

PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA – REGIÓN CUYO

Enfoque proactivo de evaluación y gestión de riesgos para ayudar a garantizar la seguridad del agua potable, desde la captación hasta el consumidor.

FORMACION DEL EQUIPO PSA

Nombre	Entidad	Provincia
Silvia Tuozzo	Obras Sanitarias Mercedes	San Luis
Verónica Estragó	Coop. Cortaderas de Servicios Públicos Ltda.	San Luis
Adolfo Catapano	Aguas Mendocinas AySAM S.A.	Mendoza
Carla Simoncelli	Obras Sanitarias Sociedad del Estado	San Juan
Patricia Valdez	Obras Sanitarias Sociedad del Estado	San Juan

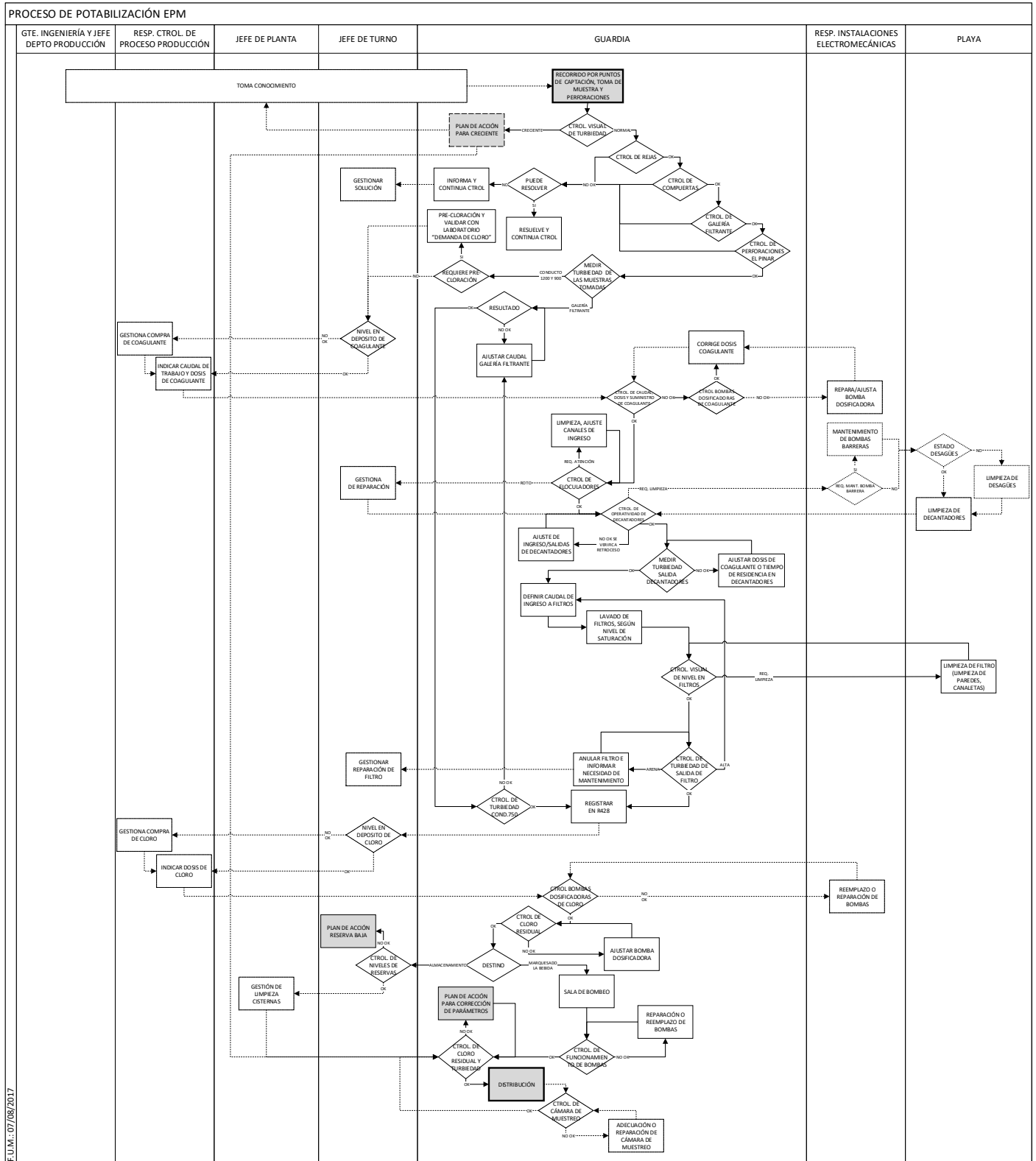
PARTES INVOLUCRADAS

Nombre de la Entidad	Relación con el abastecimiento	Aspecto clave	Persona de contacto en el Equipo de PSA	Persona de contacto en la Entidad Involucrada	Mecanismo de Interacción
Dpto. Hidráulica	Limpieza de canales	Información sobre la provisión del caudal	V.F	G.L	Reuniones / Vía whatsapp
Recursos Energéticos	Dotarnos del caudal de agua en la captación	Manejo de compuertas de abastecimiento de las tomas	A.T	R.C.	Reuniones / Vía whatsapp
Sec. De Ambiente y Desarrollo Sustentable	Evitar vuelcos de efluentes de los Parques Faunísticos y de Biodiversidad.	Reducir al mínimo la introducción de peligros microbiológicos y químicos a la cuenca de captación.	P.V.	R.T	Reuniones / Vía whatsapp
Ministerio de Salud Pública - Epidemiología	Información de análisis del agua	Historial de enfermedades transmitidas por el agua	C.S	A.V.	Reuniones / Vía whatsapp
Ministerio de Turismo y Cultura	Reglamentación de las actividades recreativas	Afecta a la sanidad de la cuenca de captación tanto microbiológica como química	V.F	C.G	Reuniones / Vía whatsapp

PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA – REGIÓN CUYO

PROCESO DE POTABILIZACIÓN

1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO:



E.L.M.: 07/08/2017

PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA – REGIÓN CUYO

2. CONTENIDO:

• Captación

El sistema de captación consta de 3 tomas:

Captación de agua superficial mediante tomas en el Dique Nivelador José Ignacio de la Roza (conducto Ø900mm), toma en el Dique Partidor San Emiliano (conducto Ø1200) y toma de uso eventual de la desembocadura del canal Estero de Zonda (conducto Ø1500mm).

2..1. Puntos de Control en la Captación:

- Desembocadura Canal Estero Ø 1500 (punto 1)
- Dique Ignacio de La Roza: Toma Ø 900 (punto 2)
- Partidor San Emiliano: Tomas Ø 1200 (punto 3)



Tomas, rejas, compuertas y desarenador, deben recorrerse con una frecuencia de 1 vez por turno de Guardia.

PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA – REGIÓN CUYO

Control de Puntos de Captación: Dicho control se realiza en cada recorrido y consiste en:

