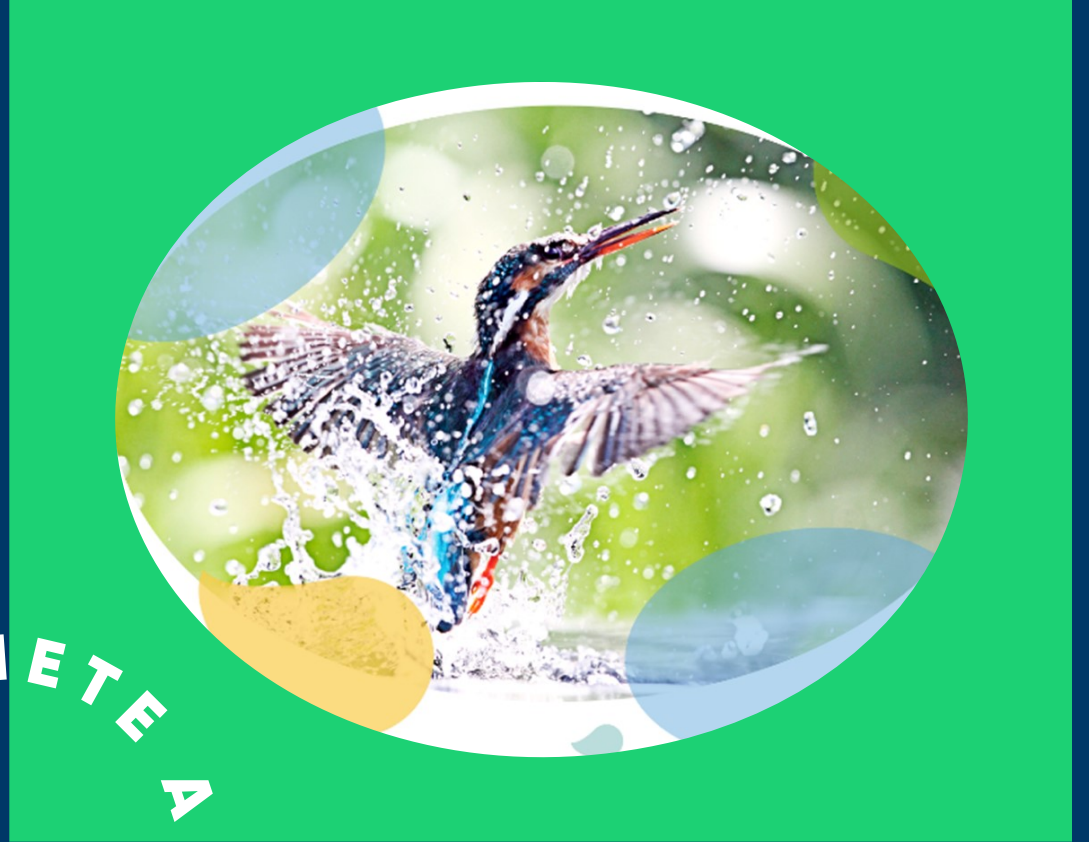


**Plan integrado de resiliencia ante
eventuales discontinuidades del servicio
de agua potable**

ABASTECIMIENTO ALTERNATIVO DE AGUA POTABLE

ÚNETE A ESTA
INICIATIVA



INDICE:

Introducción

I.- Situación general previa abastecimiento alternativo

II.- Gestiones camiones aljibe

III.- Gestiones estaciones de calidad

IV.-Gestiones estanques alternativos

V.- Gestiones en grifo

VII.-Resultados



Resiliencia ante la adversidad



Roturas
emergencias



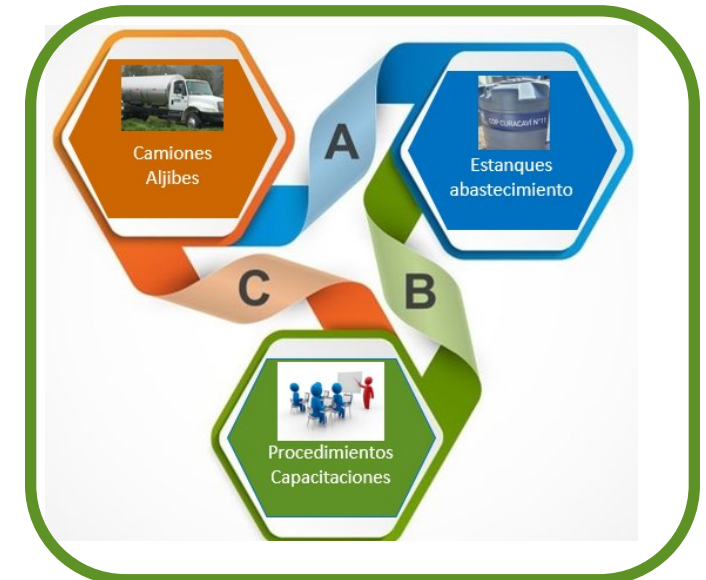
Mejoramiento
infraestructura



Cambio
climático



- ORD.SISS 3459
Condiciones cortes,
roturas y emergencia
- ORD.SISS 2540 Medidas
frente a eventos por mala
calidad organolépticas
de AP
- Decreto Supremo 41.978
Condiciones camiones
aljibes



