

**COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD
ACUÍCOLA E INOCUIDAD DE
BAJA CALIFORNIA, A.C.**



**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS
LABORATORIOS DE
PRODUCCIÓN
COMERCIAL DE MOLUSCOS
BIVALVOS EN EL NOROESTE DE
MÉXICO.**



**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.



**“SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE
PRODUCCIÓN COMERCIAL DE MOLUSCOS BIVALVOS EN
EL NOROESTE DE MÉXICO”**

Autores:

Ocean. Sergio Guevara Escamilla. Presidente.

M.C. Lizza Ma. Sáenz Gaxiola. Gerente.

Biol. Rubén García Hirales. Coordinador Técnico Sanitario de Moluscos.

M.C. Olivia Margarita Tapia Vázquez. Auxiliar Técnico Sanitario de Moluscos.

Ensenada, Baja California a 15 de Enero del 2010.

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN:	7
ÁREAS DE TRABAJO:.....	13
1.- ÁREA DE MICROALGAS:	13
2.- ÁREA DE MADURACIÓN:.....	18
3.- ÁREA DE DESOVES:	21
4.- ÁREA DE LARVAS (ALIMENTO):	24
5.- ÁREA DE FIJACIÓN:	25
6.-ÁREA DE PREENGORDA:.....	26
7.- ÁREA DE CUARENTENAS:.....	28
8.- CONCLUSIONES:.....	30
ANEXO 1	32

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Fig. 1. Ubicación geográfica de los laboratorios de producción comercial de moluscos bivalvos.....	9
Tabla 1.- DATOS GENERALES:	10
Tabla 2.- DATOS TÉCNICOS: (Capacidad de producción)	11
Tabla 3.- PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE LARVA PEDIVELIGER O SEMILLA:	12
Tabla 4.- ÁREAS DE CULTIVO PARA MICROALGAS:.....	14
Tabla 5.- CULTIVOS CONTROLADOS (producción de microalgas):.....	15
Tabla 6.- CONTROL DE PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS- BIOLÓGICOS (Microalgas):.....	16
Tabla 7.- CULTIVOS MASIVOS AL EXTERIOR (microalgas):.....	17
Tabla 8.- ORIGEN DE LOS REPRODUCTORES:.....	19
Tabla 9.- MÉTODO DE MADURACIÓN:.....	21
Tabla 10.- DESOVES:	22
Tabla 11.- LARVAS: SISTEMAS DE CULTIVO (especies y densidades):	23
Tabla 12: ALIMENTO: periodos larvarios por especie y gasto.	24
Tabla 13.- FIJACIÓN:	25
Tabla 14.- PREENGORDA :	27
Tabla 15.- CUARENTENAS:.....	29

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.

CESAIBC, A.C.



AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de los laboratorios de producción comercial de larvas y semillas de moluscos del Centro Reproductor de Especies Marinas del Estado de Sonora, Maxmar Mariscos S.A. de C.V., Productores Marinos Baja S.A. de C.V., Bivalvos del Pacífico S.P.R. de R.L. de C.V. y Acuicultura Robles S.P.R. de R.L. por su invaluable aportación y colaboración para la elaboración de este documento.

Así mismo, el apoyo brindado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación a través de la Dirección de Sanidad Acuícola y Pesquera del SENASICA y de la Subdelegación de Pesca el Estado de Baja California junto con la Secretaría de Pesca y Acuicultura del Gobierno del Estado de Baja California.

Finalmente un agradecimiento especial a los Comités de Sanidad Acuícola del Estado de Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora.



RESUMEN

El presente documento constituye una síntesis de las operaciones, metodologías, cuidados sanitarios, problemáticas, entre otros, de cinco laboratorios de Producción Comercial de Moluscos Bivalvos en el Noroeste de México, los cuales, reúnen una combinación de experiencias invaluable y nos muestran las similitudes y diferencias entre las áreas de trabajo utilizadas así como de la producción de las diversas especies, información que se describe mediante tablas que engloban las características y procesos de los sistemas de cultivo y cuya información fue proporcionada por los mismos productores a través de la aplicación de un cuestionario, que cada Comité de Sanidad Acuícola de la Entidad correspondiente se encargó de distribuir.

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.

CESAIBC, A.C.

INTRODUCCIÓN:

Los moluscos bivalvos son de los organismos más idóneos para la acuicultura, ya que son herbívoros que requieren de un manejo mínimo y no necesitan más alimento que las algas que se encuentran en forma natural en el agua de mar y aunque se han cultivado por muchos años, los recientes avances tecnológicos en este campo, han permitido incrementar la producción de forma significativa.

Los diferentes métodos y técnicas de cultivo requieren de constantes mejoras para poder satisfacer la ya de por sí creciente demanda para convertir el cultivo de moluscos en una actividad económicamente atractiva para los productores; existiendo alrededor de 54 especies de moluscos susceptibles de cultivo en el pacífico, mismas que tienen potencial para la acuicultura en el Noroeste de México, entre ellas se tiene al ostión japonés o del pacífico (*Crassostrea gigas*), ostión kumamoto (*Crassostrea gigas-sikamea*), ostión nativo o de placer (*Crassostrea corteziensis*), almeja Chione (*Chione fructifraga*), almeja mano de león (*Lyropecten subnodosus*), mejillón mediterráneo (*Mytilus galloprovincialis*), almeja manila (*Tapes philippinarum*), abulón rojo (*Haliotis rufescens*), abulón azul (*Haliotis fulgens*), abulón amarillo (*Haliotis corrugata*), pata de mula (*Anadara grandis*, *Anadara multcostata* *Anadara tuberculosa*), callo de hacha (*Atrina maura*), entre otras.

Por otro lado, un requisito indispensable para cualquier actividad sea de moluscos o de cualquier otra especie, es contar con alevines, crías, larva o semilla suficiente, fiable y económica, sin embargo, una de las mayores problemáticas en el Noroeste del país es el abasto de larvas y semillas de ostión del pacífico, el cual, es la especie de molusco bivalvo que se cultiva mayormente en dicha zona y al parecer, aunque los laboratorios del Noroeste cuentan con la capacidad instalada suficiente de producción de larvas de ostión del pacífico, el problema se ha ido incrementando debido a que los productores de Bahía Falsa y Bahía San Quintín quienes son los principales compradores de este bioinsumo, han ido reduciendo sus fechas de compra de febrero - noviembre a solo unos meses, debido a que el ascenso de temperaturas del agua de mar han afectado cada vez más a los organismos en tallas juveniles; lo que ha originado que la demanda sea mayor en solo unos pocos meses del año, además de la carencia de un compromiso calendarizado entre el comprador y el laboratorio, de tal forma que los laboratorios mencionados no pueden programar de una manera adecuada la producción de este bioinsumo.

La construcción y el funcionamiento de un laboratorio de producción de moluscos es costoso y varía en cuanto a su diseño, construcción, condiciones de operación, funcionamiento, así como las especies de producción, sin embargo, existen áreas con elementos básicos afines que corresponden a los siguientes:

- Área para producción de microalgas.
- Área para maduración de reproductores.
- Área para desoves de reproductores.

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.

CESAIBC, A.C.

- Área para larvas.
- Área para fijación.
- Área para preengorda.

Las variaciones en cuanto a la tecnología y/o metodología implementada dependen de las condiciones de cada uno de ellos, para lo cual, se realizan modificaciones de manera constante a fin de solventar los problemas presentados en cada fase o área de laboratorio para que la producción sea cada vez más rentable.

Como consecuencia de lo mencionado anteriormente y con la intención de conocer la situación de los laboratorios de producción de semillas de moluscos del Noroeste de México, fue que se acordó en la “4ta. Reunión de Trabajo sobre Sanidad Acuícola para el Sector Productivo Ostión”, llevada a cabo en la ciudad de Tepic Nayarit el 22 y 23 de Mayo del 2008, donde participaron autoridades de la Dirección de Sanidad Acuícola del SENASICA y los Comités de Sanidad Acuícola de los Estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit, realizar un estudio de diagnóstico de laboratorios de producción de moluscos que nos permitiera conocer entre otras cosas:

- La capacidad de producción de cada uno de los laboratorios.
- Especies que manejan.
- Fases y técnicas de cultivo.
- Medidas sanitarias implementadas en cada una de las fases, entre otras.

Para esto, el Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California, A.C. elaboró un cuestionario (**Anexo 1**) para determinar la situación de dichos laboratorios, el cual, fue remitido a los laboratorios participantes a través del Comité de Sanidad Acuícola correspondiente: Baja California, Baja California Sur y Sonora.

Es importante mencionar que la información que a continuación se detalla, deriva de lo plasmado en dichos cuestionarios por cada uno de los laboratorios participantes.