- **Control de turbiedad:** Se debe realizar en los puntos 1, 2 y 3, medición de turbiedad y un control visual en el recorrido para detectar signos de creciente.
- **Control de Rejas:** Se debe realizar en los puntos 1, 2 y 3. Se efectúa un control visual y se procede de ser necesario a realizar la limpieza.

2.2. Control de Muestras:

- En los puntos de captación Ø 1500, toma Ø 900 y toma Ø 1200 la turbiedad debe estar entre 0 NTU y 400 NTU. Cuando la turbiedad se encuentra en valores entre 400 y 8000 NTU se procede al manejo de crecientes y si el valor de turbiedad supera 8000 NTU se dispara Protocolo Frente a Crisis.
- Si se detectan elementos perturbadores de la sanidad del agua, como olor desagradable, color verdoso se registra

Pre Cloración: de manera preventiva y consistirá en el agregado de cloro en los canales de ingreso a un caudal que asegure a la salida de decantadores menor 0,15 ppm. Esta práctica se puede descontinuar en el tiempo, teniendo en cuenta la carga microbiológica y la fuente a tratar.

Dosis de coagulante: El ajuste de la dosis de coagulante se realizará para asegurar a la salida de los decantadores se registre una turbiedad menor o igual a 11 NTU. Se hará un control cada 1.5 horas en los canales de ingreso 900 y 1200 verificando la dosis aplicada del coagulante, teniendo en cuenta la turbiedad y el caudal de cada canal.

- **Conducción de captación:**

La conducción del agua captada se realiza mediante conductos que recorren el trayecto desde la captación hasta el ingreso al establecimiento. Estos conductos son:

- Conducto Ø900mm: Transporta el agua captada desde el Dique Nivelador José Ignacio de la Roza.
- Conducto Ø1200mm: Transporta el agua captada desde el Dique Partidor San Emiliano.
- Conducto Ø1500mm: Transporta el agua captada de uso eventual en la desembocadura del canal Estero de Zonda.

- **Tratamiento del Proceso de Potabilización:**

A-Canales de Ingreso: Se cuenta con dos canales principales construidos en hormigón, que posibilitan conducir y distribuir el agua de los conductos Ø1200 y Ø900 que ingresan a planta. En estos canales se realizan los aforos de caudales de ingreso y turbiedad. Aquí se incorporan los distintos coagulantes y se realiza, en caso de ser necesario, pre cloración.

B-Floculadores: El acondicionamiento de coagulo o floc se efectúa en 10 cámaras de 7.05m de largo por 13m de ancho y 2m de alto. Cada unidad posee dos líneas de agitadores mecánicos accionados por moto reductores mecánicos.

C-Decantadores: El proceso de decantación se realiza por medio de dos baterías de 5 unidades cada una. Las unidades del 1 al 5 realizan la decantación del agua que ingresa por el canal del Ø900mm y las unidades del 6 al 10 realizan la decantación del agua que ingresa por el canal del Ø1200mm.