Criterios de respuesta en emergencia sanitaria



Esquema de activación en Emergencia de la compañía con acompañamiento de la Subgerencia de Calidad y de acuerdo al menos :

- Area de afectación : a 2 gerencias territoriales
- Afectación a clientes > 1.000 clientes

Tiempo respuesta comprometidos autoridad:

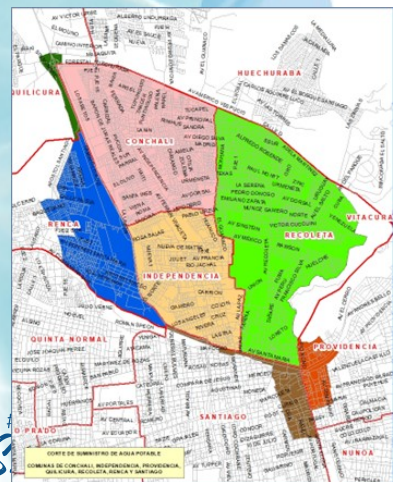
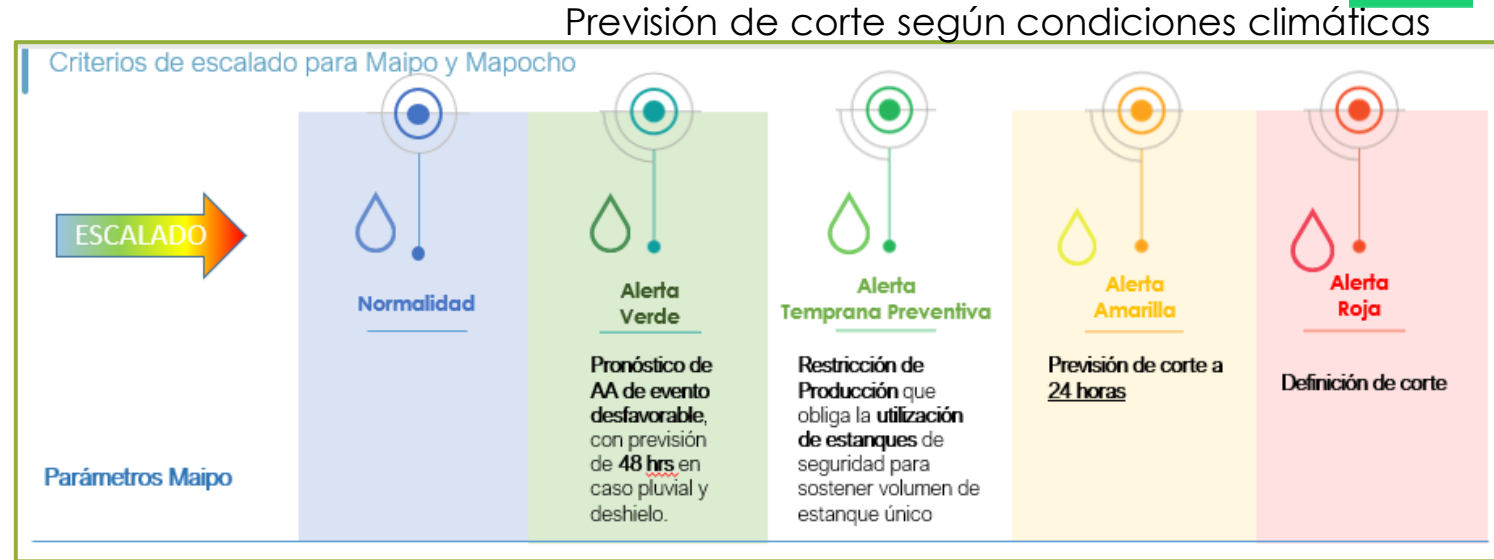
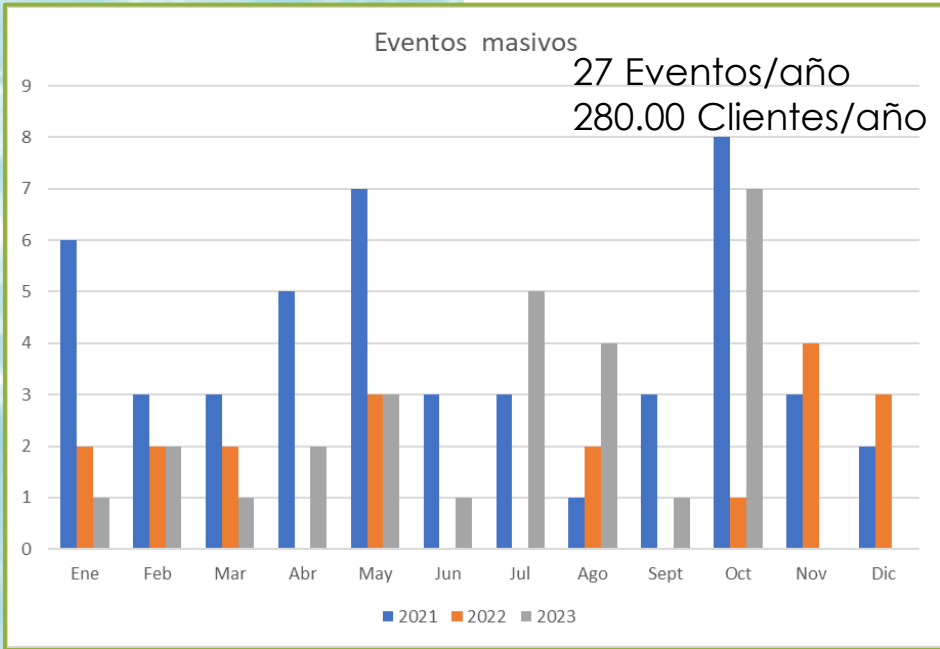
- Respuesta rápida = 2 horas

Métricas generales:

- 1 estanque (3m³)= 2.500 clientes
- 1 aljibe (10m³)= 4 estanques alternativos
- 1 camión plano = 8 estanques alternativos vacíos (1m³)



Ámbitos de acción recurrentes..



