



ANÁLISIS ECONÓMICO Y DE INVERSIÓN PARA  
LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA INTENSIVA DE

# TRUCHA ARCO IRIS

EN LA PROVINCIA DE NEUQUÉN

**ADRIANA SEVANI**

Directora de Acuicultura. Sub. Producción. Min.  
Producción e Industria. Gobierno de Neuquén

**PATRICIA VILLARREAL**

Investigadora INTA-Estación  
Experimental Agropecuaria Alto Valle



MINISTERIO DE  
PRODUCCIÓN  
E INDUSTRIA

NEUQUÉN  
PROVINCIA

JUNTOS  
PODEMOS  
MÁS

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>CANTIDAD Y TIPOS DE PRODUCTOS A OBTENER</b> .....	<b>4</b>
<b>CALIDAD DE AGUA</b> .....	<b>4</b>
Requerimientos físicos y químicos	
<b>SIEMBRA DE ALEVINES</b> .....	<b>5</b>
<b>INFRAESTRUCTURA EN AGUA E INVERSIONES</b> .....	<b>5</b>
<b>CONSTRUCCIONES DE APOYO EN TIERRA E INVERSIONES</b> .....	<b>10</b>
<b>EQUIPAMIENTO</b> .....	<b>11</b>
<b>BIOMASA</b> .....	<b>12</b>
<b>CANTIDAD DE AGUA</b> .....	<b>12</b>
<b>ALIMENTACIÓN DE LAS TRUCHAS</b> .....	<b>12</b>
Calidad de alimento	
Alimentación	
<b>CANTIDAD DE ALIMENTO</b> .....	<b>14</b>
Almacenamiento del alimento	
<b>TASA DE CRECIMIENTO</b> .....	<b>16</b>
<b>COSECHA</b> .....	<b>18</b>
<b>SANIDAD EN EL CULTIVO</b> .....	<b>18</b>
<b>ANÁLISIS ECONÓMICO</b> .....	<b>19</b>
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b> .....	<b>19</b>
Gastos fijos	
Gastos variables	
<b>INGRESO BRUTO DEL CICLO PRODUCTIVO</b> .....	<b>22</b>
<b>RESULTADOS ECONÓMICOS</b> .....	<b>23</b>
<b>ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN</b> .....	<b>23</b>
Análisis de sensibilidad de la inversión	
Análisis de sensibilidad	
<b>CONCLUSIÓN</b> .....	<b>27</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>28</b>
<b>FUENTES CONSULTADAS</b> .....	<b>28</b>

# INTRODUCCIÓN

La piscicultura de salmónidos se desarrolla en los Embalses de la cuenca del Limay desde hace más de 30 años.

A nivel nacional la provincia de Neuquén es la que muestra la mayor participación de producción acuícola, con el 41.42% siendo responsable del 89% de la producción total de trucha arco iris del país (Panné Huidobro, 2019).

Actualmente, la producción comercial de Trucha arco iris por cultivo abarca un total de nueve concesiones; siete concesiones en producción en el embalse Alicurá, con un volumen total otorgado de 3.050 toneladas anuales y dos concesiones en el embalse de Piedra del Águila, con un volumen concesionado de 1.550 toneladas anuales. Estos emprendimientos se encuentran sobre la margen izquierda de los lagos, en territorio de la Provincia del Neuquén, accediendo a las mismas a través de la Ruta Nacional N° 237.

En la provincia de Neuquén la actividad se encuentra regulada por la Ley 3073- Ley de Acuicultura Provincial- y su Decreto Reglamentario N°0295/19. Algunas de las metas que tiene la Ley es aportar herramientas que permitan apuntar a factores que resulten en un mejor desempeño empresarial: tecnológico, financiero y económico y consecuentemente un aumento de la rentabilidad del negocio piscícola, además fomentar y acompañar al sector en la ampliación del espectro comercial y de mercados para la actividad.

Este análisis, se basó en el cultivo de Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), una especie íctica perteneciente a la familia Salmonidae.



**Fig.1-Trucha arco iris.**

# CANTIDAD Y TIPOS DE PRODUCTOS A OBTENER

El análisis productivo y económico desarrollado corresponde a un nivel de producción de 100 toneladas por ciclo, el 40% de trucha pan size, de peso 450g, y el 60% de trucha grande, de peso 1.800g.

El ciclo productivo se realiza en un único momento de siembra en el mes de setiembre. La duración media del ciclo para obtener el tamaño de trucha pan size es entre 6 y 8 meses, dependiendo de la tasa de crecimiento, mientras que para trucha grande se extiende entre 14 y 16 meses de realizada la siembra.

## CALIDAD DE AGUA

La disponibilidad y calidad de agua es un aspecto fundamental que determina el nivel de producción a obtener. La trucha es una especie exigente en la calidad del agua, en el presente modelo se tuvo a consideración las características físico-químicas que presenta el lago-embalse Alicura, principalmente oxígeno y temperatura siendo de excelentes condiciones para el óptimo crecimiento y desarrollo de esta especie.

### Requerimientos físicos y químicos



#### a-Oxígeno (O<sub>2</sub>)

El oxígeno disuelto recomendable para el cultivo de truchas no debe ser inferior a 5.5 mg/l, siendo óptimo para el desarrollo el rango entre 6.0-8.5 mg/l. El oxígeno disuelto en el agua está relacionado directamente con la presión atmosférica e inversamente con la temperatura del agua, es decir, al aumentar la presión hace que se eleve el oxígeno disuelto, sin embargo si aumenta la temperatura, el oxígeno disminuye.

