



Jalisco
GOBIERNO DEL ESTADO





Informe de actividades 2021

Revivamos el Río Santiago



1.

Introducción



La complejidad de la problemática del Río Santiago (RS) demanda una estrategia integral y transversal con visión de largo plazo que considere a todos los sectores que intervienen en la misma, así como todos los elementos que inciden en la solución, principalmente en los 3 niveles de gobierno. Este reto, lo asumió el Gobierno de Jalisco a partir del 2018, con un abordaje integral e histórico, a través de la coordinación interinstitucional enfocada en un Área de Intervención Prioritaria (AIP) delimitada, ejecutando una inversión sin precedentes para su recuperación, con alrededor de 2,200 mdp, de los cuales, cerca de 1,800 mdp están destinados a saneamiento, pero también considera acciones de prevención y atención a la salud, conservación del patrimonio natural, ordenamiento territorial, inspección y vigilancia, infraestructura y reconversión productiva.

Dicho lo anterior, para comprender el alcance de estas acciones detalladas más adelante, es necesario tener claridad en las atribuciones que cada orden de gobierno posee, entendiendo así la importancia del papel que la Federación desarrolla al ser propietaria de los cuerpos de agua y sus cauces¹, y quien debe atender los asuntos que provocan el desequilibrio ecológico en su jurisdicción², como lo es la contaminación de los cuerpos de agua de su propiedad; en este caso, el Río Santiago y sus afluentes, y monitorearlos para medir la contaminación de los mismos³. Por su parte, las entidades federativas, en este caso el Estado de Jalisco, dentro de sus atribuciones relacionadas con el asunto, encuentra su principal injerencia en la autorización para la construcción y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales, infraestructura no limitante, pero sí prioritaria para el saneamiento de los cuerpos de agua en cuestión. Esto sin dejar de lado que como Estado, se puede coadyuvar en la inspección y vigilancia de potenciales fuentes de contaminación, como lo relacionado a la generación y destino de los residuos de manejo especial.

En este sentido, es importante aclarar que una parte fundamental de los compromisos adquiridos por esta administración estatal, se ha traducido en la gestión constante con gobierno federal, para la adopción de medidas y acciones conjuntas, a través de la concurrencia y la coordinación mutua en tres sentidos: aumentar la asignación de recursos federales para obras de gran impacto en la calidad de agua, firma de convenios para reforzar acciones de inspección, vigilancia, capacitación e intercambio con PROFEPA y CONAGUA; y la actualización del marco legal y normativo aplicable a la gestión del agua y el medio ambiente, como las Normas Oficiales Mexicanas, la Ley General de Aguas, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, entre otros.

A pesar de que al día de hoy no hay resultados concretos de estas gestiones, el esfuerzo del gobierno estatal por consolidar una agenda para la recuperación del Río Santiago sigue firme, diversificando accionables y aprovechando oportunidades para conocer más la cuenca y, ampliar así, el campo de acción para soluciones efectivas a largo plazo.

¹ Conforme al Artículo 27° Constitucional, en el que se menciona que los cuerpos de agua pertenecen a la Nación (Federación).

² Conforme a lo dispuesto por los artículos 3° fracción VI, relacionado con el diverso artículo 5° fracciones III y IV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

³ Conforme al Artículo 86° de la Ley de Aguas Nacionales.

2.

Estrategia **Revivamos** **Río Santiago**



Antecedentes

La Estrategia Revivamos Río Santiago comenzó formalmente el día 6 de diciembre del 2018, como primer acto de arranque de la administración estatal del Ing. Enrique Alfaro Ramírez. En ella se presentaban y comenzaban, una serie de acciones que respondían a un panorama de intervención urgente debido a la complejidad y profundidad de la problemática, desatendida por tantos años atrás.

En ella se presentó la inversión histórica en saneamiento para la cuenca, la remoción de maleza, el fortalecimiento de servicios de atención a la salud y programas de reconversión productiva enfocados en la zona. Sin embargo, estas acciones fueron sólo el inicio de lo que sería un esfuerzo contundente del Gobierno del Estado por transformar la realidad del río y su cuenca a través de un plan integral con visión de largo plazo. Lo anterior puede consultarse en el [video](#) de este acto.

Este planteamiento estaba concentrado en una delimitación geográfica denominado para fines prácticos: Área de Intervención Prioritaria (AIP), misma que se definió desde una visión de cuenca, con una perspectiva de priorización de acciones estratégicas de saneamiento e intervención territorial, iniciando en la cuenca alta por dos criterios: el primero, es la zona en la que la actividad industrial y agropecuaria se concentra, y la población es mayor (y por tanto la contaminación). Por otro lado, en una lógica de restauración de cuenca, debe iniciarse el trabajo de saneamiento y recuperación en la parte alta, para que esto genere posteriormente su impacto hacia las partes media y baja de la cuenca del Río Santiago.

El AIP está conformada por la subcuenca del río Zula y la cuenca alta del Río Santiago, con una superficie de 4,201 km² distribuida principalmente en los 18 municipios: Arandas (1), San Ignacio Cerro Gordo (2), Atotonilco el Alto (3), Tepatitlán de Morelos (4), Tototlán (5), Ocotlán (6), Poncitlán (7), Zapotlán del Rey (8), Zapotlanejo (9), Chapala (10), Ixtlahuacán de los Membrillos (11), Tlajomulco de Zúñiga (12), Juanacatlán (13), El Salto (14), Tonalá (15), Guadalajara (16), Zapopan (17) y Tlaquepaque (18).



Figura 1. Área de Intervención Prioritaria (AIP) Río Santiago

*Elaboración propia.



Con dichas acciones en proceso, al inicio del año siguiente se estableció una mesa técnica multidisciplinaria liderada por la Coordinación General Estratégica de Gestión de Territorio del Estado, en la que el trabajo de campo, la concentración de la información diagnóstica existente y un análisis exhaustivo, dieron como resultado el primer planteamiento estratégico integral, acompañado del inicio del mecanismo de gobernanza, con el objetivo de establecer un canal de interacción formal en el que las preocupaciones, opiniones y necesidades de todos los involucrados en torno a la recuperación del Río Santiago fueran reconocidas, y se identificarán los puntos de involucramiento, para ser reflejados en la estrategia.

⁴ Como se puede observar en la Figura 1, hay casos en los que no se incluye el área total de algunos municipios en el polígono del AIP, esto se debe a que la delimitación del polígono responde a consideraciones hidrológicas de la propia cuenca y por ello la delimitación política de los municipios difiere.



A través de este mecanismo se celebraron diversos encuentros en mesas sectoriales para conformar una línea de arranque común relativa a la problemática, sus causas, consecuencias y los roles de los actores clave. Gracias a estos ejercicios llevados a cabo durante el 2019 y el 2020 se pudieron consolidar los elementos y componentes de la estrategia integral para la recuperación del Río Santiago.

Figura 2. Componentes de la estrategia



*Elaboración propia.

Se trabaja a través de tres dimensiones: aire, agua y territorio; a través de las cuales se definen y enriquecen acciones integrales que se aterrizan a través de 6 diferentes componentes en torno al Río Santiago como eje articulador de vida y desarrollo: Gobernanza como componente principal para garantizar la participación de todos los involucrados, Ciudadanía Saludable porque el objetivo final de esta estrategia se centra en la mejora de la salud y calidad de vida de los ciudadanos; Patrimonio Natural que procura el equilibrio y protección del medio y recursos naturales; Cultura de la Legalidad como andamiaje institucional para garantizar el cumplimiento de las normas, garantizando así la protección al entorno; Equipamiento y Servicios para brindar la infraestructura necesaria para el saneamiento, desarrollo social y gestión de residuos; y Fuente de Desarrollo para promover a través de la innovación, el crecimiento económico y el desarrollo sostenible de las comunidades.

Al respecto, y bajo el entendimiento de que la situación de la cuenca del Río es el resultado de un proceso de contaminación diversa, compleja e histórica a través de los años, y que su saneamiento y recuperación será un proceso que trascenderá varias administraciones gubernamentales; en 2019 se plasmó en el Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo del Estado de Jalisco como Temática Especial. Lo que lo convierte en un proyecto estratégico prioritario con visión hacia el largo plazo que se alinea con los objetivos de desarrollo del estado y con las agendas globales con visión 2030. Este mismo documento fue revisado y actualizado este año⁵, durante ese proceso se agregó en el objetivo de la temática, el enfoque de derechos humanos y sustentabilidad. Además, ampliamos la diversidad de problemáticas, presentándose de forma más concreta y acotada, retomando temas esenciales como residuos y el modelo productivo.

