

ESTUDIO SISS – 2022

AUDITORIA

NORMA DE MUESTREO DE AGUAS RESIDUALES NCh 411/10 Y SU MANUAL OPERATIVO SISS

VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS DE AUTOCONTROL DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS



INFORME FINAL: Diciembre de 2022

Consultor:

Sra. Elizabeth Echeverría. Ingeniero Civil Químico, Universidad de Chile

Equipo de trabajo:

Srta. Laura Martínez. Químico Licenciado, Pontificia Universidad Católica

Sr. Arturo Givovich. Dr. en Ciencias mención Química, Universidad de Chile

INFORME FINAL

AUDITORIA DE LA NORMA DE MUESTREO DE AGUAS RESIDUALES NCH 411/10 Y SU MANUAL OPERATIVO SISS. VALIDACIÓN RESULTADOS DE AUTOCONTROL DE PTAS

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe, corresponde al informe final del proyecto denominado “Auditoria de la Norma de Muestreo de Aguas Residuales NCh 411/10 y su Manual Operativo SISS. Validación de los resultados de Autocontrol de PTAS” año 2022, estudio que se desarrolla a petición de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), para evaluar el cumplimiento de las disposiciones vigentes, para llevar a cabo los monitoreos de aguas residuales en nuestro país.

La norma NCh 411/10 oficializada en el año 2005: “Calidad del Agua. Muestreo. Parte 10: Muestreo de aguas residuales. Recolección y manejo de las muestras”, es según lo establecido por Oficio Ord. SISS N°917-2005, obligatoria de cumplir a partir de marzo de 2006, por todas las entidades de muestreo, sean independientes o que formen parte de un laboratorio de ensayo. Este documento establece los requisitos técnicos que se deben aplicar, para realizar los monitoreos de aguas residuales, en las afluentes y efluentes de las plantas de aguas servidas. Entre estos requisitos se mencionan: materiales, equipamiento y personal del que se debe disponer, procedimiento de mediciones in situ, procedimiento de recolección de muestras puntuales y compuestas, manejo posterior de las muestras, su transporte y preservación.

Posteriormente en el año 2010, la Superintendencia de Servicios Sanitarios publicó el “Manual Operativo de la Norma de Muestreo de Aguas Residuales NCh 411/10”, documento que complementa la norma y entrega criterios para homogeneizar a nivel nacional las exigencias para llevar a cabo los monitoreos de aguas residuales, aplicables tanto a la fiscalización mediante controles directos, labor que ejerce la SISS conforme a la legislación vigente, como al autocontrol ejercido por las empresas de servicios sanitarios.

Las empresas sanitarias concesionadas de todo el país, están obligadas a informar mensualmente al organismo fiscalizador, los resultados del autocontrol de las plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) a través del Protocolo de Información PR-023. Estos autocontroles, corresponden a monitoreos de las aguas servidas afluentes y efluentes de las plantas, a partir de los cuales se evalúa el cumplimiento de la calidad del servicio de tratamiento de aguas servidas y en particular el cumplimiento del DS-90 “Norma de emisión que regula los contaminantes asociados a las descargas de Riles a Aguas marinas y continentales superficiales”, considerando el cuerpo receptor de la respectiva descarga.

Por su parte, la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), se encuentra facultada por la Ley N° 18.902 para requerir la realización de muestreos y análisis adicionales a los de autocontrol, denominados “Controles directos (CD)”, con la finalidad de verificar el cumplimiento del estándar de calidad de servicio de tratamiento y disposición de las aguas servidas, para lo cual contrata Entidades de muestreo y Laboratorios externos, que deben cumplir los mismos requisitos técnicos vigentes para realizar estas funciones.

En consecuencia para el organismo fiscalizador (SISS), es relevante comprobar la validez y confiabilidad de la información de autocontrol generada por las propias empresas sanitarias, así como también de la obtenida a partir de los controles directos. Con este objetivo general, se han programado las auditorias señaladas en el presente estudio.

Los objetivos principales del presente estudio, fueron justamente verificar estos 3 aspectos principales del monitoreo de aguas residuales, considerando que la base del cumplimiento normativo definido en nuestro país es el autocontrol, sin perjuicio del control directo que también la SISS realiza a un número representativo de PTAS que se encuentran en operación.

Los resultados de la auditoria al muestreo en terreno practicado por las 4 empresas sanitarias seleccionadas por el organismo fiscalizador que fueron Esval, Aguas Andinas, Essbio y BCC, indican que en todos los casos el servicio es subcontratado a una Entidad de muestreo externa. La ejecución de los trabajos necesarios que consisten en mediciones de parámetros in situ, recolección de muestras bacteriológicas puntuales, composición de muestras físico-químicas en forma manual o automatizada, transporte de muestras hacia el laboratorio, se realiza en general conforme a las normas, con observaciones que se plantean en cada caso. Así, 3 de las 4 empresas auditadas logran cumplir los criterios del modelo de Ranking, con excepción de BCC, que se ve afectada por su dependencia de la Entidad de muestreo que le presta el servicio.

Sin embargo, se deben aplicar mejoramientos en lo que respecta a la relación entre empresa y su contratista, para dar estricto cumplimiento de los requisitos normativos y/o disposiciones de las respectivas resoluciones de monitoreo, en especial en lo relativo a la medición de caudal y sus perfiles de variabilidad, en la planificación de los monitoreos. Esta necesidad de mejora adquiere aún más importancia si se considera que en la actualidad se prefiere utilizar los caudales entregados por los equipos fijos de las PTAS, por sobre la medición de caudal con equipo portátil, que queda bajo la responsabilidad de la Entidad de muestreo.

En la etapa correspondiente a la Validación de Resultados de Autocontrol de PTAS, sólo 5 de las 16 empresas evaluadas cumplen los criterios mínimos de aceptación definidos por el organismo fiscalizador (A. Andinas, Essbio, Essal, Izarra y Emopal). Esto es obtener simultáneamente una nota promedio mínimo 5,0 en el total de autocontroles validados y menos del 10% de informes dudosos que evidencien causa de rechazo por incumplimiento de alguno de los factores críticos de la validación. Un 50 % (8 empresas) cumplen sólo la nota mínima, pero con un alto % de informes dudosos, mientras que 18,75 % (3 empresas), no cumple ninguno de los criterios.

Como errores más recurrentes detectados en la validación, se mencionan: Muestras que no se componen en función del caudal, refrigeración insuficiente durante el periodo de monitoreo, temperaturas de transporte superiores a las permitidas y en un alto número de casos no cumplimiento de los tiempos máximos permitidos para la realización de los análisis.

Por último, los resultados de la auditoria al Laboratorio control directo, detecta una serie de deficiencias en el servicio de muestreo en terreno, especialmente en lo relativo a la medición de caudal. Tampoco han sido atendidos recursos específicos requeridos en las bases para la zona norte del país: equipos automáticos refrigerados, control continuo de la temperatura de refrigeración durante todo el periodo de muestreo y control continuo de la temperatura de transporte de las muestras.

Mejores resultados se obtienen en la auditoria a los ensayos practicados por el Laboratorio control directo, donde se comprueba que los métodos están acreditados por el Instituto Nacional de Normalización bajo convenio SISS-INN y el trabajo se realiza bajo los requisitos técnicos de las normas aplicables. En especial, se encuentran implementadas para el trabajo rutinario, las disposiciones de la norma NCh 3373-2016: "Aguas residuales. Calidad analítica de los ensayos", que regula el control y aseguramiento de calidad de los resultados de los análisis de aguas residuales.

INFORME FINAL

AUDITORIA DE LA NORMA DE MUESTREO DE AGUAS RESIDUALES NCH 411/10 Y SU MANUAL OPERATIVO SISS. VALIDACIÓN RESULTADOS DE AUTOCONTROL DE PTAS

INDICE

Capítulo	Materia	Pagina
	Introducción	6
Capítulo I.	Etapa 1: Preparación de las Auditorias	7
Capítulo II.	Etapa 2: Auditoria al Laboratorio Control directo	9
Capítulo III.	Etapa 3: Auditorias a Empresas sanitarias	15
Capítulo IV.	Etapa 4: Ranking de Empresas periodo 2022	21
Capítulo V.	Etapa 5: Validación de Informes de Autocontrol de PTAS	24
Capítulo VI.	Jornada de capacitación para profesionales SISS	34
Capítulo VII.	Conclusiones	35

ANEXOS N°1 al N°5 (en archivo digital):

Anexo 1: Formatos de Check list actualizados. Auditorias 2022.

Anexo 2: Respaldos de Auditoria al Laboratorio Control directo

Anexo 3: Respaldos de Auditoria a las Empresas sanitarias

Anexo 4: Planilla Ranking de empresas 2022

Anexo 5: Planillas Validación de Informes PTAS 2022

Además y como productos relevantes de este proyecto, se generan documentos separados e independientes para los Informes de auditoria, tanto para el Laboratorio control directo, como para cada una de las 4 Empresas sanitarias auditadas en el presente año 2022.

INFORME FINAL

AUDITORIA DE LA NORMA DE MUESTREO DE AGUAS RESIDUALES NCH 411/10 Y SU MANUAL OPERATIVO SISS. VALIDACIÓN RESULTADOS DE AUTOCONTROL DE PTAS

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

El objetivo general del proyecto, es desarrollar auditorias de tipo técnico, para verificar la correcta aplicación y cumplimiento de la NCh 411/10 of. 2005 "Muestreo de aguas residuales. Recolección y manejo de las muestras", así como también de las directrices y requisitos complementarios respecto del monitoreo de aguas residuales establecidos en el Manual Operativo de la citada norma, que la SISS publicó e hizo obligatorias en todo el país.

El presente año, se contempló auditar en forma presencial, tanto al Laboratorio Control directo que atiende a la SISS, como a un grupo de Empresas de servicios sanitarios de 3 distintas regiones del país. En estas evaluaciones, se verificaron las actividades de monitoreo de aguas residuales practicadas por la Entidad de muestreo, propia o contratada externamente.

Se suma otro objetivo principal del estudio, que fue realizar para el periodo de 1 año (12 meses), una Validación de los resultados del autocontrol de las PTAS en 16 empresas sanitarias de todo el país, datos que son informados mensualmente por las propias concesionarias a la SISS, a través del Protocolo de Información PR-023, que reúne los resultados de los monitoreos y análisis de laboratorio.

En esta última parte del estudio basado fundamentalmente en una revisión documental, se analizan en detalle los registros asociados a los muestreos en terreno, como también aquellos vinculados a los análisis de laboratorio que generan los resultados del autocontrol, entre estos antecedentes se mencionan el cumplimiento de los requisitos exigidos para analizar los parámetros considerados en la normativa vigente de aguas residuales, en el marco del convenio vigente entre SISS e INN para la acreditación de los Laboratorios de Ensayo, dando especial énfasis a los criterios de calidad analítica aplicados por los laboratorios que prestan servicio a las empresas sanitarias auditadas.

Para abarcar todas estas tareas, el presente estudio consta de cinco etapas que son:

- Etapa I: Preparación de las Auditorias
- Etapa 2: Auditorias al Laboratorio Control directo
- Etapa 3: Auditorias a Empresas sanitarias
- Etapa 4: Ranking de empresas 2022
- Etapa 5: Validación de resultados del Autocontrol de PTAS

CAPITULO I: PREPARACIÓN DE LAS AUDITORIAS

1.1 Documentos de referencia

Las normativas y documentos técnicos aplicables al estudio y que por tanto se tuvieron en cuenta para la revisión de los antecedentes que determinan los tópicos más relevantes a incluir en las auditorías, fueron los siguientes:

- NCh 411/10-2005 "Muestreo de aguas residuales. Recolección y manejo de las muestras"
- Manual Operativo de NCh 411/10, aprobado por Res. SISS N°3744 del 24.11.2010.
- Norma NCh 3205-2011 "Medidores de caudal para aguas residuales. Requisitos"
- DS-90-2000 "Norma de emisión para descargas a cursos superficiales".
- Serie de normas NCh 2313 "Aguas Residuales. Métodos de Análisis", en las partes correspondientes a pH y T° que se miden en terreno .
- Serie de normas NCh 2313 "Aguas Residuales. Métodos de Análisis", en las partes correspondientes a los ensayos Físico-Químicos y Bacteriológicos que se evalúan en la presente auditoría.
- Norma Chilena NCh 3373-2016 "Calidad analítica de los ensayos de aguas residuales"
- Norma Chilena NCh-ISO 17025-2005, Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- Instructivo SISS-1997: "Requisitos para laboratorios de aguas". primer documento que estableció el sistema de calidad a requerir a los laboratorios, que luego dio origen al convenio entre la SISS y el INN para la acreditación.
- Normas Chilenas NCh 2755/1-2019 y NCh 2755/2-2019: Guía para la estimación de la incertidumbre en la medición analítica. Parte 1: Fundamento, Parte 2: Ejemplos de cálculo.
- NCh 426/2-1997, Agua grado reactivo para análisis. Especificaciones Parte 2: Análisis Físico Químico y Microbiológico de aguas.

1.2 Preparación Listas de chequeo para Auditora a Empresas sanitarias:

Para efectos de actualizar los Check list a utilizar en la etapa de auditoría propiamente tal, se procedió a revisar las listas de chequeo disponibles en la SISS que fueron diseñadas en ese entonces por este mismo consultor, para revisión documental y para revisión en terreno de los monitoreos que se efectúan en plantas de tratamiento de aguas servidas.

La revisión detallada de estos documentos, dio como resultado introducir algunos cambios de simplificación, pero mantener el contenido medular, el cual evidenció ser adecuado para los fines de evaluación, en los años anteriores. Así, se obtienen los siguientes documentos actualizados 2022:

- Check List 2022: "Revisión documental Muestreo PTAS"
- Check List 2022: "Muestreo en terreno PTAS"

El formato de las listas de chequeo, que se utilizaron en las auditorías propiamente tal, se presenta en el Anexo 1 de este informe final.

1.3 Preparación Listas de chequeo para Auditora a Laboratorio Control directo

La auditoria al laboratorio control directo, es parecida a la anterior en los aspectos vinculados al monitoreo en terreno, ya que concretamente consiste en una auditoria presencial a la Entidad de muestreo del laboratorio contratado por la SISS el presente año, de tal forma de evaluar el cumplimiento de los requisitos de la norma NCh 411/10 y de las directrices del Manual Operativo SISS, en la ejecución de 2 monitoreos de PTAS de la Región Metropolitana.

En esta auditoria se contempló también, auditar en forma presencial al propio laboratorio en sus dependencias, de tal forma de verificar el cumplimiento de los requisitos analíticos actualmente exigidos para analizar aguas residuales (NCh 3373-2016), dando énfasis a los métodos de ensayo y al aseguramiento de calidad de resultados.

Así y para satisfacer estos requerimientos, el consultor diseñó 3 listas de chequeo, que son:

- Check List 2022: “Muestreo en terreno PTAS”
- Check List 2022: “Ingreso de muestras al laboratorio”
- Check List 2022: “Auditoria a los Ensayos de laboratorio”

El formato de las listas de chequeo, que se utilizaron en esta auditoria propiamente tal, se presenta en el Anexo 1 de este informe final.

Este último check list de evaluación para los ensayos de laboratorio, corresponde a una metodología sencilla que se desarrolló para esta ocasión, según lo señalaban las bases técnicas, y que se aplicó para auditar los parámetros de calidad de aguas residuales, seleccionados previamente por la SISS.

Por su parte, todo lo relacionado a la revisión documental de la parte auditoria al laboratorio control directo, se realizó en función de las bases técnicas del proyecto preparadas por la SISS, al Plan de Calidad comprometido por SGS que fue el organismo adjudicado en 2022 y al contrato entre las partes, no existiendo un check list específico para estos fines.

1.4 Reuniones de inicio y de coordinación

Para dar comienzo al cronograma del proyecto elaborado por el consultor, se sostuvo una reunión de inicio con la SISS, ocurrida el día 06 de octubre de 2022. En esta instancia, se definió la forma de abordar cada una de las etapas del estudio, las principales tareas, sus plazos y responsables.

En forma posterior el día 21 de octubre de 2022 se sostuvo otra reunión de coordinación con la Inspección fiscal del proyecto, más la Jefatura del Área aguas servidas y Riles de la SISS, para definir las empresas sanitarias a auditar y las plantas de tratamiento, cuyos monitoreos de efluente tratado iban a ser evaluados, lo mismo que el programa de auditorias.

También en esta instancia, se observó el grado de avance en la emisión de los oficios SISS que notificaban a las 16 empresas sanitarias de norte a sur del país, sobre la Validación de los resultados de autocontrol reportados a través de PR023, a que iban a ser sometidas.

CAPITULO II: AUDITORIA A LABORATORIO CONTROL DIRECTO

2.1 Objetivos de la auditoria al Laboratorio Control directo

Como ya se ha mencionado en los capítulos anteriores, la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), se encuentra facultada por la Ley N° 18.902 para requerir la realización de muestreos y análisis adicionales a los de autocontrol que practican las empresas sanitarias. Estos son denominados “Controles directos (CD)”, con la finalidad de verificar el cumplimiento del estándar de calidad de servicio de tratamiento y disposición de las aguas servidas, para lo cual contrata Entidades de muestreo y Laboratorios externos, que deben cumplir los requisitos técnicos vigentes para realizar estas funciones.

Los objetivos específicos de esta parte del estudio fueron los siguientes:

- Revisar las Bases técnicas del contrato, el Plan de Calidad y la Metodología de trabajo comprometido por SGS-Chile Ltda. (Entidad de muestreo y Laboratorio), contratado por la SISS, para la ejecución de los controles directos en el presente año 2022.
- Realizar una Auditoria presencial en terreno, para evaluar el cumplimiento de los requisitos de la norma NCh 411/10 y de las directrices del Manual Operativo SISS, en la ejecución de 2 monitoreos de PTAS de la Región Metropolitana.
- Realizar una Auditoria presencial en dependencias del laboratorio, para evaluar el cumplimiento de los requisitos analíticos exigidos a los laboratorios para analizar aguas residuales, dando énfasis a los métodos de ensayo, al control y al aseguramiento de calidad de resultados. Lo anterior, para algunos parámetros de calidad de aguas servidas, seleccionados previamente por la SISS.
- Realizar Seguimiento a algunos informes de Controles directos emitidos por la Entidad de Muestreo y por el Laboratorio de ensayo, en dos PTAS representativas, una de la zona norte y otra de la zona sur del país. Esta actividad no esta requerida en las bases técnicas, pero fue igualmente realizada por el consultor, para corroborar algunos de los hallazgos encontrados en la auditoria a los monitoreos de la RM.

2.2 Minuta Plan de Auditoria al Laboratorio Control directo

Un aspecto relevante a desarrollar en esta etapa, fue elaborar una Minuta que contemplara el Plan de auditoria a aplicar y describiese los documentos a requerir al Laboratorio Control directo, de tal forma que estuviesen disponibles, tanto para la revisión documental, como para las revisiones en terreno y revisiones en las dependencias del laboratorio.

Este documento cuyo contenido se presenta a continuación, fue entregado anticipadamente a la SISS, con el objeto que acompañará al oficio de notificación de la auditoria, para el cual el consultor también preparó una propuesta de redacción.

AUDITORIA SISS- 2022
DIRIGIDA A LABORATORIO CONTROL DIRECTO
SGS-CHILE LTDA.

MINUTA PLAN DE AUDITORIA

1.- Antecedentes

La Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), utiliza los servicios de Entidades de muestreo y Laboratorios de Ensayo en las especialidades de físico-química y microbiológica para aguas residuales, que son seleccionados mediante un proceso de licitación pública.

El marco técnico dentro del cual se deben realizar los trabajos, queda definido por las Bases técnicas específicas del proyecto, donde además de contar con una acreditación para los métodos de ensayo oficiales que otorga el INN bajo convenio con la SISS, se requiere la presentación de una oferta técnica que incluye el "Plan de calidad QC/QA", que el contratista se compromete a aplicar durante todo el desarrollo del servicio.

Considerando que la ejecución de los "Controles Directos", es una herramienta clave en el rol fiscalizador de la SISS, y que a partir de sus resultados se pueden llegar a iniciar procedimientos de sanción a las empresas sanitarias, el servicio contratado debe responder a los más altos estándares de calidad existentes en esta materia, considerando tanto la etapa de muestreo en terreno, como la etapa de análisis de las muestras.

En consecuencia y de tal forma de comprobar el efectivo cumplimiento de las disposiciones técnicas del contrato, se realizará una auditoria integral al laboratorio contratado por la SISS en el año en curso, para realizar el control directo a empresas sanitarias en PTAS de la Región Metropolitana.

Además del marco técnico propios del contrato, los documentos a considerar en la auditoria son:

- Instructivo SISS-1997: "Requisitos para Laboratorios de Aguas", documento técnico en que se basa el convenio SISS-INN para acreditación según NCh/ISO 17025.
- Norma NCh 411/10-2005: "Muestreo de aguas residuales. Recolección y manejo de muestras".
- Manual operativo SISS-2010: de la norma NCh 411/10.
- Norma NCh 3205-2011: "Medidores de caudal de aguas residuales. Requisitos".
- Serie de Normas NCh 2313: Métodos de análisis para aguas residuales.
- Norma NCh 3373-2016: "Aguas residuales. Calidad analítica de los ensayos".

2.- Auditoria al Monitoreo de aguas residuales

Consiste en evaluar en forma presencial, el trabajo desarrollado por los Inspectores que se desempeñan para la SISS en el monitoreo de los controles directos, en función de los requisitos de la Norma NCh 411/10 "Muestreo de aguas residuales. Recolección y manejo de muestras", y otras disposiciones específicas de su Manual operativo SISS.

Se contempla revisar en el terreno, la operatividad de los muestreos físico-químicos y microbiológicos, las mediciones in situ, la recolección de muestras puntuales, composición de muestras, además de la preparación de las muestras para su traslado al laboratorio.

En esta parte de la auditoria se contempla además, la revisión de los antecedentes documentales, que evidencien la competencia técnica y calificación del personal, la disponibilidad de procedimientos e instructivos de trabajo, la calidad de los equipos, preparación de materiales y envases, necesarios de disponer para realizar en adecuada forma los muestreos. Por tanto, se solicita que toda la información que sustente estos aspectos en los monitoreos específicos a auditar, sea llevada al terreno por los mismos inspectores u otra persona que se designe.

3.- Auditoria al Laboratorio de ensayo

En visita al laboratorio, se revisará la etapa de entrega/recepción de muestras de aguas residuales, los aspectos más relevantes vinculados al trabajo analítico, personal, equipos y materiales, además de la ejecución práctica de algunos análisis de mayor criticidad que esta SISS informará en el momento de la auditoria.

El desarrollo de los ensayos seleccionados, se revisará en forma presencial, hasta la etapa que permita la permanencia de los auditores y luego se continuará mediante la revisión de los registros pertinentes. Para estos efectos, se aplicarán los procedimientos definidos para el respectivo parámetro, en la norma de método correspondiente (NCh 2313 en su versión actualizada).

En esta evaluación se dará especial énfasis a la Verificación de desempeño de los métodos y sus actualizaciones, Control de calidad de los set de análisis, con sus límites de detección, cartas de precisión y de exactitud, así como al Aseguramiento de calidad de resultados.

Sin perjuicio de lo anterior y antes de la fecha programada para la auditoria, el Laboratorio deberá presentar a esta SISS, el "Consolidado de Autocontrol Calidad de resultados" en el formato de Tabla 3 de la norma NCh 3373 "Aguas residuales. Calidad analítica de los ensayos", que incluya la incertidumbre de las mediciones. Este requerimiento es aplicable, para cada uno de los parámetros analizados como parte del contrato de Control directo, que ese laboratorio mantiene con este organismo fiscalizador.

Santiago, Septiembre de 2022

2.3 Ejecución Auditoria al Laboratorio Control directo

De común acuerdo con la SISS, esta auditoria se programó como la primera actividad a desarrollar en este estudio. Lo anterior, debido a que el contrato ya llevaba varios meses desde el inicio de su ejecución y era relevante conocer el grado de cumplimiento de los compromisos adquiridos en el Plan de Calidad y otros requisitos específicos que estipulaba el contrato. La auditoria fue avisada mediante correo electrónico SISS de fecha 4 de octubre de 2022, lo que constituyó la notificación oficial hacia el laboratorio contratado, para estos efectos.

Ejecución de Auditoria al Laboratorio Control directo SGS Chile Ltda.