#### c-Potencial de hidrógeno (PH)

Hace referencia a la cantidad de iones de hidrógeno en el agua, su medición determina el carácter de acidez, neutralidad o basicidad del agua. Un pH óptimo para el cultivo de truchas debe ser alcalino entre 7 y 8.

#### b-Temperatura

El rango de temperatura permisible para el engorde de truchas es de 11 a 16°C, siendo el óptimo entre 15 y 16°C, ya que aumenta la tasa metabólica, la velocidad de crecimiento y permite el desarrollo normal de los peces. A menores temperaturas el crecimiento y desarrollo se prolongan en el tiempo.

#### d-Dureza total

La dureza del agua está relacionada con la concentración de iones de calcio y magnesio. Los rangos de dureza más convenientes en el agua son de 60 a 300 ppm (partes por millón) los cuales permiten un mejor crecimiento de la trucha.

## SIEMBRA DE ALEVINES

### **a-Origen de los ejemplares.**

El origen de los individuos a cultivar proviene de un hatchery, un criadero de Truchas arco iris. Es importante resaltar que el material biológico que se traslade deberá contar con la documentación sanitaria emitida por los organismos nacionales y/o provinciales.

### **b-Cantidad de alevines**

Para la producción proyectada de 100 tn la cantidad de alevines a sembrar es de 140.555 unidades, peso 1 gr, asumiendo una mortandad del 15%.

### **c-Traslado de alevines**

Los individuos deberán ser transportados en vehículos acondicionados para su traslado, con tanques de pvc con conexión para el ingreso de oxígeno disuelto y equipamiento para la medición de oxígeno y temperatura, a los efectos de mantener los parámetros de cultivo preexistentes y evitar el estrés de los peces. En este sentido, luego de la siembra se recomienda no manipular los peces por 48hs aproximadamente.

## INFRAESTRUCTURA EN AGUA E INVERSIONES

El sistema de cultivo a desarrollar es intensivo mediante jaulas flotantes. Algunas de las ventajas que tiene este sistema es que permite desarrollar cultivos intensivos, masivos, da facilidad de manejo a la producción (alimentación, limpieza, selección) y permite el crecimiento rápido de los peces.

Para la instalación de las jaulas se debe escoger un lugar adecuado con características como las que se mencionan a continuación:

- Presencia de corrientes en el agua, permite el recambio de agua.
- Presencia de olas débiles que favorezcan la oxigenación del agua.
- Profundidad del cuerpo de agua: como mínimo 45 metros y 10 metros de profundidad desde la base de la red hasta el fondo del cuerpo del agua.
- Ausencia de plantas acuáticas y algas en el sitio a instalar las jaulas.
- Cuerpo de agua no contaminado.

Las jaulas son básicamente estructuras rígidas, metálicas, de forma circular o rectangular conformadas por barandas de protección y un pasillo central para facilitar las labores del personal en la plataforma. A cada lado de la estructura de la jaula se incorpora un sistema de anclaje para evitar el movimiento de las jaulas, un sistema de flotación, que actúa de soporte a la estructura de la jaula, la red que contiene los peces, la red pajarera, los pasillos, el personal y las maquinarias.

El tamaño de las jaulas va desde 2x2 metros de lado hasta 40x40 metros de lado. La estructura de las jaulas diseñadas para este caso es rectangular de distintas dimensiones que dependerán de la etapa de desarrollo de los peces.

DIMENSIONES	CANTIDAD
6m x 3m x 6m	2
10m x 10m x 10m	14

*Tabla 1. Dimensiones, cantidad de jaulas.*



*Fig.2- Sistema de jaula flotante de 6x6m de lado.*



*Fig.3- Sistema de jaulas flotantes: pasarela y baranda.*



*Fig.4- Muelle (centro)-Balza (izquierda) -.Embarcación (derecha).*

Las redes donde se incorporan los individuos, por lo general son de material de nylon o poliéster. También se suele utilizar redes para proteger la crianza de los depredadores, principalmente de aves. La altura de las redes dependerá del tamaño de las jaulas, para este análisis serán de 6 y 10 metros, es importante mencionar que en los cálculos de cantidad de agua necesaria, se resta un metro de red que es lo que queda al descubierto en la superficie. Respecto a la apertura de la malla, varía en función del tamaño del pez.

TAMAÑO DE MALLA	TAMAÑO DEL PEZ
9/16"	Alevines
1/2"	Juveniles
1"	Hasta 500g
2"	Hasta 3.500g

*Tabla 2. Tamaño de malla según el tamaño del pez.*

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (US\$)	TOTAL (US\$)	VIDA ÚTIL
Jaula 6m x 3m x 6m	2	3.068	6.136	15
Jaula 10m x 10m x 10m	14	4.607	64.498	15
Redes 6m x 3m Malla 9/16"	2	1.160	2.320	10
Redes 10m x 10m Malla 1/2"	12	1.932	3.864	10
Redes 10m x 10m Malla 1 1/2"	12	2.298	27.576	10
Redes de protección	16	263,2	4.211	10
Sistema de fondeo	16	2.451	39.216	15
Muelle móvil	1	2.600	2.600	15
			<b>150.421</b>	

