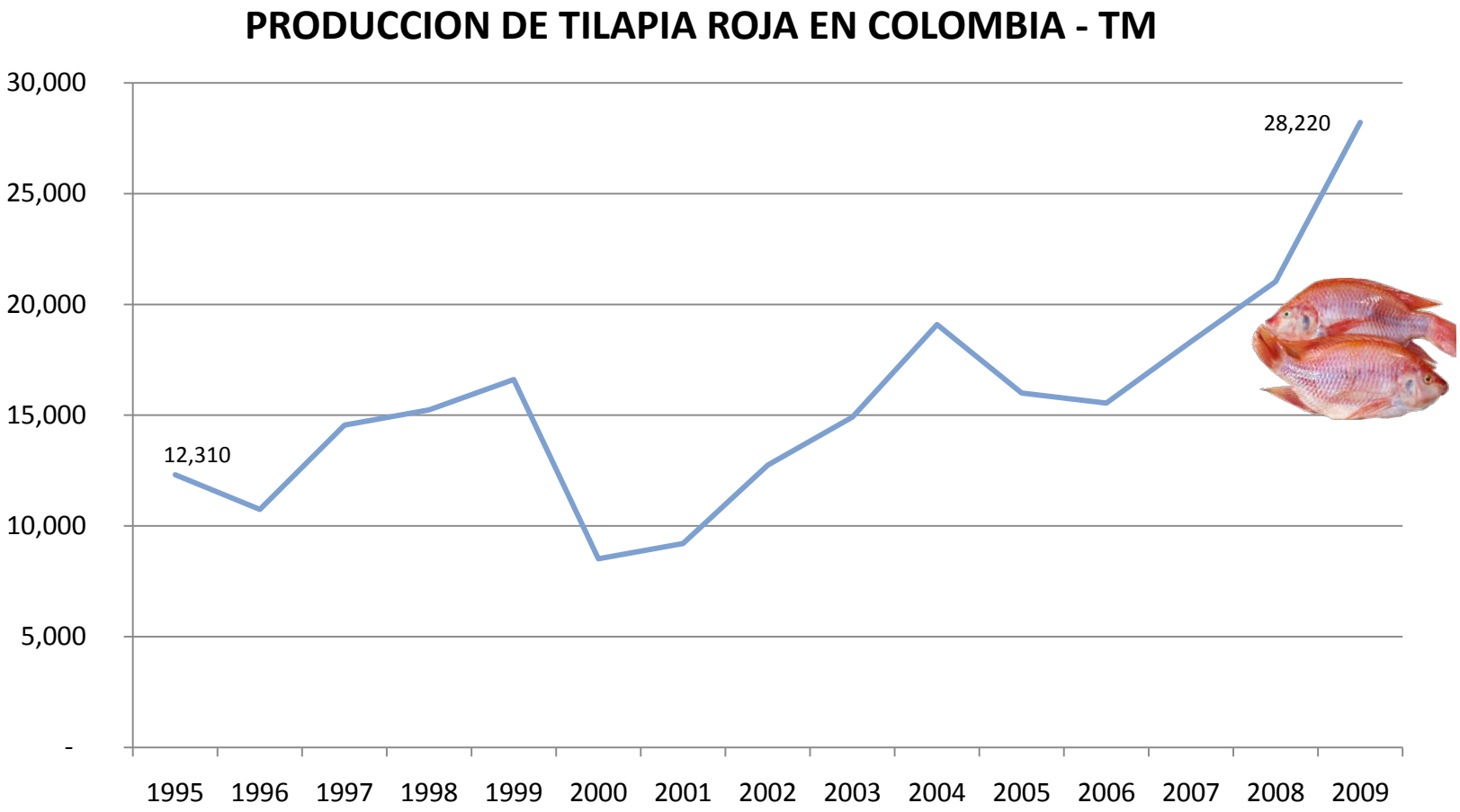
PRODUCCIÓN TOTAL DE TILAPIA EN COLOMBIA