En consciencia de que además de tener un diagnóstico y reconocimiento de los datos de años atrás, de generar un plan de acción, que proponga una ruta clara de corto, mediano y largo plazo para alcanzar la recuperación del Río Santiago, gestionamos el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo, que en 2019 a través de su área de Agua y Saneamiento financió una consultoría inicial para generar definiciones base para desarrollar este Plan Santiago 2050. Como resultado adicional de este trabajo se propusieron: la generación del Índice de Calidad del Agua (ICA) y el desarrollo del Sistema de Soporte de Decisiones (SSD). Ambas recomendaciones fueron abordadas por el Gobierno de Jalisco: el ICA, desarrollado con la participación de BID, CIATEJ y UDG, se presentó a finales del 2020 y el SSD se inició con financiamiento de FODECIJAL ese mismo año y continúa su desarrollo, información que se detalla más adelante. Como siguiente paso se busca la gestión de recursos necesarios para desarrollar el Plan Santiago 2050.

Durante el año 2020, se inició con la presentación oficial de la estrategia para la recuperación del río Santiago, precedido por un recorrido de casi 500 km por la AIP, encabezado por el Gobernador Enrique Alfaro Ramírez, en el que participaron integrantes de la sociedad civil organizada y pobladores de las diferentes localidades y municipios visitados, representantes del sector académico, miembros del sector productivo, la Comisión Estatal de Derechos Humanos del Estado de Jalisco (CEDHJ), autoridades y funcionarios de la administración pública estatal y municipal de cada punto visitado, así como representantes de los medios de comunicación.

⁵ La versión actualizada del PECyD se puede consultar en el [siguiente enlace: t.ly/eUra](https://t.ly/eUra).





El objetivo de este recorrido fue compartir con los distintos grupos involucrados, los avances en la implementación de importantes obras y acciones en materia de gestión integral del agua, cumplimiento de la normatividad ambiental, reconversión del sector productivo y atención médica de calidad. A lo largo del camino y en cada parada, el intercambio de puntos de vista, la expresión de necesidades e identificación demandas de atención enriqueció a la estrategia y a quienes desde el ámbito del gobierno de Jalisco se encargan de implementarla, a través de un diálogo directo, transparente y sin intermediarios.

En lo que siguió del año 2020, y a pesar de las restricciones y condiciones limitantes por la contingencia derivada del COVID19, se continuó con la consolidación de la agenda respectiva. Se desarrolló el **INFORME RÍO SANTIAGO 2020**, primer documento en su tipo que concentra de manera ordenada y detallada no sólo el contexto de la problemática, sino el proceso de implementación de la estrategia y avances puntuales hasta ese momento.

En este punto cabe destacar que justo ese año, se creó la **página web** que integra información clave para el entendimiento de la cuenca, su situación, y las acciones que conforman la estrategia con sus respectivos resultados, sustento técnico y normativo, además de la documentación del trabajo colaborativo y de coordinación entre instancias del sector público, social, académico y productivo que hay detrás. Este espacio está en desarrollo constante y tiene un carácter interactivo, transparente y de datos abiertos.

Para cerrar ese año, a través de sesiones virtuales intersectoriales, se construyó un objetivo común del que parten las acciones estratégicas de atención: el bienestar social bajo una visión de sustentabilidad. Y en ese sentido se definió la visión 2050: **Recuperar la cuenca del Río Santiago como un espacio libre de contaminación, saludable, sustentable para la vida y que asegure la integridad ecológica**, y se definieron los principios rectores como piedra angular para la gestión que se enlistan a continuación. El seguirlos en el actuar, planear, ejecutar y evaluar, garantizará la consecución de los objetivos perseguidos:

- **Sustentabilidad y respeto a los derechos humanos como premisas clave del desarrollo.**
- **Transversalidad interinstitucional, integralidad e interdisciplinaria para la construcción de políticas públicas.**
- **Gestión del territorio desde un enfoque de cuenca.**
- **Construcción de gobernanza con todos los actores de la cuenca.**
- **Trabajo permanente y de largo plazo para la recuperación del Río Santiago.**

⁶ En esta plataforma se concentra un repositorio de los documentos y estudios diagnósticos conocidos, mismo que han sido considerados para el abordaje estratégico.



A continuación se detallan las acciones prioritarias destacables durante el 2021, sobre lo que recordamos que el detalle de la estructura de cada componente, así como las acciones realizadas de 2018 a 2020, puede ser consultado en [Informe RS 2020](#).



3.

Acciones prioritarias
por componente al 2021



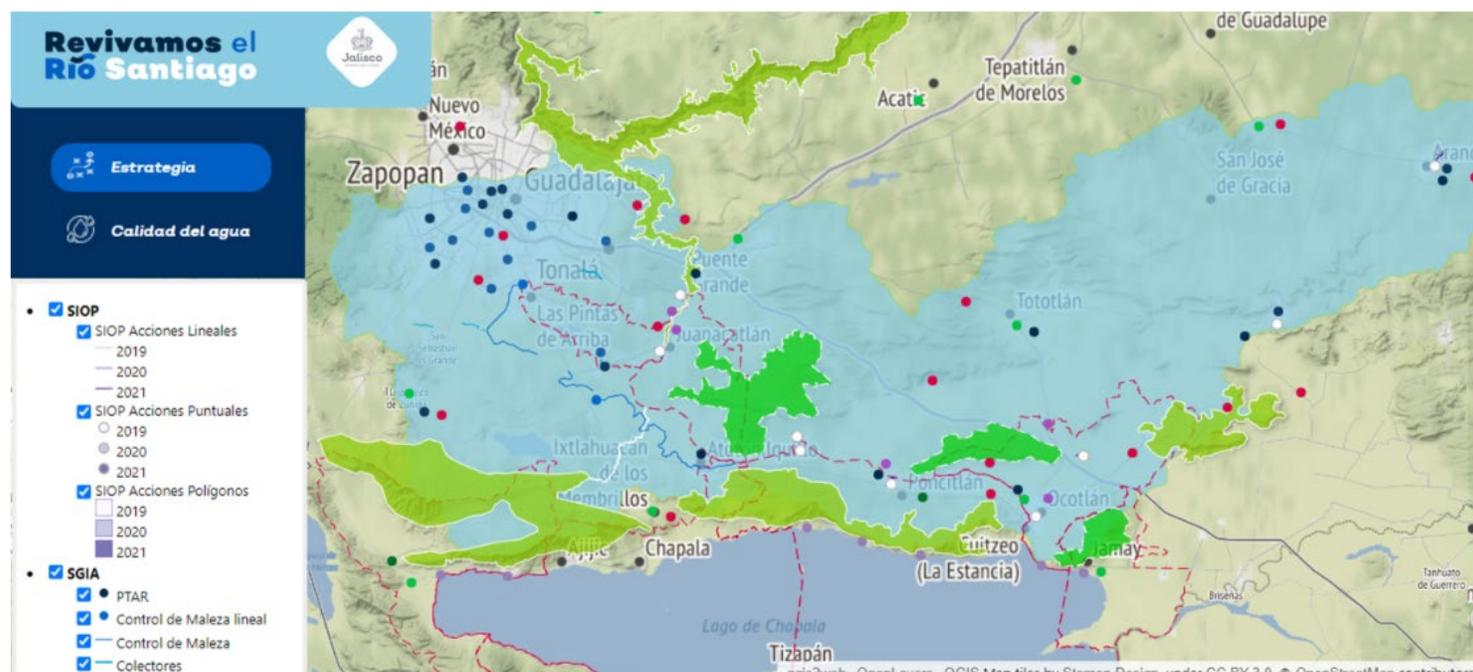


Gobernanza

Desde el 2019 está en operación y constante actualización la página web oficial para la estrategia de recuperación del río Santiago: En ella se encuentra información detallada y sustentada sobre la cuenca, la problemática y los documentos diagnósticos en torno a la misma, así como la estrategia y sus acciones, el índice de calidad del agua (ICA) y demás información y noticias referentes al tema.

Como complemento a la transparencia y rendición de cuentas, como parte de esta plataforma, este año se cuenta con la primera versión de VISOR SANTIAGO, mapa interactivo del AIP que estará listo para consulta en marzo 2022, accesible para cualquier ciudadano, permite conocer de manera geográfica las acciones en la cuenca para su recuperación y el alcance de las mismas (Figura 3). Esta plataforma será retroalimentada y actualizada de manera periódica para garantizar la pertinencia de la información disponible.