*Tabla 3. Inversiones sistema de jaulas flotantes.*

## CONSTRUCCIONES DE APOYO EN TIERRA E INVERSIONES

El establecimiento necesita de obras en tierra que servirán de apoyo al desarrollo del proyecto, siendo necesarias:

- Vivienda para el personal
- Oficina administrativa
- Galpón de depósito general
- Galpón para almacenamiento de alimento
- Taller
- Captación de agua para consumo humano
- Sistema de tratamiento de efluentes de uso domiciliario

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO USD/M2	TOTAL USD	VIDA ÚTIL
Galpón depósito	m2	130	600	78.000	40
Depósito de alimento	m2	120	600	72.000	40
Oficina	m2	60	700	42.000	40
Vivienda para el personal	m2	120	800	96.000	40
Sistema de captación de agua	1			580	40
Sistema de tratamiento de efluentes	1			2.700	
				<b>291.280</b>	

*Tabla 4. Inversiones en tierra.*

Además de las mejoras es necesario contar con capital de explotación para movilidad de personal, revisar las jaulas, instrumental para evaluar la calidad del agua, para brindar energía eléctrica, entre otros.

## EQUIPAMIENTO

EQUIPAMIENTO	CANTIDAD	PRECIO USD	MONTO TOTAL USD	VIDA ÚTIL
Camioneta 4x4	1	46.164	46.164	10
Tractor 45 Hp doble tracción	1	27.170	27.170	15
Lancha, motor 40HP, tráiler	1	29.460	29.460	15
Grupo electrógeno 7,5 kva	1	2.059	2.059	5
Balanza analítica de precisión capacidad 6000g x 0,1g	1	1.150	1.150	5
Chaleco salvavidas	4	175	700	5
PHmetro	1	50	50	5
Oxímetro	1	473	473	5
Termómetro	1	36	36	5
Bins plástico 1.000 lts	5	120	600	10
Copo o medio mundo	3	6	17	5
Tanque de almacenamiento de agua 1.000 lts	1	227	227	15
			<b>108.106</b>	

*Tabla 5- Equipamiento.*

Resulta una inversión total en capital fundiario y de explotación de USD 549.805. A este valor hay que añadir el derecho de concesión provincial y el canon de la Secretaría de Ambiente, alcanzando una inversión total expresada en pesos, de \$59.992.811.

## BIOMASA

Definida como “Peso vivo o peso total de la materia viva en una superficie determinada. En acuicultura, peso total de los organismos por unidad de área del lugar donde se realiza el cultivo” (De la Lanza et al., 1991). En el sistema propuesto es importante mencionar que el manejo de cada unidad de cultivo de truchas, será totalmente dependiente del peso de los peces colocados bajo cultivo, de la calidad del agua utilizada, del contenido de oxígeno disuelto, de la temperatura y del flujo del agua; así como de su volumen. En este análisis se estimó una biomasa de 9 kg/m<sup>3</sup> en la unidad de cultivo, ya que permite mantener el desarrollo y el crecimiento homogéneo de las truchas en condiciones óptimas de crianza.

## CANTIDAD DE AGUA

El agua tiene importancia de alta valoración, la calidad debe mantenerse durante todo el año, debiendo conservar este recurso de manera sostenible.

La cantidad de agua necesaria para un volumen de producción (100 tn) de Trucha arco iris corresponde a 11.111 m<sup>3</sup>, teniendo en cuenta la biomasa establecida en 9 kg/m<sup>3</sup>. Sin embargo, el análisis contempla la instalación de un tren de jaulas flotantes, compuesto 2 jaulas móviles para la recepción de los alevines y 14 jaulas fijas para el engorde de los peces, con lo cual las dimensiones suman un volumen total de agua de 12.780m<sup>3</sup>.

JAULAS	M <sup>3</sup>	CANTIDAD	M <sup>3</sup> TOTAL
6mx3mx5m	90	2	180
10mx10mx9m	900	14	12.600
<b>Volumen total de agua (m<sup>3</sup>)</b>		<b>16</b>	<b>12.780</b>

*Tabla 6- Volumen de agua.*

## ALIMENTACIÓN DE LAS TRUCHAS

### Calidad de alimento

El alimento suministrado a los peces, a partir de la reabsorción del saco vitelino, es alimento inerte, de tipo balanceado. El alimento debe ser de alto valor nutritivo y fácil digestibilidad.

Algunos de los componentes básicos nutricionales en el alimento son: proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales.

NUTRIENTES	ALEVINOS	JUVENILES	ADULTOS
Proteínas (mín.)	45.0	42.0	40.0
Carbohidratos (máx.)	22.0	24.0	25.0
Grasa (mín.)	10.0	10.0	10.0
Minerales (máx.)	14.0	14.0	14.0
Humedad (máx.)	10.0	10.0	10.0
Fibra (mín.)	2.0	3.0	3.0
Calcio (mín.)	1.5	1.5	1.5
Fósforo (máx)	1.4	1.4	1.4

**Tabla 7. Requerimiento porcentual de nutrientes por estadio de trucha.**

Como se observa en la tabla 7, el estadio de alevines y pre-juveniles necesitará mayor porcentaje de proteínas que en peces juveniles y adultos. El nivel de proteína (%) cambia dependiendo de la etapa de crecimiento del pez.