Corte Masivo (ejemplo)

Comunas : Conchalí, Independencia
Providencia, Quilicura, Recoleta, Renca
Santiago Centro.

Cantidad clientes : 168.000

Inicio: 06/10/2023 a las 17:00 hr
Término: 08/10/2023 a las 06:00 hr

30 camiones aljibes i
90 estanques alternativosi

Inicio Plan de abastecimiento sobre 1.000 clientes

Cantidad de estanques a poner en terreno en sectores estratégicos

Tipo Evento/corte	Duración corte		
	0 a 2 horas	2 a 3 horas	8 a 12 horas
Corte rutinario < 6 horas	0	0	0
Corte rutinario > 6 horas	5	10	75
Fechas importantes (navidad, fiestas patrias, elecciones. Año nuevo)	5	20	75
Eventos atmosferico Rio Maipo	0	0	75

1 estanque 3m³ = 2.500 clientes

Aljibe = 10m³ a 20m³



I.-Situación general previa abastecimiento alternativo:

El sistema de abastecimiento alternativo funcionaba bien pero “estresado” y muy susceptible de cometer errores en : Calidad hacia la comunidad, incumplimiento hacia la Autoridad y Riesgos para el personal propio y contratista.

Subgerencia de Calidad enfocó sus esfuerzos transversales en 4 ámbitos :

CAMIONES ALJIBES	ESTANQUES ALTERNATIVOS	GRIFOS	PROCEDIMIENTOS	OBJETIVO PRINCIPAL	
camiones inoxidable + gestión de flota	contrato de limpieza externo + sistema gestión almacenamiento	mantención trimestral + tolerancia de calidad	actualización / difusión interna/externa	Reducción <u>Tiempos</u> de respuesta ante emergencia	
<p>REDUCCIÓN DEL 55% TIEMPO DISPONIBILIDAD</p>   	<p>REDUCCIÓN DEL 60% TIEMPO Y DISPONIBILIDAD EQUIPOS</p>    	<p>ASEGURAMIENTO 100%</p>  	<p><u>Procedimiento en:</u> 1.- camiones aljibes 2.- estanques alternativos 3.- manejo y estado de grifos 4.- toma de muestras (cloro, turbiedad)</p>  <p>capacitación permanente</p>	Minimización de incumplimiento Normativo de <u>Calidad</u>	Reducción de <u>Riesgos</u> Operativos

II.-Gestiones concretas en gestión camiones aljibes



	Reducción en <u>Tiempo</u> de respuesta ante emergencia	Minimización de incumplimiento Normativo de <u>Calidad</u>	Reducción de <u>Riesgos</u> Operativos	Responsables	Observaciones
Tipo de camión : <u>todos inoxidables</u> con revisión 2 veces durante el contrato (inicio del contrato)	Reducción de un 60% de tiempo para disponibilidad	Mantenimiento duradera del cloro en la cuba inoxidable (*)	Se certifica con antelación la operatividad de camión, chequear desgaste de mangueras y evitamos óxido de piezas	Servicios Generales + Calidad	(1) Se propone mantener mismo precio total contrato (PxQ*) pero disminuyendo Q* y subiendo P (2) Revisión costo \$0 efectuado por Calidad
Todos <u>inoxidables</u> ya aparcados para emergencia (durante el contrato)	Reducción de un 33% de tiempo para atender cualquier emergencia	No requiere desinfección, el tiempo de contacto cuba con cloro lo da el traslado al punto de emergencia	Riesgo de caídas desde la grilla, golpe con estructura y atropello disminuyen con este tipo de camión	Servicios Generales + Territoriales	Este item requiera actividades anexas : (1) grifo medido y en buen estado (2) Kit de cloración óptimo entregado por Calidad
Camiones solo <u>inoxidables</u> cargados al 50% o 80% de su capacidad solo en los CO	Reducción de un 55% de tiempo para llenado de camión	Existencia de la certeza de calidad de agua potable provista	Reduce incertidumbre e incertezas producto de emergencia	Territoriales + Calidad	Este item requiera actividades anexas : (1) grifo medido y en buen estado (2) Kit de cloración óptimo entregado por Calidad (3) medición de calidad diaria de camión (4) capacitación de SubgCalidad (5) sistema de sujeción chasis para evitar desgaste
Distribución de camiones dispuestos estratégicamente en CO	Reducción tiempos de traslado a eventos (los camiones estaban inicialmente en Antonio Varas)	Camiones con mayor visibilidad y control por parte del CO	Estacionados estratégicamente y en zona libre/segura	Servicios Generales + Territoriales	Este item requiera actividades anexas : (1) espacio adecuado estacionamiento (2) distribución en CO con diferentes contratista