Figura 3. Mapa de Visor Santiago



**Esta imagen es únicamente ilustrativa, el entregable final tendrá los datos e información exacta.



Ciudadanía Saludable

Desde el primer momento de la administración una de las demandas sociales más relevantes en torno a la contaminación del Río Santiago, han sido las afectaciones a la salud atribuidas a la exposición a la contaminación; si bien el trabajo diario del personal de salud en la zona contribuye a su atención, adicionalmente se ha trabajado con especial énfasis en las siguientes acciones estratégicas:

I. Durante estos años de estrategia, el Gobierno del Estado a través de la Secretaría de Salud, ha trabajado en la creación del Registro Estatal de Enfermedad Renal Crónica el cual permite tener un panorama real de las personas a las que se les ha realizado un diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica, su ubicación geográfica y otras características epidemiológicas que faciliten la identificación de posibles factores de riesgo y una mejor planeación de los servicios para su atención, indistintamente de la institución en la que esta se lleve a cabo.

Dicho Registro se alimenta de dos fuentes: la primera referente al diagnóstico recogido de manera oficial a partir de enero de 2021 de los pacientes atendidos en el Hospital General de Occidente y en ambos Hospitales Civiles de Guadalajara; y la segunda, a través de la estrategia de tamizaje para la detección de enfermedad renal crónica, focalizada en localidades de la AIP y las localidades ribereñas al Lago de Chapala en el municipio de Poncitlán, con primera etapa de implementación a escolares. Para el año siguiente se contará con un mapa de información concentrada que ayude a los hospitales e instituciones de salud a priorizar acciones de promoción y prevención.

II. Por otro lado, a través de la acreditación de Centros de Salud se garantiza que cuenten con la capacidad, calidad y seguridad para el paciente en la prestación de sus servicios médicos. Para el año 2020 se contaba con 11 centros de salud acreditados de los 35 existentes en el Área de Intervención Prioritaria (AIP), para este año se contará con un total de 28 unidades de salud acreditadas y 7 unidades de salud propuestas para su acreditación durante el 2022.

III. Para acercar los servicios de salud a la población, se realizan campañas de manera permanente a través de Ferias de Salud (suspendidas temporalmente por contingencia COVID), y atención casa por casa, enmarcadas en la estrategia Médico de Barrio, lo que constituye una oportunidad importante para promover la salud y la detección oportuna de enfermedades. A partir de 2019, esta estrategia que se limitaba principalmente a colonias del Área Metropolitana de Guadalajara; amplió su cobertura a las poblaciones del AIP beneficiando de manera directa durante el 2020 a 80,001 personas, y durante el 2021 hasta el mes de noviembre, se ha beneficiado a 92,101 personas; particularmente en poblaciones con dificultad de acceso a los servicios.

IV. Otro factor determinante para la salud es la calidad del agua potable por su repercusión en el desarrollo de enfermedades asociadas a la falta de acceso o mala calidad. Si bien es responsabilidad de los gobiernos municipales garantizar la calidad del agua que reciben los grupos poblacionales, a través de la Coprisjal, se realiza el monitoreo de calidad de agua para consumo de manera permanente, mediante la medición de cloro residual en tomas domiciliarias, análisis físico químico y bacteriológico del agua, y la verificación sanitaria a sistemas de abastecimiento. Al corte del mes de julio de este año se han realizado 993 acciones, detallados en la siguiente tabla:

 **Tabla 1. Monitoreo de calidad del agua**

Medición	Total de tomas	Cantidad fuera de norma
Cloro residual en tomas domiciliarias	1,212	271
Análisis físico-químico	81	30
Verificación sanitaria de sistemas de abastecimiento	21	20

*Los resultados son notificados mensualmente a los ayuntamientos a fin de que se ejecuten las medidas de corrección necesarias.

V. Como parte de la estrategia para la protección contra riesgos sanitarios asociados con la exposición a agroquímicos, se llevan a cabo de manera permanente visitas de verificación sanitaria a establecimientos dedicados a su comercialización y capacitaciones a la población. En el periodo de enero a noviembre del 2021 se realizaron 17 verificaciones sanitarias a establecimientos que expenden agroquímicos y se llevaron a cabo 227 capacitaciones a manejadores de estos productos.



Tabla 2. Capacitaciones para el manejo de agroquímicos.

Año	Número de personas capacitadas	Cobertura del programa
2019	537	Todos los municipios de la Cuenca del Río
2020	310	Arandas, Tlajomulco, Jocotepec, Zapotlanejo, Tlaquepaque
2021	227	Tlajomulco, Tototlán, Tepatitlán

Patrimonio Natural

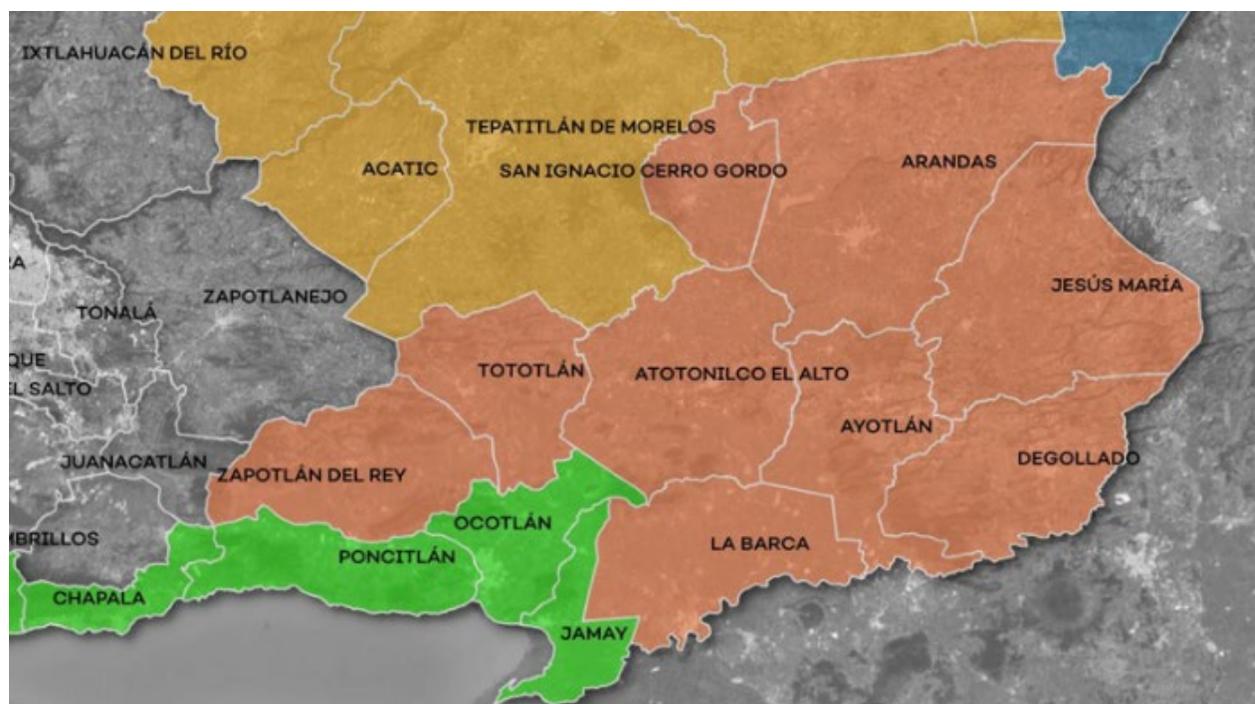
Las tres dimensiones (agua, aire y territorio) en las que la estrategia de recuperación opera y desarrolla acciones dentro de sus 6 componentes están apalancados en el patrimonio natural como el marco en el que todo sucede. Las acciones que a continuación se detallan buscan la recuperación y el cuidado del Área de Intervención Prioritaria.

I. Ordenamiento Territorial. Como una de las acciones primordiales se encuentra la publicación de los ordenamientos ecológico territoriales y de desarrollo urbano de la cuenca del Río Zula (Figura 4), el cual beneficia a 9 municipios: Arandas, Atotonilco el Alto, Ayotlán, Degollado, Jesús María, La Barca, San Ignacio Cerro Gordo, Tototlán, Zapotlán el Rey; así como el de la cuenca del Río Verde (Figura 5), que abarca 10 municipios: Acatic, Cañadas de Obregón, Cuquío, Jalostotitlán, Mexxicacán, San Julián, San Miguel el Alto, Tepatitlán de Morelos, Valle de Guadalupe y Yahualica de González Gallo.

