AIDIS CHILE

CAPÍTULO CHILENO DE LA ASOCIACIÓN INTERAMERICANA DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

OCTUBRE 2017 - Nº 55

SERVICIOS SANITARIOS FRENTE A LAS EMERGENCIAS: APRENDIZAJES Y MODELOS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO

DE LA ECONOMÍA LINEAL A LA ECONOMÍA CIRCULAR: UN NUEVO PARADIGMA EN EL USO DE LOS RECURSOS

ACUERDOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA: UNA OPCIÓN PARA ABORDAR LOS PRODUCTOS PRIORITARIOS DE LA LEY REP

AIDIS CHILE:
ASOCIACIÓN MIEMBRO DE LA INTERNATIONAL WATER ASSOCIATION - IWA
ASOCIACIÓN MIEMBRO DE LA GLOBAL WATER PARTNERSHIP - GWP
ASOCIACIÓN MIEMBRO DE LA WATER ENVIRONMENT FEDERATION - WEF
ASOCIACIÓN MIEMBRO DEL INSTITUTO DE INGENIEROS DE CHILE
ASOCIACIÓN MIEMBRO DEL COMITÉ CHILENO PARA EL PROGRAMA HIDROLÓGICO INTERNACIONAL - CONAPHI-CHILE

DIRECTORIO AIDIS - CHILE

Presidente
Alex Chechilnitzky Zwicky

Vicepresidenta
María Pía Mena Patri

Director Secretario
Jorge Castillo González

Director Tesorero
Alberto Faiguenbaum Chame

Directores
Felipe Aravena Barra
Roberto Duarte Carreño
Elizabeth Echeverría Ortega
Claudio Salas Guerrero
Sigrid Stranger Rodríguez
Oscar Ulloa Chávez
Jacobo Homsi Auchen

DIRECTORES DIVISIONES TÉCNICAS

DC3 - División de Coordinación de Cambio Climático	*Rolando Chamy Maggi*
DIAGUA - División de Agua Potable	*Gerardo Ahumada Theoduloz*
DIAPAR - División Agua Potable y Saneamiento Rural	*Soledad Pérez Guzmán*
DIASE - División Aguas Servidas	*Andrés León Riquelme*
DICEI - División de Coordinación en Enseñanza e Investigación	*Silvio Montalvo Martínez*
DIMA - División de Medio Ambiente	*Eduardo Alarcón Martínez*
DINOSA - División de Legislación y Normas	*Elizabeth Echeverría Ortega*
DIRCOS - División de Regulación y Control	*Jorge Alé Yarad*
DIREI - División de Relaciones Internacionales	*Carlos Prieto Cánepa*
DIRSA - División Residuos Sólidos	*Gonzalo Velásquez Cisternas*
DIVCOM - División Comunicaciones	*Pilar Honorato González*

SUBDIRECTORES DIVISIONES TÉCNICAS

DIAGUA - División de Agua Potable	*Christian Maurer Guzmán*
DIAPAR - División Agua Potable y Saneamiento Rural	*Patricio Naveas Palacios*
DIMA - División de Medio Ambiente	*Verónica Droppelmann Cuneo*
DINOSA - División de Legislación y Normas	*Arturo Givovich Hernández*
DICEI - División de Coordinación en Enseñanza e Investigación	*Lorna Guerrero Saldes*
DIASE - División de Aguas Servidas	*Simón Bruna Gutiérrez*

DIRECTORIO DE EMPRESAS SOCIAS DE AIDIS-CHILE

Aguas Manquehue S.A.
Avda. Pdte. Balmaceda 1398
Santiago

Aguas Cordillera S.A.
Avda. Pdte. Balmaceda 1398,
Santiago

Dirección de Obras Hidráulicas del MOP
Morandé 59, piso 5, Santiago

Explotaciones Sanitarias S.A.
Panamericana Norte 9403,
Quilicura, Santiago

Aguas Andinas S.A.
Av. Pdte. Balmaceda 1398,
Santiago

Empresa de Servicios Sanitarios del Bío-Bío S.A
Diagonal Pedro Aguirre Cerda
1129, Concepción

Empresa de Servicios Sanitarios de Los Lagos S.A.
Covadonga 52, Puerto Montt

Compañía Chilena de Medición S.A.
General Freire 725,
La Cisterna, Santiago

Aguas Nuevas S.A.
Isidora Goyenechea 3600
Las Condes, Santiago

Esval S.A.
Cochrane 751, Valparaíso

Hidrosan Ingeniería S.A.
Av. Central 681,
Quilicura, Santiago

Aguas y Riles S.A.
Marchant Pereira 221,
Providencia, Santiago

CDM Smith Ltda.
Andrés Bello 2711
Las Condes, Santiago

Laboratorio Hidrolab S.A.
Av. Central 681,
Quilicura, Santiago

AGQ Chile S.A.
Los Industriales 697,
Huechuraba, Santiago

Xylem Water Solutions Chile S. A.
Alcalde Guzmán 1480, Quilicura

Análisis Ambientales S.A. ANAM
Av. Américo Vespucio 451,
Quilicura
Av. Pdte. Ibáñez 700,
Pto. Montt

Suez Medioambiente Chile S.A.

EDITORIAL

Emergencias en los servicios sanitarios **2**
Alex Chechilnitzky

EMERGENCIAS Y GESTIÓN DEL RIESGO

Emergencias en servicios de agua potable: amenazas y criterios de seguridad **4**
Gerardo Ahumada

Aguas Andinas: Gestión de emergencias bajo el enfoque de continuidad de negocio **8**
Jesús Peña

ESSBIO: Aprendizajes para mejorar la gestión del riesgo **11**
Claudio Santelices

Gestión del suministro alternativo: Experiencia de ESVAL y Aguas del Valle **18**
Cristián Vergara

Gestión de crisis por contaminación: Problemática del río Mapocho **22**
Manuel Baurier

Continuidad de los servicios sanitarios en contexto de emergencias y desastres **26**
Pablo Carrasco

El marco para la gestión del riesgo en Chile **30**

ECONOMÍA CIRCULAR

De la economía lineal a la economía circular: Un cambio de paradigma **33**
Sandra Briceño

Los acuerdos de producción limpia y los productos prioritarios **37**
Sebastián Carvallo

De residuos a materiales reutilizables **40**

XXI Jornadas de Laboratorios de Calidad de Aguas y Control de Procesos **43**

PUBLICACIONES **45**

AGENDA **46**

AIDIS-CHILE
Capítulo Chileno Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental

REVISTA AIDIS-CHILE

Revista Aidis-Chile : ISSN 07180608
Representante Legal : Alex Chechilnitzky
Director : Oscar Ulloa Ch.
Editora : Sofía Törey
Diseño y Diagramación : Verónica Zurita

AIDIS-CHILE
Alfredo Barros Errázuriz 1954,
Providencia, Santiago, Chile
Teléfonos:
(56) 222690085 - 222690086
Contacto:
aidischile@aidis.cl
www.aidis.cl

AIDIS INTERAMERICANA
Sede permanente:
Abel Wolman 05429010,
San Pablo, Brasil
Fono (55-11) 3814 2441
Contacto:
aidis@aidis.org.br
www.aidis.org.br

EMERGENCIAS EN LOS SERVICIOS SANITARIOS

En los últimos años, las empresas del sector sanitario se han visto enfrentadas a variados fenómenos climáticos, como lluvias, inundaciones, aluviones, crecidas de ríos y episodios de altas turbiedades, que dificultan la entrega de servicios de calidad a una población cada vez más demandante. A esto se suman fenómenos como terremotos, maremotos y erupciones volcánicas, además de incendios y eventos de contaminación de origen antrópico. Estas situaciones impactan las instalaciones de producción y pueden resultar finalmente en interrupciones del servicio.

Esto ha llevado a AIDIS a realizar encuentros para conocer y compartir experiencias, para interactuar con los organismos del Estado y revisar la normativa nacional, de modo de generar herramientas que permitan enfrentar en mejor forma los desafíos que los problemas planteados nos imponen para el futuro inmediato.

Tras el terremoto de 2010, la Asociación convocó a un seminario donde las empresas sanitarias y los principales organismos públicos vinculados a los recursos hídricos dieron cuenta de los desafíos enfrentados por los efectos del sismo, compartieron las estrategias adoptadas por cada uno en los primeros meses, y proyectaron planes para la reconstrucción. Asimismo, esbozaron las primeras lecciones aprendidas de sus respectivas experiencias para abordar futuras catástrofes. Todo esto fue recogido en una edición especial de revista AIDIS.

Sin duda los aprendizajes post terremoto marcaron un antes y un después de cómo enfrentamos las emergencias. Pero eventos posteriores han seguido poniendo a prueba nuestros sistemas y planteando nuevos desafíos a la gestión del riesgo. Es así como en agosto pasado organizamos un nuevo

encuentro para analizar las emergencias en los servicios sanitarios, cuyos principales aportes se sintetizan en estas páginas.

En la ocasión, pudimos ver que hay avances tanto desde la perspectiva de las políticas públicas como de los sistemas de gestión de las empresas sanitarias, que han permitido formalizar mecanismos para abordar las amenazas de desastre. Hay una creciente conciencia de la necesidad de identificar en forma más detallada tales amenazas, así como las particularidades de las instalaciones específicas de cada localidad para prever y mitigar eventuales impactos. También se observa la importancia de la interacción colaborativa y corresponsable de los sectores público y privado, así como de la sociedad civil, no solo para actuar después de ocurridos los eventos, sino para planificar de antemano la acción ante la emergencia y construir sistemas más resilientes.

Del mismo modo, hemos visto aparecer nuevos componentes que antes no nos eran familiares. Antes, nuestros problemas eran básicamente técnicos; hoy son mucho más complejos. No basta con prestar bien el servicio y, en caso de falla, reponerlo pronto. Ahora, además, hay que informar, comunicar, y saber hacerlo en forma oportuna, clara y eficaz. Si esto no se logra, casi todo lo demás, por bien que se haga, afectará el necesario ambiente de credibilidad y la cooperación que se necesita en el camino de recuperación de los estándares de servicio que cada emergencia requiere.

Alex Chechilniztky
Presidente
AIDIS Chile

EMERGENCIAS EN SERVICIOS DE AGUA POTABLE: AMENAZAS Y CRITERIOS DE SEGURIDAD

Gerardo Ahumada Theoduloz
Director División de Agua Potable (DIAGUA) de AIDIS Chile

Las situaciones de emergencia que afectan a la infraestructura sanitaria implican el despliegue de importantes esfuerzos para garantizar un nivel mínimo de servicio, cumpliendo a la vez con la normativa vigente relativa a la provisión del servicio de agua potable. A esto se ha sumado hoy el concepto de seguridad adicional, que aumenta las exigencias a esta industria para reducir los riesgos frente a eventuales amenazas y desastres.

Diseñar y construir sistemas de agua potable que sean indemnes a las emergencias naturales o causadas por el hombre, puede ser un objetivo cuyos costos sean demasiado altos. Por ello, el objetivo de la gestión del riesgo no es disponer de sistemas a prueba de todo evento, sino que estos sean capaces de brindar un nivel mínimo de servicio.

La definición de este nivel mínimo está directamente relacionada con la definición de criterios de seguridad para la infraestructura sanitaria. Al respecto, lo primero a tener claro es por qué asegurar el abastecimiento de agua y el saneamiento. Las principales razones apuntan a proteger la salud de la población frente a situaciones que se producen en las emergencias (por ejemplo, inadecuadas condiciones de higiene, contaminación de aguas y proliferación de vectores), asegurar el desarrollo de las actividades económicas y proteger la inversión en la infraestructura de agua y saneamiento.

ESSBIO. Captación flotante de emergencia en sequías

Aguas Andinas. Torre de neutralización de fugas de gas cloro.

También es necesario tener presente que los sistemas de agua potable tienen particularidades que complejizan la actuación en emergencias:

- Su gran extensión hace que los distintos componentes estén expuestos a diferentes amenazas.
- La dificultad de acceso a algunos de sus componentes complica su inspección antes y después del desastre.
- Se trata de una infraestructura en constante crecimiento.
- Se trata de un servicio de uso continuo cuya interrupción o falla puede maximizar el impacto del evento.
- Su operación es indispensable tanto durante la emergencia como para la recuperación posterior.

Identificación de amenazas

Las situaciones de emergencia pueden ser causadas por acciones de la naturaleza, por lo general de manera inesperada, o por acciones del hombre. Entre las primeras se encuentran las de origen hidrometeorológico (como temporales, crecidas e inundaciones, aluviones, deslizamientos, aumentos de turbiedad y sequías), o de origen geológico, como erupciones volcánicas, sismos y tsunamis o marejadas. Por su parte, las acciones de origen antrópico incluyen el vandalismo (como en caso de incendios), terrorismo (explosiones), o actividades industriales y químicas (derrames, contaminación ambiental).

Muchas de estas situaciones se han convertido en eventos normales para los operadores de sistemas de agua potable, como se ha observado en los últimos años especialmente por eventos hidrometeorológicos. Sin embargo, por deberse muchas de ellas a acciones de menor envergadura, solo afectan en forma parcial y sin carácter destructivo la infraestructura de producción, permitiendo

Aguas Andinas. Estanques de reserva.

recuperar en un plazo de tiempo relativamente corto las condiciones normales de operación. Entre los ejemplos recientes del sector sanitario están las emergencias producidas por turbiedad extrema, como es el caso de los aumentos de turbiedad en los principales ríos de Chile central que, en general, solo implican una salida de operación de las plantas de tratamiento, con la consiguiente disminución de la oferta, pudiendo llegar a la interrupción del servicio de agua potable.

En otros casos, las amenazas alcanzan grandes proporciones, afectando a una parte importante de la población y sus servicios de agua potable. En este marco, cabe tener presente que, desde 1810, Chile ha sido afectado por al menos 97 terremotos de magnitud superior a 7 (6 de ellos en el siglo XXI), 19 grandes inundaciones, 10 incendios mayores, 9 lluvias de ceniza volcánica, 4 deslizamientos de tierra y 2 sequías extremas. Este historial indica que debemos estar preparados para estos eventos.