II.-Procedimiento desinfección, llenado y control camión aljibe (tiempos)



Frecuencia actividad : 1 vez en todo contrato



Tipo de aljibes : 26 camiones : Inoxidables y/o fierro y/o fibra



	Inspección de Calidad	Se mide calidad de grifo	Conexión a Grifo	Llenado/Clorado	Homogenización (contacto cloro)	Vaciado	Tiempo Total	Disposición
Tpo. Prom.(min)	20	5	5	20	20	10	80	5
Observaciones	check list : cuba, llaves, compresor, mangueras, etc	dato relev ante conocer la dosificación de cloro(*) a cada camión de llenado	camión se posiciona cerca grifo y se conecta	llena 1/2 cuba se aplica cloro según dosis (*) y se llena cuba	camión debe hacer maniobras de movimiento en recinto para homogenizar mezcla	vaciado en terreno baldío, tierra, desarenadores	por cada camión	camión queda listo y se estaciona apilados a otros

Frecuencia actividad : 2 vez en todo contrato



Tipo de aljibes : Solo aljibes inoxidables: reduce tiempos de revisión, pueden contener agua en cuba más tiempo



	Actividades	Decisión
Mejoras (relacionadas a disponibilidad servicio y no a mejoras de tiempo por ser crítico para Calidad)	Solamente aljibes inoxidables con equipamiento óptimo	Cómite Emergencia
	(+) precio camión vs (-) cantidad camiones pero mantener PxQ simil contrato actual	Cómite Emergencia
	Grifo :catastro de calidad, condiciones seguras entorno, disponibilidad de flujo	Calidad
	Aljibe inoxidable mejora el contacto con cloro y se mantiene en tiempo	Calidad
	Seleccionar puntos especificos para su reuso (riego, reingreso al sistema)	Calidad
	Dejar camiones distribuido y cargados en CO de acuerdo a espacio	Calidad

II.-Procedimiento llenado y control camión aljibe desinfectado (tiempos)



Frecuencia actividad : por emergencia y/o por eventos masivos y revisado 1 vez en el contrato

	Inspección Visual	Medición calidad grifo	Conexión a Grifo	Semi-llenado/Clorado	Homogenización	Llenado	Tiempo Total	Disposición
Tpo. Prom.(min)	5	5	5	10	10	10	45	5
Observaciones	si aljibe no fue inspeccionado por calidad aumenta en <u>15 min</u>	Si grifo no está en condiciones agregar <u>10 minutos</u> para hacer correr agua		si aljibe no es inoxidable agregar 10 min más para re-desinfectar				camión queda listo y se estaciona apilados a otros



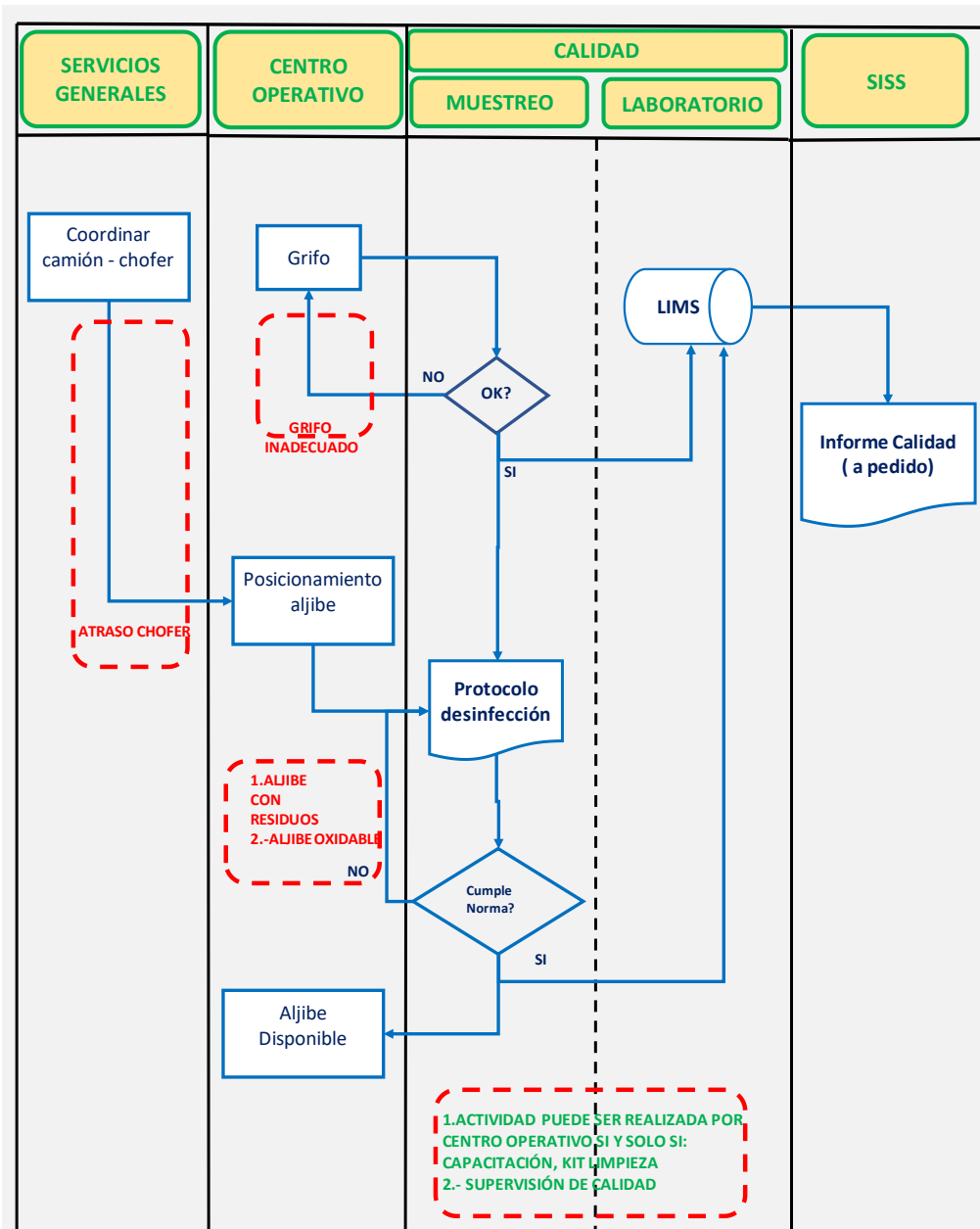
Frecuencia actividad : por emergencia y/o por eventos masivos - caso camiones aljibes Inoxidables y revisados 2 veces