Esto significa lograr la integración y armonización de leyes y mecanismos para obtener instrumentos unificados en materia de **ordenamiento territorial y planeación urbana**. Estos instrumentos están planteados con una visión de cuenca, que facilita la articulación de la gestión integral del agua, e impulsan la salvaguarda de servicios ecosistémicos como principio, a la vez que los liga a la promoción económica.

Tanto el ordenamiento ecológico, territorial y de desarrollo urbano de la cuenca del Río Zula, como el de la cuenca baja del Río Verde se encuentran en etapa de revisión, habiéndose desarrollado y concluido las etapas de: caracterización, diagnóstico, pronóstico y estrategia, una vez terminada la revisión se procederá a la consulta pública con el objetivo de publicar los ordenamientos el siguiente año.

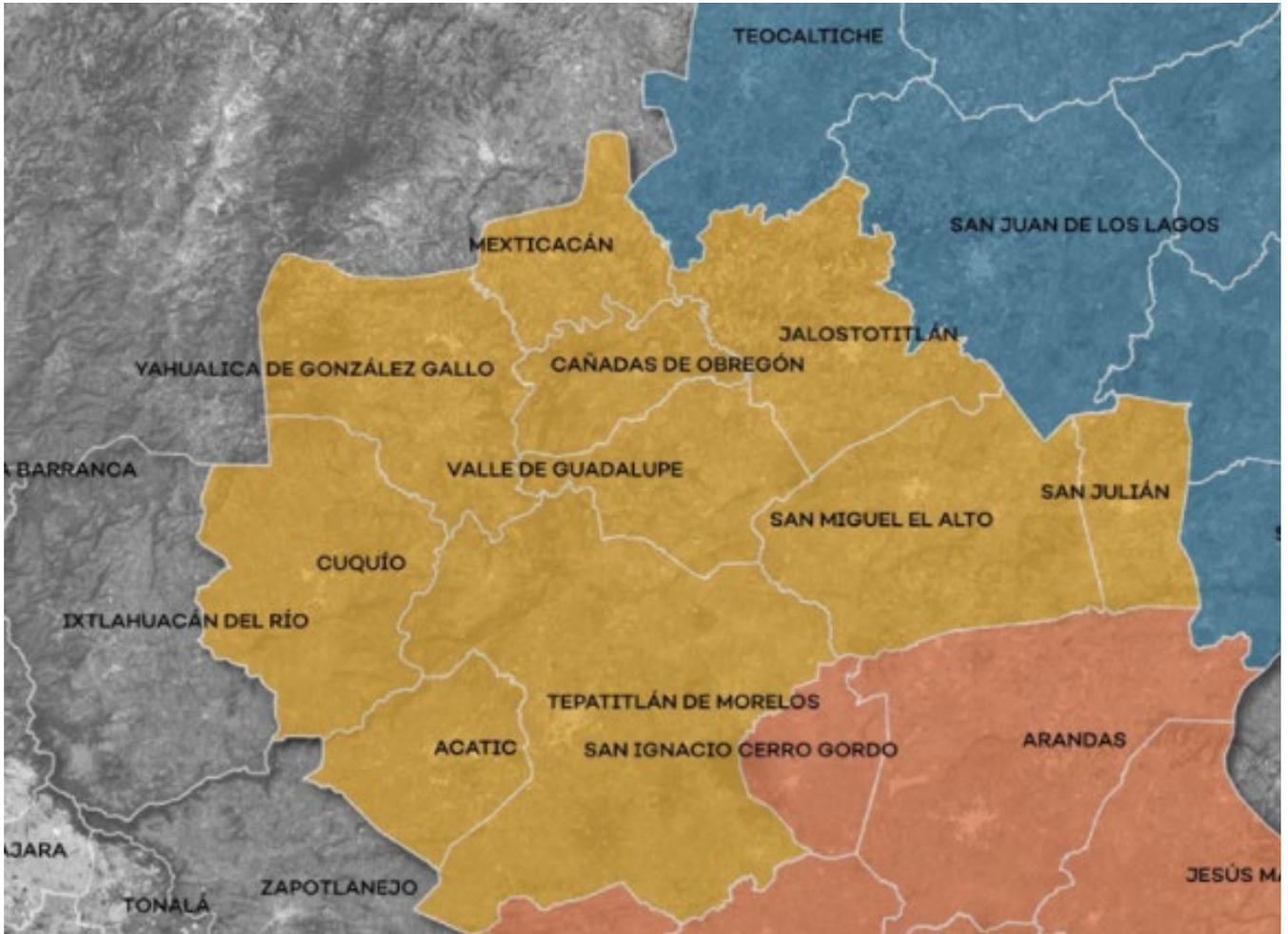
 **Figura 4. Ordenamiento Territorial de la cuenca del Río Zula**



*Elaboración propia.



Figura 5. Ordenamiento Territorial de la cuenca baja del Río Verde



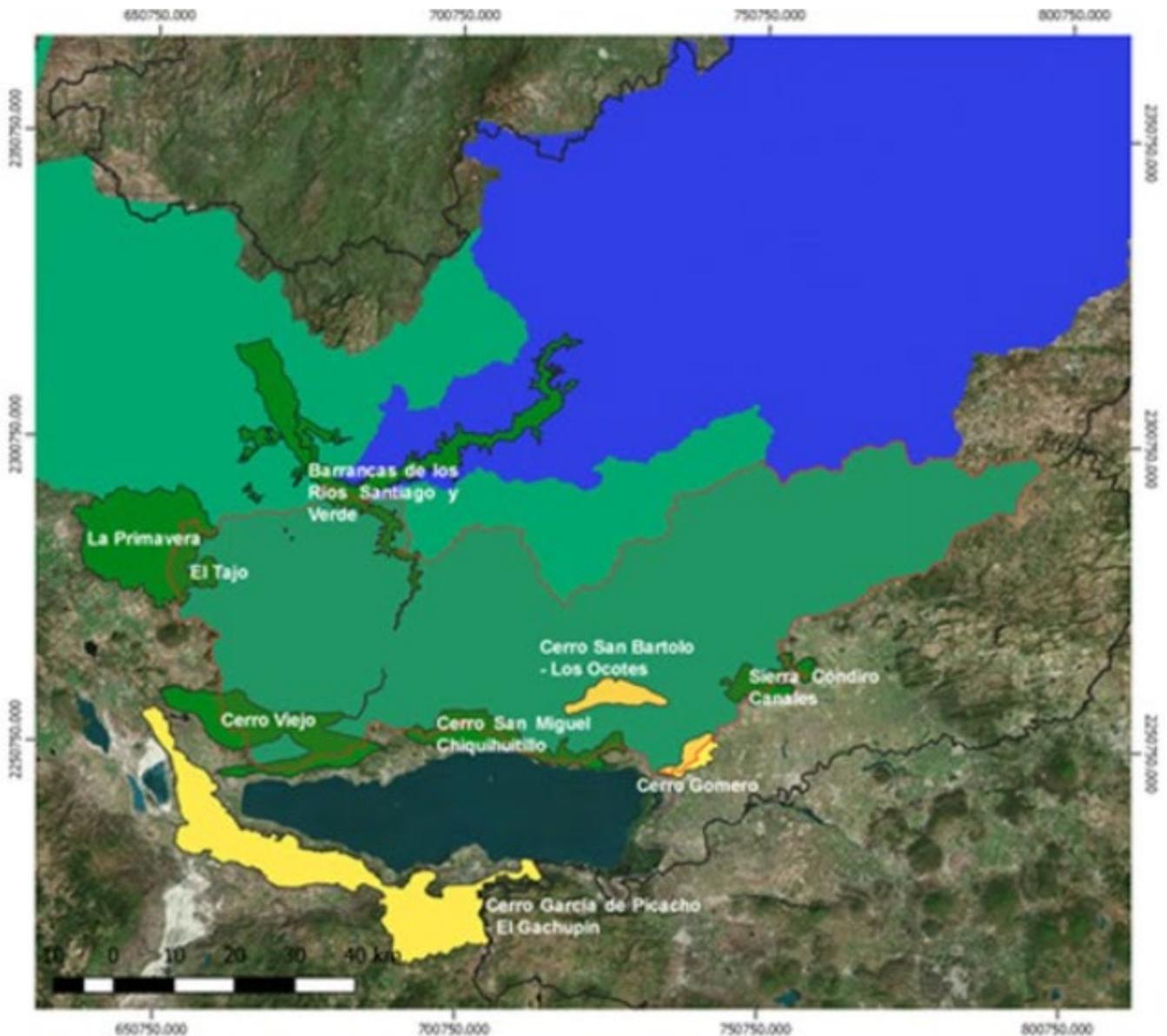
*Elaboración propia.