El Noroeste del país actualmente cuenta con cinco laboratorios de producción comercial de larvas y/o semillas de moluscos que son (**Fig. 1, tabla 1**):

1. Centro Reproductor de Especies Marinas del Estado de Sonora (CREMES).
2. Maxmar Mariscos SA de CV.
3. Productores Marinos Baja SA de CV.
4. Bivalvos del Pacífico SPR de RL de CV.
5. Acuicultura Robles SPR de RL.

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.

CESAIBC, A.C.

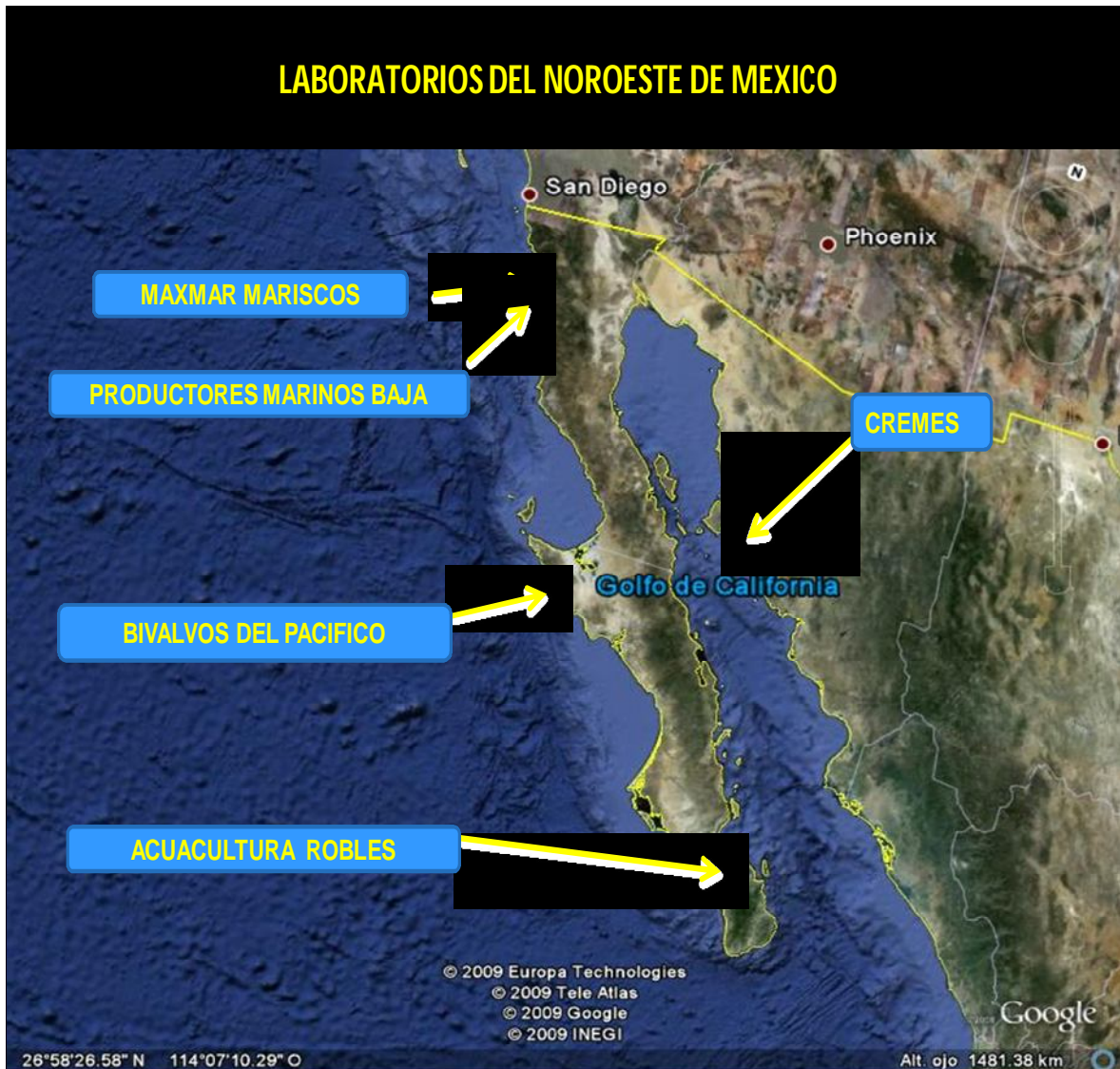


Fig. 1. Ubicación geográfica de los laboratorios de producción comercial de moluscos bivalvos.

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

Tabla 1.- DATOS GENERALES:

NOMBRE DEL LABORATORIO	DOMICILIO	NOMBRE DEL REPRESENTANTE	No. DE TELÉFONO	E MAIL	RFC	RNP
Maxmar Mariscos SA de CV	Km. 13.6 carretera Maneadero-la bufadora, Ensenada, BC	Mark Venus	646-1773768	hgbc1955@hotmail.com	MMA9902186Q3	20312562
Productores Marinos Baja SA de CV	Parcela 76 s/n Ejido Erendira Ensenada, BC	Ocean. J. Enrique Vázquez Moreno	646-1788734	promarbaja@hotmail.com	PMB010824Q6	-
CREMES	Predio roca roja s/n Bahía de Kino Sonora	Ocean. Ma. De Lourdes Juárez Romero	662-2561297	mljuarez@iaes.com.mx	IAE841227V49	26001636
Bivalvos del Pacífico SPR de RL de CV	Rosaura Zapata s/n zona centro Bahía Asunción BCS	Susano Villavicencio Alvarado	615-1600323	bivalvosdelpacifico@yahoo.com.mx	BPA050523599	-
Acuacultura Robles SPR de RL	Privada Quintana Roo 4120 La Paz BCS	MC Miguel Robles Mungaray	612-1229166	mrobles@hotmail.com	ARO070526P14	En trámite

(-) *datos no proporcionados.*

De acuerdo a lo reportado, todos los laboratorios cuentan con una capacidad de producción amplia además de una extensa diversidad de especies.

Cada uno produce larvas o semillas de ostión japonés y ostión kumamoto (a excepción del CREMES, que solo reporta ostión japonés) independientemente si se ubican en el Golfo de California o en el Pacífico (estos últimos sombreados en gris) (**Tabla 2**).

El ostión de placer u ostión nativo (*C. corteziensis*) solo se produce por los laboratorios del Golfo de California, mientras que el abulón es producido en las costas del Pacífico en el Estado de Baja California y Baja California Sur donde se encuentran las aguas más frías. Todos los laboratorios plantean su producción de larvas o semillas por ciclo, no así, Acuacultura Robles ya que los datos que proporciona son por desove (**Tabla 2**).

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

Tabla 2.- DATOS TÉCNICOS: (Capacidad de producción)

NOMBRE DEL LABORATORIO	AÑO DE INICIO DE OPERACIONES	ESPECIES QUE PRODUCE	PRODUCCION DE LARVA (millones)	PRODUCCION DE SEMILLA (millones)
CREMES	1984	Ostión Japonés	500	60
		Ostión nativo	50	5
		Almeja Chione	50	10
		Callo de hacha	20	1
		Botete diana	-	100 000 crías
Maxmar Mariscos SA de CV	2000	Ostión Japonés	480	120
		Ostión kumamoto	480	120
		Mano de león	900	24
		Almeja manila	900	180
Productores Marinos Baja SA de CV	2003	Ostión Japonés	900	35
		Ostión kumamoto	-	4
		Abulón rojo	-	0.25
		Abulón azul	-	0.25
		Abulón amarillo	-	-
Bivalvos del Pacífico SPR de RL de CV	2002	Ostión japonés	225	20
		Mano de león	225	9
		Abulón amarillo	45	0.45
		Abulón azul	45	0.45
Acuicultura Robles SPR de RL	2006	Ostión japonés	40/ desove	5
		Ostión kumamoto	40/ desove	5
		Ostión de placer	10/ desove	2
		Callo de hacha	2.5/ temporada	0.2
		Pata de mula	2/ temporada	0.5

(-) datos no proporcionados.

La **Tabla 3** nos brinda información en cuanto a la producción histórica de larvas o semillas de cada laboratorio, de manera general todos nos reportan su producción de los últimos dos a tres años a excepción de Bivalvos del Pacífico quien nos proporciona solo del 2002.