Cada decantador tiene una estructura de hormigón armado de 44m de largo por 13m de ancho. Con un volumen útil de 2000m³.

La salida del agua decantada se efectúa por vertederos de “pared gruesa”, hacia canales que se encuentran conectados con un colector general y este a su vez se conecta y distribuye el agua decantada a las tres galerías de filtración

PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA – REGIÓN CUYO

D-Filtros: La filtración se lleva a cabo mediante tres baterías o galerías de filtros rápidos.

Las Galerías 1 y 2 idénticas en su diseño constan de 8 filtros rápidos cada una dispuestos 4 de cada lado de las galerías. Construidos en hormigón armado. La superficie filtrante de cada filtro es de 57,3 m², con una superficie total de filtración de 916,8m².

La Galería 3 consta de una batería de 10 filtros rápidos dispuestos 5 a cada lado de la galería de conductos y comandos.

La superficie filtrante de cada filtros es de 45m², con una superficie total de filtración de 450m².

E-Cámara de Enlace: Es una estructura cilíndrica de hormigón armado donde se reúnen las cañerías que transportan el agua proveniente de la filtración de las Galerías N° 1, 2 y 3. De esta cámara salen los conductos de alimentación a la reserva grande, conducto para la estación elevadora y aspiración para el bombeo a zona Oeste.

F- Reserva Grande: Es una estructura de hormigón armado circular, de 20.000m³ de capacidad, alimentada por medio del conducto proveniente de la cámara de enlace. En su interior cuenta con dos paredes, una al ingreso y otra a la salida, que permiten orientar la circulación de agua dentro de la reserva y a la vez sirven de rompeolas en caso de sismo.

G-Tanque elevado: Es una estructura cilíndrica de hormigón armado, con altura total de 20.20m y 300m³ de capacidad. La reserva propiamente dicha tiene una altura de 4m y un diámetro de 9.95m. Está destinado principalmente al lavado de las distintas unidades de las tres galerías de filtros.

H-Estaciones Elevadoras: La principal, consiste en un edificio de dos plantas, en el que se han instalado los grupos de electrobombas para el bombeo al tanque elevado para el lavado de los filtros, electrobombas para la impulsión directa a la zona alta al oeste de la planta y las bombas de desagüe. Existe una segunda estación elevadora ubicada al Este de la planta para la impulsión o bombeo a la zona norte de la planta.

- **Pre Requisitos del Proceso de Potabilización:**

Control de existencia de Insumos y dosis:

Los insumos básicos de potabilización son en la etapa de desinfección el Hipoclorito de Sodio, y en la etapa de clarificación se utiliza PAC 18, En todos los casos deben contar con los certificados de productos del ANMAT.

- **Hipoclorito de Sodio:** Se dispone de 3 tanques de almacenamiento, que controla el personal de guardia dos veces en cada turno, verificando las alturas o nivel del insumo y registrándolo. Cuando se observa que el volumen disponible total es menor a 20.000 litros, el personal de guardia debe dar aviso al jefe de guardia.
- **P.A.C.:** Se dispone de 3 tanques de almacenamiento, que controla el personal de guardia dos veces en cada turno, controlando las alturas o nivel del insumo y registrándolo. Cuando se observa que el volumen total disponible es menor a 20.000 litros, se debe dar aviso al jefe de guardia.

- **Control de Parámetros en planta:** Se efectúan cada 1.5 horas, tomando muestras y registrando los resultados.

- **Caudal:** El monitoreo de los caudales de ingreso se realiza por medio del sistema SCADA instalado. Una vez por turno se debe verificar el estado de limpieza de las canaletas Parshall (canal 1200 y canal 900), además de verificar el estado de limpieza de los sensores de caudal.

PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA – REGIÓN CUYO

- **Turbiedad:** Se deben tomar muestras en las etapas del proceso cada 1.5 horas y medir turbiedad y registrarlo

Valor Esperado	Acción cuando no se cumple valor esperado
Entre 0 y 400NTU	Definir dosis de coagulante
Entre 400 y 8000NTU	Activar Plan de acción para crecientes
Mayor a 8000NTU	Activar plan de acción frente a emergencias
Menor o igual a 3NTU	Regular Ingreso de Galería Filtrante
Mayor a 10NTU	Revisar dosificación de coagulante y caudal de trabajo
Menor o igual a 3NTU	Verificar turbiedad en salida de decantadores y revisar proceso en general.