Es importante mencionar que si bien la calidad del alimento es un factor muy importante en la alimentación, no garantiza el aprovechamiento adecuado de los peces si no es suministrado mediante un manejo adecuado.

## ALIMENTACIÓN

El proceso de alimentación en este análisis es manual, pero se podría optar por máquinas automáticas de tecnología innovadora, por ejemplo aquellas que permiten ver a través de cámaras sumergibles la biomasa en cultivo. Este tipo de tecnología permite monitorear la saciedad del pez, a los efectos de evitar la sobrealimentación y la sobrecarga de nutrientes al medio.

No obstante, el manejo adecuado, independientemente de la tecnología, implica realizar clasificaciones periódicas, desde el ingreso de los alevines hasta la cosecha, en función de la talla del pez. Se recomienda cada 15 días, en los distintos lotes.

La clasificación constante de los lotes permite suministrar la cantidad necesaria de alimento balanceado, y de calibre uniforme en cada lote, evita la competencia por el alimento, ya que es una especie carnívora, y permite el crecimiento homogéneo.

Además, un manejo adecuado implica controlar a diario los parámetros físico-químicos del agua y el estado sanitario de los peces, a partir de los cuales se calcula la ración diaria de alimento a suministrar.

La forma del alimento balanceado es granular de tipo pelletizado o extruzado, y el tamaño varía de acuerdo a la etapa de crecimiento del pez.

La siguiente tabla expresa el calibre del alimento y su variación dependiendo del tamaño del pez, específicamente del tamaño de la boca.

PESO PEZ (G)	ALIMENTO (CALIBRE)
1 a 10	Crumble
10 a 40	3mm
40 a 100	4mm
100 a 330	6mm Pigm
330 a 1.800	8mm Pigm
> a 1.800	10mm Pigm.

Tabla 8. Tamaño del alimento en función del peso (g) del pez.

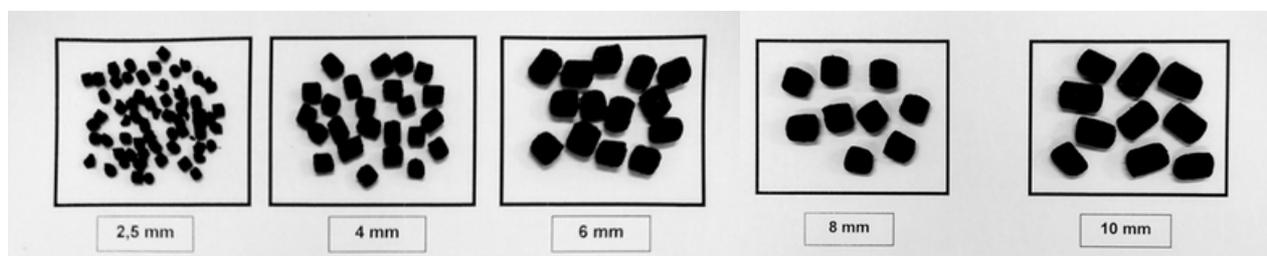


Fig.5- Diferentes calibres de alimento balanceado.

## CANTIDAD DE ALIMENTO

En la tabla 9 se muestra la cantidad de alimento de cada tipo requerido para obtener 40 tn de pan size y 60 tn de trucha de 1.800 gr.

ALIMENTO (CALIBRE)	PAN SIZE (TN)	TRUCHA 1.800 GR (TN)
Crumble	1,0	0,4
3mm	3,2	1,2
4mm	6,4	2,4
6mm Pigm	37,3	9,2
8mm Pigm		63,7

Tabla 9- Requerimiento total de cada tipo de alimento.

MES	PAN SIZE	TRUCHA 1,8 KG	TOTAL (TN)
Setiembre			
Octubre	0,4	0,1	0,5
Noviembre	1,5	0,6	2,1
Diciembre	3,8	1,4	5,2
Enero	8,6	3,2	11,8
Febrero	12,6	4,7	17,3
Marzo	17,1	6,4	23,5
Abril		7,7	7,7
Mayo		8,5	8,5
Junio		7,2	7,2
Julio		6,8	6,8
Agosto		6,6	6,6
Setiembre		8,4	8,4
Octubre		14,3	14,3
<b>TOTAL</b>	<b>44,0</b>	<b>75,9</b>	<b>119,9</b>

Tabla 10. Demanda mensual de alimento. Elaboración propia en base a datos consultados al CEAN

### Almacenamiento del alimento

El alimento balanceado deberá almacenarse en un ambiente amplio, seco y ventilado. Se deberán realizar desinfecciones periódicas, evitar el ingreso de animales como roedores, utilizar parrillas de madera (tipo pallets), a los efectos de evitar el contacto con el piso. Por lo general estos ambientes que funcionan como depósitos de alimento son galpones de chapa y piso de cemento.



*Fig.6-Depósito y alimento balanceado.*

## TASA DE CRECIMIENTO

También se determinó la tasa de crecimiento de acuerdo a la temperatura promedio en las localidades de Junín de los Andes (CEAN), Alicura y El Chocón.

