

ANT: Res. Ex. N°1 / ROL D-095-2024

REF: Expediente ROL D-095-2024

MAT: Programa de Cumplimiento

Señor

Juan José Galdámez R.

Fiscal instructor de la División de Sanción y Cumplimiento

SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

Presente

Santiago, a 27 de mayo de 2024

Estimado Juan José:

Domingo Irrázaval M., abogado, en representación de **ACUÍCOLA E INVERSIONES NALCAHUE LTDA.**, conforme ya se ha acreditado en el presente expediente sancionatorio ROL D-095-2024, encontrándome dentro del plazo otorgado en el Resuelvo V. de la Res. Ex. N°1 / ROL D-095-2024 ("Formulación de Cargos"), ampliado de oficio en el Resuelvo VI. de la misma resolución, por medio de la presente vengo en presentar el programa de cumplimiento establecido en el artículo 42 de la Ley N°20.417, haciendo presente las siguientes consideraciones:

1. El centro Piscicultura Chesque Alto se encuentra en un estado de "Descanso Sanitario" desde el 1 de mayo de 2024, y no se tiene considerado producir más biomasa durante todo este año.
2. En relación con los antiguos proyectos de modificación de la Piscicultura Chesque Alto a los que se hace referencia en los Considerandos 33, 34 y 35 de la Formulación de Cargos, y luego citados como parte de los antecedentes para establecer la infracción señalada, hacemos presente lo siguiente:
 - Los proyectos del año 2012 son proyectos que jamás se ejecutaron y no existe ningún plan de retomarlos en el futuro;
 - El proyecto del año 2016, calificado ambientalmente favorable por la RCA N°20/2019, es un proyecto que no está en operación, y respecto del cual sólo se alcanzaron a implementar las mejoras para la planta de tratamiento del efluente de la piscicultura, mientras la RCA se encontraba vigente.

Esperando la aprobación total del presente Programa de Cumplimiento, saluda atentamente,

**Domingo
Irrázaval
Molina**

Firmado digitalmente por
Domingo Irrázaval Molina
Fecha: 2024.05.27 13:01:46
-04'00'

Domingo Irrázaval M.

1.DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS	
IDENTIFICACIÓN DEL HECHO	1
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	Haber efectuado modificaciones de consideración al proyecto "PISCICULTURA CHESQUE ALTO", sin contar con una RCA que las autorice, siendo estas las siguientes: a) Aumento de la producción anual de peces en un nivel mayor a 8 toneladas; b) Operación de un sistema de tratamiento de residuos industriales líquidos que trata una carga contaminante media diaria igual o superior al equivalente a las aguas servidas de una población de cien (100) personas, en uno o más de los parámetros señalados en la respectiva norma de descargas de residuos líquidos.
NORMATIVA PERTINENTE	Artículo 8º de la Ley Nº19.300 ("LBMA") y literal g.2.- del artículo 2º del D.S. Nº 40/2012 ("RSEIA") en relación con el literal n) del artículo 10 de la LBMA, y n.5) del artículo 3º del RSEIA; y el literal o) del artículo 10 de la LBMA, y o.7.4) del artículo 3º del RSEIA
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	En la Formulación de Cargos se da cuenta que en las actividades de fiscalización del 2 de marzo de 2020 y 29 de marzo de 2021, se constató la presencia, " <i>en diversas intensidades, de hongos blancos y musgos proliferando en el cuerpo de agua</i> ", además de " <i>compuestos odoríferos</i> ".
FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS	<p>Los efectos descritos en la Formulación de Cargos, correspondiente a la presencia, "<i>en diversas intensidades, de hongos blancos y musgos proliferando en el cuerpo de agua</i>", además de "<i>compuestos odoríferos</i>" que habrían sido detectados en las actividades de fiscalización del 2 de marzo de 2020 y 29 de marzo de 2021 fueron constatados hace más de 3 años, mientras se encontraba vigente la RCA Nº 20/2019, y el Proyecto se encontraba operando con la capacidad autorizada en dicho instrumento, esto es, una producción anual de 140 toneladas, en circunstancias que desde agosto de 2021 -al revocarse la RCA- la producción se redujo a menos de un tercio.</p> <p>En consecuencia, además de haberse reducido la producción, los efectos se encuentran actualmente controlados gracias a las mejoras tecnológicas que se han implementado en la Planta de Tratamiento de RILes al amparo de la RCA Nº20/2019, y serán definitivamente eliminados mediante la implementación de las siguientes acciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste de la producción anual de biomasa a la cantidad debidamente autorizada (Acción Nº1 y Acción Nº2) 2. Instalación de un sistema de retención y ozonificación del efluente. (Acción Nº4) <p>Se hace presente que el diseño y equipamiento actual de la Planta de Tratamiento del efluente de la Piscicultura Chesque Alto corresponde a aquel descrito y evaluado ambientalmente para el proyecto "Mejoramiento Ambiental de Piscicultura Chesque Alto", que fue diseñada y calculada para una producción anual de 140 toneladas de biomasa y un caudal máximo de hasta 710 l/s, siendo calificada favorablemente por votación unánime de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Araucanía, luego de haberse emitido pronunciamientos "conforme" de parte de las SEREMI de Salud, de Medio Ambiente, el Servicio Agrícola y Ganadero y la Dirección General de Aguas. Sin embargo, desde el año 2021 esa misma PT se utiliza para la operación del centro Chesque de acuerdo con las condiciones descritas en la solicitud de acuicultura Nº 97091004 del 13 de febrero de 1997, aprobada mediante Resolución Subpesca Nº730/1998, que considera una producción máxima de 42 toneladas anuales de salmonídeos, con un caudal máximo de 360 litros por segundo extraídos desde los Esteros Nalcahue y Los Quiques. En consecuencia, la Planta de Tratamiento del efluente se encuentra sobredimensionada para la situación actual de la piscicultura, ya que las mejoras tecnológicas fueron implementadas para controlar los efectos ambientales de una producción casi 3 veces superior a la actual (de acuerdo con las lo aprobado por la RCA Nº20/2019).</p> <p>En relación con las modificaciones al sistema de tratamiento de RILes, considerando que los sistemas de pisciculturas que operan con filtros rotatorios y filtro UV son ampliamente reconocidos por la literatura especializada como sistemas más eficientes para la retención de contaminantes que los</p>

decantadores simples, sobre todo en proyectos como la Piscicultura Chesque que utiliza caudales superiores a 100 l/s, no es posible establecer la generación de ningún efecto negativo.

En efecto, la mayor eficiencia de los sistemas de tratamiento de RILES de pisciculturas que operan con filtros rotatorios y filtro UV quedó plenamente establecido y demostrado gracias a los estudios efectuados en la década de los 90's. Entre otros, consta en el estudio sobre el Tratamiento de Efluentes de los profesores Asbjørn Bergheim y Simon J. Cripp, denominado "*Overview of the European Experience*", son muchos los estudios que demuestran que los sedimentadores son ineficientes e incluso inútiles como separadores primarios. Estudio fue incluido en disponible en la publicación "Proceedings of The Second International Conference on Recirculating Aquaculture" (1998) LIBEY, GEORGE S., Virginia Polytechnic Institute and State University. Disponible en: [<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=3c1f5a526c0251bfc4837f92e6cbc936313c805e#page=243>] (desde página 233). Se acompaña como Anexo 1 una copia de dicha publicación.

Por el contrario, tal como consta en un artículo en el que se analiza la eficiencia de los sistemas de tratamiento que utilizan Filtros Rotatorios, como es el caso del Proyecto, publicado por la Revista Chile Acuícola (del año 2003), elaborado por Rodrigo Prado L. "*Los niveles de reducción de SS [sólidos suspendidos] en estos sistemas es sumamente alto, fluctuando entre el 67 y el 97%. La eliminación de tan alto porcentaje de partículas conlleva un alto nivel de remoción de compuestos químicos como el Nitrógeno, el Fósforo y el Carbono, presentes en un gran porcentaje en los desechos particulados de las pisciculturas.*" Se acompaña como Anexo 2 una copia de dicha publicación.

2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS

2.1 METAS

1. Ajuste de la producción anual de biomasa a la cantidad máxima autorizada.
2. Validación de mejoras ambientales de la Planta de Tratamiento de RILes del Proyecto

2.2.1. ACCIONES EJECUTADAS

Se incluye todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS (EN MILES \$)
				Reporte Inicial	
1	Ajuste de la producción máxima del Proyecto a las 140 toneladas autorizadas durante la vigencia de la RCA N°20/2019.	12 de junio de 2019	Producción anual cumple con el límite máximo autorizado por la RCA N°20/2019, o en la proporción que corresponda a la vigencia de dicha RCA.	ORD. N° DN-01271/2024 de la Dirección Nacional de SERNAPESCA, que da respuesta a la R.E. D.S.C. N°489/2024, aludida en el título II de la Formulación de Cargos	0
	Forma de implementación Ajuste de la producción máxima del Proyecto a las 140 toneladas, de acuerdo con la definición de "producción" contenida en el literal n) del artículo 2° del Reglamento Ambiental para la Acuicultura (D.S. N° 320/2001)	24 de agosto de 2021			

Acción N°2

2.2.2. ACCIONES EN EJECUCIÓN

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN	FECHA IMPLEMENTACIÓN	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS (EN MILES \$)
2	Acción	24 de agosto de 2021	Producción anual cumple con el límite máximo autorizado por la Resolución Subpesca N°730/1998	Reporte avance	0
	Ajuste de la producción máxima del Proyecto a las 42 toneladas anuales de biomasa autorizadas por Resolución Subpesca N°730/1998.			ORD. N° DN-01271/2024 de la Dirección Nacional de SERNAPESCA, que da respuesta a la R.E. D.S.C. N°489/2024, aludida en el título II de la Formulación de Cargos	
	Forma de implementación			Reporte final	
Control de ingreso y egreso de biomasa para mantener la producción máxima del Proyecto a las 42 toneladas, de acuerdo con la definición de "producción" contenida en el literal n) del artículo 2° del Reglamento Ambiental para la Acuicultura (D.S. N° 320/2001)	Informe consolidado de producción correspondiente a los años 2022, 2023 y 2024 que dé cuenta del grado de cumplimiento.				

2.2.2. ACCIONES EN EJECUCIÓN

Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN (fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS (EN MILES \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
	Acción			Reporte de avance		Impedimento
3	Cumplimiento cabal del Programa de Monitoreo de RILes establecido por la Resolución Exenta N° 2882/2006, modificada por la Resolución Exenta N° 633/2007, de la Superintendencia de Servicios Sanitarios ("RPM")	12 de junio de 2019	Cumplimiento parámetros de RPM.	<ul style="list-style-type: none"> Reportes de monitoreo del efluente conforme su RPM desde enero de 2022 	13.500	No hay
	Forma de implementación			Reporte final		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Control mensual de la calidad del efluente por una ETFA, para garantizar el cumplimiento de los límites máximos establecidos en la Resolución Exenta N° 2882/2006, modificada por la Resolución Exenta N° 633/2007			Informe final de monitoreos del efluente, según RPM, para los últimos tres años (2022, 2023 y 2024).		No aplica

2.2.3. ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

Incluir todas las acciones no iniciadas por ejecutar a partir de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS (EN MILES \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
	Acción			Reporte de avance		Impedimento
4	Implementación de un sistema de ozonificación del efluente por medio de una piscina de retención, para eliminar bacterias, virus, hongos y microorganismos patógenos.	10 meses desde la aprobación del PDC.	Sistema de ozonificación del efluente instalado y operando.	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de orden de compra de equipos y servicios para la instalación. • Informe trimestral sobre estado de avance de la instalación y puesta en servicio del sistema. 	250.000	NO hay impedimentos
	Forma de implementación Se contratará a empresa especializada para diseñar el proyecto, proveer insumos necesarios e implementar sistema de ozonificación del efluente.			Reporte final <ul style="list-style-type: none"> • Fotografías que den cuenta de la instalación y puesta en servicio del Sistema de ozonificación. • Informe de entrega del proyecto por parte del proveedor 		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento

2.2.2. ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

Se incluye todas las acciones no iniciadas por ejecutar a partir de la aprobación del programa

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS (EN MILES DE \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES
5				Reporte de avance		Impedimento
	<p>Obtención de un pronunciamiento del Servicio de Evaluación Ambiental (“SEA”) dando cuenta que las mejoras implementadas en la Planta de Tratamiento de RILes no requieren ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (“SEIA”) para su evaluación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ingreso de la Consulta de Pertinencia al SEA dentro de los 30 días corridos siguientes a la aprobación del PDC; 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución del SEA que confirma que la implementación de los Rotofiltros y desinfección UV no requiere ingreso al SEIA; 	Comprobante de ingreso al SEA de la Consulta de Pertinencia.		Pronunciamiento del SEA indica necesidad de ingreso al SEIA.
	<p>Forma de implementación</p> <p>Consulta al SEA acerca de la Pertinencia de ingresar al SEIA las mejoras ambientales efectuadas a la Planta de Tratamiento, consistentes en el reemplazo del decantador simple por un sistema que incluye rotofiltros, desinfección UV y un sistema de ozonificación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Resolución del SEA dentro de 7 meses desde la aprobación del PDC (se considera respuesta del SEA dentro del plazo de 6 meses establecido en el art. 27 de la Ley N°19.880) 	<ul style="list-style-type: none"> En caso de resultado desfavorable, re habilitación del decantador simple autorizado por Resolución Subpesca N°730/1998 	Reporte final	1.200	<p>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</p> <p>Desmantelamiento de ajustes a la Planta de Tratamiento de RILes, y habilitación del decantador simple considerado en Resolución Subpesca N°730/1998</p>

Acción N°6

2.2.4. ACCIONES ALTERNATIVAS						
Incluir todas las acciones que deban ser realizadas en caso de ocurrencia de un impedimento que imposibilite la ejecución de la acción principal						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA	PLAZO EJECUCIÓN	INDIADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTOS ESTIMADOS (EN MILES \$)
6	Acción	Obtención de un pronunciamiento del Servicio de Evaluación Ambiental dando cuenta que las mejoras implementadas en la Planta de Tratamiento de RILes no requieren ingresar al SEIA en forma previa a su ejecución.	6 meses desde que la Resolución del SEA quede firme, o se resuelvan los recursos que se presenten en contra de ella.	Fotografías georreferencias y con fecha dando cuenta de la rehabilitación del decantador simple como sistema de tratamiento de RILes.	Reporte de avance	70.000
	Desmantelamiento de ajustes a la Planta de Tratamiento de RILes, y habilitación del decantador simple considerado en la Resolución Subpesca N°730/1998.				<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de contrato para habilitación de Sistema de decantador primario 	
	Forma de implementación				Reporte final	
	No aplica				<ul style="list-style-type: none"> • Fotografías que den cuenta de habilitación del Sistema de decantador primario. • Informe de entrega del proyecto por parte del proveedor 	

Plan de seguimiento del Plan de Acciones y Metas

3. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS			
3.1. REPORTE INICIAL			
Reporte único de acciones ejecutadas y en ejecución			
PLAZO DEL REPORTE (En días hábiles)	30	Días hábiles de la notificación de la aprobación del programa	
ACCIONES DE REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar	
	1	Producción anual se ajustó al límite máximo autorizado por la RCA N°20/2019, o en la proporción que corresponda a la vigencia de dicha RCA.	
	2	Producción anual se ha ajustado al límite máximo autorizado por la Resolución Subpesca N°730/1998, al menos desde 2021.	
	4	Cumplimiento cabal del Programa de Monitoreo de RILes (Res. Ex.N° 2882/2006, modificada por Res. Ex. N° 633/2007, de la SISS) en los últimos 3 años	
PERIODICIDAD DEL REPORTE	Bimensual	A partir de la notificación de aprobación del programa. Los reportes serán remitidos a la SMA en la fecha límite definida por la frecuencia señalada. Estos reportes incluirán la información hasta una determinada fecha de corte comprendida dentro del periodo a reportar.	
	Mensual		
	Bimestral		
	Trimestral		X
	Otro		
ACCIONES A REPORTAR	N° Identificador	Acción a reportar	
	2	Informes trimestrales con copia de reportes de ingreso y egreso entregados a Sernapesca.	
	3	Entrega trimestral de los reportes de monitoreos mensuales	
	4	Presentación de orden de compra de equipos de ozonificación	
	4	Informe trimestral sobre estado de avance de la implementación del sistema de ozonificación	
	5	Comprobante de ingreso al SEA de la Consulta de Pertinencia	
	6	Presentación de contrato para habilitación de Sistema de decantador primario	

Reporte final

3.3. REPORTE FINAL REPORTE ÚNICO AL FINALIZAR LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA		
PLAZO DE TÉRMINO DEL PROGRAMA CON ENTREGA DEL REPORTE FINAL	30 días	Días hábiles a partir de la finalización de la acción de más larga data
	N° Identificador	Acción a reportar
	2	Informe consolidado de producción correspondiente a los años 2022, 2023 y 2024 que dé cuenta del grado de cumplimiento.
	3	Informe final de monitoreos del efluente, según RPM, para los últimos tres años (2022, 2023 y 2024).
	4	- Fotografías que den cuenta de la instalación y puesta en servicio del Sistema de ozonificación. - Informe de entrega del proyecto por parte del proveedor
	5	Resolución Exenta del SEA confirmando que las mejoras a la Planta de Tratamiento de RILes no requiere ingreso al SEIA
6	- Fotografías que den cuenta de habilitación del Sistema de decantador primario. - Informe de entrega del proyecto por parte del proveedor	

Cronograma

4. CRONOGRAMA													
EJECUCIÓN ACCIONES N° Identificador de la acción	MESES desde la aprobación del PDC												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Ejecutada												
2	En ejecución												
3	En ejecución												
4	Por ejecutar												
5	Por ejecutar												
6 (alternativa)	Por ejecutar												

ENTREGA REPORTES													
Reporte	MESES desde la aprobación del PDC												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Reportes de avance 1													
Reporte de avance 2													
Reporte de avance 3													
Reporte de avance 4													
Reporte FINAL													



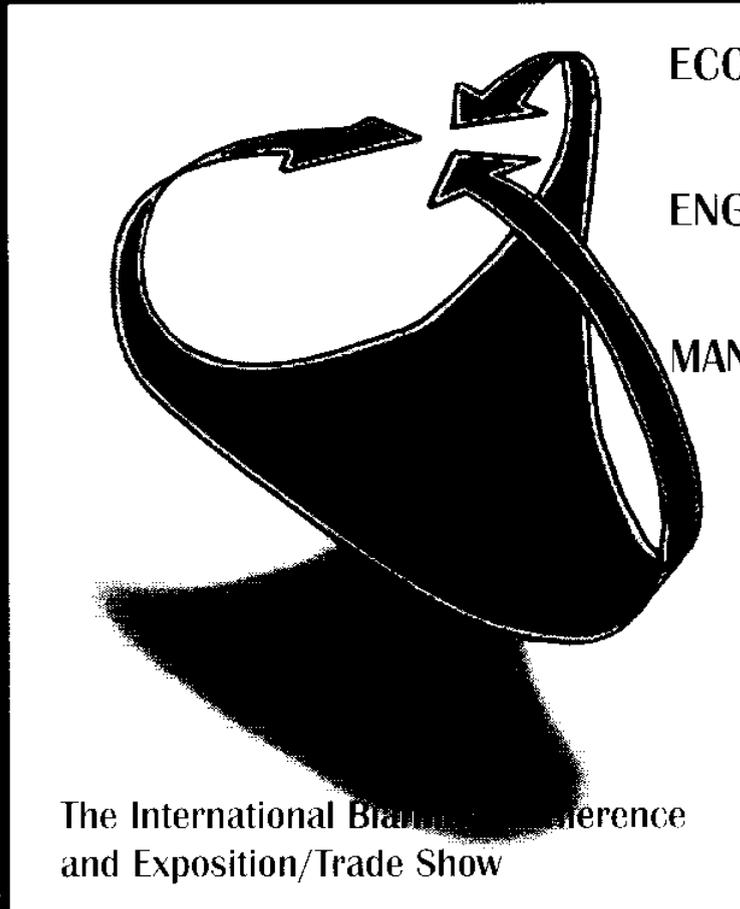
ANEXO 1

Programa de Cumplimiento
Piscicultura Chesque Alto
27 de mayo de 2024

PROCEEDINGS

The Second International Conference on

Recirculating Aquaculture



ECONOMICS

ENGINEERING

MANAGEMENT

The International Braemar Conference
and Exposition/Trade Show

July 16-19, 1998

For CD ROM see:
VSGCP-C-98-001

Acknowledgments

Leadership for this conference was provided by **Dr. George S. Libey**, Associate Professor, Department of Fisheries and Wildlife Sciences, Virginia Polytechnic Institute and State University.