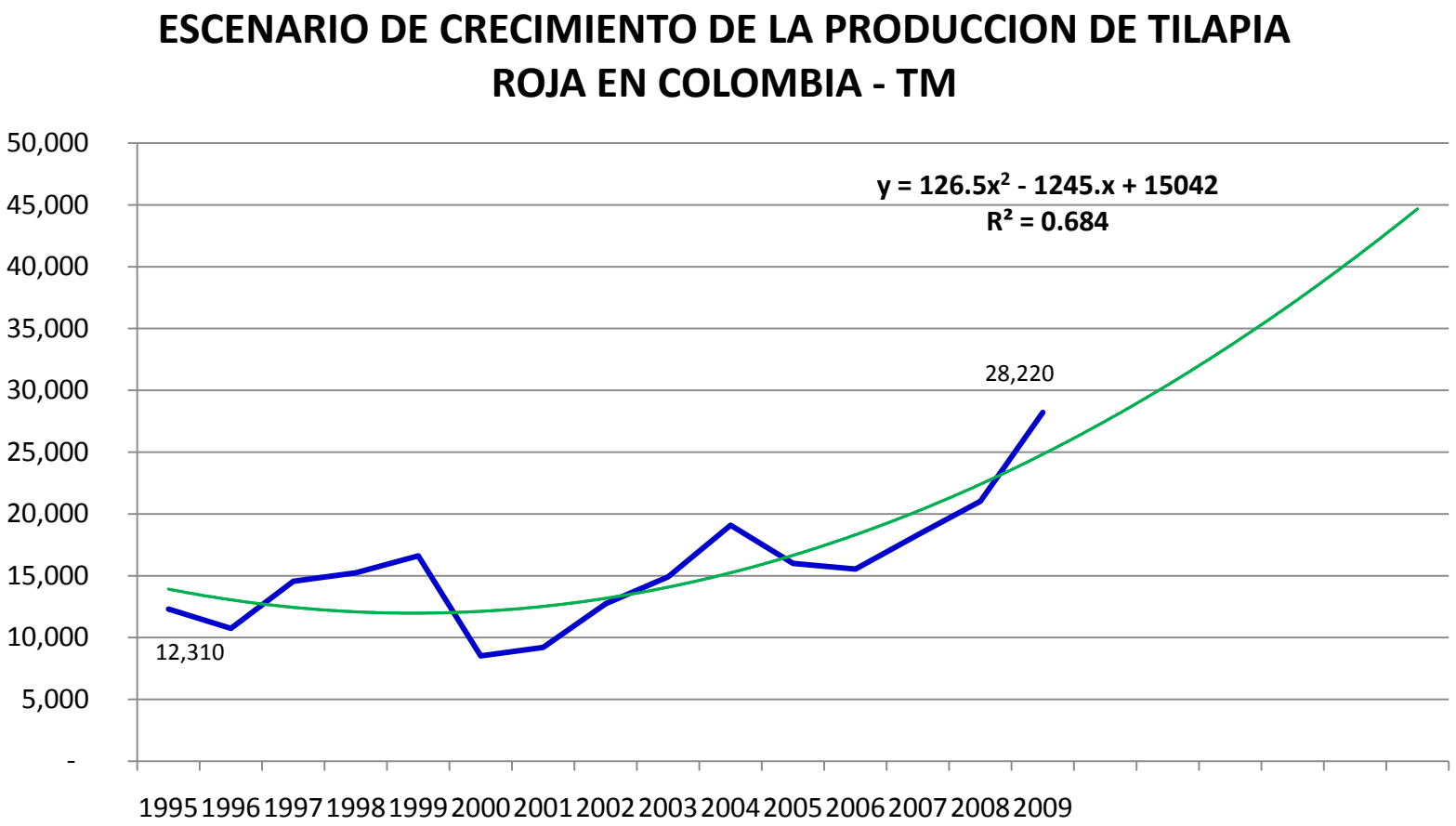
ESCENARIO DE CRECIMIENTO DE TILAPIA EN COLOMBIA HASTA EL 2015