MES	CEAN	ALICURA	EL CHOCÓN	1 CICLO PESO (GR)
Setiembre	7,1	7	9	1
Octubre	8,9	9	11	5
Noviembre	11,3	13	15	19
Diciembre	12,6	15	17	54
Enero	16,2	18	20	135
Febrero	15,8	16	18	253
Marzo	14,2	15	17	413
Abril	10,9	13,5	15,5	606
Mayo	8,5	11	13	801
Junio	6,6	8	10	967
Julio	5,6	6,8	8,8	1124
Agosto	6,2	6	8	1276
Setiembre	7,1	7	9	1471
Octubre	8,9	9	11	1749
Noviembre	11,3	13	15	2208

Tabla 11. Tasa de crecimiento considerando la siembra en setiembre. Elaboración propia en base a datos consultados al CEAN.

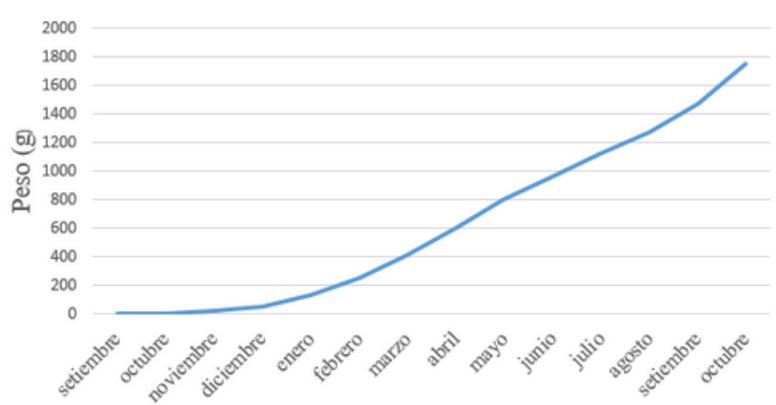


Gráfico 1- Crecimiento medio de trucha arco iris sembrado en setiembre.

## COSECHA

En el presente modelo productivo se prevén dos cosechas anuales según la comercialización, una realizada en peces de 450 g y la otra en peces de 1.800 g de peso. Es importante mencionar que este análisis contempla los gastos hasta la cosecha a pie de jaula, no siendo incorporados los gastos del proceso de faena. El sacrificio se realiza sometiendo al pez a una temperatura inferior a  $-3\text{ C}^{\circ}$ , en cajones de bins con hielo en escamas, evitando el mínimo estrés para evitar mermas en la calidad de la carne. Una vez sacrificados deberán ser transportados en vehículo habilitado por SENASA a la planta de faena.

## SANIDAD EN EL CULTIVO

Las enfermedades son ocasionadas principalmente por agentes como: bacterias, hongos, protozoos y virus. Causadas por un mal manejo en el proceso de cultivo como altas densidades por  $\text{m}^3$ , mal estado del alimento, deficiencia nutricional, baja calidad del agua, entre otros. Por ello es fundamental el énfasis en un buen manejo de la producción a los efectos de prevenir el riesgo de enfermedades, ya que de ello depende la mayor parte del éxito de la producción y su comercialización.

Actualmente, las enfermedades de los peces salmónidos de denuncia obligatoria ante la Organización Mundial de Salud Animal (OIE) son: Necrosis Hematopoyética Epizoótica (EHNV), Necrosis Hematopoyética Infecciosa (IHNV), Septicemia Hemorrágica Viral (VHS), alfavirus de los salmónidos, Infección por *Gyrodactylus salaris* e Infección por las variantes con supresión en la HPR y HPRO del virus de la anemia infecciosa del salmón. Son enfermedades de reporte obligatorio por parte del productor, ante las autoridades sanitarias nacionales: Enfermedad Bacteriana Renal, el Síndrome Rickettsial del Salmón y la Necrosis Pancreática Infecciosa.

Otras enfermedades que no son de denuncia obligatoria ante la OIE, y que influyen en los cultivos son: *Chilodonella* sp., *Trichodina* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*, *Spironucleus* sp., *Flavobacterium psychrophilum*, *Aeromonas* móviles y micotoxinas.

Si bien estas últimas patologías se encuentran presentes en algunas ocasiones, tienen bajo impacto económico sobre la actividad, salvo en casos puntuales.

## ANÁLISIS ECONÓMICO

Los valores para el análisis económico corresponden al mes de enero 2022, el tipo de cambio usado para los precios en dólares es de 109 \$/USD. Los salarios son los definidos por la resolución 139/2021 de la Comisión Nacional del Trabajo Agrario, excepto para el administrativo que corresponde a la escala salarial de empleado de comercio de enero 2022. Incluyen los aportes patronales.

Los valores de insumos y productos para el análisis económico no consideran el IVA (impuesto al valor agregado).

## COSTOS DE PRODUCCIÓN

El costo de producción está determinado por los insumos y servicios necesarios en cada ciclo productivo y la amortización del capital fijo (jaulas, construcciones, equipamiento). Los gastos corrientes o capital de trabajo pueden dividirse en función de la producción obtenida en FIJOS o VARIABLES.

Se considera fijo al personal y a los gastos generales de funcionamiento del establecimiento, y variable el gasto en alevines y alimento.

## GASTOS FIJOS

### a1. Personal

Un establecimiento requiere de un capataz/encargado y 3 operarios, además de un administrativo y técnico. El valor anual de la mano de obra considerando los aportes patronales es de 7.345.776 pesos.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR SALARIO MENSUAL	TOTAL ANUAL \$
Capataz	1	\$109.125	1.309.500
Peón	3	\$91.344	3.288.384
Administrativo	1	\$123.956	1.487.472
Técnico	1	\$ 105.035	1.260.420
			<b>7.345.776</b>

Tabla 12- Retribución del personal (incluye aportes patronales).