The planning committee would like to thank the authors for their diligence in submitting their papers early enough so that these proceedings could be distributed at the conference. Speakers were selected based on their experience and practical knowledge in commercial-scale recirculating aquaculture.

Special thanks are extended to **Ms. Terry Rakestraw** for her dedicated effort in preparing the conference proceedings. Without her assistance, this publication would not have been possible. The Planning Committee is appreciative of the contributions made by **Mr. Geoffrey Knobl** for his assistance in the development of this publication.

Finally, the Planning Committee expresses their thanks for the firms that provided financial support of the program and those that participated in the trade show. Without their participation, this program would not have been possible.

The conference was sponsored by Virginia Tech's Commercial Fish and Shellfish Technologies Program and Division of Continuing Education; the Virginia Sea Grant College Program; the U.S. Department of Agriculture; the American Fisheries Society, Virginia Tech Chapter; the Aquacultural Engineering Society; the Freshwater Institute; the Aquaculture in the Mid-Atlantic, and the Virginia Cooperative Extension.

Planning Committee

Dr. George S. Libey, Associate Professor, Department of Fisheries and Wildlife Sciences, Virginia Polytechnic Institute and State University

Dr. Michael B. Timmons, Professor, Department of Agricultural and Biological Engineering, Cornell University, and Member—Board of Directors, Aquacultural Engineering Society

Dr. George J. Flick, University Distinguished Professor, Department of Food Science and Technology, Virginia Polytechnic Institute and State University

Dr. Stephen A. Smith, Assistant Professor, Department of Biomedical Sciences and Pathobiology, Virginia Polytechnic Institute and State University

Dr. Stephen T. Summerfelt, Research Engineer, The Conservation Fund's Freshwater Institute, Shepherdstown, West Virginia

Dr. Thomas Losordo, Associate Professor, Department of Zoology, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina

Conference Financial Sponsors

- Southern States Cooperative
- Perdue Specialty Feeds
- Keeton Industries, Inc
- Water Management Technologies
- Aqua Ultraviolet
- Upscale Water Technologies

To simplify information, trade names have been used in this publication. No endorsement of named products is intended, nor is criticism implied of similar products that are not mentioned.

1500 10/10/98

Proceedings of The Second International Conference on Recirculating Aquaculture

Hosted by Virginia Polytechnic Institute and State University
Roanoke, Virginia
July 16 - 19, 1998

Edited by

George S. Libey

Associate Professor

Department of Fisheries and Wildlife Sciences

Virginia Polytechnic Institute and State University

MAR 19 1999

LIBRARY
USG NARRAGANSETT BAY CAMPUS
NARRAGANSETT, R.I. 02882

Michael B. Timmons

Professor

Department of Agricultural and Biological Engineering

Cornell University

and Member - Board of Directors

Aquacultural Engineering Society

Designed by Christopher G. Libey

VSG-98-02

TABLE OF CONTENTS

	<u>Page #</u>
ACKNOWLEDGMENTS	i
 SYMPOSIUM 1 - Isolation and Quarantine	
Biosecurity: Principles and Practices in the Commercial Poultry Industry	1
<i>F. William Pierson</i>	
Common Chemicals for Cleaning and Disinfecting Aquaculture Facilities.....	7
<i>George J. Flick, Jr.</i>	
Isolation and Quarantine - Practical Considerations	20
<i>George S. Libey</i>	
Biosecurity and Fish Health Monitoring for Aquaculture Facilities.....	22
<i>Stephen A. Smith</i>	
 SYMPOSIUM 2 - Small Scale Systems	
Recirculating Aquaculture Systems as a Teaching Tool	25
<i>Brian L. Nerrie</i>	
The Aqua-Manna Experience	27
<i>James E. Bradley and William G. Blythe</i>	
IT WORKED, BUT...A Short, Abridged History of Shenandoah Waters.....	33
<i>William K. Stackhouse</i>	
Critical Considerations for Greenhouse Tilapia Production.....	41
<i>Steve Abernathy and C. Greg Lutz</i>	
 SYMPOSIUM 3 - Automation	
The Use of Process Control Software for the Monitoring and Control of Aquaculture Systems	48
<i>Phillip G. Lee</i>	
Water Quality - Types of Analyses and the Equipment Used	59
<i>Norman Barma</i>	
Various Types of Meters and Transmitters for Use in Aquaculture, Their Proper Placement, Maintenance and Operation	69
<i>Randy Lovell</i>	
Water Quality Monitoring and the Fifth Age of Computing.....	70
<i>Rick Kriss</i>	
 SYMPOSIUM 4 - Waste Management	
Settling Basin Design and Performance	71
<i>Daniel Stechey</i>	
Constructed Wetlands for Water Treatment in Aquaculture	72
<i>Michael J. Massingill, Elisabeth Kasckow, Rodney J. Chamberlain, James M. Carlberg, and Jon C. Van Olst</i>	
An Evaluation of Composted Fish Waste	80
<i>James E. Shelton, Jeffrey M. Hinshaw, and Skipper L. Thompson</i>	
An Integrated Approach to Aquaculture Waste Management in Flowing Water Systems.....	87
<i>Steven T. Summerfelt</i>	
 SYMPOSIUM 5 - Business Management and Economics	
Investment and Management Aspects of Owner/Operator Scale Greenhouse Tilapia Systems.....	98
<i>C. Greg Lutz and Kenneth J. Roberts</i>	

Economic Analysis of Land-Based Summer Flounder Aquaculture Systems Under Uncertainty	106
<i>James L. Anderson and David Zucker</i>	
Strategic Management B Some Tools to Help Prepare for the Future.....	107
<i>Patrick D. O'Rourke</i>	
What Lenders Want: Financing Your Aquaculture Enterprise	114
<i>Patricia F. Lacey</i>	
SYMPOSIUM 6 - International Recirculating Aquaculture Systems	
Recirculating Aquaculture System in Japan	124
<i>Haruo Honda</i>	
Recirculation Technologies in Norwegian Aquaculture.....	129
<i>Björnmar Eikebrokk and Yngue Ulgenes</i>	
Overview of Recirculating Aquaculture Systems in UK.....	138
<i>Bob Bawden</i>	
Recirculating Aquaculture Systems in Korea - Development of an Environmentally Friendly Aquaculture System, Intensive Bio-Production Korean (IBK) System	139
<i>In-Bae Kim and Jae-Yoon Jo</i>	
SYMPOSIUM 7 - Aquatic Animal Health	
Shellfish Diseases and Their Management in Commercial Recirculating Systems.....	147
<i>Ralph Elston</i>	
Diseases of Flatfish	149
<i>S. W. Feist</i>	
Chemotherapeutics and Treatment Calculations Used in Aquaculture.....	157
<i>Stephen A. Smith</i>	
Potential Zoonotic Infections in Cultured Foodfish	162
<i>Jeffrey C. Wolf</i>	
SYMPOSIUM 8 - Denitrification	
Biological Denitrification Using Upflow Biofiltration in Recirculating Aquaculture Systems: Pilot-Scale Experience and Implications for Full-Scale.....	171
<i>Jennifer B. Phillips and Nancy G. Love</i>	
Denitrification in Recirculating Aquaculture Systems: From Biochemistry to Biofilter	179
<i>Jaap van Rijn and Yoran Barak</i>	
Nitrite Accumulation in Denitrification Systems - The Role of Dissolved Oxygen and Substrate Limitation	188
<i>JoAnn Silverstein</i>	
Denitrification Using Upflow Biological Filtration - Engineering Aspects of the Technology	189
<i>Mervyn W. Bowen</i>	
Coldwater Aquaculture Conference	
Comparison of Aquaculture and Broiler Production Systems.....	190
<i>Michael B. Timmons and Paul W. Aho</i>	
Timing the Wave	200
<i>Julie Delabbio</i>	
The Pacific Northwest Experience with Production Intensification Through Recirculation	201
<i>Sean Wilton and Rocky Boschman</i>	
The European Experience with Production Intensification	210
<i>James Muir</i>	

	<u>Page #</u>
The Impact of Fish Handling Equipment.....	228
<i>Louie Owens</i>	
Trends in Feed and Feeding Strategies.....	229
<i>Thomas Zeigler and J. Alan Johnson</i>	
Effluent Management: Overview of the European Experience.....	233
<i>Asbjorn Bergheim and Simon J. Cripps</i>	
The Importance of Biosecurity in Intensive Culture.....	245
<i>Julie Bebak</i>	
Culture Tank Designs to Increase Profitability.....	253
<i>Steven T. Summerfelt, Michael B. Timmons, and Barnaby J. Watten</i>	
Value-Added Market Opportunities for Small and Medium Scale Businesses.....	263
<i>Howard M. Johnson</i>	
AES TECH SESSION I - Feeds for Recirculating Aquaculture System	
The Importance of Feed to the Economic Success of the System.....	270
<i>Todd F. Powless</i>	
Digestibility Issues of Feeds for Water Recirculating Systems.....	274
<i>Mark W. LaVorgna</i>	
Selection of Pelleted, Expanded and Extruded Feeds.....	279
<i>Bob Robinson</i>	
Formulating Feed for Tilapia Reared in Recirculating Systems.....	283
<i>Paul D. Maugle and J.M. Fagan</i>	
AES TECH SESSION 2 - Biofiltration	
Biological Filters: Trickling and RBC Design.....	291
<i>John N. Hochheimer and Fred Wheaton</i>	
Sizing and Management of Floating Bead Bioclarifiers.....	319
<i>Ronald F. Malone, Lance E. Beecher, and Aurelio A. DeLosReyes, Jr.</i>	
Application of Fluidized-Sand Biofilters to Aquaculture.....	342
<i>Michael B. Timmons and Steven T. Summerfelt</i>	
Comparative Performance of Biofilm Reactor Types: Application of Steady-State Biofilm Kinetics.....	355
<i>Barnaby J. Watten, Michael B. Timmons, Brian J. Vinci, and Steven T. Summerfelt</i>	
Immediate and Stable Nitrification in Biofilters by Microbial Manipulations.....	359
<i>Ami Horowitz and Sarah Horowitz</i>	
AES TECH SESSION 3 - Volunteered Papers	
Design of an Emergency Aeration System for Intensive Aquaculture Raceway Systems.....	365
<i>M. Bower, S. Diaz, M. Ellis, B. Marchionini, and A. Sheldon</i>	
Development and Evaluation of a Feedback Control System for Dynamic Control of Dissolved Oxygen in Intensive Recirculating Aquaculture Systems.....	366
<i>James M. Ebeling</i>	
Growth of <i>Mercenaria</i> Seed Clams in a Recirculating Nursery System Utilizing Computer-Control and Fluidization Technology.....	368
<i>Timothy J. Pfeiffer and Kelly A. Rusch</i>	
Fish Health Management of Recirculating Systems.....	369
<i>David Crosby</i>	
Application of Industrial Monitoring and Control for an Experimental Carbon Dioxide Stripper in a Recirculating Aquaculture System.....	371
<i>Scott M. Tsukuda, James M. Ebeling, and Barnaby J. Watten</i>	

The Use of Commercial Probiotics in the Production of Marine Shrimp Under No Water Exchange	373
<i>Tzachi M. Samocha, Addison L. Lawrence, Ami Horowitz, and Sarah Horowitz</i>	
A Study of Selected Fish Feed Binders: Effect on Generated Waste Quantity and Quality	376
<i>Fred Wheaton, S. Singh, J.H. Soars, and J.N. Hochheimer</i>	
Effect of Chemotherapeutants on Nitrification in Fluidized-Bed Biofilters in a Recycle Rainbow Trout Culture System.....	377
<i>M.F. Schwartz, G.L. Bullock, S.T. Summerfelt, J.A. Hankins, and J.A. Mathias</i>	

AES TECH SESSION 4 - Volunteered Papers

Water Quality Limitation of Fixed Film Biofilters for Recirculating Aquaculture Systems	378
<i>Shulin Chen and Songming Zhu</i>	
Aquaculture Engineering Design of Tilapia Breeding System in a Freshwater Recirculating System	382
<i>Teodoro U. Abalos</i>	
Performance of a Prototype Zeolite Recirculating Aquaculture System	383
<i>Harry Westers and Joseph T. Fuss</i>	
An Integrated Recirculating System for the Production of Oysters and Shrimp	385
<i>Jaw-Kai Wang</i>	
Design and Construction of a Commercial Biosecure, Closed, Recirculating Shrimp Production System.....	387
<i>Phillip G. Lee, Phillip E. Turk, and Addison L. Lawrence</i>	
Procedure for Analyzing the Technical and Economic Risk of a Recirculating Aquaculture System	388
<i>Kerry W. Tudor and Patrick D. O'Rourke</i>	
The Effect of Biological Air Purifying System with Aquatic Animal-Plant Integrated Greenhouse.....	390
<i>S. R. Cui, X.W. Miao, B.H. Shao, and L.X. Fu</i>	
Integrating Hydroponic Plant Production with Recirculating System Aquaculture: Some Factors to Consider	392
<i>James E. Rakocy</i>	
Ground Limestone as a Biofilter Media for Hybrid Stripped Bass Culture	395
<i>Dale C. Honeyfield</i>	
Evaluation of an Aerated Floating Plastic Media Biofilter Within a Recirculating System Used to Produce Food-Size Yellow Perch.....	397
<i>Justin M. Balter, Craig Hall, Glenn Snapp, and Steven T. Summerfelt</i>	
Prediction and NMR Determination of Fluid Film Thickness and Velocity Distribution in Nitrifying Trickling Filters.....	398
<i>Valdis Krumins</i>	
The Chilean Aquaculture Industry and the Role Played by the Universidad Catolica Del Norte in its Development	399
<i>German E. Merino</i>	

POSTER PRESENTATIONS

Determination of the Primary Ammonia Removal Design Criteria for Biological Filters.....	403
<i>Catherine A. Wells and Fredrick W. Wheaton</i>	
In-Situ Passive Waste Removal in Circular Fish Culture Tanks.....	404
<i>J. D. McMillian, F. W. Wheaton, and J.M. Ebeling</i>	
A Prototype Tilapia/Hydroponic Greenhouse Recirculating Production System for Institutional Application.....	405
<i>Scott H. Newton, Jimmy Mullins, George S. Libey, and Mark Kidd</i>	
The Speedy Text to Identify Optimal Growth Temperature for Aquatic-Animals	407
<i>X. Miao, K.W. Zheng, and X.Y. Jing</i>	

Effluent Management: Overview of the European Experience

Asbjørn Bergheim
Senior Researcher

Simon J. Cripps
Senior Researcher and Associate
Professor

Rogaland Research, Stavanger, Norway

Abstract

The specific effluent loading from European salmonid culture has been reduced by 50 - 70 % since 1980, mainly due to: improved feed quality and feeding strategy; better farm management; and improved culture system design. Danish authorities require that freshwater farms use high quality feed and strict feeding management regimes with a maximum FCR of 1.0.

Local discharges to receiving waters, especially at freshwater sites, have also been greatly reduced as a result of environmental legislation requiring the use of effluent treatment, or refusal to grant consents for new facilities to discharge to freshwater. A wide range of regulations and standards relating to fish farming, and subsequent effluents, exists throughout the EU and in other non-EU European countries. Typically, discharge consents in land-based farms are based on water discharge volumes, or on nutrient quantities or concentrations.

Effluent treatment systems, such as microsieves and swirl separators, normally remove about 50 % or more of the suspended solids and phosphorus emanating from flow-through farms. Recent research shows that reduced water consumption, or pre-concentration of the waste solids, for example using within-tank particle concentrators and separate sludge outlets, can greatly increase treatment efficiency. Several studies indicate that traditional effluent settling ponds are inefficient or useless as primary separators. They are though more suited to secondary de-watering. In large land-based marine farms, multi-stage treatment systems combining a retention pond, foam fractionation and micro-algae/bivalve filtration, have demonstrated promising solids and dissolved nutrient removal efficiencies. The running costs of a recently developed system combining effluent micro-sieving and sludge processing, at large salmon hatcheries, was estimated as about US \$ 0.2 - 0.5 per kg of smolts, i.e. 2 - 7 % of the production costs.

Fish-farm discharges, water abstraction and feed usage are taxed in some countries. These can amount to a significant proportion of the production costs.

Regulations controlling Wastes

General

There are a wide range of regulations and standards throughout Europe controlling the discharge of effluents from fish-farms. These were reviewed in 1992, at the 'Fish farm Effluents and their Control in EC Countries' Workshop (Rosenthal, 1994). Regulations from 19 EU and non-EU countries were presented.

Most of the legislation still conforms to that described by Rosenthal (1994), especially with respect to effluents from land-based farms. Some concepts and models used to regulate the local impacts of cage-based farms have though been initiated. In this brief description, only regulations from a few European countries can be described.

Land-based Farms

Freshwater recipients

Inland, land-based farms necessarily utilise rivers, or lakes as primary recipients. The impacts of salmonid farm discharges on freshwater resources are well documented (NCC, 1990; Oberdorff and Porcher, 1994), providing clear evidence that strict regulations are required.

On the Jutland peninsula in Denmark for example, it is common for several trout farms to be situated along the same river. Negative impacts on the recipient, such as oxygen depletion, elevated nutrient concentrations and reduced biotic diversity, have been reported in the 1960s and 70s (Markmann, 1977). In the early 1970s stricter environmental legislation was enacted, and since then few new farms have been granted a license (Stellwagen, 1993). The main regulations governing the operation of river-based trout farms are as follows (Stellwagen, 1993; Jokomsen, pers. comm.):

- ◆ the maximum allowable quantity of feed used is mainly based on the median minimum flow rate of the river;
- ◆ the feed conversion rate (FCR) should not exceed 1.0 (kg feed/kg weight gain);
- ◆ the feed used should meet the following quality standards, i.e. minimum 5.7 Mcal/kg dry matter (DM), metabolic energy minimum 74 % of gross energy, maximum 9 % total nitrogen (TN) and 1 % total phosphorus (TP) of DM, maximum 1 % dust;
- ◆ the allowed limits of increased concentrations from passage through the farm (outlet conc. - inlet conc.) are, BOD 1 mg/L, SS 3 mg/L, TP 0.05 mg/L, TN 0.6 mg/L (NH₄-N 0.4 mg/L), dissolved oxygen (DO) outlet minimum 60 % of saturation;
- ◆ there are no charges for effluents from fish farms.