Auditoria en Terreno		Auditoria en Laboratorio		Seguimiento Informes CD	
Fecha	PTAS visitadas	Fecha	Parámetros	Fecha	Muestreo y análisis
12 octubre 2022	El Manzano La Cadellada	12 al 13 octubre 22	CF, DBO ₅ , DQO, Sol. susp, Sol. sed, A y G, NKT	17 al 25 octubre 22	8 informes PTAS Calama y Temuco Bacteriológico y F-Q

2.4 Tópicos considerados Auditoria en terreno

En esta parte de la evaluación, se contempló revisar todo el proceso del muestreo en terreno, incluyendo los aspectos del trabajo práctico propiamente tal, así como la preparación previa de equipos y materiales, hasta la preparación de las muestras para su traslado al laboratorio.

Se utilizaron las listas de chequeo antes preparadas para esta auditoria, para evaluar en terreno un total de 74 tópicos, que corresponden a los siguientes temas centrales:

Tópicos auditados Monitoreo en terreno

Tema	NºTópicos auditados
Elección del punto de muestreo	4
Verificación del Muestreador automático	8
Verificación del Medidor de caudal y Medición correspondiente	14
Mediciones in situ (pH, T°) y Verificación del respectivo equipo	10
Determinación de cloro residual y Verificación del respectivo equipo	6
Recolección de muestras Bacteriológicas en forma manual	7
Recolección de muestras Físico-Químicas en forma automatizada	7
Formación de muestras compuestas en función del caudal	10
Preparación de muestras para el Transporte	8
Total tópicos auditados. Muestreo en terreno	74

2.5 Tópicos considerados Auditoria en laboratorio

Se utilizaron las listas de chequeo antes preparadas para esta auditoria, para evaluar en laboratorio, un total de 67 tópicos, que corresponden a los siguientes temas centrales:

Tópicos auditados Ensayos de Laboratorio

Tema	NºTópicos auditados
Entrega de muestras por parte de la Entidad de muestreo	3
Recepción de muestras por parte del laboratorio	19
Almacenamiento de muestras en el laboratorio	5
Personal al que se asigna el trabajo	3
Condiciones de Ejecución de los análisis	9
Trazabilidad de las mediciones	8
Métodos de ensayo aplicados	7
Control de Calidad de los ensayos	6
Aseguramiento de Calidad de Resultados	7
Total tópicos auditados. Ensayos de laboratorio	67

En esta parte de la evaluación, se contempló revisar en primer lugar todo el proceso de ingreso de muestras al laboratorio, que incluye la revisión del cumplimiento de la cadena de frío, de los tiempos de preservación, registros del terreno y de transporte, cadenas de custodia, control de preservantes y en general todos los aspectos vinculados a aplicar criterios de aceptación y rechazo de muestras en el momento de su recepción.

Posteriormente, se ingresó a las salas de trabajo del laboratorio Microbiológico y Físico-químico, para observar la ejecución de los 7 ensayos previamente seleccionados que fueron: CF, DBO₅, DQO, Sólidos sedimentables, Sólidos suspendidos, Aceites y Grasas y Nitrógeno Kjeldahl.

Para efectos de evaluar la ejecución de los ensayos, se revisó la marcha analítica de cada uno de los métodos de ensayo, según lo dispuesto en la respectiva norma NCh 2313, además del control de las condiciones más relevantes vinculadas al trabajo analítico, como son: personal, equipos, materiales, ambiente y trazabilidad, que dispone el Instructivo SISS-1997.

Adicionalmente, se revisa que para cada parámetro auditado que se efectúen los controles de calidad analítica (blancos, duplicados, estándares y muestra fortificada, cuando corresponda), los que son utilizados para la elaboración de cartas de control y aprobación final de los resultados, según requisitos de la norma NCh 3373. Finalmente se solicitó al Laboratorio Control directo, que entregara, para su revisión posterior en trabajo de gabinete, toda la información asociada a Verificación de desempeño de métodos e incertidumbre de las mediciones. Se suma el "Informe de autocontrol calidad de resultados", que contiene los criterios de aceptabilidad vigentes para el Aseguramiento de calidad, requisito definido en la norma NCh 3373 para aguas residuales, lo que fue aplicado a los métodos de ensayo que desarrolla para el contrato con la SISS.

2.6 Seguimiento de informes Controles directos de PTAS

Como se mencionó, esta actividad no estaba requerida en las bases técnicas, pero fue igualmente realizada por el consultor, para corroborar algunos de los hallazgos encontrados en la auditoría a los monitoreos de la Región Metropolitana. La selección de los informes a revisar, se realizó por parte de la inspección técnica de la SISS, a partir de la información disponible y que corresponde a los informes de control directo emitidos por el laboratorio contratista durante el presente año 2022.

Los casos seleccionados fueron los que se presentan en la siguiente tabla, donde además se ha identificado la PTAS fiscalizada y los parámetros de calidad de las aguas residuales que se analizaron en cada oportunidad.

Seguimiento Informes Controles directos, Lab. SGS- Periodo 2022

Nº	PTAS	Fecha Monitoreo	Nº Informe SGS	Parámetros analizados
1	Calama	23.06 15 hrs.	EA22-07305_F	Coliformes fecales
2		24.06 11 hrs.	ES22-38246_F	
3		24.06 14 hrs.	ES22-38247_F	
4	Calama	23 al 24.06.22	ES22-38248_F	A y G, DBO5, SS, P, PE, NKT
5	Temuco	09.06 12:37 hrs	ES22-35311_F	Coliformes fecales
6		09.06 15:35 hrs	ES22-35312_F	
7		10.06 13:44 hrs	ES22-35480_F	
8	Temuco	09 al 10.06.22	ES22-35481_F	A y G, DBO5, SS, P, PE, NKT

Para estos casos, se solicitaron los antecedentes relativos a la trazabilidad de los registros que avalen la confiabilidad de los datos informados, lo que comprende los siguientes documentos:

- Planilla de terreno, con identificación de equipos, materiales y reactivos, sus calibraciones/contrastaciones/verificaciones, etc.
- Cadena de custodia, con toda la información de terreno y del proceso de entrega/recepción de muestras en el laboratorio.
- Informe de monitoreo emitido por la Entidad de muestreo, que debe llevar información de las mediciones in situ, recolección de las muestras puntuales, medición del caudal y composición de muestras en función del caudal.
- Informe final de ensayo emitido por el Laboratorio, con los respectivos respaldos de cartas de control y aseguramiento de calidad de resultados de los análisis.

2.7 Resultados de la Auditoria al Laboratorio Control directo

A partir de la auditoria presencial realizada en las dos PTAS antes identificadas, se observa que se dispone del equipamiento y materiales necesarios para llevar a cabo los muestreos, además de que el trabajo de terreno es realizado en general en adecuada forma por personal del área de operaciones de SGS. Sin embargo, igualmente existen deficiencias importantes que vulneran el cumplimiento de algunos requisitos de las bases técnicas del contrato. También se detectan otras deficiencias de menor relevancia, que vulneran requisitos de algunas de las normas técnicas referenciadas o del Manual operativo SISS.

A partir de la auditoria presencial realizada en las dependencias del laboratorio, tanto al área de ingreso de muestras, como a la ejecución de los ensayos propiamente tal, se constata que el laboratorio a cargo de los Controles directos periodo 2022, desarrolla en general en adecuada forma todos los ensayos que fueron auditados en esta oportunidad. Por lo mismo, los hallazgos detectados no representan un riesgo sobre la confiabilidad de los resultados analíticos. Sin embargo, igual existen algunas deficiencias que vulneran el cumplimiento de algunos requisitos de las bases técnicas del contrato. También se detectan otras deficiencias de menor relevancia, que vulneran requisitos de algunas de las normas referenciadas o del Manual operativo SISS.

A continuación se presenta un cuadro resumen con los resultados globales obtenidos para la auditoria al Laboratorio control directo adjudicado en el periodo 2022:

Resumen Hallazgos Auditoria a Laboratorio Control directo 2022

Organismo Auditado	Nº de Hallazgos Deficiencias o Necesidades de mejora				Total Hallazgos
	Revisión documental	Muestreo en terreno	Ensayos de Laboratorio	Seguimiento Informes	
Lab. SGS-Chile	1	17	9	17	44

Estos hallazgos constituyen deficiencias y necesidades de mejora, detectadas tanto para la Entidad de muestreo, como para el Laboratorio de ensayo, los cuales están referidos a algún requisito o disposición establecida en las bases técnicas del contrato, o en algunos de los documentos técnicos de referencia en los que se enmarca este servicio.

El detalle de cada uno de estos hallazgos, se presentan en el informe individual denominado "Informe 2022. Auditoria Laboratorio Control directo SGS-Chile", que constituye un documento por si mismo y se entrega separado de este informe final.

Los antecedentes de respaldo de la auditoria, quedan identificados en los distintos check list llenos (2 de terreno y 2 de laboratorio), en las hojas de análisis y cartas de control de los 7 parámetros cuyo desarrollo fue evaluado, que se presentan en el Anexo 2 de este informe final.

Además, en este mismo anexo, se presentan las evidencias fotográficas obtenidas en el terreno en PTAS El Manzano y PTAS La Cadellada, en el Ingreso de muestras y en las dependencias del laboratorio.

CAPITULO III: AUDITORIAS A EMPRESAS SANITARIAS

3.1 Objetivos de la auditoria a las Empresas sanitarias

Como ya se ha mencionado en los capítulos anteriores, las empresas sanitarias concesionadas de todo el país, están obligadas a informar mensualmente al organismo fiscalizador, los resultados del autocontrol de las plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) a través del Protocolo de Información PR-023. Estos autocontroles, corresponden a monitoreos de las aguas servidas afluentes y efluentes de las plantas, a partir de los cuales se evalúa el cumplimiento de la calidad del servicio de tratamiento de aguas servidas y en particular el cumplimiento del DS-90 “Norma de emisión que regula los contaminantes asociados a las descargas de Riles a Aguas marinas y continentales superficiales”, considerando el cuerpo receptor de la respectiva descarga.

Los objetivos específicos de esta parte del estudio fueron los siguientes:

- Realizar una Auditoria presencial en terreno, para evaluar el cumplimiento de los requisitos de la norma NCh 411/10 y de las directrices del Manual Operativo SISS, en la ejecución de 2 monitoreos de PTAS de la región correspondiente al área de concesión de la respectiva empresa sanitaria.

En esta parte del estudio no se considera visitar al laboratorio, por lo que las auditorias se desarrollan completamente en terreno. Igualmente, se solicitan para su revisión posterior, las cadenas de custodia que evidencian las condiciones de ingreso de todas las muestras recolectadas al laboratorio, con la aplicación de los criterios de aceptación y rechazo.

La selección de las empresas y PTAS a auditar en forma presencial, se realizó en conjunto con la SISS, respetando las regiones que exigían las bases técnicas y tomando en consideración los resultados del último proyecto similar realizado por este organismo fiscalizador en el año 2017. Así las empresas definidas fueron las siguientes: ESVAL en la V Región, ESSBIO en la VI Región, Aguas Andinas en la Región Metropolitana y BCC en la Región Metropolitana.

3.2 Minuta Plan de Auditoria a Empresas Sanitarias

Un aspecto relevante a desarrollar por el consultor en el presente proyecto, fue elaborar una Minuta que contemplara el Plan de auditoria y describiese los documentos a requerir a las empresas, de tal forma que se tuvieran a disposición de la auditoria, tanto en lo referente a antecedentes de la propia empresa, de la entidad de muestreo y del laboratorio que realiza la recepción de muestras para los análisis del autocontrol.

Este documento cuyo contenido se presenta a continuación, fue entregado oportunamente a la SISS, con el objeto que acompañará a los oficios que notifican la actividad a las empresas auditadas, del cual el consultor también preparó una propuesta de redacción.

AUDITORIA SISS- 2022. DIRIGIDA A EMPRESAS SANITARIAS

“AUDITORIA AL MUESTREO DE AUTOCONTROL DE PTAS”

MINUTA PLAN DE AUDITORIA

1.- Antecedentes

Las empresas sanitarias concesionadas de todo el país, están obligadas a informar a la SISS, mensualmente los resultados del autocontrol de sus plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) a través del Protocolo de Información PR-023. Estos monitoreos de las aguas servidas crudas afluentes de las plantas y efluentes tratados que se descargan a distintos cuerpos receptores, son realizados por Entidades de muestreo internas o externas a la concesionaria.

En consecuencia, es relevante comprobar la validez y confiabilidad del autocontrol realizado por las propias empresas sanitarias, ya que a partir de dicha información, se evalúa el cumplimiento de la calidad del servicio de tratamiento de aguas servidas y en particular el cumplimiento de las normas de emisión, considerando el lugar de descarga. En este marco y con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos asociados a los monitoreos de aguas residuales, la SISS realizará un proceso de “Auditoria al Muestreo de Autocontrol de PTAS”.

Los documentos a considerar en la auditoria son:

- NCh 411/10-2005: “Muestreo de aguas residuales. Recolección y manejo de muestras”.
- Manual Operativo SISS-2010, de la norma NCh 411/10.
- Norma NCh 3205-2011: “Medidores de caudal de aguas residuales. Requisitos”.
- Normas NCh 2313: Métodos de análisis aguas residuales, para los parámetros pH y T°.
- Resolución de monitoreo SISS, de la PTAS a auditar.

2.- Auditoria al Muestreo de aguas residuales

Consiste en evaluar en forma presencial, el trabajo de la Entidad de muestreo que atiende a la sanitaria, sea propia o subcontratada, en función de los requisitos de las normas de referencia y otras disposiciones específicas de la SISS. Se revisarán en terreno todas las etapas del proceso, como son entre otras: mediciones in situ, medición de caudal, recolección de muestras puntuales y compuestas en forma manual o automatizada, composición de muestras en función del caudal, preparación de las muestras físico-químicas y bacteriológicas para su traslado al laboratorio, etc.

Se contempla revisar también, los antecedentes documentales que evidencien el Plan de calidad aplicado, competencia del personal (inspectores, supervisores), disponibilidad de procedimientos de trabajo, disponibilidad de planillas de terreno, cadenas de custodia e Informes de monitoreo, correcto funcionamiento de los equipos, preparación de materiales y envases, además de todo otro recurso necesario para realizar los muestreos. Por tanto, se solicita que toda la información que sustente estos aspectos en los muestreos específicos a auditar, sea llevada al terreno por los mismos inspectores u otra persona que se designe.

Santiago, Octubre de 2022

Área Aguas Servidas y Riles
División de Fiscalización
Superintendencia de Servicios Sanitarios

1

3.3 Ejecución de las Auditorias a Empresas sanitarias

El programa de trabajo aplicado para la realización de las auditorias a las 4 empresas sanitarias seleccionadas, se presenta a continuación:

Programa Ejecución de Auditoria a Empresas sanitarias

Empresa	Oficio de notificación OF-NC	PTAS a visitar	Fecha año 2022
ESVAL - V región	3387 del 28.10.22	Placilla y Casablanca	09.11
BCC-RM	3343 del 26.10.22	Santo Tomás	15.11
ESSBIO- VI Región	3386 del 28.10.22	San Francisco y Rancagua	22.11
A. Andinas - RM	3342 del 26.10.22	El Monte y Talagante	30.11

3.4 Tópicos considerados en la Revisión documental

En esta parte de la evaluación, se contempló revisar los documentos de soporte más relevantes asociados al proceso del muestreo en terreno, incluyendo la disponibilidad de un Plan de calidad por parte de la Entidad de muestreo.

Se utilizaron las listas de chequeo antes preparadas para esta auditoria, con lo que se evalúa en gabinete, un total de 21 tópicos que corresponden a los siguientes temas centrales:

Tópicos auditados Revisión documental

Tema	NºTópicos auditados
Plan de Aseguramiento de calidad	2
Antecedentes del Personal	5
Equipos y Materiales	3
Disponibilidad de Procedimientos y/o Instructivos	7
Formularios de registro para evidenciar los monitoreos	4
Total tópicos auditados. Revisión documental	21

3.5 Tópicos considerados Auditoria en terreno

En esta parte de la evaluación, se contempló revisar todo el proceso del muestreo en terreno, incluyendo los aspectos del trabajo práctico propiamente tal, así como la preparación previa de equipos y materiales, y el manejo de las muestras para su traslado al laboratorio.

Se utilizaron las listas de chequeo antes preparadas para esta auditoria, para evaluar en terreno un total de 74 tópicos, que corresponden a los siguientes temas centrales:

Tópicos auditados Monitoreo en terreno

Tema	NºTópicos auditados
Elección del punto de muestreo	4
Verificación del Muestreador automático	8
Verificación del Medidor de caudal y Medición correspondiente	14
Mediciones in situ (pH, Tº) y Verificación del respectivo equipo	10
Determinación de cloro residual y Verificación del respectivo equipo	6
Recolección de muestras Bacteriológicas en forma manual	7
Recolección de muestras Físico-Químicas en forma automatizada	7
Formación de muestras compuestas en función del caudal	10
Preparación de muestras para el Transporte	8
Total tópicos auditados. Muestreo en terreno	74

3.6 Resultados de la Auditoria a las Empresas Sanitarias

Para llevar a cabo las auditorias a los monitoreos de aguas residuales, se abarcaron todas las etapas del proceso de monitoreo y de la cadena de custodia de las muestras, desde la disponibilidad de materiales y reactivos, verificación de equipos, pasando por las actividades en terreno, transporte y preservación de muestras, hasta su preparación para envío al laboratorio. Lo anterior, de tal forma de acotar las principales posibles fuentes de error que conlleven a una poca representatividad del muestreo.

En todas las empresas sanitarias se auditó el monitoreo correspondiente al efluente de la planta de aguas servidas, después del proceso de desinfección y antes de su descarga al cuerpo receptor.

Terminado el trabajo de auditoria propiamente tal, se preparó un informe individual para cada una de las 4 empresas sanitarias auditadas, con señalización de los hallazgos encontrados, respecto de la situación actual en que se encuentra la aplicación de las disposiciones establecidas en la norma NCh 411/10-2005 y en el Manual Operativo SISS-2010.

Se indicó para cada caso, el detalle de los incumplimientos y/o necesidades de mejora, sobre los cuales la respectiva empresa sanitaria debe implementar acciones correctivas adecuadas, para el logro de los objetivos de la SISS de poder contar con autocontroles que entreguen resultados confiables, desde el punto de vista de la representatividad de las muestras recolectadas en las plantas de tratamiento de aguas servidas.

Los antecedentes de respaldo de estas 4 auditorias, quedan identificados en los distintos check list llenos (1 documental por cada empresa y 1 de terreno por cada PTAS), que se presentan en el Anexo 3 de este informe final.

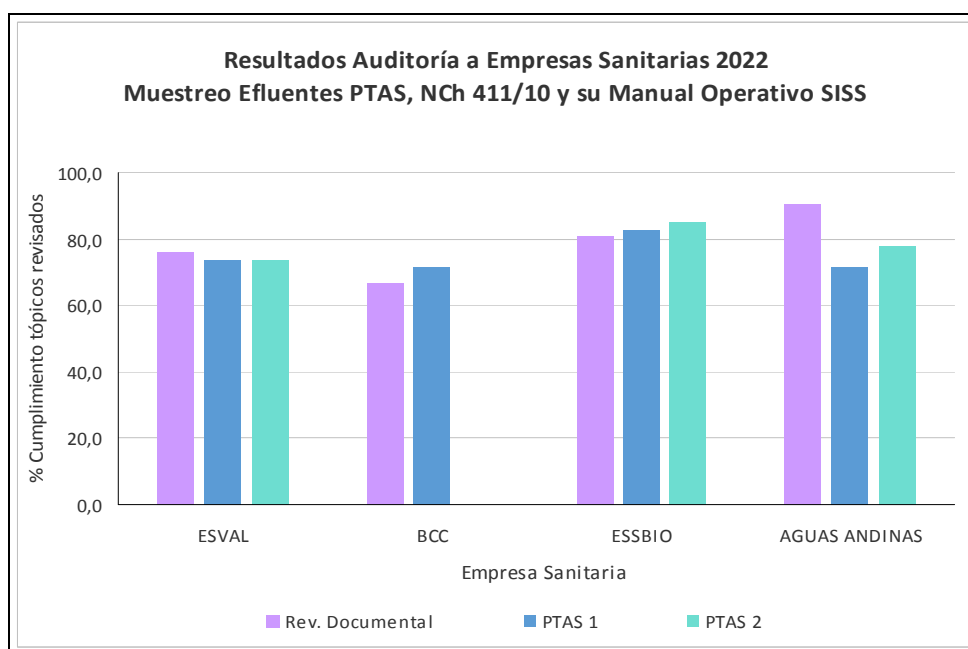
Además en este mismo anexo, se presentan las evidencias fotográficas obtenidas en las plantas de aguas servidas visitadas, para cada empresa sanitaria auditada.

A continuación un resumen de los resultados obtenidos en esta parte del estudio:

Resumen Hallazgos Auditorias a Empresas sanitarias 2022

Empresa Auditada	N° de Hallazgos Deficiencias o Necesidades de mejora		Total Hallazgos
	Revisión documental	Muestreo en terreno	
ESVAL - V región	5	16	21
BCC - RM	5	17	22
ESSBIO - VI Región	4	8	12
A. Andinas - RM	3	13	16

Para una mejor visualización de los resultados de las auditorias a las empresas sanitarias, se han preparado la gráfica que se muestran a continuación, donde se presenta el grado de cumplimiento sobre los tópicos revisados por cada empresa y por tema, revisión documental o revisión del trabajo en terreno.



	ESVAL	BCC	ESSBIO	A. ANDINAS
PTAS 1	Placilla	Santo Tomás	San Francisco	El Monte
PTAS 2	Casablanca	--	Rancagua	Talagante

Esta forma de presentar los resultados se basa en la calificación cualitativa puesta en el llenado de los check list, como cumple, no cumple o cumple parcialmente con observaciones.

Por tanto, constituye un adelanto del comportamiento que cada concesionaria, mostrará en el Ranking de empresas, donde se evalúan muchos de estos ítems, pero otorgándoles una nota cuantitativa del 1 al 7 y una distinta ponderación, según sea su importancia en la planificación y en el desarrollo práctico de un monitoreo de aguas residuales.

3.7 Proposición de plazos a otorgar a las Empresas sanitarias auditadas

Es requerimiento del organismo fiscalizador que en este informe final, se propongan plazos para que las empresas concesionadas, puedan realizar las acciones correctivas y mejoras necesarias para solucionar las deficiencias detectadas.

A la luz de los resultados obtenidos en el grupo de auditorías periodo 2022 y tomando en consideración que la presente actividad corresponde a un reinicio de evaluaciones por parte de la SISS en estas materias, se considera que en general el trabajo práctico se desarrolla en adecuada forma, salvo los hallazgos detectados que se detallan en cada caso.

Lo más preocupante, dice relación con las desviaciones respecto a los requisitos de la normativa aplicable y en ocasiones a instrucciones particulares entregadas a cada empresa, como parte de las resoluciones de monitoreo que autorizan el cobro tarifario.

Adicionalmente y a pesar de los muchos años transcurridos desde su oficialización, aún existen vacíos conceptuales sobre la aplicación de la norma NCh 411/10 y su Manual Operativo SISS, lo mismo que respecto a los requisitos de la norma NCh 3205, sobre medidores de caudal de aguas residuales.

Esto último adquiere aún mayor importancia, ante el hecho de que la mayor parte de las empresas sanitarias utilizan los datos de caudal provenientes de equipos fijos instalados en las plantas de aguas servidas, siendo hoy en día esta la modalidad mayormente utilizada, para obtener la información necesaria para la composición de muestras.

Por tanto, el plazo que se sugiere otorgar para la solución definitiva de las deficiencias detectadas, debiera ser no más allá de 3 meses contados desde marzo, vale decir hasta mayo del año 2023, independientemente de las multas o amonestaciones que el organismo fiscalizador decida emitir en lo inmediato, especialmente en aquellos casos donde se observa una despreocupación por cumplir las disposiciones legales y técnicas aplicables a la materia, lo que va en desmedro de asegurar la confiabilidad de la información de autocontrol que se remite periódicamente a la SISS, como organismo fiscalizador del sector sanitario en nuestro país.