Los datos marcados con (*) son cifras de la producción histórica de larvas fijadoras de ostión japonés, en donde se observa que los valores más altos corresponden a CREMES, Productores Marinos Baja y a Acuicultura Robles con 300 millones cada uno, pudiendo observar además, que el 2008 fue un buen año para la producción de larvas de ostión japonés. Por otro lado, Maxmar Mariscos no reporta producción de larvas, reporta solamente de semilla, cuyos valores más altos corresponden a *C.gigas*

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

los cuales son de 46, 9 y 38 millones en 2006, 2007 y 2008 respectivamente. Por otro lado, Acuacultura Robles es el único que reporta producción de larvas de ostión kumamoto en el 2007 y 2008, mientras que Maxmar Mariscos reporta semilla de esta misma especie cuyos valores son de 11.5, 8.5 y 7 millones en los años del 2006,2007 y 2008 respectivamente, por lo que, si comparamos la producción histórica de larvas con respecto a la producción de semillas, las primeras son las que más se han producido, (Tabla 3)

Tabla 3.- PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE LARVA PEDIVELIGER O SEMILLA:

NOMBRE DEL LABORATORIO	AÑO	ESPECIE	PROD. LARVA (mill)	PROD. SEMILLA (mill)
CREMES	2007	Ostión japonés	*50	27
		Ostión nativo	-	2
	2008	Ostión japonés	*300	37
		Almeja chione	-	2
		Callo de hacha	-	.05
Maxmar Mariscos SA de CV	2006	Ostión japonés	-	46
		Ostión kumamoto	-	11.5
		Almeja manila	-	32
	2007	Ostión japonés	-	9
		Ostión kumamoto	-	8.5
		Almeja manila	-	3.5
	2008	Ostión japonés	-	38
		Ostión kumamoto	-	7
		Almeja manila	-	15
Productores Marinos Baja SA de CV	2008	Ostión japonés	*300	8
		Ostión kumamoto	-	-
		Abulón azul	-	-
		Abulón rojo	-	-
		Abulón amarillo	-	-
Bivalvos del Pacifico SPR de RL de CV	2002	Ostión japonés	*60	2.7
		Abulón amarillo	0.5	0.1
		Mano de león	8	0.16
Acuacultura Robles SPR de RL	2007	Ostión japonés	*200	1
		Ostión kumamoto	150	1
		Callo de hacha	1.5	0.15
	2008	Ostión japonés	*300	1.3
		Ostión kumamoto	200	4
		Pata de mula	2	0.5
		Ostión de placer	5	0.5

(-) datos no proporcionados

ÁREAS DE TRABAJO:

Las áreas de trabajo que a continuación se describen forman parte de un marco de referencia establecido en el **Anexo 1**, las cuales se dividieron en:

1. Área de microalgas.
2. Área de maduración.
3. Área de desove.
4. Área de larvas.
5. Área de fijación.
6. Área de preengorda.
7. Unidad de cuarentena.

1.- ÁREA DE MICROALGAS:

Las áreas que se manejan en los cinco laboratorios para los cultivos controlados de microalgas son: cepas, matraces, garrafón y cilindros, mientras que para los cultivos masivos CREMES utiliza además cilindros y tanques, Max mar Mariscos las bolsas, Productores Marinos Baja tanques, Bivalvos del Pacífico cilindros y Acuacultura Robles bolsas, cilindros y tanques.

Es importante mencionar que cuatro laboratorios reportan tener un sistema de cultivo estático para la producción de microalgas, mientras que Maxmar Mariscos es el único con un sistema continuo (**Tabla 4**).

Sistema Continuo: Este tipo de sistema se lleva a cabo mediante un recambio continuo de una parte del cultivo, el cual es reemplazado por medio de cultivo fresco, produciéndose así con regularidad una cantidad aproximada de biomasa de microalga. Cuando el sistema continuo está en condiciones estables, la tasa de crecimiento de microalgas es igual a la tasa de renovación del medio.

Sistema Estático: Sistema de cultivo caracterizado por iniciarse con un inóculo pequeño de microalgas, al cual se le van adicionando nutrientes además de tener aireación, iluminación y agitación continua, dejando crecer el cultivo hasta llegar a densidades altas por periodos cortos.

CUIDADOS SANITARIOS: Reportan realizar análisis por microscopio y bacteriológicos; siendo Bivalvos del Pacífico quien además menciona esterilizar el agua de mar con UV, cloro y autoclave; además de sanitizar la tubería de aire con formol, mientras que los pisos, mangueras y cristalería con agua clorada, detergente y ácido muriático.

PROBLEMÁTICA: En general la falta de insumos, mantenimiento de las condiciones estériles y bajas densidades en los cultivos. Solo Acuacultura Robles reporta en este capítulo tener problemas con protozoarios además de vibriosis (**Tabla 4**).

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

Tabla 4.- ÁREAS DE CULTIVO PARA MICROALGAS:

LABORATORIO	TIPO DE CULTIVO Estático/continuo	CEPAS	MATRACES	GARRAFÓN	BOLSAS	CILINDROS	TANQUES
CREMES	estático	✓	✓	✓	-	✓	✓
Maxmar Mariscos SA de V	continuo	✓	✓	✓	✓	-	-
Productores Marinos Baja SA de CV	estático	✓	✓	✓	-	-	✓
Bivalvos del Pacífico SPR de RL de CV	estático	✓	✓	✓	-	✓	-
Acuicultura Robles SPR de RL	estático	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Cuentan con el área de cultivo de microalgas seleccionadas.

Las especies de microalgas utilizadas son: *Isochrysis sp*, *Isochrysis galbana*, *Chaetoceros calcitrans*, *Nannochloropsis oculata*, *Chaetoceros mulleri*, *Chaetoceros sp*, *Dunaliella tertiolecta*, *Monochrysis sp*, *Chagra*; sin embargo las más comunes son *Isochrysis* (Iso), *Chaetoceros* (Chaeto), *Chaetoceros calcitrans* y *Chaetoceros mulleri*; solo Maxmar Mariscos y Bivalvos del Pacífico incluyen en la dieta de los organismos la Chagra (**Tabla 5**).

En lo que respecta a cultivos controlados de microalgas, CREMES reporta de 1 a 6.5 millones de células por mililitro dependiendo de la especie, siendo *Nannochloropsis* la especie con mayor densidad de producción. Maxmar Mariscos reporta producir con densidades de 4 millones de células por mililitro para cada una de las especies que produce, mientras que, Bivalvos del Pacífico, maneja densidades de 1 a 1.8 millones de células por mililitro y Acuicultura Robles de 1 a 3. Productores Marinos Baja no reporta densidades (**Tabla 5**).

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

Tabla 5.- CULTIVOS CONTROLADOS (producción de microalgas):

LABORATORIO	ESPECIES	CEPAS millones (cel/ ml)	MATRACES millones (cel/ml)	GARRAFÓN millones (cel/ml)	BOLSAS millones (cel/ml)	CILINDROS millones (cel/ml)
CREMES	<i>Isochrysis</i>	2.5 -3.5	2.5-3.5	3-3.5	NA	1.2-2
	<i>Chaetoceros calcitrans</i>	2-3	1.5-2.5	2.5-3	NA	1.2-1.8
	<i>Chaetoceros. mulleri</i>	2-3	1.5-2.5	2.5-3	NA	1-1.8
	<i>Nannochloropsis</i>	5-8	5-8	5-10	NA	4.5-6.5
Maxmar Mariscos SA de CV	<i>Isochrysis</i> <i>Monochrysis</i> <i>Chagra</i>	4 mill De c/u	4 mill De c/u	4 mill De c/u	4 mill De c/u	NA
Productores Marinos Baja SA de CV	<i>Isochrysis</i>	-	-	11	NA	NA
	<i>Tetraselmis</i>			1		
	<i>Chaetoceros sp.</i>			10		
	<i>Chaetoceros mulleri</i>			10		
Bivalvos del Pacífico SPR de RL de CV	<i>Isochrysis</i> <i>Chagra</i> <i>Chaetoceros calcitrans</i>	-	-	-	NA	1.2-2 1-1.5 1-1.8
Acuicultura Robles SPR de RL	<i>Isochrysis galbana</i> <i>Chaetoceros mulleri</i> <i>Chaetoceros calcitrans</i>	No se cuentan	No se cuentan	No se cuentan	No se cuentan	1-3

(-) datos no proporcionados.

(NA) No aplica, ya que no se cuenta con esa área de trabajo.

Los intervalos de temperaturas entre laboratorios son muy variables, oscilando entre los 15 hasta los 30 °C, lo cual depende si éstos son cultivos al interior o exterior. CREMES y Maxmar Mariscos utilizan CO₂ para el control de pH, el cual de acuerdo al reporte varía de 7.3 hasta 8.9. Los cinco laboratorios tienen aireación continua en las áreas de cultivo que utilizan y en cuanto al tipo de iluminación los cinco laboratorios coinciden en la iluminación artificial y natural. (Tabla 6).