The introduction of these water quality limits has resulted in the need for effluent treatment using technology, such as sedimentation ponds and microsieves. Both often combined with biofilters (Heerefordt, 1991). Effluent monitoring is conducted by the environmental authorities and by the farmers themselves (Dansk Dambrugerforening,

1993). As a result of this range of management and technology intervention, the nutrient loading from Danish trout farms was greatly reduced during the period 1980 - 1991 (Warrer-Hansen, 1993), in terms of the mass flow of nutrients (kg) per tonne of production: from 600 to 247 for BOD (59 % reduction); from 180 to 49 for TN (73 %); and from 30 to 6 for TP (80 %).

Discharge consents for fish-farms in England and Wales typically specify the volumes of discharge water parameters, i.e. outlet - inlet BOD, SS and NH₄ concentrations and DO saturation in the outlet (Lloyd, 1993). The application of treatment technology is not a statutory discharge licence requirement. The associated costs of monitoring, licence approval, and administration by the National Rivers Authority and the abstraction of water are borne by the fish-farmers. In Scotland, freshwater fish-farm licensing requirements are based on local water quality objectives (Kelly, pers. comm.).

In Wallonia, southern Belgium fish-farmers are taxed in direct proportion to the quantity of feed supplied (Peng *et al.*, 1997). Taxation does not though take into account the quality of the feed which can strongly affect the waste production.

Marine recipients

The expansion of fish-farming in Norway is not permitted at sites with freshwater recipients (Leffertstra, 1993), so the majority of hatcheries/smolt farms are situated on the coast with an outlet to the sea. In most cases, the recipient capacity is, with high water exchange and favourable topography, sufficient to accept these discharges. Some farms are however loading sites with a limited organic waste acceptance capacity, and hence they are liable to oxygen deficits and particle sedimentation (e.g. fjords with sills).

In Norway, licenses to discharge are administered by the county environmental authorities. In order to avoid negative impacts from fish-farm effluents in vulnerable recipients, the authorities require a biological study of the seabed at the outlet point. If the local seabed is significantly affected by organic waste, the fish-farmer is advised to assess methods to reduce the effluent discharge, e.g. effluent treatment. Usually, the authorities require a study of the recipient conditions as part of an application for farm expansion (Maroni, pers. comm.). This is to be funded by the farmer.

Cage Farms

Freshwater sites

Freshwater cage culture of rainbow trout is commonly practised in Finland, Sweden, Scotland and in NE Germany. In Scotland, some salmon smolt production is conducted in lake cages.

Scottish cage culture discharge consents are, in some regions, based on specific water column TP standards which must not be exceeded, thus ensuring that the oligotrophic nature of the lakes (lochs) is maintained (Burbridge *et al.*, 1993). Limits can be placed on production via three, usually separate, methods (Kelly, pers. comm.):

- ◆ feed usage and TP content of the feed;
- ◆ total permissible fish biomass;
- ◆ TP concentration in the ambient water.

In Sweden, the licensing system is based on maximum limits of cage volume, feed consumption, fish production and N and P annual loads (Enell, 1993). The feed quality standards (N, P, metabolic energy) are similar to Danish standards. Some requirements must be met prior to the establishment of a fish-farm:

- ◆ the most appropriate location must be selected;
- ◆ the best available environmental protection technology which is environmentally justifiable and economically realistic, must be used;
- ◆ there must be no substantial detriment effects on the ecosystem.

Regulations and administration relating to aquaculture in Sweden are so restrictive that the industry has been effectively stifled in recent years.

Marine sites

In order to identify coastal areas suitable for aquaculture, the so-called LENKA system was introduced in Norway (Kryvi *et al.*, 1991). A more comprehensive management system called MOM (Modelling Ongrowing fish-farms Monitoring), that integrated the elements of environmental assessment, monitoring of impacts and environmental quality standards into one system, has recently been developed (Ervik *et al.*, 1997). The MOM system is considered a valuable regulatory tool in planning fish farms (modelling) and for the determination of the degree of exploitation of operational fish-farm sites (monitoring).

Waste Management Techniques

Feed and Feeding Management

The feed derived waste production in salmonid farms has been significantly reduced, due to an increased energy density (increased fat : protein ratio) with a lower content and an improved bioavailability of protein and phosphorus (Bergheim and Åsgård, 1996). A recent report (Peng *et al.*, 1997) however, demonstrated a wide range of feed quality was still available on the European market (10 commercial diets): from 16.8 to 26.9 g DP/ MJ DE (DP: digestible protein, DE: digestible energy) and from 0.85 to 1.42 % P. In terms of kg weight gain, using these diets in rainbow trout fingerling production, the waste production was 36 - 105 g N/kg, 6.2 - 15.3 g P/kg and 563 - 1111 g organic matter.

Land-based Farms

Flow management

Oxygen is commonly added to the salmon tank or farm inlet water in quantities of up to 160 - 200 % saturation. This is primarily to increase productivity, but also assists effluent management. The specific water consumption of Atlantic salmon can be reduced from 1 - 2 l/kg/min, down to about 0.2 l/kg/min. The outlet waste concentration in the farm

effluent will then be a factor of 2 - 5 times greater than a non-oxygenated site, assuming the same food conversion ratio. This will influence effluent management in two main ways. Firstly, higher fish density in oxygenated fish tanks can improve self-cleaning, reducing the need for manual cleaning and flushing of tanks and improve the culture environment. Secondly, the more concentrated waste stream will be more suitable for the application of separation technology.

Waste pre-treatment

Several recent studies, such as those by Cripps (1995), have shown that there are significant advantages to be gained by pre-concentration of wastes, prior to the main effluent treatment processes. Solid wastes can be partially separated from the main carrying flow either temporally or by location. Temporal concentration is achieved by allowing wastes to build up within the tank, either in the culture area or a separate downstream sedimentation zone. These solids are then flushed to waste intermittently, as described above. This traditional method is probably the most common method of pre-treatment, at sites where, deliberately or otherwise, pre-concentration is conducted.

A newer method that appears to function well is the use of within-tank separation technology, such as that produced by AquaOptima (I. Schei, pers. comm.). Here, the bottom flow dynamics of the culture tank are manipulated to increase the settlement of the solids that would otherwise have been carried out of the tank in an uncontrolled manner in the primary effluent stream. These settled solids are diverted to a separate solids outlet with a flow rate that is often well below 3 % of the primary flow. The sludge flow at the majority of sites using this technology is further concentrated using small hydrocyclones at each tank outlet.

The advantage of pre-concentration is that the hydraulic loading on the solids separators, such as microscreens, is substantially reduced, allowing treatment effort to be targeted where it is most required. This also reduces sludge volumes requiring dewatering, because backwashing rates are reduced. A further advantage of pre-concentration is the formation of a filter mat on the microscreens, that enhances particle separation and removal (Cripps, 1995).

Treatment technology

Various designs of sedimentation basins are common throughout the European fish-farm industry. They range in design from simple ponds dug downstream of the farm, up to compact second stage cones, or advanced basins incorporating automatic sludge removal and flow manipulation. Simple designs are often adapted from spare ponds or tanks. Despite their widespread use, they are, in any form, rarely suitable for the treatment of the primary effluent because of inadequate flow dynamics and sludge removal problems. Sedimentation is appropriate for the localised (i.e. within tank) pre-concentration of wastes, and for second stage de-watering of separated sludge within a multi-stage treatment system. This latter use is though rare within Europe.

Several authors have described the available types of particle separators, including Wheaton (1977) and Cripps and Kelly (1996). Within about the previous 5 years, microscreen sieves for the separation of particles in the effluent have become more

widespread. Triangle, rotary drum (Hydrotech) and rotary disc (Unik) screens are in common use. More advanced models incorporate automatic particle load switches for intermittent operation, thus reducing sludge volumes produced by screen backwashing. The solid removal potential of microsieves has been clearly demonstrated in recent studies at Scottish hatcheries (Kelly *et al.*, 1996; Kelly *et al.*, 1997). A wide range of screen mesh sizes is used, ranging from 200 - 60 μm (30 μm for microsieves at the farm inlet). Cripps (1993) and Kelly *et al.* (1996) indicated that 60 μm seemed to be a reasonable compromise between hydraulic capacity restrictions and particle removal potential.

In a Norwegian test of the Unik Filter (Ulgenes 1992a), removal efficiencies, using a combination of 250 and 120 μm pore screens, were suspended solids (SS) 16 - 94 %, total phosphorus (TP) 18 - 65 % and total nitrogen (TN) 1 - 49 %. Efficiency was generally improved using a smaller pore size, of 60 μm , on the downstream screen: SS (67 - 73 %), TP (43 - 74 %) and TN (38 - 67 %). Ulgenes (1992b) also tested the treatment efficiency of a drum filter commonly used in Europe (Hydrotech), fitted with a 60 μm pore size screen. Treatment efficiency varied considerably within the ranges SS (67 - 97 %), TP (21 - 86 %) and TN (4 - 89 %). Efficiency was found to vary proportionally with the waste effluent concentration, again indicating the advantages of particulate pre-concentration. A similar test using a drum filter (mesh size 70 μm) for the treatment of the effluent at a German trout farm was reported by Eichholz and Rösch (1997). The average treatment efficiencies found were lower than reported in the Norwegian tests (Ulgenes, 1996a,b).

As the number of farms employing primary effluent treatment increases, the quantity of sludge resulting from these separation activities, will increase. This sludge requires thickening and stabilisation. The waste production from all Norwegian farms during 1990 was estimated as 8,320 t N and 1,440 t P (Ibrekk 1989). The actual proportion of the total number of farms employing sludge treatment techniques is small. Currently, sludge treatment and disposal options available include: transfer to domestic wastewater treatment facilities, landfill dumping, infiltration through soil filters and use as a crop fertiliser (Cripps and Kelly, 1996). If the farm is located near a mains sewage system, linked to a treatment works of adequate size to cope with the loadings and fluctuations in loading that will be produced by a farm, then sludge can be discharged directly to the sewer. This is the situation, for example, for wastewater from Danish eel recirculating systems. More often the farm is located in a rural community with little or no intensive sewage treatment, or with no communal sewer system. In this case, the sludge will have to be transported, in the same way as septic tank liquor, by vehicle to a treatment works. This will incur a transport cost, in addition to treatment charges levied by the operators of the treatment works.

Sedimentation, as a first step for de-watering of sludge water, is efficient at producing a settled sludge. The settling velocity of particles after microsieving is fairly high (Warrer-Hansen, 1993), and a settling removal of 85 - 90 % in a thickening tank at an overflow rate of 1 m h^{-1} has been achieved (Bergheim *et al.*, 1993). After a settling period of less than 24 hrs, the DM content is in the range 5 - 10 %. This sludge has to be further processed (Bergheim *et al.*, 1993). Stabilisation by adding lime appears a suitable method for the further treatment of settled sludge from fish farms (Mäkinen, 1984; Liltved *et al.*,

1991). A multi-stage system for sludge treatment, developed in Europe, was described by Bergheim *et al.* (1997).

For the reduction of both solids and dissolved nutrients in effluents from large marine land-based farms, Hussenot *et al.* (1997) described a multi-stage treatment system. The recommended system combines particle settling in a retention lagoon, foam fractionation and micro-algae/bivalve filtration. Experimental tests indicate a potentially high solids (SS, POM) and dissolved components (TAN, PO₄, SiO₂) removal efficiency.

Cage farms

Waste collection

Waste collection or removal from cages is difficult, and so only a few methods have been tested in Europe, with varying success. These include: collectors, closed cages, water column and sediment pumps. Bergheim *et al.* (1991) described a cage sludge collection system with a horizontal area of 50 m², corresponding to 40 % of the cage area. It was reported to have collected 75 - 80 % of the settleable particles during a 4 month period. The collected material, with a dry matter content of 5 - 15 %, was pumped daily from a sump at the bottom of the trap. The collection efficiency of a similar German system was found to be highly dependant on the action of wild fish eating and disturbing the collected material (Wedekind, 1997).

The *Lift Up* system (Lift Up A/S) for the collection and subsequent removal of waste particles and dead fish has been described as operating efficiently (Braaten, 1991). The system comprises a coarse mesh net around the outside of the cage. The lower part of the net forms a finer mesh net funnel. Waste material is pumped intermittently to a coarse screen located above the water level on the cage collar. Independent test results estimated that almost 100 % of waste pellets larger than 6 mm were collected within minutes (Braaten, 1991).

Closed cages, in which the containing structure is made of a solid material, such as high density polyethylene rather than netting, have yet to make any commercial progress in Europe. During the past 5 years, economic constraints have limited the development of this system, but at present industrial and research interest is increasing again.

The use of fish-farm sludge for land application can sometimes be limited because of high levels of both zinc and cadmium, in excess of levels in cattle manure (Table 1). These metals must have originated in the fish feed.

TABLE 1. Trace metal content of fish farm sludge (Bergheim, 1997) and cattle manure (A. Fludal, pers. comm.) compared with recommended maximum concentrations for unrestricted land application (Norwegian Department of Agriculture, 1996).

Metal	Fish farm sludge	Cattle manure	Recommended max. conc.
Copper, mg/kg DM	14 - 68	75	150

Zinc,	“	478 - 608	220	400
Lead,	“	1.7 - 4.3	1.8	60
Cadmium,	“	0.60 - 0.86	0.20	0.80
Chrome,	“	1.0 - 2.3	2.4	60
Nickel,	“	10 - 19	1.7	30

Effluent Treatment Costs

A complete system for effluent treatment and sludge handling at land-based salmonid farms has been estimated to increase the total production costs by up to 7 % (Table 2). The treatment costs can however be reduced to about a third if these units are outside. The break-even level for economically sustainable effluent treatment is closely connected to the size of the farm (Muir, 1981), because the allowable additional capital costs for effluent treatment increases with the annual fish production.

Generally, the profit margin of trout producers is low (Peng *et al.*, 1997), so the investment and operational costs therefore need to be correspondingly low. Under poor growth conditions, such as warm summer periods with reduced fish growth, the extra costs of sludge collection using cage funnels can represent a heavy burden to the farmer (Wedekind, pers. comm.).

Devices for collecting wastes can be useful tools to control feed losses in both land-based and cage-based farms. In Norway, the “Lift-Up” system for the collection of waste feed and dead fish in sea cages also functions in this respect to improve the feed utilisation (Johnsen *et al.*, 1993). The manufacturers claim a potential reduced production cost of 0.2 US \$, due to the improved control of the feeding and the fish stock (Table 2).

Charges for discharges, abstraction of water or feed usage can amount to 1 - 5 % of the production costs. In Great Britain, fish farmers are also charged for the licence application and advertising (“one off” costs) each at a cost of 1,000 - 1,700 US \$ (Kelly, pers. comm.). Such charges are often in addition to effluent treatment costs.

Acknowledgements

The authors would like to thank: Dr. L. A. Kelly (Heriot-Watt University, Edinburgh), Dr. H. Wedekind (Institut für Binnenfischerei, Potsdam), Mr. G. M. Knutsen at Bokn Settefisk (Haugesund) and to Mr. H. Mundal (Stolt Sea Farm Norway).

TABLE 2. Effluent treatment costs and charges in European salmonid production. Comparisons should not be made between different culture systems.

Type of production	Effluent treatment facilities or effluent charge	Annual costs, US \$			Costs per kg produced fish, US \$	% of total production costs	Comments
		Fixed	Operating	Total			
Hatchery producing 100 t Atl. Smolt/year (1 mill. Individuals/year). Norway (Bergheim, 1997; Knutsen, pers. comm.)	Screening (microsieves) - sludge thickening (gravitational tank) and stabilisation (adding lime)	10,500	7,000	19,700	0.20 - 0.55	2 - 7	Treatment costs dependant on extra investments as building and fittings (Mundal, pers. comm.)
		-48,000	- 8,200	- 55,000			
On-growing freshwater cage farms producing 100 t rainbow trout/year. Germany (Wedekind, 1997)	One PVC funnel per 10 fish cages (5 t prod./year), totally 20 funnels. Sludge pumping and thickening (gravitational tank)	11,500	9,100	20,600	0.20	9 - 10	Treatment costs under optimal conditions: 0.08 US\$/kg (3 - 4 % of tot.). (Wedekind, pers. comm.)
On-growing sea water cage farm producing 300 t Atl. Salmon/year. Norway (Johnsen et al. 1993)	Collecting nets for excess feed and dead fish ("Lift-Up" system). Sieving system for feed pellets			< 19,600	- 0.20 - 0.07	< 4	The system is considered to reduce the total production costs (e.g. less feed loss)
Land-based trout farms in Wallonia, Belgium (Peng <i>et al.</i> 1997)	Charge based on annual feed used: 0.077 US \$/kg				0.08	3 - 5	
Land-based trout farms in England & Wales (Kelly, pers. Comm.)	Charge based on abstraction and discharge of water (supply: 100 L/s)				0.03 - 0.09	1 - 5	Costs for licence application/advertising not included

References

- Bergheim, A., Aabel, J. P. and E. A. Seymour. 1992. Past and present approaches to aquaculture waste management in Norwegian net pen culture operations. In: *Nutritional Strategies & Aquaculture Wastes* (C. B. Cowey & C. Y. Cho, eds.). Fish Nutr. Res. Lab., Univ. of Guelph, Guelph, Ontario, Canada. 275 p.
- Bergheim, A., Sanni, S., Indrevik, G. and P. Hølland. 1993. Sludge removal from salmonid tank effluent using rotating microsieves. *Aquacultural Engineering*, 12, 97 - 109.
- Bergheim, A. and T. Åsgård. 1996. Waste production from aquaculture, p. 50 - 80. In: *Aquaculture and Water Resource Management* (D. J. Baird, M. C. M. Beveridge, L. Kelly & J. F. Muir, eds.). Blackwell Sci. Ltd., Oxford, England. 219 p.
- Bergheim, A., Cripps, S.J. and H. Liltved. 1997. A system for the treatment of sludge from land-based fish-farms, p. 30. In: *III International Symposium on Nutritional Strategies and Management of Aquaculture Waste. Abstracts* (C.Y. Cho, ed.). Proceedings, Vila Real, Portugal, Oct. 2-4, 1997.
- Braaten, B. 1991. Impact of pollution from aquaculture in six Nordic countries. Release of nutrients, effect, and waste water treatment, p. 79-101. In: *Aquaculture and the Environment* (N. dePauw & J. Joyce, eds.). European Aquaculture Society Special Publication, 16. Bredene, Belgium.
- Burbridge, P. R., Gavine, F. M. and L. A. Kelly. 1993. Control and regulation of the environmental impact of fish farming in Scotland, p. 146 - 165. In: *Workshop on Fish Farm Effluents and their Control in EC Countries* (H. Rosenthal, ed.). Dept. Fish. Biol., Christian-Albrechts-University, Kiel, Germany. 205 p.
- Cripps, S.J. 1993. The application of suspended particle characterisation techniques to aquaculture systems. p 26-34. In: *Techniques for Modern Aquaculture* (J. Wang, ed.). American Society of Agricultural Engineers, St Joseph, Michigan, USA. 604 p.
- Cripps, S.J. 1995. Serial particle size fractionation and characterisation of an aquacultural effluent. *Aquaculture* 133, 323-339.
- Cripps, S. J. and L. A. Kelly. 1996. Reductions in wastes from aquaculture, p. 166 - 201. In: *Aquaculture and Water Resource Management* (D. J. Baird, M. C. M. Beveridge, L. Kelly & J. F. Muir, eds.). Blackwell Sci. Ltd., Oxford, England. 219 p.
- Dansk Dambruggerforening. 1993. *Miljøbelastning ferskvandsdambrug*. Report of the Association of Danish Trout Farmers, 7400 Herning, Denmark. 13 p. + appendix. (In Danish).
- Eichholz, B. and R. Rösch. 1997. The efficiency of a drum filter for the treatment of the effluent of a trout farm in Baden-Württemberg. p. 47. In: *III International Symposium on Nutritional Strategies and Management of Aquaculture Waste. Abstracts* (C.Y. Cho, ed.). Proceedings, Vila Real, Portugal, Oct. 2-4, 1997.
- Enell, M. 1993. Regulating effluents and wastes from aquaculture production: Sweden, p. 138 - 142. In: *Workshop on Fish Farm Effluents and their Control in EC Countries* (H. Rosenthal, ed.). Dept. Fish. Biol., Christian-Albrechts-University, Kiel, Germany. 205 p.
- Ervik, A., Kupka Hansen, P., Aure, J., Stigebrandt, A., Johannesen, P. and T. Jahnsen. 1997. Regulating the local environmental impact of intensive marine fish farming. I. The concept of the MOM system (Modelling - Ongrowing - Monitoring). *Aquaculture*, 158, 1, 85 - 94.
- Fludal, A. Haugaland Forsøksring, N-5500 Haugesund.
- Heerefordt, L. 1991. Test o the efficiency of alternative treatment systems on the effluents from traditional trout farms in Denmark, p. 140 - 141. In: *Aquaculture and the Environment* (N. dePauw & J. Joyce, eds.). European Aquaculture Society Special Publication, 14. Bredene, Belgium.
- Hussenot, J., Lefebvre, S. and N. Brossard. 1997. Open-air treatment of waste water from land-based marine fish farms in extensive and intensive systems: current technology and future perspectives, p. 33.