Normativa existente y el concepto de Seguridad Adicional

Para enfrentar las emergencias derivadas de las diversas amenazas, las empresas sanitarias deben tener presente la normativa vigente tanto de los requerimientos básicos de la prestación, como la referida a criterios de seguridad en fuentes de captación, plantas de producción y sistemas de distribución, así como requisitos respecto de la calidad del producto. Las principales normativas se sintetizan en la tabla 1.

Pero junto a lo anterior, ha aparecido el concepto de seguridad adicional de la infraestructura de agua potable, que básicamente se refiere a:

- Aumento de exigencias establecidas en la normativa vigente relacionada con el diseño y construcción de la infraestructura de agua potable.
- Seguridad en la operación de los sistemas de agua potable, que significa incorporar obras y equipamientos adicionales a los exigidos por las normas.
- Factores de diseño aplicados a las demandas de los servicios y que determinan su tamaño.

Esta seguridad adicional reviste especial importancia, tanto para proveer los servicios de agua potable (producción y distribución) según la normativa vigente, como también por las inversiones y costos que deben realizar las empresas sanitarias por el nivel de impacto en la determinación de las tarifas que cobrarán dichas empresas a sus clientes.

Actualmente, algunos criterios de seguridad adicional han sido establecidos en las bases de los estudios tarifarios, pero estos se han ido modificando en el transcurso de los distintos procesos, producto de lo que la SISS ha definido para estos fines, y también por las observaciones que las empresas han formulado a ellos. El resultado ha sido disponer de criterios dispares entre las empresas y en el tiempo.

Tampoco se dispone de un marco de referencia límite de criterios y complejidad técnica para instalaciones en casos específicos, para definir la seguridad adicional según sus fallas previsibles en los sistemas de agua potable.

Luego, los criterios de seguridad adicional han resultado del análisis particular de cada proceso,

Tabla 1: Normativa relacionada con la seguridad de producción de agua potable

Requerimientos básicos de la prestación	Seguridad en fuentes y captaciones	Seguridad en producción	Calidad del producto
Artículo N°35 de la Ley General de Servicios Sanitarios (D.F.L MOP N°382/88), establece que "El prestador deberá garantizar la continuidad y la calidad de los servicios, las que sólo podrán ser afectadas por causa de fuerza mayor". El mismo artículo agrega que "sin perjuicio de lo dispuesto en el inciso anterior, podrá afectarse la continuidad del servicio mediante, interrupciones, restricciones y racionamientos, programados e imprescindibles para la prestación de este, los que deberán ser comunicados previamente a los usuarios".	D.F.L. MOP Nº382/88: Derechos de aprovechamiento (Pexc 90% en aguas superficiales), estudio hidrogeológico y acreditar la posesión efectiva de los derechos de explotación para un período de 5 años. Norma Chilena NCh 777/1 y 2 Of 2000: Ubicación de captaciones, protección contra terceros, diseño de captación subterránea para caudal sustentable. ORD SISS N° 1723 del 12/07/99: Exige pozo de reserva si una localidad se abastece de un solo sondaje o si alguno produce más del 20% del total.	Norma Chilena NCh 691 Of. 2015: 5.3 Seguridad en sistemas de producción: Los sistemas de producción de agua potable, de acuerdo con sus características particulares, deben incorporar la evaluación de riesgos de cada uno de sus componentes, tales como disponibilidad de fuentes de abastecimiento y obras de captación, sistemas de tratamiento, conducciones, volúmenes de reserva de aguas cruda, de agua potable o de ambas. El prestador, o quien corresponda, debe proponer a la Autoridad competente las unidades de reserva o soluciones que requiera para mantener la continuidad y calidad del servicio, las que sólo podrán ser afectadas por causa de fuerza mayor. Norma Chilena NCh 692 Of. 2000: Instruye ubicación cámara de bombeo, protecciones físicas contra acción de terceros, protección contra incendio, equipo motobomba de reserva (considerando caudal máximo de reserva). Todas aquellas plantas elevadoras que sean fuente única de abastecimiento deben contar con equipo electrógeno. Norma Chilena NCh 691 Of. 2015: Exige la existencia de Estanques de Regulación que consideren adicionalmente un volumen de reserva (emergencia o incendio), presiones máximas y mínimas.	Norma Chilena NCh 409 Of. 2005: Establece contenido mínimo de desinfectante residual en la red (0.2 mg/l de cloro residual) y criterios de cumplimiento que se deben considerar en los muestreos. ORD. SISS N° 276 del 25/3/94: Establece la obligación de mantener equipos de reserva para las instalaciones de cloración. RES. SISS N° 1.723 del 12/7/99: Establece tiempos mínimos de contacto en la desinfección.

adaptándose por detección de necesidades específicas, definiéndose en algunos casos obras adicionales, en otros obras con atributos especiales, y por último equipamientos adicionales. Todo ello para cumplir con los requisitos de cantidad, calidad y continuidad de los servicios a proporcionar.

Por último, en este ámbito de la seguridad adicional es importante tener presente la normativa ISO 24512, que incluye la Provisión de Servicio en Emergencias, e indica que, en una emergencia, un objetivo debe ser abastecer con agua potable a clientes críticos y/o áreas críticas y reponer el servicio normal lo más pronto posible. El problema es que muchos clientes críticos que debieran tener sistemas de reserva, no los tienen. Al respecto, la norma ISO dice que el abastecimiento de agua potable en emergencias debe incluir alternativas de abastecimiento a nivel de distribución como interconexiones con servicios vecinos en operación normal. Esto se ha estado haciendo, pero todavía falta mucho.

Esa norma también indica que los servicios sanitarios deben contar con planes de emergencia de modo de minimizar los impactos negativos de las mismas. Es importante documentar emergencias previas e incluir simulaciones de emergencias. Y, como resultado del análisis de riesgo, incluida evaluación económica, se deben implementar acciones preventivas.

AGUAS ANDINAS: GESTIÓN DE EMERGENCIAS BAJO EL ENFOQUE DE CONTINUIDAD DE NEGOCIO

Mientras se avanza con obras que permitan aumentar la autonomía ante eventos que afectan el ciclo de producción y distribución de agua potable, Aguas Andinas ha buscado mejorar la eficiencia de los planes y gestión de la emergencia, aplicando el enfoque de continuidad de negocio. Este apunta a la entrega de productos o servicios a niveles predefinidos como aceptables después de un incidente disruptivo.

Jesús Peña
Gerente de Riesgos y Continuidad de Negocio
Aguas Andinas

Aguas Andinas es la mayor empresa sanitaria de Chile, abasteciendo a 7 millones de personas. Genera 79 millones de litros de agua por hora, estimándose que la ciudad de Santiago consume el equivalente al agua de dos piscinas olímpicas por minuto. Todo esto ocurre en un escenario donde están presentes casi todas las amenazas de riesgos naturales. Prepararse para todas ellas es imposible, pero sí se puede tener una respuesta mínima para cada una, y en especial prepararse para las que tienen mayor probabilidad de ocurrencia.

En la Región Metropolitana se han hecho evidentes las amenazas del cambio climático. Su cordillera, que es una inmensa zona de captación de agua, cuenta con pendientes muy elevadas y mucho material suelto que es arrastrado cuando se producen lluvias. Cuando la isoterma sube en altura, como se ha visto en varias ocasiones en el último tiempo, la zona de captación crece, pero el agua debe salir por las mismas vías que usa en tiempos de normalidad. Estos cauces se vuelven desastrosos. En estos casos se observa el fenómeno de turbiedad, que antes ocurría en forma puntual, pero hoy se presenta con una magnitud mayor y en forma mucho más frecuente que en el pasado: mientras entre los años 2000 y 2010 ocurrieron 8 eventos de turbiedad con intensidades mayores a 5.000 UNT, en los últimos 7 años han ocurrido 29 de estos eventos.

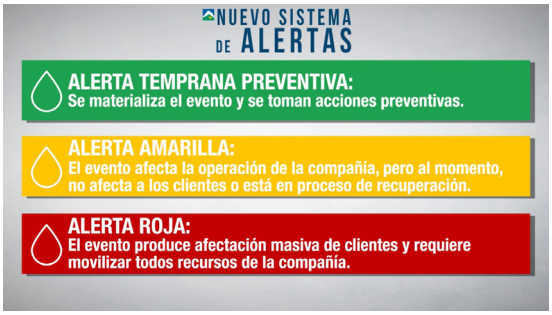
Continuidad de negocio

Lo anterior requiere de un tratamiento sistemático, en el cual Aguas Andinas aplica el enfoque de continuidad de negocio de acuerdo a la norma ISO 22301:2012, que apunta a la capacidad de la organización para continuar realizando la entrega de productos o servicios a niveles predefinidos aceptables después de un incidente disruptivo.

La empresa cuenta con un área especialmente preocupada de esto –Continuidad de Negocio–, para conseguir que los impactos disminuyan para poder cumplir con el mandato de seguridad del suministro y protección de los recursos críticos y los procesos de la compañía. Además, bajo la mirada de Gestión de Riesgos Integrada, la unidad de continuidad se relaciona con dos áreas: la seguridad lógica (vinculada a los riesgos tecnológicos) y la seguridad física (vinculada a los riesgos de la infraestructura), tratando todo en forma integrada con miras a aumentar la resiliencia. Los procesos que abarca la gestión de continuidad de negocio involucran la captación de agua, producción, distribución, consumo, recolección, tratamiento y restitución al medio ambiente.

Aguas Andinas ha ido evolucionando en sus inversiones para aumentar las horas de autonomía en casos de emergencias. En una primera fase, en los

años 2013-2014, destacan el proyecto de conducción de aguas desde el embalse El Yeso hasta el sector denominado Azulillo (CAYA) y los Estanques Vizcachas. En la fase actual se encuentran aprobadas y en proceso de ejecución las obras de la reserva San Juan de Pirque (1.500.000 m3 en 6 estanques) que permitirán una autonomía de 32 horas, mientras que para el futuro ya están propuestas otras soluciones para alcanzar una autonomía de 48 horas.



Plan de gestión de incidentes y emergencias

Mientras no estén listas estas obras, el esfuerzo se centra en mejorar la eficiencia de los planes y gestión de la emergencia. Para eso se cuenta con el Plan de Gestión de Incidentes y Emergencias (PGIE), que es un marco global para actuar en los distintos escenarios que se produzcan: cortes eléctricos, roturas operativas, contaminación de fuente superficial, aumento de turbiedad, etc. Es un plan operativo, no político, y es coordinado por Continuidad de Negocio. El contar con un plan previo sobre el cual se toman decisiones rápidas contribuye a reducir la improvisación frente a un desastre.

El plan está en continuo crecimiento y establece tareas y acciones a varios niveles. Por un lado, define la ejecución de las unidades operativas y cómo se deben gestar las alertas en terreno. Luego, al nivel de coordinación, contempla un Equipo de Respuesta a Incidente (ERI) conformado por todas las unidades de la empresa que podrían tener que realizar algún tipo de tarea. Y por último, se cuenta con un Comité de Crisis que toma decisiones de alto nivel y gestión estratégica de incidentes disruptivos. Así, mientras ERI cuenta con capacidad para declarar alerta temprana preventiva y alerta amarilla, el Comité de Crisis es quien decreta el estado de alerta roja, realiza el seguimiento del episodio y permanece atento a la concurrencia de situaciones no previstas en el Plan que requerirían la toma de decisiones estratégicas.

El sistema de alerta es mucho más que informar a la población y autoridades de la gravedad del asunto; tiene por objetivo coordinar a todo el mundo para que haga su tarea en un determinado momento, y que el plan funcione en base a todas las tareas y productos predefinidos.

Colaboración público privada

Fuera de la colaboración interna, se requiere también un trabajo de colaboración y coordinación con actores públicos y privados. En una crisis se produce información desde diferentes fuentes, autoridades, la empresa, los medios de comunicación, entre otros, lo cual muchas veces resulta confuso para la población. Es necesario ordenarse con otros actores para que los mensajes que llegan a la población sean claros y concisos. Por otra parte, las amenazas de riesgos naturales suelen impactar también a otros servicios, por lo que hace necesaria una colaboración entre privados. Así lo hace Aguas Andinas con empresas de otros rubros, como Telefónica, CGE, Metrogas, Copec, Autopistas Abertis, Transbank y GNL Quintero, entre otras.

Las instancias de colaboración ayudan a comprender mejor el riesgo de desastres, a fortalecer la gobernanza del riesgo para gestionarlo, así como también a invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia y trabajar mejor en la recuperación, rehabilitación y reconstrucción.

ESSBIO: APRENDIZAJES PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL RIESGO

Claudio Santelices
Gerente Clientes y RSE ESSBIO

En los últimos 10 años, ESSBIO ha enfrentado catástrofes que han desafiado la capacidad de resiliencia de la compañía, generando conocimiento, experiencia y descubriendo brechas a gestionar.

La extensión y variedad de la zona de operación de ESSBIO-Nuevosur implica que las amenazas que pueden causar emergencias que afecten sus servicios son diversas y particulares a cada zona, e incluyen erupciones volcánicas, tsunamis, terremotos, remoción de masa e incendios forestales, entre otras.

Entre los principales desastres que ha debido enfrentar en los últimos años están:

- El terremoto del 27 de febrero de 2010, que afectó las tres regiones donde la compañía está presente (O'Higgins, Maule y Bío Bío) y llevó a una paralización de las operaciones por daño generalizado de la infraestructura en planta de producción de agua potable, redes, estanques, planta de tratamiento de aguas servidas y sistemas de apoyo (como call center, logística, etc.).
- Las inundaciones de 2006 y 2016, que implicaron un colapso de la red de aguas servidas, inundaciones de la vía pública y viviendas, pérdida de captaciones y de plantas de agua potable, y paralización de operaciones por turbiedad.
- Los incendios del verano de 2017, que afectaron simultáneamente las tres regiones e implicaron

Figura 1: Modelo de Gestión de Riesgo de Desastres

tener los sistemas productivos a máxima capacidad para apoyar en el combate del fuego, al tiempo de ocuparse de las plantas amenazadas por incendios.