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

Tabla 6.- CONTROL DE PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS- BIOLÓGICOS (Microalgas):

LAB	ÁREA DE CULTIVO	TEMP °C	CO ₂	AIREACIÓN	pH	TIPO DE ILUMINACIÓN
CREMES	Cepas	19-22	30 min/día	No	7.3-7.8	Artificial
	Matraces	19-22	30 min/día	Si	7.3-7.8	Artificial
	Garrafón	20-23	30 min/día	Si	7.3-8.0	Artificial
	Cilindros	20-23	30 min/día	Si	7.3-8	Artificial
	Tanques	24-30	-	Si	7.5-8	Luz solar
Maxmar Mariscos SA de CV	Cepas	21	No	No	8.9	Artificial
	Matraces	21	Si	Si	8.9	Artificial
	Garrafón	21	Si	Si	8.9	Artificial
	Bolsas	21 y ambiental	Si	Si	8.9	Artificial y Luz solar
Productores Marinos Baja SA de CV	Cepas	18-24	-	-	-	Artificial
	Matraces	18-24	-	-	-	
	Garrafón	18-24	-	Si	-	
	Tanques	18-26	-	Si	-	Luz solar
Bivalvos del Pacifico SPR de RL de CV	Cepas	21°C controlado con Aire acondicionado	-	Agitación 3 veces / día	-	Artificial
	Matraces	21°C controlado con Aire acondicionado	-	Si	-	
	Garrafón	15-26°C	-	Si	-	Artificial y natural
	Cilindros	15-26°C	-	Si	-	
Acuicultura Robles SPR de R	Cepas	20-22	No	No	-	Artificial
	Matraces	20-22	No	Si	-	Artificial
	Garrafón	20-22	No	Si	7.8-8.5	Artificial
	Bolsas	20-22	No	Si	7.8-8.5	Artificial
	Cilindros	20-22	No	Si	7.8-8.5	Artificial
	Tanques	Ambiente	No	Si	7.8-8.5	Luz solar

(-) datos no proporcionados.

CUIDADOS SANITARIOS: El sanitizante más utilizado para la esterilización de pisos, mangueras y tubos es el cloro; a excepción de Bivalvos del Pacífico quien menciona utilizar UV, cloro y autoclave para la esterilización del agua de mar, además de utilizar formol como sanitizante y agua clorada, detergente y ácido muriático para aseo de pisos, mangueras y cristalería.

PROBLEMÁTICA: Contaminación por bacterias, bajas densidades y falta de insumos, son la problemática generalizada en esta área.

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

Como se aprecia en la **Tabla 7**, en los cultivos de microalgas al exterior, CREMES, Productores Marinos Baja y Acuacultura Robles utilizan tanques cuyas densidades varían desde los 0.5 hasta 8 millones de células por mililitro dependiendo de la especie. Maxmar Mariscos utiliza bolsas, con producciones de 4 millones de células por mililitro de cada especie.

En cuanto a la capacidad de producción también es muy variable, ya que va, desde los 0.3 hasta los 30 m³ por día.

Tabla 7.- CULTIVOS MASIVOS AL EXTERIOR (microalgas):

LABORATORIO	ESPECIES	BOLSAS mill (cel/ ml)	CILINDROS mill (cel/ml)	TANQUES mill (cel/ml)	CAPACIDAD DE PROD. ³ (M / día)
CREMES	<i>Isochrysis</i>	NA	-	-	2.1
	<i>Chaetoceros calcitrans</i>	NA	-	1- 1.6	3.5
	<i>Nannochloropsis</i>	NA	-	4- 6.5	5
	<i>Dunaliella</i>	NA	NA	NA	0.3
Maxmar Mariscos SA de CV	<i>Isochrysis</i>	4	NA	NA	5
	<i>Monochrysis</i>	4	NA	NA	5
	<i>Chagra</i>	4	NA	NA	5
Productores Marinos Baja SA de CV	<i>Isochrysis</i>	NA	NA	10	12
	<i>Tetraselmis</i>	NA	NA	1.5	30
	<i>Chaetoceros sp.</i>	NA	NA	8	12
	<i>Chaetoceros mulleri</i>	NA	NA	8	12
Bivalvos del Pacífico SPR de RL de CV	<i>Isochrysis</i>	NA	-	NA	2.7 de cualquier especie.
	<i>Chagra</i>	NA	-	NA	
	<i>Chaetoceros calcitrans</i>	NA	-	NA	
Acuacultura Robles SPR de R	<i>Isochrysis galbana</i>	2-3	1-2	0.5-1.5	1-2
	<i>Chaetoceros mulleri</i>	1.5 –2	1- 2	0.5 -1.0	1-2
	<i>Chaetoceros calcitrans</i>	2- 3	1-3	0.5-1.5	1-2

(-) *datos no proporcionados.*

(NA) *No aplica, ya que no se cuenta con esa área de trabajo.*

CUIDADOS SANITARIOS: La sanitización de tuberías de aire la realizan con formol, la limpieza de pisos, mangueras y cristalería con agua clorada, detergente y ácido muriático diluido al 10% en el caso de Bivalvos del Pacífico. CREMES realiza el lavado y desinfectado de las áreas igualmente con cloro diluido. Los demás laboratorios no mencionan que tipo de cuidados sanitarios realizan.

PROBLEMÁTICA: Mantenimiento de condiciones estériles, falta de insumos, de material y equipos, bajas densidades, cultivos que se caen.

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.

CESAIBC, A.C.

Los problemas por contaminación de bacterias del tipo *Vibrio* y protozoarios son reportados por Acuacultura Robles.

2.- ÁREA DE MADURACIÓN:

Los laboratorios del CREMES y Maxmar Mariscos reportan que obtienen sus reproductores tanto del medio natural como organismos propios. Para el caso del CREMES las especies que adquieren del medio son: almeja *Chione* y callo de hacha, mientras que el ostión japonés provienen de Bahía Salina y Bahía de Kino, Sonora.

Maxmar Mariscos reporta que el ostión japonés, ostión kumamoto, almeja manila y mano de león son especies que mantienen en sus propias instalaciones, pero esta última especie también puede tener su origen de Laguna Ojo de Liebre, Baja California Sur.

Productores Marinos Baja, nos reporta como única especie el ostión japonés y esta tiene su origen en Laguna San Ignacio Baja California Sur, mientras que Bivalvos del Pacífico y Acuacultura Robles mencionan que el ostión japonés, mano de león, ostión nativo, ostión kumamoto y callo de hacha son especies que obtienen del medio natural como Bahía Asunción, Punta Abreojos, la Bocana, San Buto, Estero Santo Domingo y Bahía Magdalena Baja California Sur.

Acuacultura Robles reporta movilizar ostión japonés de Bahía San Quintín y callo de hacha de Laguna Guerrero Negro; además de obtener parte de sus reproductores de los laboratorios de Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste y de la Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Por otro lado, el número de organismos en maduración por ciclo varía desde 50 (CREMES) hasta 2000 (Maxmar Mariscos) dependiendo de la especie y como se mencionó anteriormente, la larva o semilla de ostión japonés es la que más se produce, como consecuencia es la especie que más se induce al desove y el número de organismos utilizados por ciclo para este fin es variable y en mayor cantidad.

Finalmente, el tiempo de operación de la sala de maduración es variable, Maxmar Mariscos y Acuacultura Robles reportan que se lleva a cabo durante todo el año, mientras que los otros tres laboratorios operan de siete a diez meses en el año (**Tabla 8**).

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

Tabla 8.- ORIGEN DE LOS REPRODUCTORES:

LABORATORIO	ORIGEN DE LOS REPRODUCTORES	ESPECIE	PROCEDENCIA	No. ORGANISMOS EN MADURACIÓN	TIEMPO DE OPERACIÓN DE LA SALA
CREMES	Medio natural	Almeja chione	Bahía salina y Bahía Kino, Son.	150/ciclo	Octubre-junio (8 meses)
		callo de hacha		50/ciclo	
		Ostión Japonés		300/ciclo	
	Propios	Ostión nativo	Mismo laboratorio	100/ciclo	
Maxmar Mariscos SA de CV	Medio natural	Mano de león	Ojo de liebre, BCS	2000 / ciclo	Todo el año
	Propios	Ostión Japonés,	Mismo laboratorio		
		Ostión kumamoto			
		Almeja manila			
		Mano de león			
Productores Marinos Baja SA de CV	Medio natural	Ostión japonés	Laguna San Ignacio BCS	500 / ciclo	Marzo- octubre (7 meses)
Bivalvos del Pacífico SPR de RL de CV	Medio natural	Ostión Japonés	Bahía Asunción, Punta abreojos y la Bocana, BCS	400 / ciclo	Junio - marzo. (9 meses)
		Mano de león	Laguna ojo liebre BCS	150 / ciclo	
Acuicultura Robles SPR de RL	Medio natural	Ostión Japonés	San Buto y Sto. Domingo, BCS y San Quintín BC	400/ciclo	Todo el año
		Ostión nativo	Rancho Bueno y San Buto, BCS	-	
		Ostión kumamoto	Rancho Bueno y San Buto, BCS	200/ciclo	
		Callo hacha	Bahía Magdalena y Guerrero Negro BCS	-	
	Laboratorios	Ostión japonés y callo de hacha	CIBNOR y UABCS	-	
	Propios	Ostión japonés Ostión kumamoto Callo de hacha Pata de mula	-	-	

(-) datos no proporcionados.