In: *III International Symposium on Nutritional Strategies and Management of Aquaculture Waste. Abstracts* (C.Y. Cho, ed.). Proceedings, Vila Real, Portugal, Oct. 2-4, 1997.

Ibrekk, H.O. 1989. *Model for determining pollution loading to Norwegian coastal waters* (i.e. LENKA-zones). - NIVA-report, O - 88145, Oslo. 16 p.

Johnsen, G. H., Fauske, M. and A. K. Steinseide. 1993. *Økonomiske forhold knyttet til bruk av Lift-Up Kombi*, s. 63 - 83. In: En teknisk/økonomisk vurdering av "Lift-Up Kombi" fôr - og dødfisksamler (G. H. Johnsen, ed.). SFT-Report No. 93 : 05. The Nor. Poll. Control Agency, Oslo. (In Norwegian).

Jokomsen, A., DIFTA, DK 9850 Hirtshals.

Kelly, L. A., Dept. Biol. Sci., Heriot-Watt Univ., Edinburgh, EH 14 4AS, Scotland.

Kelly, L. A., Bergheim, A., Shoebottom, K. and J. Stellwagen. 1997. Particle size distribution of wastes from freshwater fish farms. *Aquaculture International*, 5, 65 - 78.

Kelly, L. A., Stellwagen, J. and A. Bergheim. 1996. Waste loadings from a freshwater Atlantic salmon farm in Scotland. *Wat. Res. Bull.*, 32 (5), 1017 - 1025.

Kryvi, H., Ibrekk, O. and S. Elvestad. 1991. LENKA - a method for a nation-wide analysis of the suitability of the Norwegian coast for aquaculture. *Mar. Pollut. Bull.*, 23, 785 - 788.

Leffertstra, H. 1993. Regulating effluents and wastes from aquaculture in Norway, p. 131 - 135. In: *Workshop on Fish Farm Effluents and their Control in EC Countries* (H. Rosenthal, ed.). Dept. Fish. Biol., Christian-Albrechts-University, Kiel, Germany. 205 p.

Lift Up A/S, N-5640 Eikelandsosen.

Liltved, H., Vethe, Ø. and K. Øren. 1991. *Kalkstabilisering og kondisjonering av slam fra fiskeoppdrett*. NIVA VA-report 6/88. 31 p. (In Norwegian, English abstract).

Lloyd, J. 1993. Control and regulation of the environmental impact of fish farming in England and Wales: the situation for freshwater trout farms, p. 143 - 145. In: *Workshop on Fish Farm Effluents and their Control in EC Countries* (H. Rosenthal, ed.). Dept. Fish. Biol., Christian-Albrechts-University, Kiel, Germany. 205 p.

Markmann, P. N. 1977. *Status over dambrugsproblematikken pr. 1977.11.30*. Udført for Vejle, Viborg og Århus amtskommune. 162 p. (In Danish).

Maroni, K., KPMG, N-7840 Lauvsnes.

Mäkinen, T. 1984. Avskilning av partikulært material från fiskodlingsanstaltens avloppsvatten, p. 53 - 89. In: Symposium om fiskeoppdrett (T. Gjedrem, ed.). *NJF Utredning*, 14. (In Swedish).

Muir, J. F. 1982. Economic aspects of waste treatment in fish culture, 123 - 135. In : Report of the EIFAC Workshop on fish-farm effluents (J. S. Alabaster, ed.). *EIFAC Tech. Pap.*, 41. FAO, Rome. 166 p.

NCC. 1990. *Fish farming and the Scottish freshwater environment*. A report prepared for the Nature Conservancy Council, Edinburgh, Scotland, June 1990. 285 p.

Norwegian Department of Agriculture. 1996. *Klasser for innhold av tungmetaller: "Forskrifter om handel med gjødsel og jordforbedringsmiddel m.m.* (In Norwegian).

Oberdorff, T. and J. P. Porcher. 1994. An index of biotic integrity to assess biological impacts of salmonid farm effluents on receiving waters. *Aquaculture*, 119, 219 - 235.

Peng, J., Vannieuwenhuyze, D., Rollin, X., Bols, C. M., Larondelle, Y. and P. André. 1997. Should the legislation take into account the quality of feeds in fish farming effluents taxation ? Effect of 10 commercial fish diets with differential protein to energy ratio on growth, water quality and flesh quality in rainbow trout (*O. mykiss* W.), 15. In: *III International Symposium on Nutritional Strategies and*

- Management of Aquaculture Waste. Abstracts* (C.Y. Cho, ed.). Proceedings, Vila Real, Portugal, Oct. 2-4, 1997. 58 p.
- Rosenthal, H. 1994. Fish farm effluents in EC countries: summary of a workshop. Special issue. *J. Appl. Ichthyol.*, 10, 215 - 224.
- Schei, I., Aqua Optima, Pir-senteret, N-7004 Trondheim.
- Stellwagen, J. 1993. Fish farm effluents and their control: country contribution from Denmark, p. 73 - 75. In: *Workshop on Fish Farm Effluents and their Control in EC Countries* (H. Rosenthal, ed.). Dept. Fish. Biol., Christian-Albrechts-University, Kiel, Germany. 205 p.
- Ulgenes, Y. 1992a. Undersøkelse av utslippsmengder, renseutstyr og slambehandlings-metoder ved settefiskanlegg. Delrapport III: Renseeffekt og driftserfaring med UNIK hjulfilter type 1200. SINTEF NHL report no. STF60 A92100. SINTEF, Trondheim, Norway. 25 p. (In Norwegian).
- Ulgenes, Y. 1992b. Undersøkelse av utslippsmengder, renseutstyr og slambehandlings-metoder ved settefiskanlegg. Delrapport I: Renseeffekt og driftserfaring med HYDROTECH trommelfilter. SINTEF NHL report no. STF60 A92071. SINTEF, Trondheim, Norway. 25 p. (In Norwegian).
- Warrer-Hansen, I. 1993. Fédération Européenne de la Salomoniculture: Position Paper on "Fish farm effluents and their Control in EC Countries", p. 53 - 58. In: *Workshop on Fish Farm Effluents and their Control in EC Countries* (H. Rosenthal, ed.). Dept. Fish. Biol., Christian-Albrechts-University, Kiel, Germany. 205 p.
- Wedekind, H. 1997. Removal of solid wastes, nitrogen and phosphorus from cage culture of rainbow trout under practical farming conditions. In: *III International Symposium on Nutritional Strategies and Management of Aquaculture Waste. Abstracts* (C.Y. Cho, ed.). Proceedings, Vila Real, Portugal, Oct. 2-4, 1997.
- Wedekind, H., Institut für Binnenfischerei, Potsdam-Sacrow, D-14476 Gross Glienicke.
- Wheaton, F.W. 1977. *Aquacultural Engineering*. John Wiley and Sons, Chichester, UK. 708 p.



ANEXO 2

Programa de Cumplimiento
Piscicultura Chesque Alto
27 de mayo de 2024

TRATAMIENTO DE EFLUENTES EN PISCICULTURAS



Por: Rodrigo Prado Lavín
Ingeniero Civil Químico UC
Gerente general de Bio Light S.A.

La acuicultura ha debido recorrer un largo camino de prueba y error en búsqueda de los procedimientos y tratamientos adecuados para mitigar el impacto que el cultivo de peces, tanto en tierra como en el mar, produce sobre el medio ambiente (M.A.). Aquí sólo nos referiremos a las pisciculturas en tierra y el efecto en ríos y lagos que reciben sus descargas.

Entre los procedimientos que han sido implementados en la búsqueda de mejorar la calidad de los efluentes, está el mejoramiento continuo de las dietas, tanto en su composición como en las propiedades físicas de las mismas. También ha sido notable el esfuerzo relacionado con la administración de las dietas, mejorando los

La remoción de sólidos de los efluentes es el camino más claro y directo para remover la mayor parte de los compuestos que se consideran dañinos para el medio ambiente, como los sólidos suspendidos, el nitrógeno y fósforo, entre otros.

mecanismos y períodos de alimentación, los que evitan la pérdida de alimento no consumido y reducen el nivel de éste sobre los efluentes.

Con relación a los tratamientos, son muchas las tecnologías aplicadas con mayor o menor éxito, llegando hoy en

día a un conocimiento y comprensión muy acabado sobre la composición de los efluentes, su distribución y el comportamiento de las partículas frente a los sistemas de eliminación.

Generación de los efluentes

Partamos por el principio, en la generación de los efluentes.

Los peces en sus procesos metabólicos van generando fecas y contaminando el agua con desechos químicos como CO_2 , amonio, nitritos, etc. Además de consumir parte del Oxígeno (O_2) presente. Estos cambios o deterioro del agua se puede resumir en los siguientes elementos, que son en esencia los parámetros a ser observados y monitoreados para la medición de la calidad del agua:

- **Sólidos suspendidos (SS):** habla

del nivel de partículas pequeñas y, por ende, potencialmente decantables y se mide en [mg/lit].

- **DBO o Demanda Biológica de Oxígeno:** se relaciona con el nivel de oxígeno requerido por el M.A. para estabilizar el efluente, es decir, el "costo" en O2 para el ambiente.

- **Nitrógeno Total (NT):** es una medida de la contaminación producida por los procesos metabólicos de los peces y el alimento consumido o no consumido, como por ejemplo; Proteínas, Urea, Nitritos, Amonio, etc.

- **Fósforo Total (P):** la importancia fundamental de la medición de los niveles de fósforo, radica en la relación de éste con la eutrofización de lagos, como producto de su relación con el crecimiento acelerado de algas y microalgas y su posterior muerte.

De este modo, tanto procedimientos como tratamientos apuntan a reducir los niveles de estos elementos en los efluentes.

Tecnologías de tratamiento

Históricamente, el primer tratamiento aplicado para la retención de los S.S. fueron los sedimentadores, los

cuales retienen un porcentaje no pequeño de las partículas. Sin embargo, para caudales mayores, sobre 360m³/hr las dimensiones de los estanques hacen antieconómica su instalación. Además, las dificultades para la recolección de los lodos acumulados hacen que el manejo sobre éstos sea mínimo, convirtiéndose en grandes recipientes de lodo en descomposición. Al no ser retirados periódicamente (como mínimo en forma mensual) se produce la digestión anaeróbica de los mismos, lo que licúa y disuelve en el agua una serie de compuestos químicos como el **N** y **P** en forma de compuestos y gases, generando los mismos problemas que se trata de evitar y un olor a descomposición muy desagradable.

Son muchos los estudios en Europa que demuestran que los sedimentadores son ineficientes y a veces inútiles como separadores primarios de partículas.

Siguiendo su desarrollo histórico, hacen su aparición los microfiltros rotatorios, en un principio de discos verticales (Unik) que demostraron una enorme eficiencia en la remoción de partículas, especialmente



Filtros de tambor rotatorio

HYDROTECH



Representado en Chile por

Bio light S.A.

Sistemas de purificación

Microfiltración y Desinfección UV



Equipos de desinfección UV en polietileno de alta densidad

Pentair Aquatics
EE.UU.

Generadores de Ozono

A Z C O
Canadá

Santiago Fono: (2) 274-6343
Fax: (2) 341-5189

VII región - San Javier
FonoFax: (73) 32-3598

Puerto Montt
FonoFax: (65) 27-4330
e-mail: rprado@biolight.cl
www.biolight.cl

Publi-Reportaje

para los afluentes de piscicultura. Sin embargo, su aplicación en efluentes no es la más adecuada, por cuanto el movimiento continuo de la malla vertical no es capaz de levantar partículas mayores a 100 micras, generando la ruptura y disgregación de elementos en el agua altamente indeseable desde el punto de vista ambiental. Además, la rotación y retrolavado continuo genera altos volúmenes de desechos trasladando el problema a la etapa siguiente, es decir, al tratamiento de lodos.

Es en este punto donde el Filtro de Tambor Rotatorio hace su mejor aporte, no sólo al ser capaz de tratar enormes caudales de agua, sino en el eficiente sistema de retrolavado intermitente, que permite concentrar los sólidos sobre las mallas filtrantes, normalmente entre 60 y 90 micras (60 micras en Europa y 90 en Canadá). De este modo, el retrolavado del filtro sólo se acciona cuando las mallas se encuentren colmadas de sólidos, generando un caudal de retrolavado con un nivel de sólidos entre el 0,1 al 0,5%. En este punto es donde la aplicación de sedimentadores es altamente necesaria y deseable, pues las partículas recolectadas en la bandeja de retrolavado de este tipo de filtros son fácilmente decantables y concentrables en estanques de pequeño tamaño 30m³ por cada 400 l/s de efluentes app.. Una vez decantados se hace imprescindible su eliminación en forma mensual (como mínimo) para evitar su descomposición anaeróbica ya descrita. En caso que el sedimento deba estar almacenado por un mayor tiempo, se puede proceder a su espesamiento y estabilización, agregando cal viva,

que en definitiva eleva el PH a niveles de 12 a 13, haciendo tan alcalino el lodo que evita la proliferación de bacterias.

Los niveles de reducción de **SS** en estos sistemas es sumamente alto, fluctuando entre el 67 y el 97%. La eliminación de tan alto porcentaje de partículas conlleva un alto nivel de remoción de compuestos químicos como el Nitrógeno, el Fósforo y el Carbono, presentes en un gran porcentaje en los desechos particulados de las pisciculturas. Así:

Compuesto	% Remoción
Sólidos Suspendidos	67 - 97 %
Fósforo Total (P)	43 - 74 %
Nitrógeno Total (N)	04 - 89 %
Amoníaco	0 % *

* El Amoníaco no puede ser removido por filtración mecánica al no estar presente en las partículas.

Un aspecto interesante y que merece un análisis especial es la gran variabilidad en el porcentaje de remoción de los S.S. En los principales estudios del tema, se han determinado dos factores de gran importancia en la eficiencia de los filtros rotatorios.

En primer lugar, que la eficiencia de remoción es siempre mayor cuando la concentración de los sólidos es mayor.

A mayor concentración de sólidos = Mayor % remoción de **S.S.**

En segundo lugar y no por eso menos importante, es la tortuosidad o camino recorrido por los efluentes primarios

antes de llegar al filtro rotatorio. En efecto, si la conducción es suave y rápida, los sólidos llegarán en gran medida completos y así serán eliminados. Si en cambio éstos son golpeados repetidas veces y por mucho tiempo, serán disgregados y licuados, haciendo imposible la remoción de algunos elementos.

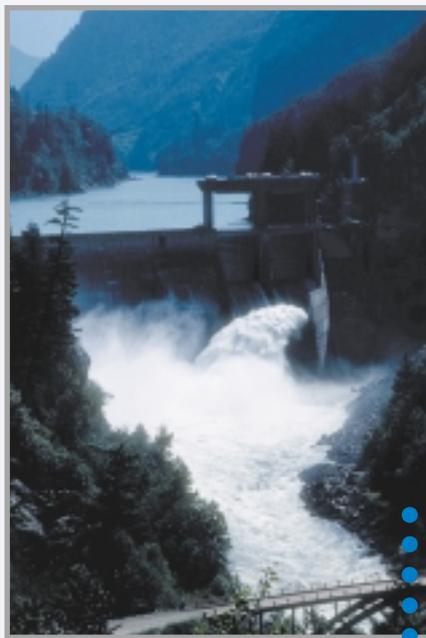
Estos dos factores combinados son los que han dado origen a la última generación de estanques (Tipo Cornell, USA) que tienen la propiedad de pre-concentrar los sólidos en la parte central del fondo de los estanques y eliminarlos con apenas el 5% app. del caudal total efluente del estanque por el fondo, conduciendo rápidamente

Son muchos los estudios en Europa que

demuestran que los sedimentadores son

ineficientes y a veces inútiles como separadores

primarios de partículas.



Publi-Reportaje



los **S.S.** al Filtro Rotatorio con un resultado sobresaliente, mientras el grueso del efluente (95% app.) con un nivel de sólidos muy inferior es eliminado por la periferia del estanque, siendo conducido a otro filtro con el mismo fin. La escasez de sólidos en el efluente principal produce que el retrolavado de este tambor funcione ocasionalmente y de este modo, también concentre los sólidos. También es posible reemplazar este Filtro por un simple hidrociclón para pre-concentrar los sólidos y enviarlos al Filtro Rotatorio dispuesto para el caudal concentrado del fondo.

Por último, se debe considerar que la remoción de compuestos químicos no alcanza al 100% por lo que se debe tomar en cuenta el efectuar tratamientos posteriores para fijar algunos de estos compuestos y no asustarse por encontrar crecimientos exagerados de algas y hongos a la salida de los efluentes, especialmente en lagos donde este fenómeno es más notorio por la calma de las aguas. En Canadá, por ejemplo, es común observar a la salida de los efluentes ya filtrados, pequeñas lagunas o series de ellas con

el simple objetivo de dar cabida a otros procesos biológicos para la fijación de compuestos químicos por medio de plantas acuáticas (juncos, entre otros) o la biofiltración por medio de moluscos bivalvos de los caudales ya tratados.

Conclusión

La remoción de sólidos de los efluentes es el camino más claro y directo para remover la mayor parte de los compuestos dañinos para el Medio Ambiente como **P, N, DBO** y **SS**. Asimismo, el porcentaje de reducción

de **S.S.** va en directa relación con el diseño de los estanques, con el camino hidráulico recorrido por las partículas y con el manejo de los flushing en la piscicultura. Resulta interesante el hecho que la abertura de las mallas filtrantes, si bien un factor importante, sea menos relevante cuando se compara entre 60 y 90 micras. Por último, el manejo de los lodos y su rápida estabilización o eliminación es fundamental para no perder lo ganado en el proceso anterior. Queda pendiente para un futuro artículo, los posibles tratamientos y destinos de los lodos. 