A lo anterior se suma la amenaza latente de las erupciones volcánicas (como el volcán Chillán), cuyas cenizas pueden contaminar las fuentes de agua superficiales alterando la calidad del recurso, además de eventuales daños a la infraestructura por cambio del cauce de los ríos. También existe el fenómeno emergente de las lluvias de alta cordillera, que en casos más extremos se traducen en pérdida de captaciones, eventos de turbiedad y sobreexigencia a las plantas, entre otros.

En las próximas páginas se ilustra con dos experiencias lo que implica para la compañía actuar frente a catástrofes: el terremoto del 27 de febrero de 2010, que marcó un punto de inflexión para abordar el tema de desastres; y los incendios de enero de 2017. Estos casos y otras emergencias vividas han ido dando paso a un aprendizaje y al establecimiento en la empresa de renovados sistemas de gestión del riesgo.

Teniendo presente que la paralización de actividades por fuerza mayor o desastre es un riesgo estratégico de la compañía, ESSBIO está implementando una estrategia general para alcanzar el nivel de riesgo residual esperado. Esto requiere, por una parte, establecer un Sistema de Gestión de Riesgo de Desastres a través del desarrollo de protocolos de reacción ante catástrofes específicas y, por otra, ejecutar inversiones que contengan eventos de fuerza mayor o desastre.

El modelo de gestión de riesgo que se está implementando está basado en ISO 22.301, y tiene como base el concepto de Continuidad de Negocio, que se refiere a la capacidad de la organización para continuar realizando la entrega de productos o servicios a niveles predefinidos aceptables después

de un incidente disruptivo. El modelo contempla aspectos de gobierno de la gestión del riesgo (políticas, definiciones y monitoreo), el análisis de amenazas y capacidad de repuesta, un plan de continuidad, las pruebas y mantenimiento, y la relación con los grupos de interés, donde importan aspectos como la reputación, la marca y la coordinación con las autoridades. Figura 1.

Dentro del modelo, es fundamental tener un buen análisis de las amenazas, por localidad y por instalación. La infraestuctura principal de la compañía consta de 2.296 instalaciones y ya se ha efectuado un análisis para evaluar las amenazas que podrían afectar a cada una, considerando el tipo de riesgo, el eventual efecto estructural e impacto operacional, y qué se requiere para enfrentar el riesgo.

Para priorizar la gestión de este riesgo, se establecen niveles de criticidad (riesgo, alto, estándar o bajo) según el nivel de exposición de la infraestructura a amenazas naturales y/o antrópicas.

Por otra parte, para gestionar el evento crítico, se considera una estructura que cuenta con un comité de emergencia regional, cuyo foco es asegurar la resiliencia y continuidad, el cual es apoyado por un comité de emergencia corporativo que suministra los recursos básicos para dar soporte durante la emergencia. Pero además es necesario contar con un equipo que esté pensando la empresa en el día a día y en el futuro, y cuyo foco es la recuperación permanente del servicio.

Las catástrofes de los últimos años no solo han dejado aprendizajes para la compañía, sino también han dado paso a una creciente coordinación sectorial, dentro de lo cual la Superintendencia de Servicios Sanitarios ha realizado un buen trabajo. A la vez, en el marco del Comité Clientes de la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Sanitarios (Andess), se ha establecido un equipo de emergencias que ya ha funcionado en varios eventos de los últimos años, a través de la coordinación de los gerentes de clientes. Esto da cuenta de una comunicación intercompañías que no existía antes en esta industria.

Por otra parte, las empresas sanitarias se están alineando con los planes gubernamentales, como los expresados en la Política Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres y el Plan Estratégico Nacional 2015-2018 establecido para estos efectos, con un modelo que considera tanto a la comunidad como a las sanitarias, los medios de comunicación, el sistema de protección civil y otros agentes de apoyo.

Se ha avanzado mucho. Hoy el país está tomando el manejo de catástrofes de una manera que no habíamos visto antes. Hay más conocimiento y más experiencia, pero aún falta sistematizarlo, llevarlo a nivel de planes, y pasar a otro nivel donde se incorpore más tecnología.

TERREMOTO DE 2010: DE LA EMERGENCIA A LAS LECCIONES

Para las regiones donde opera ESSBIO, el terremoto del 27 de febrero significó retroceder 10 años en cobertura de servicios sanitarios en los 3 minutos que duró el sismo.

Cuando ocurre un evento de estas características, tanto la población como las autoridades y medios de comunicación, así como la gente de la compañía y sus proveedores, están inmersos en un fuerte entorno emocional, provocado por la pérdida de vidas humanas, de viviendas y falta de suministro de servicios básicos, entre otros. Este es el contexto en el cual la compañía tiene que operar desde el primer minuto que ocurre la emergencia, y necesita que sus trabajadores y contratistas estén disponibles para trabajar. La emoción es la primera barrera a vencer. Por esto, una primera lección es que la compañía debe tener un equipo preparado para gestionar la empresa en estos casos, tomando decisiones y mirando al mediano y largo plazo, con gente que no esté directamente afectada.

Los primeros días dieron cuenta de desafíos críticos, como estar por un extenso período sin suministro eléctrico (las primeras 48 horas), dificultades para el abastecimiento de petróleo y suministros químicos debido a caminos cortados, colapso de la red de telecomunicaciones y un ambiente de gran inseguridad social. Esto último afectó la disponibilidad de cuadrillas durante los primeros tres días, e implicó medidas adicionales de seguridad para que los contratistas pudieran salir a trabajar durante las primeras semanas.

Este desafiante entorno implica establecer primero los focos de acción durante la emergencia. La primera prioridad está en producir y distribuir agua potable, para lo cual se dispuso de 120 camiones aljibe y mil estanques de 1.200 m3, además de puntos de entrega de la propia red. Una vez repuesto el servicio de agua potable, el foco es reparar la red, evitando al máximo los cortes. Las acciones en esta materia permitieron reponer el servicio a la tercera semana para el 85% de los clientes del Gran Concepción y el 98% de los clientes de la Región de O'Higgins y del Maule, y en las provincias de Bío Bío y Ñuble en la Región del Bío Bío.

La siguiente etapa involucra el diagnóstico de la infraestructura de aguas servidas, aliviar los colectores a cursos receptores para evitar rebases a los hogares, dejar operativas las plantas elevadoras de aguas servidas dañadas, y evitar rebases de estas aguas a la vía pública con soluciones provisorias.

Cabe tener presente que la emergencia es el inicio de un proceso largo para recuperar estándares de calidad, y contempla planes para reconstruir y reparar la infraestructura dañada. Eso tomó del orden de tres años. Sin embargo, existen daños no visibles que siguen produciendo fallas por más largo tiempo.

Con miras a mejorar la gestión de futuros eventos de este tipo y compartir la experiencia, la empresa publicó un libro que rescata las lecciones aprendidas (disponible en su sitio essbio.cl). Entre estas se destaca la importancia de:

- Contar con un catastro del tipo de suelo donde está construida la ciudad y, de acuerdo a eso: definir áreas de expansión (Plan Regulador), definir estándares de construcción y materiales (urbanizaciones, infraestructura sanitaria), adaptar diseños y métodos constructivos, e identificar zonas de riesgo (ej. licuefacción de suelo).
- Actualizar los Planes de Emergencia, de acuerdo a características de las distintas localidades. Según esto, establecer planes concretos y actualizados, roles y responsabilidades bien definidos, recursos disponibles (centros de abastecimiento, contratistas, equipos, etc.), planes por cabeceras regionales y recursos desplazables, acuerdos y coordinaciones con otras sanitarias, planes de mitigación bien definidos.
- Disponer de sistemas de soporte robustos, como comunicaciones radiales, sistemas productivos de respaldo independientes y flexibilidad de

abastecimiento en conducciones principales (redundancia).

- Conocer a los clientes y comunidad antes de las catástrofes, ocupándose de: potenciar buenos niveles de contacto y confianza con autoridades, desarrollar vínculo previo con las comunidades (ej.: catastro alcaldes, dirigentes vecinales), contar con una imagen fuerte (reputación, credibilidad, capacidad técnica, confianza), tener equipos motivados y alineados (líderes), disponer de equipos de recambio en la compañía (contando además con un equipo en la emergencia y un equipo que mira la compañía en su operación normal), y contar con una capacidad operacional y comercial durante la emergencia y en etapa de normalización que permita enfrentar tanto a los clientes sin ningún daño como a los dañados.

EL DESAFÍO

TIPOS DE DAÑOS:

- Levantamiento de unidades de proceso y de obras civiles por licuefacción de suelo y flotación de las unidades.
- Ingreso de napa por colectores y cámaras destruidas
- Desconexión de los colectores de llegada, embancamiento con arena de pozos de elevación, daño en bombas.
- Caída de postes con transformadores de energía.
- Hundimiento de terreno, dañando casas vecinas.
- Rotura de impulsiones a lo largo de todo el trazado.
- Daños por ingreso de agua de mar a pozos de bombas y tableros.
- Caída de cercos perimetrales permitiendo vandalismo, robo de cables y petróleo de generadores.
- Daño estructural a estanques de regulación.
- Daño total en emisarios submarinos por tsunami.

RECONSTRUCCIÓN:

- 12 estanques de agua potable
- 60 km de redes de agua potable
- 100 km de redes de aguas servidas
- 34 Plantas Elevadoras de Aguas Servidas
- 2 Emisarios Submarinos

REPARACIÓN:

- 30 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas
- 5 Emisarios Submarinos
- 36 Estanques de Agua Potable
- 11 Oficinas

DESAFÍO FINAL:

- Recuperar el estándar de servicio antes del terremoto

INCENDIOS: UNA PRUEBA DE FUEGO

Los incendios de enero de 2017 afectaron a 585 mil hectáreas en las tres regiones donde opera Essbio-Nuevosur, un fenómeno que se expandió con una velocidad inédita y significó un despliegue enorme de recursos de la compañía, en pocos días.

Se trataba de incendios forestales, pero los sistemas de las empresas sanitarias están principalmente diseñados para el medio urbano. Esto implica algunos dilemas, porque la compañía debe proteger a sus clientes de la zona urbana, manteniendo para ella su producción y servicios, pero a la vez tiene un rol en facilitar el agua necesaria para enfrentar el fuego. En algunas comunas fue necesario tener camiones aljibe a disposición de bomberos, de manera que no sacaran el agua de los grifos, porque con eso iban a desestabilizar el sistema urbano. Esto deja como lección la necesidad de tener previamente definido con la autoridad cuál es el acuerdo frente a incendios forestales y cómo se va a abastecer a bomberos.

La experiencia también ha mostrado que es esencial tener una buena coordinación con las autoridades regionales y comunales dedicadas a proteger el agua en toda la cadena (captación, planta de producción, red de distribución, incluidos grifos).

Otro aspecto que queda en evidencia es que la comunicación debe ser parte central del plan de contingencia. Hoy, cada vez más, los clientes demandan estar informados, lo que implica estar entregando mucha información en línea para ellos, tanto para dar tranquilidad sobre lo que ocurre con el servicio como para una adecuada gestión del agua. En el momento de los incendios, ESSBIO debió hacer una campaña en medios locales llamando a los clientes de las zonas urbanas a tener un consumo restringido (por ejemplo, que los municipios dejaran de regar las áreas verdes, o que las personas evitaran el lavado de autos y limitaran otros usos), de manera que la demanda no aumentara.

Una vez que pasa la emergencia, se necesita aplicar medidas comerciales de excepción, especialmente por clientes afectados, para no agregarles un problema más. Entre las medidas adoptadas por ESSBIO se comunicó que no se ejecutarían cortes de suministro por deuda, no se cobrarían intereses y no se aplicaría la tarifa de sobreconsumo.

Siniestro con una velocidad de propagación inédita

También es importante poder dar un término simbólico a la crisis en conjunto con la comunidad. En el caso de los incendios, esto se hizo en el marco de la celebración del Día Mundial del Agua en cada una de las regiones, donde se premió a bomberos que se destacaron en el combate al fuego.

Por último, es importante destacar que la reputación de la empresa es un aspecto clave. No es lo mismo enfrentar la crisis con mediana o mala reputación que con una imagen fuerte que proyecte credibilidad, capacidad técnica y confianza. No es lo mismo informar que dar explicaciones a los clientes durante una catástrofe. Se requiere invertir en la reputación de la empresa en tiempos de normalidad, ya que al momento de una emergencia la credibilidad que logre con las autoridades, los medios de comunicación y las comunidades es tan importante como mantener robusta la infraestructura que da soporte a sus servicios.

APOYO DE ESSBIO DURANTE INCENDIOS DE ENERO 2017

- 17 comunidades rurales apoyadas
- 79 camiones aljibe
- 205 trabajadores directos
- 46.150 m3 de agua entregada a bomberos y Conaf.
- 850.000 litros de agua entregada a avión para combate de incendio

GESTIONES DURANTE LA EMERGENCIA

Con las autoridades:

- Definición de grifos específicos para retiro de agua y apoyo con camiones para proteger consumo urbano
- Coordinación de acciones con el comando conjunto para resguardo de las instalaciones de la compañía.
- Construcción de corta fuegos en coordinación con el comando conjunto.
- Reuniones con autoridades regionales y comunales (Gobernadores, Seremis y Alcaldes).

Con la comunidad:

- Contacto permanente con las comunidades afectadas con los cortes
- Presencia permanente coordinación grifos.
- Canal abierto con dirigentes vecinales
- Aplicación de medidas comerciales de excepción
- Llamado a hacer consumo controlado: residencial, municipal

GESTIÓN DEL SUMINISTRO ALTERNATIVO: EXPERIENCIA DE ESVAL Y AGUAS DEL VALLE

Cristián Vergara
Gerente de Clientes ESVAL

En el desarrollo de sus planes de suministro alternativo, ESVAL y Aguas del Valle identifican tres fases: la planificación, la contención y el suministro propiamente tal. Cada una de ellas ha sido objeto de un detallado trabajo para cumplir con estándares bien definidos en situaciones de cortes del servicio de agua potable.

Los cortes de suministro eléctrico que afectaron a cerca de 130 mil hogares en julio pasado, algunos de ellos por hasta seis días, generaron un gran descontento expresado a través de los medios de comunicación y redes sociales, y dieron paso en un breve tiempo a una ley corta para el sector eléctrico y a una de las más grandes demandas colectivas que se ha presentado en Chile.