CAPITULO IV: RANKING DE EMPRESAS PERIODO 2022

4.1 Modelo de Ranking de empresas

Este modelo de ranking tiene como objetivo facilitar a la SISS futuras fiscalizaciones que este organismo realice, para verificar cumplimiento de la norma técnica NCh 411/10 y del Manual Operativo SISS, constituyéndose en una herramienta válida y de uso exclusivo para esa Superintendencia. De todos los aspectos auditados, tanto referidos a revisión documental, como a la auditoría en terreno, se seleccionaron 7 temas de mayor relevancia, en conjunto y de común acuerdo con la SISS.

Cada uno de los temas, cuenta con varios tópicos individuales a considerar, los cuales al ser calificados individualmente con una nota de 1 a 7, dan lugar a un promedio por tema. Finalmente, al ser ponderado con el % de su importancia en el ranking, se obtiene una evaluación global en % de cumplimiento de las disposiciones vigentes.

Temas y Ponderaciones Modelo de Ranking

Etapas de la auditoría	Temas más relevantes del Proceso de Monitoreo	Importancia en el ranking (%)
Revisión documental	Tema 1: Antecedentes documentales	15 %
	Tema 2: Evaluación de calidad proceso de monitoreo	15 %
Trabajo de terreno	Tema 3: Recolección de muestras puntuales (bacteriológicas y físico-químicas si las hubiera)	10 %
	Tema 4: Recolección de muestras compuestas (muestreo manual y automático)	20%
	Tema 5: Medición de caudal (equipos fijos y móviles)	20%
	Tema 6: Mediciones in situ (pH , T° , cloro residual)	10%
Interacción Entidad muestreo y Laboratorio	Tema 7: Transporte, entrega y recepción de muestras	10 %

Para definir si el trabajo desarrollado respecto del muestreo de aguas residuales, se pueda considerar aceptable desde el punto de vista técnico, se debe cumplir lo siguiente:

Criterio de aprobación:

Mínimo 80 % en la Evaluación global y simultáneamente.....

Mínimo nota 5 en el promedio de los temas técnicos de terreno, esto es temas 3 al 7

En el presente estudio, se definió no realizar cambios en el “Modelo de ranking” ni en sus ponderaciones, ya que además de ser adecuado y útil para los objetivos previstos, se consideró que es necesario medir a las empresas auditadas este año 2022 de la misma manera y con los mismos criterios que aquellas evaluadas los años anteriores, de tal forma de lograr una evaluación de cumplimiento realmente comparativa.

La planilla de “Modelo de Ranking del Muestreo de aguas residuales”, se presenta en Anexo 4 de este informe final.

4.2 Aplicación del modelo Ranking a las Empresas auditadas

El detalle de la matriz del modelo, sus temas evaluados y ponderaciones, que se presentó antes en este informe final, se aplicó a cada una de las 4 empresas sanitarias auditadas en el presente año 2022. A partir de este modelo y de los resultados de las auditorías, se genera un ranking de tal forma de concluir el grado de cumplimiento de las disposiciones, identificar las principales debilidades individuales y del conjunto de las empresas a nivel país.

La aplicación del modelo de Ranking 2022 arroja el siguiente resultado:

Aplicación Modelo de Ranking Año 2022

Detalle de la Evaluación	Empresa			
	ESVAL	BCC	ESSBIO VI	A. Andinas
Tema 1 (15%): Antecedentes documentales	5,7	4,7	5,8	6,0
Tema 2 (15%): Evaluación de calidad del proceso de monitoreo	4,3	4,7	6,3	6,3
Tema 3 (10%): Recolección de muestras puntuales manuales	5,4	6,3	6,0	6,2
Tema 4 (20%): Recolección compuestas manual y automático	6,0	5,5	6,4	5,7
Tema 5 (20%): Medición de caudales (equipos fijos y móviles)	5,7	3,2	5,0	4,0
Tema 6(10%): Medición in situ (ph,Temp, cloro residual)	6,0	5,9	6,3	5,8
Tema 7(10%): Transporte, entrega y recepción muestras	6,0	6,0	5,8	6,3
Nota Ponderada todos los temas	5,6	5,0	5,9	5,6
Nota Promedio temas 3 a 7 de terreno	5,8	5,4	5,9	5,6

Cabe hacer notar que todas las empresas auditadas este año, abordan estos trabajos con la participación de un organismo externo, que son Entidades de muestreo independientes o bien pertenecen a un laboratorio de ensayo. La información entregada y el desempeño del contratista tiene entonces una influencia importante sobre la nota obtenida por la empresa, para la revisión documental y en especial en la nota obtenida para terreno.

Si estas notas derivadas de la aplicación del modelo de Ranking a las empresas sanitarias auditadas el presente año 2022, se evalúan según el criterio de aprobación definido para estos propósitos, se obtienen los resultados que se presenta en el siguiente cuadro a continuación:

Resultados Ranking Empresas Año 2022

Evaluación Ranking	Empresa			
	ESVAL	BCC	ESSBIO VI	A. Andinas
Nota Ponderada todos los temas	5,6	5,0	5,9	5,6
Nota Promedio temas de terreno	5,8	5,4	5,9	5,6
Calificación Nota de terreno	>5	>5	>5	>5
Evaluación Global (%)	80 %	71 %	85 %	80 %
Calificación (%) final	= 80 %	< 80 %	> 80 %	= 80 %
Resultado del Ranking	Cumple	No cumple	Cumple	Cumple

En el Anexo 4 de este informe final, se presenta el detalle del Ranking de empresas auditadas el presente año 2022.

Como se puede observar, 3 de las 4 empresas evaluadas cumplen el criterio mínimo exigido, lo que estaría indicando que la mayor parte las empresas auditadas este año, se encuentran bien implementadas respecto a las normativas y disposiciones complementarias del organismo fiscalizador, para realizar los monitoreos de autocontrol de sus aguas residuales.

La empresa que no cumple es la más pequeña, que ya había sido auditada sobre estas mismas materias en 2 ocasiones anteriores años 2015 y 2016. En ranking de esa época obtuvo un 65% y un 65%, con notas globales de 4,5 y 4,8 respectivamente.

Aunque se observa algún grado de avance, muchas de las deficiencias detectadas en esta oportunidad son las mismas ya vistas en años anteriores. Dado que estas necesidades de mejora ya habían sido informadas a la empresa, las eventuales acciones correctivas implementadas desde entonces, no han sido realmente efectivas.

CAPITULO V: VALIDACIÓN DE INFORMES DEL AUTOCONTROL DE PTAS

5.1 Metodología para Validación resultados del autocontrol de PTAS

Como parte de la preparación para las auditorías, se consideró revisar la metodología de validación de resultados aplicada en años anteriores, que había sido diseñada por este mismo consultor. Además, se consideró seleccionar una muestra representativa de autocontroles, basándose en que no es posible revisar el universo completo, 100 % de la información de autocontrol de todas las PTAS que operan en el país, que recibe el organismo fiscalizador.

Se requiere seleccionar un número de informes de autocontrol de PTAS, desde la totalidad disponible para un periodo de un año (últimos 12 meses) en 16 empresas sanitarias de norte a sur del país, las que a su vez poseen un determinado número de plantas.

Para la selección del tamaño de la muestra a inspeccionar, se consideraron diferentes factores, como son: N° de PTAS que posee cada empresa sanitaria, N° mínimo de muestreos que deben efectuar, frecuencia de control que establece la resolución de monitoreo, parámetros más relevantes de calidad de las aguas residuales, entre otros. Según estos criterios, la SISS se define evaluar 24 autocontroles de un año comprendido entre agosto de 2021 y agosto de 2022, contenidos en el protocolo PR-023, que reúne la información que mes a mes las empresas sanitarias le remiten.

La selección de las empresas y autocontroles a validar, se realizó en forma anticipada, por parte de la Inspección fiscal del proyecto. Se aplicaron criterios de selección al azar y también criterios específicos, referidos a algún incumplimiento, falla en el tratamiento o duda en la calidad del agua residual. Todos los monitoreos seleccionados corresponden a efluente final, de las plantas de tratamiento de aguas servidas, los cuales se resumen en la siguiente tabla:

**Empresas sanitarias y N° de Monitoreos seleccionados
Validación Resultados de Autocontrol PTAS**

Empresa	Oficio de notificación OF-NC	N° de informes a validar	Tipo de control bacteriológico, físico-químico
Aguas del Altiplano	3209 del 19.10.22	24	2 Bact, 22 F- Q
Aguas Antofagasta	3167 y 68 del 17.10.22	27	1 Bact, 26 F- Q
Nueva Atacama	3169 del 17.10.22	24	12 Bact, 12 F- Q
ESVAL	3208 del 19.10.22	26	4 Bact, 22 F- Q
Aguas Andinas	3163 del 17.10.22	25	4 Bact, 21 F- Q
ESSBIO	3207 del 19.10.22	24	1 Bact, 23 F- Q
Aguas Araucanía	3164 del 17.10.22	26	5 Bact, 21 F- Q
Aguas Décima	3165 del 17.10.22	24	6 Bact, 18 F- Q
ESSAL	3206 del 19.10.22	24	2 Bact, 22 F- Q
Aguas Patagonia	3278 del 21.10.22	24	4 Bact, 20 F- Q

Aguas Magallanes	3166 del 17.10.22	25	5 Bact, 20 F- Q
Aguas San Pedro	3202 del 19.10.22	25	3 Bact, 22 F- Q
ESSSI	3205 del 19.10.22	25	4 Bact, 21 F- Q
Izarra	3170 del 17.10.22	24	12 Bact, 12 F- Q
EMAPAL	3204 del 19.10.22	24	4 Bact, 20 F- Q
A. Santiago Norte	320 del 19.10.22	25	4 Bact, 21 F- Q
Total monitoreos validados		396	73 Bacteriológicos 323 Físico-químicos

Para estos autocontroles previamente elegidos por la SISS, se solicitó a la empresa sanitaria entregar antecedentes relativos a la trazabilidad de los registros que avalen la confiabilidad de los datos informados, lo que comprende a lo menos los siguientes documentos:

- a) Planilla de terreno de la Entidad de muestreo, con identificación de equipos y materiales, sus calibraciones/verificaciones, etc.
- b) Informe de monitoreo completo emitido por la Entidad de muestreo, que debe llevar información de mediciones in situ, recolección de muestras y medición de caudal.
- c) Cadena de custodia, con toda la información de terreno y del proceso de entrega/recepción de muestras en el laboratorio.
- d) Informe final de resultados emitido por el Laboratorio, con sus respectivos respaldos de control y aseguramiento de calidad de los análisis.

Adicionalmente, para un parámetro específico indicado en cada caso, se requirió informar además la calidad analítica con que fueron aprobados tales resultados en términos de límites de detección, precisión y exactitud, además de las cartas de control correspondientes.

5.2 Minuta Validación Informes de Autocontrol de Empresas Sanitarias

Un aspecto relevante a desarrollar por el consultor en el presente proyecto, fue elaborar una Minuta que describiese los documentos a requerir a las empresas sanitarias, de tal forma que se tuvieran a disposición para la validación, tanto en lo referente a antecedentes de la propia empresa, de la entidad de muestreo y del laboratorio que realiza la recepción de muestras para los análisis del autocontrol.

Este documento cuyo contenido se presenta a continuación, fue entregado oportunamente a la SISS, con el objeto que acompañará a los oficios que notifican la actividad a las empresas auditadas, del cual el consultor también preparó una propuesta de redacción.

Los registros con las evidencias y la trazabilidad de la información para los autocontroles seleccionados, fueron enviados a la SISS por las distintas empresas concesionarias y a su vez al consultor, para su posterior evaluación.

ESTUDIO SISS -2022

“VALIDACIÓN DE RESULTADOS DE AUTOCONTROL DE PTAS”

MINUTA

INFORMACIÓN REQUERIDA A LA EMPRESA SANITARIA

1.- Antecedentes

Las empresas sanitarias están obligadas a informar a la SISS, mensualmente los resultados del autocontrol de sus plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) a través del Protocolo de Información PR-023.

Estos monitoreos de las aguas servidas crudas afluentes en las plantas y efluentes tratados que se descargan a distintos cuerpos receptores, son realizados por Entidades de muestreo internas o externas a la concesionaria. Luego las muestras recolectadas, son trasladadas para ser analizadas mediante métodos de ensayo oficializados en nuestro país para estos fines, por Laboratorios acreditados ante el Instituto Nacional de Normalización, según convenio SISS-INN.

En consecuencia, es relevante comprobar la validez y confiabilidad de la información de autocontrol generada por las propias empresas sanitarias, ya que a partir de esta información, se evalúa el cumplimiento de la calidad del servicio de tratamiento de aguas servidas y en particular el cumplimiento de las normas de emisión, considerando el lugar de descarga.

En este marco y con el objeto de verificar el cumplimiento de estos requisitos normativos, la SISS realizará un proceso de “Validación de los resultados de Autocontrol de PTAS”, que se han remitido a este organismo fiscalizador a través del protocolo de información PR-023, en el periodo de 1 año agosto 2021 a agosto 2022.

2.- Información de la Entidad de muestreo propia o contratada

La evaluación de los monitoreos de aguas residuales realizados para la Empresa sanitaria e informados por protocolo PR023, contempla la revisión documental de una serie de antecedentes relativos al muestreo específico seleccionado, con la finalidad de comprobar el cumplimiento de los requisitos de la NCh 411/10 y disposiciones específicas del Manual Operativo SISS.

Como parte de esta información se mencionan disponibilidad de los equipos y materiales necesarios, mediciones in situ, medición de caudal, recolección de muestras bacteriológicas y físico-químicas, conservación de los envases para su traslado al laboratorio, registros asociados a los monitoreos, entre muchos otros.

Se requieren para cada caso, los siguientes registros que avalen los datos informados:

- Planilla de terreno identificando equipos y materiales, sus calibraciones/verificaciones, etc.
- Reportes de funcionamiento de los Equipos de Muestreo automático.
- Datos de las mediciones in situ pH/Tº, cloro residual.

- Datos de las muestras puntuales y composición de muestras.
- Informe de monitoreo completo, incluidos todos los registros de soporte.
- Cadena de custodia, con toda la información de terreno.
- Solicitud de análisis de la empresa al laboratorio.

3.- Información del Laboratorio a cargo de los análisis

Como parte de esta evaluación, es necesario conocer las metodologías y calidad analítica que aplica el laboratorio, para emitir los resultados de análisis de aguas residuales, según las directrices establecidas por las normas NCh 2313 sobre metodologías analíticas y la norma NCh 3373-2016: "Aguas residuales. Calidad analítica de los ensayos".

Se requieren para cada caso, los siguientes registros que avalen los datos informados:

- Acreditación del laboratorio según NCh/ISO 17025, bajo convenio SISS-INN y su alcance.
- Cadena de custodia, con toda la información sobre recepción/ingreso de las muestras.
- Tiempos de espera, entre recolección y análisis de las muestras.
- Método de análisis empleado, para cada parámetro de calidad de aguas residuales.
- Respaldos del Control y Aseguramiento de calidad, aplicado para aprobar resultados.
- Informe de resultados del Laboratorio.

En esta evaluación se dará especial énfasis a la Verificación de desempeño de los métodos y sus actualizaciones, Control de calidad de los set de análisis, con sus límites de detección, cartas de precisión y de exactitud, así como al Aseguramiento de calidad de resultados. Con este fin, la empresa deberá solicitar al laboratorio y presentar a esta SISS, el "Consolidado de Autocontrol Calidad de resultados" periodo 2021-2022, en el formato de Tabla 3 de la norma NCh 3373, que incluya la incertidumbre de las mediciones.

Este requerimiento es aplicable, para todos y cada uno de los parámetros analizados en las distintas PTAS, cuyo autocontrol se informa a este organismo fiscalizador por protocolo PR023.

En particular para algunos resultados puntuales que se han identificado en el listado Anexo, se requiere también la precisión y exactitud específica con que fueron aprobados, además de su ubicación en las respectivas cartas de control de rango o de media, según corresponda.

Santiago, Septiembre de 2022

5.3 Criterios para la Validación

De acuerdo a la experiencia previa del consultor y en base al estudio del contenido de los informes de autocontrol, sus registros de soporte de monitoreos y análisis, se debe determinar si los resultados son o no confiables, para efectos de calificar la calidad del agua residual, según la norma de emisión que aplica a la descarga de las aguas servidas tratadas.

En todos los casos los monitoreos de autocontrol deben ser revisados a partir del contenido de los antecedentes de respaldo que dieron origen a la información ingresada en PR-023, tanto la correspondiente a los muestreos en terreno, como a la derivada de los análisis de laboratorio. De esta manera se definieron los atributos y factores críticos a considerar para la validación. Se marcaron con rojo, aquellos considerados aún de mayor criticidad dentro del conjunto.

Concepto 1: Registros de respaldo de los monitoreos

Disponibilidad de los registros de respaldo requeridos en el Manual Operativo SISS, para cada uno de los autocontroles, lo que sustenta la trazabilidad de la información. Estos son:

- Planilla de terreno,
- Informe de monitoreo
- Cadena de custodia de las muestras

Se agrega como otro registro de interés, la Solicitud de servicio de la empresa al laboratorio, la que puede ser: orden de compra, contrato, programa de trabajo, u otro documento de respaldo.

Concepto 2: Muestreo realizado en terreno y Composición de las muestras

Comprobación a través de estos registros, que el monitoreo, fue realizado según exigencias de la norma NCh 411/10 y disposiciones del Manual Operativo SISS, lo que sustenta la representatividad de las muestras. Los 7 factores a considerar son:

- Identificación de equipos y materiales
- Equipos cumplen verificación de correcto funcionamiento
- Temperatura 1ª muestra puntual al final del periodo de monitoreo $\leq 12^{\circ}\text{C}$
- Reporte del Equipo automático
- Medición de caudal con equipo fijo o portátil
- Cálculo de alícuotas proporcionales al caudal
- Composición de muestras antes de 3 horas

Concepto 3: Recepción muestras en Laboratorio e Inicio de los ensayos

Cumplimiento de los requisitos de aceptación de ingreso de muestras, lo que sustenta la aptitud de las muestras para ser ensayadas. Los 4 factores a considerar son:

- Recepción de muestras Bact. $\leq 10^{\circ}\text{C}$, sin congelar
- Recepción de muestras F-Q $\leq 12^{\circ}\text{C}$, sin congelar
- Cumple preservación ambos tipos de muestras
- Cumple tiempos de espera para los análisis

Concepto 4: Respaldo información PR-023 y Confiabilidad resultados emitidos por lab.

Concordancia entre los datos informados en PR-023 y los datos originales del parámetro seleccionado por la SISS (pH/Tº, coliformes fecales u otro físico-químico).

Se verifica que los métodos de ensayo aplicados sean los oficiales y estén acreditados por convenio SIS-INN, que los análisis cuenten con los respaldos de control y aseguramiento de calidad en base a la norma NCh 3373 “Calidad analítica de los ensayos de aguas residuales”, lo que sustenta la confiabilidad de los resultados. Los 7 factores a considerar son:

- Se informan datos de mediciones in situ, cloro residual, pH/Tº
- Coincidencia de Datos análisis CF o parámetro FQ seleccionado
- Método de ensayo oficial y acreditado con convenio SISS-INN
- Cumple Limite de detección del método
- Cumple Precisión de resultados
- Cumple Exactitud de resultados
- Presenta Informe Calidad de resultados Tabla 3 NCh 3373

Cada atributo descrito para los conceptos 1 al 4, es calificado, de la siguiente forma:

Evaluación:

- Se califica con 1 si cumple el factor evaluado.
- Se califica con 0,5 si cumple parcialmente el factor evaluado. Se registra, la correspondiente observación.
- Se califica con 0 si no cumple el factor evaluado. Se registra la correspondiente observación

Para efectos de la validación se requiere una nota aprobatoria mínimo 5 como promedio del grupo de autocontroles evaluados, además de que el % de informes de PTAS que resulten dudosos no supere el 10 %, vale decir 90 % resulte aceptado.

Para la calificación de las notas finales en la planilla, se tiene:

Mayor o igual que 6,0 – bueno

Entre 5,0 y 5,9 – satisfactorio

Menor que 5,0 – insatisfactorio

La planilla base de atributos utilizada para la “Validación Informes del Autocontrol de PTAS”, se presenta en el Anexo 5 de este informe final.

5.4 Resultados de la Validación de Informes de Autocontrol de PTAS

Una vez recibida la información desde las empresas concesionadas, se procedió a aplicar la matriz de validación antes mencionada, con los atributos y criterios previamente establecidos para este fin.

La recepción de antecedentes demoró mucho más allá de lo planificado, debido a que la mayor parte de las concesionarias solicitaron ampliación de plazo; a pesar de ello en ocasiones los laboratorios no les entregaron los datos requeridos.

Se obtiene el siguiente resultado, para cada empresa evaluada el presente año 2022:

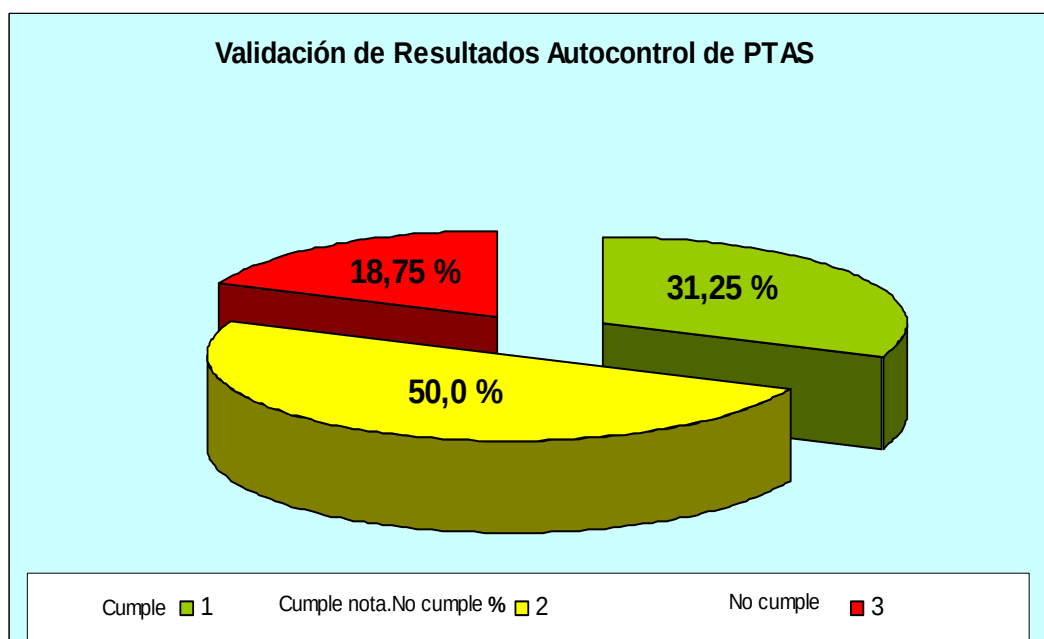
Resultados Validación Informes Autocontrol de PTAS Periodo Agosto 2021 – Agosto 2022

Empresa Sanitaria	Nº evaluado	Nota promedio	Informes dudosos (%)	Resultado Validación
Aguas del Altiplano	24	5,8	25,0% (6 informes)	Cumple nota. No cumple %
Aguas Antofagasta	27	5,1	34,6% (9 informes)	Cumple nota. No cumple %
Nueva Atacama	24	6,3	45,8% (11 informes)	Cumple nota. No cumple %
ESVAL	26	6,3	15,4% (4 informes)	Cumple nota. No cumple %
Aguas Andinas	25	5,8	8,0% (2 informes)	Cumple nota. Cumple %
ESSBIO	24	6,4	0 % (0 informes)	Cumple nota. Cumple %
Aguas Araucanía	26	6,1	11,5% (3 informes)	Cumple nota. No cumple %
Aguas Décima	24	5,8	12,5% (3 informes)	Cumple nota. No cumple %
ESSAL	24	5,9	4,2% (1 informe)	Cumple nota. Cumple %
Aguas Patagonia	24	6,2	12,5% (3 informes)	Cumple nota. No cumple %
Aguas Magallanes	25	4,9	24,0% (6 informes)	No cumple nota. No cumple %
Aguas San Pedro	25	5,5	40,0% (10 informes)	Cumple nota. No cumple %
ESSSI	25	3,7	24,0% (6 informes)	No cumple nota. No cumple %
Izarra	24	5,7	0 % (0 informes)	Cumple nota. Cumple %
EMAPAL	24	5,8	8,3% (2 informes)	Cumple nota. Cumple %
A. Santiago Norte	25	3,2	16,0% (4 informes)	No cumple nota. No cumple %

En el Anexo 5 de este informe final, se presentan las planillas Excel para cada empresa sanitaria, con el detalle de la validación para cada caso, las observaciones particulares y las razones por las cuales alguno de los autocontroles evidenció causas de rechazo.