ANEXO 3

Programa de Cumplimiento
Piscicultura Chesque Alto
27 de mayo de 2024

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000061346	Fecha de Ingreso al Sistema	10-02-2022
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	01/2022
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	10-02-2022
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	OI30810	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	08-01-2022	Fecha de Muestreo	07-01-2022
Hora Inicio de Muestreo	03:00	Hora Terminó de Muestreo	10:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m ³ /h
Caudal	929,77		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	<1
Cloruros	mg/L	400	<3
DBO5	mgO ₂ /L	35	4,22
Fósforo	mg/L	10	<0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	0,796
pH	Unidad	6 - 8,5	6,86
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5
Temperatura	°C	35	9,6

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI31259	Tipo de Muestra	Compuesta	
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas			
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90	
Fecha de Ingreso	21-01-2022	Fecha de Muestreo	20-01-2022	
Hora Inicio de Muestreo	02:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00	
Lugar de Muestreo	PUNTO 1			
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h	
Caudal	573,05			
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido	
Aceites y Grasas	mg/L	20	<1	
Cloruros	mg/L	400	<3	
DBO5	mgO2/L	35	4,84	
Fósforo	mg/L	10	<0,2	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1,3	
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1	
Poder Espumógeno	mm	7	<2	
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5	
Temperatura	°C	35	9,3	

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI30810	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	08-01-2022	Fecha de Muestreo	07-01-2022
Hora Inicio de Muestreo	03:00	Hora Terminó de Muestreo	10:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	929,77		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h	9999999	441,65
Caudal	m3/h	9999999	582,8
Caudal	m3/h	9999999	252,47
Caudal	m3/h	9999999	237,96
Caudal	m3/h	9999999	770,26
Caudal	m3/h	9999999	781,31
Caudal	m3/h	9999999	780,91
Caudal	m3/h	9999999	775,44
Caudal	m3/h	9999999	1066,93
Caudal	m3/h	9999999	659,84
Caudal	m3/h	9999999	769,28
Caudal	m3/h	9999999	573,05
Caudal	m3/h	9999999	681,52
Caudal	m3/h	9999999	634,25
Caudal	m3/h	9999999	638,78
Caudal	m3/h	9999999	554,29
Caudal	m3/h	9999999	570,31
Caudal	m3/h	9999999	583,7
Caudal	m3/h	9999999	399,1
Caudal	m3/h	9999999	793,33
Caudal	m3/h	9999999	751,68
Caudal	m3/h	9999999	776,7
Caudal	m3/h	9999999	784,01
Caudal	m3/h	9999999	806,44
Caudal	m3/h	9999999	929,77
Caudal	m3/h	9999999	941,18
Caudal	m3/h	9999999	890,32
Caudal	m3/h	9999999	868,07
Caudal	m3/h	9999999	901,87
Caudal	m3/h	9999999	777,74
Caudal	m3/h	9999999	431,32
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,72
pH	Unidad	6 - 8,5	6,72

pH	Unidad	6 - 8,5	6,72
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,72
pH	Unidad	6 - 8,5	6,78
pH	Unidad	6 - 8,5	6,75
pH	Unidad	6 - 8,5	6,78
pH	Unidad	6 - 8,5	6,73
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,75
pH	Unidad	6 - 8,5	6,75
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,83
pH	Unidad	6 - 8,5	6,83
pH	Unidad	6 - 8,5	6,78
pH	Unidad	6 - 8,5	6,75
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,77
pH	Unidad	6 - 8,5	6,75
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,83
pH	Unidad	6 - 8,5	6,75
pH	Unidad	6 - 8,5	6,73
pH	Unidad	6 - 8,5	6,88
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,83
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
Temperatura	°C	35	12,45
Temperatura	°C	35	13,1
Temperatura	°C	35	13,43
Temperatura	°C	35	14,05
Temperatura	°C	35	13,97
Temperatura	°C	35	12,42
Temperatura	°C	35	11,28
Temperatura	°C	35	11,78
Temperatura	°C	35	10
Temperatura	°C	35	10,82
Temperatura	°C	35	10,42
Temperatura	°C	35	10,7
Temperatura	°C	35	10,5
Temperatura	°C	35	9,12
Temperatura	°C	35	9,4
Temperatura	°C	35	11,03
Temperatura	°C	35	12,62

Temperatura	°C	35	12,43
Temperatura	°C	35	12,82
Temperatura	°C	35	12,85
Temperatura	°C	35	12,3
Temperatura	°C	35	12,57
Temperatura	°C	35	13,1
Temperatura	°C	35	12,35
Temperatura	°C	35	12,58
Temperatura	°C	35	12,73
Temperatura	°C	35	9,85
Temperatura	°C	35	10,57
Temperatura	°C	35	11,25
Temperatura	°C	35	13,77
Temperatura	°C	35	13,48

Muestra 4

Código de Informe de Laboratorio	OI31259	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	21-01-2022	Fecha de Muestreo	20-01-2022
Hora Inicio de Muestreo	02:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	573,05		
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
Temperatura	°C	35	9,8
Temperatura	°C	35	9,9
Temperatura	°C	35	10,2
Temperatura	°C	35	10,4
Temperatura	°C	35	10,7
Temperatura	°C	35	11
Temperatura	°C	35	11,3
Temperatura	°C	35	11,6

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000062251	Fecha de Ingreso al Sistema	16-03-2022
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	02/2022
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	21-03-2022
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	oi32175	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	24-02-2022	Fecha de Muestreo	23-02-2022
Hora Inicio de Muestreo	02:30	Hora Terminó de Muestreo	09:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	376,34		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	<1
Cloruros	mg/L	400	339
DBO5	mgO2/L	35	3,1
Fósforo	mg/L	10	0,321
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	4,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,55
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5
Temperatura	°C	35	10,9

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI32175	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	24-02-2022	Fecha de Muestreo	23-02-2022
Hora Inicio de Muestreo	02:30	Hora Terminó de Muestreo	09:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	376,34		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h	9999999	414,83
Caudal	m3/h	9999999	285,55
Caudal	m3/h	9999999	368,57
Caudal	m3/h	9999999	161,71
Caudal	m3/h	9999999	357,01
Caudal	m3/h	9999999	376,34
Caudal	m3/h	9999999	442,66
Caudal	m3/h	9999999	250,99
Caudal	m3/h	9999999	222,52
Caudal	m3/h	9999999	190,04
Caudal	m3/h	9999999	179,1
Caudal	m3/h	9999999	298,22
Caudal	m3/h	9999999	538,02
Caudal	m3/h	9999999	398,95
Caudal	m3/h	9999999	377,46
Caudal	m3/h	9999999	382,9
Caudal	m3/h	9999999	291,28
Caudal	m3/h	9999999	522,68
Caudal	m3/h	9999999	472,28
Caudal	m3/h	9999999	263,84
Caudal	m3/h	9999999	455,11
Caudal	m3/h	9999999	721,84
Caudal	m3/h	9999999	595,51
Caudal	m3/h	9999999	652,32
Caudal	m3/h	9999999	602,82
Caudal	m3/h	9999999	490,03
Caudal	m3/h	9999999	545,15
Caudal	m3/h	9999999	446,18
pH	Unidad	6 - 8,5	6,76
pH	Unidad	6 - 8,5	6,75
pH	Unidad	6 - 8,5	6,75
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,73
pH	Unidad	6 - 8,5	6,69

pH	Unidad	6 - 8,5	6,82
pH	Unidad	6 - 8,5	6,75
pH	Unidad	6 - 8,5	6,73
pH	Unidad	6 - 8,5	6,78
pH	Unidad	6 - 8,5	6,73
pH	Unidad	6 - 8,5	6,71
pH	Unidad	6 - 8,5	6,78
pH	Unidad	6 - 8,5	6,74
pH	Unidad	6 - 8,5	6,74
pH	Unidad	6 - 8,5	6,76
pH	Unidad	6 - 8,5	6,74
pH	Unidad	6 - 8,5	6,72
pH	Unidad	6 - 8,5	6,67
pH	Unidad	6 - 8,5	6,75
pH	Unidad	6 - 8,5	6,82
pH	Unidad	6 - 8,5	6,71
pH	Unidad	6 - 8,5	6,75
pH	Unidad	6 - 8,5	6,71
pH	Unidad	6 - 8,5	6,79
pH	Unidad	6 - 8,5	6,72
pH	Unidad	6 - 8,5	6,76
Temperatura	°C	35	12,48
Temperatura	°C	35	12,15
Temperatura	°C	35	12,4
Temperatura	°C	35	12,53
Temperatura	°C	35	12,2
Temperatura	°C	35	12,28
Temperatura	°C	35	11,9
Temperatura	°C	35	12,58
Temperatura	°C	35	12,93
Temperatura	°C	35	12,85
Temperatura	°C	35	13,18
Temperatura	°C	35	11,98
Temperatura	°C	35	12,07
Temperatura	°C	35	12,65
Temperatura	°C	35	13,22
Temperatura	°C	35	14,07
Temperatura	°C	35	12,97
Temperatura	°C	35	11,82
Temperatura	°C	35	12,68
Temperatura	°C	35	13,93
Temperatura	°C	35	14,25
Temperatura	°C	35	14,58
Temperatura	°C	35	14,2

Temperatura	°C	35	13,32
Temperatura	°C	35	14,15
Temperatura	°C	35	13,4
Temperatura	°C	35	13,62
Temperatura	°C	35	12,93

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI32176	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	25-02-2022	Fecha de Muestreo	24-02-2022
Hora Inicio de Muestreo	02:30	Hora Terminó de Muestreo	09:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	357,01		
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	<1
Cloruros	mg/L	400	719
DBO5	mgO2/L	35	22,7
Fósforo	mg/L	10	0,24
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5
Temperatura	°C	35	12,1

Muestra 4

Código de Informe de Laboratorio	OI32176	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	25-02-2022	Fecha de Muestreo	24-02-2022
Hora Inicio de Muestreo	02:30	Hora Terminó de Muestreo	09:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	357,01		
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
Temperatura	°C	35	11,7
Temperatura	°C	35	11,7
Temperatura	°C	35	11,8
Temperatura	°C	35	11,8
Temperatura	°C	35	11,8
Temperatura	°C	35	11,9
Temperatura	°C	35	12
Temperatura	°C	35	12

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000062951	Fecha de Ingreso al Sistema	13-04-2022
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	03/2022
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	13-04-2022
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	OI32752	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	17-03-2022	Fecha de Muestreo	16-03-2022
Hora Inicio de Muestreo	02:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	260,46		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	<1
Cloruros	mg/L	400	<3
DBO5	mgO2/L	35	4,08
Fósforo	mg/L	10	<0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5
Temperatura	°C	35	10,5

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI32753	Tipo de Muestra	Compuesta	
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas			
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90	
Fecha de Ingreso	22-03-2022	Fecha de Muestreo	21-03-2022	
Hora Inicio de Muestreo	02:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00	
Lugar de Muestreo	PUNTO 1			
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h	
Caudal	437,47			
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido	
Aceites y Grasas	mg/L	20	<1	
Cloruros	mg/L	400	<3	
DBO5	mgO2/L	35	2,34	
Fósforo	mg/L	10	<0,2	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1,9	
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2	
Poder Espumógeno	mm	7	<2	
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5	
Temperatura	°C	35	9,6	

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI32752	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	17-03-2022	Fecha de Muestreo	16-03-2022
Hora Inicio de Muestreo	02:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	260,46		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h	9999999	176,22
Caudal	m3/h	9999999	74,88
Caudal	m3/h	9999999	156,96
Caudal	m3/h	9999999	165,56
Caudal	m3/h	9999999	108,22
Caudal	m3/h	9999999	158,98
Caudal	m3/h	9999999	260,46
Caudal	m3/h	9999999	75,89
Caudal	m3/h	9999999	153,32
Caudal	m3/h	9999999	437,47
Caudal	m3/h	9999999	432,68
Caudal	m3/h	9999999	516,13
Caudal	m3/h	9999999	91,55
Caudal	m3/h	9999999	560,56
Caudal	m3/h	9999999	233,53
Caudal	m3/h	9999999	154,08
Caudal	m3/h	9999999	430,78
Caudal	m3/h	9999999	367,78
Caudal	m3/h	9999999	373
Caudal	m3/h	9999999	370,62
Caudal	m3/h	9999999	329,76
Caudal	m3/h	9999999	480,6
Caudal	m3/h	9999999	409,82
Caudal	m3/h	9999999	448,24
Caudal	m3/h	9999999	393,84
Caudal	m3/h	9999999	320,15
Caudal	m3/h	9999999	383,94
Caudal	m3/h	9999999	586,91
Caudal	m3/h	9999999	242,21
Caudal	m3/h	9999999	469,94
Caudal	m3/h	9999999	401,54
pH	Unidad	6 - 8,5	7,03
pH	Unidad	6 - 8,5	7,07
pH	Unidad	6 - 8,5	7

pH	Unidad	6 - 8,5	7,03
pH	Unidad	6 - 8,5	7,05
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	6,97
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7,05
pH	Unidad	6 - 8,5	7,03
pH	Unidad	6 - 8,5	7,03
pH	Unidad	6 - 8,5	7,05
pH	Unidad	6 - 8,5	7,03
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7,15
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7,05
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7,17
pH	Unidad	6 - 8,5	7,05
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7,03
pH	Unidad	6 - 8,5	7,05
pH	Unidad	6 - 8,5	6,97
pH	Unidad	6 - 8,5	7,01
pH	Unidad	6 - 8,5	7,06
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
Temperatura	°C	35	13,62
Temperatura	°C	35	11,97
Temperatura	°C	35	11,12
Temperatura	°C	35	11,75
Temperatura	°C	35	10,62
Temperatura	°C	35	9,8
Temperatura	°C	35	11,82
Temperatura	°C	35	12
Temperatura	°C	35	11,78
Temperatura	°C	35	10,9
Temperatura	°C	35	9,75
Temperatura	°C	35	13,32
Temperatura	°C	35	11
Temperatura	°C	35	11,12
Temperatura	°C	35	11,12
Temperatura	°C	35	11,9
Temperatura	°C	35	11,48

Temperatura	°C	35	9,88
Temperatura	°C	35	11,1
Temperatura	°C	35	9,1
Temperatura	°C	35	11,75
Temperatura	°C	35	13,3
Temperatura	°C	35	9,62
Temperatura	°C	35	11,45
Temperatura	°C	35	12,53
Temperatura	°C	35	11,85
Temperatura	°C	35	12,35
Temperatura	°C	35	13,8
Temperatura	°C	35	10,72
Temperatura	°C	35	13,5
Temperatura	°C	35	11,15

Muestra 4

Código de Informe de Laboratorio	OI32753	Tipo de Muestra	Puntual	
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas			
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90	
Fecha de Ingreso	22-03-2022	Fecha de Muestreo	21-03-2022	
Hora Inicio de Muestreo	02:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00	
Lugar de Muestreo	PUNTO 1			
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h	
Caudal	437,47			
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido	
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2	
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2	
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1	
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2	
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2	
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2	
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2	
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2	
Temperatura	°C	35	10,3	
Temperatura	°C	35	10,3	
Temperatura	°C	35	10,3	
Temperatura	°C	35	10,3	
Temperatura	°C	35	10,4	
Temperatura	°C	35	10,4	
Temperatura	°C	35	10,5	
Temperatura	°C	35	10,7	

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000073522	Fecha de Ingreso al Sistema	19-05-2023
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	04/2023
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	19-05-2023
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	OI42114	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	15-04-2023	Fecha de Muestreo	14-04-2023
Hora Inicio de Muestreo	02:00	Hora Terminó de Muestreo	10:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	136,04		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	<1
Cloruros	mg/L	400	5,09
DBO5	mgO2/L	35	9,74
Fósforo	mg/L	10	<0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1,3
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5
Temperatura	°C	35	8,9

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI42114	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	15-04-2023	Fecha de Muestreo	14-04-2023
Hora Inicio de Muestreo	02:00	Hora Terminó de Muestreo	10:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	136,04		
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h		386,35
Caudal	m3/h		277,7
Caudal	m3/h		305,75
Caudal	m3/h		256,21
Caudal	m3/h		231,84
Caudal	m3/h		207,79
Caudal	m3/h		121,39
Caudal	m3/h		152,35
Caudal	m3/h		197,86
Caudal	m3/h		165,82
Caudal	m3/h		151,37
Caudal	m3/h		122,69
Caudal	m3/h		119,77
Caudal	m3/h		132,95
Caudal	m3/h		133,24
Caudal	m3/h		132,7
Caudal	m3/h		136,04
Caudal	m3/h		141,3
Caudal	m3/h		163,3
Caudal	m3/h		88,52
Caudal	m3/h		84,46
Caudal	m3/h		91,04
Caudal	m3/h		90,14
Caudal	m3/h		95,58
Caudal	m3/h		97,49
Caudal	m3/h		122,76
Caudal	m3/h		116,42
Caudal	m3/h		123,55
Caudal	m3/h		133,49
Caudal	m3/h		85,07
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7,06
pH	Unidad	6 - 8,5	7,03
pH	Unidad	6 - 8,5	7,11

pH	Unidad	6 - 8,5	7,03
pH	Unidad	6 - 8,5	6,81
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7,09
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	6,93
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	7,03
pH	Unidad	6 - 8,5	7,04
pH	Unidad	6 - 8,5	7,05
pH	Unidad	6 - 8,5	7,04
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,92
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7,08
pH	Unidad	6 - 8,5	7,15
pH	Unidad	6 - 8,5	7,25
pH	Unidad	6 - 8,5	7,25
pH	Unidad	6 - 8,5	7,33
pH	Unidad	6 - 8,5	7,5
pH	Unidad	6 - 8,5	7,38
pH	Unidad	6 - 8,5	6,85
pH	Unidad	6 - 8,5	7,05
Temperatura	°C	35	9,48
Temperatura	°C	35	10,15
Temperatura	°C	35	11,27
Temperatura	°C	35	10,82
Temperatura	°C	35	10,3
Temperatura	°C	35	10,07
Temperatura	°C	35	10,05
Temperatura	°C	35	10,05
Temperatura	°C	35	10,12
Temperatura	°C	35	10,9
Temperatura	°C	35	10,6
Temperatura	°C	35	10,38
Temperatura	°C	35	9,25
Temperatura	°C	35	8,25
Temperatura	°C	35	8,43
Temperatura	°C	35	9,15
Temperatura	°C	35	10,07
Temperatura	°C	35	10,85
Temperatura	°C	35	11,1

Temperatura	°C	35	12,28
Temperatura	°C	35	11,45
Temperatura	°C	35	9,82
Temperatura	°C	35	9,35
Temperatura	°C	35	10,02
Temperatura	°C	35	10,73
Temperatura	°C	35	10,68
Temperatura	°C	35	8,65
Temperatura	°C	35	10,5
Temperatura	°C	35	10
Temperatura	°C	35	10

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI42648	Tipo de Muestra	Compuesta	
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas			
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90	
Fecha de Ingreso	19-04-2023	Fecha de Muestreo	18-04-2023	
Hora Inicio de Muestreo	01:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00	
Lugar de Muestreo	PUNTO 1			
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m ³ /h	
Caudal	119,77			
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido	
Aceites y Grasas	mg/L	20	<1	
Cloruros	mg/L	400	3,64	
DBO5	mgO ₂ /L	35	5,4	
Fósforo	mg/L	10	<0,2	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	0,13	
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2	
Poder Espumógeno	mm	7	<2	
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5	
Temperatura	°C	35	7,6	