A diferencia del sector eléctrico, donde el cliente no puede "juntar luz", en el sector sanitario sí está la posibilidad de juntar agua en forma planificada, lo que marca un panorama muy distinto al momento de cortes del servicio y reduce la insatisfacción de los clientes. Así se observa en las evaluaciones realizadas por Esval y Aguas del Valle sobre el nivel de satisfacción/insatisfacción con el corte de emergencia, donde las respuestas satisfactorias alcanzan un 74% y 77%, respectivamente, en los casos en que el cliente ha sido notificado del corte previamente, comparado con un 28% en Esval y un 30% en Aguas

del Valle cuando esto no sucede. La mayor parte de los clientes encuestados indican que el problema es no tener agua para lo básico ante una emergencia.

Fases del suministro alternativo

En el desarrollo de sus planes de suministro alternativo, ESVAL y Aguas del Valle identifican tres fases: la planificación, la contención y el suministro. En todos ellos ha estado trabajando para contar con una respuesta efectiva en la emergencia. Asimismo, ha desarollado una solución tecnológica llamada "Tu punto de agua", que facilita las gestiones que impulsa en estos casos la compañía y su interacción con los clientes (ver recuadro).

La planificación es la fase más relevante, e implica los siguientes pasos:

1. Definición de estándares de la compañía para el suministro alternativo. Para estos efectos, la compañía estableció en primer lugar una tabla de necesidades básicas de agua, estimando 11 litros por persona al día.

Para el suministro, aspira a cumplir los siguientes estándares:

- Un tiempo de 3 minutos para el llenado de bidón de 20 litros.
- Un tiempo de espera de máximo15 minutos por parte del cliente en el punto de entrega.
- Una distancia del estanque a no más de 500 metros de la vivienda.

Esto significa que un estanque puede dar cobertura a 500 clientes (considerando 11 litros x persona día y 4 personas por vivienda / TK 2.5 m3), con un límite de cobertura de hasta 70 mil clientes en un momento dado en el caso de ESVAL, y de 23 mil clientes en el caso de Aguas del Valle.

Al momento de definición de estándares hay que tener presente que no todos los clientes tienen la misma urgencia de agua, lo cual debe estar identificado antes de la emergencia. Por ejemplo, contar con un listado de clientes sensibles, los que no pueden ser desalojados, como ocurre en los centros de diálisis y hospitales. La empresa ya ha catastrado esto y, además, hoy permite saber quién es la persona que está al otro lado de la línea contestando en una emergencia.

Tabla simplificada de necesidades básicas en cuanto a cantidad de agua para aseguar la supervivencia		
Consumo de agua para beber y utilizar con los alimentos	2,5-3 litros por día	Depende de clima y fisiología individual
Prácticas básicas de higiene	2-6 litros por día	Depende de normas sociales y culturales
Necesidades básicas para cocinar	3-6 litros por día	Depende de tipo de alimentos, normas sociales y culturales
Total	**7,5-15 litros por día**	

2. Levantamiento de datos. También es importante hacer previamente levantamiento de datos por cuadrante para determinar la ubicación de los puntos de suministro alternativo, incluyendo la georreferenciación de los clientes críticos. En lo posible, esto debe contar con la aprobación de las juntas de vecinos. Así se ha hecho y todos los puntos están validados socialmente.

De acuerdo a la normativa vigente (Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado -RIDAA), los clientes críticos como hospitales y centros de salud deben contar con un tiempo de autonomía de 24 horas, disponiendo de un estanque de una capacidad mínima de un 100% del consumo medio diario. Sin embargo, se estima que el 30% de los casos no cumple con esta normativa de autonomía. Es fundamental ensayar y evaluar la forma en que cada centro opera, cuándo es suministrado desde su estanque, así como el modo en que este último es reabastecido.

El levantamiento de datos también debe estimar los puntos de suministro primario, aquellos necesarios para realizar el abastecimiento alternativo en emergencia. Esval identificó para todas las localidades puntos de suministro primarios propios y puntos de suministro de terceros.

3. Gestión e recursos. El tercer paso apunta al levantamiento por zona de los recursos disponibles en la empresa para actuación en eventos de emergencia: número de estanques móviles por zona y su ubicación, número de camiones aljibes aptos para entrega de agua potable; número de instaladores disponibles para traslado de estanques, número de cuadrillas de custodia para estanques, número de cuadrillas para toma de muestra disponibles y número de hidropacks disponibles por zona.

4. Identificación de actores. Hay que identificar a los actores relevantes. Debe existir una reunión previa con municipios, gobiernos regionales, ONEMI y otros para identificar potenciales oposiciones y apoyos para el momento de la emergencia.

5. Socialización de planes. Una vez definida la planificación también se debe desarrollar una bajada del plan con la comunidad y autoridades.

Terminada la planificación, el segundo punto más relevante es la contención, cuyo foco es disminuir la necesidad de agua en los clientes. Durante años ha existido un "tabú" de la emergencia. No se podía salir a reconocer que era necesario juntar agua. Pero hoy sabemos que mientras más anticipemos la emergencia, menor será el suministro alternativo y mejor la satisfacción de la gente. Esto supone establecer los distintos niveles de alerta que tengan asociados protocolos de actuación en cada zona. Los niveles de alerta deben ser diferenciados por territorio.

Lo anterior debe ir acompañado de una estrategia de comunicación efectiva, la que depende del nivel de la alerta, del impacto y del tipo de cliente. El principal foco de todo es un aviso oportuno.

Por último, después de la contención, viene efectivamente el suministro alternativo, que puede tener diversas complejidades, por ejemplo, cuando se requiere abastecer a varias localidades al mismo tiempo o dependientes de una misma fuente, o cuando el suminisro es muy disperso.

TU PUNTO DE AGUA

La gestión del suministro alternativo supone diferentes problemáticas, tales como la gestión de la instalación, el llenado, la calidad del agua, la priorización de clientes críticos, la comunicación oportuna, el control de los recursos y la gestión de la información.

Frente a esto, en ESVAL creamos una solución que llamamos TU PUNTO DE AGUA.

Se trata de una herramienta tecnológica que permite manejar diversas funciones:

- Centralizar la coordinación de los operadores que prestan el servicio para las distintas fases de la disposición de estanques (instalación, abastecimiento, medición y retiro).
- Registrar los datos de todas las órdenes de trabajo, como las mediciones de calidad del laboratorio.
- Enviar e-mail y SMS a clientes afectados y autoridades, para informar distintas etapas del corte (aviso de corte, reposisión) y generar reporte a la prensa.
- Revisar el estatus de la gestión en todo momento.
- Disponer de sitio web para que clientes puedan revisar desde PC y celular la ubicación de los estanques y conocer su estado (instalado, disponible). También se entrega información del corte.

GESTIÓN DE CRISIS POR CONTAMINACIÓN: PROBLEMÁTICA DEL RÍO MAPOCHO

Manuel Baurier

Gerente Corporativo de Operaciones, Aguas Andinas.

En la mañana del 23 de mayo, Aguas Cordillera comenzó a recibir reclamos de sus clientes por olor y sabor en el agua potable. El origen, como se pudo determinar más adelante, fue el vertido de 14.500 litros de parafina (Kerosene) hacia el Estero Manzanito en las instalaciones del centro de esquí La Parva, 37 km aguas arriba de las instalaciones productivas de la sanitaria.

La contingencia dio paso a la aplicación de los protocolos con que cuenta la empresa para estos efectos. Como medidas inmediatas, se detuvieron las plantas abastecidas por el río Mapocho y se avisó a las autoridades, junto con poner en operación el sistema de abastecimiento alternativo desde el río Maipo y todos los pozos de Aguas Cordillera. Además, se realizó una limpieza preventiva de los sistemas donde se recibieron reclamos.

Paralelamente, se procedió a hacer la investigación de laboratorio para ver lo que estaba sucediendo y de dónde venía la contaminación. La investigación incluyó análisis de laboratorio y olfatometría. En la toma de muestras en red y en captación de plantas de tratamiento para el análisis en laboratorio, no se detectó ninguna traza de los derivados del petróleo que contempla la NCh 409 y la OMS, concluyendo que las muestras cumplían con los límites establecidos por la NCh 409 y la OMS para benceno, xileno y tolueno. Frente a la persistencia del olor detectado en las olfatometrías en las muestras del río Mapocho en el punto de captación de las plantas, se tomó la decisión de investigar con tecnologías de búsqueda de compuestos químicos mediante cromatografía de gases para localizar eventuales trazas de derivados

del kerosene que pudieran estar generando olor a parafina. La máxima concentración de hidrocarburos del diésel y totales (derivados del kerosene) detectada en la captación San Enrique fue de 0,04 mg/l, mientras que el valor máximo detectado en La Parva (en el foco de contaminación) fue de 4 mg/l. Es decir, se detectaron leves trazas de los mismos hidrocarburos del diésel presentes en el kerosene y en concentraciones ínfimas.

Una vez aclarada la problemática, la Parva inició las tareas de limpieza y descontaminación de la zona donde se produjo el vertido. El siguiente paso fue establecer un plan de monitoreo del evento de contaminación en diversos puntos del sistema, haciendo seguimiento, entre otros, de los siguientes análisis: olfatometría (olor en frío y en caliente) en diferentes puntos, cromatografía de gases para monitorear los hidrocarburos del diesel (presentes en la parafina) e hidrocarburos totales. Es importante precisar que los hidrocarburos totales coinciden siempre con los hidrocarburos del diésel (presentes en el kerosene). Nunca se han detectado los hidrocarburos normados en la NCh 409 de Agua Potable. Pese a no haber elementos críticos, las plantas de producción de agua potable afectadas se detuvieron por 100 días, a modo de prevención y por el fenómeno mediático y la desconfianza en el agua que se genera asociado a los olores. La vuelta a la normalidad se produjo cuando el centro de Esquí finalizó con las tareas de limpieza exigidas por la SEREMI Salud y una vez que dejó de haber presencia de olor en el foco de la contaminación.

En este caso, mantener las plantas paralizadas por tres meses ha sido posible gracias al esfuerzo operacional que permitió abastecer a los clientes con agua potable producida en la planta de tratamiento Padre Hurtado, que se alimenta del río Maipo, y a partir del conjunto de pozos disponibles en Aguas Cordillera. (Ver recuadro 1)

La acción más allá de la contingencia

La preocupación por episodios de contaminación tiene como antecedentes otros episodios ocurridos en los ríos Maipo y Mapocho (ver recuadro 2). Cabe tener presente que en estos ríos, además de múltiples usuarios con un potencial impacto sobre los cursos de agua (mineras, centros de esquí, producción de agua potable), existe una gran cantidad de autoridades y organismos con competencia en la cuenca: cinco Ministerios y tres Superintendencias, Policía de Investigaciones (BIDEMA), Intendencia Metropolitana (ONEMI), Junta de Vigilancia del río Mapocho, municipios (cuenca alta), Bomberos y Carabineros. Todo esto complejiza la prevención de eventos y la acción frente a los mismos.

Como usuaria de esta agua, a la empresa sanitaria le preocupan las siguientes amenazas:

Contaminación microbiológica: vertidos de aguas servidas al río Mapocho, procedentes de los Centros de Esquí ubicados en la parte alta de la cuenca; contaminación antrópica de cauces del río y recintos productivos debido al incremento de actividades turísticas y recreativas; concentración de ganado en las cuencas altas del Maipo; y falta de infraestructura para las aguas lluvias y consecuentes contaminaciones a cauces de río y lagos.

Contaminación química con hidrocarburos, aceites y otros productos químicos en los ríos, y en el río Mapocho en particular, debido a derrames producidos por volcamiento de camiones que asisten faenas de explotación minera y a fallas en instalaciones de centros turísticos

El impacto que esto tiene en el abastecimiento se traduce en la detención de las plantas de tratamiento de agua potable y la obligación de transferencia de una cuenca a otra, con las dificultades operacionales que eso implica.

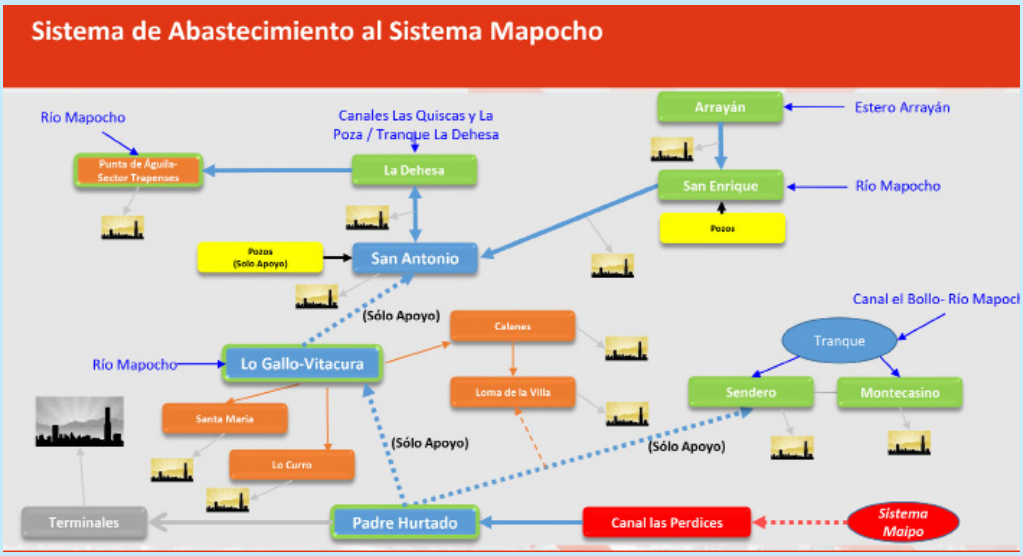
Recuadro 1

RESILIENCIA DEL SISTEMA DE CARA A LA EMERGENCIA

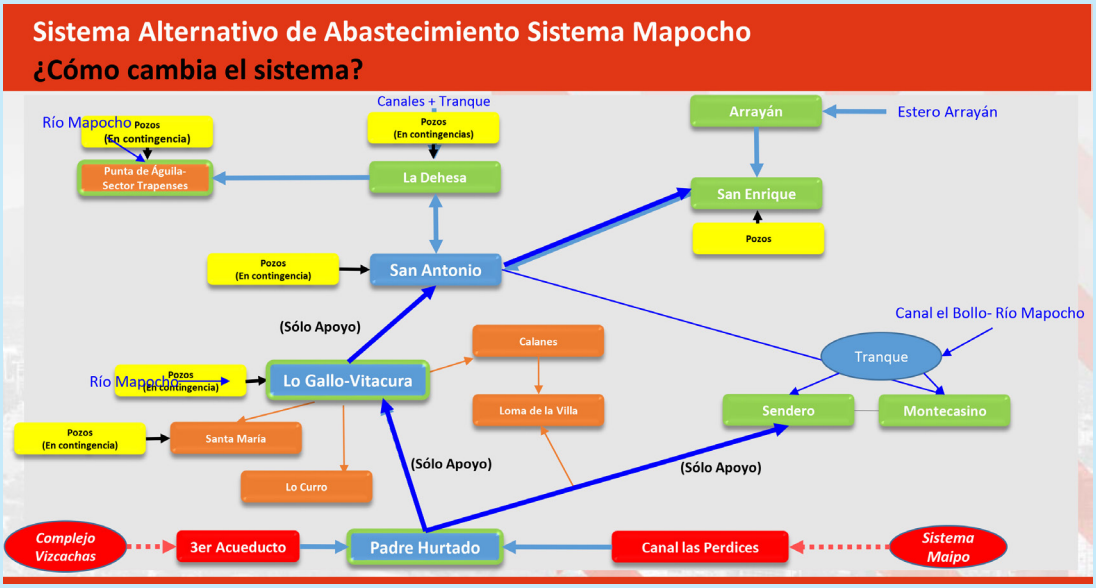
El sistema de abastecimiento de Aguas Cordillera se compone de 8 plantas que tratan aguas superficiales, con captaciones directas en el río Mapocho y en los esteros Arrayán y Hualtatas, y otras, en los canales El Bollo, La Poza, La Dehesa y Las Quiscas, con una producción máxima de 3,8 m^3/s. Adicionalmente, este sistema obtiene recursos subterráneos mediante baterías de sondaje, con capacidad de una producción máxima de 1,5 m^3/s.