Cada planilla ha sido enumerada, en función del orden de entrega de los antecedentes y no en función de su ubicación geográfica de norte a sur del país. Lo anterior, en atención a que esa fue la forma en que los datos fueron revisados.

Si los resultados de la tabla anterior se presentan en un grafico de torta, se puede visualizar de mejor forma el comportamiento global a nivel nacional, para la totalidad de las empresas, cuyos resultados de autocontrol fueron validados, según esta metodología:

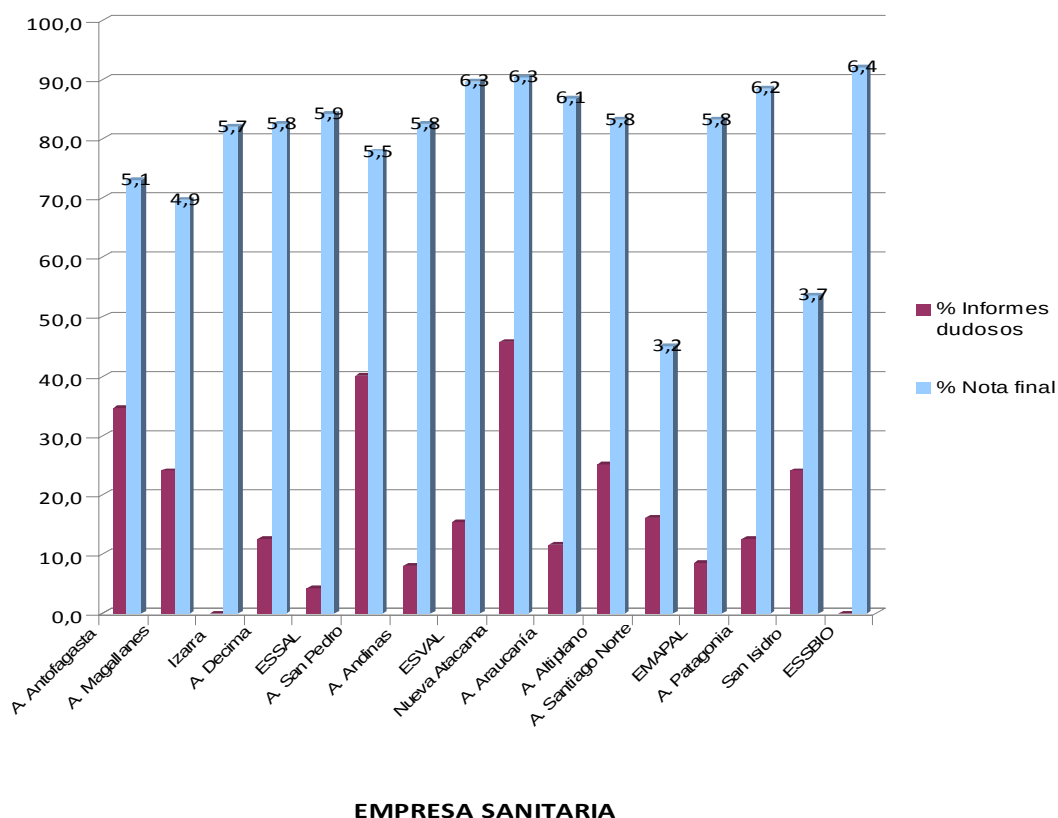


A partir de esta validación, la empresa peor evaluada resulta ser Aguas Santiago Norte con una nota 3,2, seguida de ESSSI con nota 3,7 y Aguas Magallanes con nota 4,9. El resto de las empresas logran alcanzar la nota 5,0 mínima requerida, pero sólo 5 empresas cumplen ambos criterios de aceptabilidad en forma simultánea: Aguas Andinas, Essbio, Essal, Izarra y Emapal.

Llama la atención que algunas sanitarias a pesar de lograr una nota satisfactoria e incluso buena, presentan un alto porcentaje de informes dudosos, muy superior al 10% considerado como aceptable. En esta situación se encuentran la mitad de las empresas evaluadas, siendo los casos más críticos Aguas Antofagasta, Nueva Atacama y Aguas San Pedro, con más del 35% o más de informes dudosos. Le siguen Aguas del Altiplano, Aguas Magallanes y ESSSI con más del 20% de informes dudosos, para finalizar con ESVAL, Aguas Araucanía, Aguas Décima, Aguas Patagonia y Santiago Norte con más del 10% de informes dudosos.

Lo anterior, se puede visualizar en la siguiente gráfica:

VALIDACION INFORMES DE AUTOCONTROL DE PTAS



En cuanto a la confiabilidad de los resultados analíticos, se comprueba que los laboratorios tienen sus métodos acreditados y en general aplican los controles de calidad que exige la norma NCh 3373 por cada set de análisis, logrando evidenciar que los resultados de los ensayos son aprobados con la precisión y exactitud requerida. Sin embargo, algunos laboratorios no entregaron a su cliente la información sobre QC/QA, por lo que no fue posible evaluar la confiabilidad de dichos resultados.

Por otra parte, cabe señalar que estos resultados podrían empeorar respecto a informes con alguna causa de rechazo. Dado que en muchas sanitarias, no se entrega información sobre uno o más de los factores críticos, no se puede asegurar la confiabilidad de los resultados de otros autocontroles, que se sumarían como adicionales a los ya detallados en este informe.

En la siguiente tabla a continuación, se detallan las razones más recurrentes, para el cuestionamiento de los autocontroles validados. Estas causas de rechazo que dan lugar a considerar un informe dudoso, para un determinado autocontrol, están referidas a los errores u omisiones detectados, en la información que las 16 concesionarias remitieron a la SISS, para efectos de realizar la presente validación de resultados.

Errores y Omisiones detectadas en Información de respaldo
Validación Informes Autocontrol de PTAS Periodo Agosto 2021 – Agosto 2022

Errores y Omisiones más recurrentes	Empresa en que se detecta
No se presentan las evidencias solicitadas	A. Antofagasta 1 informe A. Décima 1 informe
No cumple T° de refrigeración durante el muestreo	A. del Altiplano 5 informes Nueva Atacama 4 informes A. Araucanía 1 informe Essal 1 informe Esssi 1 informe
Calculo de alícuotas no es proporcional al caudal	A. Antofagasta 8 informes Esval 2 informes A. Andinas 1 informe A. San Pedro 10 informes Emapal 1 informe
Recepción de muestras con T° fuera de requisito	A. Magallanes 2 informes
No cumple tiempo de espera para los análisis	A. del Altiplano 1 informe Nueva Atacama 8 informes Esval 1 informe A. Andinas 1 informe A. Araucanía 2 informes A. Décima 3 informes A. Patagonia 3 informes A. Magallanes 4 informes A. San Pedro 1 informe Esssi 5 informes A. Stgo Norte 4 informes
No coinciden datos originales con lo informado en PR023	Esval 1 informe Esssi 1 informe
No se evidencia Limite de detección/Precisión/Exactitud	A. Antofagasta 1 informe Emapal 1 informe
Dado que no se entrega información sobre uno o más factores críticos, no se puede asegurar la confiabilidad de los resultados de una cierta muestra. Podría ser un motivo de rechazo. Informes adicionales	A. del Altiplano 3 informes A. Antofagasta 5 informes Nueva Atacama 1 informe Esval 5 informes A. Andinas 10 informes Essbio 2 informes A. Araucanía 6 informes A. Décima 6 informes Essal 3 informes A. Patagonia 3 informes A. Magallanes todos los informes A. San Pedro 10 informes Essi todos los informes Izarra 14 informes Emapal 4 informes A. Stgo. Norte todos los informes

CAPITULO VI: JORNADA DE CAPACITACIÓN

Aún cuando no estaba incluido en las bases técnicas del presente año, el consultor ofreció como un aporte adicional, desarrollar una capacitación dirigida a profesionales del “Área Disposición de Aguas residuales” de la SISS, definiendo como fecha para la actividad la segunda semana de diciembre, una vez finalizado el presente estudio.

A petición del mandante las principales temáticas a tratar, fueron los aspectos técnicos de los muestreos en terreno y de la medición de caudal.

Así la actividad propuesta por el consultor contempló impartir conocimientos sobre conceptos y aspectos normativos más relevantes de los monitoreos de aguas residuales que incluyen mediciones in situ, recolección de las muestras y medición de caudal, dando un especial énfasis al control de calidad del muestreo y a los requisitos complementarios del Manual Operativo SISS-2010 y de la Norma NCh 3205, que se deben contemplar para realizar en adecuada forma este proceso.

El programa desarrollado en la jornada de capacitación de medio día, que se programó para el lunes 19 de diciembre de 2022, fue el siguiente:

PROGRAMA CAPACITACION SISS

Hora	Tema
14:30 a 15:00	Norma NCh 411/10: Muestreo de aguas residuales - Aspectos técnicos de los monitoreos
15:00 a 16:00	Disposiciones complementarias del Manual operativo SISS-2010 - Controles de calidad y sus evidencias
16:00 a 17:15	Pausa descanso
16:15 a 17:30	Norma NCh 3205: Medidores de caudal de aguas residuales - Verificaciones de funcionamiento de los Equipos
17:30 a 18:00	Ronda de consultas

La modalidad de ejecución de esta capacitación fue vía remota, a través de la plataforma Teams. Asistieron profesionales del nivel central del Área de aguas servidas y Riles de la SISS, además de los fiscalizadores de las oficinas regionales de todo el país.

CAPITULO VII: CONCLUSIONES

Las principales conclusiones que se pueden emitir del presente proyecto, tanto en lo que respecta a las auditorías, como a la Validación de resultados del autocontrol, son:

Auditoria al Laboratorio Control directo SGHS-Chile Ltda

1. La auditoria detecta una serie de deficiencias en el servicio de muestreo en terreno. La mayor parte de los requerimientos adicionales a un monitoreo común que ha planteado la SISS en sus bases técnicas, no han sido efectivamente atendidos. En esta situación se encuentran, los recursos no aplicados en la zona norte del país respecto de: equipos automáticos refrigerados, control continuo de la temperatura de refrigeración durante todo el periodo de muestreo y control continuo de la temperatura de transporte de las muestras.
2. La problemática asociada a la ausencia de medición de caudal en muchos de los monitoreos es la mayor deficiencia del trabajo de terreno. Esta importante variable, no se midió en los dos muestreos auditados en la Región Metropolitana PTAS El Manzano y PTAS La Cadellada y tampoco en los muestreos cuyos registros fueron evaluados y que correspondieron a la zona norte PTAS Calama y zona sur PTAS Temuco.
3. Las bases técnicas del contrato son muy claras en señalar que la Entidad de muestreo contratada, debe disponer de los caudalímetros acorde a las distintas particularidades que se pueden presentar en las PTAS, lo que no sucede en el caso de SGS, que lleva a terreno sólo sondas portátiles tipo A/V que trabajan en forma sumergida en el flujo. La Tabla 1 y la Ficha A9 de la norma NCh 3205, indican las varias restricciones que este equipo tiene, lo que significa que ya se sabe en forma anticipada que su uso no es adecuado para todo tipo de instalación y característica del agua residual. Por tanto, la Entidad de muestreo debiera contar además con otras tecnologías de flujómetros portátiles, para cubrir el universo de PTAS a las que se debe realizar controles directos.
4. Tampoco se ha cumplido estrictamente con el requisito de las bases técnicas, que establece realizar una comparación entre los caudales medidos por la Entidad de muestreo y los caudales medidos por la Empresa sanitaria fiscalizada. Ni siquiera está claro a qué caudal puntual horario o volumen acumulado, se debe aplicar el 5% de diferencia, como para definir la información que se utiliza en la preparación de la muestra compuesta, destinada los análisis físico-químicos. Pareciera ser, que cuando se ocupan los datos de la empresa, SGS no mide caudal argumentando diferentes razones.
5. La auditoria a los ensayos de laboratorio, arroja un mejor resultado, ya que en general los análisis de los 7 parámetros que fueron evaluados y que son los de mayor criticidad para la SISS, se ejecutan en adecuada forma y aplicando los métodos oficiales de las normas de aguas residuales NCh 2313. La omisión más relevante que se detecta, dice relación con la determinación de Coliformes Fecales, la que tiene como causa aparente una falta de comunicación entre la coordinación del contrato y las jefaturas técnicas del laboratorio. El

área de microbiología, si tiene implementados y acreditados ambos métodos para analizar CF, que corresponden a NCh 2313/22- A1 y NCh 2313/23- EC.

6. También es relevante mejorar la aplicación de los criterios de aceptación y rechazo en el momento del ingreso de muestras al laboratorio. Situaciones como el tamaño no adecuado de los envases de muestras testigos de transporte, no son observados como una no conformidad y tampoco quedan registrados, para ser solucionados.
7. El tipo de hallazgos detectados, ratifican la utilidad de mantener supervisiones periódicas del Inspector fiscal u otro profesional del área aguas servidas de la SISS, a los informes de controles directos a medida que se van recibiendo, así como requerir de inmediato la trazabilidad de la información y los datos originales que avalen su confiabilidad.

Auditoria a las Empresas de servicios sanitarios

1. Los resultados de la auditoria al muestreo en terreno practicado por las 4 empresas sanitarias seleccionadas por el organismo fiscalizador que fueron Esval, Aguas Andinas, Essbio y BCC, indican que en todos los casos el servicio es subcontratado a una Entidad de muestreo externa. La ejecución de los trabajos necesarios que consisten en mediciones de parámetros in situ, recolección de muestras bacteriológicas puntuales, composición de muestras físico-químicas en forma manual o automatizada, transporte de muestras hacia el laboratorio, se realiza en general conforme a la norma y su Manual operativo, con observaciones que se plantean en cada caso.
2. Sin embargo, se deben aplicar mejoramientos en lo que respecta a la relación entre empresa y su contratista, para dar estricto cumplimiento de los requisitos normativos y/o disposiciones de las respectivas resoluciones de monitoreo, en especial en lo relativo a la medición de caudal y sus perfiles de variabilidad, en la planificación de los monitoreos. Esta necesidad de mejora adquiere aún más importancia si se considera que en la actualidad se prefiere utilizar los caudales entregados por los equipos fijos de las PTAS, por sobre la medición de caudal con equipo portátil, que queda bajo la responsabilidad de la Entidad de muestreo.
3. El presente año 2022, 3 de las 4 empresas auditadas, logran cumplir los requisitos mínimos del Modelo de Ranking. La situación más desfavorable se presenta en la empresa más pequeña BCC, donde se observa alta dependencia de la concesionaria hacia el comportamiento de su contratista, siendo las omisiones y falta de información de este los que perjudican la evaluación de la empresa.
4. Para BCC, si bien se observa algún grado de avance, muchas de las deficiencias detectadas en esta oportunidad son las mismas ya vistas en años anteriores. Dado que estas necesidades de mejora ya habían sido informadas a la empresa, las eventuales acciones correctivas implementadas desde entonces, no han sido realmente efectivas.

5. El requisito técnico menos atendido y que es común a todas ellas en mayor o menor grado, dice relación con la medición de caudal y la confiabilidad de las mediciones que entregan los equipos usados para este fin, lo que ya estaba regulado en el Manual Operativo SISS-2010 y fue especialmente abordado en la norma NCh 3205-2011. A la fecha, se mantienen atrasos y deficiencias respecto de calibración y contrastación de los caudalímetros fijos instalados en las plantas de aguas servidas, así como también de los equipos usados por las Entidades de muestreo, que prestan servicios a las sanitarias.

Validación de Resultados de autocontrol de PTAS

1. En base a los resultados obtenidos, para las 16 empresas seleccionadas por la SISS, se destaca como aspecto positivo que en general existe concordancia de los datos informados y los datos originales que se encontraban en poder de las concesionarias. Como aspecto negativo, se menciona el hecho que en muchas ocasiones se incumpla la normativa de emisión y las resoluciones de monitoreo, al no realizar la composición de muestras en función del caudal, siendo este uno de los errores más recurrentes, junto con no mantener una adecuada refrigeración de las muestras durante el periodo de monitoreo.
2. Otro error muy recurrente que se observa este año, se refieren al tiempo de espera para realizar los análisis, siendo este un factor crítico causa de rechazo para muchos de los autocontroles validados. Esta deficiencia se presenta en distintas empresas y regiones del país, por lo que no podría atribuirse directamente a la ubicación geográfica de la sanitaria evaluada, ya que a veces es debido a retardo en el envío de las muestras, pero en otras es por retraso del laboratorio en la ejecución de los análisis.
3. En lo referente a los muestreos en terreno, también, se presentan fallas al no disponerse siempre de todos los registros de respaldo, como son: planillas de terreno e informes de monitoreo, los que en las empresas grandes son reemplazados por el acceso a un sistema LIMS del laboratorio, desde donde se rescata la información. En especial, falta conservar como evidencia los reportes de los equipos de muestreo automático, que son una evidencia clave de los muestreos de autocontrol, más aún si estos registros se pierden una vez que el equipo automático es reprogramado.
4. Respecto de la medición de caudal, la tendencia actual es a utilizar para la composición de muestras, los datos de los equipos fijos de las PTAS, por sobre la medición con equipo portátil que quedaba bajo la responsabilidad de la Entidad de muestreo externa. Este hecho se relaciona con las auditorías de fiscalización de la Norma NCh 3205, que la SISS ha realizado durante los últimos 5 años, lo que ha llevado a las empresas sanitarias a un mejor control y confiabilidad de la información generada por sus medidores de caudal.
5. A partir de esta validación, la empresa peor evaluada resulta ser Aguas Santiago Norte con una nota 3,2, seguida de ESSSI con nota 3,7 y Aguas Magallanes con nota 4,9. El resto de las empresas logran alcanzar la nota 5,0 mínima requerida, pero sólo 5 empresas cumplen ambos criterios de aceptabilidad en forma simultánea: Aguas Andinas, Essbio, Essal, Izarra y Emapal.

6. Llama la atención que algunas sanitarias a pesar de lograr una nota satisfactoria e incluso buena, igualmente presentan un alto porcentaje de informes dudosos, muy superior al 10% considerado como aceptable. En esta situación se encuentran la mitad de las empresas evaluadas, siendo los casos más críticos Aguas Antofagasta, Nueva Atacama y Aguas San Pedro, con más del 35% o más de informes dudosos. Le siguen Aguas del Altiplano, Aguas Magallanes y ESSSI con más del 20% de informes dudosos, para finalizar con ESVAL, Aguas Araucanía, Aguas Décima, Aguas Patagonia y Santiago Norte con más del 10% de informes dudosos.
7. En cuanto a la confiabilidad de los resultados analíticos, se comprueba que los laboratorios tienen sus métodos acreditados y en general aplican los controles de calidad que exige la norma NCh 3373 por cada set de análisis, logrando evidenciar que los resultados de los ensayos son aprobados con la precisión y exactitud requerida. Sin embargo, algunos laboratorios no entregaron a su cliente la información sobre QC/QA, por lo que no fue posible evaluar la confiabilidad de dichos resultados.

Comentarios finales

El tenor y tipo de hallazgos descritos en este informe, ratifican la utilidad de mantener supervisiones periódicas de los fiscalizadores SISS del nivel central, sobre los datos del autocontrol recibidos mensualmente a través del PR-023 en forma inmediata y a medida que se van recibiendo, así como requerir la trazabilidad de la información y los datos originales que avalen su confiabilidad, para cualquier autocontrol que resulte dudoso.

Adicionalmente, es pertinente continuar auditando a las concesionarias sobre estas materias al menos una vez al año, a lo que se debieran sumar visitas periódicas y no anunciadas de los niveles regionales de la SISS. Lo anterior, con el objetivo, de continuar avanzando en el seguimiento de las empresas que aún no alcanzan los niveles mínimos de cumplimiento y no retroceder con aquellas sanitarias que ya lo cumplieron.

Respecto de los laboratorios adjudicados para controles directos, se estima pertinente auditarlos al menos una vez al año, siendo recomendable que esta actividad se realice al inicio del desarrollo del contrato, de tal forma que las acciones correctivas para solucionar las deficiencias detectadas, se puedan tomar a tiempo y sean realmente útiles para corregir y/o mejorar sobre la marcha el trabajo desarrollado por el contratista.

Fin del INFORME FINAL

SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

INFORME AUDITORIA DE FISCALIZACIÓN

MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES EN PTAS NCH 411/10 Y SU MANUAL OPERATIVO SISS

1.- ANTECEDENTES DE LA AUDITORIA

Empresa sanitaria fiscalizada:	ESVAL S.A. V Región
Oficio de notificación SISS:	OF-NC N° 3387 del 28 de octubre de 2022
Fecha de ejecución:	09 de Noviembre de 2022
Equipo Auditor:	Sra. Elizabeth Echeverría, Auditor Jefe de proyecto Sr. Arturo Givovich, Auditor asistente
Profesional SISS:	Sra. Elba Vargas, Inspector fiscal del proyecto
Monitoreos supervisados:	PTAS Placilla PTAS Casablanca

Responsable de los monitoreos:

Entidad de muestreo, Biodiversa V región

2.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- NCh 411/10-2005: Muestreo de aguas residuales. Recolección y manejo de las muestras.
- Manual Operativo de la NCh 411/10, SISS-2010.
- NCh 3205-2011: Medidores de caudal de aguas residuales. Requisitos.
- DS 90-2000 Norma de Emisión Descargas de Riles a Cursos de aguas superficiales.
- NCh 2313: Métodos de análisis aguas residuales, para los parámetros pH y T°.
- NCh 426/2-1997: Agua grado reactivo para análisis. Especificaciones Parte 2: Análisis Físico Químico y Microbiológico de aguas.
- Resolución de monitoreo SISS de la respectiva Planta de aguas servidas

3.- METODOLOGÍA PARA LA EVALUACION

La auditoria contempló realizar una evaluación respecto de la planificación que posee la empresa auditada para llevar a cabo el monitoreo de aguas residuales en sus plantas de tratamiento de aguas servidas. En caso de que esta tarea se contrate a un servicio externo, la evaluación se hace extensiva a la Entidad de muestreo responsable.

En primer lugar se realizó una revisión documental, que incluye los siguientes aspectos: Plan de calidad, competencia del personal, evidencias del correcto funcionamiento de equipos y materiales, disponibilidad de procedimientos y/o Instructivos, registros usados para evidenciar los monitoreos. Estos antecedentes y su información de respaldo como son planillas de terreno, cadenas de custodia e Informes de monitoreo para los muestreos específicos auditados, fueron presentados al equipo auditor, por la (s) persona(s) designada(s) por el organismo auditado.

En segundo lugar, se evalúa en forma presencial el muestreo en terreno, en función de los requisitos de las normas de referencia y otras disposiciones específicas de la SISS. Se revisan todas las etapas del proceso, como son entre otras: Punto de muestreo, verificación de equipos, mediciones in situ de los parámetros (ph, T°, cloro residual), medición de caudal, recolección de muestras puntuales y compuestas en forma manual o automatizada, composición de muestras, preservación de las muestras físico-químicas y bacteriológicas para su transporte, registros de ingreso al laboratorio, etc.

Todos los aspectos antes mencionados, son incorporados a la evaluación, con la finalidad de confirmar la confiabilidad de los resultados del autocontrol que la empresa remite a la SISS a través del protocolo de información PR023.

4.- RESULTADOS DE LA AUDITORIA

La evaluación realizada, indica un cumplimiento parcial de los requisitos normativos y disposiciones complementarias del organismo fiscalizador, requiriéndose implementar mejoramientos. El nivel de cumplimiento alcanzado para los distintos tópicos evaluados en la auditoria, indica lo siguiente:

Muestreo de Autocontrol de PTAS

Aspecto evaluado	% de cumplimiento
Revisión documental	76,2
Muestreo en terreno PTAS Placilla	73,3
Muestreo en terreno PTAS Casablanca	73,8
Promedio general	74 %

En Anexo adjunto a este informe, se detallan los requisitos pendientes y las necesidades de mejora, que esta empresa en particular, deberá atender al más breve plazo.

5.- PLAZO PARA REALIZAR ACCIONES CORRECTIVAS

Cabe señalar que comprobar la validez del autocontrol realizado por las propias empresas sanitarias, es de mucha importancia, ya que a partir de dicha información se evalúa el cumplimiento de la calidad del servicio de tratamiento de aguas servidas y en particular el cumplimiento de las normas de emisión, considerando el lugar de descarga.

