

## TEMARIO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS DE CRÍA Y CULTIVO

Aprobado por Orden de 1 de febrero de 1996 (BOE del 13)

1. Protocolo rutinario de limpieza en instalaciones de acuicultura: procedimientos, objetivos, lugares prioritarios de actuación y precauciones. Indicios acerca de la proliferación de microflora patógena, sobrecarga en nutrientes y crecimiento de gérmenes anaeróbicos: fundamento de los riesgos asociados, tratamiento y prevención.
2. Secuenciación de equipos y fundamentos para filtración y tratamiento del agua para instalaciones según requerimientos de volumen, calidad final del agua y disponibilidades en instalaciones de bombeo.
3. Operaciones de mantenimiento para evitar riesgos de colmatación y contaminación en los equipos de tratamiento del agua: selección de diámetros de poro en función de parámetros de calidad finales. Tratamientos físicos y químicos para el circuito de agua. Confección de un cuaderno de rutina de mantenimiento.
4. Desinfección y esterilización: conceptos, cinéticas, eficacias, aplicación y criterios para su empleo en material de laboratorio y reactivos de uso en acuicultura. Ejemplos de protocolos seguidos para la desinfección y esterilización de distintos materiales en función del método elegido y objetivos finales. Productos aplicados para desinfección y esterilización: elaboración, usos, aplicación, neutralización y dosis. Normativa legal vigente aplicable.
5. El crecimiento logístico. Definiciones. Concepto de crecimiento. Puntos críticos. Representaciones gráficas y funcionales de dicho crecimiento y ejemplos. Correlación y análisis de regresión. Representaciones gráficas y funcionales, aplicaciones y ejemplos.
6. Tipos de circuitos de distribución de agua de mar para instalaciones de acuicultura en tierra. Diseño de circuito abierto, optimización energética y balsas de tratamiento. El circuito cerrado: ventajas, riesgos, parámetros a corregir en la reutilización, mecanismos para corregirlo y eficacia. Estimaciones del gasto-ahorro energético en ambos tipos de circuitos.
7. Secuenciación de equipos y fundamentos para los circuitos de distribución de aire. Técnicas, fundamentos, procesos de filtrado en aireación de cultivos auxiliares y de oxigenación larvaria. Esquemas.
8. Criterios de valoración en el montaje de circuitos de PVC, codos, tipos de llaves y otros, colectores y tamices. Tipos de materiales empleados. Verificación de los circuitos de fluidos y medios de propulsión en instalaciones y equipos. Puntos de control y prevención de riesgos.
9. Medida de parámetros físico-químicos, instrumentos adecuados y estimaciones acerca de la idoneidad del agua para determinados usos. Parámetros de calidad del agua para diferentes cultivos.
10. Mantenimiento y precauciones en el empleo de diferentes sustratos y tratamientos para especies cultivables. Procedimientos y criterios de elección ante diferentes sustratos de cultivo, corrección y mejora de éstos: técnicas y aplicación.
11. Criterios para la puesta a punto de instalaciones: preparación del sustrato de parques o estanques, aplicación de sistemas de control y prevención contra depredadores y competidores.
12. Mantenimiento de las condiciones idóneas de sustrato en la zona intermareal por: acondicionamiento del terreno, mecanismos para protección de los cultivos y medidas para el control de depredadores y competidores.
13. Análisis y predicción de las interacciones o riesgos derivados para un determinado entorno próximo a una instalación de cultivos marinos con la calidad final del agua: indicios por la calidad del agua, indicios a nivel del plancton e indicios del bentos.

14. El entorno ecológico próximo a granjas marinas, criaderos integrales y parques de cultivo. Precauciones: valoración de riesgos a asumir en función de disponibilidades económicas y técnicas. Otros criterios para la toma de decisiones.

15. Fisiología general en los procesos de intoxicación y envenenamiento. Medidas adaptativas, riesgos y prevención. Relación con procesos de contaminación y con desviaciones en los parámetros físico-químicos de cultivo.

16. La contaminación: conceptos generales a nivel energético. Ecotoxicología de diferentes contaminantes. Contaminantes inorgánicos, contaminantes orgánicos y contaminantes organometálicos. Test de toxicidad para evaluación de contaminantes sencillos y de mezclas de contaminantes complejos. Índices de toxicidad y legislación vigente.

17. Las pulgas de mar: concepto, agentes implicados, ecología y dinámica. Toxinas implicadas y riesgos derivados.

18. Metodología para el tratamiento de efluentes más frecuentes o residuos procedentes de los diversos tipos de instalaciones de cultivos, niveles a los que se genera contaminación en los distintos cultivos, tipos de contaminantes, alteraciones más frecuentes: a nivel de parámetros de agua y ecosistemas. Medidas de tratamiento y prevención.