En situaciones como la ocurrida el 23 de mayo, se ponen en marcha pozos de emergencia, plantas de uso temporal y cambios en la dirección de suministros de agua, incluyendo aporte desde otra cuenca.

Abastecimiento normal al sistema Mapocho



Sistema alternatino de abastecimiento del sistema Mapocho



Con el fin de reaccionar oportunamente ante estas amenazas, entre el año 2009 y 2010 se instalaron sensores de detección de hidrocarburo aguas arriba de todas las plantas de tratamiento de la compañía que tratan aguas superficiales y que presentan riesgo de contaminación. Estos sensores son del tipo detectores de capa de superficie de hidrocarburo por medio de la reflexión de rayo láser emitido por el equipo, utilizando los mismos instalados en el río Sena de París.

Pero más allá de los sistemas de este tipo que posee la empresa, se requiere definir, junto a los demás usuarios de la cuenca, un sistema de alerta temprana para episodios de contaminación, que permita al menos evitar el ingreso de la contaminación a las plantas de tratamiento de agua potable y, de esta forma, reduzca el tiempo de puesta en operación de los sistemas alternativos de abastecimiento.

Luego, debe haber mirada a largo plazo, de futuro, en especial poder contar con un organismo que asegure una adecuada gobernanza de la cuenca y que los potenciales usuarios no contaminen, con miras a una gestión más sustentable de la cuenca.

Toma de muestras en el punto de contaminación en La Parva

Laboratorio

Recuadro 2

EVENTOS DE CONTAMINACIÓN DE LOS RÍO MAIPOY MAPOCHO EN LA ÚLTIMA DÉCADA

Río Mapocho

En los últimos años este río ha sufrido diversos episodios, de los que se destacan a continuación seis con distintos tipos de contaminantes:

- **28 de marzo del 2006:** camión con 8.000 litros de petróleo volcó en km 4,5 del camino a Farellones, contaminando las aguas del río con petróleo durante 45 días.
- **24 de agosto del 2006**: camión de abastecimiento de la mina Anglo American provoca un vertido de 18.000 litros de nitrato de amonio en el río a la altura del km 8 del camino a Farellones.
- **4 de mayo 2010:** vertido de agua neutralizante con cal, con altos contenidos de sulfatos y yeso en suspensión, provenientes de minera Los Bronces, en el cauce del estero Yerba Loca, afluente del río Mapocho.
- **28 de marzo 2012**: 25 toneladas de nitrato de amonio y petróleo diésel del estanque del camión, quedando los productos confinados a solo 20 metros del curso de agua.
- **23 de marzo 2017**: volcamiento de un camión de Anglo American que transportaba cátodos de cobre. Derrame de 250 litros de diésel en el estero San Francisco.
- **23 de mayo del 2017**: vertido de 14.500 litros de parafina (kerosene) hacia el Estero Manzanito en las instalaciones del centro de esquí La Parva, 37 km aguas arriba de las instalaciones productivas de la sanitaria.

Río Maipo

La planta Padre Hurtado se abastece a través del Canal Las Perdices con agua del río Maipo. A pesar de que en el cauce del río no se han detectado eventos de contaminación por hidrocarburos, el sensor instalado a la entrada de la planta ha identificado un total de 11 eventos de contaminación desde inicios de 2016, los cuales se produjeron en el recorrido del agua desde el inicio del canal hasta la planta de tratamiento.

CONTINUIDAD DE LOS SERVICIOS SANITARIOS EN CONTEXTO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES

La prestación de servicios básicos implica una relación permanente entre los actores, y su robustez depende de la confianza generada por el ejercicio de una coordinación fina, que se fortalece a través de la participación organizada de la comunidad y de los organismos competentes, logrando generar relaciones que resisten aún bajo escenarios de crisis. Un ejemplo de ello es la forma cómo se están gestando los planes de abastecimiento alternativo de agua potable.

Pablo Carrasco Milla
Encargado de Prevención y Emergencias
Superintendencia de Servicios Sanitarios

El terremoto de Maule en el 2010 marcó un profundo cambio en el modo en que se relacionan las sanitarias con los actores públicos y con la ciudadanía para hacer frente a desastres y emergencias.

El 2011, la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) elaboró la ***Guía Metodológica para Elaboración de Planes de Emergencia de Empresas Sanitarias***, instrumento que permite homologar los planes de las distintas compañías y contar con una interfase única y transversal a todas las sanitarias, para la adopción de las medidas preventivas y la adecuada preparación para entregar una respuesta eficiente ante situaciones de emergencia o desastres.

El 2013, en Santiago, tras los cortes masivos de agua potable producidos en enero y febrero de ese año, se generó un ***Protocolo regional de respuesta ante emergencias asociadas a la turbidez y corte de suministro de agua potable,*** en que participan la Intendencia Metropolitana de Santiago, la Dirección Regional de ONEMI, Seremi de Salud Metropolitana, la Empresa Sanitaria Aguas Andinas y la SISS, entre otros actores involucrados en el proceso de respuesta a emergencia de este tipo.

En 2015, los aluviones de Atacama, el terremoto de Illapel y el tsunami de Coquimbo fueron una nueva prueba para la acción conjunta entre las sanitarias y las autoridades. En Atacama, tras el paso de 17 aluviones, el diagnóstico original para la recuperación de la red de recolección en la capital regional era de seis meses. Sin embargo, se logró restablecer el servicio en 45 días, demostrando que la cooperación público-privada funciona, cuando existe una adecuada coordinación.

El 2016, se amplió el protocolo antes mencionado a todas las regiones del país, estableciendo para su implementación Mesas Técnicas Regionales para abordar cortes masivos y prolongados de agua potable.

En el intertanto, se publicaron la ***Política Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastre y el Plan Estratégico Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres 2015-2018***, que fijan el marco para la acción en estas materias para todo el país.

Dichos instrumentos establecen entre sus objetivos estratégicos la tarea de ***identificar e implementar las medidas que apunten a asegurar la operación continua de los servicios básicos, infraestructura crítica e instalaciones públicas críticas, contribuyendo a mitigar factores subyacentes del riesgo.***

En este marco, el sector sanitario es un actor clave en al menos dos aspectos expuestos en específico en el Plan Estratégico. El primero (4.3.1) se refiere a ***identificar y priorizar los servicios, infraestructura e instalaciones críticas frente a emergencias, desastres y catástrofes en todo el país***.

En este aspecto, se desarrolla un trabajo que ha estado liderando la ONEMI en colaboración con mesas público-privadas y la Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastre.Esto ha significado avanzar en:

- La formalización de instancias de intercambio de información.
- La elaboración de una metodología de trabajo sostenible.
- El cruce espacial de información de infraestructura y amenazas.
- El establecimiento de priorización y líneas de acción para asegurar la continuidad de servicios.
- La definición de productos y resultados esperados para cada fase.

El segundo aspecto (4.3.2) alude a desarrollar ***lineamientos que velen por la operación continua de los servicios, instalaciones o infraestructura crítica, de acuerdo a estándares mínimos de cumplimiento.*** En este ámbito, ya hay trabajo avanzado en:

- La identificación de vulnerabilidades y brechas.
- La elaboración conjunta de una metodología para planes de continuidad de negocio.
- La generación de instrumentos multisectoriales de conocimiento y perfeccionamiento.

Planes de Abastecimiento Alternativo

El área de mayor desarrollo en los últimos años ha sido la coordinación del proceso de abastecimiento alternativo de agua potable en situaciones de emergencias o desastres, aquel que se realiza generalmente a través de camiones aljibes o estanques portátiles, y que eventualmente puede demandar el apoyo del Sistema de Protección Civil.

Se trata de un proceso crítico, que debe implementarse en las horas posteriores a una emergencia o desastre, y muchas veces es foco de las críticas de la ciudadanía, quien percibe descoordinación tanto en su implementación como en la asignación de recursos asociados.

La ciudadanía requiere información clara y oportuna. Así, es fundamental que las sanitarias comuniquen: el polígono del corte, la duración del corte y los puntos de distribución alternativos dispuestos. De estos temas, los dos primeros son definiciones propias de la gestión de la empresa sanitaria. Sin embargo, respecto de los puntos de distribución, son los vecinos quienes pueden definir o validar previamente dónde ubicar los estanques móviles, ya que ellos conocen mejor que nadie el territorio en que habitan, y logran conjugar adecuadamente las variables físicas y sociales que lo componen.

De este modo, se está trabajando de manera inclusiva, generando una mayor participación de la comunidad organizada en la co-construcción de los planes de emergencia de las empresas de servicios sanitarios, y en una mayor colaboración estratégica entre autoridades locales y sanitarias.

Para concretarlo, se ha impulsado a lo largo del país una estrategia que contempla tres dimensiones: generar un plan de emergencia, validarlo con los actores locales, y educar y comunicar a la ciudadanía en materias de resiliencia comunitaria y autonomía.

La validación local de todo el proceso de abastecimiento alternativo de agua potable implica tener diagnósticos compartidos, que identifiquen amenazas y vulnerabilidades, que reconozcan experiencias pasadas, junto a una detallada caracterización del territorio. Corresponde a las sanitarias elaborar planes de abastecimiento alternativo que propongan puntos de distribución y clientes críticos, mientras que se requiere que mesas regionales coordinen acciones, responsables y recursos para responder a una emergencia, ante distintos escenarios de corte. Aquí también es fundamental fomentar la participación ciudadana y el rol de la comunidad ante una emergencia, que básicamente se refiere a la autonomía. En la medida que se cuenta con comunidades con mayor autonomía, el despliegue, los costos de la emergencia y los tiempos de respuesta son bastante menores.

Así, el enfoque para aplicar esta estrategia es el de la corresponsabilidad, que involucra a la comunidad, las sanitarias, el sistema de protección civil, los agentes de apoyo como universidades o PNUD, y los medios de comunicación. El objetivo es llegar a contar con un plan de abastecimiento alternativo que sea conocido y validado por la ciudadanía y las autoridades y esté inserto en el marco de un Plan de Seguridad del Agua.

Para disponer de esto, se han identificado cuatro fases y 15 pasos (ver Figura 1), existiendo distintos grados de avance al respecto en cada región.

Figura 1. Etapas para elaboración de planes de abastecimiento alternativo

IMPLEMENTACIÓN DE LAS MESAS REGIONALES

01 - Reuniones informativas
02 - Oficio de invitación a conformar Mesa Regional (SISS)
03 - Oficio para implementación de la Mesa Regional (Interior)
04 - Conformar Mesa: activar trabajo en red con los servicios públicos y privados involucrados. (actualización de datos de contactos)
05 - Sanitaria expone a la Mesa Regional, su procedimiento interno de emergencias.
06 - Revisión de los Planes de acción de respuesta de emergencias de ONEMI

COORDINACIÓN DE RECURSOS ACTUALMENTE DISPONIBLES Y CLIENTES CRÍTICOS

07 - Listado de recursos disponibles en la región para el suministro alternativo de agua potable.
08 - Listado priorizado de clientes críticos.
09 - Definir y validar los puntos de abastecimiento alternativo.
10 - Generar y validar un protocolo de comunicación y acción entre los actores.

GESTIÓN DE LA DEMANDA Y RESILIENCIA COMUNITARIA

11 - Capacitar a los actores involucrados en materia de emergencias y desastres.
12 - Capacitar e informar a comunidad, respecto de la gestión de sus demandas en emergencias.
13 - Participar de los ejercicios de simulación con ONEMI.

ESTANDARES DE RESPUESTA Y RECURSOS ADICIONALES

14 - Definir BOD en distintos escenarios de corte prolongado de AP. (12, 48 , 72 hrs.)
15 - Definir el estándar de atención a clientes en la emergencia y su brecha respecto de estándares internacionales (ESFERA).

MESAS REGIONALES

Los objetivos de estas mesas apuntan a lograr medidas de gestión aplicables en corto y mediano plazo, orientadas a mitigar los efectos de una emergencia o desastre, actuando mientras entren en operación otras medidas de largo plazo, tales como obras de seguridad o modificaciones estructurales a los servicios sanitarios.