En consecuencia, se otorga un plazo máximo de 3 meses, para realizar los mejoramientos necesarios y abordar los requisitos pendientes de las normas técnicas de referencia, las cuales están estrechamente ligadas al muestreo de aguas residuales. Transcurrido ese plazo, la empresa deberá remitir a esta SISS, el detalle de las acciones correctivas implementadas y las evidencias de que ellas fueron efectivas, para solucionar cada uno de estos hallazgos.

ANEXO

RESULTADOS AUDITORIA EMPRESA ESVAL PTAS PLACILLA Y CASABLANCA

REQUISITOS PENDIENTES Y NECESIDADES DE MEJORA

REVISIÓN DOCUMENTAL

Nº	Descripción del hallazgo	Referencia
1	De la revisión de antecedentes del personal de Biodiversa V región, se observa que ninguno de los inspectores de terreno posee la formación profesional recomendada en el Manual operativo SISS. Sr. Rodrigo Vásquez, es Técnico en alimentos, con experiencia en muestreo desde año 2006. Sr. José Velásquez, posee sólo EM, experiencia adquirida en el cargo, desde su ingreso en año 2019. Por tanto, adquiere mayor importancia que efectivamente se realicen cursos formales teóricos y prácticos sobre la materia, con una evaluación con nota idealmente dictados por un organismo externo. Las evidencias disponibles indican que el Sr. José Velásquez no posee un curso formal sólo capacitaciones internas, mientras que el Sr. Rodrigo Vásquez cuenta con un curso antiguo del año 2017.	Manual Operativo punto 4.1, 8.1.1
2	La norma NCh 411/10 reconoce que el personal es un factor crítico en el muestreo de aguas residuales y por lo mismo, requiere que su capacitación, reentrenamiento y supervisión, sean permanentes. También exige, que se debe realizar una evaluación de desempeño al menos una vez al año. Biodiversa V región, no presenta evaluación de desempeño de ambas personas, solo descripción de cargo del Sr. Vásquez. Ultimo programa de capacitación es del año 2015. Respecto de la supervisión, se recomienda a la empresa efectuar auditorias formales a su contratista al menos una vez cada año, alternando las PTAS. Esta evaluación, se debería sumar a supervisiones en cada monitoreo, que debería realizar el supervisor u operador de la planta, con un check list documentado que incluya los factores más críticos del proceso.	NCh 411/10, 12.1 Anexo F NCh 411/10, 12.4
3	El instructivo sobre composición de muestras, debe ser más claro respecto de las probetas a utilizar para medir las alícuotas proporcionales al caudal, con la precisión y exactitud requerida, lo mismo que para indicar con cuantas cifras significativas ellas deben quedar registradas. Los inspectores de muestreo presentan dudas sobre este tema y de hecho lo realizan en forma incorrecta, durante la auditoria.	Manual Operativo 6.2.1
4	En la actualidad Biodiversa no entrega a la empresa en forma rutinaria, un Informe de monitoreo formal firmado por el responsable correspondiente de la Entidad de muestreo. Por tratarse de un cliente interno, este documento ha sido reemplazado por el registro REG-11 que lleva el nombre del inspector de terreno a cargo y contiene parte de la información requerida en el Manual operativo SISS, pero que no es un informe propiamente tal. Estos informes formales, sólo fueron preparados, al ser solicitados por la SISS, con ocasión de la reciente Validación de resultados de autocontrol de PTAS, que se realizó a nivel nacional.	Manual Operativo Cap.7
5	Se recuerda que es necesario que la empresa cuente en sus instalaciones, con todos los datos derivados de los monitoreos de autocontrol efectuados en el pasado, de tal forma de cumplir con la exigencia del Manual operativo, que establece que los antecedentes de respaldo y los registros asociados deberán estar disponibles en la empresa sanitaria por un periodo mínimo de 2 años, para la fiscalización de la SISS.	Manual Operativo punto 1.6

MUESTREO EN TERRENO PTAS PLACILLA Y CASABLANCA

Nº	Descripción del hallazgo	Referencia
6	La empresa debe reevaluar el actual punto de monitoreo utilizado para recolección de muestras bacteriológicas puntuales en PTAS Placilla. El lugar actual es la misma descarga al curso receptor, de difícil acceso y riesgoso para el personal. Las muestras se toman con la mano, sin usar un dispositivo auxiliar esterilizado, como lo indica la norma, lo que reviste una alta complejidad.	NCh 411/10, 6.1 7.2.3 y 7.4.1 Manual Operativo 5.2
7	Por las mismas razones antes expuestas en la muestra bacteriológica del final del monitoreo que se recolectó en PTAS Placilla, no se dejó una adecuada cámara de aire, lo que motivó el rechazo de la muestra en su ingreso al laboratorio.	NCh 411/10, 7.6
8	También debe reevaluarse el actual punto de monitoreo en PTAS Casablanca. El lugar actual para muestras bacteriológicas puntuales es la descarga al estero, acceso con botas de agua. Tampoco se utiliza un dispositivo auxiliar. Por otra parte, el equipo automático se instala en el suelo al lado de canaleta Parshall del efluente, donde la superficie es irregular y queda chueco. No existe en el lugar, una tarima especial, ni un techo para protegerlo del sol.	NCh 411/10, 6.1 7.2.3 y 7.4.1 Manual Operativo 5.2
9	Los envases estériles destinados a la recolección de muestras bacteriológicas utilizados por Biodiversa, contienen ambos preservantes Tiosulfato de sodio y Edta. Se requiere justificar el uso de agente quelante, indicando si en los efluentes de estas plantas de aguas servidas Placilla y Casablanca, que deben cumplir los requisitos de la norma de emisión DS-90, existe la presencia de altas concentraciones de metales pesados.	NCh 411/10 Tabla A1
10	Para la sonda de T° unida al pH-metro Hach 527, se presenta última contrastación contra un termómetro patrón, pero no queda claro si esta actividad se realiza mensual o cada 3 meses. Se debe evidenciar, si se ha cumplido o no la condición para distanciar esta actividad de mensual a trimestral, que consiste en que en los 3 primeros meses el equipo haya demostrado que no presenta desviaciones.	NCh 411/10, 12.2 Manual Operativo punto 5.3.3.2
11	Es confusa la aplicación del Factor de corrección de T° en pH-metro portátil 527. La etiqueta adherida al equipo indica dos factores distintos dependiendo del valor medido. Sin embargo, no hay concordancia entre lo que se hace en terreno y lo que indica esta etiqueta del equipo.	Manual Operativo punto 5.3.3.2
12	No se conoce la calidad del agua grado reactivo usada para lavar sondas y celdas en terreno. La piseta no indica clase del agua contenida, tampoco su fecha de fabricación, ni fecha de vigencia. Por tanto, no se puede asociar, con los registros del laboratorio.	NCh 426/2
13	Para la medición de cloro residual, donde se utiliza un colorímetro Hach DR 300 identificado como N° 740, el equipo se lleva incompleto al terreno. No se cuenta con celda de Rango alto, si hubiese que medir una concentración superior a 2 mg/l. Por otro lado, los Inspectores de muestreo, no tienen claridad sobre interferencias que afectan al método DPD y cómo eliminarlas.	NCh 411/10, 7.10
14	Para los muestreadores automáticos portátiles usados en ambas plantas Placilla y Casablanca, se debe mejorar la forma de evidenciar el lavado de los equipos previo a su uso, ya sea en la central de operaciones o en el mismo terreno. Se supone que vienen listos desde la central de operaciones y en el registro solo se marca un ticket. Por otro lado, tampoco se ha registrado la última fecha en que estos equipos fueron sometidos a lavado profundo.	NCh 411/10, 6.3 Anexo E

15	En PTAS Placilla, no se realiza la filtración en terreno de la porción de muestra compuesta, destinada a metales disueltos. El envase utilizado para este parámetro, ya viene con su preservante ácido en el interior y por tanto se maneja igual que si fuera un análisis de metales totales.	DS-90 Standard Methods
16	En PTAS Placilla, el uso de las probetas para medición de alícuotas en la composición de muestras físico-químicas, no se ajusta a las disposiciones del Manual operativo SISS. Tampoco se considera la forma en que las alícuotas se deben registrar, según sea el volumen de muestra compuesta necesario de medir.	Manual Operativo 6.2.1
17	El Bidón utilizado en ambas PTAS Placilla y Casablanca, para realizar la composición de muestras en forma manual, dispone de una llave metálica, no adecuada para este propósito. Es muy útil que cuente con llave, pero esta debiera ser de PVC, para evitar el riesgo de que aporte contaminación.	Manual Operativo 6.2 .1
18	En cooler AS-516 de transporte de muestra F-Q compuesta, sólo se agrega testigo de plástico de 250 ml. No hay un testigo de vidrio, a pesar de haber dos envases de vidrio en la batería de análisis, uno destinado al ensayo de aceites y grasas y el otro destinado al ensayo de parámetros orgánicos..	Manual Operativo 3.9
19	En la actualidad Biodiversa no entrega de rutina a la empresa el reporte del equipo automático, registro que si fue posible de extraer en ambas PTAS, como parte de la auditoria. Esta importante evidencia, que permite demostrar que el muestreo se realizó de acuerdo a lo programado, debería ser conservada por la empresa sanitaria, para cada uno de los monitoreos.	NCh 411/10, 7.9.10 y 7.12.5 Manual Operativo punto 4.2.2
20	Dado que Biodiversa no mide caudal con equipo portátil en ambas plantas, los caudales horarios necesarios para la composición de muestras, se están obteniendo de los caudalímetros fijos de la planta. En consecuencia, existe una responsabilidad directa de la empresa de que estos equipos cumplan estrictamente con los requisitos vigentes para controlar el correcto funcionamiento de los medidores de caudal de aguas residuales. Se constata que para el Medidor de caudal Efluente PTAS Placilla Isco signature, la calibración del fabricante se encuentra vigente y existe una contrastación de junio 2022, con error de 6,3% dentro de norma. Para el Medidor de caudal Efluente PTAS Casablanca Hycontrol Liquiflex en cambio, no se presenta el certificado de calibración del fabricante, pero si la última contrastación de mayo 2022, que indica un error de 3,2%, cumple norma. La etiqueta adherida al medidor de caudal de efluente PTAS Placilla, está desactualizada, siendo importante que ante una fiscalización se pueda obtener la información inmediatamente a través de ella.	NCh 3205
21	Las muestras bacteriológicas y físico-químicas recolectas durante la auditoria en PTAS Placilla y Casablanca ingresan ese mismo día al laboratorio Biodiversa de Viña del Mar. Se cumplen T° Ingreso en ambos cooler AS-610 (Bact) y AS (F-Q) Sin embargo, en el registro de ingreso al laboratorio (Cadena de frío y Custodia para transporte de envases), no se evidencia control de la preservación por agente químico, para las muestras físico-químicas.	NCh 411/10, 11.5

Fin del Informe

SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

INFORME AUDITORIA DE FISCALIZACIÓN

MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES EN PTAS NCH 411/10 Y SU MANUAL OPERATIVO SISS

1.- ANTECEDENTES DE LA AUDITORIA

Empresa sanitaria fiscalizada:	BCC S.A. Región Metropolitana
Oficio de notificación SISS:	OF-NC N° 3343 del 26 de octubre de 2022
Fecha de ejecución:	15 de Noviembre de 2022
Equipo Auditor:	Sra. Elizabeth Echeverría, Auditor Jefe de proyecto Sr. Arturo Givovich, Auditor asistente
Profesional SISS:	Sra. Elba Vargas, Inspector fiscal del proyecto Sra. Ingeborg Suckel, fiscalizador nivel central
Monitoreos supervisados:	PTAS Santo Tomás

Responsable de los monitoreos:

Entidad de muestreo, Hidrolab

2.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- NCh 411/10-2005: Muestreo de aguas residuales. Recolección y manejo de las muestras.
- Manual Operativo de la NCh 411/10, SISS-2010.
- NCh 3205-2011: Medidores de caudal de aguas residuales. Requisitos.
- DS 90-2000 Norma de Emisión Descargas de Riles a Cursos de aguas superficiales.
- NCh 2313: Métodos de análisis aguas residuales, para los parámetros pH y T°.
- NCh 426/2-1997: Agua grado reactivo para análisis. Especificaciones Parte 2: Análisis Físico Químico y Microbiológico de aguas.
- Resolución de monitoreo SISS de la respectiva Planta de aguas servidas

3.- METODOLOGÍA PARA LA EVALUACION

La auditoria contempló realizar una evaluación respecto de la planificación que posee la empresa auditada para llevar a cabo el monitoreo de aguas residuales en sus plantas de tratamiento de aguas servidas. En caso de que esta tarea se contrate a un servicio externo, la evaluación se hace extensiva a la Entidad de muestreo responsable.

En primer lugar se realizó una revisión documental, que incluye los siguientes aspectos: Plan de calidad, competencia del personal, evidencias del correcto funcionamiento de equipos y materiales, disponibilidad de procedimientos y/o Instructivos, registros usados para evidenciar los monitoreos. Estos antecedentes y su información de respaldo como son planillas de terreno, cadenas de custodia e Informes de monitoreo para los muestreos específicos auditados, fueron presentados al equipo auditor, por la (s) persona(s) designada(s) por el organismo auditado.

En segundo lugar, se evalúa en forma presencial el muestreo en terreno, en función de los requisitos de las normas de referencia y otras disposiciones específicas de la SISS. Se revisan todas las etapas del proceso, como son entre otras: Punto de muestreo, verificación de equipos, mediciones in situ de los parámetros (ph, T°, cloro residual), medición de caudal, recolección de muestras puntuales y compuestas en forma manual o automatizada, composición de muestras, preservación de las muestras físico-químicas y bacteriológicas para su transporte, registros de ingreso al laboratorio, etc.

Todos los aspectos antes mencionados, son incorporados a la evaluación, con la finalidad de confirmar la confiabilidad de los resultados del autocontrol que la empresa remite a la SISS a través del protocolo de información PR023.

4.- RESULTADOS DE LA AUDITORIA

La evaluación realizada, indica un cumplimiento parcial de los requisitos normativos y disposiciones complementarias del organismo fiscalizador, requiriéndose implementar mejoramientos. El nivel de cumplimiento alcanzado para los distintos tópicos evaluados en la auditoria, indica lo siguiente:

Muestreo de Autocontrol de PTAS

Aspecto evaluado	% de cumplimiento
Revisión documental	66,7
Muestreo en terreno PTAS Santo Tomás	71,4
Promedio general	69 %

En Anexo adjunto a este informe, se detallan los requisitos pendientes y las necesidades de mejora, que esta empresa en particular, deberá atender al más breve plazo.

5.- PLAZO PARA REALIZAR ACCIONES CORRECTIVAS

Cabe señalar que comprobar la validez del autocontrol realizado por las propias empresas sanitarias, es de mucha importancia, ya que a partir de dicha información se evalúa el cumplimiento de la calidad del servicio de tratamiento de aguas servidas y en particular el cumplimiento de las normas de emisión, considerando el lugar de descarga.

En consecuencia, se otorga un plazo máximo de 3 meses, para realizar los mejoramientos necesarios y abordar los requisitos pendientes de las normas técnicas de referencia, las cuales están estrechamente ligadas al muestreo de aguas residuales. Transcurrido ese plazo, la empresa deberá remitir a esta SISS, el detalle de las acciones correctivas implementadas y las evidencias de que ellas fueron efectivas, para solucionar cada uno de estos hallazgos.

ANEXO

RESULTADOS AUDITORIA EMPRESA ESVAL PTAS PLACILLA Y CASABLANCA

REQUISITOS PENDIENTES Y NECESIDADES DE MEJORA

REVISIÓN DOCUMENTAL

Nº	Descripción del hallazgo	Referencia
1	De la revisión de antecedentes del personal de Hidrolab, se observa que ninguno de los inspectores de terreno posee la formación profesional recomendada en el Manual operativo SISS. El inspector titular Sr. Ramón Lagos posee EM completa con 10 años de experiencia en el cargo en Hidrolab. Para el ayudante en entrenamiento Sr. Hans Fredes, no se presenta ningún antecedente. Por tanto, adquiere mayor importancia que efectivamente se realicen cursos formales teóricos y prácticos sobre la materia, con una evaluación con nota idealmente dictados por un organismo externo. No hubo evidencia de cursos de capacitación, para ninguna de las dos personas.	Manual Operativo punto 4.1 8.1.1
2	Debido a sus muchos años de experiencia, lo más probable es que el Inspector titular Sr. Ramón Lagos haya realizado durante su periodo de inducción, 6 muestreos presenciales y al menos 6 muestreos acompañado, antes de responsabilizarse de la actividad. Sin embargo, ello no pudo ser comprobado en la auditoria, porque no se presentaron los registros correspondientes. Para el ayudante en entrenamiento Sr. Hans Fredes, no se presentó ningún antecedente.	NCh 411/10, 12.1 Manual Operativo 8.1.3
3	La norma NCh 411/10 reconoce que el personal es un factor crítico en el muestreo de aguas residuales y por lo mismo, requiere que su capacitación, reentrenamiento y supervisión, sean permanentes. También exige, que se debe realizar una evaluación de desempeño al menos una vez al año. Hidrolab, no presenta evaluación de desempeño de ninguna de las dos personas y tampoco un programa de capacitación actualizado. Respecto de la supervisión, se recomienda a la empresa efectuar auditorias formales a su contratista al menos una vez cada año. Esta evaluación, se debería sumar a la supervisión en cada monitoreo, que hoy en día realiza con un check list básico el cargo de Supervisor de procesos.	NCh 411/10, 12.1 Anexo F NCh 411/10, 12.4
4	Hidrolab tiene instructivos actualizados para las tareas involucradas en muestreo de aguas residuales, pero no se llevaron al terreno, a pesar que la auditoria se avisó con anticipación a la empresa sanitaria y esta a su vez solicitó la información necesaria a su contratista. Los documentos solicitados, se debían bajar de una nube pidiendo claves de acceso y mostrar en el celular. Este trámite fue muy lento, lo que complicó al Inspector de muestreo.	Manual Operativo 8.1.3
5	Se recuerda que es necesario que la empresa cuente en sus instalaciones, con todos los datos derivados de los monitoreos de autocontrol efectuados en el pasado, de tal forma de cumplir con la exigencia del Manual operativo, que establece que los antecedentes de respaldo y los registros asociados deberán estar disponibles en la empresa sanitaria por un periodo mínimo de 2 años, para la fiscalización de la SISS.	Manual Operativo punto 1.6

MUESTREO EN TERRENO PTAS SANTO TOMÁS

Nº	Descripción del hallazgo	Referencia
6	Los envases estériles destinados a la recolección de muestras bacteriológicas utilizados por Hidrolab, contienen ambos preservantes Tiosulfato de sodio y Edta. Se requiere justificar el uso de agente quelante, indicando si en el efluente de esta planta de aguas servidas, que deben cumplir los requisitos de la norma de emisión DS-90, existe la presencia de altas concentraciones de metales pesados.	NCh 411/10 Tabla A1
7	No se conoce la calidad del agua grado reactivo, usada para lavar sondas y celdas en terreno. La piseta no indica clase del agua contenida, tampoco su fecha de fabricación, ni fecha de vigencia. Por tanto, no se puede asociar, con los registros del laboratorio.	NCh 426/2
8	Al final del monitoreo se verifican con buffers en el rango de trabajo, ambos pH-metros usados en el monitoreo auditado. El equipo portátil 139-T cumple el requisito normativo. La sonda que permanece inserta en el flujo efluente de la planta durante las 24 horas y que mide en forma continua, no cumple quedando fuera de especificación de $\pm 0,1$ unidades de pH. Sonda Q brien 0042 cumple al inicio del monitoreo, según registro AMM-001 del 14.11.22. Aparentemente, ello se debería a que quedó ubicada al costado de la canaleta Parshall, en zona de menor velocidad del flujo, donde se observa crecimiento de algas.	NCh 2313/1 NCh 411/10 12.2
9	Para el termómetro unido al pH metro portátil 139 T, no se encuentra rotulado en el respectivo equipo el Factor de corrección derivado de la contrastación contra un termómetro patrón. Según registro AMM 0035, este sería de $-0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Es necesario que exista esta rotulación, de tal forma que se pueda comprobar en terreno que efectivamente estos factores de corrección están siendo considerados en las mediciones rutinarias, que se practican junto con la recolección de muestras bacteriológicas.	Manual Operativo punto 5.3.3.2
10	Misma observación anterior, se detecta para la Sonda Q brien 0042, que mide durante las 24 horas. Según registro AMM 0035, este factor sería de 0°C . Es necesario que exista esta rotulación, de tal forma que se pueda comprobar una vez bajados los datos desde el software del instrumento, que efectivamente estos factores de corrección están siendo considerados en las mediciones rutinarias.	Manual Operativo punto 5.3.3.2
11	Dado que la planificación del monitoreo considera medir los parámetros pH y T° en forma continua cada 5 minutos con la sonda Q brien 0042, la empresa debe informar en PR023, todas las mediciones de este autocontrol. Los datos deben ser los puntuales en cada horario, no corresponde informar promedios por cada hora, ya que no pueden obviarse resultados que eventualmente hayan quedado fuera de los rangos o máximos permisibles para las descargas, por la respectiva norma de emisión DS-90.	DS-90 Resolución de monitoreo
12	El muestreador automático utilizado en PTAS Santo Tomás, es un Equipo hechizo identificado como Q sampler 0009. Consiste en un refrigerador al que se le instaló una bomba peristáltica y una sonda de pH / T° Q brien 0042. El sistema tiene control remoto y su programación se maneja desde Hidrolab. Es necesario que exista en la caseta donde se ubica el equipo, un sistema repetidor de señal y una pantalla que indique en tiempo real las variables que se están midiendo. La modalidad actual, no permite efectuar una fiscalización efectiva, ya que los datos se deben pedir a la central de operaciones de Hidrolab, demorando mucho rato en llegar.	NCh 411/10 6.2
13	La boquilla de succión del equipo automático se instala a un costado y no en el centro de la corriente. En esta zona de menor velocidad del flujo, se observa crecimiento de algas.	NCh 411/10 7.1.1

14	La medición de caudal de los monitoreos de autocontrol, es realizada por Hidrolab con un equipo fijo que consiste en un sensor US de nivel instalado en la canaleta parshall de 9 pulg. Por su parte, la empresa cuenta con otro Sensor US de nivel, instalado en la misma canaleta. No se consideró que la posición del sensor es única y no puede haber dos instalados en una misma estructura hidráulica, ya que uno de ellos no cumplirá con la posición exacta requerida. Q del momento 11:15 hrs Equipo planta 77,5 litros/seg Q misma hora Equipo Hidrolab 69,37 l/seg	NCh 411/10 Cap. 8
15	Por tanto la confiabilidad de la información con la que se componen las muestras es responsabilidad de la Entidad de muestreo externa, debiendo su sistema de medición de caudal cumplir los requisitos de la normativa vigente para medidores de caudal de aguas residuales. Al respecto se señala que no se presentaron antecedentes sobre calibración del fabricante, para sensor US de nivel Hidrolab.	NCh 3205
16	Sensor US de nivel de Hidrolab, no ha sido contrastado en el terreno contra un caudalímetro patrón calibrado, como lo exige con una frecuencia semestral la normativa. Solo se presentan algunos chequeos y mantenciones realizados en taller de Hidrolab.	NCh 3205
17	Sensor US de nivel de Hidrolab, no cuenta con un error actualizado. Por tanto, no se puede verificar si cumple el requisito normativo, para evidenciar correcto funcionamiento.	NCh 3205
18	Los medidores de caudal fijos de la planta, que se encuentran ubicados en Afluente, Efluente y Bypass, desde donde se informan variables operacionales por PR023, tampoco disponen de certificado de calibración vigente del fabricante. Si se cuenta con una contrastación, en marzo del año 2022 con servicio externo especializado, los errores resultantes fueron: Equipo Afluente 6,59% < 10% permitido por NCh 3205 Equipo Efluente 7,05% < 10% permitido por NCh 3205 Equipo Bypass: no hay información	NCh 3205
19	La modalidad de de muestreo aplicada es una de las alternativas que entrega la NCh 411/10, consistente en recolectar un volumen constante de muestra, en un tiempo proporcional a iguales volúmenes descargados, con recolección automática en botella única. De acuerdo a la citada norma, esta modalidad requiere tener la certeza de que el volumen de descarga histórico tenga el mismo comportamiento durante la campaña de muestreo, lo que deberá demostrarse obteniendo 10% máximo de diferencia entre los volúmenes descargados. Esta importante verificación, no es realizada por la Entidad de muestreo y tampoco por la empresa en PTAS Santo Tomás.	NCh 411/10 7.11
20	En esta planta se ha fijado una alícuota de 500 ml para la formación de la muestra compuesta en forma automática en botella única. Al terminar el monitoreo se controla la precisión y exactitud de volumen recolectado por muestreador automático, obteniendo 540 ml y 560 ml en dos pruebas consecutivas. Por tanto, este queda fuera de especificación (máximo 5% de diferencia entre lo programado y lo recolectado)	NCh 411/10 6.2.2 g)
21	En la actualidad Hidrolab no entrega de rutina a la empresa el reporte del equipo automático, registro que si fue posible de observar en PTAS Santo Tomás, como parte de la auditoria. Esta importante evidencia, que permite demostrar que el muestreo se realizó de acuerdo a lo programado, debería ser conservada por la empresa sanitaria, para cada uno de los monitoreos.	NCh 411/10, 7.9.10 y 7.12.5 Manual Operativo punto 4.2.2
22	Las muestras bacteriológicas y físico-químicas recolectas durante la auditoria en PTAS Santo Tomás, ingresan ese mismo día al laboratorio Hidrolab. Se cumple T° de Ingreso: 1 solo cooler (Bact) y (F-Q): vidrio 5,0°C , plástico 5,1°C Sin embargo, en el registro Cadena de custodia AMM-014, no se evidencia control de la preservación por agente químico, para las muestras físico-químicas. Tampoco se registra, la fecha y hora de recepción.	NCh 411/10, 11.5

Fin del Informe

SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

INFORME AUDITORIA DE FISCALIZACIÓN

MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES EN PTAS NCH 411/10 Y SU MANUAL OPERATIVO SISS

1.- ANTECEDENTES DE LA AUDITORIA

Empresa sanitaria fiscalizada:	ESSBIO S.A. VI Región
Oficio de notificación SISS:	OF-NC N° 3386 del 28 de octubre de 2022
Fecha de ejecución:	22 de Noviembre de 2022
Equipo Auditor:	Sra. Elizabeth Echeverría, Auditor Jefe de proyecto Sr. Arturo Givovich, Auditor asistente
Profesional SISS:	Sra. Elba Vargas, Inspector fiscal del proyecto Sra. Ingeborg Suckel, fiscalizador nivel central
Monitoreos supervisados:	PTAS San Francisco de Mostazal PTAS Rancagua

Responsable de los monitoreos:

Entidad de muestreo, Biodiversa VI Región

2.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- NCh 411/10-2005: Muestreo de aguas residuales. Recolección y manejo de las muestras.
- Manual Operativo de la NCh 411/10, SISS-2010.
- NCh 3205-2011: Medidores de caudal de aguas residuales. Requisitos.
- DS 90-2000 Norma de Emisión Descargas de Riles a Cursos de aguas superficiales.
- NCh 2313: Métodos de análisis aguas residuales, para los parámetros pH y T°.
- NCh 426/2-1997: Agua grado reactivo para análisis. Especificaciones Parte 2: Análisis Físico Químico y Microbiológico de aguas.
- Resolución de monitoreo SISS de la respectiva Planta de aguas servidas

3.- METODOLOGÍA PARA LA EVALUACION

La auditoria contempló realizar una evaluación respecto de la planificación que posee la empresa auditada para llevar a cabo el monitoreo de aguas residuales en sus plantas de tratamiento de aguas servidas. En caso de que esta tarea se contrate a un servicio externo, la evaluación se hace extensiva a la Entidad de muestreo responsable.