II. Conservación de ecosistemas. Contar con agua limpia y suficiente, recursos naturales y servicios ambientales, depende en gran medida del estado de conservación de los ecosistemas, por ello, se fortalece el Sistema Estatal de Protección Hidrológica Lago de Chapala - Río Santiago.

Actualmente, se encuentran decretados tres polígonos como áreas naturales protegidas dentro del AIP: Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos, Sierra Cóndiri Canales y Cerro San Miguel Chiquihuitillo, que suman 24,216.20 hectáreas de superficie de conservación. Dichas áreas son gestionadas a través del programa de manejo, cuyas actividades se organizan y priorizan cada año, e incluyen: rehabilitación y mantenimiento de caminos de acceso, capacitación y equipamiento de brigadas para combate de incendios y sanidad

forestal, ejecución de obras para prevención de incendios, diagnósticos de sanidad forestal, entre otros. A las áreas naturales actuales se incorporarán 3 nuevos polígonos: Cerro El Papantón, Cerro Gomeño y Cerro San Bartolo Los Ocotes, que sumarían 16,303 hectáreas al sistema. Los estudios técnicos justificativos para emitir las declaratorias de estas nuevas áreas de protección natural están terminados en espera de fecha para la declaración de las mismas. El siguiente año se realizará la respectiva consulta pública para posterior publicación.

 **Figura 6. Áreas naturales protegidas**



*Elaboración propia.



III. Monitoreo de la calidad del agua. Para fortalecer las fuentes de información se ampliaron los puntos de monitoreo en un 35%. Actualmente con la ampliación a la cobertura del monitoreo, de manera mensual se toman muestras y se analizan en 20 sitios de monitoreo diferentes⁷.

Además, reconociendo que no sólo es importante conocer la calidad del agua en los cauces principales, sino también de los afluentes de las microcuencas cercanas, a través del Programa Agua de la Fundación Gonzalo Río Arronte, se obtuvieron 12.7 mdp para el “Diagnóstico de calidad del agua de los afluentes de los ríos Santiago y Zula”, logrando aumentar la batería de parámetros a analizar para conocer los diferentes aportes, considerados contaminantes emergentes, en estas microcuencas. Con ello se cuenta con mayores datos para una intervención territorial más eficiente. Es importante destacar, que con este recurso también se lograron ampliar de manera significativa las capacidades analíticas, productivas y de muestreo del **Laboratorio de Calidad del Agua de la CEA**, con la contratación de 10 personas más y la adquisición de equipos nuevos. Este importante proyecto proveerá datos de calidad del agua en 25 puntos de monitoreo durante 10 meses consecutivos, finalizando en junio 2022; estos datos serán considerados en el índice de calidad del agua, explicado a continuación.

IV. Índice de Calidad del Agua. Para lograr la recuperación del Río Santiago es indispensable contar con información precisa sobre el estado actual de la calidad del río que permita tomar decisiones estratégicas para su recuperación y medir el impacto de las mismas. Sin embargo, a pesar de existir numerosos instrumentos para dicho objetivo, no existía ninguno adecuado a las condiciones propias de este cuerpo de agua en particular, por esta razón, durante el 2020 se construyó un índice específico, con rigor científico e innovación en su desarrollo.

⁷ 10 en el Río Santiago, 2 en el Arroyo el Ahogado, 5 en el Río Zula, 2 en el Río Lerma, 1 en el Canal de Llamada de Ocotlán (al comienzo del Río Santiago). Los resultados de estos análisis están certificados, son públicos y se pueden encontrar en la página oficial de la Comisión Estatal del Agua de Jalisco, en el sitio web: <http://info.ceajalisco.gob.mx/sca/>

Figura 7. Composición Índice de Calidad del Agua



*Elaboración propia.

El índice de calidad del agua del Río Santiago es un sistema inteligente que se encuentra en constante actualización, permite identificar el estado de la contaminación del agua en puntos específicos aunado al conocimiento de los niveles de los diferentes contaminantes. Dicha información es abierta al público y se puede consultar a través de la página oficial de Río Santiago o en esta dirección: <https://calidad-agua.fws.cgig.jalisco.gob.mx/>



Figura 8. Índice de Calidad del Agua



*Captura de pantalla, plataforma pública.

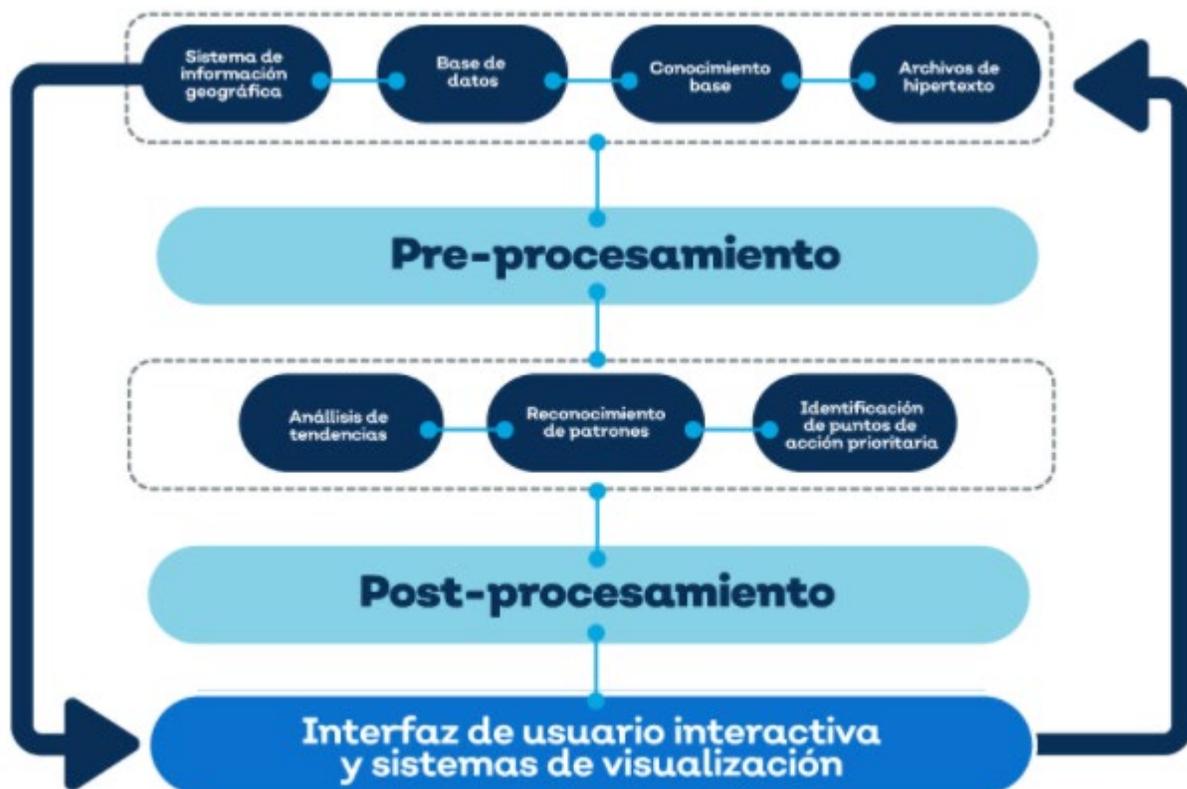
V. Sistema de Soporte de Decisiones para la gestión integral de la cuenca del Río Santiago Guadalajara. Como resultado de la Convocatoria del Fondo de Desarrollo Científico de Jalisco para Atender Retos de Salud y Medio Ambiente “FODECIJAL 2020”, el Gobierno de Jalisco, a través de SICYT y SEMADET, trabaja con el Tecnológico de Monterrey y el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ) en el desarrollo del Sistema de Soporte a la Toma de Decisiones para la gestión integral de la cuenca del Río Santiago Guadalajara.

Un Sistema de Soporte a las Decisiones (SSD) es un sistema de información interactivo, flexible y adaptable que permite mejorar el proceso de toma de decisiones. Un SSD proporciona una interfaz fácil de usar y se construye mediante un proceso interactivo (a menudo en colaboración con los usuarios finales). El SSD integrará las grandes matrices resultantes del monitoreo de la calidad de agua y las bases de datos con atributos espaciales y temporales de las principales variables que inciden en la calidad del agua del Río Santiago (usos de suelo, actividad industrial, infraestructura de saneamiento,

entre otros) aprovechando la funcionalidad de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la aplicación de metodologías multicriterio para la toma de decisiones. De tal forma que esta plataforma contendrá bases de datos y herramientas de evaluación espacial, bajo una interfaz gráfica para la planificación estratégica y el apoyo a la toma de decisiones.