	Inspección Visual	Medición calidad grifo	Conexión a Grifo	Semi-llenado/Clorado	Homogenización	Llenado	Tiempo Total	Disposición
Tpo. Prom.(min)		5	5	10		10	30	5
Observaciones	si fuera inoxidable se hace a la par de las otras actividades	catastro de calidad por grifo, condiciones seguras entorno, disponibilidad		si aljibe es inoxidable tiempo de contacto lo da el movimiento hacia emergencia				camión queda listo y se estaciona apilados a otros



II.-Procedimiento llenado y control camión Aljibe desinfectados (flujo)



II.- Gestiones concretas en gestión camiones aljibes (antes -ahora)



- 26 camiones inoxidable (reducción 55% tiempo)
- Cambio de camiones Lo Prado y La Florida (dic2022)
- Logística de distribución de camiones eficiente cargados 100% en cada CO (La Florida/Lo Prado/Lo Gallo/La Granja/Antonio Varas)
- Mejoras en tiempo de respuesta ante cada corte programado se dejan cargados 1 o 2 días antes.

Cambio o mejora cuba camión
Lo Prado (BYKP-14) (**)



5964874 - CAMIÓN ALJIBE PATENTE BYKP-14 - LPRA.
REC HET: 190 UFC/mL

5964879 - ESTANQUE Av. Laguna Sur ^ Pje. Roberto Matta Echaurren - PUDA.
REC HET: 35 UFC/mL

II.-Logística distribución camiones



ANTES



Distribución aljibes a
Julio 2021

Antonio Varas	26
---------------	----



ACTUALIDAD



Distribución aljibes a
Octubre 2022

Antonio Varas	12
Lo Prado	1
Lo Gallo	5
La Granja	2
Talagante	1
La Florida	5
	26

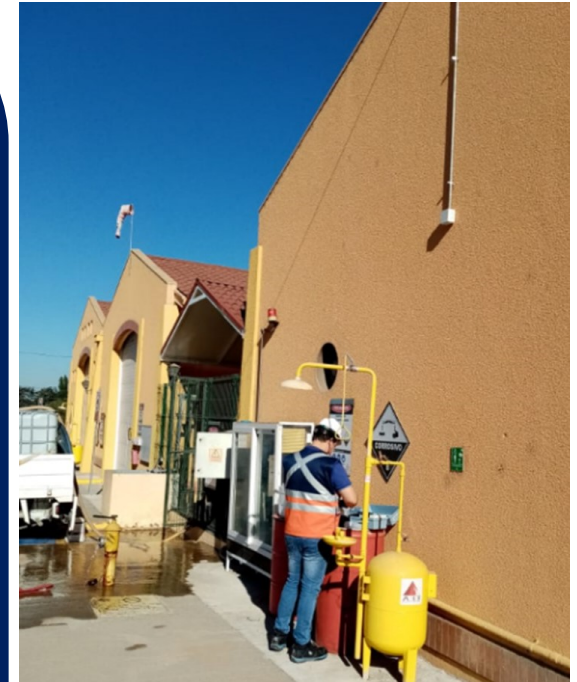
- Logística de distribución de camiones eficiente cargados 100% en cada CO (La Florida/Lo Prado/Lo Gallo/Talagante/La Granja/Antonio Varas)

III.- Gestiones Estaciones control de calidad



Durante el levantamiento de todo el proceso de abastecimiento alternativo se identificó que en el proceso de llenado, sanitizado y clorado de camión aljibe o estanques alternativos donde era crucial contar con analítica del agua abastecida, los operadores o personal de calidad tanto internos como externos no contaban con las condiciones adecuadas para un correcto procedimiento:

- Bidones de cloro a la intemperie con baja calidad
- No existencia de probetas de graduación
- No existencia de mesones de trabajo
- Iluminación deficiente
- Información de tablas de dosificación poco accesibles, etc.