En primer lugar se realizó una revisión documental, que incluye los siguientes aspectos: Plan de calidad, competencia del personal, evidencias del correcto funcionamiento de equipos y materiales, disponibilidad de procedimientos y/o Instructivos, registros usados para evidenciar los monitoreos. Estos antecedentes y su información de respaldo como son planillas de terreno, cadenas de custodia e Informes de monitoreo para los muestreos específicos auditados, fueron presentados al equipo auditor, por la (s) persona(s) designada(s) por el organismo auditado.

En segundo lugar, se evalúa en forma presencial el muestreo en terreno, en función de los requisitos de las normas de referencia y otras disposiciones específicas de la SISS. Se revisan todas las etapas del proceso, como son entre otras: Punto de muestreo, verificación de equipos, mediciones in situ de los parámetros (ph, T°, cloro residual), medición de caudal, recolección de muestras puntuales y compuestas en forma manual o automatizada, composición de muestras, preservación de las muestras físico-químicas y bacteriológicas para su transporte, registros de ingreso al laboratorio, etc.

Todos los aspectos antes mencionados, son incorporados a la evaluación, con la finalidad de confirmar la confiabilidad de los resultados del autocontrol que la empresa remite a la SISS a través del protocolo de información PR023.

4.- RESULTADOS DE LA AUDITORIA

La evaluación realizada, indica un cumplimiento parcial de los requisitos normativos y disposiciones complementarias del organismo fiscalizador, requiriéndose implementar mejoramientos. El nivel de cumplimiento alcanzado para los distintos tópicos evaluados en la auditoria, indica lo siguiente:

Muestreo de Autocontrol de PTAS

Aspecto evaluado	% de cumplimiento
Revisión documental	81,0
Muestreo en terreno PTAS San Francisco	82,8
Muestreo en terreno PTAS Rancagua	85,2
Promedio general	83 %

En Anexo adjunto a este informe, se detallan los requisitos pendientes y las necesidades de mejora, que esta empresa en particular, deberá atender al más breve plazo.

5.- PLAZO PARA REALIZAR ACCIONES CORRECTIVAS

Cabe señalar que comprobar la validez del autocontrol realizado por las propias empresas sanitarias, es de mucha importancia, ya que a partir de dicha información se evalúa el cumplimiento de la calidad del servicio de tratamiento de aguas servidas y en particular el cumplimiento de las normas de emisión, considerando el lugar de descarga.

En consecuencia, se otorga un plazo máximo de 3 meses, para realizar los mejoramientos necesarios y abordar los requisitos pendientes de las normas técnicas de referencia, las cuales están estrechamente ligadas al muestreo de aguas residuales. Transcurrido ese plazo, la empresa deberá remitir a esta SISS, el detalle de las acciones correctivas implementadas y las evidencias de que ellas fueron efectivas, para solucionar cada uno de estos hallazgos.

ANEXO

RESULTADOS AUDITORIA EMPRESA ESSBIO VI REGIÓN PTAS SAN FRANCISCO Y RANCAGUA

REQUISITOS PENDIENTES Y NECESIDADES DE MEJORA

REVISIÓN DOCUMENTAL

Nº	Descripción del hallazgo	Referencia
1	De los antecedentes del personal de Biodiversa, se observa que ninguno de los dos inspectores posee la formación profesional recomendada en el Manual operativo SISS. El Sr. Maximiliano Cabezas es Técnico agrícola con 3 años de experiencia y el Sr. Cristian Cavieres tiene EM completa y 6 años de experiencia. Por tanto, adquiere mayor importancia que efectivamente se realicen cursos formales teóricos y prácticos sobre la materia, con una evaluación con nota idealmente dictados por un organismo externo. Las evidencias disponibles, sólo indican capacitación para el Sr. Cavieres y no hay registros para el Sr. Cabezas.	Manual Operativo punto 4.1, 8.1.1
2	La norma NCh 411/10 reconoce que el personal es un factor crítico en el muestreo de aguas residuales y por lo mismo, requiere que su capacitación, reentrenamiento y supervisión, sean permanentes. También exige, que se debe realizar una evaluación de desempeño al menos una vez al año. Para ambas personas inspectores de muestreo, no se presentan antecedentes sobre evaluación de desempeño actualizada. Respecto de la supervisión planificada por la empresa, actualmente queda en manos del operador de la respectiva planta que llena un check list básico por cada monitoreo, pero en el caso de PTAS San Francisco no demostró conocimientos sólidos sobre la materia. Se recomienda a la empresa aumentar frecuencia de auditorias formales a su contratista de tal forma de abarcar más plantas cada año, la última presentada correspondió a una matriz de inspección de PTAS Rancagua ocurrida el 07.10.22.	NCh 411/10, 12.1 Anexo F NCh 411/10, 12.4
3	En la actualidad Biodiversa no entrega a la empresa un Informe de monitoreo formal firmado por el responsable correspondiente de la Entidad de muestreo. Por tratarse de un cliente interno, este documento ha sido reemplazado por el registro REG-11 que lleva el nombre del inspector de terreno a cargo y contiene parte de la información requerida en el Manual operativo SISS, pero que no es un informe propiamente tal.	Manual Operativo Cap.7
4	Se recuerda que es necesario que la empresa cuente en sus instalaciones, con todos los datos derivados de los monitoreos de autocontrol efectuados en el pasado, de tal forma de cumplir con la exigencia del Manual operativo, que establece que los antecedentes de respaldo y los registros asociados deberán estar disponibles en la empresa sanitaria por un periodo mínimo de 2 años, para la fiscalización de la SISS.	Manual Operativo punto 1.6

MUESTREO EN TERRENO PTAS SAN FRANCISCO Y RANCAGUA

Nº	Descripción del hallazgo	Referencia
5	Los envases estériles destinados a la recolección de muestras bacteriológicas utilizados por Biodiversa, contienen ambos preservantes Tiosulfato de sodio y Edta. Se requiere justificar el uso de EDTA, indicando si en los efluentes de estas plantas de aguas servidas San Francisco y Rancagua, que deben cumplir los requisitos de la norma de emisión DS-90, existe la presencia de altas concentraciones de metales pesados.	NCh 411/10 Tabla A1
6	El envase estéril intermedio utilizado para recolectar las muestras bacteriológicas desde el flujo que no es posible de alcanzar con la mano, también contiene estos dos preservantes y debe ser enjuagado previamente con la misma agua a muestrear. Esta no es una práctica correcta, ya que dicho dispositivo debe estar esterilizado, pero no debiera contener preservantes en su interior.	NCh 411/10 6.1
7	El agua utilizada en terreno para lavar celdas y electrodos, se encuentra en el vehículo de los inspectores, en una piseta etiquetada con fecha de llenado 22.11.22 y dice que es clase 3. El registro de control de laboratorio del 22-11 indica Conductividad: 6,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y pH 4,5 unidades, quedando este último parámetro fuera de especificación de los requisitos normativos del agua para análisis grado reactivo que son: Conductividad hasta 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH 5-7 unidades.	NCh 426/2 Tabla 1
8	Para los muestreadores automáticos tanto el portátil usado en PTAS San Francisco, como el estacionario usado en PTAS Rancagua, se debe mejorar la forma de evidenciar el lavado de los equipos previo a su uso, ya sea en la central de operaciones o en el mismo terreno (REG 10 del 20 y 21 de noviembre). Por otro lado, tampoco se presentaron evidencias de la última fecha en que estos equipos fueron sometidos a lavado profundo.	NCh 411/10, 6.3 Anexo E
9	En PTAS San Francisco, el muestreador automático no refrigerado, queda expuesto al sol, observándose hielo derretido en el compartimento de envases, a pesar de que hubo carga de refrigerante ese mismo día temprano en la mañana. Se corre el riesgo de no cumplir con la T° de la primera muestra puntual al final de monitoreo que de hecho fue de 12,1 $^\circ\text{C}$ y llegó a los 12 $^\circ\text{C}$ máximos permitidos sólo por aplicación del factor de corrección del termómetro utilizado. Por tanto es urgente, instalar un techo que dé sombra y proteja al equipo.	NCh 411/10, 10.2.2
10	En la actualidad Biodiversa no entrega de rutina a la empresa el reporte del equipo automático, registro que si fue posible de extraer en ambas PTAS, como parte de la auditoría. Esta importante evidencia, que permite demostrar que el muestreo se realizó de acuerdo a lo programado, debería ser conservada por la empresa sanitaria, para cada uno de los monitoreos.	NCh 411/10, 7.9.10 y 7.12.5 Manual Operativo punto 4.2.2
11	Dado que Biodiversa no mide caudal con equipo portátil en ambas PTAS auditadas San Francisco y Rancagua, los caudales horarios necesarios para la composición de muestras, se están obteniendo de los caudalímetros fijos de la planta. En consecuencia, es responsabilidad directa de la empresa de que estos equipos cumplan estrictamente con los requisitos vigentes para controlar el correcto funcionamiento de los medidores de caudal de aguas residuales. Se constata que para el caso del Efluente PTAS San Francisco, el sensor US de nivel tiene su certificado de calibración de fábrica vencido, aunque si cuenta con una contrastación actualizada del 21.11.2022, que entrega un error de 8,5%. Por su parte, el sensor de radar de PTAS Rancagua dispone de calibración vigente, pero no ha sido contrastado semestralmente como lo establece la normativa, en noviembre 2022 se comparó solo nivel.	NCh 3205

12	En la actualidad, las muestras recolectadas en estas plantas de aguas servidas, son llevadas por Inspectores de muestreo a recepción intermedia en central de operaciones de la Entidad de muestreo en Rancagua. Luego son enviadas por transporte externo a 3 laboratorios, Biodiversa Viña, Biodiversa Concepción, además de SGS Santiago. Al respecto se requiere mejorar la trazabilidad de toda esta ruta de transporte, en el registro “Cadena de frío y custodia para transporte de envases”. Con los datos disponibles, no fue posible hacer un efectivo seguimiento de las muestras Bact y F-Q, recolectadas en la auditoria. - REG 39 Grupo de muestras recepción intermedia 22.11.22 en Rancagua indica T° de ingreso 3,2 °C. No se sabe a cual de los dos cooler corresponde y tampoco a cuál envase testigo, de vidrio o de plástico que salieron de terreno. No se indica si las muestras se guardan refrigeradas mientras permanecen en ese lugar. - REG 027 Grupo de muestras recibidas en Viña a las 22:40 del 22.11.22 Indica T° de ingreso 5,8 °C medida en testigo plástico, se entiende que no hubo testigo de vidrio. No está escrito qué parámetros, fueron a análisis en ese laboratorio. - REG 027 Grupo de muestras recibidas en Concepción a las 23:30 hrs del 22.11.22 Indica varias T° de ingreso, según cooler y envase testigo, vidrio entre 4,1 y 4,3 °C, plástico entre 3,7 y 4,4 °C. No está escrito qué parámetros, fueron a análisis en ese laboratorio. - REG 027 Grupo de muestras recibidas en SGS Stgo. a las 13:00 hrs del 23.11.22, no indica T° de ingreso, según nota no hay personal del área de recepción en ese momento. No está escrito qué parámetros, fueron a análisis en ese laboratorio, si fuese alguno de los críticos de PTAS San Francisco, ya tendrían más de 24 hrs desde su recolección. En el registro de ingreso a recepción intermedia y a los laboratorios, no se evidencia control de la preservación por agente químico, para las muestras físico-químicas.	NCh 411/10, 11.5
----	---	---------------------

Fin del Informe

SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

INFORME AUDITORIA DE FISCALIZACIÓN

MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES EN PTAS NCH 411/10 Y SU MANUAL OPERATIVO SISS

1.- ANTECEDENTES DE LA AUDITORIA

Empresa sanitaria fiscalizada:	Aguas Andinas S.A. Región Metropolitana
Oficio de notificación SISS:	OF-NC N° 3342 del 26 de octubre de 2022
Fecha de ejecución:	30 de Noviembre de 2022
Equipo Auditor:	Sra. Elizabeth Echeverría, Auditor Jefe de proyecto Sr. Arturo Givovich, Auditor asistente
Profesional SISS:	Sra. Elba Vargas, Inspector fiscal del proyecto
Monitoreos supervisados:	PTAS El Monte PTAS Talagante

Responsable de los monitoreos:

Entidad de muestreo, Laboratorio ANAM

2.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- NCh 411/10-2005: Muestreo de aguas residuales. Recolección y manejo de las muestras.
- Manual Operativo de la NCh 411/10, SISS-2010.
- NCh 3205-2011: Medidores de caudal de aguas residuales. Requisitos.
- DS 90-2000 Norma de Emisión Descargas de Riles a Cursos de aguas superficiales.
- NCh 2313: Métodos de análisis aguas residuales, para los parámetros pH y T°.
- NCh 426/2-1997: Agua grado reactivo para análisis. Especificaciones Parte 2: Análisis Físico Químico y Microbiológico de aguas.
- Resolución de monitoreo SISS de la respectiva Planta de aguas servidas

3.- METODOLOGÍA PARA LA EVALUACION

La auditoria contempló realizar una evaluación respecto de la planificación que posee la empresa auditada para llevar a cabo el monitoreo de aguas residuales en sus plantas de tratamiento de aguas servidas. En caso de que esta tarea se contrate a un servicio externo, la evaluación se hace extensiva a la Entidad de muestreo responsable.

En primer lugar se realizó una revisión documental, que incluye los siguientes aspectos: Plan de calidad, competencia del personal, evidencias del correcto funcionamiento de equipos y materiales, disponibilidad de procedimientos y/o Instructivos, registros usados para evidenciar los monitoreos. Estos antecedentes y su información de respaldo como son planillas de terreno, cadenas de custodia e Informes de monitoreo para los muestreos específicos auditados, fueron presentados al equipo auditor, por la (s) persona(s) designada(s) por el organismo auditado.

En segundo lugar, se evalúa en forma presencial el muestreo en terreno, en función de los requisitos de las normas de referencia y otras disposiciones específicas de la SISS. Se revisan todas las etapas del proceso, como son entre otras: Punto de muestreo, verificación de equipos, mediciones in situ de los parámetros (ph, T°, cloro residual), medición de caudal, recolección de muestras puntuales y compuestas en forma manual o automatizada, composición de muestras, preservación de las muestras físico-químicas y bacteriológicas para su transporte, registros de ingreso al laboratorio, etc.

Todos los aspectos antes mencionados, son incorporados a la evaluación, con la finalidad de confirmar la confiabilidad de los resultados del autocontrol que la empresa remite a la SISS a través del protocolo de información PR023.

4.- RESULTADOS DE LA AUDITORIA

La evaluación realizada, indica un cumplimiento parcial de los requisitos normativos y disposiciones complementarias del organismo fiscalizador, requiriéndose implementar mejoramientos. El nivel de cumplimiento alcanzado para los distintos tópicos evaluados en la auditoria, indica lo siguiente:

Muestreo de Autocontrol de PTAS

Aspecto evaluado	% de cumplimiento
Revisión documental	90,5
Muestreo en terreno PTAS El Monte	71,7
Muestreo en terreno PTAS Talagante	78,0
Promedio general	80 %

En Anexo adjunto a este informe, se detallan los requisitos pendientes y las necesidades de mejora, que esta empresa en particular, deberá atender al más breve plazo.

5.- PLAZO PARA REALIZAR ACCIONES CORRECTIVAS

Cabe señalar que comprobar la validez del autocontrol realizado por las propias empresas sanitarias, es de mucha importancia, ya que a partir de dicha información se evalúa el cumplimiento de la calidad del servicio de tratamiento de aguas servidas y en particular el cumplimiento de las normas de emisión, considerando el lugar de descarga.

En consecuencia, se otorga un plazo máximo de 3 meses, para realizar los mejoramientos necesarios y abordar los requisitos pendientes de las normas técnicas de referencia, las cuales están estrechamente ligadas al muestreo de aguas residuales. Transcurrido ese plazo, la empresa deberá remitir a esta SISS, el detalle de las acciones correctivas implementadas y las evidencias de que ellas fueron efectivas, para solucionar cada uno de estos hallazgos.

ANEXO

RESULTADOS AUDITORIA EMPRESA AGUAS ANDINAS PTAS EL MONTE Y TALAGANTE

REQUISITOS PENDIENTES Y NECESIDADES DE MEJORA

REVISIÓN DOCUMENTAL

Nº	Descripción del hallazgo	Referencia
1	De la revisión de antecedentes del personal de Anam, se observa que sólo uno de los inspectores de terreno, el Sr. Matías Suárez Analista Químico posee la formación profesional recomendada en el Manual operativo SISS. El Sr. Nicolás Bustos, es Técnico Eléctrico Industrial. Por tanto, adquiere mayor importancia que efectivamente se realicen cursos formales teóricos y prácticos sobre la materia, con una evaluación con nota idealmente dictados por un organismo externo. Las evidencias disponibles, sólo indican algunas capacitaciones internas para ambas personas.	Manual Operativo punto 4.1, 8.1.1
2	La norma NCh 411/10 reconoce que el personal es un factor crítico en el muestreo de aguas residuales y por lo mismo, requiere que su capacitación, reentrenamiento y supervisión, sean permanentes. También exige, que se debe realizar una evaluación de desempeño al menos una vez al año. El documento "Crecer" presentado por Anam, requiere indicar necesidades individuales de mejora y actualización de conocimientos para cada persona, e igualmente inducir nuevas capacitaciones, sobre aspectos técnicos de los monitoreos. En este sentido, se recomienda a la empresa realizar auditorias formales a su contratista al menos una vez cada año, alternando las PTAS. Esta evaluación, se debería sumar a las supervisiones que hoy en día práctica con el operador de la planta y con personal técnico del laboratorio de procesos.	NCh 411/10, 12.1 Anexo F NCh 411/10, 12.4
3	Se recuerda que es necesario que la empresa cuente en sus instalaciones, con todos los datos derivados de los monitoreos de autocontrol efectuados en el pasado, de tal forma de cumplir con la exigencia del Manual operativo, que establece que los antecedentes de respaldo y los registros asociados deberán estar disponibles en la empresa sanitaria por un periodo mínimo de 2 años, para la fiscalización de la SISS.	Manual Operativo punto 1.6

MUESTREO EN TERRENO PTAS EL MONTE Y TALAGANTE

Nº	Descripción del hallazgo	Referencia
4	Para el pH-metro portátil identificado como PO 245, personal de Anam dice realizar una calibración en su base de operaciones y luego en terreno registra verificación sólo con buffer de pH 7 unidades. Al respecto, cabe indicar que la verificación debe ser al menos con 2 buffers de tal forma de abarcar el rango de las mediciones. Incluso es recomendable verificar los 3 buffers, para asegurar que el equipo no sufrió un desperfecto durante su traslado.	NCh 2313/1 NCh 411/10, 12.2
5	Para la sonda de temperatura unida al pH-metro, se presenta última contrastación de octubre 22, en registro E 000019 donde se programa la próxima en 3 meses Enero 2023. Sin embargo, este registro no evidencia que se haya cumplido la condición para distanciar esta actividad de mensual a trimestral, que consiste en que en los 3 primeros meses el equipo haya demostrado que no presenta desviaciones.	NCh 411/10, 12.2 Manual Operativo punto 5.3.3.2