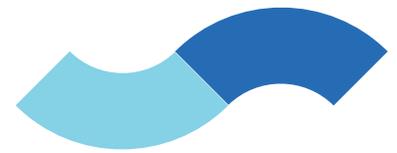
El SSD propuesto en esta convocatoria tiene la siguiente estructura:

Figura 9. Estructura del SSD



*Reporte de trabajo del sistema de soporte para la toma de decisiones, ITESM 2021

Ciudadanía Saludable



El fortalecimiento de la estructura jurídica que protege el AIP es fundamental para garantizar la consecución de los objetivos de la estrategia integral y su sostenibilidad en el tiempo. Desde sus atribuciones, el Gobierno de Jalisco conjunta esfuerzos para fortalecer la protección del medio ambiente y en muchos casos funge como agente articulador para el impulso de la cultura de la legalidad. Durante el último año las acciones en la materia se detallan a continuación:

I. Focalización de la inspección y vigilancia ambiental en las materias de competencia estatal. Derivado de los estudios técnicos realizados durante el 2019, con el objetivo de contar con información actualizada y confiable para la toma de decisiones en materia de inspección y vigilancia ambiental, a través de iniciativas como el **Registro Estatal Único de Descargas y Aportes Contaminantes (REUDAC)**, se ha logrado consolidar la focalización de las actividades de inspección en el Área de Intervención Prioritaria del Río Santiago (AIP), de manera territorial pero, al mismo tiempo, desde el punto de vista de los sectores productivos, identificando aquellos que, por la naturaleza de sus actividades, se consideran como de mayor potencial contaminante para la zona de interés.

Es de destacar que en todas las actividades de inspección y vigilancia ambiental desarrolladas por la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente (PROEPA) se continúa recabando información de carácter técnico en materia de agua de las unidades económicas visitadas con el objetivo de alimentar y actualizar el mencionado registro para que sea compartido con autoridades de otros órdenes de gobierno.

Figura 10. Registro Estatal Único de Descargas y Aportes Contaminantes



*Captura de pantalla, plataforma de uso restringido al público en general.

Por otro lado, tomando en consideración las atribuciones que tiene el estado en materia ambiental, la mayor parte de las visitas contempladas dentro de los programas operativos de inspección desde la puesta en marcha de la estrategia, se han planteado en términos de la revisión de las condiciones en que las unidades económicas gestionan sus residuos de manejo especial. De manera global, durante el periodo de 2020 y el 2021, se han realizado 1,154 visitas en el AIP de las cuales el 78.6% tuvieron como objeto de verificación el adecuado manejo de ese tipo de residuos, mientras que las materias de atmósfera e impacto ambiental representaron solamente el 12.6% y 8.8%, respectivamente.

Por otro lado, durante 2020 y 2021, se realizó una focalización especial con el fin de identificar unidades económicas que por sus características pudieran generar descargas de aguas residuales de proceso y si éstas contaban o no con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Este trabajo identificó 125 establecimientos como prioritarios; de los cuales se derivaron 64 visitas de inspección y 39 recorridos de vigilancia para el levantamiento de información, ya que por su giro se determinó que no eran susceptibles de visita por parte de la autoridad ambiental estatal.

En los casos en que se detectó la existencia de alguna PTAR, la inspección se centró en la verificación de sus condiciones de operación, así como en el manejo y disposición de biosólidos, a través de la verificación del cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002. Para el año 2021, este tipo de focalización tuvo especial énfasis en unidades económicas con actividades de tipo industrial dentro de la Cuenca de El Ahogado, una de las zonas identificadas al interior del AIP con mayores problemáticas ambientales. Este trabajo ha permitido detectar que los principales aportes en la zona provienen de aguas residuales de tipo sanitario generadas por este tipo de establecimientos industriales, así como por unidades habitacionales u otros giros relacionados con el comercio y los servicios. A partir de esto, es posible determinar actividades económicas prioritarias en las cuales se fortalezcan las acciones de inspección y vigilancia ambiental.

II. Fortalecimiento del marco legal estatal. Dos de los sectores productivos que mayores irregularidades ambientales presentan dentro del AIP son los dedicados a la elaboración de bebidas destiladas de agave y los enfocados a la cría y explotación de animales. En ese sentido, en el marco de la estrategia se ha planteado la necesidad de robustecer la normatividad ambiental sobre todo en lo que tiene que ver con los aspectos de carácter técnico-ambiental.

Después de un arduo trabajo de investigación y análisis interno durante 2020 y 2021, se ha finalizado el proyecto de Norma Ambiental Estatal que tendrá por objeto establecer los criterios para la gestión integral de los residuos líquidos denominados vinazas en un trabajo colaborativo entre PROEPA y SEMADET. Además, con el acompañamiento de la Cámara Nacional de la Industria Tequilera (CNIT) y el Consejo Regulador del Tequila (CRT), se inició el proceso de socialización y retroalimentación en mesas de trabajo técnicas, facilitado por el Tecnológico de Monterrey, con la participación de productores,



académicos y otros actores del sector involucrados, por lo que se espera que se pueda ya contar con su publicación en el 2022.

Asimismo, durante el 2021 se desarrolló un proyecto de Norma Ambiental Estatal que tiene como objetivo regular los estiércoles del sector pecuario, contemplando todas sus etapas, desde la generación hasta sus distintas formas de manejo y disposición. Al igual que la norma relacionada con las vinazas, mediante esta norma específica se busca, robustecer el marco legal vigente que actualmente solo contempla el manejo de cerdaza y con ello garantizar la trazabilidad de los residuos generados por el sector, impulsando su uso racional y valorización.

III. Mecanismos de colaboración interinstitucional en materia de inspección y vigilancia ambiental. Durante el último año, se le dio seguimiento al Grupo Técnico de Inspección y Vigilancia Ambiental del Río Santiago en el que participan los 18 municipios que conforman el AIP, así como dependencias federales y estatales que se relacionan, en el marco de sus respectivas atribuciones, con la atención a las problemáticas ambientales, dándole seguimiento a los convenios de colaboración en materia de inspección y vigilancia ambiental con los municipios con los que a la fecha se han formalizado (El Salto, Guadalajara, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, Zapopan y Zapotlanejo) a través del diseño de programas operativos de inspección para dar cumplimiento a los protocolos acordados por las partes.

La gestión con el orden de gobierno municipal dió como resultado la formalización de la acreditación del personal de inspección y vigilancia ambiental del estado para poder efectuar, desde del segundo semestre de 2021, un programa calendarizado de inspección en materia de descargas de aguas residuales a redes de alcantarillado público-urbano y municipal.

Otro de los acuerdos derivados de dicho grupo fue la instalación de la Mesa Técnica Interinstitucional en Materia de Residuos, misma que se conformó el pasado 26 de febrero de 2021 con el objetivo de fortalecer las acciones en apoyo a los municipios para la regularización ambiental de los sitios de disposición final de residuos localizados dentro del AIP, los cuales representan un foco de interés para la estrategia. Un elemento de importancia a considerar es que por medio de dicha mesa, ha sido posible la coordinación de acciones conjuntas para la elaboración, actualización y ejecución de planes de cierre y abandono formal de todos los sitios que se identificaron como fuera de operación dentro del AIP.



Equipamiento y servicios

Desde su arranque, la estrategia de intervención para la recuperación del Río Santiago, ha implicado una fuerte inversión en infraestructura, misma que se alinea con el resto de los componentes de la estrategia, focalizando esfuerzos estratégicos que garantizan la optimización de los recursos destinados al equipamiento y servicios para la atención integral del AIP. El avance anual de estos esfuerzos se explican a detalle:

I. La inversión para la ampliación, rehabilitación y construcción de **Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) y sus colectores** resulta histórica debido al crecimiento de asentamientos en el sur de la AMG. La generación de aguas residuales que actualmente se descargan a cielo abierto en Río Santiago ha aumentado en los últimos años de manera significativa, debido principalmente a que hace más de 5 años que la capacidad de la PTAR El Ahogado está rebasada, por lo que llegan alrededor de 1,000 litros por segundo (lps) de aguas residuales sin tratar al Río desde esta cuenca. De acuerdo al Índice de Calidad del Agua la cuenca “El Ahogado” es la zona más contaminada, por lo que su saneamiento es estratégico y urgente.