CUIDADOS SANITARIOS: Solamente Acuicultura Robles menciona que el cuidado sanitario que realiza es la limpieza de epibiontes adheridos a la concha de los reproductores utilizando yodo y cloro; en el caso de CREMES este reporta que realiza

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.

CESAIBC, A.C.

las movilizaciones de reproductores solo de áreas certificadas sanitariamente por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).

Es importante recalcar que la certificación sanitaria que se menciona se realiza con base en el análisis de la carga bacteriológica de Mesófilos aerobios, Coliformes totales y fecales; que si bien es cierto son de suma importancia para el acceso a los mercados nacionales e internacionales, no son necesarios para realizar las movilizaciones de organismos de un cuerpo de agua a otro ya que deben considerarse otros tipos de patógenos como los mencionados por la Organización Internacional de Epizootias (OIE) y la NOM-010-PESC-1993.

MÉTODO DE MADURACIÓN:

Los métodos de maduración mencionados para los organismos son dos:

- A. Recirculación:** Método en el cual, se tiene un control sobre los parámetros fisicoquímicos presentes en el medio, además de la cantidad de alimento proporcionada a los organismos.
- B. Abierto:** Método en el cual, no se tiene un control absoluto sobre las condiciones generales del medio, ya que los organismos solo se alimentan de la carga natural del medio acuático.

De esta manera, el CREMES, Productores Marinos Baja y Bivalvos del Pacífico utilizan el sistema abierto, proporcionando entre 1 y 10 litros por día de cada una de las especies de microalgas.

Mientras tanto, Maxmar Mariscos y Acuacultura Robles utilizan ambos sistemas (**Tabla 9**).

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

Tabla 9.- MÉTODO DE MADURACIÓN:

LABORATORIO	ORGANISMOS EN MADURACIÓN	MÉTODO	ESPECIE DE MICROALGAS	RECIRCULACIÓN (lts/ día)	SISTEMA ABIERTO (lts/ min)
CREMES	Chione	Abierto	<i>Isochrysis sp</i>	NA	2 de cada una.
	Callo de hacha,		<i>Chaetoceros calcitrans,</i>		
	Ostión Japonés,		<i>Dunaliella tertiolecta.</i>		
	Ostión nativo.				
Maxmar Mariscos S.A de C.V.	2 Kg. de cualquiera	Recirculación y abierto	<i>Isochrysis</i>	3 lts/día cada una	-
			<i>Monochrysis</i>		
			<i>Chagra</i>		
Productores Marinos Baja S.A de C.V.	-	Abierto	<i>Tetraselmis</i>	NA	10 Lts por día de cada una
			<i>Isochrysis</i>		
			<i>Chaetoceros</i>		
Bivalvos del Pacífico SPR de RL de CV	Mano de león,	Abierto	<i>Isochrysis</i> <i>Chaetoceros</i>	NA	1 de cada una
	Ostión japonés				
Acuicultura Robles SPR de RL	Ostión Japonés, Ostión kumamoto	Recirculación y abierto	Mezcla de todas	-	60 000 – 150 000 células / ml

(-) datos no proporcionados.

(NA) No aplica, ya que no se cuenta con esa área de trabajo.

3.- ÁREA DE DESOVES:

El desove consiste en inducir la expulsión de los gametos maduros como respuesta a la aplicación de un estímulo externo y teóricamente, cuando los reproductores se encuentran maduros sexualmente, la inducción al desove no debe presentar mayor problema.

La metodología reportada para llevar a cabo los desoves son tres: térmico, biológico y mecánico.

- A. Térmico.- Conocido también como método físico y consiste en la aplicación de estímulos mediante cambios de temperatura del agua con diferencias de mínimo dos grados centígrados.
- B. Biológico.- Se conoce también como método químico, en el cual, el desove es inducido, mediante el estímulo con feromonas y esto se logra introduciendo una hembra en el medio acuático donde se encuentren los machos.
- C. Mecánico.- Método quizás poco utilizado, pero consiste en sacrificar al organismo, “macerar” la gónada y verter ésta en el medio donde se encuentren los demás organismos con el fin de estimular al desove. (otra versión de método biológico).

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.

CESAIBC, A.C.

El CREMES reporta utilizar los métodos térmico y biológico, mientras que Maxmar Mariscos y Productores Marinos Baja utilizan los métodos térmicos y mecánicos y solamente Bivalvos del Pacífico y Acuacultura Robles utilizan el método térmico.

La talla promedio de los organismos utilizados para el desove es muy variable (5-20 cm) dependiendo de la especie, sin embargo, para el caso específico del ostión japonés, la talla varía de 8-14 cm, con una edad entre uno y dos años para esta especie.

El número de organismos utilizados para el desove también presentan una alta variabilidad que va desde 10 hasta los 200 organismos dependiendo de la especie; en el caso del ostión japonés varía entre 30 y 200 organismos; así mismo, el número de huevos viables por desove varía de 15 hasta 500 millones en las diferentes especies y de 30 hasta 200 millones en el caso de ostión japonés.

Por último, en todos los casos, la relación esperma - óvulo reportada fue de 10:1 en ostión japonés (**Tabla 10**).

Tabla 10.- DESOVES:

LABORATORIO	MÉTODO	ESPECIE	TALLA PROM. (cm)	EDAD PROM (años)	ORGANISMOS UTILIZADOS / DESOVE	No HUEVOS VIABLES/ DESOVE	RELACIÓN PROMEDIO ESPERMA/ ÓVULO
CREMES	Térmico y Biológico	Ostión Japonés	14	2	200	500 mill	10: 1
		Ostión Nativo	10	2	100	100 mill	
		Chione	6	2	100	100 mill	
		Callo de hacha	20	2	50	200 mill	
Maxmar Mariscos SA de CV	Térmico	Ostión Japonés	11	2	30	60 mill / hembra	10: 1
		Kumamoto	6	2	30	50 mill / hembra	
		Mano de león	12	4	20	150 mill / org	
		Almeja manila	5	2	50	5 mill / hembra	
Productores Marinos Baja SA de CV	Térmico y Mecánico	Ostión japonés	10	1.3	40	500 mill	-
Bivalvos del Pacífico SPR de RL de CV	Térmico y mecánico	Mano de león	10-12	1.5 – 3	10 -15	30 mill	2:1
		Ostión japonés	+ 8	1- 2	30 -50	15 – 25 mill	10:1
Acuacultura Robles SPR de RL	Térmico	-	-	-	Los disponibles	No cuenta, hace desove en tanque	Es producción no investigación

(-) *datos no proporcionados.*

TRATAMIENTO SANITARIO: limpieza en general del área utilizando cloro, ácido muriático diluido al 10%; y la filtración de huevo y esperma para sacar materias extrañas.

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

PROBLEMÁTICA: la autofecundación y polispermia, la contaminación bacteriana debida a las heces de los reproductores durante el desove así como reproductores inmaduros que no desoven y la baja disponibilidad de los mismos. Algo muy importante que menciona el laboratorio del CREMES es la falta de permisos oportunos para acopio y movilización de los reproductores.

Los sistemas de cultivo y densidades son variables, en la **Tabla 11** podemos observar que el sistema es tanto estático como continuo, mientras que en relación a la densidad de la larva esta varia de 10 - 200 larvas/ml, por otro lado, aunque la aireación es profusa, constante o fuerte, todos cuentan con un sistema de este tipo. En relación al tamizado de la larva, este varía, desde 24, 48, y hasta 72 horas cuyos tamices dependen del tamaño de la larva, por lo que reportan calibres que van desde 40 hasta 315 micras (**Tabla 11**).