PRODUCCIÓN DE TILAPIA ROJA (*O. SPP*) EN COLOMBIA



CRECIMIENTO DE TILAPIA EN COLOMBIA



CRECIMIENTO DE TILAPIA EN COLOMBIA

Tasa de Crec. Acuicultura Colombia 2004 - 2009		
	Tilapia Total	O. spp
Vf /Vi	1,75	1,48
1/n	0,17	0,17
(Vf/Vi) $^{1/n}$ – 1	1,10	1,07
r	0,098	0,067
Tasa %	9,8	6,73

PRODUCCION TOTAL DE TILAPIA Y PARTICIPACION DE LA TILAPIA ROJA (*O. spp.*) EN COLOMBIA			
Año	TM - Total	*O.spp*	Participación
2010	46.779	30.119	64%
2011	50.955	32.145	63%
2012	55.541	34.308	62%
2013	60.536	36.617	60%
2014	65.981	39.080	59%
2015	71.916	41.710	58%

PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE ALEVINOS DE TILAPIA ROJA (*O. spp*)

Para la estimación de la demanda de alevinos se consideró tallas comerciales de 350 – 400 gr y una supervivencia total en todo el proceso productivo de 70%

DEMANDA DE ALEVINOS DE TILAPIA ROJA (O. spp) EN COLOMBIA					
Año	TM	kg	Nº Peces	Alevinos año	Alevinos mes
1995	12.310	12310000	30775000	**43.964.286**	**3.663.690**
1996	10.750	10750000	26875000	**38.392.857**	**3.199.405**
1997	14.554	14554000	36385000	**51.978.571**	**4.331.548**
1998	15.240	15240000	38100000	**54.428.571**	**4.535.714**
1999	16.612	16612000	41530000	**59.328.571**	**4.944.048**
2000	8.519	8519490	21298724	**30.426.748**	**2.535.562**
2001	9.210	9210191	23025478	**32.893.540**	**2.741.128**
2002	12.746	12745746	31864364	**45.520.521**	**3.793.377**
2003	14.915	14914967	37287418	**53.267.740**	**4.438.978**
2004	19.093	19093000	47732500	**68.189.286**	**5.682.440**
2005	16.000	16000000	40000000	**57.142.857**	**4.761.905**
2006	15.546	15546000	38865000	**55.521.429**	**4.626.786**
2007	18.324	18324000	45810000	**65.442.857**	**5.453.571**
2008	21.028	21027937	52569842	**75.099.774**	**6.258.315**
2009	28.220	28220000	70550000	**100.785.714**	**8.398.810**
2010	30.119	30118787	75296968	**107.567.098**	**8.963.925**
2011	32.145	32145335	80363337	**114.804.768**	**9.567.064**
2012	34.308	34308239	85770598	**122.529.425**	**10.210.785**
2013	36.617	36616675	91541687	**130.773.838**	**10.897.820**
2014	39.080	39080434	97701084	**139.572.977**	**11.631.081**
2015	41.710	41709967	104274918	**148.964.168**	**12.413.681**

UBICACIÓN DEL PROYECTO

RECURSO HIDRICO

- Río Anchicayá

ANALISIS DE CALIDAD DE AGUA				
INDICES	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**
Abundancia	104	41	29	14
Diversidad	2,7	2,5	2	2,5
Equidad	0,7	0,8	0,7	0,9
Riqueza	16	8	8	7
sst (mg/L)	14	7,7	6,3	9,9
ss10' (mg/L)	0,1	0	0	0,1
ss60' (mg/L)	0,1	0,1	0	0,1
ntk (mg/L)	0,5	0,8	0,7	0,3
P (mg/L)	1,4	1,5	1,6	1,3
Turbidez (UNT)	6	2	2	2
O2 disuelto mg/L	7	8,6	7,6	9,9
Temperatura (ºC)	24	24	25	25
pH	7,7	6,9	6,7	6,9

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Objetivo General

- Establecer los criterios para la operación de un hatchery rentable para la producción de alevinos reversados de tilapia roja (*O. sp*.) en la zona de Sabaletas, municipio de Buenaventura.