Volumen (ml) de hipoclorito de sodio al 10% (***) a aplicar para subir la concentración [mg/l] de cloro libre residual en:								
Volumen Aljibe (L)	2,0 [mg/l]	1,8 [mg/l]	1,5 [mg/l]	1,3 [mg/l]	1,0 [mg/l]	0,8 [mg/l]	0,5 [mg/l]	0,3 [mg/l]
15.000	258	233	194	168	129	103	65	39
10.000	172	155	129	112	86	69	43	26
5.000	86	78	65	56	43	34	22	13
2.000	34	31	26	22	17	14	9	5
1.500	26	23	19	17	13	10	6	4
1.200	21	19	16	13	10	8	5	3
1.000	17	16	13	11	9	7	4	3
500	9	8	6	6	4	3	2	1

**) En caso de concentración de hipoclorito al 5% (cloro comercial), se debe aplicar al doble los volúmenes de la tabla. 1



III.-Gestiones concretas en procedimientos calidad



- CO Lo Prado
- CO La Florida (plataforma)
- CO La Florida (Oficinas)
- CO La Granja
- CO Lo Gallo
- CO Talagante
- Recinto Antonio Varas
- Recinto Pomaire
- Recinto Santa Olga

- Disponibilidad de material esencial para control calidad : Hipoclorito renovado, probetas, Turbidímetro, colorímetro, toallas de papel



- Cada estación cuenta con luz solar, mesón con informativo, seguridad. Costo =\$1.100.000/unidad

IV.-Gestiones concretas en estanques alternativos



	Reducción en <u>Tiempo</u> de respuesta ante emergencia	Minimización de incumplimiento Normativo de <u>Calidad</u>	Reducción de <u>Riesgos</u> Operativos
Servicio externo de limpieza/desinfectado/sellado de estanques alternativos	Reducción de un 60% de tiempo en disponibilidad ✓	Aseguramiento 100% de Calidad (sin residuos estanques)	Riesgo de golpes con estanques, fracturas y caídas por piso resbaladizo ✓
Mejorar almacenamiento estanques	Estanques ordenados/limpios y dispuestos en camiones plano	Reducción de contacto con vectores (tijeretas, arañas, ratones)	Actividad programada y no reactiva por emergencias
Registro de estanques actualizado y codificado	Mejor gestión en manejo de estanques (se reciclan los estanques defectuosos)	Aseguramiento de la trazabilidad de los estanques : Seguimiento adecuado en caso de contaminación a la población. ✓	Actividad programada y no reactiva por emergencias
Registro de llaves (manifol/ tapones y tapas) en buen estado	Reducción de tiempos de reparación de llaves (sin sellos, con goteo, rotas)	Aseguramiento 100% de funcionalidad en terreno	Actividad programada y no reactiva por emergencias



IV.-Estanques alternativos: Actividades realizadas con éxito



Estanques a la intemperie, sucios, mezclados
buenos/malos, sin señalética



Total estanques	239
Total estanques reciclar	63
% a reciclar	26%

IV.-Estanques alternativos: Actividades realizadas con éxito



ETIQUETADO:

- Orden
- Control de estado materialidad
- Trazabilidad de Calidad
- Costo aprox. \$ 550.000

DESCRIPCION	FECHA_MUESTREO	COMUNA	COMPONENTE	RESULTADO
ESTANQUE N°20 - CO La Florida - Dirección 27 de septiembre S-O El Sauce, acera	23/08/2022 15:00	PALT	Recuento heterótrofos	89
ESTANQUE N°22 - CO La Florida - Dirección Av. Circunvalación con Tome, área verde	23/08/2022 14:22	PALT	Recuento heterótrofos	108
ESTANQUE N°24 - CO La Florida - Dirección Bernardo O'Higgins N-O Carlos Aguirre Luco	23/08/2022 14:35	PALT	Recuento heterótrofos	>5700
ESTANQUE N°26 - CO La Florida - Dirección Superintendente Luis Moreno Paz con Av Lo Loros, bandejón central	23/08/2022 14:28	PALT	Recuento heterótrofos	131
ESTANQUE N°31 - CO La Florida - Dirección Av. El Cerro con Puerto Seguro, área verde	23/08/2022 14:52	PALT	Recuento heterótrofos	108



IV.-Actividad habitual en CO (cortes programados/emergencias)



- Limpieza no exhaustiva de estanques (riesgo de calidad)

- Riesgos físicos para personal operativo (no cuentan con EPPP adecuado, caídas, golpes)

- Ocupación de tiempo descanso por parte de Operadores (4,5 horas/operador)
- Costos no deseados por horas extras \$80.000/operador/evento aumentos de costos operacionales)

Costos aprox. Emergencia/cortes mes	
1 Hora extra	\$ 15.000
Operadores necesarios	2
Horas limpieza(15 estanques)	5
Emergencias/mes/CO	3
#CO (90 estanques)	6
	\$ 2.700.000



Costo externo	
\$	18.000
	90
\$	1.620.000

IV.-Resultado en operatividad



IV.- Procedimiento de limpieza-desinfección de estanques (tiempos)



Frecuencia actividad : por emergencia y/o por eventos masivos

Ejecución actividad : Operador terreno



	Disposición en punto lavado	Limpieza a presión	clorado	Vaciado	Tiempo Total	Disposición
Tpo. Prom.(min)	10	5	5	5	25	10
Observaciones	estanques dispersos y apilados	exterior /interior	no hay seguridad de este procedimiento	disposición en cualquier lugar		subir a camión plano