El principal desafío en este recorrido ha estado en la interacción de las partes. Se trata de la integración de un grupo importante de actores, muchos de los cuales no acostumbran a un diálogo abierto, pero que sin embargo se reúnen para comprobar supuestos, revelar mitos y construir una verdad en común que inspira la confianza necesaria para una adecuada coordinación.

Es una tarea compleja que requiere aplicar una mirada integral sobre el territorio, abordándolo tanto en su dimensión física como social. No se trata solamente de aplicar una adecuada gestión de la infraestructura, sino también del obtener permisos sociales que faciliten una gestión fluida durante las emergencias.

La comunicación ha sido la gran herramienta para obtener los resultados esperados. De ahí que se valora particularmente la decisión del sector sanitario de incorporar la Gestión de Riesgo como un elemento transversal en el quehacer de las compañías, más aun cuando es impulsada internamente desde las respectivas gerencias de clientes.

EL MARCO PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO EN CHILE

MANDATO CONSTITUCIONAL

En Chile, la Gestión del Riesgo encuentra su fundamento en el Art. 1°, Cap. I. de la Constitución de la República, que dispone que: ***"Es deber del Estado resguardar la seguridad nacional, dar protección a la población y la familia..."***

Para ejercer dicha función, se han asignado competencias y otorgado facultades a diversos órganos de la Administración del Estado. La conducción nacional de la Protección Civil está radicada en el Ministerio del Interior y Seguridad Pública, función que lleva a cabo a través de la Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI).

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

La Protección Civil es asumida por un sistema integrado por organismos, servicios e instituciones, tanto del sector público como del privado, incluyendo a las entidades de carácter voluntario y a la comunidad organizada que, por mandato, capacidad, competencia, interés o vocación, pueden aportar a la gestión integral del riesgo.

Etapas del Ciclo del Riesgo

Su organización, establece tres mandos:

- **Mando de Autoridad:** Ministro del Interior, Intendente Regional, Gobernador Provincial, Alcalde.
- **Mando de Coordinación**: Director Nacional ONEMI, Director Regional ONEMI y Directores de Protección Civil y Emergencia de Gobernaciones Provinciales y Municipios.

- **Mando Técnico**: Se define dependiendo del tipo de evento o incidente y sus derivaciones. En el caso de convocar al sector sanitario, este actúa en su conjunto, es decir, sanitarias y Superintendencia de Servicios Sanitarios.

De este modo, aplicando los principios básicos de la protección civil -ayuda mutua y el uso escalonado de recursos- se encuentran bajo la responsabilidad del Ministerio del Interior y Seguridad Pública y de la coordinación de su organismo técnico especializado, la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI), quien debe planificar, coordinar y ejecutar las actividades destinadas a la prevención, mitigación, alerta, respuesta y rehabilitación que el funcionamiento del Sistema Nacional de Protección Civil demanda.

PLAN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

El Plan Nacional de Protección Civil, promulgado como D.S N°156 el 12 de Marzo del 2002, es el marco conceptual y metodológico que sustenta el modelo de Gestión del Riesgo en Chile y define la Protección Civil como: "La protección a las personas, sus bienes y el ambiente".

Este plan:

- Planifica acciones permanentes, para la prevención y atención de emergencias y/o desastres en el país.
- Es una estructura base para las coordinaciones entre los distintos sectores y actores.

- Constituye una guía para delimitar las responsabilidades políticas, legales, científicas, técnicas y operativas del Servicio Nacional de Protección Civil.
- Establece un conjunto de herramientas para la normalización de los elementos básicos a considerar en un plan de respuesta ante emergencias y desastres.
- Es un marco nacional para el desarrollo de los subniveles regionales, provinciales y comunales, según las respectivas realidades de riesgos y recursos.

De este modo, para el sector sanitario se considera una emergencia cuando la empresa ve superada su capacidad de respuesta, solicitando el apoyo del sistema de protección civil, tanto en el nivel comunal, provincial, regional o nacional.

Catástrofe, es un concepto utilizado cuando la situación requiere de apoyo internacional y/o han colapsados los sistemas nacionales dispuestos para la atención del desastre.

Niveles de la Emergencia:

NIVEL		COORDINACIÓN	CONCEPTO ASOCIADO
I	Medios y recursos locales habituales para el manejo de emergencias	LOCAL	EMERGENCIA
II	Medios y recursos locales reforzados.	MUNICIPAL	EMERGENCIA
III	Medios y recursos de nivel regional.	REGIONAL	EMERGENCIA MAYOR
IV	Medios y recursos de nivel nacional.	REGIONAL	DESASTRE

MARCO NORMATIVO DE LA PROTECCIÓN CIVIL

- Ley N° 16.282 de 1965, fija disposiciones permanentes para casos de sismos o catástrofes, posibilitando al presidente de la República declarar mediante decreto fundado una zona afectada por catástrofe.
- Decreto de Ley N°369 de 1974, crea la Oficina Nacional de Emergencia – ONEMI, que es reglamentada por el Decreto Supremo N°509 de 1974.
- Decreto Supremo N°509 de 1983, de Estatutos Orgánicos de ONEMI, Creación del C.O.E.
- Ley N°18.415 de 1985, Orgánica Constitucional sobre estados de excepción constitucional.
- Decreto Supremo N°156 del 2002, Aprueba el Plan de Nacional de Protección Civil.
- Ley N°19.175 de 2005, Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional, en que se decreta como función de los Intendentes y Gobernadores adoptar las medidas necesarias para enfrentar situaciones de emergencia o catástrofe y desarrollar programas de prevención y protección ante situaciones de emergencias o catástrofe.
- Ley N°18.695 del 2006, Orgánica Constitucional de Municipalidades, indica que es labor del Municipio la prevención de Riesgos y presentación de auxilio en situaciones de emergencias.
- R. Ex. N°1115 del 2007, crea las Direcciones Direcciones Regionales de ONEMI.
- Decreto Supremo N°38 de 2011, que determina la constitución de los Comité de Operaciones de Emergencia (COE).
- Decreto Supremo N°1512 de 2016, aprueba la Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres 2015-2018.
- Decreto Exento N°3.453 del 14 de febrero de 2017, aprueba el Plan Estratégico Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres

Fuente: Presentación de Pablo Carrasco en seminario "Emergencias en Servicios de Agua Potable" de AIDIS Chile, agosto 2017.

DE LA ECONOMÍA LINEAL A LA ECONOMÍA CIRCULAR: UN CAMBIO DE PARADIGMA

Tanto las políticas públicas como la empresa privada están empleando los conceptos de la economía circular, dando cuenta de un cambio de paradigma en el uso y reúso de los recursos, en los sistemas de producción, en las relaciones con el consumidor y en la gestión de los residuos, contemplando a estos últimos como un recurso que se reincorpora al sistema productivo.

Sandra Briceño
División de Información y Economía Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente

Los antecedentes de la economía circular se remontan a mediados de la década de los 60, cuando el economista Kenneth Boulding planteó la visión de la naturaleza como un espacio único con depósitos de recursos limitados para extraer o contaminar. Luego, en la década de los 90, Pearce y Turner advirtieron sobre la relación circular entre stock de recursos naturales y el uso de la naturaleza como depósito de residuos. Después de los años 90, la economía circular ha emergido como un marco para el manejo de recursos y residuos que desafía al paradigma de producción lineal.

Políticas públicas

Las políticas públicas internacionales han reconocido e incorporado el concepto de economía circular como un elemento clave para el diseño y establecimiento de metas y objetivos de desarrollo sostenible. Así lo demuestran documentos como Crecimiento Verde y Desarrollo Sostenible, de la OCDE, y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, de ONU Ambiente. También dan cuenta de esto el Foro Mundial de Recursos (WRF) y la Alianza para la Eficiencia de Recursos del G7.

La **Comunidad Europea** define la economía circular como la economía en donde el valor de los productos, materiales y recursos se mantiene durante el mayor tiempo posible, reduciendo al mínimo la generación de residuos. Asimismo, declara que el impulso hacia una economía circular es una de las áreas de política pública a desarrollar para promover el empleo, el crecimiento y la inversión. El año 2015 lanzó el Plan de Acción para la Economía Circular, cuyo objetivo es transformar la economía para generar nuevas ventajas competitivas y sostenibles para Europa. Este plan responde a cada una de las etapas del ciclo de vida de un producto: su diseño, los procesos productivos, el consumo, la gestión de residuos y el mercado de materias primas secundarias.

En **China**, el año 2005 el Consejo de Estado reconoció la economía circular como medio para lidiar con los riesgos medioambientales y económicos originados en la alta explotación de recursos del país. En 2008 se promulgó la Ley de Promoción de la Economía Circular, que define este concepto como las actividades de reducción, reutilización y reciclaje en procesos de producción, distribución y consumo. El objetivo de esta ley es promover la economía circular, mejorar la eficiencia en el uso de recursos, proteger y mejorar el medio ambiente y lograr un desarrollo sostenible. Por otra parte, en el Plan Quinquenal 2011-2015 de este país, la economía circular fue considerada como una estrategia para el desarrollo, incluyendo entre sus prioridades la eficiencia de recursos (energía, agua), el reciclaje de metales y minerales, y la manufactura de productos industriales. Al mismo tiempo se establecieron metas en productividad energética, productividad del agua y productividad de la industria del reciclaje.

En **Japón,** desde 1991 se ha trabajado en sistemas de recolección ambientalmente amigables, en el pago de consumidores por costos de transporte y recolección, y sistemas de productores copropietarios de la infraestructura de reciclaje. El año 2000, el Ministerio de Medio Ambiente declaró, mediante un acto legislativo, su propósito de ser una "sociedad sólida en ciclo de materiales", con objetivos como tener un menor consumo de recursos y mayor eficiencia energética, promover la colaboración y el espíritu Mottainai (que refiere a la actitud de evitar el desperdicio en un sentido de pensar ante el uso inapropiado de un objeto o recurso), internalizar las 3R en procesos productivos, y lograr a una correcta circulación y disposición de residuos. Asimismo, se establecieron indicadores de seguimiento en términos de productividad de recursos (yen/Ton), tasa de uso cíclico (%) y cantidad de disposición final (Ton). Al año 2007, la economía circular representaba el 7,6% del PIB y empleaba a 650.000 personas, mientras que en 2013 el reporte de indicadores señalaba que, en relación al año 2000, la disposición final había bajado de 56 millones de Ton a 16,3 millones de Ton, y la tasa de uso cíclico había aumentado de 10% a 16,1%.

En **Chile**, uno de los instrumentos más recientes que responde al concepto de economía circular es la Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje, promulgada el año 2016, en la medida que tiene entre sus objetivos centrales reducir el uso del medio ambiente para la disposición de residuos y minimizar el uso de materias primas vírgenes para la actividad económica.

Economía circular y empresa privada

A nivel de la empresa privada, la economía circular aborda todo el ciclo de producción: materia prima, diseño, producción o reelaboración, distribución, el consumo/utilización/reutilización/reparación por parte del consumidor, la recogida y el reciclado. Fundaciones como Ellen MacArthur Foundation son reconocidas internacionalmente por haber trabajado y desarrollado los conceptos de la economía circular y su aplicación directa en los modelos de negocios, logrando identificar y establecer sus principales objetivos y beneficios.

Los principales objetivos son: preservar y mejorar el capital natural, controlando existencias finitas y equilibrando los flujos de recursos renovables; optimizar el uso de los recursos, rotando productos, componentes y materiales con la máxima utilidad en todo momento, tanto en ciclos técnicos como en los biológicos; y fomentar la eficacia del sistema, relevando y eliminando externalidades.

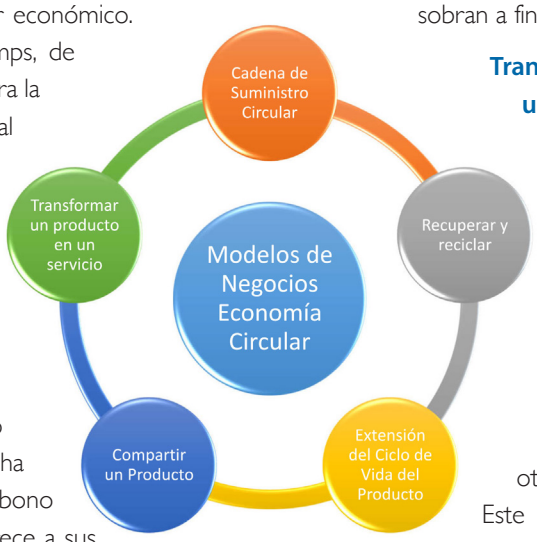
Los principales beneficios del enfoque de economía circular en la empresa privada se expresan en mayores o nuevos ingresos, reducción de la volatilidad y aumento de la seguridad de la oferta, una nueva demanda por nuevos productos y servicios, y una mejora en la lealtad e interacción con los clientes.

El paso a una economía circular requiere de un proceso de rediseño y cambio en los modelos de negocio de las empresas privadas. Hasta ahora, algunos modelos de negocio de economía circular que se han implementado son los siguientes:

Cadena de suministro circular. Este modelo contempla el reemplazo de insumos productivos escasos por otros renovables, reciclables o biodegradables, e independencia y autonomía principalmente para industrias que dependen de commodities y se exponen a los vaivenes de los mercados. Por ejemplo, Royal DSM ha impulsado el desarrollo de bioetanol a base de celulosa, transformando residuos agrícolas en combustible renovable. La compañía aumentó sus ingresos y ha logrado reducir sus emisiones, crear nuevos puestos de trabajo y asegurar nuevas fuentes de energía.

Recuperar y reciclar. Este modelo implica integrar nuevas tecnologías y tener capacidad de recuperar y reutilizar residuos. Reduce el desperdicio de

material y aumenta su valor económico. Por ejemplo, Neptuno Pumps, de Chile, que vende bombas para la minería, identificó el potencial de las bombas recicladas. El 60% de las bombas vendidas por la empresa son recicladas a partir de materiales de desecho y esperan aumentar esta tasa a 90% en un plazo de 5 años. Mediante el proceso de reciclaje, la empresa ha reducido su huella de carbono en 70%. Adicionalmente, ofrece a sus clientes productos más baratos al disminuir sus costos productivos.