## a2. Gastos generales

Los gastos generales consideran el pago de servicios como internet, telefonía móvil, asistencia técnica y contable, canon provincial y de recursos hídricos. El combustible para la movilidad del productor y el personal, el funcionamiento del grupo electrógeno y la lancha, entre otros. Son necesarios para el funcionamiento del establecimiento.

CONCEPTO	\$/MENSUAL	TOTAL \$/AÑO
Combustible*	100.182	1.202.184
Gas envasado		63.000
Viáticos	45.000	540.000
Librería-internet	5.000	60.000
Telefonía móvil	2.000	24.000
Contable	50.000	600.000
Asesor técnico	150.000	1.800.000
Escribanía		50.000
Canon Provincia		34.480
Canon RRHH		114.637
DT-e SENASA		220
<b>TOTAL</b>		<b>4.488.521</b>

Tabla 13- Gastos generales del establecimiento.

**TOTAL GASTO FIJO del CICLO: \$ 7.345.776 + \$ 4.488.521= \$ 11.834.297**

## GASTOS VARIABLES

Son aquellos que se modifican con el nivel de producción que se quiera obtener con un manejo productivo adecuado a las recomendaciones técnicas. Los insumos de mayor incidencia son el alimento y los juveniles, estos costos son variables en función del volumen de producción.

### b1. Cálculo gasto en alimento

El gasto en alimento se estima teniendo en cuenta la cantidad y característica del alimento que demandan los peces según la tasa esperada de crecimiento en cada etapa definida por rango de peso de los peces.

ALIMENTO (CALIBRE)	PAN SIZE (\$)	TRUCHA 1.800 GR (\$)
Crumble	263.549	98.831
3mm	618.912	232.092
4mm	1.148.416	430.656
6mm Pigm	7.476.373	1.842.392
8mm Pigm		12.659.738
<b>TOTAL \$</b>	<b>9.507.250</b>	<b>15.263.709</b>

Tabla 14. Costo alimento (sin IVA) según producto obtenido.

### b2. Gasto en juveniles

Considerando un nivel medio de mortandad del 15%, la cantidad de juveniles necesarios es de 140.555 unidades, de los cuales el 73% es para la producción de pan size y el 27% para la producción de la trucha de 1,8 kg.

Precio juveniles sin IVA: \$ 6.000/ 1.000 unidades

Gasto total en juveniles de 1 gramo: 843.333 \$

- 615.630 \$ para producir pan size

- 227.703 \$ para producir la trucha de 1800 gr

**TOTAL GASTO VARIABLES PAN SIZE= \$ 9.507.250 + \$ 615.630= \$ 10.122.880**  
**TOTAL GASTO VARIABLES TRUCHA 1,8 kg= \$ 15.263.709 + \$ 227.703= \$15.491.412**  
**GASTO TOTAL= FIJO+VARIABLE= \$ 11.834.297 + \$ 10.122.880 + \$ 15.491.412= \$37.448.589**

Para mantener en el tiempo el capital productivo debe incluirse en el costo de producción la cuota de amortización que compensa la pérdida de valor por uso y obsolescencia. La cuota se determina por el método simple, estimando la vida útil en años.

### **AMORTIZACIÓN (\$/AÑO)= VALOR A NUEVO (\$) /VIDA ÚTIL (AÑOS)**

La cuota de amortización anual estimada con los valores de las tablas 3, 4 y 5 es:

·Jaulas: 1.231.123 \$

·Inversiones en tierra: 802.676 \$

· Equipamiento: 865.986 \$

### **TOTAL CUOTA AMORTIZACIÓN: 2.899.785 \$**

El costo total de producción resulta de la suma del gasto total y la cuota de amortización.

COSTO TOTAL (\$) = 37.448.589 \$ + 2.899.785 \$ = 40.348.374 \$

COSTO UNITARIO (\$/tonelada) = 40.348.374 \$/100 tn = 403.484 \$/tn

## **INGRESO BRUTO DEL CICLO PRODUCTIVO**

La producción alcanzada en el ciclo es de 40 toneladas de trucha pan size y 60 toneladas de trucha de 1,8 kilos. El precio promedio pagado a pie de jaula sin IVA es de \$ 550/kilo para pan size y \$ 650/kilo para la trucha grande de 1,8 kilos (información aportada por informantes calificados). En tabla 15 los ingresos de un ciclo productivo.

<b>PRODUCTO</b>	<b>\$/KILO SIN IVA</b>	<b>KILOS</b>	<b>INGRESOS \$/CICLO</b>
Pan Size	550	40.000	22.000.000
Grande	650	60.000	39.000.000
<b>Total \$</b>			<b>61.000.000</b>

*Tabla 15- Ingreso Bruto ciclo productivo.*

## RESULTADOS ECONÓMICOS

Existen distintas medidas de resultado económico para evaluar una actividad productiva, el ingreso disponible es la diferencia entre los ingresos brutos y los gastos totales del ciclo, el margen bruto la diferencia entre el ingreso disponible y la amortización.

