

INSTRUCTIVO DE CONTENIDO MÍNIMO PARA PRESENTAR UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO (PMG) DE SALMÓNIDOS DE ACUERDO AL D. S. (MINECON) N° 319 DE 2001 Y SUS MODIFICACIONES

1. ANTECEDENTES FORMALES

1. El PMG debe ser presentado mediante carta conductora dirigida a la Sra. Subsecretaria de Pesca y Acuicultura.
2. La solicitud debe estar firmada por el representante legal del titular, quien debe estar inscrito en el registro de personas jurídicas de la Subpesca o bien debe acompañar los poderes que lo faculden, para los cuales se debe considerar una vigencia no superior a tres meses.
3. En caso de arriendos de centro de cultivo emplazado en mar o concesión de acuicultura, el arriendo deberá estar debidamente inscrito en la Subsecretaría de acuerdo a la ley.
4. El solicitante deberá anexar al PMG, los siguientes documentos:
 - a) Certificado de inscripción en el Registro Nacional de Acuicultura (RNA).
 - b) Número de la Rex Ex. de la Autoridad Ambiental que aprueba la RCA y/o cartas de pertinencia, cuando corresponda.
 - c) En caso de arriendos de pisciculturas, certificado de inscripción del contrato de arriendo mantenido en los registros del Sernapesca. En el caso de prestación de servicios que no configuran cambios en la titularidad de los permisos para ejercer actividades de acuicultura, una carta compromiso del titular donde se señale estar en conocimiento que la piscicultura será parte de un PMG.

El PMG debe ser presentado en versión impresa acompañado de la documentación solicitada más copia digital en formato Word, en oficina de partes de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Bellavista 168, Edificio Centenario, piso 16, Valparaíso, V región.

2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Considerando lo establecido en el artículo 23 D quáter del D.S. (MINECON) N° 319 de 2001, el programa de mejoramiento genético para centros de reproductores emplazados en mar deberá cumplir con lo siguiente:

- a) Contar con un registro genealógico completo de los animales del núcleo de mejoramiento.
 - *El solicitante deberá entregar información resumida relacionada con el registro de pedigrí de los animales del núcleo de mejoramiento, indicando el número de padres, número de madres y número de familias conformadas en cada generación, clase-año y para cada especie.*
 - *Además, es necesario indicar el total de animales que serán trazados individualmente, ya sea mediante PIT-tags (Passive integrated transponders) o marcadores moleculares del tipo SNP (polimorfismos de nucleótido simple), para su posterior fenotipificación en cada generación, clase-año y para cada especie.*
- b) Contar con un sistema de identificación de los ejemplares que serán mantenidos en el mar. *El solicitante deberá indicar claramente el sistema de identificación (PIT-tags, crio-marcas familiares, wire-tags, marcadores moleculares), cuando corresponda, utilizado para cada grupo del programa de mejoramiento genético (por ejemplo: Núcleo, centinelas, back up, multiplicadores, grupo desafíos, otros)*
- c) Indicar características de PMG, informando, al menos, lo siguiente:
 - 1) **Objetivos de mejoramiento y criterios de selección.**
El solicitante deberá presentar los objetivos de mejoramiento genético (ej. Mayor tasa de crecimiento, mayor resistencia a factores bióticos y abióticos, mejor calidad de producto) y los criterios de selección incluidos en el PMG (ej. Peso a cosecha, número de días para llegar a un peso fijo, resistencia a patógenos o parásitos específicos, color de filete, rendimiento de carcasa, etc.), los cuales deberán estar en concordancia con el programa presentado.
 - 2) **Metodología y diseño de las actividades a desarrollar.**
 - *El solicitante deberá informar las actividades generales del PMG, incluidos los manejos a los que serán sometidos los peces incluidos en el programa. Se incluyen dentro de este punto, marcajes, muestreos biométricos y biológicos, censos y cualquier actividad relacionada con la obtención de registros genealógicos y fenotípicos necesarios para la operación del programa (ej. pesajes, desafíos experimentales, muestreos en plantas de proceso).*

- *De igual manera, el solicitante deberá detallar la metodología propuesta para el desarrollo de cada una de las metas planteadas, incluyendo el diseño de las actividades orientadas al cumplimiento de cada objetivo.*
- *Se deberá incorporar una carta Gantt en la que se presente el horizonte temporal para el mejoramiento genético planificado, en la que además se detallen los tiempos asociados al desarrollo de cada una de las actividades por objetivo, indicando los hitos esperados, según la planificación propuesta (ej. marcaje, muestreos biométricos y biológicos, genotipificación, evaluaciones genéticas mediante BLUP (mejor predictor lineal insesgado) o genético genómicas mediante GBLUP (BLUP genómico), obtención del ranking de valores genéticos (EBVs) o índice económico, selección, desove, crio-preservación, multiplicación).*
- *Adicionalmente, el solicitante deberá indicar en la carta Gantt las fechas propuestas para la entrega de informes de avance e informe final.*

3) Resultados esperados:

El solicitante deberá indicar los resultados que se esperan obtener a partir de la implementación y ejecución de PMG presentando, informando la manera en que estos resultados serán medidos (ejemplo: ganancia genética por generación para los distintos caracteres obtenidos en el objetivo de mejoramiento (medida en porcentaje), tendencias genéticas para valores genéticos (EBVs) o índice económico (medida en unidades del carácter o porcentaje), reducción de la mortalidad o incidencia por cierta enfermedad (mejorada) en un X%, mejorar parámetros productivos relacionados con calidad de producto (ejemplo: disminución de un X% en la incidencia de madurez temprana o incremento de un X% en productos de categoría superior).