Muestra 4

Código de Informe de Laboratorio	OI42648	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	19-04-2023	Fecha de Muestreo	18-04-2023
Hora Inicio de Muestreo	01:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	119,77		
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2
Temperatura	°C	35	7,8
Temperatura	°C	35	7,8
Temperatura	°C	35	7,8
Temperatura	°C	35	7,9
Temperatura	°C	35	7,9
Temperatura	°C	35	8
Temperatura	°C	35	8
Temperatura	°C	35	8,1

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000076498	Fecha de Ingreso al Sistema	13-09-2023
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	08/2023
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	14-09-2023
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	OI46087	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	05-08-2023	Fecha de Muestreo	04-08-2023
Hora Inicio de Muestreo	03:30	Hora Terminó de Muestreo	11:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	1172,59		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	1,37
Cloruros	mg/L	400	4,36
DBO5	mgO2/L	35	12,4
Fósforo	mg/L	10	<0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1,38
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5
Temperatura	°C	35	6

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI46087	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	05-08-2023	Fecha de Muestreo	04-08-2023
Hora Inicio de Muestreo	03:30	Hora Terminó de Muestreo	11:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	1172,59		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h		1157,94
Caudal	m3/h		1126,38
Caudal	m3/h		1109,9
Caudal	m3/h		1214,61
Caudal	m3/h		1116,5
Caudal	m3/h		1152,31
Caudal	m3/h		1112,04
Caudal	m3/h		1117,52
Caudal	m3/h		1116,57
Caudal	m3/h		1139,96
Caudal	m3/h		1130,16
Caudal	m3/h		1224,35
Caudal	m3/h		1167,1
Caudal	m3/h		1191,47
Caudal	m3/h		1191,82
Caudal	m3/h		1233,87
Caudal	m3/h		1238,93
Caudal	m3/h		1095,12
Caudal	m3/h		1176,29
Caudal	m3/h		1132,07
Caudal	m3/h		1100,81
Caudal	m3/h		1206,7
Caudal	m3/h		1030,95
Caudal	m3/h		1086,27
Caudal	m3/h		1155,24
Caudal	m3/h		1156,88
Caudal	m3/h		1149,71
Caudal	m3/h		1172,59
Caudal	m3/h		1182,49
Caudal	m3/h		1211,39
Caudal	m3/h		1193,57
pH	Unidad	6 - 8,5	6,94
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,97

pH	Unidad	6 - 8,5	6,94
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,81
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,92
pH	Unidad	6 - 8,5	6,88
pH	Unidad	6 - 8,5	6,94
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,88
pH	Unidad	6 - 8,5	6,81
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,92
pH	Unidad	6 - 8,5	6,89
pH	Unidad	6 - 8,5	6,96
pH	Unidad	6 - 8,5	6,93
pH	Unidad	6 - 8,5	6,95
pH	Unidad	6 - 8,5	6,96
pH	Unidad	6 - 8,5	6,97
pH	Unidad	6 - 8,5	6,94
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,97
pH	Unidad	6 - 8,5	6,94
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,94
pH	Unidad	6 - 8,5	6,91
pH	Unidad	6 - 8,5	6,91
pH	Unidad	6 - 8,5	6,92
pH	Unidad	6 - 8,5	6,88
Temperatura	°C	35	6,58
Temperatura	°C	35	6,85
Temperatura	°C	35	7,05
Temperatura	°C	35	6,75
Temperatura	°C	35	6,45
Temperatura	°C	35	6,45
Temperatura	°C	35	6,25
Temperatura	°C	35	6,45
Temperatura	°C	35	6,95
Temperatura	°C	35	7,35
Temperatura	°C	35	7,65
Temperatura	°C	35	7,45
Temperatura	°C	35	7
Temperatura	°C	35	6,86
Temperatura	°C	35	7,06
Temperatura	°C	35	7,2
Temperatura	°C	35	7,4

Temperatura	°C	35	7,05
Temperatura	°C	35	6,45
Temperatura	°C	35	6,8
Temperatura	°C	35	7,4
Temperatura	°C	35	7,6
Temperatura	°C	35	7,4
Temperatura	°C	35	7,15
Temperatura	°C	35	7,35
Temperatura	°C	35	7,2
Temperatura	°C	35	6,5
Temperatura	°C	35	6,4
Temperatura	°C	35	7
Temperatura	°C	35	7,8
Temperatura	°C	35	8,6

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI46086	Tipo de Muestra	Compuesta	
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas			
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90	
Fecha de Ingreso	11-08-2023	Fecha de Muestreo	10-08-2023	
Hora Inicio de Muestreo	00:00	Hora Termino de Muestreo	08:00	
Lugar de Muestreo	PUNTO 1			
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h	
Caudal	1206,7			
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido	
Aceites y Grasas	mg/L	20	<0,5	
Cloruros	mg/L	400	21,1	
DBO5	mgO2/L	35	4,92	
Fósforo	mg/L	10	<0,2	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1,79	
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8	
Poder Espumógeno	mm	7	<2	
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	80	<5	
Temperatura	°C	35	6,5	

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000079676	Fecha de Ingreso al Sistema	17-01-2024
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	12/2023
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	17-01-2024
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	oi49724	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	14-12-2023	Fecha de Muestreo	13-12-2023
Hora Inicio de Muestreo	01:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	704,2		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	1,33
Cloruros	mg/L	400	<3
DBO5	mgO2/L	35	4,08
Fósforo	mg/L	10	<0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1,43
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5
Temperatura	°C	35	8,5

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI49724	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	14-12-2023	Fecha de Muestreo	13-12-2023
Hora Inicio de Muestreo	01:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	704,2		
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h		625,29
Caudal	m3/h		621,21
Caudal	m3/h		737,55
Caudal	m3/h		618,12
Caudal	m3/h		687,6
Caudal	m3/h		680,4
Caudal	m3/h		759,6
Caudal	m3/h		835,2
Caudal	m3/h		828
Caudal	m3/h		601,16
Caudal	m3/h		642,38
Caudal	m3/h		548,3
Caudal	m3/h		573,86
Caudal	m3/h		460,22
Caudal	m3/h		610,07
Caudal	m3/h		643,63
Caudal	m3/h		545,2
Caudal	m3/h		691,69
Caudal	m3/h		704,2
Caudal	m3/h		604,52
Caudal	m3/h		606,38
Caudal	m3/h		643,8
Caudal	m3/h		662,73
Caudal	m3/h		751,73
Caudal	m3/h		508,79
Caudal	m3/h		635,01
Caudal	m3/h		684,68
Caudal	m3/h		776,92
Caudal	m3/h		801,05
Caudal	m3/h		768,29
Caudal	m3/h		666,77
pH	Unidad	6 - 8,5	6,97
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6

pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,4
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,4
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,97
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,93
Temperatura	°C	35	13,1
Temperatura	°C	35	13
Temperatura	°C	35	12,7
Temperatura	°C	35	12
Temperatura	°C	35	13
Temperatura	°C	35	12
Temperatura	°C	35	11,5
Temperatura	°C	35	10,5
Temperatura	°C	35	10,8
Temperatura	°C	35	10,7
Temperatura	°C	35	9,7
Temperatura	°C	35	10
Temperatura	°C	35	9,8
Temperatura	°C	35	9
Temperatura	°C	35	8,6
Temperatura	°C	35	9,1
Temperatura	°C	35	9

Temperatura	°C	35	8,6
Temperatura	°C	35	9,2
Temperatura	°C	35	9,7
Temperatura	°C	35	9,4
Temperatura	°C	35	9,7
Temperatura	°C	35	10,5
Temperatura	°C	35	9,4
Temperatura	°C	35	9,9
Temperatura	°C	35	9,7
Temperatura	°C	35	9,5
Temperatura	°C	35	9
Temperatura	°C	35	8
Temperatura	°C	35	7,7
Temperatura	°C	35	8,7

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI49725	Tipo de Muestra	Compuesta	
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas			
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90	
Fecha de Ingreso	15-12-2023	Fecha de Muestreo	14-12-2023	
Hora Inicio de Muestreo	01:00	Hora Termino de Muestreo	09:00	
Lugar de Muestreo	PUNTO 1			
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h	
Caudal	691,69			
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido	
Aceites y Grasas	mg/L	20	1,21	
Cloruros	mg/L	400	<3	
DBO5	mgO2/L	35	<2	
Fósforo	mg/L	10	<0,2	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	0,62	
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8	
Poder Espumógeno	mm	7	<2	
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5	
Temperatura	°C	35	8,7	

Muestra 4

Código de Informe de Laboratorio	OI49725	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	15-12-2023	Fecha de Muestreo	14-12-2023
Hora Inicio de Muestreo	01:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	691,69		
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
Temperatura	°C	35	8,7
Temperatura	°C	35	8,8
Temperatura	°C	35	9
Temperatura	°C	35	9,1
Temperatura	°C	35	9,3
Temperatura	°C	35	9,6
Temperatura	°C	35	9,8
Temperatura	°C	35	10,2

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000075705	Fecha de Ingreso al Sistema	16-08-2023
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	07/2023
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	17-08-2023
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	OI45111	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	08-07-2023	Fecha de Muestreo	07-07-2023
Hora Inicio de Muestreo	07:00	Hora Terminó de Muestreo	15:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	345,6		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	8,1
Cloruros	mg/L	400	85,3
DBO5	mgO2/L	35	4,8
Fósforo	mg/L	10	0,22
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1,27
pH	Unidad	6 - 8,5	7,3
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5
Temperatura	°C	35	8,2

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI45111	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	08-07-2023	Fecha de Muestreo	07-07-2023
Hora Inicio de Muestreo	07:00	Hora Terminó de Muestreo	15:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	345,6		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h		1217,34
Caudal	m3/h		1212,8
Caudal	m3/h		1213,2
Caudal	m3/h		1177,02
Caudal	m3/h		1248,01
Caudal	m3/h		1225,8
Caudal	m3/h		1241,75
Caudal	m3/h		1233,36
Caudal	m3/h		1250,03
Caudal	m3/h		1232,28
Caudal	m3/h		1251,72
Caudal	m3/h		1231,2
Caudal	m3/h		1249,2
Caudal	m3/h		1219,68
Caudal	m3/h		1200,6
Caudal	m3/h		1221,12
Caudal	m3/h		1231,26
Caudal	m3/h		747,79
Caudal	m3/h		219,6
Caudal	m3/h		302,4
Caudal	m3/h		331,2
Caudal	m3/h		363,6
Caudal	m3/h		410,4
Caudal	m3/h		388,8
Caudal	m3/h		345,6
Caudal	m3/h		460,8
Caudal	m3/h		756
Caudal	m3/h		662,4
Caudal	m3/h		723,6
Caudal	m3/h		378
Caudal	m3/h		316,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,88
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,99

pH	Unidad	6 - 8,5	6,93
pH	Unidad	6 - 8,5	6,95
pH	Unidad	6 - 8,5	6,97
pH	Unidad	6 - 8,5	6,93
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,95
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,96
pH	Unidad	6 - 8,5	6,97
pH	Unidad	6 - 8,5	6,94
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,97
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,92
pH	Unidad	6 - 8,5	6,92
pH	Unidad	6 - 8,5	6,88
pH	Unidad	6 - 8,5	6,94
pH	Unidad	6 - 8,5	6,95
pH	Unidad	6 - 8,5	7,03
pH	Unidad	6 - 8,5	6,99
pH	Unidad	6 - 8,5	7,03
pH	Unidad	6 - 8,5	6,99
pH	Unidad	6 - 8,5	6,93
pH	Unidad	6 - 8,5	7,03
Temperatura	°C	35	9
Temperatura	°C	35	9,05
Temperatura	°C	35	9,09
Temperatura	°C	35	8,65
Temperatura	°C	35	8,35
Temperatura	°C	35	8,35
Temperatura	°C	35	8,15
Temperatura	°C	35	8,15
Temperatura	°C	35	7,95
Temperatura	°C	35	8,45
Temperatura	°C	35	8,55
Temperatura	°C	35	8,8
Temperatura	°C	35	8,35
Temperatura	°C	35	7,05
Temperatura	°C	35	6,75
Temperatura	°C	35	7,45
Temperatura	°C	35	7,65

Temperatura	°C	35	7,75
Temperatura	°C	35	7,55
Temperatura	°C	35	7,75
Temperatura	°C	35	7,5
Temperatura	°C	35	8
Temperatura	°C	35	8,3
Temperatura	°C	35	8,4
Temperatura	°C	35	8,4
Temperatura	°C	35	8,55
Temperatura	°C	35	8,35
Temperatura	°C	35	8,5
Temperatura	°C	35	8,65
Temperatura	°C	35	9,25
Temperatura	°C	35	9,1

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI45177	Tipo de Muestra	Compuesta	
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas			
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90	
Fecha de Ingreso	22-07-2023	Fecha de Muestreo	21-07-2023	
Hora Inicio de Muestreo	05:20	Hora Termino de Muestreo	13:20	
Lugar de Muestreo	PUNTO 1			
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h	
Caudal	1251,72			
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido	
Aceites y Grasas	mg/L	20	<0,5	
Cloruros	mg/L	400	5,73	
DBO5	mgO2/L	35	4	
Fósforo	mg/L	10	0,31	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1,93	
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7	
Poder Espumógeno	mm	7	<2	
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	6	
Temperatura	°C	35	9,2	

Muestra 4

Código de Informe de Laboratorio	OI45177	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	22-07-2023	Fecha de Muestreo	21-07-2023
Hora Inicio de Muestreo	05:20	Hora Terminó de Muestreo	13:20
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	1251,72		
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
Temperatura	°C	35	9,4
Temperatura	°C	35	9,5
Temperatura	°C	35	9,5
Temperatura	°C	35	9,6
Temperatura	°C	35	9,6
Temperatura	°C	35	9,7
Temperatura	°C	35	9,7
Temperatura	°C	35	9,7

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000074816	Fecha de Ingreso al Sistema	12-07-2023
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	06/2023
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	14-07-2023
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	OI44306	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	09-06-2023	Fecha de Muestreo	08-06-2023
Hora Inicio de Muestreo	01:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	684		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	<1
Cloruros	mg/L	400	<3
DBO5	mgO2/L	35	2,18
Fósforo	mg/L	10	<0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1,65
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5
Temperatura	°C	35	8,5

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI44305	Tipo de Muestra	Compuesta	
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas			
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90	
Fecha de Ingreso	15-06-2023	Fecha de Muestreo	14-06-2023	
Hora Inicio de Muestreo	01:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00	
Lugar de Muestreo	PUNTO 1			
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h	
Caudal	568,8			
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido	
Aceites y Grasas	mg/L	20	2,73	
Cloruros	mg/L	400	6,29	
DBO5	mgO2/L	35	2,74	
Fósforo	mg/L	10	<0,2	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1,65	
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6	
Poder Espumógeno	mm	7	<2	
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5	
Temperatura	°C	35	7,5	

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI44306	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	09-06-2023	Fecha de Muestreo	08-06-2023
Hora Inicio de Muestreo	01:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	684		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h		190,8
Caudal	m3/h		288
Caudal	m3/h		367,2
Caudal	m3/h		414
Caudal	m3/h		424,8
Caudal	m3/h		385,2
Caudal	m3/h		360
Caudal	m3/h		313,2
Caudal	m3/h		234
Caudal	m3/h		230,4
Caudal	m3/h		334,8
Caudal	m3/h		385,2
Caudal	m3/h		489,6
Caudal	m3/h		507,6
Caudal	m3/h		594
Caudal	m3/h		576
Caudal	m3/h		568,8
Caudal	m3/h		532,8
Caudal	m3/h		543,6
Caudal	m3/h		684
Caudal	m3/h		684
Caudal	m3/h		651,6
Caudal	m3/h		684
Caudal	m3/h		640,8
Caudal	m3/h		630
Caudal	m3/h		615,6
Caudal	m3/h		644,4
Caudal	m3/h		641,52
Caudal	m3/h		698,04
Caudal	m3/h		738
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,89
pH	Unidad	6 - 8,5	7,01
pH	Unidad	6 - 8,5	6,81

pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,88
pH	Unidad	6 - 8,5	7,01
pH	Unidad	6 - 8,5	6,81
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,88
pH	Unidad	6 - 8,5	7,01
pH	Unidad	6 - 8,5	6,81
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,88
pH	Unidad	6 - 8,5	7,01
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,88
pH	Unidad	6 - 8,5	7,01
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,88
pH	Unidad	6 - 8,5	7,01
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,88
pH	Unidad	6 - 8,5	7,01
Temperatura	°C	35	9,17
Temperatura	°C	35	9,13
Temperatura	°C	35	9,17
Temperatura	°C	35	9,17
Temperatura	°C	35	9,6
Temperatura	°C	35	9,63
Temperatura	°C	35	9,63
Temperatura	°C	35	9,67
Temperatura	°C	35	9,47
Temperatura	°C	35	9,17
Temperatura	°C	35	8,93
Temperatura	°C	35	8,27
Temperatura	°C	35	8,37
Temperatura	°C	35	8,3
Temperatura	°C	35	8,7
Temperatura	°C	35	9,3
Temperatura	°C	35	8,83
Temperatura	°C	35	8,53
Temperatura	°C	35	8,67

Temperatura	°C	35	8,77
Temperatura	°C	35	9,07
Temperatura	°C	35	9,1
Temperatura	°C	35	9,8
Temperatura	°C	35	9,47
Temperatura	°C	35	9
Temperatura	°C	35	9,62
Temperatura	°C	35	8,88
Temperatura	°C	35	9,07
Temperatura	°C	35	9,47
Temperatura	°C	35	9,05

Muestra 4

Código de Informe de Laboratorio	OI44305	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	15-06-2023	Fecha de Muestreo	14-06-2023
Hora Inicio de Muestreo	01:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	568,8		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
Temperatura	°C	35	7,3
Temperatura	°C	35	7,3
Temperatura	°C	35	7,3
Temperatura	°C	35	7,4
Temperatura	°C	35	7,5
Temperatura	°C	35	7,6
Temperatura	°C	35	7,8
Temperatura	°C	35	7,8

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000072573	Fecha de Ingreso al Sistema	17-04-2023
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	03/2023
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	09-05-2023
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	oi41613	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	23-03-2023	Fecha de Muestreo	22-03-2023
Hora Inicio de Muestreo	05:00	Hora Terminó de Muestreo	13:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	83,25		

Notas

El centro Chesque Alto reinicia descarga de Riles a partir del 07 de marzo 2023. El centro se mantuvo inactivo desde Abril de 2022 reportando mes a mes No descarga.

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	<1
Cloruros	mg/L	400	<3
DBO5	mgO2/L	35	7,1
Fósforo	mg/L	10	1,3
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	0,55
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5
Temperatura	°C	35	11,6

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI41613	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	23-03-2023	Fecha de Muestreo	22-03-2023
Hora Inicio de Muestreo	05:00	Hora Terminó de Muestreo	13:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	83,25		

Notas

El centro Chesque Alto reinicia descarga de Riles a partir del 07 de marzo 2023. El centro se mantuvo inactivo desde Abril de 2022 reportando mes a mes No descarga.