- **Retroceso:** Se chequea cada 1.5 horas y se verifica visualmente que los niveles de desborde en los decantadores no exceda la altura estipulada para cada decantador (se determina que la altura de los vertederos de salida en canaletas colectoras no debe exceder los 5 cm) para asegurar el correcto funcionamiento de los decantadores y evitar de esta manera el arrastre de floc hacia los filtros. De no estar OK realizar la maniobra de ajuste de caudal de ingreso.
- **Nivel de Filtros:** Cada 1.5 horas se controla visualmente que el nivel de trabajo del filtro sea el adecuado, según marca establecida. Se realizara la limpieza de los filtros diariamente.
- **Cloro Residual:** Se realiza el control en las salidas de planta cada 1.5 horas. Los valores obtenidos se registran, estos deben estar entre 0,8 y 1,2 ppm, para turbiedades inferiores o iguales a 3 NTU y, en el caso que la turbiedad supere 3 NTU el cloro residual deberá estar entre 1.2 y 1.5 ppm.
- **Nivel de Reserva:** Se tomará cada 1.5 horas y se registrará. En caso que el nivel en Reserva Grande sea menor a 4,0m se activa el Plan de acción de reserva baja.
 - **Control de Equipos de Proceso:**
 - **Bomba Dosificadora de Coagulantes:** Se realiza un control de funcionamiento cada 1.5 horas cuando se controla la dosificación de coagulante. En caso de identificar falla de funcionamiento se debe realizar el correspondiente pedido de reparación. Cada 90 días se debe realizar limpieza de bomba y verificar el estado de sus partes, debiendo ser reemplazada la unidad hasta completar la tarea.
 - **Floculadores:** Se realizará un control visual cada 1.5 horas y se controlará su funcionamiento. En caso de identificar falla de funcionamiento en reductores, motor eléctrico y transmisión se debe realizar el correspondiente pedido de reparación y en caso de ser necesario se dejara fuera de servicio la unidad correspondiente hasta tanto se solucione el problema.
 - **Bomba Barrera** Cada vez que se utilizan las bombas barreras se verificará su funcionamiento (vibración, pérdida de agua, problema eléctrico, etc.). En caso de identificar falla de funcionamiento se debe realizar el correspondiente pedido de reparación. Se deberá verificar el estado de las cañerías de aspiración e impulsión.
 - **Válvulas de operación de los Filtros:** Cada vez que se realice la operación de lavado se deberá controlar el correcto funcionamiento de cada una de las válvulas y sus correspondientes actuadores que comandan las tareas de filtración y lavado. En caso de identificar falla de funcionamiento, en alguna de las válvulas o actuadores, se debe realizar el correspondiente pedido de reparación, debiendo quedar fuera de servicio el filtro correspondiente. Se deberá verificar el estado de las cañerías de lavado y de agua filtrada.

PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA – REGIÓN CUYO

- **Bomba Dosificadora de Cloro:** Se realizará un control de funcionamiento, cada 1.5 horas, en el momento que se realiza el control de cloración, en caso de identificar falla de funcionamiento se deberá reemplazar la bomba y realizar el correspondiente pedido de reparación.
- **Bombas de Impulsión Zona Oeste:** Se debe verificar cada 1.5 horas el correcto funcionamiento de la bomba de impulsión. En caso de verificar alguna falla como ser problema eléctrico, vibración, pérdida de rendimiento por baja presión de salida, etc., el personal de guardia deberá informar al jefe de planta y realizar el correspondiente pedido de reparación.
- **Bombas de Impulsión a zona Norte:** Se debe verificar cada 1.5 horas el correcto funcionamiento de las bombas de impulsión. En caso de verificar alguna falla como ser problema eléctrico, vibración, pérdida de rendimiento por baja presión de salida, etc., el personal de guardia deberá identificar la unidad con problema e informar al jefe de planta y realizar el correspondiente pedido de reparación.
- **Bomba de Tanque Elevado:** Se verificará el correcto funcionamiento de las mismas cada vez que se esté por realizar las tareas de lavado de filtros. En caso de verificar alguna falla como ser problema eléctrico, vibración, pérdida de rendimiento por baja presión de salida, etc., el personal de guardia deberá identificar la unidad con problema e informar al jefe de planta y realizar el correspondiente pedido de reparación.
- **Generador y tablero de transferencia:** Se hará un control y una maniobra en blanco una vez por semana. Se pone en funcionamiento en caso de que falte la energía en la planta.
Cada 200 horas se deberá realizar el mantenimiento de cambio de aceite, filtro de combustible, filtro de aceite y control de líquido refrigerante.
Cada 500 horas se deberá realizar el mantenimiento general de cambio de correas de impulsión, mangueras, control de estado de pérdidas de combustible y/o aceite, cambio aceite, filtro de combustible, filtro de aceite, control de líquido refrigerante.
Realizar en forma cuatrimestral una puesta en funcionamiento real con carga eléctrica.

Control de Instalaciones de Proceso: El control y mantenimiento de equipos e instalaciones de proceso se define según el Plan de Mantenimiento Operativo anual. El jefe de planta debe asegurar el cumplimiento del mismo y registrar cualquier desvío o reprogramación de actividades, para esto lo revisa semanalmente y coordina con el jefe de guardia las actividades asignada a cada uno para la semana en curso..