19. Procedimientos de mejora de la calidad del agua de cultivo ante desviaciones en valores de pH, O<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> / NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup> y DOM: alternativas de elección en relación a necesidades de mejora y disponibilidades. Métodos físicos, métodos químicos y métodos biológicos.

20. Relación de las medidas de nitrógeno (NH<sub>3</sub> / NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> y NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) con otros parámetros como O<sub>2</sub> disuelto, actividad y equilibrios bacterianos, pH y a su vez con tendencias en la calidad e idoneidad de las condiciones de cultivo.

21. La evaluación de efectos ambientales por actividades de acuicultura: consecuencias a corto, medio y largo plazo. Corrección de efectos derivados de la actividad acuícola. La acuicultura y el desarrollo sostenible: conceptos y previsiones.

22. Grupos taxonómicos de interés en acuicultura. Morfología, biología y ecología de las diferentes especies. Parámetros generales de control en el cultivo de fitoplancton. Aislamiento del medio natural.

23. Tipos de cultivo en función del cosechado (continuo, semicontinuo y otros) y sus respectivas representaciones gráficas. Valoración de cada tipo de cultivo. Esquema de las instalaciones y acoplamiento de material y equipos necesarios para cada uno de los tipos de cultivo anteriormente señalados.

24. Selección y preparación de materiales y reactivos necesarios para el cultivo de diferentes especies en los diferentes tipos de instalaciones acuícolas.

25. Criterios para la elección de abonos y aplicación de oligoelementos, vitaminas o sales esenciales en función de las distintas especies de cultivo. Valoración de preparados comerciales, profilaxis en su elaboración y fundamentos de las distintas fórmulas patentadas y comerciales.

26. Procedimientos, materiales y equipos para llevar a cabo la producción de microalgas: densidad de inóculo para cada una de las etapas de los diferentes cultivos, métodos para el mantenimiento de cepas y control de calidad de éstas.

27. Métodos de cultivo de microalgas en cámara y en nave a partir de inóculos hasta grandes volúmenes. Inóculos en cada una de las fases en el cultivo semicontinuo y criterios para la elección de cada densidad de inóculo. Densidades máximas previstas. Estrategias a seguir para maximizar la relación producción/coste energético. Prevención y remedio de colapsos en cada fase de cultivo.

28. Valoración de la idoneidad del cultivo de microalgas en función de las distintas etapas de crecimiento. Nutrientes suministrados y nutrientes esenciales optimizados. Función de macronutrientes y de micronutrientes en el crecimiento algal.

29. Procedimiento detallado para el aislamiento y cultivo de microalgas a partir de una muestra del medio natural: métodos de aislamiento y criterios de selección.

30. Elección de abonos en función de las distintas especies de microalgas que se van a cultivar: medios de elaboración propia de acuerdo a fórmulas más usuales (nombres) y preparados comerciales. Medidas de profilaxis.

31. Procedimientos para evaluar la evolución del cultivo a escala de microalgas: aspectos macroscópicos, estimas microscópicas. Recuento y análisis de gráficas. Interpretaciones y medidas de corrección.

32. Análisis de las cualidades nutritivas de distintas especies microalgas en función del contenido en ácidos grasos esenciales. Fundamentos para la elaboración de dietas.

33. "Brachionus plicatilis": sistemática, morfología, anatomía, bioecología, fisiología, ciclo biológico. Importancia para la acuicultura.

34. Artemia salina: sistemática, morfología, anatomía y bioecología. Fisiología, ciclo biológico. Importancia para la acuicultura.

35. Procedimientos para el inicio de cultivo de Artemia salina a partir de cistes deshidratados. Métodos para la separación de nauplios aún no eclosionados. Materiales empleados. Medidas de profilaxis e higiene.

36. Procedimientos en el cultivo del rotífero "Brachionus plicatilis": densidades óptimas, porcentajes óptimos de cada fase del ciclo en el cultivo a escala, dietas, tipos de alimentación. Maquinaria, instrumental, equipos, instalaciones y profilaxis del cultivo. Estrategias para abaratar costes en su alimentación y cuidados.

37. Procedimientos para el suministro de nutrientes esenciales o factores de crecimiento para prevenir excesivas mortalidades en estados críticos de crecimiento larvario: Artemia salina y "Brachionus plicatilis" como vectores alimentarios y enriquecedores utilizados.

38. EL cultivo extensivo de copépodos: alimentación, parámetros generales de control y mantenimiento. Valoración del citado cultivo para la acuicultura.

39. Materiales y equipos requeridos para el cultivo de zooplancton de uso en acuicultura, características y funcionamiento, condiciones higiénicas del mismo y medidas de profilaxis.