Estanques a la intemperie, actividad la realiza operador AA dejando de lado actividades de atención terreno clientes, riesgos para operador por manipulación

Frecuencia actividad : semanal/quincenal (propuesto)



Ejecución actividad : Servicio externo

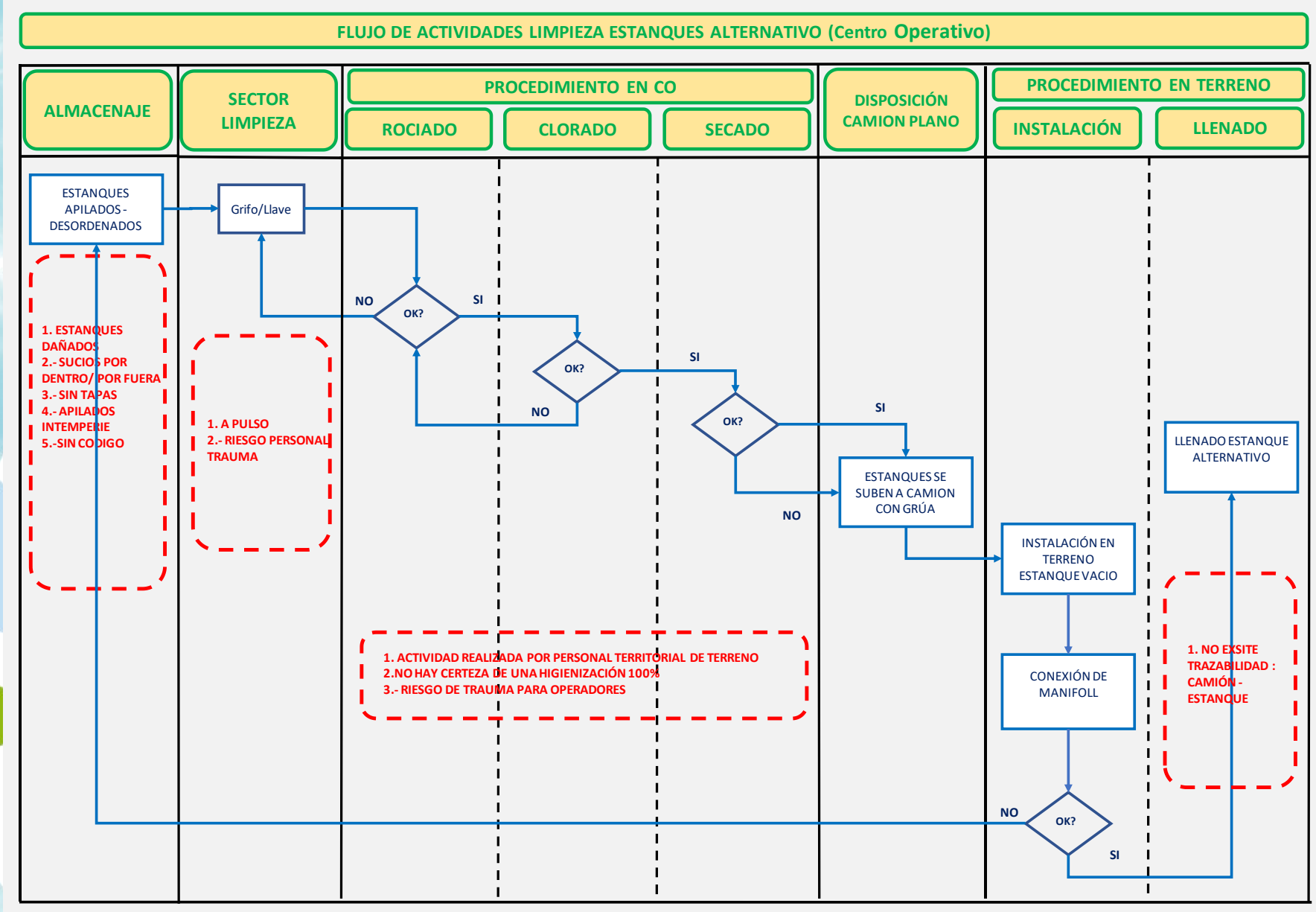


	Disposición en punto lavado	Limpieza a presión	clorado	Vaciado	Tiempo Total	Disposición
Tpo. Prom.(min)					10	10
Observaciones	ordenados y catastrados	bajo techo y no intemperie	ya desinfectado	no aplica están vacios limpios	<u>sacar alusado protector</u>	subir a camión plano

Estanques protegidos y catastrados con numeración para trazabilidad en caso de contaminación



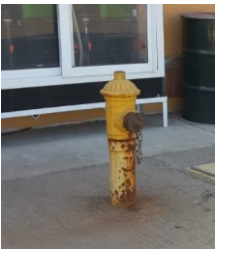
IV.-Procedimiento de limpieza-desinfección de estanques alternativos (flujos)



SOMOS SECOS CON EL AGUA

V.-Gestión de grifo: Actividades

- Habilitación 100% de grifos en CO (maniobralidad/demarcación/seguridad) (*)
- Control continuo de caudal (l/s) y calidad (turbiedad/cloro) (**)
- Control trimestral de Grifos fuera de los CO (**)