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h		131,76
Caudal	m3/h		156,1
Caudal	m3/h		108,98
Caudal	m3/h		114,42
Caudal	m3/h		83,25
Caudal	m3/h		62,07
Caudal	m3/h		52,79
Caudal	m3/h		54,13
Caudal	m3/h		89,42
Caudal	m3/h		115,43
Caudal	m3/h		114,38
Caudal	m3/h		73,17
Caudal	m3/h		72,13
Caudal	m3/h		120,9
Caudal	m3/h		67,67
Caudal	m3/h		59,56
Caudal	m3/h		88,66
Caudal	m3/h		198,95
Caudal	m3/h		100,63
Caudal	m3/h		86,21
Caudal	m3/h		178,87
Caudal	m3/h		197,61
Caudal	m3/h		88,96
Caudal	m3/h		168,06
Caudal	m3/h		79,73
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7,21
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7,15
pH	Unidad	6 - 8,5	7,14

pH	Unidad	6 - 8,5	7,2
pH	Unidad	6 - 8,5	7,15
pH	Unidad	6 - 8,5	7,16
pH	Unidad	6 - 8,5	7,16
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2
pH	Unidad	6 - 8,5	7,23
pH	Unidad	6 - 8,5	7,12
pH	Unidad	6 - 8,5	7,12
pH	Unidad	6 - 8,5	7,05
pH	Unidad	6 - 8,5	7,21
pH	Unidad	6 - 8,5	7,15
pH	Unidad	6 - 8,5	7,05
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7,15
pH	Unidad	6 - 8,5	7,05
pH	Unidad	6 - 8,5	7,05
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	6,95
pH	Unidad	6 - 8,5	7,13
pH	Unidad	6 - 8,5	7,15
Temperatura	°C	35	10,8
Temperatura	°C	35	10,8
Temperatura	°C	35	10,7
Temperatura	°C	35	10,9
Temperatura	°C	35	10,7
Temperatura	°C	35	10,5
Temperatura	°C	35	10,6
Temperatura	°C	35	10,8
Temperatura	°C	35	10,4
Temperatura	°C	35	9,8
Temperatura	°C	35	10,9
Temperatura	°C	35	10,2
Temperatura	°C	35	9,9
Temperatura	°C	35	10,8
Temperatura	°C	35	10,8
Temperatura	°C	35	10,6
Temperatura	°C	35	10,7
Temperatura	°C	35	10,8
Temperatura	°C	35	9,8
Temperatura	°C	35	10,8
Temperatura	°C	35	10,9
Temperatura	°C	35	10,8
Temperatura	°C	35	10,8
Temperatura	°C	35	10,7
Temperatura	°C	35	10,8

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI41699	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	28-03-2023	Fecha de Muestreo	27-03-2023
Hora Inicio de Muestreo	04:30	Hora Terminó de Muestreo	12:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	54,15		

Notas

El centro Chesque Alto reinicia descarga de Riles a partir del 07 de marzo 2023. El centro se mantuvo inactivo desde Abril de 2022 reportando mes a mes No descarga.

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	<1
Cloruros	mg/L	400	<3
DBO5	mgO2/L	35	6,82
Fósforo	mg/L	10	0,23
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	0,45
pH	Unidad	6 - 8,5	6,1
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5
Temperatura	°C	35	11,1

Muestra 4

Código de Informe de Laboratorio	OI41699	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	28-03-2023	Fecha de Muestreo	27-03-2023
Hora Inicio de Muestreo	04:30	Hora Terminó de Muestreo	12:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	54,15		

Notas

El centro Chesque Alto reinicia descarga de Riles a partir del 07 de marzo 2023. El centro se mantuvo inactivo desde Abril de 2022 reportando mes a mes No descarga.

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
pH	Unidad	6 - 8,5	7,5
pH	Unidad	6 - 8,5	7,4
pH	Unidad	6 - 8,5	7,4
pH	Unidad	6 - 8,5	7,4
pH	Unidad	6 - 8,5	7,5
pH	Unidad	6 - 8,5	7,5
pH	Unidad	6 - 8,5	7,5
pH	Unidad	6 - 8,5	7,5
Temperatura	°C	35	9,8
Temperatura	°C	35	9,8
Temperatura	°C	35	9,9
Temperatura	°C	35	10,2
Temperatura	°C	35	10,2
Temperatura	°C	35	10,3
Temperatura	°C	35	10,5
Temperatura	°C	35	10,6

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000074098	Fecha de Ingreso al Sistema	13-06-2023
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	05/2023
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	19-06-2023
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	OI43502	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	06-05-2023	Fecha de Muestreo	05-05-2023
Hora Inicio de Muestreo	02:30	Hora Terminó de Muestreo	10:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	246,96		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	<1
Cloruros	mg/L	400	4,63
DBO5	mgO2/L	35	5,36
Fósforo	mg/L	10	0,23
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	2,31
pH	Unidad	6 - 8,5	7
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5
Temperatura	°C	35	7,1

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI43502	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	06-05-2023	Fecha de Muestreo	05-05-2023
Hora Inicio de Muestreo	02:30	Hora Terminó de Muestreo	10:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	246,96		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h		907,2
Caudal	m3/h		903,6
Caudal	m3/h		900
Caudal	m3/h		903,6
Caudal	m3/h		882
Caudal	m3/h		907,2
Caudal	m3/h		896,4
Caudal	m3/h		907,2
Caudal	m3/h		896,4
Caudal	m3/h		921,6
Caudal	m3/h		377,28
Caudal	m3/h		344,02
Caudal	m3/h		317,38
Caudal	m3/h		378
Caudal	m3/h		356,94
Caudal	m3/h		345,66
Caudal	m3/h		338,83
Caudal	m3/h		342,54
Caudal	m3/h		358,2
Caudal	m3/h		347,76
Caudal	m3/h		202,55
Caudal	m3/h		216,5
Caudal	m3/h		242,1
Caudal	m3/h		245,16
Caudal	m3/h		248,04
Caudal	m3/h		209,16
Caudal	m3/h		246,96
Caudal	m3/h		338,04
Caudal	m3/h		375,12
Caudal	m3/h		338,04
Caudal	m3/h		164,66
pH	Unidad	6 - 8,5	7,08
pH	Unidad	6 - 8,5	7,04
pH	Unidad	6 - 8,5	7,04

pH	Unidad	6 - 8,5	7,04
pH	Unidad	6 - 8,5	7,04
pH	Unidad	6 - 8,5	7,04
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	7,04
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	7,05
pH	Unidad	6 - 8,5	7,06
pH	Unidad	6 - 8,5	7,04
pH	Unidad	6 - 8,5	7,04
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	7,07
pH	Unidad	6 - 8,5	7,03
pH	Unidad	6 - 8,5	6,99
pH	Unidad	6 - 8,5	7,06
pH	Unidad	6 - 8,5	7,08
pH	Unidad	6 - 8,5	6,99
pH	Unidad	6 - 8,5	6,92
Temperatura	°C	35	8,6
Temperatura	°C	35	8,05
Temperatura	°C	35	8,04
Temperatura	°C	35	7,8
Temperatura	°C	35	7,85
Temperatura	°C	35	8,75
Temperatura	°C	35	9
Temperatura	°C	35	8,4
Temperatura	°C	35	9,05
Temperatura	°C	35	8,9
Temperatura	°C	35	7,6
Temperatura	°C	35	8,05
Temperatura	°C	35	8,15
Temperatura	°C	35	8,15
Temperatura	°C	35	9,07
Temperatura	°C	35	10,5
Temperatura	°C	35	10,05

Temperatura	°C	35	9,62
Temperatura	°C	35	10,15
Temperatura	°C	35	9,25
Temperatura	°C	35	9,03
Temperatura	°C	35	8,93
Temperatura	°C	35	8,38
Temperatura	°C	35	8,5
Temperatura	°C	35	8,95
Temperatura	°C	35	9,15
Temperatura	°C	35	8,78
Temperatura	°C	35	8,53
Temperatura	°C	35	8,35
Temperatura	°C	35	8,2
Temperatura	°C	35	8,18

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI43412	Tipo de Muestra	Compuesta	
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas			
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90	
Fecha de Ingreso	17-05-2023	Fecha de Muestreo	16-05-2023	
Hora Inicio de Muestreo	02:00	Hora Terminó de Muestreo	10:00	
Lugar de Muestreo	PUNTO 1			
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m ³ /h	
Caudal	345,66			
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido	
Aceites y Grasas	mg/L	20	<1	
Cloruros	mg/L	400	4,91	
DBO5	mgO ₂ /L	35	3,96	
Fósforo	mg/L	10	0,2	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	2,76	
pH	Unidad	6 - 8,5	7	
Poder Espumógeno	mm	7	<2	
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5	
Temperatura	°C	35	11,4	

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000078804	Fecha de Ingreso al Sistema	15-12-2023
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	11/2023
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	18-12-2023
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	OI49429	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	08-11-2023	Fecha de Muestreo	07-11-2023
Hora Inicio de Muestreo	02:30	Hora Terminó de Muestreo	10:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	441,97		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	2,47
Cloruros	mg/L	400	8,2
DBO5	mgO2/L	35	6,63
Fósforo	mg/L	10	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	0,3
pH	Unidad	6 - 8,5	7
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	9
Temperatura	°C	35	9,7

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI49429	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	08-11-2023	Fecha de Muestreo	07-11-2023
Hora Inicio de Muestreo	02:30	Hora Terminó de Muestreo	10:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	441,97		
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
Temperatura	°C	35	7
Temperatura	°C	35	7,2
Temperatura	°C	35	7,4
Temperatura	°C	35	7,5
Temperatura	°C	35	7,7
Temperatura	°C	35	7,9
Temperatura	°C	35	8,5
Temperatura	°C	35	8,9

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI49430	Tipo de Muestra	Compuesta	
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas			
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90	
Fecha de Ingreso	04-11-2023	Fecha de Muestreo	03-11-2023	
Hora Inicio de Muestreo	00:30	Hora Terminó de Muestreo	08:30	
Lugar de Muestreo	PUNTO 1			
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h	
Caudal	759,44			
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido	
Aceites y Grasas	mg/L	20	<0,5	
Cloruros	mg/L	400	4,59	
DBO5	mgO2/L	35	2,96	
Fósforo	mg/L	10	<0,2	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	2,68	
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7	
Poder Espumógeno	mm	7	<2	
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5	
Temperatura	°C	35	7,6	

Muestra 4

Código de Informe de Laboratorio	OI49430	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	04-11-2023	Fecha de Muestreo	03-11-2023
Hora Inicio de Muestreo	00:30	Hora Terminó de Muestreo	08:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	759,44		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h		666,25
Caudal	m3/h		945,36
Caudal	m3/h		488,03
Caudal	m3/h		553,76
Caudal	m3/h		570,42
Caudal	m3/h		850,69
Caudal	m3/h		514,09
Caudal	m3/h		688,67
Caudal	m3/h		667,74
Caudal	m3/h		649,74
Caudal	m3/h		678,69
Caudal	m3/h		729,7
Caudal	m3/h		652,92
Caudal	m3/h		545,22
Caudal	m3/h		886,24
Caudal	m3/h		606,59
Caudal	m3/h		480,24
Caudal	m3/h		774,21
Caudal	m3/h		759,44
Caudal	m3/h		576,17
Caudal	m3/h		757,94
Caudal	m3/h		428,08
Caudal	m3/h		441,97
Caudal	m3/h		805,54
Caudal	m3/h		691,24
Caudal	m3/h		659,42
Caudal	m3/h		769,47
Caudal	m3/h		604,8
Caudal	m3/h		543,81
Caudal	m3/h		805,22
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9

pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	7
Temperatura	°C	35	8
Temperatura	°C	35	7,8
Temperatura	°C	35	8
Temperatura	°C	35	8
Temperatura	°C	35	8
Temperatura	°C	35	8,1
Temperatura	°C	35	7,2
Temperatura	°C	35	7,4
Temperatura	°C	35	7,4
Temperatura	°C	35	8
Temperatura	°C	35	7,2
Temperatura	°C	35	7
Temperatura	°C	35	8,8
Temperatura	°C	35	8
Temperatura	°C	35	7,7
Temperatura	°C	35	9,2
Temperatura	°C	35	9
Temperatura	°C	35	9,2
Temperatura	°C	35	8,6

Temperatura	°C	35	9,7
Temperatura	°C	35	8
Temperatura	°C	35	9,3
Temperatura	°C	35	6,9
Temperatura	°C	35	7,1
Temperatura	°C	35	7,9
Temperatura	°C	35	7,1
Temperatura	°C	35	7
Temperatura	°C	35	7,7
Temperatura	°C	35	7
Temperatura	°C	35	6,9

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000077942	Fecha de Ingreso al Sistema	13-11-2023
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	10/2023
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	14-11-2023
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	OI48113	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	11-10-2023	Fecha de Muestreo	10-10-2023
Hora Inicio de Muestreo	01:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m ³ /h
Caudal	1234,08		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	<0,5
Cloruros	mg/L	400	9,99
DBO5	mgO ₂ /L	35	4,98
Fósforo	mg/L	10	<0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1,28
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	63
Temperatura	°C	35	7,4

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI48113	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	11-10-2023	Fecha de Muestreo	10-10-2023
Hora Inicio de Muestreo	01:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	1234,08		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h		894,7
Caudal	m3/h		943,33
Caudal	m3/h		952,44
Caudal	m3/h		1059,76
Caudal	m3/h		1019,78
Caudal	m3/h		913,61
Caudal	m3/h		690,64
Caudal	m3/h		715,37
Caudal	m3/h		618,17
Caudal	m3/h		686,78
Caudal	m3/h		805,74
Caudal	m3/h		809,65
Caudal	m3/h		945,92
Caudal	m3/h		1026,07
Caudal	m3/h		592,22
Caudal	m3/h		576,91
Caudal	m3/h		696,88
Caudal	m3/h		987,28
Caudal	m3/h		1001,81
Caudal	m3/h		1047,56
Caudal	m3/h		1123,19
Caudal	m3/h		1234,08
Caudal	m3/h		1218,31
Caudal	m3/h		1264,04
Caudal	m3/h		1261
Caudal	m3/h		1301,7
Caudal	m3/h		1288,06
Caudal	m3/h		1254,34
Caudal	m3/h		1061,37
Caudal	m3/h		1084,41
Caudal	m3/h		1155,66
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,95
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7

pH	Unidad	6 - 8,5	6,95
pH	Unidad	6 - 8,5	6,78
pH	Unidad	6 - 8,5	6,98
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,88
pH	Unidad	6 - 8,5	6,95
pH	Unidad	6 - 8,5	6,78
pH	Unidad	6 - 8,5	6,88
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7,02
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,85
pH	Unidad	6 - 8,5	6,92
pH	Unidad	6 - 8,5	6,95
pH	Unidad	6 - 8,5	7,15
pH	Unidad	6 - 8,5	6,78
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,95
pH	Unidad	6 - 8,5	7,08
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,97
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,97
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
Temperatura	°C	35	6,4
Temperatura	°C	35	6,1
Temperatura	°C	35	6,8
Temperatura	°C	35	7,3
Temperatura	°C	35	8
Temperatura	°C	35	8,4
Temperatura	°C	35	8,4
Temperatura	°C	35	8,9
Temperatura	°C	35	9
Temperatura	°C	35	8,7
Temperatura	°C	35	8,5
Temperatura	°C	35	9,2
Temperatura	°C	35	9,1
Temperatura	°C	35	8,7
Temperatura	°C	35	7,7
Temperatura	°C	35	7,3
Temperatura	°C	35	7,2

Temperatura	°C	35	7,2
Temperatura	°C	35	7,1
Temperatura	°C	35	7,1
Temperatura	°C	35	6,9
Temperatura	°C	35	7,3
Temperatura	°C	35	7,2
Temperatura	°C	35	7,1
Temperatura	°C	35	6,9
Temperatura	°C	35	7,3
Temperatura	°C	35	7,1
Temperatura	°C	35	7,1
Temperatura	°C	35	7,3
Temperatura	°C	35	7,5
Temperatura	°C	35	7,5

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI48114	Tipo de Muestra	Compuesta	
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas			
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90	
Fecha de Ingreso	12-10-2023	Fecha de Muestreo	11-10-2023	
Hora Inicio de Muestreo	01:00	Hora Termino de Muestreo	09:00	
Lugar de Muestreo	PUNTO 1			
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h	
Caudal	1123,19			
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido	
Aceites y Grasas	mg/L	20	<0,5	
Cloruros	mg/L	400	10,3	
DBO5	mgO2/L	35	11,2	
Fósforo	mg/L	10	<0,2	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1	
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1	
Poder Espumógeno	mm	7	<2	
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5	
Temperatura	°C	35	6,5	

Muestra 4

Código de Informe de Laboratorio	OI48114	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	12-10-2023	Fecha de Muestreo	11-10-2023
Hora Inicio de Muestreo	01:00	Hora Terminó de Muestreo	09:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	1123,19		
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7,1
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2
Temperatura	°C	35	6,2
Temperatura	°C	35	6,3
Temperatura	°C	35	6,5
Temperatura	°C	35	6,6
Temperatura	°C	35	6,8
Temperatura	°C	35	7
Temperatura	°C	35	7,1
Temperatura	°C	35	7,4

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000077430	Fecha de Ingreso al Sistema	19-10-2023
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	09/2023
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	19-10-2023
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	OI47000	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	15-09-2023	Fecha de Muestreo	14-09-2023
Hora Inicio de Muestreo	04:30	Hora Terminó de Muestreo	12:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	1198,8		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	<0,5
Cloruros	mg/L	400	7,16
DBO5	mgO2/L	35	3,55
Fósforo	mg/L	10	<0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1,12
pH	Unidad	6 - 8,5	6,4
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	18
Temperatura	°C	35	7,5

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI47000	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	15-09-2023	Fecha de Muestreo	14-09-2023
Hora Inicio de Muestreo	04:30	Hora Terminó de Muestreo	12:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	1198,8		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h		1242
Caudal	m3/h		1242
Caudal	m3/h		1249,92
Caudal	m3/h		1292,04
Caudal	m3/h		1264,18
Caudal	m3/h		1249,2
Caudal	m3/h		1274,4
Caudal	m3/h		1177,2
Caudal	m3/h		1252,8
Caudal	m3/h		1202,4
Caudal	m3/h		1206
Caudal	m3/h		1198,8
Caudal	m3/h		1198,8
Caudal	m3/h		1188
Caudal	m3/h		1202,4
Caudal	m3/h		1198,8
Caudal	m3/h		1198,8
Caudal	m3/h		1198,8
Caudal	m3/h		1180,8
Caudal	m3/h		1198,8
Caudal	m3/h		1198,8
Caudal	m3/h		1180,8
Caudal	m3/h		1180,8
Caudal	m3/h		1177,2
Caudal	m3/h		1198,8
Caudal	m3/h		1198,8
Caudal	m3/h		1188
Caudal	m3/h		1198,8
Caudal	m3/h		1159,2
Caudal	m3/h		1126,8
Caudal	m3/h		1148,4
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8

pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,85
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,85
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,75
Temperatura	°C	35	6,8
Temperatura	°C	35	6,2
Temperatura	°C	35	6,2
Temperatura	°C	35	6,2
Temperatura	°C	35	7,2
Temperatura	°C	35	7,6
Temperatura	°C	35	7,4
Temperatura	°C	35	7,2
Temperatura	°C	35	7,7
Temperatura	°C	35	7,7
Temperatura	°C	35	7,6
Temperatura	°C	35	6,8
Temperatura	°C	35	6,6
Temperatura	°C	35	6,9
Temperatura	°C	35	7,4
Temperatura	°C	35	7,4
Temperatura	°C	35	7,3
Temperatura	°C	35	7,3
Temperatura	°C	35	7,2