40. Dimensionamiento y protocolo de un cultivo de zooplancton en función de requerimientos y disponibilidades de fitoplancton. Criterios de idoneidad de instalaciones y tipos de cultivo.

41. Estrategias para la producción extensiva de zooplancton: especies adecuadas, alimentación, aplicaciones, instalaciones y localización idónea. Diseño de una instalación extensiva. Parámetros de control y estimas de producción.

42. Seguimiento de la evolución de los diferentes cultivos de zooplancton: métodos de control y protocolo, densidades óptimas en cada fase de cultivo, tipos de alimentación y cosechado.

43. Antibióticos de elección en la profilaxis de cultivos auxiliares. Características e idoneidad de cada uno de ellos por disolución, penetración, estabilidad, etc. Mecanismos de acción y blancos de acción. Conceptos de bacteriostáticos y bactericidas. Dosis más usuales, sinergia y antagonismo entre antibióticos y profilácticos de elección. Riesgos por abuso y fundamentos de la resistencia a antibióticos.

44. Valoración de las cualidades nutritivas y alimentarias de cada una de las especies de zooplancton de aplicación en acuicultura. Suplementos nutritivos. Posibles alternativas al cultivo de zooplancton.

45. Procedimientos para el mantenimiento de las condiciones higiénico-ambientales básicas de los diferentes cultivos. Criterios estimativos de calidad en condiciones higiénico-ambientales.

46. Procedimientos para la elaboración de turnos de mantenimiento. Incidentes en la higiene de las instalaciones de un parque en fondo y viveros en suspensión.
47. Operaciones rutinarias de control, limpieza, reposición de material, desinfección, higiene y precauciones que hay que contemplar en instalaciones de cultivo.
48. Procedimientos en el mantenimiento y limpieza de instalaciones sumergidas: tuberías de conducción de agua, viveros y redes en jaulas. Revisión de limpieza de incrustantes. Reposición de material.
49. Ajuste de instrumental de laboratorio empleado en análisis. Procedimientos normalizados de trabajo: elaboración de protocolos. Registro de instrumental y equipos. Protocolos en el manejo de instrumental: normas de uso y mantenimiento.
50. Rutina y protocolo seguido en la desinfección, esterilización y puesta a punto de material de laboratorio, instalaciones, aparatos y reactivos. Ejemplos de protocolos seguidos en la desinfección y esterilización de distintos materiales. Criterios empresariales para la elección de métodos y procedimientos adoptados.
51. Etapas en la construcción de una batea: partes, tratamientos, función, terminología técnica, dimensionamiento y estima de carga-producción. Funcionamiento general de una batea. Evolución de las bateas.
52. Diseño y elaboración de un plan para el control de funcionamiento de maquinaria e instalaciones: operaciones básicas de mantenimiento en uso, inventarios de incidencia de maquinaria.
53. Gobierno de la embarcación auxiliar en aguas interiores costeras: posicionamiento, medidas de seguridad y manejo de instalaciones auxiliares de la embarcación.
54. Captura de reproductores y alevines: faenas, artes e instrumentos de pesca. Legislación vigente.
55. Procedimientos de amarre y fondeo de los distintos tipos de instalaciones flotantes. Cuidados, mantenimiento, precauciones y materiales empleados.
56. Arquitectura, materiales, tensiones y fuerzas que inciden en el rendimiento, eficacia y funcionamiento de las distintas instalaciones de cultivo. Análisis comparativo y prestaciones de los distintos materiales.
57. Los tanques de "bloom natural": especies más frecuentes, diseño, optimización y elementos de control, condiciones ambientales, precauciones y mantenimiento. Función de este tipo de cultivo: usos y destinos.
58. Copépodos: organización y características generales. Grupo calanoides: morfología, biología y ecología. Grupo harpacticoides: morfología, biología y ecología. Grupo ciclopoides: morfología y ecología.
59. Análisis cualitativo de cada una de las especies de zooplacton de aplicación en acuicultura en función de criterios "ratio": cocientes nutrición/coste, mortalidades en el cultivo/coste, mortalidad/gasto energético y de personal, gastos en suplementos nutritivos/coste total de producción, facilidad de cultivo y mantenimiento/eficacia nutritiva y otros. Procedimientos de toma de decisión en la elección de cultivo de cada una de las especies alternativas.
60. Relaciones entre la proliferación bacteriana y tipos de dietas empleadas en la alimentación de zooplacton. Medidas de higiene y profilaxis en cultivos de zooplancton previo uso para alimentación larvaria. Indicaciones para la administración de antibióticos y precauciones. Dosis de antibióticos más usuales y fundamentos de la proliferación bacteriana de cada fase.