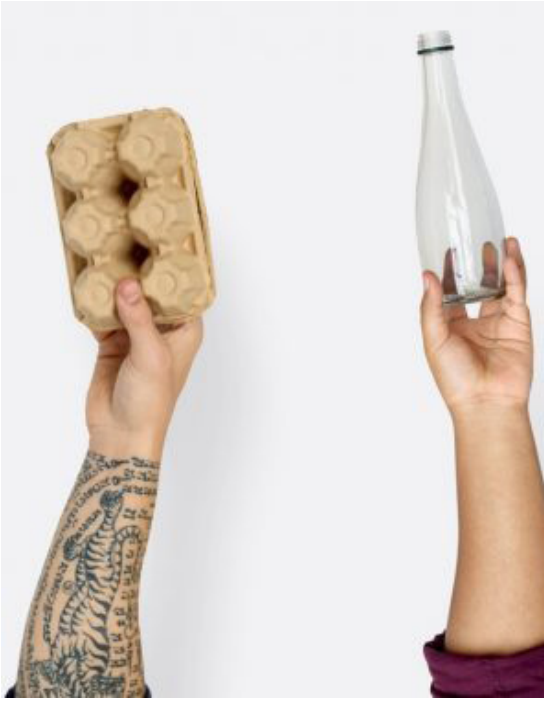


Extensión del ciclo de vida de un producto. El modelo apunta a aumentar la duración del ciclo de vida de productos, asegurando que estos se mantengan útiles en el sentido económico, por más tiempo. Las partes obsoletas pueden seguir utilizándose mediante mejoras que impliquen pequeños costos y que puedan significar grandes ingresos al permitirles volver a comercializarlos. Un ejemplo es el de Caterpillar, que en los últimos 40 años ha mantenido un programa de remanufactura enfocado en lograr que sus productos o partes de estos puedan ser reacondicionados y vueltos a utilizar una vez terminado su ciclo de vida.

Compartir un producto. En este caso se busca aumentar el uso de ciertos productos que tienen muy bajas tasas de utilización diarias por sus propios dueños, pero que son altamente demandados. Por ejemplo, para los automóviles que no se usan más del 10% del día, Lyft, RelayRides y BlaBlaCar proveen un servicio que permite a los dueños compartir sus automóviles con otros usuarios mediante un pago. Otros casos son los de Airbnb, que permite a los viajeros arrendar espacios de los hogares que los dueños no utilizan, o NeighborGoods que entrega una plataforma en la que vecinos pueden compartir ciertas máquinas o productos que no utilizan o les sobran a fin de evitarse costos mayores.

Transformar un producto en un servicio. En esta alternativa, la venta de un producto al público se transforma en un servicio que la empresa provee a sus antiguos compradores, siendo posible para la industria recuperar todo el valor residual de los productos una vez utilizados, y que de otra forma serían desechados. Este modelo es ampliamente utilizado por empresas grandes con altos costos operativos y que poseen la capacidad de extraer beneficios de los residuos recolectados, como es el caso de Phillips al vender la iluminación como un servicio más que como un producto, o de Optoro que nace como una respuesta de economía circular a un problema existente en la industria del retail asociada al manejo de devoluciones y excesos de stock.

LOS ACUERDOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA Y LOS PRODUCTOS PRIORITARIOS



En el marco de acciones que contribuyen a la economía circular, los Acuerdos de Producción Limpia representan una estrategia para avanzar hacia la gestión de residuos de los productos priorizados por la Ley REP.

Sebastián Carvallo Albornoz
Coordinador Acuerdos de Producción Limpia
Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático

La producción limpia es una estrategia de gestión productiva y ambiental que permite reducir costos, incrementar eficiencia, productividad y utilidades, así como también reducir riesgos tanto para el ser humano como para el medio ambiente. Este es el foco central de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, creada en abril de 2017 como continuadora del trabajo impulsado por 20 años, primero por el Comité Público-Privado de Producción Limpia desde 1997, y luego por su sucesor, el Consejo Nacional de Producción Limpia, creado el año 2000. Este trabajo es reconocido por la pionera implementación de compromisos voluntarios tras metas de sustentabilidad.

Estos compromisos se han concretado a través de los Acuerdos de Producción Limpia (APL) establecidos entre el Estado, asociaciones gremiales y empresas, por medio de los cuales se fijan metas concretas de producción limpia para las empresas.

Los APL logran que las empresas adopten voluntariamente prácticas, técnicas y tecnologías limpias. Estos nacen de un diagnóstico sectorial público-privado que genera confianza y disminución de riesgos ante la inversión. Este diagnóstico va seguido de una negociación, firma y adhesión al Acuerdo. La implementación de las metas conlleva un sistema de seguimiento y control que permite monitorear su avance. Finalmente, la etapa de evaluación final se realiza por medio de una auditoría externa y validación de los Organismos de la Administración del Estado, la cual permite alcanzar la certificación. Entre 1999 y julio de 2017 se contaba en el país con 135 APL firmados, con participación de más de 7.100 empresas.

Las temáticas más usuales de los APL han sido la eficiencia energética, el uso de materias primas, la disminución de residuos sólidos y líquidos, la valorización de los desechos y la seguridad laboral. En este sentido, los APL constituyen una oportunidad para alcanzar los objetivos de la Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y el Fomento al Reciclaje (conocida

como Ley REP), promulgada en el año 2016.

En particular, existen buenas razones para implementar acuerdos de producción limpia de productos prioritarios contemplados en esta ley. De hecho, la Agencia ya está trabajando en Acuerdos en los siguientes productos prioritarios: aceites lubricantes, baterías, neumáticos, recauchaje de neumáticos, envases y embalajes. Por su parte, el sector de diarios y revistas se encuentra en etapa de diagnóstico.

Las empresas importadoras y/o fabricantes de productos prioritarios deben prepararse y organizarse para responder a la Ley REP y sus reglamentos. En este contexto, un APL ayuda a entender el escenario normativo y a resolver la situación de cada actor, rompiendo la barrera de la desconfianza y habilitando el cambio. Además, puede facilitar el diálogo entre pares, la relación positiva con la autoridad y validación de iniciativas, lo que reduce las barreras del riesgo. Por último, un APL permite ampliar el acceso a información, tecnologías y equipamiento, contribuyendo con ello aumentar el grado de ambición de las metas comprometidas y enfrentar la barrera tecnológica.

Nuestra misión, como Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, está dada por fomentar la inclusión del desarrollo sostenible en el sector privado. En este contexto, con la promulgación de la Ley marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje, hemos enfocado nuestra acción en articular y generar los mecanismos necesarios para que los productores y/o importadores de productos prioritarios puedan adelantarse al cumplimiento de la Ley, determinando brechas y oportunidades, desde información base consensuada hasta diseños de sistemas de gestión, permitiendo que estén en mejores condiciones frente a la discusión de los reglamentos que establecerán porcentajes de recolección y valorización. Lo anterior está dado por nuestra convicción en el valor de la coordinación público-privada para una correcta implementación de la Ley 20.920.

Las metas de los APL en relación a la Ley REP son de tres tipos.

Primero, **diseñar e iniciar la operación de a lo menos un sistema de gestión colectivo que permita aumentar la recolección y mejorar la trazabilidad actual.** Los desafíos que esto impone implica la vinculación entre actores claves (como gestores y municipios), el diseño de un sistema de gestión, el aumento de la recolección y mejorar la trazabilidad del residuo; la implementación de lugares de recepción y almacenamiento en los puntos de comercialización, la implementación de un piloto de recolección selectiva (en el caso de los envases y embalajes) y sistemas para declarar la cantidad, origen y destino de los residuos.

Segundo, **mejorar la información base del sector, como insumo para el futuro Decreto Supremo que establecerá metas de recolección y valorización.** Implica poder determinar la cantidad de productos prioritarios comercializados, la cantidad de residuos gestionadas a través del sistema de gestión, la cantidad de residuos gestionados por los gestores, la cantidad de productos prioritarios importados, y el reporte al Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP) del Ministerio de Salud.

Tercero, **promover acciones de capacitación y difusión para los distintos actores del rubro a intervenir.** Esto significa la toma de conocimiento sobre los deberes y responsabilidades de los actores (productores, importadores, distribuidores, comercializadores y gestores), un plan de difusión a los consumidores de productos prioritarios y trabajo con los recolectores informales o recicladores de base.

El trabajo no parte de cero, pues cuentan con la experiencia generada ya por APL realizados con productos prioritarios, como los que se reseñan en el recuadro.

EJEMPLOS DE APL CON PRODUCTOS PRIORITARIOS

APL neumáticos fuera de uso (NFU)

La industria del neumático se alineó con la responsabilidad extendida del productor todavía antes de existir la regulación sobre este aspecto en Chile.

En septiembre de 2009 se inició al APL de los NFU entre el entonces Consejo Nacional de Producción Limpia y la Cámara de la Industria del Neumático de Chile (CINC A.G.), adhiriendo 107 instalaciones, las que fueron finalmente certificadas en 2013. Se implementó un sistema de gestión que involucra a importadores, distribuidores, comercializadores y el consumidor final (usuarios particulares y empresas), con los siguientes resultados.

- Al año 2012, el APL gestionó 5.700 ton de NFU en forma directa.
- Esto implicó el aumento de un 5% a un 21% de valorización de NFU.
- Se redujo la cantidad de NFU enviados a disposición final.
- Se aumentó en 7.000 ton/año la capacidad de reciclaje del país.

APL de envases y embalajes

En 2016 el Consejo de Producción Limpia, junto al Centro de Envases y Embalajes de Chile (CENEM) y la Municipalidad de Providencia, suscribieron este APL con el doble fin de alcanzar las metas que le impone la Ley REP y mejorar la sustentabilidad de las empresas adheridas al acuerdo con medidas de eficiencia energética, cuantificación de huella de carbono, gestión de residuos sólidos y seguridad laboral.

En este marco se realizó durante 12 meses el programa piloto "Vecino Recicla en tu Barrio" en la Unidad Vecinal Nº 10 de la comuna de Providencia, contando con la participación de 720 vecinos. La experiencia tenía por objetivo contar con datos reales sobre la disposición de los vecinos a separar los residuos, la capacidad y gestión de recolección y reciclaje, y la composición de los residuos, entre otras cosas.

Implicó separación de residuos en el hogar para la recolección diferenciada de los mismos, su envío a un centro de acopio para su posterior derivación a industrias que los utilizan como materia prima. Se estima que producto de este programa:

- Se mitigaron 11 toneladas de CO_2.
- Se evitó 225 m3 menos en el relleno sanitario, lo mismo que generan 37 familias en un año.
- Se recuperaron 27.660 kilos de residuos, de los cuales 26.529 fueron reciclados, es decir, cerca del 96% del material entregado por los vecinos.

DE RESIDUOS A MATERIAS REUTILIZABLES

Escorias de acero aprovechadas para fertilizacón agrícola y remediación de fondos lacustres

La industria siderúrgica en Chile produce 100 mil toneladas de escorias de acero al año, existiendo actualmente un stock superior a las 700 mil toneladas en el país. ¿Cómo valorizar este residuo industrial? Esta es la pregunta que llevó a Río Claro a impulsar desde 2010 una investigación para la transformación y uso de residuos no peligrosos de esta industria, dando origen a dos productos: E+Min, para uso en la actividad acuícola, principalmente, y E+Soil, utilizable como un insumo agrícola, como relató Gabriela Valdés, del área de proyectos de la empresa, en el seminario de AIDIS sobre Economía Circular.

E+Min está concebido para realizar un servicio de remediación ambiental en fondos lacustres y marinos afectados por la actividad acuícola. Esto permite disminuir materia orgánica, aumentar el potencial redox, aumentar el pH y aumentar el oxígeno disuelto, además de disminuir sulfuros y concentraciones de nutrientes como fósforo total y nitrógeno total. El análisis de su aplicación en el Lago Huillinco, en Chiloé, demostró, entre otras cosas, una tasa de remoción de Materia Orgánica Total de un 89% en 12 meses, una tasa de incremento acumulado de pH de un 1%, el cual se mantuvo neutro, un tasa de incremento del potencial Redox de 24% al décimo mes y un 100% del oxígeno disuelto en columna de agua en 12 meses, lo cual permite al cliente cumplir con lo normado por los Informes Ambientales (INFAs).

Debido a su capacidad de adsorción y versatilidad, se recomienda también como medio soporte para el tratamiento de aguas residuales con alta carga orgánica. Según la empresa, estudios experimentales señalan que E+Min tiene mayor eficiencia en la adsorción comparado con otros soportes como zeolita natural, no observándose desorción en todo el período experimental, aspecto crucial en los biorreactores, ya que lo que se requiere es mejorar la retención de biomasa para minimizar su lavado y lograr una mejor estabilización del proceso.

E+Soil, por su parte, nace a partir de un proyecto adjudicado por la empresa para la Fundación para la Innovación Agraria (FIA). Es un fertilizante a base de silicio, que además posee calcio y magnesio. Se genera a partir de escorias negras, previamente tratadas mediante procesos físico-químicos. Los estudios de su aplicación demuestran que, junto con aumentar el rendimiento del cultivo, entrega mayor resistencia a plagas y a la escasez de agua, hace disponible el fósforo en el suelo y actúa como corrector de suelos ácidos.

Reciclaje de residuos electrónicos

La basura tecnológica es de los residuos que más rápido crece en la actualidad. Según datos de la Universidad de las Nacionas Unidas, en 2014 se generaron en el mundo 41,8 millones de toneladas de "basura electrónica" y para 2018 la cifra se situará en 50 millones de toneladas.

El dato lo proporcionó en el seminario de AIDIS sobre economía circular, Gabriela Pérez, de DEGRAF. Esta empresa inició sus actividades en 1982 en el campo del reciclaje de residuos gráficos, fotográficos y radiológicos, y luego fue desarrollando nuevas áreas de servicio en respuesta a las necesidades y requerimientos de sus clientes, convirtiéndose en un gestor integral de residuos industriales especializado en residuos eléctricos y electrónicos (RAEEs). En la actualidad, DEGRAF presta servicios de reciclaje de productos eléctricos y electrónicos, destrucción certificada de datos y activos, disposición/valorización segura de activos informáticos (ITAD) y gestión integral de residuos peligrosos y no peligrosos a empresas, corporaciones, organismos estatales, municipales e instituciones con o sin fines de lucro.