Objetivos específicos

- Desarrollar un programa para la producción anual de 1.536 millares de alevinos de 0,5 g y 365 millares de juveniles de 50/60 g.
- Establecer los indicadores de rentabilidad para el hatchery

PLANTEAMIENTO TECNICO (1)

- Selección de reproductores

  - Poseer un cuerpo proporcionalmente ancho comparado con su longitud, es decir, que su cabeza quepa más de 1,5 veces en el ancho del cuerpo;
  - Tener cabeza pequeña y redonda;
  - Poseer buena conformación corporal (buen filete, cabeza pequeña, pedúnculo caudal corto, etc.);
  - Libre de toda malformación;
  - Ser cabezas de lote y estar sexualmente maduro;
  - Poseer buena coloración y estar libre de manchas.

PLANTEAMIENTO TECNICO (2)

- Reproducción
  - Estanques para reproductores
    - Se tienen 10 estanques de 5,1 x 10 x 1 m (51 m^2)
    - Se colocarán bloques de cemento o ladrillo a manera de nidos
    - Se tendrá 1 estanque de 4 x 2 x 1 m (8 m^2) y 1 de 3 x 1 x 1 m (3 m^2) donde se colocarán hembras y machos de reemplazo, respectivamente

PLANTEAMIENTO TECNICO (3)

- Reproducción
  - Siembra de reproductores
    - Una (1) hembra x m^2
    - Relación hembra : macho será de 5:2
    - Peso promedio de reproductores 160 g (ambos sexos)
    - El 90% de las hembras desovará
    - Promedio de huevos/hembra/desove = 480 (mayor si la hembra es mas grande)
    - Porcentaje de viabilidad de huevos = 60%
    - Desoves mes / hembra = 1,5 (desove cada 20 días)
    - Nº de alevinos requeridos por el proyecto para reversar x mes = 200 millares

PLANTEAMIENTO TECNICO (4)

- Reproducción
  - Siembra de reproductores
    - Cálculo de Nº de reproductores

      Total Nº huevos/hembra/mes = 480 x 1,5 = 720 huevos
      Nº de alevinos/hembra/mes = 720 x 60% = 432
      Nº de alevinos requeridos para reversión x mes = 200 000
      Nº de hembras productivas = 200 000 / 432 = 463
      Nº de hembras total (+10%) = 510
      Nº de machos total = (510 x 2)/5 = 204

    - Cálculo de Nº de reproductores de reemplazo (15%)

      Nº de hembras = 510 x 15% = 77
      Nº de machos = 204 x 15% = 31
      Densidad de siembra = 10 peces / m2

PLANTEAMIENTO TECNICO (5)

- Reproducción
  - Siembra de reproductores
    - Resumen por estanque

      51 hembras y 20 machos

      Densidad de siembra = 1,4 peces / m2

      Biomasa = 11,4 kg

PLANTEAMIENTO TECNICO (6)

- Reproducción
  - Protocolo de alimentación en todas las fases

Fase	Peso del pez (g)	Proteína del alimento (%)	Diámetro de la partícula del alimento (mm)	Tamaño de la ración (% biomasa/día)	Raciones diarias
Reversión	0,001 - 0,050	40	0,0025	10	6
Vivero o nursery	0,50 - 50/60	34	0,6 - 2,4	5	4
Reproductores	160 – 300	34	4,8	2,5	3

PLANTEAMIENTO TECNICO (7)

- Reproducción
  - Recolección de semilla
    - A partir del día 10 al 12 después de la siembra, colecta de alevinos para reversión
    - Luego cosechas semanales dado que un número mayor de días implica problemas en la eficiencia de la hormona
    - Colecta de alevinos en las mañanas antes de la alimentación
    - Peso promedio de alevinos = 0,05 g