6	Es confusa la aplicación del Factor de corrección de T° en pH-metro PO 245. Según el resultado de la contrastación este factor sería 0,1°C, pero la etiqueta adherida al equipo indica N/A.	Manual Operativo punto 5.3.3.2
7	Los envases estériles destinados a la recolección de muestras bacteriológicas utilizados por Anam, contienen ambos preservantes Tiosulfato de sodio y Edta. Se requiere justificar el uso de EDTA, indicando si en los efluentes de estas plantas de aguas servidas El Monte y Talagante, que deben cumplir los requisitos del DS-90, existe la presencia de altas concentraciones de metales pesados.	NCh 411/10 Tabla A1
8	Para la medición de cloro residual se utiliza un equipo Hach DR 300 identificado como CD 56, cuya verificación no pudo ser observada en terreno porque no se llevaron los estándares secundarios del fabricante. Solo se presenta el registro de esa mañana, de la base de operaciones, que indica cumplimiento. Esta situación no es aceptable en una auditoria, más aún si ella fue anunciada. Por otra parte, el interior del equipo se observa sucio, especialmente en la zona donde se guardan las celdas de medición.	NCh 411/10, 12.2
9	El agua utilizada en terreno para lavar celdas y electrodos, se encuentra en un aspersor etiquetado, que indica que se retiró desde el laboratorio el día anterior 29.11.22 y es Clase 3. Este aspersor se llena a su vez de un bidón pequeño que permanece en el vehículo, que tiene la misma etiqueta anterior, que según personal de terreno dura aprox. 1 semana. Durante la auditoria, se mide conductividad en este contenedor, obteniéndose un valor de conductividad fuera de especificación 8 veces el máximo permitido por la norma para agua grado reactivo clase 3 que es conductividad < 10 µS/cm y pH 5-7 unidades. Por tanto, es necesario que este reactivo se renueve cada día, más aún en épocas del año de mayor calor.	NCh 426/2 NCh 2313/1
10	Para los muestreadores automáticos tanto el portátil usado en PTAS El Monte, como el estacionario usado en PTAS Talagante, se debe mejorar la forma de evidenciar el lavado de los equipos previo a su uso, ya sea en la central de operaciones o en el mismo terreno. Por otro lado, tampoco se ha registrado la última fecha en que estos equipos fueron sometidos a lavado profundo.	NCh 411/10, 6.3 Anexo E
11	En PTAS El Monte el volumen calibrado al inicio del monitoreo fue de 550 ml, según el registro Reporte de muestreo C000055. Este valor, no es coincidente con lo guardado en el software del equipo que dice 600 ml. El inspector de Anam, indica que esta diferencia se genera porque el equipo esta trabajando, sin el dispositivo detector de líquido. Dispositivo que no debiera ser retirado, durante los muestreos. Se chequea volumen extraído por el sistema al final del monitoreo, midiéndose en probeta 550 ml. Este resultado cumple si se programaron 550 ml, pero no cumple si se programaron 600 ml.	NCh 411/10, 6.2.2 g)
12	Para el caso de PTAS El Monte que no cuenta con equipo refrigerado, es recomendable recargar hielo en el compartimento de envases del muestreador portátil en horas intermedias del monitoreo y además proteger el equipo del sol. De lo contrario en épocas de mayor temperatura ambiente, se corre el riesgo de no cumplir la T° máxima permitida para la primera muestra puntual.	NCh 411/10, 6.2.2 h) 10.2.2
13	Otra deficiencia detectada, dice relación con las evidencias requeridas para dar por correctamente ejecutado un muestreo. En PTAS El Monte y Talagante, no fue posible extraer el reporte del equipo automático, debido a que el personal no llevo a terreno la interfase necesaria. Sólo se pudo observar la programación en la pantalla del equipo. Esta situación no es aceptable en una auditoria, más aún si ella fue anunciada. Esta importante evidencia debería ser conservada por la empresa sanitaria, para cada uno de los monitoreos.	NCh 411/10, 7.9.10 y 7.12.5 Manual Operativo punto 4.2.2
14	Dado que Anam no mide caudal con equipo portátil en ambas PTAS auditadas El Monte y Talagante, los caudales horarios necesarios para la composición de muestras, se están obteniendo de los caudalímetros fijos de la planta.	NCh 3205

	En consecuencia, existe una responsabilidad directa de la empresa de que estos equipos cumplan estrictamente con los requisitos vigentes para controlar el correcto funcionamiento de los medidores de caudal de aguas residuales. Se constata que para el caso del Efluente de ambas PTAS cuyo monitoreo fue auditado, los certificados de calibración de fábrica se encuentran vencidos y sólo el medidor electromagnético de El Monte cuenta con una contrastación actualizada. Por su parte, el sensor US de nivel de PTAS Talagante, no se ha contrastado desde febrero de 2021 por no haber pasarela sobre el canal de aproximación. El punto donde Anam hizo contrastaciones anteriores, no tiene adecuado comportamiento el flujo y la empresa decide cambiarlo.	
15	En PTAS El Monte Operador de la planta entrega los caudales anotados a mano en hoja de registro supervisión muestreo HR-lab-18. Anam calcula las alícuotas con planilla Excel, fórmula básica de la norma NCh 411/10. En auditoria se detecta que en 8 de las 24 horas de duración del monitoreo, el medidor de caudal fijo de la planta marcó valores muy bajos porque no hubo descarga o esta fue mínima, debido a que la planta opera de forma batch. En esos horarios, se debió considerar una alícuota muy pequeña para la preparación de muestra compuesta. En la práctica, ello no ocurre, porque en estos casos el operador entrega el caudal de otra hora cercana y no el exacto ocurrido a la hora de recolección de la respectiva muestra puntual. Por tanto, no se cumple para la obtención de la muestra Físico- Química compuesta, que los horarios de recolección de muestras puntuales, coincidan con los de medición del caudal, como lo establece la norma NCh 411/10 y la Resolución de monitoreo.	DS-90 Resolución de monitoreo NCh 411/10, 8
16	Se debe mejorar la forma de registrar la revisión de las muestras, en el momento del ingreso al laboratorio. Para los monitoreos auditados PTAS El Monte hoja de ruta 6260324 y PTAS Talagante hoja de ruta 6260319, no queda claro el cumplimiento de las T° de transporte máxima permitida. No se registra chequeo de ambos testigos de temperatura, se mide sólo uno y no se indica cuál de los dos, plástico o vidrio. También, es poco clara la verificación de la preservación por agente químico, para las muestras físico-químicas. Sólo se anota pH <2, pero no se sabe en cual envase se realizó el control.	NCh 411/10, 11.5

Fin del Informe

PROYECTO SISS – 2022

INFORME DE AUDITORIA AL LABORATORIO CONTROL DIRECTO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS



Fecha del Informe: Octubre de 2022

Equipo de trabajo del Consultor:

Sra. Elizabeth Echeverría. Ingeniero Civil Químico, Universidad de Chile.

Srta. Laura Martínez. Químico Licenciado, Pontificia Universidad Católica de Chile.

**INFORME DE AUDITORIA AL
LABORATORIO CONTROL DIRECTO DE
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS**

INDICE

Materia	Pagina
Introducción	3
Capítulo I. Revisión Documental	5
Capítulo II. Auditoria al Monitoreo en terreno	7
Capítulo III. Auditoria a los Ensayos de Laboratorio	11
Capítulo IV. Seguimiento de Informes Control directo de PTAS	14
Capítulo V. Conclusiones	17

INFORME DE AUDITORIA AL LABORATORIO CONTROL DIRECTO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

INTRODUCCIÓN

Las empresas sanitarias concesionadas de todo el país, están obligadas a informar mensualmente al organismo fiscalizador, los resultados del autocontrol de las plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) a través del Protocolo de Información PR-023. Estos autocontroles, corresponden a monitoreos de las aguas servidas afluentes y efluentes de las plantas, a partir de los cuales se evalúa el cumplimiento de la calidad del servicio de tratamiento de aguas servidas y en particular el cumplimiento del DS-90 “Norma de emisión que regula los contaminantes asociados a las descargas de Riles a Aguas marinas y continentales superficiales”, considerando el cuerpo receptor de la respectiva descarga.

Por su parte, la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), se encuentra facultada por la Ley N° 18.902 para requerir la realización de muestreos y análisis adicionales a los de autocontrol, denominados “Controles directos (CD)”, con la finalidad de verificar el cumplimiento del estándar de calidad de servicio de tratamiento y disposición de las aguas servidas, para lo cual contrata Entidades de muestreo y Laboratorios externos, que deben cumplir los requisitos técnicos vigentes para realizar estas funciones.

El marco técnico en que estos trabajos se deben realizar son: la norma NCh 411/10-2005 “Calidad del Agua. Muestreo. Parte 10: Muestreo de aguas residuales. Recolección y manejo de las muestras”, obligatoria según Ord. SISS N°1917 del 24.10.2005. A ella se suma la obligatoriedad de cumplir, el “Manual Operativo SISS de la NCh 411/10”, documento publicado por Ord. SISS N°3744 del 24.11.2010, que complementa a la norma y entrega criterios para homogeneizar a nivel nacional las exigencias para llevar a cabo los monitoreos de aguas residuales, aplicables tanto a la fiscalización mediante controles directos, como al autocontrol ejercido por las empresas de servicios sanitarios y por los establecimientos industriales.

En lo que dice relación al tema específico de la medición de caudal, se agrega la norma NCh 3205-2011 “Medidores de caudal de aguas residuales. Requisitos”, oficializada en 2013 por decreto 279 del MOP, que establece los controles a que deben ser sometidos los equipos para demostrar su correcto funcionamiento, como son calibraciones, contrastaciones, verificaciones y mantenciones; todos ellos requisitos que vienen a complementar los que ya se encontraban vigentes, a partir de la normativa técnica sobre aguas residuales NCh 411/10-2005 y su Manual Operativo SISS-2010.

Para el desarrollo de los ensayos de los distintos parámetros de calidad de aguas residuales, la reglamentación nacional establece que ellos deben ser realizados por laboratorios acreditados por el Instituto Nacional de Normalización bajo convenio SISS-INN, que nace en el marco del Instructivo SISS-1997: “Requisitos para Laboratorios de Aguas” aprobado mediante Resol. Ex. SISS N°1145 del 18/06/1997, documento técnico en que se basa el convenio de acreditación de laboratorios, que se encuentra vigente entre estos dos organismos.

Adicionalmente a los requisitos de la norma chilena basada en criterios de carácter internacional NCh/ISO 17025 “Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo”, en nuestro país los laboratorios de aguas están obligados a utilizar métodos de ensayo oficiales reconocidos por la autoridad competente, que en el caso de aguas residuales corresponden a 33 normas de la serie NCh 2313 “Métodos de análisis para aguas residuales”.

Finalmente, también es obligación del laboratorio contratado por la SISS, cumplir con las disposiciones técnicas de la norma NCh 3373-2016: “Aguas residuales. Calidad analítica de los ensayos”, que regula el control y aseguramiento de calidad de los resultados de los análisis de aguas residuales.

Considerando que la ejecución de los “Controles Directos”, es una herramienta clave en el rol fiscalizador de la SISS, y que a partir de sus resultados se pueden llegar a iniciar procedimientos de sanción a las empresas sanitarias, el servicio contratado debe responder a los más altos estándares de calidad existentes en esta materia, considerando tanto la etapa de muestreo en terreno, como la etapa de análisis de las muestras.

En consecuencia para el organismo fiscalizador (SISS), es relevante comprobar la validez y confiabilidad de la información de autocontrol generada por las propias empresas sanitarias, así como también de la obtenida a partir de los controles directos. Con este objetivo general, se han programado las auditorías señaladas en el presente estudio.

Los objetivos específicos de estas auditorías, son los siguientes:

- Revisar las Bases técnicas del contrato, el Plan de Calidad y la Metodología de trabajo comprometido por SGS-Chile Ltda. (Entidad de muestreo y Laboratorio), contratado por la SISS, para la ejecución de los controles directos en el presente año 2022.
- Realizar una Auditoría presencial en terreno, para evaluar el cumplimiento de los requisitos de la norma NCh 411/10 y de las directrices del Manual Operativo SISS, en la ejecución de 2 monitoreos de PTAS de la Región Metropolitana.
- Realizar una Auditoría presencial en dependencias del laboratorio, para evaluar el cumplimiento de los requisitos analíticos exigidos a los laboratorios para analizar aguas residuales, dando énfasis a los métodos de ensayo, al control y al aseguramiento de calidad de resultados. Lo anterior, para algunos parámetros de calidad de aguas servidas, seleccionados previamente por la SISS.
- Realizar Seguimiento a algunos informes de Controles directos emitidos por la Entidad de Muestreo y por el Laboratorio de ensayo, en dos PTAS representativas, una de la zona norte y otra de la zona sur del país. Esta actividad no está requerida en las bases técnicas, pero fue igualmente realizada por el consultor, para corroborar algunos de los hallazgos encontrados en la auditoría a los monitoreos de la RM.

CAPITULO I: REVISIÓN DOCUMENTAL

1.1 Actividades desarrolladas

Las actividades específicas desarrolladas en esta primera etapa del trabajo, fueron:

- ◆ Revisar los requisitos de cada una de las normas y disposiciones que afectan al contrato, según el detalle descrito en la introducción.
- ◆ Revisar las Bases técnicas del contrato, el Plan de Calidad y la Metodología de trabajo, comprometidos por la Entidad de muestreo y por el Laboratorio.
- ◆ Definir en conjunto con la SISS, las PTAS a ser visitadas, para evaluar el monitoreo en terreno.
- ◆ Revisar las Resoluciones de monitoreo SISS, de las PTA seleccionadas.
- ◆ Definir los tópicos más importantes a auditar, de la NCh 411/10 y del Manual Operativo SISS.
- ◆ Definir en conjunto con la SISS, los parámetros de calidad de aguas residuales, cuyo ensayo se iba a auditar en su ejecución práctica en el laboratorio.
- ◆ Definir los tópicos más importantes a auditar, de las normas de métodos de ensayo NCh 2313 y norma NCh 3373, de los parámetros de calidad de aguas residuales seleccionados.
- ◆ Elaborar Minuta “Plan de Auditoria”, para comunicar la evaluación de la SISS y requerir antecedentes del Laboratorio contratista, a cargo de los Controles directos.

1.2 Resultados Revisión Documental

Se constata que la Metodología de trabajo propuesta por el laboratorio contratista obedece a las disposiciones de las bases técnicas y efectivamente toma en consideración los requisitos de las normas aplicables a muestreo y análisis de aguas residuales en Plantas de aguas servidas (PTAS) y en Riles provenientes de Establecimientos Industriales (EI).

Cabe señalar además, que la Entidad de muestreo que pertenece al área de operaciones de SGS, cuenta con acreditación como organismo de inspección según NCh/ISO 17020 para las matrices de aguas, otorgada por el INN, estando dentro de su alcance el muestreo de aguas residuales.

Por su parte, el Laboratorio ambiental de SGS, cuenta con acreditación como laboratorio de ensayo según NCh/ISO 17025, para las matrices de aguas, otorgada por el INN por convenio con la SISS, estando dentro de su alcance los métodos aplicables a los parámetros de calidad de aguas residuales contemplados en este servicio. En particular el Laboratorio cuenta con un sistema informático Lims denominado Slim Core, que actúa como soporte para manejar toda la información que se genera a partir del desarrollo de un servicio.

Así, el Plan de calidad comprometido para el contrato, se basa en estas acreditaciones y en su revisión en las auditorías de seguimiento practicadas tanto en forma interna, como por el INN cada cierto tiempo para efecto de las renovaciones. Se cuenta con la infraestructura física, instalaciones, salas de trabajo, equipamiento, procedimientos e instructivos documentados, formatos de registro, distintos materiales y envases, vehículos de transporte, personal profesional,

supervisor y operativo, y en general con los recursos necesarios, para realizar los trabajos contratados en adecuadas condiciones de confiabilidad.

Sin embargo, igualmente cabe mencionar que los aspectos referidos a competencia técnica del personal operativo vinculado al contrato, no están suficientemente detallados en la oferta. En particular, se requiere profundizar respecto de las personas responsables del trabajo de terreno que la mayor parte del tiempo trabajan solos en las distintas localidades, en el entendido que el personal de laboratorio es de nivel profesional universitario o técnico superior y que está siendo permanentemente supervisado por sus jefaturas directas.

Por estas razones, en esta parte del proyecto se contempló la revisión de los antecedentes documentales, que evidenciaran la competencia técnica, la experiencia previa y la capacitación de los dos Inspectores de muestreo y del Supervisor de operaciones, que participaron directamente en la presente auditoría. A partir de esta revisión no se detectan no conformidades, pero si el siguiente hallazgo:

No conformidades y Necesidades de mejora. Revisión documental

N°	Descripción del Hallazgo	Referencia
1	Para los dos inspectores, no se remiten antecedentes de los 6 muestreos como observador y 6 muestreos acompañado, en el periodo de inducción antes de ocupar el cargo, según lo establece NCh 411/10 y Manual Operativo SISS. Se podría suponer, que los hicieron antes de participar en este contrato, dado los años de permanencia en SGS, desde año 2015.	Bases técnicas punto 3.3 a) NCh 411/10,12.1 Manual Op. SISS punto 4.1

Además, se puede comentar lo siguiente:

- Las 3 personas cuentan con autorización de trabajo documentada en noviembre del año 2020, bajo la responsabilidad de su jefatura directa.
- El Inspector Sr. Cristian Arcos posee sólo estudios de enseñanza media completa y no estudios técnicos en materias afines como lo señala deseable el Manual Operativo SISS. Ha adquirido su experiencia en el puesto de trabajo en este laboratorio y en otros del rubro donde trabajó anteriormente. Cuenta con supervisiones documentadas el año 2018 y 2019.
- El Inspector Sr. Felipe Veas, tiene título de técnico en microbiología otorgado por INACAP. Cuenta con supervisiones documentadas el año 2020 y 2021.
- El Supervisor Sr. Jorge Alegría, tiene título de Ingeniero en medio ambiente del DUOC.
- Las 3 personas poseen capacitación en muestreo de aguas residuales, según lo establece la norma NCh 411/10. Estas han sido dictadas internamente por SGS-Academy, o por otros organismos externos como la USACH.
- Las 3 personas, han sido sometidas a evaluación de desempeño, según lo establece la norma NCh 411/10. Se presenta la última correspondiente al periodo 2021.

CAPITULO II: AUDITORIA AL MONITOREO EN TERRENO

2.1 Tópicos considerados

Como ya se mencionó en nuestro país están regulados por normativas y disposiciones complementarias del organismo fiscalizador, los requisitos técnicos que se deben aplicar, para realizar los monitoreos de aguas residuales, en las aguas crudas afluentes que se tratan en las PTAS, así como también en los efluentes tratados que se descargan al ambiente en distintos cuerpos receptores, y que quedan afectos al cumplimiento de las normas de emisión.

En esta parte de la evaluación, se contempló revisar todo el proceso del muestreo en terreno, incluyendo los aspectos del trabajo práctico propiamente tal, así como la preparación previa de equipos y materiales, hasta la preparación de las muestras para su traslado al laboratorio.

Basándose en los documentos de referencia, se prepararon listas de chequeo para evaluar en terreno un total de 74 tópicos, que corresponden a los siguientes temas centrales:

Tópicos auditados Monitoreo en terreno

Tema	NºTópicos auditados
Elección del punto de muestreo	4
Verificación del Muestreador automático	8
Verificación del Medidor de caudal y Medición correspondiente	14
Mediciones in situ (pH, Tº) y Verificación del respectivo equipo	10
Determinación de cloro residual y Verificación del respectivo equipo	6
Recolección de muestras Bacteriológicas en forma manual	7
Recolección de muestras Físico-Químicas en forma automatizada	7
Formación de muestras compuestas en función del caudal	10
Preparación de muestras para el Transporte	8
Total tópicos auditados. Muestreo en terreno	74

2.2 Plantas de tratamiento visitadas

Las plantas de tratamiento de aguas servidas seleccionadas para llevar a cabo las auditorias en terreno, fueron las siguientes. En todos los casos, se audito el monitoreo de 24 horas, correspondiente al efluente final tratado:

♦ PTAS El Manzano, Región Metropolitana

Esta planta está ubicada en la comuna de Til-Til y es operada por la Empresa sanitaria ESSI. Su principio de tratamiento se basa en lodos activados y cuenta con tratamiento de desinfección mediante cloración.

El efluente tratado es descargado a la Quebrada Los Maitenes sur y debe cumplir las disposiciones del decreto supremo DS-90 Tabla 1, descargas a ríos sin capacidad de dilución.

Su resolución de monitoreo es: SISS - Res. Exenta 3656-2008.

♦ PTAS Nueva La Cadellada, Región Metropolitana

Esta planta está ubicada en la comuna de Lampa y es operada por la Empresa sanitaria Sacyr Chacabuco. Su principio de tratamiento se basa en lodos activados y cuenta con tratamiento de desinfección mediante cloración.

El efluente tratado es descargado al Humedal de Batuco y debe cumplir las disposiciones del decreto supremo DS-90 Tabla 3, descargas a lagos.

Su resolución de monitoreo es: SISS - Res. Exenta 2508-2018

2.3 Resultados Auditoria al Muestreo en terreno

A partir de la auditoria presencial realizada en las dos PTAS antes identificadas, se observa que se dispone del equipamiento y materiales necesarios para llevar a cabo los muestreos, además de que el trabajo de terreno es realizado en general en adecuada forma por personal del área de operaciones de SGS.

Sin embargo, igualmente existen deficiencias importantes que vulneran el cumplimiento de algunos requisitos de las bases técnicas del contrato. También se detectan otras deficiencias de menor relevancia, que vulneran requisitos de algunas de las normas técnicas referenciadas o del Manual operativo SISS.

Las evidencias de los distintos hallazgos que constituyen no conformidades o necesidades de mejora, que se indican a continuación, quedan respaldadas para la SISS, mediante fotografías obtenidas en el terreno.

No conformidades y Necesidades de mejora. Muestreo en terreno

N°	Descripción del Hallazgo	Referencia
1	En la práctica, no se mide caudal, ya que las mediciones de velocidad del equipo portátil (sonda área/velocidad) no son consideradas. El caudal informado en ambas PTAS El Manzano y La Cadellada se obtiene por cálculo, a partir de las mediciones de nivel practicadas por la sonda y la ecuación teórica de la estructura hidráulica propiedad de la empresa fiscalizada. Esta modalidad de trabajo, no es concordante con lo exigido en las bases técnicas.	Bases técnicas punto 3.3 c)
2	En particular en PTAS La Cadellada, el punto de monitoreo seleccionado, no corresponde al mismo considerado por la empresa como Efluente final de descarga al cuerpo receptor. El equipo automático se instala sobre una canaleta parshall antigua, en desuso por parte de la empresa.	Bases técnicas punto 2.2 Manual Op. SISS punto 5.2
3	En los dos monitoreos auditados, no se cumple el requisito de realizar un comparativo entre caudal medido por SGS y caudal medido por equipo fijo de la PTAS, argumentando que no es posible la descarga de datos desde el medidor de la planta. En ambas plantas, si era posible obtener los caudales acumulados directamente desde los caudalímetros de la empresa y en La Cadellada estaban además disponibles las graficas que permitían obtener los caudales horarios.	Bases técnicas punto 4.2.3
4	Es necesario aclarar entre las partes, a qué caudal (puntual de cada hora o totalizado del periodo de monitoreo), se debe aplicar el 5% de diferencia para decidir ocupar el caudal medido por la empresa sanitaria, en la formación de muestra compuesta.	Bases técnicas punto 4.2.3
5	La medición de pH/T° del agua residual, se realiza cada un minuto, con sonda inserta en el flujo y conectada al software del muestreador automático. Sin embargo, sólo se rescatan los datos horarios coincidentes con la recolección de muestras puntuales, para formar compuesta. Este hecho, significa que no se toman en cuenta, eventuales valores fuera de norma de emisión DS-90, que pudiesen ocurrir en otros horarios.	Bases técnicas Tabla 4
6	En auditoria de terreno se revisa reporte de funcionamiento del equipo de muestreo automático, pero esta evidencia no se entrega a la SISS para cada monitoreo de control directo, según se señala en bases técnicas. Operaciones de SGS dice que guarda los archivos, por si le son requeridos.	Bases técnicas punto 4.1.4
7	En los dos muestreos auditados, no se utiliza un registro control continuo de T° con captador de datos, durante todo el periodo de monitoreo de 24 horas, según se pide como "Recursos mínimos necesarios" en las bases técnicas. Sólo se controla refrigeración, mediante medición de T° de la primera muestra puntual, al finalizar el muestreo.	Bases técnicas punto 3.3 f)
8	Para la recolección de muestras bacteriológicas puntuales, las resoluciones de monitoreo de ambas PTAS visitadas indican que debe ser a la hora de mayor caudal de descarga. SISS requirió horarios fijos de recolección, en la mañana entre 9 y 11 hrs. y en la tarde entre 15 y 17 hrs, lo que se aplica actualmente para los controles directos. Debe definirse requisito y criterio que predomina, de tal forma que los controles directos sean concordantes con los autocontroles de la empresa sanitaria. En la práctica dependiendo de la PTAS, los máximos caudales se pueden producir en horas distintas a las fijadas.	Resoluciones de monitoreo Bases técnicas Tabla 4

9	En los dos muestreos auditados, el Sensor Área/Velocidad, se sujeta con un tubo plástico, no se usa un anillo de sujeción recomendado por el fabricante. Ello podría ser causa de diferencias de comparaciones de nivel de flujo entre el equipo y regleta externa (promedio 2 mediciones), al inicio y al término del monitoreo. El Manzano Inicio Equipo: 11,6 cm Regleta: 11 cm; Termino Equipo: 12,5 cm Regleta: 12 cm. La Cadellada Inicio Equipo: 31,7 cm Regleta: 32 cm; Termino Equipo: 33 cm Regleta: 32,5 cm	Manual Op. SISS punto 4.2.3 NCh 411/10 punto 6.4.3.1
10	Para las sondas de medición de T°, la frecuencia aplicada para la contrastación contra un termómetro patrón calibrado es cada 3 meses y no mensual, como lo indica el Manual operativo. La última fue en agosto 2022, realizada por el área de instrumentación de SGS. De hecho, existe confusión respecto del criterio para flexibilizar este control que figura en el instructivo interno EHS-L3-SAM(CL)-I-011, donde se indica que la actividad se puede distanciar a una frecuencia trimestral si los 3 primeros meses el error no haya sufrido variación, con una tolerancia no mayor a 0,5°C. Este criterio no es concordante, con lo dispuesto en Manual operativo SISS, que indica que tal flexibilización se puede aplicar siempre y cuando el respectivo equipo haya demostrado que no presenta desviaciones en los 3 primeros meses.	Manual Op. SISS punto 5.3.3.2
11	En el terreno se dispuso de agua para análisis grado reactivo para limpieza de sondas y electrodos de los equipos. La piseta indicaba fecha de vencimiento 26.10.22, envasada con fecha de producción 11.10.22. No se presentó la evidencia de que este reactivo cumpliera la calidad requerida por la NCh 426/2, a pesar de ser solicitada en dos ocasiones por la auditora. Es recomendable disminuir el periodo de duración que se le otorga, 15 días es mucho tiempo especialmente para época de verano, más aún si existe posibilidad de renovación en cada monitoreo, en atención a que el agua p.a. es proporcionada por el laboratorio, al área de operaciones.	Manual Op. SISS punto 4.3.2 NCh 411/10 punto 2
12	El comparador de cloro residual usado en terreno, no presentó óptimas condiciones de limpieza, su interior estaba sucio especialmente en las zonas para guardar las celdas de lectura.	Manual Op. SISS punto 8.1.2
13	En el caso de PTAS El Manzano, no había presencia de Cloro residual libre en el efluente tratado, pero el equipo marcó 0,10 mg/l, debido a interferencias de sólidos en la muestra, ello queda consignado en planilla de terreno. Se detecta error respecto de este valor en Informe de terreno ES22-60966, dice 0,01 mg/l.	Manual Op. SISS cap.7. Informe de monitoreo
14	Los envases estériles para muestras bacteriológicas que se llevan a terreno, contienen ambos preservantes EDTA y Tiosulfato de sodio. No está claro, cómo se determina si el agua residual es alta en metales pesados, para utilizar EDTA.	NCh 411/10 Tabla A1
15	En PTAS El Manzano, no se enjuagan los envases sin preservantes, previo a trasladar la muestra físico-química compuesta. La omisión se justifica con que no alcanza el volumen, pero en la realidad sí quedaba agua en el bidón de mezcla.	Manual Op. SISS punto 4.2.1 y 6.1.1
16	Para muestras físico-químicas, los preservantes químicos, se agregan en terreno. Con el objeto de evitar riesgos para el personal, se recomienda que los envases vengán preparados desde el laboratorio, para usar reactivos químicos en terreno, sólo en casos muy puntuales donde sea necesario agregar más preservante.	NCh 411/10 Tabla A1
17	Los envases testigos de vidrio usados para el transporte de muestras son sólo de un volumen de 125 ml, lo que no cumple la exigencia mínima de 200-250 ml definida en Manual operativo SISS. Esta deficiencia, es para ambos cooler de muestras bacteriológicas y cooler de muestras físico-químicas.	Manual Op. SISS punto 3.9

CAPÍTULO III.