Gabriela Pérez destacó el peligro que representa la basura electrónica por contener elementos muy contaminantes como el plomo, mercurio, cadmio, antimonio, bario, berilio, bromo, litio, selenio, arsénico y otros que, al entrar en contacto con el medio, reaccionan químicamente, liberando sustancias nocivas al aire, tierra y agua.

En cambio, el reciclaje de estos aparatos permite recuperar elementos que vuelven al ciclo productivo y reduce la contaminación ambiental previniendo de esta forma el riesgo para las personas. Además, conlleva otros beneficios:

- Permite el ahorro de materias primas para la manufactura de productos nuevos al utilizar materiales reciclados.
- Promueve la conservación del medio ambiente y reduce la contaminación.
- Reduce el volumen de los residuos, dando mayor vida útil de los sistemas de rellenos sanitarios.
- Ahorra energía en la extracción de materias primas.
- Genera empleos e impulsa el paradigma de la economía circular en la sociedad.

Según explicó, el reciclaje se inicia con el proceso de desmantelamiento total de un producto para la recuperación de las materias primas y su posterior reinserción al proceso de fabricación de nuevos productos. En muchos casos como resultado del desmantelamiento y clasificación de los equipos se generan residuos peligrosos los cuales son gestionados de acuerdo a las normas medioambientales vigentes. DEGRAF cuenta además con los servicios de revisión de inventario, inutilización, destrucción y certificación notarial. El proceso finaliza con la emisión de un Certificado de Reciclaje y un Informe detallado con respaldo fotográfico.

CICLO DE PROCESO DE DEGRAF

XXI JORNADAS DE LABORATORIOS DE CALIDAD DE AGUAS Y CONTROL DE PROCESOS

De izquierda a derecha: Arturo Givovich, Subdirector DINOSA (AIDIS); Elizabeth Echeverría Directora de AIDIS; Hernán König Gerente General ESSAL S.A.; Patricia Arriagada, Jefe Depto. Calidad ESSAL S.A.; Juán José Gross Gerente General ANAM S.A.

Este año una vez más, y como es tradicional, se llevaron a cabo las Jornadas de Calidad de Aguas y Control Procesos, organizadas por la División de Legislación y Normas de AIDIS-Chile. Esta vez en su versión XXI, el encuentro se realizó en la hermosa ciudad de Puerto Montt, los días 7 y 8 de septiembre.

El programa del evento contempló la presentación de interesantes trabajos técnicos de empresas sanitarias, laboratorios, universidades y consultoría vinculadas al tema; charlas técnicas de prestigiosas firmas proveedoras del rubro; y una mesa redonda sobre Regulaciones y Normativas donde se contó con la presencia de destacados panelistas de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático y del Servicio de Evaluación Ambiental, cuyas presentaciones fueron de alta atención de la audiencia por su atingencia y actualidad a la problemática del sector, despertando el interés de los presentes que formularon consultas e hicieron sus aportes a la discusión.

En general las presentaciones se enfocaron en la seguridad de las fuentes de agua potable y estudio de cuencas, la organización ante emergencias y cortes de agua, innovación en sistemas de cloración, utilización de aguas lluvias, normalización de cámaras para monitoreo de riles, organización para cumplimiento y exigencias de la autoridad para tratamiento en plantas de riles de salmoneras y un detalle de variables en la implementación de normas de aguas residuales, entre otros.

Por su parte las firmas proveedoras, a través de sus stands y charlas técnicas, ocuparon la instancia para mostrar novedades en equipos asociados principalmente al control de calidad de agua potable y aguas residuales, a la medición de caudales, equipos de muestreo automático y nuevas tecnologías para los análisis de laboratorio.

Agradecemos los aportes de ESSAL, ESSBIO, Aguas Cordillera, Aguas Andinas, Universidad Austral, Laboratorio Anam y Aconser Consultoría, así como también la presencia de Simtech, Dilaco, Hach, Yalitech, Rilab, Enviroagua, Arquimed y Alchemex.

Gracias a las empresas auspiciadoras ESSAL S.A. y ANAM S.A., que participaron activamente en la organización del seminario, se pudo realizar una visita técnica a la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Frutillar, seguido de un paseo por el Teatro del Lago y alrededores de esa bella ciudad, para finalmente disfrutar de una actividad de camaradería en donde se pudo degustar productos de la región y presenciar un lindo espectáculo de cuecas urbanas ("choras"), que nos adelantó la celebración de fiestas patrias y animó a muchos a bailar nuestra danza nacional.

La ocasión también fue propicia para entregar un reconocimiento a aquellas personas que son fieles asistentes año a año a las Jornadas desde sus inicios en el año 1997, como es el caso de las profesionales Sra. Myriam Rodríguez de ESVAL y Sra. Victoria Leighton del DICTUC.

Con la convocatoria alcanzada y el espíritu de compañerismo que las Jornadas logran, queda demostrado que actividades como estas, que reúnen a los colegas de distintas instituciones, en donde las discusiones tocan temas relevantes con altura de miras, satisfacen el deseo y la necesidad de reunirse y discutir más a fondo tópicos relacionados con la calidad de las aguas y el control de los procesos de tratamiento.

Nos despedimos una vez más de todos aquellos que nos acompañaron en esta oportunidad, con la sensación del deber cumplido con nuestra misión de ser un lugar de encuentro y contribuir a enriquecer el quehacer de todos los actores del ámbito sanitario y ambiental de nuestro país.

Hasta las próximas Jornadas del 2018.

De izquierda a derecha: Sebastián Carvallo, Coordinador de APL ASCC; Alfredo Wendt, Director Regional SEA Los Lagos; Carmen Silva, profesional Área Técnica División de Fiscalización SISS; Elizabeth Echeverría Directora AIDIS; Arturo Givovich, Subdirector de DINOSA (AIDIS).

Actividades de camaradería al cierre.

HOJA DE RUTA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Iniciativa Agua y Medio Ambiente 2017

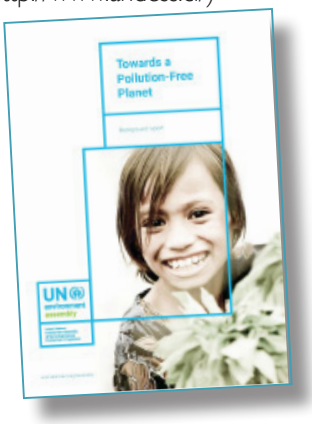
Este documento pone a disposición de los tomadores de decisión, autoridades y ciudadanía en general, las acciones que los miembros de la Iniciativa Agua y Medio Ambiente, de manera consensuada, consideran prioritarias para avanzar en Chile hacia una gestión de los recursos hídricos a la altura de los desafíos actuales y futuros.

La Iniciativa Agua y Medio Ambiente es una plataforma multisectorial surgida el año 2011, en la que participan sectores económicos, universidades y centros de investigación, ONGs, organismos internacionales, organizaciones de usuarios de aguas y organizaciones ciudadanas, con el objetivo de avanzar hacia una visión integral del recurso hídrico y sus implicancias sociales, económicas y ambientales.

Bajo la convicción de que hay espacios para avanzar con decisión frente a los urgentes problemas asociados al agua, agudizados por los efectos ya visibles del cambio climático, la Iniciativa se planteó un nuevo desafío: generar una hoja de ruta consistente, coherente y factible para enfrentar los desafíos pendientes en materia institucional, normativa y de gestión integral del agua, en el marco de los compromisos derivados de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la COP2. Esto es urgente, el 2030 está a la vuelta de la esquina.

La hoja de ruta contiene acciones que se requiere emprender para encaminarse hacia los objetivos comprendidos en el Manifiesto Mesa del Agua y el Medio Ambiente 2015, El Agua ¿Cuánto más esperar?, y contempla acciones prioritarias agrupadas en cuatro ejes: gestión integrada de los recursos hídricos, institucionalidad, normativa y prioridades, y herramientas.

La publicación estará disponible en el sitio web de la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Sanitarios ANDESS AG. (http://www.andess.cl/)



HACIA UN PLANETA LIBRE DE CONTAMINACIÓN

ONU Medio Ambiente

ONU Medio Ambiente lanzó el informe "Hacia un planeta libre de contaminación", en el que se destacan las vías para avanzar hacia una forma de vida más sana y sostenible. El informe sirve como una llamada a la acción a gobiernos, empresas, autoridades locales, sociedad civil y particulares para prevenir y reducir la contaminación y limpiar el planeta.

La publicación surge antes de la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, que se celebrará del 4 al 6 de diciembre de 2017 en Nairobi, Kenia, con la contaminación como tema central.

El reporte transmite 5 mensajes globales:

- Un convenio mundial sobre la contaminación haría de la prevención una prioridad para todos.
- La gobernanza ambiental debe ser fortalecida en todos los niveles.
- Debe fomentarse el consumo y la producción sostenibles a través del uso eficiente de recursos y cambios en el estilo de vida; la reducción de desechos y su gestión deben ser priorizados.
- La inversión en producción y consumo más limpios ayudará a contrarrestar la contaminación.
- Las alianzas y colaboraciones entre múltiples actores interesados son vitales para la innovación, el intercambio de conocimientos y la investigación transdisciplinaria necesaria para desarrollar soluciones tecnológicas y basadas en los ecosistemas.

Además, el documento propone 50 intervenciones factibles para abordar la contaminación en todas sus formas, tales como: migrar a la movilidad eléctrica; tratar, reciclar y reutilizar las aguas residuales para reducir la descarga en cuerpos de agua dulce; y desarrollar alternativas más seguras para los productos químicos tóxicos a través de la química sostenible.

Descargar el informe **aquí.**

WATER AND DEVELOPMENT CONGRESS & EXHIBITION 2017

13 al 16 Noviembre 2017 / Buenos Aires / Argentina

La Asociación Internacional IWA (International Water Association) y su socio principal en Buenos Aires, el Ministerio del Interior de Obras Públicas y Vivienda de la República Argentina, a través de AySA y el Banco Interamericano de Desarrollo anuncian la próxima edición de IWA Water and Development Congress & Exhibition (IWA WDCE2017).

Este evento reúne a una audiencia global de profesionales, administradores de servicios públicos, funcionarios gubernamentales, representantes de ONGs, proveedores de tecnología, consultores y medios de comunicación.

Con más de 2.000 participantes, IWA WDCE2017 se centrará en:

- Compromiso social y político en temas relacionados con el agua.
- Capacitación de operadores de agua y profesionales de la región.
- Plan Nacional del Agua de Argentina: benchmark y discusión internacional, aportes, Aquarating.
- Preparación regional y contribución al Foro Mundial del Agua 2018.
- Elevar la temática de la adaptación al cambio climático a los encargados de formular políticas en la región.
- Objetivos de desarrollo sostenible: cómo reflejar el compromiso y la contribución de los gobiernos, las empresas y las instituciones para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- Modelos de gestión integrados para responder a todas las partes interesadas relacionadas con la organización (usuarios, empleados, proveedores y sociedad en su conjunto) y garantizar la continuidad de los resultados a largo plazo.
- La inclusión como factor central del desarrollo: modalidades flexibles e innovación para abordar los problemas socioeconómicos y alcanzar la universalización de los servicios.
- Desafíos de gestión ambiental: innovación en la disposición de residuos o "subproductos" del tratamiento de aguas residuales.
- Programas de valorización y cuidado de los recursos
- El agua como factor determinante en la cultura e identidad de la población..

Más información en http://www.waterdevelopmentcongress.org/

3ER CONGRESO INTERAMERICANO DE CAMBIO CLIMÁTICO DE AIDIS

8 al 10 de mayo de 2018, Buenos Aires -Argentina.

La Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental -AIDIS- convoca al 3er Congreso Interamericano de Cambio Climático de AIDIS, organizado por la División de Coordinación de Cambio Climático de AIDIS, con el apoyo de su capítulo local, la Asociación Argentina de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente -AIDIS Argentina.

En esta edición el lema es "Resiliencia frente al cambio climático en Latinoamérica", en la búsqueda que investigadores, tomadores de decisión, funcionarios, empresarios, industriales, profesionales, docentes y estudiantes vinculados a los temas relacionados con el cambio climático encuentren un foro de expresión y debate.

Más información en http://www.aidisar.org.ar/3o-congreso-interamericano-de-cambio-climatico/

IQUIQUE 2017

16 al 18 de octubre
Hotel Gavina / Iquique

AIDIS CHILE

XXII CONGRESO CHILENO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

EXPO AIDIS 2017

Valorando el agua

Auspician

AGUAS andinas · esval agua sana! · Essbio CONTIGO PARA QUE VIVAS MEJOR · Aguas Chañar Confianza en lo nuestro · aguaspatagonia Confianza en lo nuestro · ECONSSA chile Empresa Concesionaria de Servicios Sanitarios S.A. · aguas del Altiplano · aguas Araucanía · aguas Magallanes

Patrocinan

Ministerio de Obras Públicas · Gobierno de Chile www.gob.cl · SISS www.siss.gob.cl · Dirección General de Aguas Ministerio de Obras Públicas · Ministerio de Salud · Ministerio del Medio Ambiente · Dirección de Obras Hidráulicas Ministerio de Obras Públicas · Ministerio de Minería · Ministerio de Energía · Servicio de Evaluación Ambiental · SEA Servicio de Evaluación Ambiental

Universidad de Chile · Pontificia Universidad Católica de Valparaíso · Universidad Técnica Federico Santa María · Universidad de Concepción · UdeSantiago de Chile · Universidad de la Frontera · UNAP Universidad Arturo Prat · Universidad Andrés Bello · UA Universidad de Antofagasta

Colegio de Ingenieros de Chile A.G. · Instituto de Ingenieros Chile · Organización Panamericana de la Salud · CONAPHI - CHILE · fcfm Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Universidad de Chile · udp Escuela de Ingeniería en Obras Civiles Facultad de Ingeniería y Ciencias · CRHIAM · CIDERH

AIDIS-CHILE
ALFREDO BARROS ERRÁZURIZ 1954 OF. 1007- PROVIDENCIA, SANTIAGO
TELÉFONO(56-2) 2269 0085
WWW.AIDIS.CL