4) Especie o especies, según corresponda.

5) Número de ejemplares máximo que considerará el programa.

- *Se deberá informar el número máximo de ejemplares que considerará el programa en un mismo momento.*
- *Del total informado, se debe indicar el número de ejemplares que constituye cada grupo del programa de mejoramiento genético (por ejemplo: Núcleo, centinelas, back up, multiplicadores, grupo desafíos, otros)*
- *Ubicación de cada grupo, indicado código de centro o RNA en caso de las pisciculturas, a los que se destinará cada grupo.*

- Destino final de cada grupo (ejemplo: piscicultura, cosecha, desafío experimental, otros).

d) Indicar el o los centros de cultivo que serán parte del programa, incluidas las pisciculturas.

El solicitante deberá informar los centros de cultivo emplazados en cuerpos de agua de mar, agua dulce y pisciculturas que serán parte del PMG. Para el caso de los centros de mar, se deberá informar aquellos centros destinados exclusivamente a la reproducción conforme al PMG presentado y en los cuales se mantendrán los ejemplares máximos autorizados de acuerdo con el literal c) del artículo 23 D bis del D.S. (MINECON) N° 319 de 2001, así como también aquellos centros a los que se destinarán peces que son parte del programa y en cuáles se considera la medición de la ganancia genética, cuando corresponda (ejemplo: centinelas, multiplicadores). En el caso de las pisciculturas, se deberá informar el número de inscripción en el Registro Nacional de Acuicultura (RNA) del Sernapesca de las pisciculturas que serán parte del PMG presentado.

El detalle de la información a presentar por cada piscicultura y centro que será parte del programa, debe incluir:

1. Pisciculturas

Región	Código de centro	Titular	Arriendo u otra figura de presentación de servicio	Actividad	Grupo peces Programa a mantener	Observaciones/comentarios
				Ej. Reproducción	Ej. Familias	
				Ej. Reproducción y alevinaje	Ej. Familias y Núcleo	
				Ej. Alevinaje	Ej. Núcleo, Centinelas	

2. Centros emplazados en agua dulce

Región	Código de centro	Titular	Arriendo u otra figura de presentación de servicio	Actividad	Grupo peces Programa a mantener	Observaciones/comentarios
				Ej. Alevinaje	Ej. Familias	
				Ej. Smoltificación	Ej. Familias y Núcleo	
				Ej. Alevinaje y smoltificación	Ej. Núcleo, Centinelas	

3. *Centros emplazados en mar*

ACS	Código de centro	Titular	Arriendo u otra figura de presentación de servicio	Actividad	Grupo peces Programa a mantener	Observaciones/ comentarios
				Ej. Engorda y madurez reproductiva	Núcleo	
				Ej. Engorda	Centinela	

e) Cualquier otra información relevante para los fines del programa propuesto.

GLOSARIO DE TERMINOS

- 1) **Centinelas:** Grupo de animales que se llevan a pruebas de rendimiento en condiciones distintas a las que son sometidas los animales del núcleo. Generalmente corresponden a una imagen de espejo de las familias representadas en el núcleo de mejoramiento. Pueden estar identificados con marcas individuales (PIT-Tags), familiares (Crio-marcas) o su pedigrí puede ser recuperado mediante marcadores moleculares (SNP).
- 2) **Criterios de selección:** Mediciones utilizadas para mejorar los caracteres incluidos en el objetivo de mejoramiento. Responde a la pregunta: ¿cómo medimos lo que queremos mejorar?
- 3) **Multiplicadores:** Reproductores que diseminan la mejora genética desde el núcleo de mejoramiento a producción.
- 4) **Núcleo de mejoramiento:** Población de animales sobre la cual se ejerce la selección. Los animales del núcleo deben estar todos identificados de forma individual y el pedigrí debe ser trazable desde la población base hasta la generación actual.
- 5) **Objetivos de selección:** Caracteres que siendo mejorados incrementarán la rentabilidad de los sistemas productivos. Responden a la pregunta: ¿qué queremos mejorar?
- 6) **Población base:** Población de animales fundadores del núcleo de mejoramiento. A partir de estos animales, se debe llevar la identificación individual y registro genealógico de todos los animales en las generaciones subsiguientes.
- 7) **SNPs (Polimorfismos de Nucleótido simple):** Marcadores de DNA que pueden ser trazados individualmente mediante métodos de genotipificación. Son los marcadores moleculares de elección para un PMG, ya que permiten un diverso número de aplicaciones, tales como, reconstruir las genealogías, estimar consanguinidad, determinar la variabilidad genética, y realizar evaluaciones genético genómicas, entre otras.
- 8) **EBV:** Del inglés *Estimated Breeding Values*. Corresponde al valor genético, el cual representa el mérito de un animal en relación a todos los otros animales en la población.
- 9) **BLUP:** Del inglés *Best Linear Unbiased Predictor*. Método de evaluación genética convencional para obtener los valores genéticos (EBVs) de los animales en un PMG.

- 10) **GBLUP:** Del inglés *Genomic-BLUP*. Modificación del método convencional de evaluación genética BLUP con el objetivo de incorporar información de marcadores moleculares de cobertura genómica (SNP). Este método incrementaría la precisión de selección para caracteres difíciles de medir en los candidatos a la selección (ej. resistencia a enfermedades y calidad de canal).