PLANTEAMIENTO TECNICO (8)

- Reproducción
  - Recambio de agua
    - Estanques de reproductores y pre engorde.
      - Se mantendrá un caudal de 15 l/s (21,6 m3/día) con la finalidad de deshacerse del amoniaco y residuos metabólicos (no hay sistemas de aireación)
    - Recambio en estanques de reversión
      - Se tendrá un caudal de 3 l/s (4,32 m3/día); además, diariamente se retirará 1/3 del volumen de agua por sifoneo y dos veces a la semana se efectuará un recambio total

PLANTEAMIENTO TECNICO (9)

- Reversión
  - Dimensiones de estanques de reversión = 2,6 x 8 x 0,2 m y un tirante de 0,1 m (área 21 m2)
  - Densidad de siembra = 385 m2
  - Nº de alevinos x estanque = 8000
  - Nº de estanques = 25
  - Peso inicial 0,05 g
  - Porcentaje de proteína del alimento = 40%
  - Hormona 17 alfa metil testosterona = 60 mg/kg de alimento
  - Tasa de alimentación = 10 % de la biomasa
  - Raciones al día = 6
  - Tiempo de reversión = 28 días
  - Peso final 0,5 g
  - Sobrevivencia = 80%
  - Hembras genotípicas pero machos fenotípicos
  - El 80% de los alevinos reversados (0,5 g) serán comercializados y el 20% restante pasará a pre engorde hasta alcanzar los 50/60 g

PLANTEAMIENTO TECNICO (10)

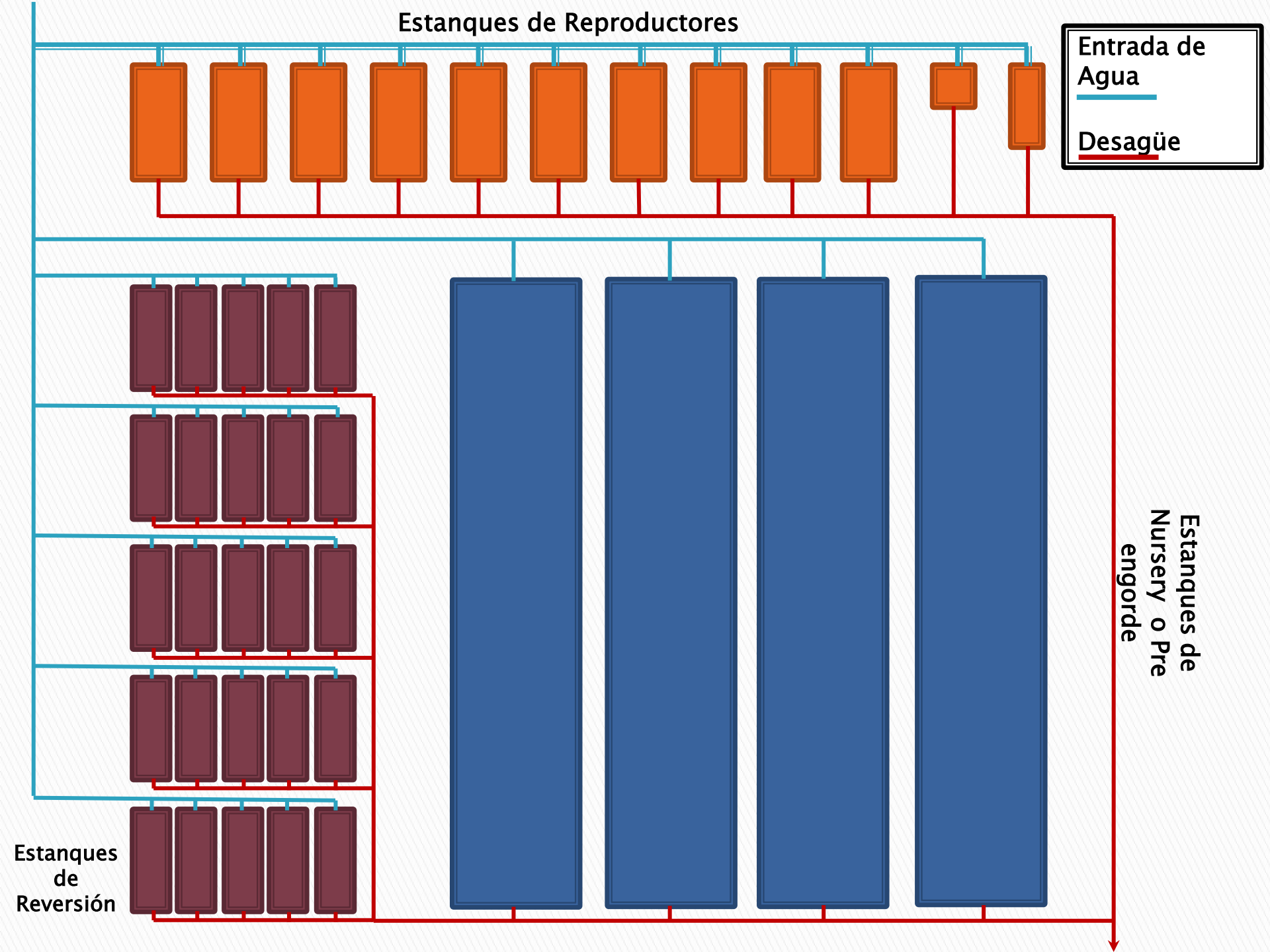
- Pre Engorde
  - Dimensión de estanques = 25 x 5 x 1 (125 m2), tirante de 0,6 m
  - Densidad de siembra 64 peces / m2
  - Nº de estaques = 4
  - Peso inicial 0,5 g
  - Porcentaje de proteína del alimento = 34%
  - Tasa de alimentación = 5 % de la biomasa
  - Raciones al día = 4
  - Tiempo de pre engorde = 30 días
  - Peso final 50/60 g
  - Sobrevivencia = 95%

PROGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO

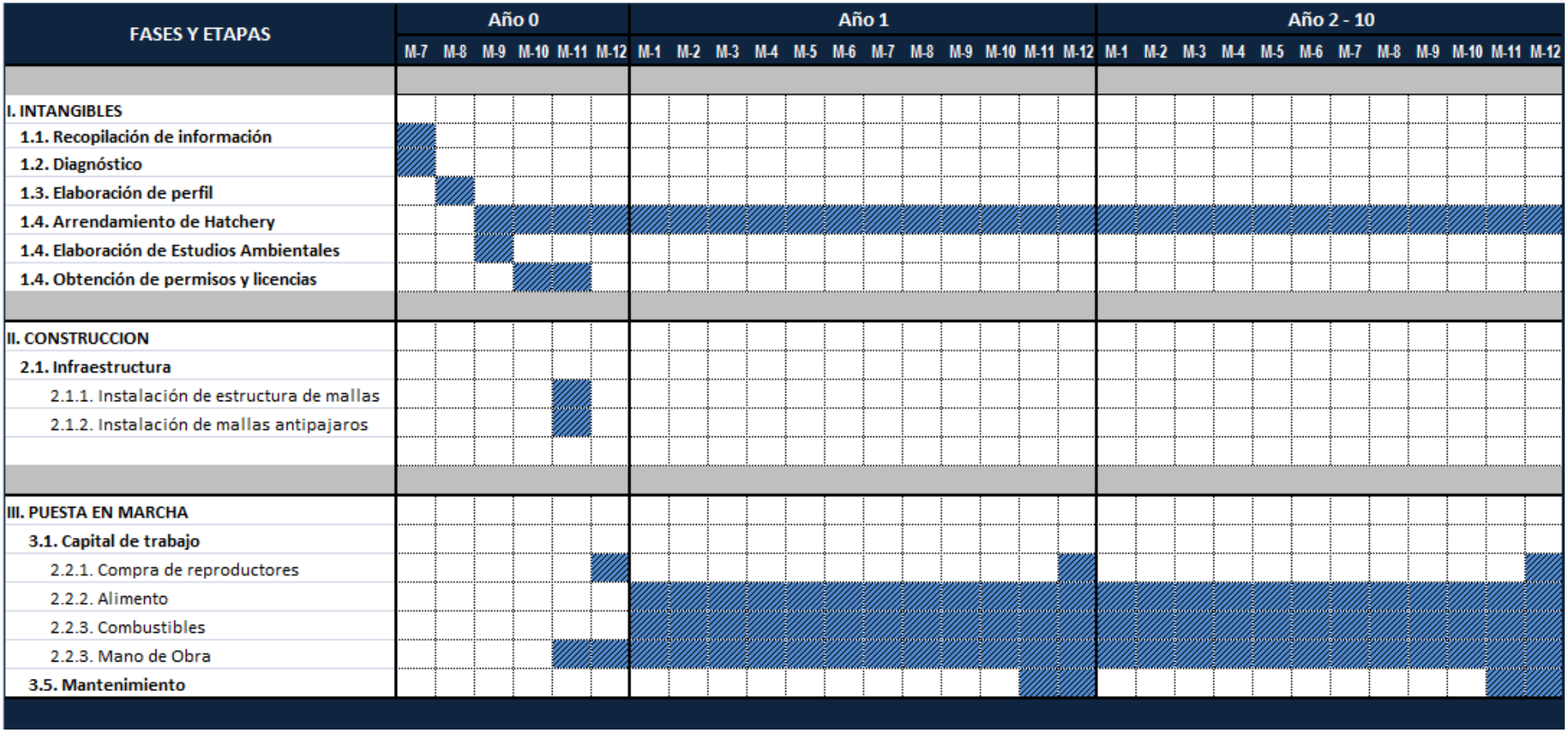
PROGRAMA DE PUESTAS Y LEVANTE DE ALEVINOS