**Calidad Redes
AP**

Estado actual (*)



A.Varas



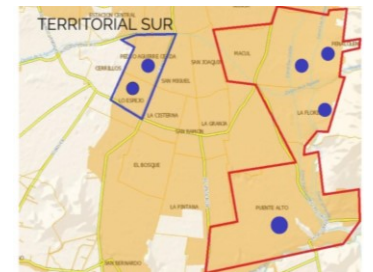
Lo Prado



Sta.Olga

Actividades apoyo calidad (**)

- Estudio de tolerancia calidad de grifos operativos (cloro/turbiedad)
- Solicitud por mesa de ayuda y a encargados para mejoramientos de Grifos (espejo de agua, suelo filtrante, demarcación)
- Levantamiento técnico de grifos fuera de CO



Abastecimiento alternativo: Desinfección Camiones aljibe



Si el aljibe aprueba la inspección, inicia el proceso de desinfección antes de ser llenado con agua potable para entregar suministro alternativo ante una emergencia o interrupción del abastecimiento de la red, consistente en:

- Llenar al 50% de la capacidad con agua potable.
- Adicionar cloro de acuerdo con la siguiente tabla:

Capacidad total camión aljibe (l)	Adicionar hipoclorito (10%) (ml)	Adicionar hipoclorito (5%) (ml)
1.000	15	30
3.000	50	100
5.000	90	180
10.000	170	340
12.000	210	420
15.000	260	520

- Tapar la escotilla y circular el camión durante 15 minutos (obligando el contacto en todo el interior).
- Completar el 50% restante, tapar la escotilla y circular el camión durante 15 minutos.
- Vaciar la totalidad, pasar a la etapa de llenado con agua potable para suministro alternativo.

Abastecimiento alternativo: Preparación agua potable suministro alternativo



- Se debe controlar la concentración de **cloro libre residual** del grifo utilizado para el llenado del aljibe (*).
- Llenar con agua potable hasta el 50% de su capacidad de rebalse.
- Adicionar solución de hipoclorito hasta una concentración entre [1,5 y 2,0 mg/l] según la siguiente tabla:

Volumen (ml) de hipoclorito de sodio al 10% (**) a aplicar para subir la concentración [mg/l] de cloro libre residual en:								
Volumen Aljibe (L)	2,0 [mg/l]	1,8 [mg/l]	1,5 [mg/l]	1,3 [mg/l]	1,0 [mg/l]	0,8 [mg/l]	0,5 [mg/l]	0,3 [mg/l]
15.000	258	233	194	168	129	103	65	39
10.000	172	155	129	112	86	69	43	26
5.000	86	78	65	56	43	34	22	13
2.000	34	31	26	22	17	14	9	5
1.500	26	23	19	17	13	10	6	4
1.200	21	19	16	13	10	8	5	3
1.000	17	16	13	11	9	7	4	3
500	9	8	6	6	4	3	2	1
450	8	7	6	5	4	3	2	1

(**) En caso de concentración de hipoclorito al 5% (cloro comercial), se debe amplificar al doble los volúmenes de la tabla.

Abastecimiento alternativo: Preparación agua potable suministro alternativo



- Con el objetivo de reducir el margen de error de uso de la tabla se desarrolló una hoja para cálculo automático de dosificación de cloro, actualmente en vías de oficialización (pendiente difusión y capacitaciones).

Referencia	valor	Unidad	Observación
Concentración estanque alternativo	1,390	mg/l	Ingrese valor medido
Capacidad de agua estanque	3000	lt	Ingrese capacidad estanque
Concentración esperada	1,900	mg/l	Ingrese concentración esperada
Adicionar cloro al 15%	8	cc	El volumen de cloro a agregar

* Solo completar los campos amarillos

VII.-Resultado en calidad normativa



Con fecha 12 y 13 octubre 2022 y con motivo del gran corte de Antonio Varas Bajo (292.638 clientes) se pusieron a prueba todas las mejoras alcanzadas a este fecha en torno a los 3 pilares fundamentales que propusimos = Calidad hacia la comunidad, incumplimiento hacia la autoridad y riesgos para el personal propio y contratista.



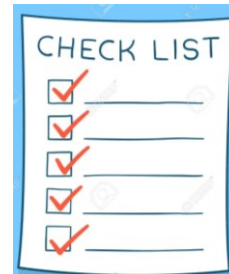
CO	Cantidad
CO La Florida	4
CO La Granja	4
CO Lo Gallo	4
CO Lo Prado	4
Apoyo Bomberos	4
Antonio Varas	11
	31



%Preparación de estanques con personal propio =0%

100 % estanques listos 1 dia antes

81 % camiones listos 2 dias antes



96 estanques	
1 estanques fuera recuento heterótrofo	1%
19 estanques Cloro > 2 mg/lit (Lo Prado/La Granja)	20%
1 estanques fuera Coliforme 19	1%

RESUMEN : pasamos de 6 días de preparación a solo 2 días previo a evento

..convertir la adversidad en una
oportunidad para mejorar...

INICIATIVA ÚNETE
A ESTA



Subgerencia de Calidad de Aguas, Recursos y Salud.



AGUAS
andinas®

Innovando contigo y con Santiago



#SOM
SEC
CON EL
AGUA