**Ingreso disponible: Ingreso bruto - Gastos: \$ 61.000.000 - \$37.448.589=  
\$23.551.411**

**Margen Bruto: Ingreso disponible - Amortización: \$ 23.551.411 - \$ 2.899.785=  
\$20.651.626**

## ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

La evaluación del proyecto de inversión se hace en dólares y en pesos, se consideran los precios con IVA.

El horizonte del proyecto considerado es de 10 años. Al décimo año hay inversiones que tienen un valor residual activo porque siguen produciendo, este valor se considera un ingreso del proyecto en el último año.

La inversión se hace en un momento, denominado "año 0", a partir de la cual comienza el ciclo productivo. En el año 1 tenemos sólo los ingresos de la cosecha de la trucha pan size, porque la trucha de 1.800 gr requiere 14 meses. A partir del segundo año los ingresos se estabilizan con la producción de 100 tn según el modelo productivo.

A partir del flujo de fondos del proyecto se determina el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno, además el período en el cual se recupera la inversión.

En el cálculo del valor actual se utiliza una tasa del 12% para descontar los flujos de los proyectos evaluados en moneda local y una tasa del 5% para los proyectos que además se evalúan en dólares<sup>[1]</sup>.

[1]

<http://www.agencia.mincyt.gob.ar/upload/Gui%CC%81a%20de%20evaluacio%CC%81n%20econo%CC%81mica%20y%20financiera%20de%20proyectos%20financiados%20por%20el%20FONARSEC.pdf>

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Inversión	550.393										
Valor residual											287.954
Ingresos		244.220	677.156	677.156	677.156	677.156	677.156	677.156	677.156	677.156	677.156
Egresos		392.913	392.913	392.913	392.913	392.913	392.913	392.913	392.913	392.913	392.913
Flujo de fondo	-550.393	-148.693	284.242	284.242	284.242	284.242	284.242	284.242	284.242	284.242	572.197
FF acumulado		-699.086	-414.843	-130.601	153.642	437.884	722.126	1.006.369	1.290.611	1.574.854	2.147.051
VAN 5%		1.408.912									
TIR	31%										

Tabla 16- Flujo de Fondos del Proyecto en USD.

La inversión se recupera al cuarto año.

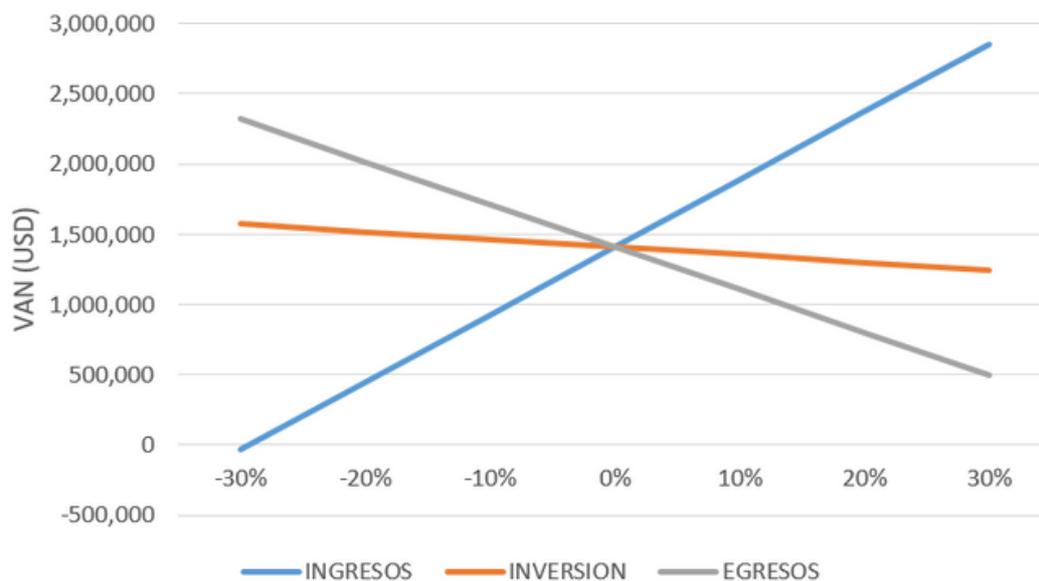
## ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA INVERSIÓN

El análisis de sensibilidad a cambios en los ingresos, las inversiones y los egresos permite identificar la respuesta en la rentabilidad del proyecto (VAN) ante variaciones relativas de los principales parámetros. Con este análisis se establece a cuál de ellos debe prestarse mayor atención.

	-30%	-20%	-10%	0%	10%	20%	30%
Ingresos	-36.038	445.612	927.762	1.408.912	1.890.561	2.372.211	2.853.861
Inversión	1.574.029	1.518.990	1.463.951	1.408.912	1.353.872	1.298.833	1.243.794
Egresos	2.319.104	2.015.706	1.712.309	1.408.912	1.105.514	802.117	498.719

Tabla 17- Análisis de sensibilidad, variación del VAN en USD

De la tabla 17 puede concluirse que el proyecto es más sensible a variaciones en los ingresos y en segundo lugar es sensible al aumento de los egresos. La rentabilidad resulta negativa cuando el ingreso disminuye 30% (Gráfico 2).