Producción de alevinos de 0,5 gr y 50/60 gr

DISEÑO DE HATCHERY PARA LA PRODUCCIÓN DE ALEVINOS DE TILAPIA ROJA REVERSADOS


Estanques de Reproductores
Entrada de Agua
Desagüe
Estanques de Nursery o Pre engorde
Estanques de Reversión

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DEL PROYECTO


FASES Y ETAPAS
Año 0
Año 1
Año 2 - 10
M-7 M-8 M-9 M-10 M-11 M-12
M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6 M-7 M-8 M-9 M-10 M-11 M-12
M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6 M-7 M-8 M-9 M-10 M-11 M-12
I. INTANGIBLES
1.1. Recopilación de información
1.2. Diagnóstico
1.3. Elaboración de perfil
1.4. Arrendamiento de Hatchery
1.4. Elaboración de Estudios Ambientales
1.4. Obtención de permisos y licencias
II. CONSTRUCCION
2.1. Infraestructura
2.1.1. Instalación de estructura de mallas
2.1.2. Instalación de mallas antipajaros
III. PUESTA EN MARCHA
3.1. Capital de trabajo
2.2.1. Compra de reproductores
2.2.2. Alimento
2.2.3. Combustibles
2.2.3. Mano de Obra
3.5. Mantenimiento

EVALUACIÓN ECONÓMICA

FLUJO DE INGRESOS

Descripción del Producto	Unidades	Millares
Alevinos de 0,5gr	1.536.000	1.536
Alevinos de 50/60 gr	364.800	365

RESUMEN DE INGRESOS EN EL AÑO 1 Y 2

Descripción	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Reversión 0,5		**128000**	**128000**	**128000**	**128000**	**128000**	**128000**	**128000**	**128000**	**128000**	**128000**	**128000**
p. Venta Unidad US$												
0,065		*8320*	*8320*	*8320*	*8320*	*8320*	*8320*	*8320*	*8320*	*8320*	*8320*	*8320*
Nursery 50/60		**0**	**30400**	**30400**	**30400**	**30400**	**30400**	**30400**	**30400**	**30400**	**30400**	**30400**
p. Venta Unidad US$												
0,095		*0*	*7600*	*7600*	*7600*	*7600*	*7600*	*7600*	*7600*	*7600*	*7600*	*7600*
Ingreso Bruto US$		**8320**	**15920**	**15920**	**15920**	**15920**	**15920**	**15920**	**15920**	**15920**	**15920**	**15920**