Temperatura	°C	35	7,1
Temperatura	°C	35	7,3
Temperatura	°C	35	7,3
Temperatura	°C	35	7,3
Temperatura	°C	35	7,1
Temperatura	°C	35	7,2
Temperatura	°C	35	7
Temperatura	°C	35	6,5
Temperatura	°C	35	6,3
Temperatura	°C	35	6,4
Temperatura	°C	35	6,8

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI47001	Tipo de Muestra	Compuesta	
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas			
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90	
Fecha de Ingreso	21-09-2023	Fecha de Muestreo	20-09-2023	
Hora Inicio de Muestreo	07:00	Hora Terminó de Muestreo	15:00	
Lugar de Muestreo	PUNTO 1			
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h	
Caudal	1206			
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido	
Aceites y Grasas	mg/L	20	<0,5	
Cloruros	mg/L	400	5,55	
DBO5	mgO2/L	35	2,58	
Fósforo	mg/L	10	<0,2	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	0,93	
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5	
Poder Espumógeno	mm	7	<2	
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	22	
Temperatura	°C	35	6	

Muestra 4

Código de Informe de Laboratorio	OI47001	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	21-09-2023	Fecha de Muestreo	20-09-2023
Hora Inicio de Muestreo	07:00	Hora Terminó de Muestreo	15:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	1206		
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
Temperatura	°C	35	8
Temperatura	°C	35	8
Temperatura	°C	35	8,1
Temperatura	°C	35	8
Temperatura	°C	35	8
Temperatura	°C	35	8,2
Temperatura	°C	35	8,2
Temperatura	°C	35	8,2

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000082600	Fecha de Ingreso al Sistema	09-05-2024
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	04/2024
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	14-05-2024
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	OI54327	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	04-04-2024	Fecha de Muestreo	03-04-2024
Hora Inicio de Muestreo	04:00	Hora Terminó de Muestreo	12:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	335,63		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	<0,5
Cloruros	mg/L	400	3,58
DBO5	mgO2/L	35	14,8
Fósforo	mg/L	10	<0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1,12
pH	Unidad	6 - 8,5	7,3
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5
Temperatura	°C	35	8,7

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI54327	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	04-04-2024	Fecha de Muestreo	03-04-2024
Hora Inicio de Muestreo	04:00	Hora Terminó de Muestreo	12:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	335,63		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h		100,08
Caudal	m3/h		91,44
Caudal	m3/h		111,24
Caudal	m3/h		100,4
Caudal	m3/h		106,81
Caudal	m3/h		117,36
Caudal	m3/h		145,08
Caudal	m3/h		151,92
Caudal	m3/h		120,64
Caudal	m3/h		99,72
Caudal	m3/h		112,14
Caudal	m3/h		97,88
Caudal	m3/h		175,5
Caudal	m3/h		94,5
Caudal	m3/h		105,48
Caudal	m3/h		187,96
Caudal	m3/h		254,84
Caudal	m3/h		358,63
Caudal	m3/h		284,15
Caudal	m3/h		157,1
Caudal	m3/h		186,16
Caudal	m3/h		177,37
Caudal	m3/h		245,92
Caudal	m3/h		427,72
Caudal	m3/h		416,88
Caudal	m3/h		173,74
Caudal	m3/h		259,06
Caudal	m3/h		335,63
Caudal	m3/h		328,86
Caudal	m3/h		191,41
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,75
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7

pH	Unidad	6 - 8,5	6,85
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,75
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,85
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
Temperatura	°C	35	9,5
Temperatura	°C	35	9,2
Temperatura	°C	35	8,5
Temperatura	°C	35	8,5
Temperatura	°C	35	8,1
Temperatura	°C	35	8,9
Temperatura	°C	35	9,5
Temperatura	°C	35	9,6
Temperatura	°C	35	9,7
Temperatura	°C	35	8,9
Temperatura	°C	35	9
Temperatura	°C	35	8,9
Temperatura	°C	35	9,4
Temperatura	°C	35	9,6
Temperatura	°C	35	10,2
Temperatura	°C	35	9,5
Temperatura	°C	35	9,5
Temperatura	°C	35	9,2
Temperatura	°C	35	8,5

Temperatura	°C	35	8,5
Temperatura	°C	35	8,1
Temperatura	°C	35	8,9
Temperatura	°C	35	10
Temperatura	°C	35	9,6
Temperatura	°C	35	9,7
Temperatura	°C	35	8,9
Temperatura	°C	35	9
Temperatura	°C	35	8,9
Temperatura	°C	35	9,4
Temperatura	°C	35	8,9

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI54330	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	12-04-2024	Fecha de Muestreo	11-04-2024
Hora Inicio de Muestreo	04:00	Hora Terminó de Muestreo	12:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	157,1		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	<0,5
Cloruros	mg/L	400	<3
DBO5	mgO2/L	35	4,66
Fósforo	mg/L	10	<0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	0,52
pH	Unidad	6 - 8,5	7,2
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5
Temperatura	°C	35	8,7

Muestra 4

Código de Informe de Laboratorio	OI54330	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	12-04-2024	Fecha de Muestreo	11-04-2024
Hora Inicio de Muestreo	04:00	Hora Terminó de Muestreo	12:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	157,1		
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	7
Temperatura	°C	35	8,8
Temperatura	°C	35	8,7
Temperatura	°C	35	8,8
Temperatura	°C	35	8,8
Temperatura	°C	35	8,8
Temperatura	°C	35	8,8
Temperatura	°C	35	8,9
Temperatura	°C	35	9

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000080299	Fecha de Ingreso al Sistema	13-02-2024
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	01/2024
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	13-02-2024
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	OI51402	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	06-01-2024	Fecha de Muestreo	05-01-2024
Hora Inicio de Muestreo	01:30	Hora Terminó de Muestreo	09:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m ³ /h
Caudal	802,49		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	0,81
Cloruros	mg/L	400	24,8
DBO5	mgO ₂ /L	35	7,2
Fósforo	mg/L	10	<0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	2,26
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5
Temperatura	°C	35	10,7

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI51402	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	06-01-2024	Fecha de Muestreo	05-01-2024
Hora Inicio de Muestreo	01:30	Hora Terminó de Muestreo	09:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	802,49		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h		377,63
Caudal	m3/h		427,77
Caudal	m3/h		436,26
Caudal	m3/h		381,31
Caudal	m3/h		394,56
Caudal	m3/h		378,14
Caudal	m3/h		366,12
Caudal	m3/h		426,17
Caudal	m3/h		486,02
Caudal	m3/h		507,73
Caudal	m3/h		489,34
Caudal	m3/h		536,48
Caudal	m3/h		547,32
Caudal	m3/h		592,35
Caudal	m3/h		488,73
Caudal	m3/h		683,55
Caudal	m3/h		347,47
Caudal	m3/h		470,51
Caudal	m3/h		544,93
Caudal	m3/h		632,98
Caudal	m3/h		576,55
Caudal	m3/h		579,8
Caudal	m3/h		690,96
Caudal	m3/h		629,46
Caudal	m3/h		641,6
Caudal	m3/h		764,99
Caudal	m3/h		802,49
Caudal	m3/h		730,21
Caudal	m3/h		663,1
Caudal	m3/h		512,81
Caudal	m3/h		605,09
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7

pH	Unidad	6 - 8,5	6,4
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,2
pH	Unidad	6 - 8,5	6,3
pH	Unidad	6 - 8,5	6,2
pH	Unidad	6 - 8,5	6,3
pH	Unidad	6 - 8,5	6,2
pH	Unidad	6 - 8,5	6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,3
pH	Unidad	6 - 8,5	6,4
Temperatura	°C	35	13,7
Temperatura	°C	35	13,7
Temperatura	°C	35	13,5
Temperatura	°C	35	13,5
Temperatura	°C	35	13
Temperatura	°C	35	14,7
Temperatura	°C	35	13,5
Temperatura	°C	35	13,5
Temperatura	°C	35	14
Temperatura	°C	35	13,8
Temperatura	°C	35	12,7
Temperatura	°C	35	12,5
Temperatura	°C	35	12,4
Temperatura	°C	35	12,8
Temperatura	°C	35	12,6
Temperatura	°C	35	12,6
Temperatura	°C	35	12

Temperatura	°C	35	11,2
Temperatura	°C	35	11,8
Temperatura	°C	35	12,1
Temperatura	°C	35	12
Temperatura	°C	35	11,8
Temperatura	°C	35	11,4
Temperatura	°C	35	11,8
Temperatura	°C	35	12
Temperatura	°C	35	13
Temperatura	°C	35	13
Temperatura	°C	35	13,3
Temperatura	°C	35	12,7
Temperatura	°C	35	13,1
Temperatura	°C	35	12,3

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI51403	Tipo de Muestra	Compuesta	
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas			
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90	
Fecha de Ingreso	09-01-2024	Fecha de Muestreo	08-01-2024	
Hora Inicio de Muestreo	02:00	Hora Termino de Muestreo	10:00	
Lugar de Muestreo	PUNTO 1			
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h	
Caudal	629,46			
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido	
Aceites y Grasas	mg/L	20	0,682	
Cloruros	mg/L	400	<3	
DBO5	mgO2/L	35	5,44	
Fósforo	mg/L	10	<0,2	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	2,3	
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8	
Poder Espumógeno	mm	7	<2	
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	80	5	
Temperatura	°C	35	11,2	

Muestra 4

Código de Informe de Laboratorio	OI51403	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	09-01-2024	Fecha de Muestreo	08-01-2024
Hora Inicio de Muestreo	02:00	Hora Terminó de Muestreo	10:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	629,46		
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
pH	Unidad	6 - 8,5	6,2
pH	Unidad	6 - 8,5	6,2
pH	Unidad	6 - 8,5	6,1
pH	Unidad	6 - 8,5	6,1
pH	Unidad	6 - 8,5	6,1
pH	Unidad	6 - 8,5	6,2
pH	Unidad	6 - 8,5	6,2
pH	Unidad	6 - 8,5	6,2
Temperatura	°C	35	12,5
Temperatura	°C	35	12,8
Temperatura	°C	35	13,1
Temperatura	°C	35	13,3
Temperatura	°C	35	13,7
Temperatura	°C	35	13,9
Temperatura	°C	35	14
Temperatura	°C	35	14,2

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000081122	Fecha de Ingreso al Sistema	14-03-2024
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	02/2024
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	19-03-2024
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	OI52297	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	07-02-2024	Fecha de Muestreo	06-02-2024
Hora Inicio de Muestreo	00:00	Hora Terminó de Muestreo	08:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	254,43		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	<0,5
Cloruros	mg/L	400	<3
DBO5	mgO2/L	35	11,2
Fósforo	mg/L	10	<0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	0,74
pH	Unidad	6 - 8,5	6,97
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	5
Temperatura	°C	35	12,9

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI52297	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	07-02-2024	Fecha de Muestreo	06-02-2024
Hora Inicio de Muestreo	00:00	Hora Terminó de Muestreo	08:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	254,43		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h		169,74
Caudal	m3/h		132,37
Caudal	m3/h		129,92
Caudal	m3/h		158,4
Caudal	m3/h		166,03
Caudal	m3/h		176,76
Caudal	m3/h		204,26
Caudal	m3/h		222,62
Caudal	m3/h		198
Caudal	m3/h		252,86
Caudal	m3/h		348,23
Caudal	m3/h		298,15
Caudal	m3/h		288,83
Caudal	m3/h		269,39
Caudal	m3/h		257,62
Caudal	m3/h		273,69
Caudal	m3/h		266,98
Caudal	m3/h		274,35
Caudal	m3/h		260,68
Caudal	m3/h		304,13
Caudal	m3/h		225,64
Caudal	m3/h		210,4
Caudal	m3/h		220,2
Caudal	m3/h		254,43
Caudal	m3/h		256,14
Caudal	m3/h		217,42
Caudal	m3/h		256,35
Caudal	m3/h		198,58
Caudal	m3/h		295,34
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8

pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,67
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,9
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
Temperatura	°C	35	12,9
Temperatura	°C	35	13,3
Temperatura	°C	35	12,8
Temperatura	°C	35	12,9
Temperatura	°C	35	13
Temperatura	°C	35	12,8
Temperatura	°C	35	12,9
Temperatura	°C	35	13,3
Temperatura	°C	35	13,2
Temperatura	°C	35	13,1
Temperatura	°C	35	13,2
Temperatura	°C	35	13,4
Temperatura	°C	35	13
Temperatura	°C	35	13,6
Temperatura	°C	35	13,4
Temperatura	°C	35	13,5
Temperatura	°C	35	12,5
Temperatura	°C	35	13
Temperatura	°C	35	13,4
Temperatura	°C	35	13,5
Temperatura	°C	35	13,4

Temperatura	°C	35	13,8
Temperatura	°C	35	13,1
Temperatura	°C	35	13,2
Temperatura	°C	35	12,9
Temperatura	°C	35	13,6
Temperatura	°C	35	13,4
Temperatura	°C	35	13,2
Temperatura	°C	35	13

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI52303	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	14-02-2024	Fecha de Muestreo	13-02-2024
Hora Inicio de Muestreo	02:30	Hora Terminó de Muestreo	10:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m ³ /h
Caudal	266,98		
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	<0,5
Cloruros	mg/L	400	3,06
DBO5	mgO ₂ /L	35	3,46
Fósforo	mg/L	10	<0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	1,55
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5
Temperatura	°C	35	10,9

Muestra 4

Código de Informe de Laboratorio	OI52303	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	14-02-2024	Fecha de Muestreo	13-02-2024
Hora Inicio de Muestreo	02:30	Hora Terminó de Muestreo	10:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	266,98		
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
Temperatura	°C	35	8,7
Temperatura	°C	35	8,7
Temperatura	°C	35	8,7
Temperatura	°C	35	8,5
Temperatura	°C	35	8,5
Temperatura	°C	35	8,5
Temperatura	°C	35	8,5
Temperatura	°C	35	8,5

Certificado de Autocontrol

Datos Generales

Folio	00000081967	Fecha de Ingreso al Sistema	16-04-2024
Tipo de Control	Autocontrol	Período de Evaluación	03/2024
RUT	78.928.780-5	Fecha Envío	16-04-2024
Empresa	SOC COMERCIAL AGRICOLA Y FORESTAL NALCAHUE LIMITADA		
Establecimiento	PISCICULTURA CHESQUE ALTO		
Ducto	PUNTO 1 ESTERO NALCAHUE		

Muestra 1

Código de Informe de Laboratorio	OI52953	Tipo de Muestra	Compuesta
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	06-03-2024	Fecha de Muestreo	05-03-2024
Hora Inicio de Muestreo	03:30	Hora Terminó de Muestreo	11:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m ³ /h
Caudal	181,84		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Aceites y Grasas	mg/L	20	1,54
Cloruros	mg/L	400	<3
DBO5	mgO ₂ /L	35	11
Fósforo	mg/L	10	0,44
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	0,25
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
Poder Espumógeno	mm	7	<2
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	5
Temperatura	°C	35	11,2

Muestra 2

Código de Informe de Laboratorio	OI52953	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	06-03-2024	Fecha de Muestreo	05-03-2024
Hora Inicio de Muestreo	03:30	Hora Terminó de Muestreo	11:30
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	181,84		

Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
Caudal	m3/h		73,26
Caudal	m3/h		70,31
Caudal	m3/h		66,96
Caudal	m3/h		63,29
Caudal	m3/h		73,19
Caudal	m3/h		105,73
Caudal	m3/h		190,66
Caudal	m3/h		300,2
Caudal	m3/h		373,64
Caudal	m3/h		300,38
Caudal	m3/h		282,1
Caudal	m3/h		155,52
Caudal	m3/h		155,52
Caudal	m3/h		148,68
Caudal	m3/h		158,04
Caudal	m3/h		177,48
Caudal	m3/h		155,05
Caudal	m3/h		155,05
Caudal	m3/h		145,37
Caudal	m3/h		147,17
Caudal	m3/h		141,37
Caudal	m3/h		162,36
Caudal	m3/h		147,78
Caudal	m3/h		164,41
Caudal	m3/h		146,23
Caudal	m3/h		134,21
Caudal	m3/h		181,84
Caudal	m3/h		213,84
Caudal	m3/h		136,8
Caudal	m3/h		160,78
Caudal	m3/h		131,62
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5

pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,6
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
Temperatura	°C	35	9,5
Temperatura	°C	35	10,5
Temperatura	°C	35	12
Temperatura	°C	35	11,6
Temperatura	°C	35	12
Temperatura	°C	35	11,2
Temperatura	°C	35	10,8
Temperatura	°C	35	10,6
Temperatura	°C	35	11,1
Temperatura	°C	35	9,8
Temperatura	°C	35	8,8
Temperatura	°C	35	9,8
Temperatura	°C	35	9,8
Temperatura	°C	35	9,7
Temperatura	°C	35	10,2
Temperatura	°C	35	10,7
Temperatura	°C	35	9,8

Temperatura	°C	35	11,1
Temperatura	°C	35	11,4
Temperatura	°C	35	12
Temperatura	°C	35	11,2
Temperatura	°C	35	11,2
Temperatura	°C	35	11,3
Temperatura	°C	35	11,6
Temperatura	°C	35	11,7
Temperatura	°C	35	12,7
Temperatura	°C	35	12
Temperatura	°C	35	11,5
Temperatura	°C	35	11,6
Temperatura	°C	35	12,2
Temperatura	°C	35	13

Muestra 3

Código de Informe de Laboratorio	OI52955	Tipo de Muestra	Compuesta	
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas			
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90	
Fecha de Ingreso	16-03-2024	Fecha de Muestreo	15-03-2024	
Hora Inicio de Muestreo	03:00	Hora Termino de Muestreo	11:00	
Lugar de Muestreo	PUNTO 1			
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h	
Caudal	155,05			
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido	
Aceites y Grasas	mg/L	20	<0,5	
Cloruros	mg/L	400	<3	
DBO5	mgO2/L	35	12,7	
Fósforo	mg/L	10	<0,2	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	50	0,53	
pH	Unidad	6 - 8,5	6,5	
Poder Espumógeno	mm	7	<2	
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	<5	
Temperatura	°C	35	11,2	

Muestra 4

Código de Informe de Laboratorio	OI52955	Tipo de Muestra	Puntual
Nombre Laboratorio	Laboratorio HIDROLAB S. A. / Laboratorio de Aguas		
Material/Producto	Proceso	Plan de Muestreo	Tabla 1 DS 90
Fecha de Ingreso	16-03-2024	Fecha de Muestreo	15-03-2024
Hora Inicio de Muestreo	03:00	Hora Terminó de Muestreo	11:00
Lugar de Muestreo	PUNTO 1		
Caudal Comprometido	9999999	Unidad Medida	m3/h
Caudal	155,05		
Parámetros	Unidad de Medida	Valor Límite	Valor Medido
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,8
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
pH	Unidad	6 - 8,5	6,7
Temperatura	°C	35	9,1
Temperatura	°C	35	8,9
Temperatura	°C	35	8,9
Temperatura	°C	35	8,9
Temperatura	°C	35	8,8
Temperatura	°C	35	8,8
Temperatura	°C	35	8,8
Temperatura	°C	35	8,8