**Gráfico 2: Variaciones del VAN ante cambios en los ingresos, egresos e inversión.**

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Inversión	59.992.801										
Valor residual											31.386.995
Ingresos		26.620.000	73.810.000	73.810.000	73.810.000	73.810.000	73.810.000	73.810.000	73.810.000	73.810.000	73.810.000
Egresos		42.827.569	42.827.569	42.827.569	42.827.569	42.827.569	42.827.569	42.827.569	42.827.569	42.827.569	42.827.569
Flujo de fondo	-59.992.801	-16.207.569	30.982.431	30.982.431	30.982.431	30.982.431	30.982.431	30.982.431	30.982.431	30.982.431	62.369.426
FF acumulado		-76.200.370	-45.217.938	-14.235.507	16.746.924	47.729.355	78.711.786	109.694.218	140.676.649	171.659.080	234.028.506
VAN 12%	83.036.689										
TIR	31%										

La inversión se recupera al cuarto año.

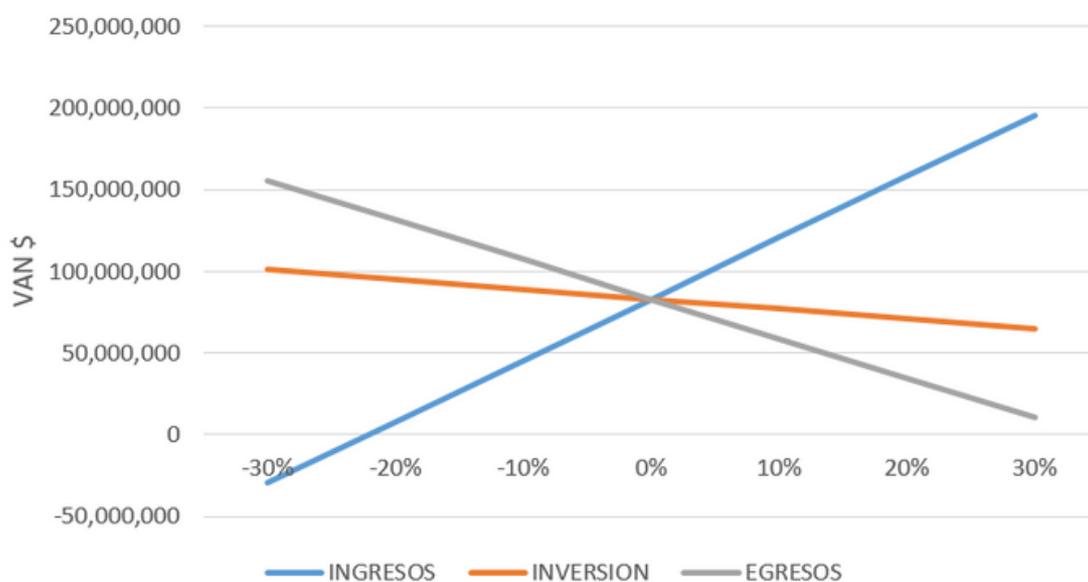
**Tabla 18-Flujo de fondos del proyecto en \$.**

## ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Expresado en pesos el análisis de sensibilidad con una tasa de corte más alta el proyecto resulta más sensible a cambios en los ingresos y egresos, el VAN resulta negativo con una disminución del 30% en la ingresos.

	-30%	-20%	-10%	0%	10%	20%	30%
Ingresos	-29.438.021	8.054.883	45.545.786	83.036.689	120.527.593	158.018.496	195.509.399
Inversión	101.034.530	95.035.250	89.035.969	83.036.689	77.037.409	71.038.129	65.038.849
Egresos	155.632.184	131.433.752	107.235.221	83.036.689	58.838.158	34.639.626	10.441.095

**Tabla 19- Análisis de sensibilidad, variación del VAN en \$.**



**Gráfico 3: Variaciones del VAN ante cambios en los ingresos, egresos e inversión.**

## CONCLUSIÓN

El proyecto de inversión para producir 100 toneladas de trucha, 40% pan size – 60% trucha de 1,8 kg, según modelos y valores consignados, es rentable desde el punto de vista financiero. La Tasa Interna de Retorno, a diez años, es del 31%. La inversión se recupera al cuarto año de iniciada.

El proyecto es más sensible a cambios en los ingresos, como consecuencia de cambios en el volumen producido y/o el precio de venta de los productos. Una baja del 30% en los ingresos da un Valor Actual Neto negativo. También resulta sensible a variaciones en los egresos, aunque en menor medida.

El análisis económico da como resultado un costo de producción de 403.484 \$/tonelada, considerando los gastos anuales y la amortización del capital fijo.

Con los precios considerados el Margen Bruto, diferencia entre los ingresos y los costos directos, es positivo.

En el presente análisis económico no se contempla el “costo de oportunidad” del capital invertido en el proyecto, ni una retribución a los propietarios del emprendimiento por su tarea de gestión.

## **BIBLIOGRAFÍA**

*Panné Huidobro, S. (2019): "Producción de acuicultura destinada al consumo humano en Argentina durante el año 2019", Informe de producción acuícola 2019, Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de Nación.*

*<https://www.fao.org/3/ac594s/AC594S06.htm#:~:text=Biomasa.,Biota>.*

## **FUENTES CONSULTADAS**

*Téc.Consultor Acuícola Pablo Nuñez*

*Centro de Ecología Aplicada de Neuquén (CEAN)*

*Productores acuícolas radicados en el embalse Alicura*