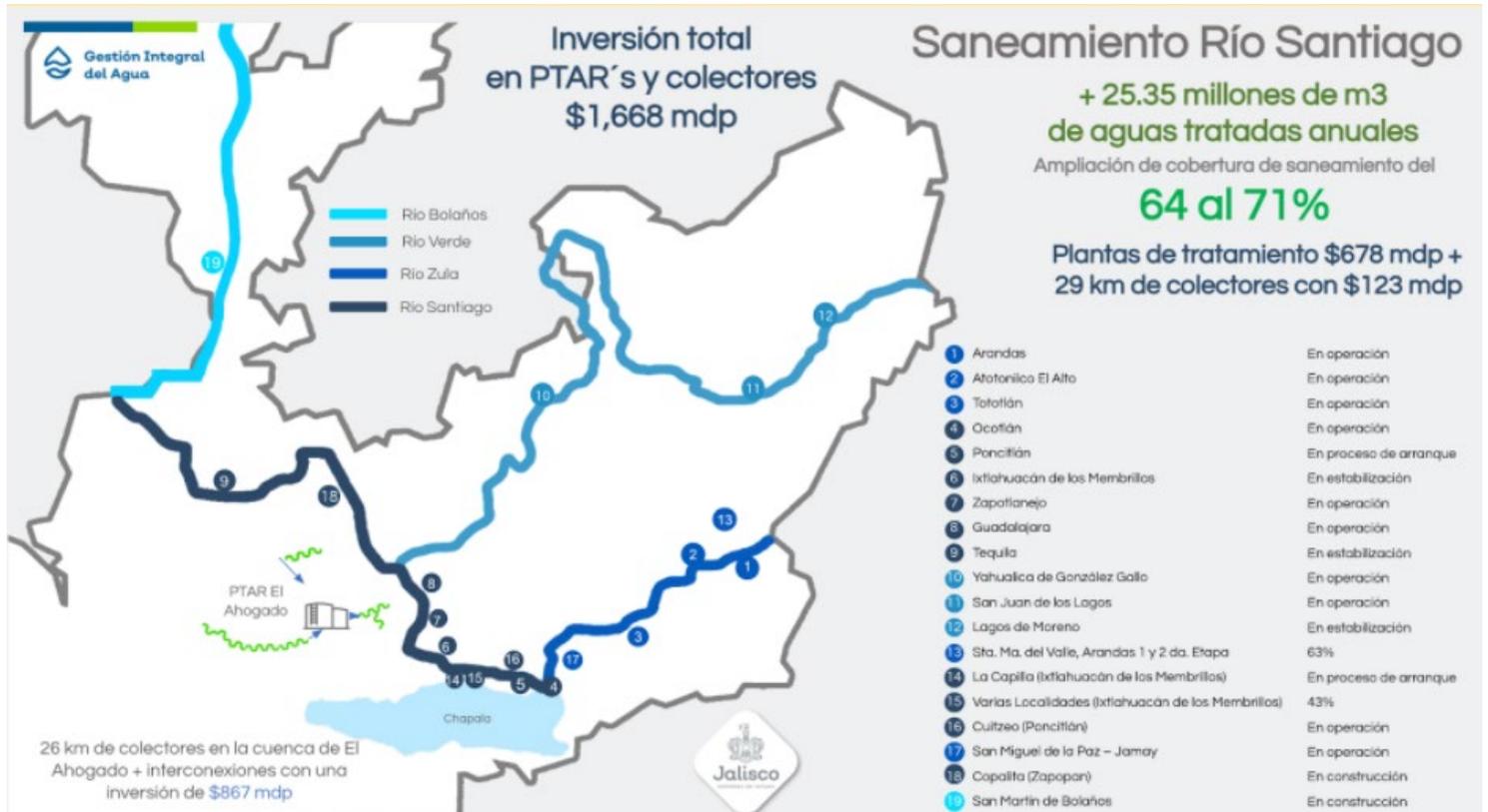
Para subsanar esta situación era indispensable trabajar en dos sentidos: construir los colectores que llevarán este excedente de aguas residuales a la PTAR de “El Ahogado” y la ampliación de la misma para abastecer la demanda actual. Sobre los colectores, a pesar de que su construcción había sido pospuesta por años debido a la complejidad y costo del proyecto, desde el 2019 se retomó la construcción de este sistema troncal de colectores “El Ahogado” para el AMG con 15.2 km construidos para conducir 1000 lps a la planta de tratamiento del mismo nombre, finalizando la obra en el año 2020. Actualmente se gestionan con el Gobierno Federal los recursos para ampliar la capacidad y poder subsanar este faltante para el 2024.

En lo que se refiere a PTAR, al inicio de la administración se trataban 244.8 millones de m³ anuales de agua residual doméstica dentro de la cuenca, correspondiente al 64%. Después de una inversión de alrededor 678 mdp para 19 Plantas de Tratamiento en la cuenca del río Santiago y sus afluentes, este porcentaje aumentó al 71%, el equivalente a incrementar el saneamiento en un total de 25.35 millones de m³ anuales.

Como se puede observar en la Figura 11, a inicios del 2021 la construcción de todas ellas fue concluida, actualmente la mayoría se encuentra en operación. Resulta importante destacar que, para garantizar el continuo funcionamiento de las PTAR, algunas de estas obras han sido trabajadas bajo un enfoque de eficiencia energética (con equipos de bajo consumo eléctrico y paneles solares).



Figura 11. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en el AIP



*Elaboración propia.

En materia de gestión integral de residuos, para resolver el problema de la contaminación integral del AIP se priorizan las siguientes acciones: la intervención de **rellenos sanitarios intermunicipales** (con una inversión de 7.7 mdp), el **equipamiento** general según las necesidades de cada municipio (con una inversión de 5.1 mdp), y el seguimiento al **Plan de Cierre, Rehabilitación y Abandono (PCRA) del relleno sanitario Los Laureles** que implementa la empresa operadora.

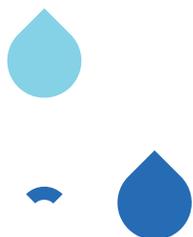
En términos generales, este PCRA identifica las condiciones y necesidades actuales en el sitio y con ello establece las estrategias y lineamientos generales que deben implementarse para lograr los objetivos de estabilización, por lo que a fin de determinar las obras y actividades específicas con el nivel de detalle requerido para su ejecución, la SEMADET le requirió a la empresa la elaboración de los estudios, programas y proyectos ejecutivos que le otorgarían la certeza técnica a las medidas de cierre, rehabilitación y abandono.

A partir del pasado 1 de noviembre de 2021 no ingresan residuos al relleno sanitario Los Laureles, comienza su cierre definitivo y se inicia la etapa de estabilización y rehabilitación ambiental del sitio. Entre estas acciones, se gestiona una estrategia multimodal para el tratamiento integral de los lixiviados que implica la reconfiguración de drenes para su manejo, la adquisición e instalación de sistemas para su evaporación, así como el traslado de lixiviados resultantes a través de pipas a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Agua Prieta”.

Asimismo, se realizó un **diagnóstico del estatus en la generación y manejo de residuos** en el AIP, a partir de éste se han diseñado estrategias municipales e intermunicipales para mejorar el manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, como por ejemplo la construcción de una segunda celda en el relleno sanitario de Atotonilco el Alto, además de la regularización de sitios de disposición final de municipios como: Arandas, Ixtlahuacán de los Membrillos y Zapopan; además, se ha trabajado en el desarrollo de Programas para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de los municipios de Guadalajara, Zapopan y Tonalá; así como en la actualización y homologación de Reglamentos para el manejo de residuos en los municipios de la Región Altos Sur.

Finalmente, se ha desarrollado una estrategia de intervención en sitios de disposición final en los municipios que se encuentran en la AIP en colaboración con la PROEPA:

- 1.** En una primera etapa se revisaron informes y estatus de las autorizaciones de sitios de disposición final, se realizaron visitas técnicas, se dictaminó la atención a medidas y acciones para el cumplimiento de la NOM-083-SEMARNAT-2003.
- 2.** Como segunda etapa se realizan visitas a los vertederos que se encuentran en municipios que ya disponen en un sitio de disposición final autorizado o controlado, con la finalidad de iniciar procesos de cierre y abandono de los mismos en los casos aplicables.
- 3.** En una tercera etapa se estarán desarrollando estrategias para la construcción de rellenos sanitarios intermunicipales y clausura de sitios no controlados, lo anterior en colaboración directa con las Juntas Intermunicipales.