Conducción y Distribución

Con respecto a la distribución del agua potable desde salida de planta, contamos con cañerías de hierro fundido, hormigón armado con diámetros de 800-700-600-550-300 mm. Estas bajan por las avenidas y calles principales, luego tenemos derivaciones y empalmes de 450-350-200-160-110- 100-75 y 60 mm, de materiales de hierro dúctil y PVC.

PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA – REGIÓN CUYO

Consumidor:

Las cañerías de distribución ingresan a los domicilios con conexiones de PVC de alta densidad de 1/2 y 3/4 de pulgadas, generalmente el agua sube al tanque elevado domiciliario.

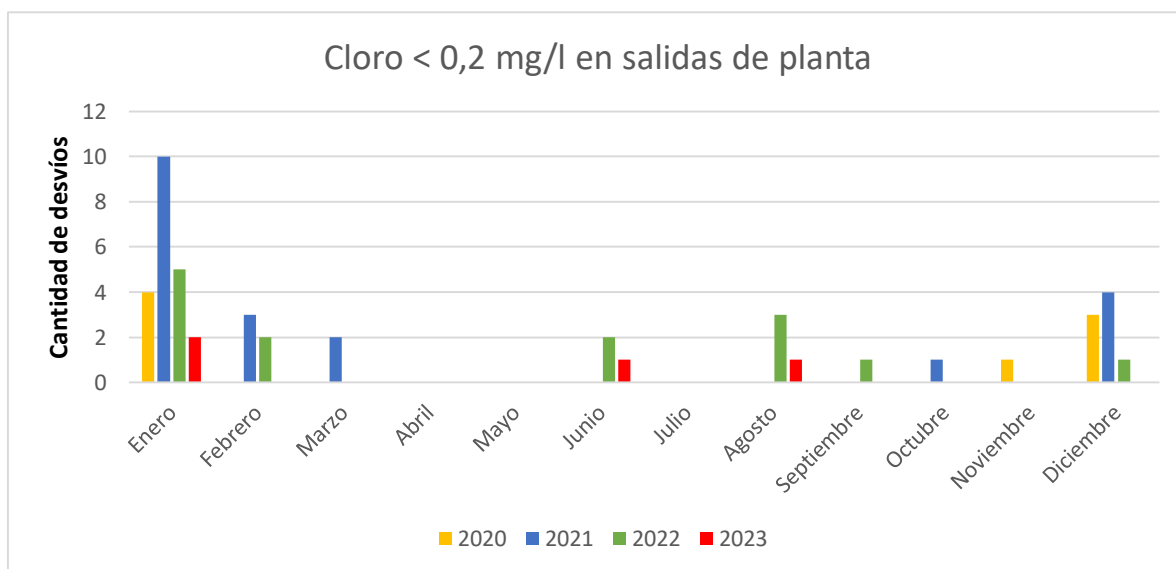
Evaluación de Riesgos del Proceso de Potabilización

Método semicuantitativo basado en la matriz de riesgos

		Gravedad de la consecuencia				
		Efecto nulo o insignificante - Clasificación: 1	Efecto en el cumplimiento leve - Clasificación: 2	Efecto organoléptico moderado - Clasificación: 3	Efecto reglamentario grave - Clasificación: 4	Efecto catastrófico en la salud pública - Clasificación: 5
Probabilidad o frecuencia	Casi siempre / Una vez al día - Clasificación: 5	5	10	15	20	25
	Probable / Una vez por semana - Clasificación: 4	4	8	12	16	20
	Moderada / Una vez al mes - Clasificación: 3	3	6	9	12	15
	Improbable / Una vez al año - Clasificación: 2	2	4	6	8	10
	Excepcional / Una vez cada 5 años - Clasificación: 1	1	2	3	4	5
Puntuación del riesgo		<6	6-9	10-15	>15	
Clasificación del riesgo		Bajo	Medio	Alto	Muy alto	

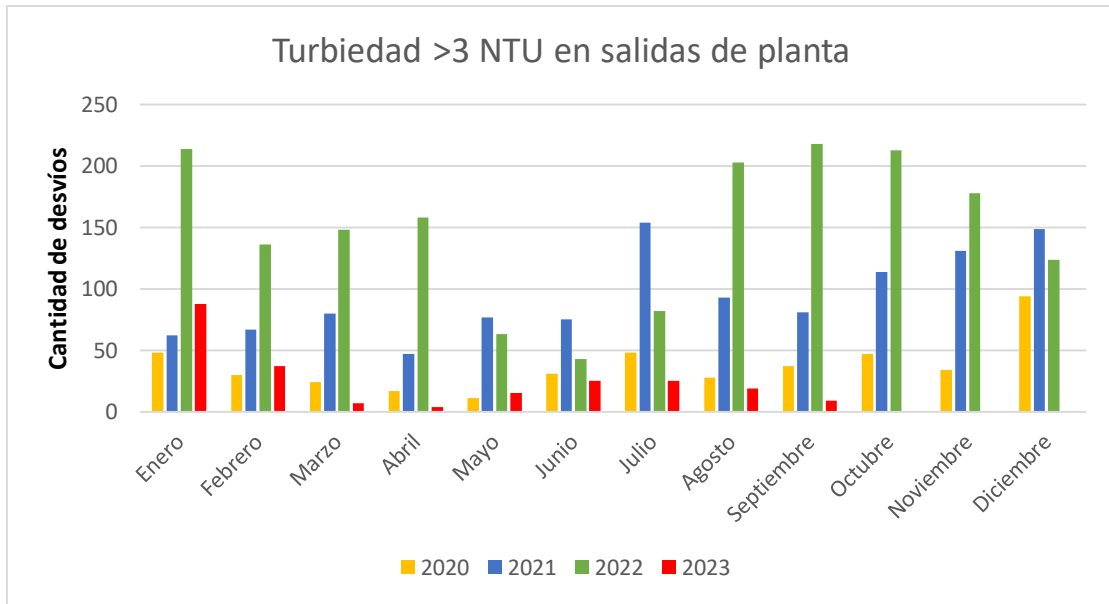
Con esta matriz se trabajó para la clasificación de los riesgos relevados desde la captación hasta el consumo.