Tabla 11.- LARVAS: SISTEMAS DE CULTIVO (especies y densidades):

LABORATORIO	SISTEMA DE CULTIVO	ESPECIE	DENSIDAD DE LARVA/ ml	TIPO DE AIREACIÓN	FRECUENCIA DE TAMIZADO	CALIBRES DE TAMIZ (micras)
CREMES	Flujo estático	-	confidencial	profusa	Cada 48 hrs.	45, 80, 120 180, 315
Maxmar Mariscos SA de CV	Flujo continuo	cualquiera	20- 200	si	Diariamente	40, 55, 74, 90- 120
Productores Marinos Baja SA de CV	Flujo continuo	Ostión japonés	10	si	Diariamente	55, 105, 150, 200, 220
Bivalvos del Pacífico SPR de RL de CV	Flujo estático	Ostión japonés	De 1.5-10 larvas según la edad	Constante y fuerte	Cada 72 hrs.	varios
		Mano de león	De 1.5-5 larvas según la edad			
Acuicultura Robles SPR de RL	Flujo estático	Ostiones	De 5-6 inicial De 2.5-3 intermedio y 1.5 al final	si	Cada 48 hrs.	Según el tamaño de la larva (40- 315)
		Callo de hacha	10 inicial. 0.5 al final			

(-) datos no proporcionados.

TRATAMIENTO SANITARIO: revisiones al microscopio, asepsia en materiales y/o tanque de cultivo, tratamiento de agua con UV, o simplemente siguen las sugerencias que hacen los Comités de Sanidad Acuícola.

PROBLEMÁTICA: falta de equipo y material adecuado, mortalidades por bacterias, desabasto de alimento, falta de personal técnico especializado.

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

4.- ÁREA DE LARVAS (ALIMENTO):

Las especies de microalgas utilizadas para alimentar a las larvas son las que se describen en la tabla 12. Así mismo, el periodo larvario de los cinco laboratorios oscila entre los doce hasta los veintitrés días dependiendo de la especie y de catorce hasta los veintitrés días en el caso del ostión japonés.

Tabla 12: ALIMENTO: periodos larvarios por especie y gasto.

LABORATORIO	ESPECIE	PERIODO LARVARIO (días)	TIPO DE ALIMENTO	GASTO (lts)
CREMES	-	-	Confidencial	Confidencial
Maxmar Mariscos SA de CV	Ostión Japonés	14	<i>Isochrysis</i>	1500litros/10 mill larva
	Ostión Kumamoto	21		2000/10 millones larva
	Mano de león	12	<i>Monochrysis</i>	600/10 millones larva
	Almeja manila	12	<i>Chagra</i>	600/10 millones larva
Productores Marinos Baja SA de CV	Ostión japonés	21	<i>Isochrysis</i>	100 de c/u de las tres especies
			<i>Tetraselmis</i>	
			<i>Chaetoceros</i>	
Bivalvos del Pacifico SPR de RL de CV	Mano de león	15-18	<i>Isochrysis</i>	Dependiendo de la densidad
	Ostión japonés	21-23 días	<i>Chaetoceros</i>	
Acuicultura Robles SPR de RL	Ostión Japonés	1-10 días (no se especifica especie)	<i>Isochrysis galbana</i> (1 a 5 días de período larvario).	25,000-30,000 cél/ml (1 a 5 días de período larvario).
	Ostión nativo			
	Ostión kumamoto		Mezcla de <i>Isochrysis galbana</i> y <i>Chaetoceros calcitrans</i> (6-10 de período larvario).	15,000-20,000 cél/ml (6-10 de período larvario).
	Pata de mula			
	Callo hacha		Mezcla de <i>Isochrysis galbana</i> , <i>Chaetoceros calcitrans</i> y <i>Chaetoceros mulleri</i> (10 días de período larvario hasta la fijación).	

(-) datos no proporcionados.

Maxmar Mariscos reporta hasta 2000 litros diarios dependiendo de la especie de microalgas que produce, mientras que Productores Marinos Baja 100 litros diarios de cada una de las tres especies de microalgas producidas. Por otro lado, Acuicultura Robles, varía el alimento dependiendo del estadio larvario, proporcionando de 25,000-30,000 cel/ml de *Isochrysis galbana* durante los primeros cinco días, una mezcla de *Isochrysis* y *Chaetoceros calcitrans* de seis a diez días (15,000 -20,000 cel/ml) y *Chaetoceros mulleri* hasta la fijación.

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.

CESAIBC, A.C.

Mientras que CREMES y Bivalvos del Pacífico no reportan el gasto de alimento en esta etapa y solo se hace mención a que es confidencial en el primer caso y en el segundo a que depende de la densidad de cel/ml. (**Tabla 12**).

TRATAMIENTO SANITARIO: revisiones al microscopio, asepsia en materiales y/o tanque de cultivo, tratamiento de agua con UV, o simplemente siguen las sugerencias que hacen los Comités de Sanidad Acuícola.

PROBLEMÁTICA: falta de equipo y material adecuado, mortalidades por bacterias, desabasto de alimento, falta de personal técnico especializado.

5.- ÁREA DE FIJACIÓN:

La etapa de fijación se realiza por lo general en la última fase del estadio larvario (larva D o pediveliger) esta es variable y depende de la especie en referencia (**Tabla 12**); a fin de comercializar la larva fijadora o la semilla individual. En la **Tabla 13** se observa una variedad en cuanto al tipo de sustrato, este va desde semilla individual, concha molida, lámina acanalada, costales cebolleros o trozos chicos de conchas (chips). La capacidad instalada es también muy variable, la cual depende de la especie pero varía entre 2-60 millones de larvas. Las fijaciones por ciclo también son muy amplias y variables en cuanto a número, van desde las 2 hasta 20 fijaciones por ciclo (**Tabla 13**).

Tabla 13.- FIJACIÓN:

LABORATORIO	MÉTODO UTILIZADO	TIPO DE SUSTRATO	CAPACIDAD INSTALADA	FIJACIONES POR CICLO
CREMES	Otros	Semilla individual	60 millones de pediveliger	8
		Semilla en chips	60 millones de pediveliger	8
Maxmar Mariscos S.A. de C.V.	Concha madre	Concha madre	-	-
Productores Marinos Baja S.A. de C.V.	Concha madre	Concha madre	30 millones de larva	20
Bivalvos del Pacífico SPR de RL de CV	Otros	Concha molida	20 millones / ciclo	5
		Costales cebolleros	45 millones/ciclo	5
		Lamina acanalada	45 millones/ciclo	2
Acuicultura Robles SPR de RL	Otros	Grano molido	2-3 millones de larvas por charola	Ostión Japonés: 15 Ostión sikamea: 7-10 Ostión nativo: 2-3

(-) *datos no proporcionados.*

CUIDADOS SANITARIOS: Estimación de carga bacteriana (*Vibrio*), limpieza de tanques y mangueras con ácido muriático diluido y limpieza diaria.

PROBLEMÁTICA: Falta de equipo y material adecuado, presencia de *Pseudomonas*.

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.

CESAIBC, A.C.

6.-ÁREA DE PREENGORDA:

Cuando hablamos de preengorda nos referimos a una etapa muy importante para el organismo ya que aquí es donde inicia su desarrollo postlarvario y de una buena preengorda depende el proceso de la engorda. Generalmente el o los organismos en preengorda se encuentran en condiciones ideales donde son tratados preferentemente con alimento enriquecido para su pronto desarrollo.

Maxmar Mariscos y Productores Marinos Baja mencionan realizar la preengorda de los organismos dentro de sus instalaciones, lo cual significa que las condiciones de preengorda son ideales, por otro lado, CREMES, Bivalvos del Pacífico y Acuacultura Robles realizan la preengorda tanto dentro como fuera de las instalaciones.

La capacidad instalada para preengorda es variada dependiendo de la especie, CREMES declara tener una capacidad instalada para 60 millones de larva pediveliger, específicamente para ostión japonés y si vemos la **Tabla 13** observaremos que realiza ocho fijaciones en el ciclo, el cual es de ocho meses.

Para el caso de Maxmar Mariscos, su capacidad instalada de preengorda va desde los 10 hasta 20 millones de semilla tanto para ostión kumamoto como para ostión del pacífico, solo que este laboratorio opera todo el año; sin embargo, su capacidad es aún mayor en la producción de almeja manila duplicando en capacidad a las dos especies de ostión (**Tabla 14**).

La capacidad instalada de preengorda para cada uno de ellos van desde 2- 60 millones según la especie y con sistemas diversos como lo es el de surgencias para el CREMES, Acuacultura Robles y Bivalvos del Pacífico; tamices para Productores Marinos Baja y botellas, charolas y tanques con sustrato para Maxmar mariscos.

En cuanto al tiempo promedio de siembra, las respuestas fueron en relación al tiempo que va desde las tres hasta las ocho semanas y en el caso de CREMES y Productores Marinos Baja, no es el tiempo, sino la talla promedio de siembra las cuales varían desde los 0.5 hasta los 2.0 mm de talla.