AUDITORIA A LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

3.1 Tópicos considerados

Basándose en los documentos de referencia, se prepararon listas de chequeo para evaluar en un total de 67 tópicos, que corresponden a los siguientes temas centrales:

Tópicos auditados Ensayos de Laboratorio

Tema	NºTópicos auditados
Entrega de muestras por parte de la Entidad de muestreo	3
Recepción de muestras por parte del laboratorio	19
Almacenamiento de muestras en el laboratorio	5
Personal al que se asigna el trabajo	3
Condiciones de Ejecución de los análisis	9
Trazabilidad de las mediciones	8
Métodos de ensayo aplicados	7
Control de Calidad de los ensayos	6
Aseguramiento de Calidad de Resultados	7
Total tópicos auditados. Ensayos de laboratorio	67

En esta parte de la evaluación, se contempló revisar en primer lugar todo el proceso de ingreso de muestras al laboratorio, que contempla la revisión del cumplimiento de la cadena de frío, de los tiempos de preservación, registros del terreno y de transporte, cadenas de custodia, control de preservantes y en general todos los aspectos vinculados a aplicar criterios de aceptación y rechazo de muestras en el momento de su recepción.

Posteriormente, se ingresó a las salas de trabajo del laboratorio Microbiológico y Físico-químico, para observar la ejecución de los 7 ensayos previamente seleccionados que fueron: CF, DBO₅, DQO, Sólidos sedimentables, Sólidos suspendidos, Aceites y Grasas y Nitrógeno Kjeldahl.

Para efectos de evaluar la ejecución de los ensayos, se revisó la marcha analítica de cada uno de los métodos de ensayo, según lo dispuesto en la respectiva norma NCh 2313, además del control de las condiciones más relevantes vinculadas al trabajo analítico, como son: personal, equipos, materiales, ambiente y trazabilidad, que dispone el Instructivo SISS-1997.

Adicionalmente, se revisa que para cada parámetro auditado que se efectúen los controles de calidad analítica (blancos, duplicados, estándares y muestra fortificada, cuando corresponda), los que son utilizados para la elaboración de cartas de control y aprobación final de los resultados.

Finalmente se solicitó al Laboratorio Control directo, que entregara, para su revisión posterior en trabajo de gabinete, toda la información asociada a Verificación de desempeño de métodos e incertidumbre de las mediciones. Se suma el "Informe de autocontrol calidad de resultados", que contiene los criterios de aceptabilidad vigentes para el Aseguramiento de calidad, requisito definido en la norma NCh 3373 para aguas residuales, lo que fue aplicado a los métodos de ensayo que desarrolla para el contrato con la SISS.

3.2 Resultados Auditoria a los Ensayos de laboratorio

A partir de la auditoria presencial realizada en las dependencias del laboratorio, tanto al área de ingreso de muestras, como a la ejecución de los ensayos propiamente tal, se constata que el laboratorio a cargo de los Controles directos periodo 2022, desarrolla en general en adecuada forma todos los ensayos que fueron auditados en esta oportunidad. Por lo mismo, los hallazgos detectados no representan un riesgo sobre la confiabilidad de los resultados analíticos.

Sin embargo, igual existen algunas deficiencias que vulneran el cumplimiento de algunos requisitos de las bases técnicas del contrato. También se detectan otras deficiencias de menor relevancia, que vulneran requisitos de algunas de las normas referenciadas o del Manual operativo SISS.

Las evidencias de los distintos hallazgos que constituyen no conformidades o necesidades de mejora, que se indican a continuación, quedan respaldadas para la SISS, mediante fotografías obtenidas en el laboratorio.

No conformidades y Necesidades de mejora. Ensayos de Laboratorio

Nº	Descripción del Hallazgo	Referencia
1	Para el control de la Tº de transporte en la RM, se usan sólo envases testigos de plástico y de vidrio. Según entrevista al personal de terreno, el requerimiento de control continuo de la temperatura de transporte y su registro con capturador de datos, no se habría aplicado hasta la fecha de la presente auditoria. Exigencia de bases técnicas, para los monitoreos de la zona norte, por lo menos entre las regiones de Arica y Parinacota y Atacama.	Manual Op. SISS punto 3.9 Bases técnicas punto 3.2
2	El tamaño reducido de muestra testigo de los envases de vidrio, no fue observado como un incumplimiento por el área de ingreso de muestras del laboratorio, en el momento de la recepción.	NCh 411/10 punto 11.5

3	La cadena de custodia es generada en el momento del ingreso de las muestras y queda a disposición en el sistema informático LIMS. Los registros de terreno, no se revisan como parte de la recepción de muestras, estos quedan en papel en el área de operaciones, a disposición en caso de necesidad.	NCh 411/10 punto 11.5
4	La determinación de Coliformes fecales se realiza por el Método A1 en todas las muestras bacteriológicas del control directo. No se aplica además el método EC en muestras de PTAS, donde se sospeche presencia de agentes inhibitorios. Esta modalidad de trabajo, no es concordante con las bases técnicas, que indican la necesidad de analizar paralelamente por ambos métodos, en casos calificados. Cabe señalar que el método A1, esta descrito por la norma NCh 2313/23, para aguas servidas domesticas y en este programa de control directo se incluyen PTAS con convenio de Riles por DS-609, plantas que reciben camones limpiafozas, plantas con altos contenidos de cloro residual en la desinfección y otras que pueden estar expuestas a agentes inhibitorios de los microorganismos, donde sólo el método de la norma NCh 2313/23, puede entregar resultados confiables.	Bases técnicas punto 4.2.4 NCh 2313/ 22 y 23
5	El Analista que realiza el análisis de Sólidos sedimentables, no figura en el registro R4-I-GL-LAB-027 sobre Verificación de desempeño del método. El resto de los analistas entrevistados si cumplen este requisito de la norma NCh 3373.	NCh 3373 punto 4.2
6	En el análisis de Ay G no se utiliza método IR Infrarrojo en muestras del control directo. SGS ofreció solo Método Soxhlet, pero SISS indica en las bases técnicas ejecutar el ensayo según norma NCh 2313/6, donde aparecen ambos métodos. Las ventajas del método no utilizado, dicen relación con un límite de detección mucho más bajo y con un menor tiempo en el desarrollo del ensayo.	Bases técnicas punto 3.1 NCh 2313/6
7	En el análisis de sólidos sedimentables, no se realiza control de blanco, con muestra de agua para análisis grado reactivo, según lo establece la norma calidad analítica de aguas residuales NCh 3373. Por otra parte, en el set de muestras ensayadas, tampoco se llevó un control de estándar, pero si se pudo revisar el realizado en el mes de septiembre. La norma NCh 3373, indica la realización de este control de exactitud al menos cada 3 meses.	NCh 3373 punto 5.1.1 a) y c) Tabla 1
8	En el análisis de sólidos suspendidos, el ensayo de muestra fortificada "spike", no se realiza por procedimiento estándar, en vez de agregar la solución de concentración conocida a la muestra, se agrega al filtro, después de que la muestra ha sido filtrada.	NCh 3373 punto 5.1.1 d) St Methods 23th 2017- 1020B Quality Control
9	En el instructivo interno para DQO denominado I-ENV-LAB-209Rev02 ED00, existe un error respecto de la aceptabilidad de la muestra fortificada, dice 70-130%, siendo lo correcto 80-120%. Sin embargo, el resultado de este control de calidad, dio conforme para el set de análisis de las muestras de las PTAS auditadas.	NCh 3373 punto 5.1.2 d)

CAPÍTULO IV.

SEGUIMIENTO DE INFORMES CONTROL DIRECTO DE PTAS

4.1 Selección de los informes

Como se mencionó, esta actividad no está requerida en las bases técnicas, pero fue igualmente realizada por el consultor, para corroborar algunos de los hallazgos encontrados en la auditoria a los monitoreos de la Región Metropolitana. La selección de los informes a revisar, se realizó por parte de la inspección técnica de la SISS, a partir de la información disponible y que corresponde a los informes de control directo emitidos por el laboratorio contratista durante el presente año 2022.

Los casos seleccionados, fueron los que se presentan en la siguiente tabla, donde además se ha identificado la PTAS fiscalizada y los parámetros de calidad de las aguas residuales que se analizaron en cada oportunidad.

Seguimiento Informes Controles directos, Lab. SGS- Periodo 2022

Nº	PTAS	Fecha Monitoreo	Nº Informe SGS	Parámetros analizados
1	Calama	23.06 15 hrs.	EA22-07305_F	Coliformes fecales
2		24.06 11 hrs.	ES22-38246_F	
3		24.06 14 hrs.	ES22-38247_F	
4	Calama	23 al 24.06.22	ES22-38248_F	A y G, DBO5, SS, P, PE, NKT
5	Temuco	09.06 12:37 hrs	ES22-35311_F	Coliformes fecales
6		09.06 15:35 hrs	ES22-35312_F	
7		10.06 13:44 hrs	ES22-35480_F	
8	Temuco	09 al 10.06.22	ES22-35481_F	A y G, DBO5, SS, P, PE, NKT

Para estos casos, se solicitaron los antecedentes relativos a la trazabilidad de los registros que avalen la confiabilidad de los datos informados, lo que comprende los siguientes documentos:

- Planilla de terreno, con identificación de equipos, materiales y reactivos, sus calibraciones/contrastaciones/verificaciones, etc.
- Cadena de custodia, con toda la información de terreno y del proceso de entrega/recepción de muestras en el laboratorio.
- Informe de monitoreo emitido por la Entidad de muestreo, que debe llevar información de mediciones in situ, recolección de las muestras y medición del caudal.
- Informe final de ensayo emitido por el Laboratorio, con los respectivos respaldos de control y aseguramiento de calidad de resultados de los análisis.

4.2 Resultados del Seguimiento Informes Control directo

No conformidades y Necesidades de mejora. Seguimiento Informes CD

N°	Descripción del Hallazgo	Referencia
1	Para el informe identificado como EA22-07305_F, no se presenta la trazabilidad de la información solicitada, en muestra bacteriológica para CF de PTAS Calama, analizada en laboratorio SGS sede Antofagasta.	NCh 2313/23
2	Las 3 muestra bacteriológicas puntuales de PTAS Calama, son analizadas por método A1, en consecuencia que esta planta recibe periódicamente camiones limpiafozas y el agua residual podría estar expuesta a agentes inhibitorios. No se realiza además el ensayo por método EC, según lo especifican las bases técnicas.	Bases técnicas punto 4.2.4 NCh 2313/22 y 23
3	En PTAS Calama en el mes de junio 2022, las muestras bacteriológicas puntuales, no se recolectaron a las horas previamente fijadas por la SISS en sus bases técnicas. 3°puntual 24.06.22 a las 14 hrs.	Bases técnicas Tabla 4
4	En PTAS Calama Informe de Terreno Compuesto SISS: ES22-38248 Tabla mediciones de terreno, aparece un listado de alícuotas ajustadas hacia volúmenes mayores, que no corresponderían a las medidas realmente para formar muestra compuesta, lo que puede llevar a confusión.	NCh 411/10 punto 7.11.1
5	En PTAS Calama Informe de Terreno Compuesto SISS: ES22-38248, se señala que el caudal fue entregado por la empresa, pero no se especifican las razones técnicas insoslayables para que la Entidad de muestreo no haya medido caudal, como es requisito de las bases técnicas del servicio. Revisada la planilla de terreno correspondiente, indica que "No fue posible instalar sonda A/V, debido a que el canal es demasiado profundo y con mucho flujo". Cabe mencionar que el contratista debe poseer alternativas de caudalímetros que cumplan la NCh 3205, que se adecuen a las diferentes situaciones de terreno.	Bases técnicas punto 3.3 c) y 4.2.3
6	En PTAS Calama, según perfil de caudal proporcionado por la empresa, los peak del periodo se producen entre las 16 y 17 hrs del día 23.06 y se repiten entre las 12 y 13 hrs del día 24.06. Estos horarios no son coincidentes con la hora en que se recolectaron las muestras bacteriológicas puntuales, que fueron: 1° puntual 23.06 a las 15 hrs, 2°puntual 24.06 a las 11 hrs y 3°puntual 24.06 a las 14 hrs.	Resolución de monitoreo SISS
7	En PTAS Calama la cadena de custodia FOLIO 191727, indica que la muestra compuesta fue formada en laboratorio 1,5 horas después de terminado el monitoreo. Esto es contrario a las bases técnicas, que requieren confeccionar las muestras compuestas en terreno.	Bases técnicas punto 4.2.3
8	Según información de trazabilidad de terreno y cadenas de custodia de las muestras de PTAS Calama, sólo se utilizó envases de muestra testigo para el control de la cadena de frío durante el transporte. Por tanto, no se cumplió requisitos de las bases técnicas que indica control continuo de la temperatura de transporte y su registro con capturador de datos, para los monitoreos de la zona norte, por lo menos entre las regiones de Arica y Parinacota y Atacama.	Bases técnicas punto 3.2

9	Según información de planilla de terreno y fotos informe de monitoreo de PTAS Calama, no se uso equipo muestreador automático refrigerado, sino que sólo un equipo portátil al cual se agregó hielo en el compartimento de envases. Bases técnicas del servicio indican: "Para las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama, la SISS exigirá un equipo de muestreo automático con sistema de refrigeración".	Bases técnicas punto 3.3 e)
10	En PTAS Calama, no se utiliza un registro control continuo de T° con capturador de datos, durante todo el periodo de monitoreo de 24 horas, según se pide como "Recursos mínimos necesarios" en las bases técnicas. Sólo se controla refrigeración, mediante medición de T° de la primera muestra puntual, al finalizar el muestreo.	Bases técnicas punto 3.3 f)
11	Para el ensayo de Poder espumógeno en PTAS Calama realizado el día 25.06.22, no se presentó carta de control de precisión, en base a ensayo en duplicado de una de las muestras del set de análisis.	NCh 2313/21 NCh 3373 punto 5.1.1 b)
12	En PTAS Temuco en el mes de junio 2022, las muestras bacteriológicas puntuales, no se recolectaron a las horas previamente fijadas por la SISS en sus bases técnicas. 1° puntual 09.06.22 a las 12:37 hrs, 3° puntual 10.06.22 a las 13:44 hrs.	Bases técnicas Tabla 4
13	En PTAS Temuco Informe de Terreno Compuesto SISS: ES22-35481 se señala que el caudal fue entregado por la empresa, pero no se especifican las razones técnicas insoslayables para que la Entidad de muestreo no haya medido caudal, como es requisito de las bases técnicas del servicio. Revisada la planilla de terreno correspondiente, indica que "Imposible instalar sonda de caudal, por volumen de descarga y tipo de instalación. Cabe mencionar que el contratista debe poseer alternativas de caudalímetros que cumplan la NCh 3205, que se adecuen a las diferentes situaciones de terreno.	Bases técnicas punto 3.3 c) y 4.2.3
14	En PTAS Temuco la cadena de custodia FOLIO 190799, indica que la muestra compuesta fue formada en terreno 2 horas y 15 minutos, después de terminado el monitoreo. Si bien la normativa permite un tiempo máximo de 3 horas para que se realice esta composición, también establece que el tiempo de espera desde la recolección de la última muestra puntual se debe minimizar, ya que estas muestras puntuales no han sido aún preservadas con agentes químicos.	Bases técnicas punto 4.2.3 NCh 4111/10 punto 10.3.3 Tabla C1
15	En PTAS Temuco, según perfil de caudal proporcionado por la empresa, los peak del periodo se producen entre 18:30 y 23:30 hrs del día 09.06. Estos horarios no son coincidentes con la hora en que se recolectaron las muestras bacteriológicas puntuales, que fueron: 1° puntual 09.06 a las 12:37 hrs, 2° puntual 09.06 a las 15:35 hrs y 3° puntual 10.06 a las 13:44 hrs.	Resolución de monitoreo SISS
16	En PTAS Temuco, no se utiliza un registro control continuo de T° con capturador de datos, durante todo el periodo de monitoreo de 24 horas, según se pide como "Recursos mínimos necesarios" en las bases técnicas. Sólo se controla refrigeración, mediante medición de T° de la primera muestra puntual, al finalizar el muestreo.	Bases técnicas punto 3.3 f)
17	Para el ensayo de Poder espumógeno en PTAS Temuco realizado el día 11.06.22, no se presentó carta de control de precisión, en base a ensayo en duplicado de una de las muestras del set de análisis.	NCh 2313/21 NCh 3373 punto 5.1.1 b)

CAPITULO V. CONCLUSIONES

A continuación se presenta un cuadro resumen con los resultados globales obtenidos para la auditoría al Laboratorio control directo adjudicado en el periodo 2022:

Resumen Hallazgos Auditoría a Laboratorio Control directo

Organismo Auditado	N° de Hallazgos Deficiencias o Necesidades de mejora				Total Hallazgos
	Revisión documental	Muestreo en terreno	Ensayos de Laboratorio	Seguimiento Informes	
Lab. SGS-Chile	1	17	9	17	44

Estos hallazgos constituyen deficiencias y necesidades de mejora, detectadas tanto para la Entidad de muestreo, como para el Laboratorio de ensayo, los cuales están referidos a algún requisito o disposición establecida en las bases técnicas del contrato, o en algunos de los documentos técnicos de referencia en los que se enmarca este servicio.

En base a estos resultados globales, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- La auditoría detecta una serie de deficiencias en el servicio de muestreo en terreno. La mayor parte de los requerimientos adicionales a un monitoreo común que ha planteado la SISS en sus bases técnicas, que van en directo beneficio de obtener mejor representatividad de las muestras para efectos de evaluar cumplimiento de la norma de emisión DS-90, no han sido efectivamente atendidos. En esta situación se encuentran, los recursos no aplicados en la zona norte del país respecto de: equipos automáticos refrigerados, control continuo de la temperatura de refrigeración durante todo el periodo de muestreo y control continuo de la temperatura de transporte de las muestras.
- La problemática asociada a la ausencia de medición de caudal en muchos de los monitoreos es la mayor deficiencia del trabajo de terreno. Esta importante variable, no se midió en los dos muestreos auditados en la Región Metropolitana PTAS El Manzano y PTAS La Cadellada y tampoco en los muestreos cuyos registros fueron evaluados y que correspondieron a la zona norte (PTAS Calama) y zona sur PTAS Temuco.
- Las bases técnicas del contrato son muy claras en señalar que la Entidad de muestreo contratada, debe disponer de los caudalímetros acorde a las distintas particularidades que se pueden presentar en las plantas de aguas servidas, lo que no sucede en el caso de SGS, que lleva a terreno sólo sondas portátiles tipo A/V que trabajan en forma sumergida en el flujo. La Tabla 1 y la Ficha A9 de la norma NCh 3205, indican las varias restricciones que este equipo tiene, lo que significa que ya se sabe en forma anticipada que su uso no es adecuado para todo tipo de instalación y característica del agua residual. Por tanto, la Entidad de muestreo debiera contar además con otras tecnologías de flujómetros portátiles, para cubrir caso a caso, el universo de PTAS a las que se debe realizar controles directos.

- ◆ Tampoco se ha cumplido estrictamente con el requisito de las bases técnicas, que establece realizar una comparación entre los caudales medidos por la Entidad de muestreo y los caudales medidos por la Empresa sanitaria fiscalizada. Ni siquiera está claro a qué caudal puntual horario o volumen acumulado, se debe aplicar el 5% de diferencia, como para definir la información que se utiliza en la preparación de la muestra compuesta, destinada los análisis físico-químicos. Pareciera ser, que cuando se ocupan los datos de la empresa, SGS no mide caudal argumentando diferentes razones.
- ◆ La auditoria a los ensayos de laboratorio, arroja un mejor resultado, ya que en general los análisis de los 7 parámetros que fueron evaluados y que son los de mayor criticidad para la SISS, se ejecutan en adecuada forma y aplicando los métodos oficiales de las normas de aguas residuales NCh 2313. La omisión más relevante que se detecta, dice relación con la determinación de Coliformes Fecales, la que tiene como causa aparente una falta de comunicación entre la coordinación del contrato y las jefaturas técnicas del laboratorio. El área de microbiología, si tiene implementados y acreditados ambos métodos para analizar CF, que corresponden a NCh 2313/22- A1 y NCh 2313/23- EC.
- ◆ También es relevante mejorar la aplicación de los criterios de aceptación y rechazo en el momento del ingreso de muestras al laboratorio. Situaciones como el tamaño no adecuado de los envases de muestras testigos de transporte, no son observados como una no conformidad y tampoco quedan registrados, para ser solucionados.
- ◆ El tipo de hallazgos descritos en este informe, ratifican la utilidad de mantener supervisiones periódicas del Inspector fiscal u otro profesional del área aguas servidas de la SISS, a los informes de controles directos a medida que se van recibiendo, así como requerir de inmediato la trazabilidad de la información y los datos originales que avalen su confiabilidad.
- ◆ Debido a los resultados de la presente auditoria, se estima pertinente auditar a los laboratorios a los que se adjudiquen controles directos, al menos una vez al año por parte de la SISS. Sin embargo, es recomendable que esta actividad se realice al inicio del desarrollo del contrato, de tal forma que las acciones correctivas para solucionar las deficiencias detectadas, se puedan tomar a tiempo y sean realmente útiles para corregir y/o mejorar sobre la marcha el trabajo desarrollado por el contratista.

FIN DEL INFORME