Indicadores para verificación de la eficacia del PSA:

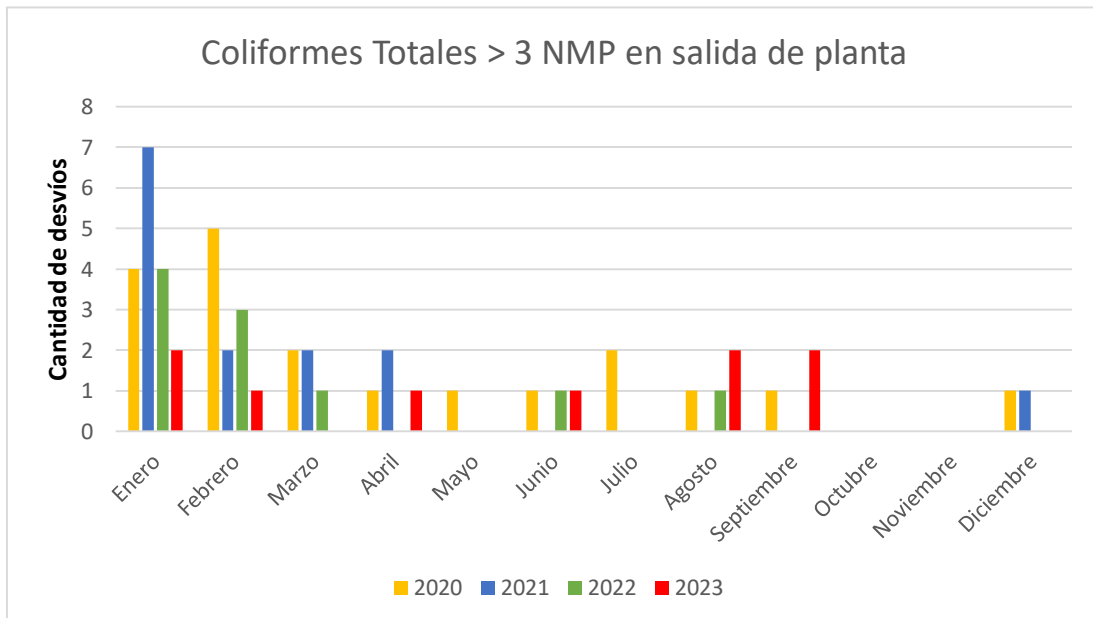


En octubre de 2022 se coloca la telemetría en línea del control de cloro en salida de planta bajando significativamente los desvíos del tenor de cloro en salida de planta y aumentando el cumplimiento según el C.A.A.

PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA – REGIÓN CUYO

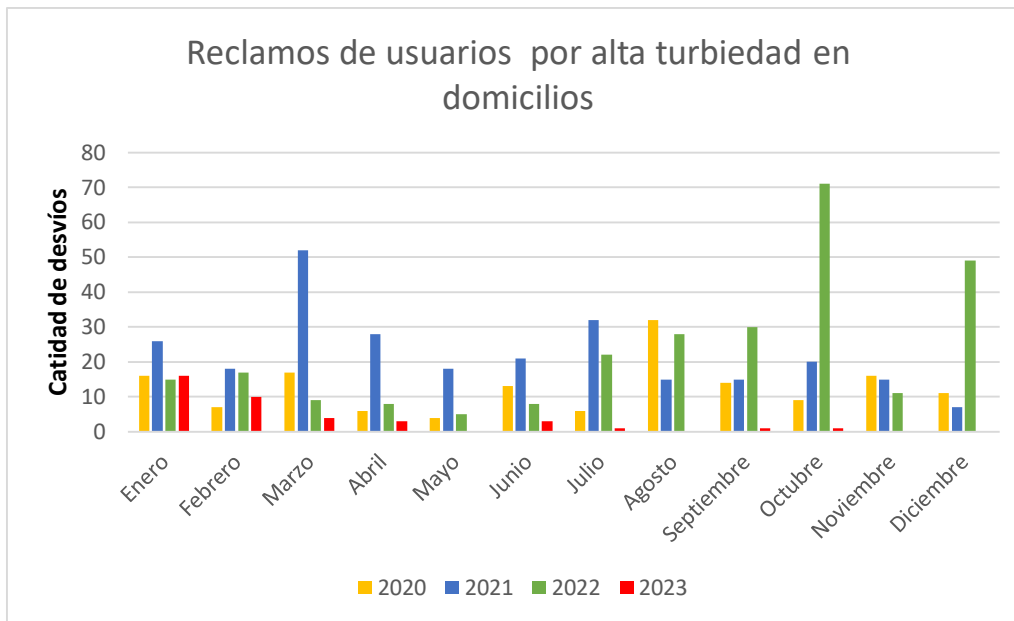


En el año 2022 hubieron roturas en las losetas de los filtros y se observó que la arena de los filtros rápidos estaba por debajo del nivel óptimo. A fines del año 2022 se comenzó con el agregado de arenas. En octubre de 2022 se coloca la telemetría en línea de la turbiedad en salida de planta bajando significativamente los desvíos de turbiedad y aumentando el cumplimiento según el C.A.A. a partir del año 2023. En marzo del 2023 se cambió de coagulante pasando de Sulfato de aluminio al uso del PAC, mejorando significativamente la calidad del agua.

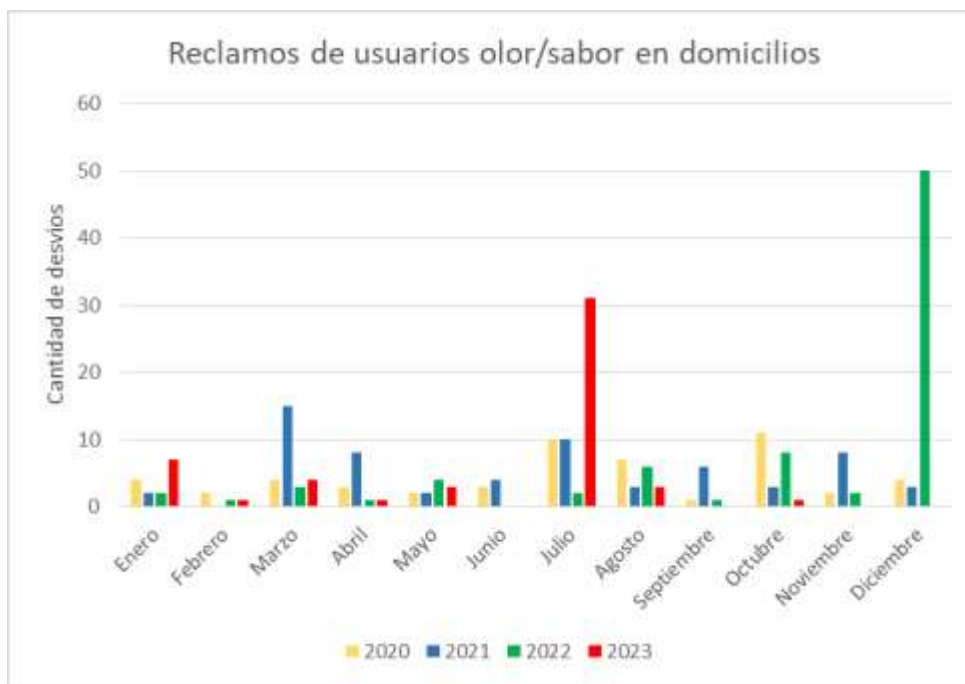


En el año 2023 se observa una disminución de los desvíos de coliformes totales en salida de planta, teniendo en cuenta que en agosto septiembre se realizaron los lavados de los decantadores lo que produjo un aumento de coliformes durante 1 semana.

PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA – REGIÓN CUYO

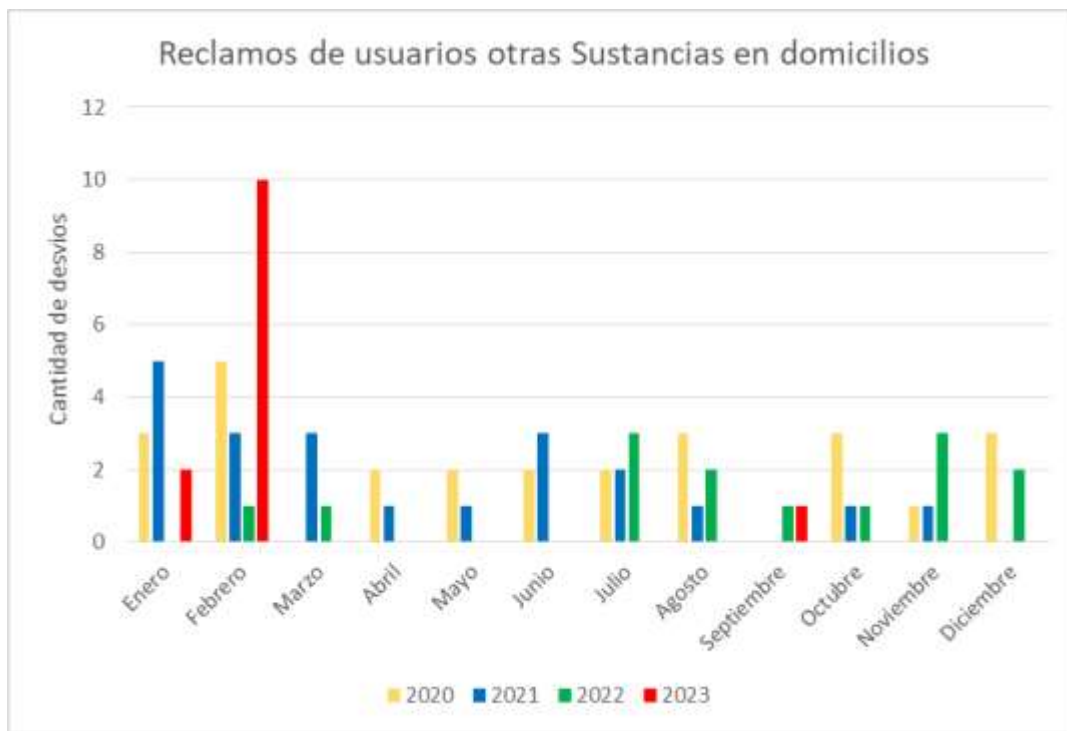


En el año 2023 se observa una mejora significativa en la disminución de reclamos por turbiedad, debido a todas las acciones de mejora que se realizaron en la planta.

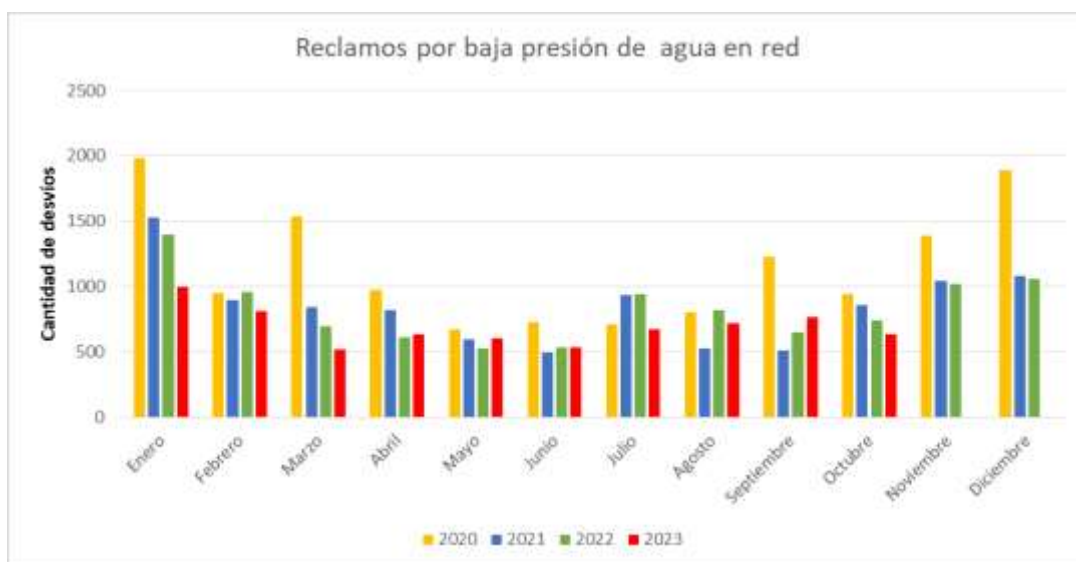


A fines del 2022 y principio de 2023 se observa una elevada cantidad de reclamos por olor/sabor, debido a las dificultades en el proceso de filtración en planta. A partir de febrero 2023 disminuyeron significativamente los reclamos, excepto en julio que se ve un pico que se produjo en la semana de limpieza de decantadores.

PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA – REGIÓN CUYO



Los reclamos del año 2023 mes de febrero corresponden a un solo día que los usuarios reclamaron que el agua tenía mucho sarro, efecto de la puesta en marcha de una perforación nueva y el reclamo se debía a las micro burbujas que los usuarios lo interpretaron como sarro. El resto del año bajaron a cero prácticamente los reclamos de otras sustancias en virtud de las mejoras realizadas en planta.



Se observa una tendencia de disminución de los reclamos por baja presión debido a una optimización en las redes de distribución a través de movimientos de válvulas, control de presión en redes y recuperación de las perforaciones fuera de servicio en puntos estratégicos sumados a la campaña de concientización del uso razonable de agua.