Finalmente, la cantidad de alimento es bastante variable ya que va desde 80 000 hasta 4,000,000 células por litro (**Tabla 14**).

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

Tabla 14.- PREENGORDA:

LAB	LUGAR DE LA PRENGORDA (DENTRO/ FUERA)	ESPECIE	CAPACIDAD INSTALADA POR sp (millones)	SISTEMA DE PRENGORDA	TIEMPO PROMEDIO DE SIEMBRA	FLUJO DE ALIMENTO (lts / min.)	TIPO DE ALIMENTO (cel /lt)
CREMES	Ambos	Ostión Japonés	60	Surgencias	*0.7 mm	3-4 (controlado)	80-100,000 (controlado)
		Ostión nativo	10		*0.7 mm		
		Almeja Chione	20		*0.5 mm	15-20 (semicontrolado)	Alimento natural
		Callo de hacha	2		*1.0 mm		
Maxmar Mariscos S.A. de C.V.	Dentro	Ostión japonés	10	Botellas	3 semanas	0.4 de cada uno	4,000,000 de cada uno
			20	Charolas			
		Ostión Kumamoto	10	Botellas	3 semanas		
			20	Charolas			
		Almeja Manila	40	Charolas	5 semanas		
		Mano de león	2	Tanque con sustrato	4 semanas		
Productores Marinos Baja S.A. de C.V.	Dentro	Ostión japonés	8 tanques	Tamices	*2 mm	10 de cada uno	<i>Isochrysis</i> <i>Tetraselmis</i> <i>Chaetoceros</i>
Bivalvos del Pacífico S.P.R. de R.L. de C.V.	Ambos	Ostión japonés	4 en Laboratorio y lo que sea en el mar para ambos	Surgencias de flujo continuo en laboratorio y suspendido en Long line en el mar	4 semanas en ambos sistemas	2	120 000
		Mano de león		Surgencias de flujo continuo en laboratorio y suspendido en Long line en el mar	6-8 semanas en laboratorio y 6 semanas en el mar	2	120 000
Acuicultura Robles S.P.R. de R.L.	Ambos	Ostión Japonés	2 por mes	Surgencias	3-8 semanas	50	Mezcla de especies
		Ostión Kumamoto	2 por mes				

* Las respuestas se dieron en función de la talla y no del tiempo promedio de siembra.

CUIDADOS SANITARIOS: Los análisis que sugieren los Comités de Sanidad de cada Estado como son análisis de enfermedades certificables antes de la comercialización de cada lote de semillas, limpieza a diario.

PROBLEMÁTICA: Presencia de virus tipo herpes y biotoxinas en el medio natural, falta de equipo y material adecuado, desabasto de alimento, bajas tasas de crecimiento,

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.

CESAIBC, A.C.

altas mortalidades, presencia de protozoarios y competidores por espacio y alimento los cuales se eliminan con baños de agua dulce.

7.- ÁREA DE CUARENTENAS:

Las unidades de cuarentena se refieren al confinamiento oficial de organismos, ya sean larvas, semillas, juveniles o adultos (para el caso de organismos de cultivo en acuicultura) en donde será sometido a pruebas y/o tratamientos adicionales en caso de que exista una sospecha o confirmación mediante un diagnóstico determinado de la afectación de cualquier agente causal de enfermedades codificadas como certificables.

Como ya se mencionó, un insumo importante para la acuicultura lo representan las larvas, semillas, juveniles o adultos; éste aprovisionamiento proviene ya sea de las que se producen en otros Estados de la República o de la importación de los mismos.

Dicho aprovisionamiento debe ser con la convicción de que permanece libre de las enfermedades consideradas internacionalmente como certificables o bien de aquellas que puedan causar algún problema sanitario en los cultivos.

De acuerdo a lo reportado, en la **Tabla15**, Productores Marinos Baja reporta tener tanques y CREMES filtros, tanques y pilas como infraestructura; CREMES, menciona tratar el agua con filtros mecánicos y biológicos; Maxmar Mariscos, por otro lado, trata el agua de descarga con sistemas de tamices, charolas y tanques separados además de esterilizarla y Productores Marinos Baja comentan que tienen un sistema de tratamiento de agua que consta de filtros y tratamiento con UV.

Bivalvos del Pacífico y Acuicultura Robles no especifican tener algún tratamiento para el agua residual, sin embargo, éste último laboratorio mencionó al inicio de esta encuesta que su área de cuarentena no la tiene en su laboratorio sino en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Baja California Sur.

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

Tabla 15.- CUARENTENAS:

LABORATORIO	TIPO DE ORGANISMOS	INFRA-ESTRUCTURA	SUMINISTRO DE ALIMENTOS	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA	TIPO DE ANÁLISIS
CREMES	Reproductores	2 tanques	Células	Si, filtros Mecánicos y biológicos.	Monitoreo de variables fisicoquímicas y biológicas mensuales. Placas bacterianas semanal y metales pesados anualmente.
		2 filtros			
		6 pilas			
	Semillas	2 tanques			
		2 filtros			
		6 mesas 2 tanques			
Larvas	2 filtros				
	6 mesas				
Maxmar Mariscos S.A. de C.V.	Reproductores	-	Células	Si, sistema de tamices, charolas y tanques separados donde el agua de descarga es esterilizada.	-
	Semillas				
	Larvas				
Productores Marinos Baja S.A. de C.V.	Reproductores	2 tanques	Células	Si, filtrado y tratado con UV	-
	Semillas	-			
	Larvas	-			
Bivalvos del Pacifico S.P.R. de R. L. de C.V.	Reproductores	-	-	-	-
	Semillas				
	Larvas				
Acuicultura Robles S.P.R. de R.L.	Reproductores	Tanques y filtros	Células y natural	No	-
	Semillas	Tanques, filtros y pilas			
	Larvas	Tanques y filtros			

(-) datos no proporcionados.

CUIDADOS SANITARIOS.- CREMES es el único laboratorio que menciona tener una limpieza semanal y mensual con ácido muriático diluido al 10% con agua dulce y realiza secados dos veces al año; los demás laboratorios no hacen comentarios al respecto.

Acuicultura Robles realiza sus lavados con ácido muriático diluido usando cloro en ocasiones.

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.

CESAIBC, A.C.

PROBLEMÁTICA SANITARIA.- CREMES es el único laboratorio que menciona algo al respecto en cuanto a la falta de equipo y material adecuado; el resto, no menciona nada al respecto.

8.- CONCLUSIONES:

- En relación al área de microalgas, Maxmar Mariscos es el único laboratorio que utiliza un sistema continuo de cultivo; con una producción de 4 millones de cel./ml, para las especies de *Isochrysis*, *Monochrysis* y *Chagra* en tanto los otros cuatro reportan un sistema estático, siendo CREMES el laboratorio de mayor producción de la especie *Nannochloropsis* con una producción de 5 a 10 millones de células por mililitro.
- Los cinco laboratorios coinciden en la necesidad de obtener insumos, dada la gran dificultad para el mantenimiento de condiciones estériles en los cultivos, lo que dificulta de manera importante obtener densidades altas en los mismos.
- Existe gran variabilidad entre laboratorios, en cuanto a especies de producción se refiere, así como la capacidad de producción de larvas y semillas, producción de especies de microalgas así como las cantidades; procedencia de los reproductores, técnicas de cultivo, número viables de huevos por desove, periodos larvarios, etc., lo cual no nos permite realizar una evaluación comparativa adecuada.
- El ostión japonés no solo es la especie que más se ha producido en los últimos tres años, de acuerdo a lo reportado en los cinco laboratorios (1,210 millones de larvas y 170 millones de semillas), siguiéndole en cantidad de producción el ostión kumamoto (350 millones de larvas y 32 millones de semillas) el cual es producido por Maxmar Mariscos y Acuacultura Robles.
- De acuerdo a los datos de producción histórica reportados, el año 2008 fué importante en cuanto a producción de larvas y/o semillas, de ostión japonés, de tal forma que los laboratorios con mayor producción de larva fueron CREMES, Acuacultura Robles y Productores Marinos Baja (300 millones cada uno). En cuanto a la producción de semillas de ostión japonés, es también el 2008 importante tanto para CREMES y Maxmar Mariscos, los cuales reportan producciones de 37 y 38 millones respectivamente, sin embargo, en el 2006, es en el que Maxmar Mariscos reporta la mayor producción de semilla de ostión japonés (46 millones).
- Con relación al cuidado sanitario de los reproductores, es muy importante prestar atención a la procedencia de los mismos, debido a que hasta hace un par de años solo era importante la condición gonadal, pero a raíz de las frecuentes movilizaciones, es necesario tomar en cuenta los aspectos sanitarios tales como

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.