Descripción	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Reversión 0,5	**128000**	**128000**	**128000**	**128000**	**128000**	**128000**	**128000**	**128000**	**128000**	**128000**	**128000**	**128000**
p. Venta Unidad US$												
0,065	*8320*	*8320*	*8320*	*8320*	*8320*	*8320*	*8320*	*8320*	*8320*	*8320*	*8320*	*8320*
Nursery 50/60	**30400**	**30400**	**30400**	**30400**	**30400**	**30400**	**30400**	**30400**	**30400**	**30400**	**30400**	**30400**
p. Venta Unidad US$												
0,095	*7600*	*7600*	*7600*	*7600*	*7600*	*7600*	*7600*	*7600*	*7600*	*7600*	*7600*	*7600*
Ingreso Bruto US$	**15920**	**15920**	**15920**	**15920**	**15920**	**15920**	**15920**	**15920**	**15920**	**15920**	**15920**	**15920**

FLUJO DE CAJA

RESUMEN DEL FLUJO NETO												
	RUBROS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	LIQ
A	INGRESOS TOTALES		0140 717	160 474	160 474	160 474	160 474	160 474	160 474	160 474	160 474	160 474	48 843
B	COSTOS TOTALES	(48 843)	(122 278)	(125 981)	(125 981)	(125 981)	(125 981)	(125 981)	(125 981)	(125 981)	(125 981)	(125 981)	
C	FLUJO DE COSTOS & BENEFICIOS TOTALES (A+B)	(48 843)	18 439	34 492	34 492	34 492	34 492	34 492	34 492	34 492	34 492	34 492	48 843

COK	14%
VAN (e)	128.548
TIR (e)	58%

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Variación en Precios de Venta de Semilla de 0,5 gr

	Precio de Alevinos 0,5 US$	Variación Relativa (%)	VAN (US$) 128.548,2
VAN (e) vs. P. Venta	0,061	-6,00%	91.137,4
	0,062	-5,00%	97.372,5
	0,062	-4,00%	103.607,7
	0,063	-3,00%	109.842,8
	0,064	-2,00%	116.077,9
	0,064	-1,00%	122.313,0
Alevinos 0,5	**0,065**	**0,00%**	**128.548,2**
	0,066	1,00%	134.783,3
	0,066	2,00%	141.018,4
	0,067	3,00%	147.253,6
	0,068	4,00%	153.488,7
	0,068	5,00%	159.723,8
	0,069	6,00%	165.958,9

CONCLUSIONES

- La inversión considerada en el Año 0 para adecuar la granja a las necesidades del negocio ascendió a US$ 48 843; asimismo el costo de operación del año 1 ascendió a US$ 122 278 y del año 2 en adelante ascienden a US$ 125 981
- Los ingresos de venta en el año 1 de operación ascienden US$ 167 520 y del año 2 en adelante se registran ingresos ascendentes a US$ 191 040
- El alquiler de un hatchery equipado y la implementación de un programa eficiente de producción de semilla de tilapia roja en dos tipos de producto (alevinos reversados de 0,5 gr y 50/60 gr) a niveles de 1535 millares y 265 millares respectivamente, ofrece un nivel de rentabilidad a precios el cual es 58% y un VAN (e) de US$ 128 548. Esto hace que el proyecto sea sostenible en el tiempo.
- En términos económicos respecto la capacidad de “resistencia” ante mayores exigencias en la tasa de descuento además de otras comparaciones respecto a eventuales incrementos o reducción del precio de venta del producto final lo define como un interesante negocio.

Thank you
شكرا
Gracias
Merci