III. Como parte clave de la recuperación integral del río Santiago y sus entornos, se desarrollan **proyectos integrales de regeneración urbana** en 9 localidades estratégicas: Arandas, Atotonilco el Alto, San Martín y Santa Clara de Zula, Ocotlán, Poncitlán, Tecualtitán, Juanacatlán, El Salto y Puente Grande. A continuación se describen las intervenciones realizadas hasta el momento:

A. Estudios de Espacio Público y Vida Pública. Realizados en las 9 localidades con el fin de conocer la diversidad de usuarios y las actividades que se desarrollan en cada uno de los sitios a intervenir, así como la calidad de los espacios en cuanto a la infraestructura peatonal, calidad de banquetas, mobiliario urbano e iluminación. La información obtenida representa una herramienta fundamental para la planeación de las acciones y genera una línea base con el objetivo de poder medir el éxito de las acciones realizadas.

B. Construcción y rehabilitación de infraestructura para la salud. Hasta el momento se han rehabilitado 9 Centros de Salud y se encuentran en construcción el Hospital Regional de Ocotlán y el Centro de Hemodiálisis en el municipio de El Salto. Estas acciones representan un 90% de avance en el programa general de infraestructura para la Salud.

C. Reorganizar la movilidad con enfoque integral y prioridad peatonal. Se han construido 7 puentes vehiculares, rehabilitado 3 puentes peatonales y rehabilitado 3 calles con banquetas accesibles y seguras. Se encuentra en construcción 1 andador peatonal y el proyecto de un puente vehicular en el municipio de El Salto. Estas acciones representan un avance del 95% en el programa de infraestructura para la movilidad.

D. Construcción y rehabilitación de espacios públicos. Por ahora se ha concluido con 6 acciones de rehabilitación y construcción de espacios públicos deportivos y recreativos, se encuentran en construcción 2 parques y la rehabilitación de la Unidad Deportiva Carlos Salcido en el municipio de Ocotlán, así como la construcción del Centro Comunitario de Arandas y el proyecto de 3 acciones restantes. El avance hasta el momento es del 80% en el programa de espacios públicos.

Figura 12. Intervención para la renovación de infraestructura en AIP



Estas intervenciones con base en estudios de Espacio y Vida Pública buscan dignificar el espacio público, preservar el patrimonio natural y recuperar la relación positiva entre el entorno y los pobladores de la región desde una visión integral en la que el bienestar es el eje central para el desarrollo de las comunidades de la cuenca.

Fuente de Desarrollo

Si bien las descargas de aguas residuales de tipo doméstico son en volumen las que mayores aportes llevan a ríos como el Santiago, las fuentes de contaminación de los sectores económicos son mayormente diversas y complejas, en algunos casos riesgosas, por lo que contar con estrategias y acciones específicas para su regulación y gestión hacia la sustentabilidad resulta clave.

II. Aunado a esto, el 2020 entraron en operación **3 centros de acopio** en la AIP **para envases de agroquímicos** utilizados en la agricultura, para evitar que lleguen a cuerpos de agua. Desde su operación a la fecha, han recolectado alrededor de 100 toneladas de estos residuos.

III. Por otra parte la Secretaría de Desarrollo Económico lanzó el **Incentivo Verde** dentro de las convocatorias de reactivación económica 2020, para proyectos que integren criterios de sustentabilidad para consolidar un modelo de producción más sostenible a través de adopción de energías renovables, eficiencia energética, tratamiento de aguas residuales y reciclaje de residuos, así como capacitación y certificaciones. En 2021 se entregó este incentivo a 346 empresas (232 del ramo Comercio y Servicios y 114 del ramo Industrial).

IV. A finales del 2020, se lanzó el programa de **Financiamiento Verde** de FOJAL, que ofrece condiciones preferenciales a empresas jaliscienses para proyectos de equipamiento e infraestructura sustentable. En la categoría de equipamiento en 2021 se han entregado para el tratamiento de aguas residuales 5 mdp. El programa cuenta con el apoyo técnico de SEDECO, SEMADET y AEEJ.

V. En marzo de 2020, la Secretaría de Desarrollo Económico llevó a cabo el programa virtual **“Soluciones tecnológicas para el tratamiento de agua”**, con el objetivo de dar a conocer la estrategia para el saneamiento de aguas residuales a través de tres casos de éxito en el cual participaron 46 empresas del sector privado.

VI. En el 2022 la SICyT estima lanzar la Red de Ciencia, Tecnología e Innovación (Red de CTi), una plataforma de articulación entre sectores científico y productivo, en la cual se integrará como uno de sus tres sectores piloto el sector de Sustentabilidad, en conjunto con los sectores de Tecnologías Digitales, y Biotecnología, también muy relacionados con soluciones asociadas a la problemática del Río Santiago. La Red de CTi vinculará la oferta y demanda de soluciones basadas en tecnología, propiedad intelectual, y proyectos de I+D, misma que actualmente cuenta con un avance del 75% en su desarrollo.

VII. Finalmente, desde el 2019 se han aprobado 8 proyectos que recibieron el apoyo para la investigación, a través del Fondo de Desarrollo Científico de Jalisco (FODECIJAL), 6 en 2019, 1 en 2020 y 1 en 2021. Dichos proyectos aportan al entendimiento de la problemática del Río Santiago, y la generación de tecnología para atenderla. Aunque la contingencia COVID retraso los calendarios de entrega, los 7 proyectos aprobados hasta 2020 están por concluir y están listos para su escalamiento, transferencia a usuarios potenciales o implementación a escala piloto. Algunos temas tienen que ver con el desarrollo de sistemas predictivos de tendencias de contaminantes del río, biofiltros, tratamiento de vinazas y reducción de vertimientos agrícolas.



4. Consideraciones de Cierre

La estrategia de recuperación integral denominada “Revivamos el Río Santiago” es una iniciativa que partió del reconocimiento del sentido de urgencia en su implementación para la atención a la salud de las personas, el freno de la contaminación y de la degradación ambiental; dicha estrategia busca que su impacto transformador trascienda y se convierta en una agenda continua y de largo plazo enfocada en la recuperación sostenible y la posterior conservación. Conscientes de que la recuperación integral del río y su cuenca ocurrirá en décadas a través de sistemas integrales en los que se incluya el saneamiento completo, monitoreo continuo, mecanismos efectivos para la inspección y vigilancia, provisión de servicios para la atención a la salud, por mencionar los más importantes, buscando posicionarse como un caso exitoso, como ha pasado en ejemplos similares alrededor del mundo.

Si bien desde el Gobierno de Jalisco el impulso de una agenda interinstitucional es permanente, con acciones de pequeña, mediana escala para comenzar el camino a la recuperación del Río, es indispensable reconocer que existen acciones prioritarias que por el impacto potencial tan significativo que tienen en la contaminación, son IRRENUNCIABLES, tales como: la ampliación de la PTAR El Ahogado (que podría aumentar el tratamiento de 1,000 lps de las aguas residuales del sur del AMG), la construcción del Túnel San Gaspar (que permitiría conducir 3,000 lps a la PTAR Agua Prieta para su adecuado tratamiento, al norte del AMG), el cambio de paradigma en la gestión de los residuos con enfoque en economía circular (con Centros Integrales de Economía Circular CIEC) y la reconversión del sector productivo (que ya ha iniciado, pero que requiere implementación a gran escala).

Figura 14. Proceso Estratégico de Revivamos Río Santiago



*Elaboración propia.



Estos 'irrenunciables' son determinantes para cambiar la realidad del Río, e implican que al menos, durante 5 períodos de administraciones estatales y federales, y 10 de administraciones municipales: el saneamiento, la prevención y mitigación de la contaminación y la atención a la salud de las personas, sean prioridades respaldadas por presupuestos robustos, mecanismos efectivos, instituciones capaces y voluntad para la coordinación intergubernamental.

Sin embargo, y en este sentido, resulta indispensable construir desde la base un gran pacto social, en el que todos los actores clave y sectores involucrados, se comprometan en seguir esta ruta común hacia la recuperación integral del río Santiago, este pacto debe traducirse en un instrumento, como la propuesta de unión de voluntades y como el instrumento técnico-legal que le otorgue carácter vinculante que brinde garantías para su seguimiento en el tiempo hasta alcanzar la meta.

Hoy, tres años después de haber comenzado, reiteramos el compromiso en la consolidación de este pacto y en el seguimiento a acciones clave que, desde nuestra competencia, continuaremos impulsando para mejorar las condiciones del río, la cuenca y la calidad de vida de sus habitantes, generando las condiciones que aseguren que este proceso se desarrolle de manera exitosa en las siguientes décadas.

Revivamos el
Riô Santiago