CESAIBC, A.C.

flora y fauna acompañante ya que estas se han vuelto una plaga, además de otros patógenos que se han dispersado en los diferentes Estados.

- Los laboratorios coinciden en la dificultad de obtener permisos oportunos para la movilización de bioinsumo y sobre todo del acopio de reproductores.
- CREMES, Productores Marinos Baja y Bivalvos del Pacífico, utilizan un sistema abierto de maduración, sin embargo, de acuerdo a lo reportado, no se observan diferencias significativas en cuanto a producción. En tanto Maxmar Mariscos y Acuacultura Robles utilizan ambos sistemas de maduración (recirculación y abierto) en donde tampoco se pueden establecer patrones similares de producción.
- Los métodos utilizados para el desove por los cinco laboratorios, son los térmicos, biológicos y mecánicos, presentando una gran variabilidad dentro de los mismos.
- Las tallas de reproductores utilizados por los diferentes laboratorios varían según la especie; sin embargo, para el caso específico del ostión japonés, varía entre los 8 y 14 cm. con una edad entre uno y dos años, y la cantidad de organismos que utilizan varía entre 30 a 200 por desove.
- El número de huevos viables por desove varía ampliamente, entre laboratorios según la especie, que va desde 5 hasta 500 millones en las diferentes especies y de 30 a 200 millones en el caso de ostión japonés con una proporción esperma óvulo de 10:1.
- En cuanto al control de los desoves, los laboratorios reportan tener problemas de control de poliespermia, autofecundación y contaminación.
- Con respecto al área de cuarentena, los laboratorios que reportan un sistema de tratamiento de agua son CREMES, Maxmar Mariscos y Productores Marinos Baja, con diversos métodos como filtros mecánicos y biológicos, sistemas de tamices, charolas y tanques específicos para este fin, así como el uso de luz ultravioleta.
- Finalmente es importante mencionar, que la capacidad de producción de ostión japonés reportada por los laboratorios oscila en alrededor de 2,000 millones de larva y 200 de semilla, sin embargo, durante los últimos años ha existido un desabasto importante de este bioinsumo, por lo que, se considera entre otras cosas, que es de suma importancia el hecho de que exista una coordinación de producción entre los laboratorios y las unidades de producción acuícola, a fin de calendarizar y proveer seguridad tanto en la producción como en la adquisición de la misma.

ANEXO 1

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

Fecha: _____

1.- DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

Nombre del Laboratorio: _____

Domicilio: _____

RFC: _____

RNP: _____

Teléfono/Fax: _____

Correo electrónico: _____

Representante Legal: _____

2.- DATOS GENERALES TÉCNICOS

2.1 Fecha de inicio de operación: _____

2.2 Especies de producción:

Nombre común	Nombre científico

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

2.3 Capacidad de producción del laboratorio de larva fijadora y/o semilla por especie:

Espece	Producción larva (millones)	Producción semilla (millones)

2.4 Producción Histórica de larva fijadora y/o semilla por especie:

Año	Espece	Producción larva (millones)	Producción semilla (millones)

3.- AREAS DE TRABAJO

3.1 Señalar las áreas con las que cuenta el laboratorio:

Microalgas: _____ Maduración: _____ Desove: _____
 Larvario: _____ Fijación: _____ Preengorda: _____
 Unidad de cuarentena: _____

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

4.- MICROALGAS

4.1 Tipo de cultivo:

Estático_____ Continuo_____

4.2 Señalar los espacios con los que cuenta el área de microalgas:

Cepas: _____ Matraces: _____ Garrafón: _____ Bolsas_____

Cilindros: _____ Tanques: _____ Otros: _____

4.3 Cepas:

Especies	Origen	Tiempo de renovación	Medio de cultivo

Mencione que tipo de análisis o cuidados sanitarios realiza en esta área de trabajo:

Problemática general que se presenta en esta área de trabajo:

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

4.4 Cultivos Controlados:

Cultivos	Especies de cultivo	Densidades de producción (cel./ml)
CEPAS	1.-	
	2.-	
	3.-	
	4.-	
MATRACES	1.-	
	2.-	
	3.-	
	4.-	
GARRAFON	1.-	
	2.-	
	3.-	
	4.-	
BOLSAS	1.-	
	2.-	
	3.-	
	4.-	
CILINDROS	1.-	
	2.-	
	3.-	
	4.-	
OTROS	1.-	
	2.-	
	3.-	
	4.-	

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

4. 6 Cultivos Masivos al Exterior:

CULTIVOS	ESPECIES DE CULTIVO	DENSIDADES DE PRODUCCION (cel/ml)
Bolsas	1.-	
	2.-	
	3.-	
	4.-	
	5.-	
Cilindros	1.-	
	2.-	
	3.-	
	4.-	
	5.-	
Tanques	1.-	
	2.-	
	3.-	
	4.-	
	5.-	
Otros	1.-	
	2.-	
	3.-	
	4.-	
	5.-	

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

4.7 Capacidad de Producción de Microalgas:

Especies de cultivo	Capacidad de Producción en m ³ por especie
1.-	
2.-	
3.-	
4.-	
5.-	
6.-	

Mencione que tipo de análisis o cuidados sanitarios realiza en esta área de trabajo:

Problemática general que se presenta en esta área de trabajo:

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

5.1 Origen de los Reproductores:

MEDIO NATURAL (mencionar especies)	PROCEDENCIA (cuerpo de agua)	CUIDADOS SANITARIOS

LABORATORIOS (mencionar especies)	PROCEDENCIA Y NOMBRE DEL LABORATORIO (nacional, extranjero)	CUIDADOS SANITARIOS

PROPIOS (mencionar especies)	-----	CUIDADOS SANITARIOS

5.2 Mencionar la época del año en que opera la sala de maduración:

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

5.4 Método de Maduración:

Recirculacion () Sistema abierto ()

5.5 Gasto de Alimento por especie de microalgas y Método:

Organismos en maduración	Especies de Microalgas	recirculacion (litros/día)	Sistema abierto (lts / min)
	1.-		
	2.-		
	3.-		
	4.-		
	1.-		
	2.-		
	3.-		
	4.-		
	1.-		
	2.-		
	3.-		
	4.-		
	1.-		
	2.-		
	3.-		
	4.-		

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

5.6 Control de parámetros:

Temp.	pH	O ₂	Aireación	fotoperiodo	otros

Mencione que tipo de análisis o cuidados sanitarios realiza en esta área de trabajo:

Problemática general que se presenta en esta área de trabajo:

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

6.1 Método

Térmico	Químico	Mecánico	Otro

6.2 Promedios por Especie

Especie	Talla y Edad (promedio) de los reproductores	No de organismos utilizados por desove	No. de huevos viables (promedio) obtenidos por desove

6.3 Relación promedio de fertilización (esperma- ovulo) _____

6.4 Mencionar y describir si realiza algún tratamiento sanitario después del desove (huevos)

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

7.1 Sistema de cultivo:

Estático_____ Flujo continuo_____

7.2 Densidad de larvas:

Especies	Densidad por estadio	Densidad por ml

7.3 Rangos de parámetros Físico-químicos que se manejan:

Temp.	pH	O ₂	Aireación	fotoperiodo	otros

7.4 Los recambios o tamizadas con que frecuencia se tienen que hacer _____

7.5 Calibre o medida de los tamices :

TAMIZ	CALIBRE
1	
2	
3	
4	
5	

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

Mencione que tipo de análisis o cuidados sanitarios realiza en esta área de trabajo:

Problemática general que se presenta en esta área de trabajo:

8.- ALIMENTO

8.1 Periodos larvarios por especie y gasto de alimento por estadio:

ESPECIE	PERIODO LARVARIO	TIPO DE ALIMENTO (microalgas)	CANTIDAD (Its)

Mencionar que tipo de análisis y cuidados sanitarios se realiza en esta área de trabajo:

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

9.- FIJACION

9.1 Método utilizado

TIPO DE SUSTRATO	CAPACIDAD INSTALADA POR FIJACION	No. FIJACIONES POR CICLO (AÑO)

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

Mencione que tipo de análisis o cuidados sanitarios realiza en esta área de trabajo:

Problemática general que se presenta en esta área de trabajo:

10.- PREENGORDA

10.1.- Se efectúa dentro del laboratorio o fuera de el?

**SITUACIÓN ACTUAL DE LOS LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN COMERCIAL
DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL NOROESTE DE MÉXICO.**

CESAIBC, A.C.

10.2 Cribadas o tamizadas ¿con que frecuencia se hacen?

Mencione que tipo análisis o cuidados sanitarios realizan en esta área :

Problemática general que se presenta en esta área de trabajo:
