



G O B I E R N O D E L A P R O V I N C I A D E B U E N O S A I R E S

Informe

Número:

Referencia: TdR Planificación Hidrológica 13 de abril de 2018-corrección DPH

SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA EL DESARROLLO DE HERRAMIENTAS TÉCNICAS Y DE PLANIFICACIÓN EN EL MARCO DEL PROYECTO DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA CUENCA DEL RÍO SALADO

(PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA)

TÉRMINOS DE REFERENCIA

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO EN EL QUE SE ENMARCA LA CONSULTORÍA

La gestión integral de la cuenca del río Salado fue propuesta en el Plan Maestro Integral de la Cuenca del Río Salado (PMI) elaborado en 1999. El PMI es un Plan Estratégico, que plantea retos de largo plazo. El PMI incluye actuaciones estructurales y no estructurales destinadas a mitigar los efectos de las inundaciones y las sequías recurrentes en un marco de un desarrollo productivo en armonía con el ambiente. Las actuaciones estructurales avanzaron a buen ritmo, mientras que el avance en la implementación de las no estructurales fue menor. El Proyecto de la gestión integral del río Salado en la Provincia de Buenos Aires busca recuperar el equilibrio entre ambos tipos de actuación, y aportar a los organismos responsables del manejo cotidiano de la cuenca nuevas herramientas de planificación y gestión con miras a una implementación definida a corto y mediano plazo.

El Proyecto en el que se enmarca esta consultoría tiene tres componentes. El componente 1, en el que se incluye la contratación de estos servicios de consultoría, incide en lo no estructural, y está orientado a avanzar en la implementación de una gestión integral del recurso hídrico en la cuenca del río Salado y fortalecer las capacidades de las agencias encargadas de la gestión diaria del recurso hídrico en la cuenca: Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires (ADA), la Dirección Provincial de Obras Hidráulicas (DPH) y el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS).

El segundo financiará obras de canalización y dragado del río Salado, de acuerdo con el PMI. Las obras de

canalización comenzaron en el año 2000, y existe una programación de trabajos que comenzó en la desembocadura del río (Tramo 1) hacia aguas arriba. El tramo propuesto para su financiación es el tramo 4-1b, de 34 km de longitud.

El tercer componente incluye el apoyo a las entidades provinciales para la gestión del proyecto, y para el establecimiento de una política de comunicación y de fuerte involucramiento de los distintos actores.

Proyecto de gestión integral de la cuenca del río Salado (PGICRS) (provincia de Buenos Aires, Argentina): Componente 1

Implementado por la ADA y la DPH, este componente avanzará en la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH-IWRM) en la cuenca del río Salado, y en el fortalecimiento institucional de la ADA y la DPH como un paso previo necesario. Este componente establece los mecanismos de gestión que bajen de las directrices estratégicas del PMI a la gestión a corto plazo.

El concepto de IWRM fue definido por ejemplo por la Global Water Partnership (GWP) en el año 2000 como “un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales”.

La cuenca está sujeta a inundaciones y sequías de periodo interanual que afectan a grandes extensiones (decenas de miles de km²), que tienen una incidencia directa en la población urbana y rural y en la producción agrícola y ganadera. Estos sucesos no están en la actualidad suficientemente monitoreados ni analizados, aunque se han dado pasos (probablemente inconexos) para su análisis. Los componentes de riesgo hídrico y de gestión del recurso se entremezclan, ya que los excesos o déficits de agua deben ser manejados de acuerdo con las necesidades para una producción sustentable y resiliente, en un equilibrio muy precario, y con una necesidad de previsión a medio plazo que actualmente no se está dando. Igualmente, hace falta lograr un mayor entendimiento sobre las relaciones complejas entre las acciones antrópicas con el equilibrio de los ecosistemas que las sustentan a nivel de la cuenca y, consecuentemente, promover la integralidad de las políticas públicas en busca de gestión sustentable de los recursos naturales y la economía.

A esto se une la problemática de la calidad del agua en la cuenca, con múltiples impactos sobre el medio hídrico (i.e. vertidos industriales y urbanos, exceso de sales). La calidad del agua puede verse afectada también por sólidos disueltos, suspendidos y sedimentables, productos fitosanitarios y otros productos provenientes de las actividades agrícolas, posibles afectaciones por intrusión marina en zonas costeras, que puede verse agravada por el incremento del nivel medio del mar, que inciden en algunos casos sobre áreas de interés natural.

Los usos históricos de drenaje y retención de agua en el sistema de canales desarrollados durante el último siglo mediante la operación de compuertas por parte de personal cualificado y cercano a los usuarios han sido abandonados, y en la actualidad los usuarios promueven obras puntuales sin una planificación global.

El objetivo de avanzar hacia una gestión integrada de la cuenca se podrá alcanzar actuando en cuatro subcomponentes o líneas principales de actuación:

Subcomponente 1. - Implementación de un Plan de Gestión del Recurso Hídrico (PGRH) en la Cuenca del Río Salado

El objetivo de este Subcomponente es poner en práctica el PMI a través de la elaboración de un plan de gestión de recursos hídricos complementario, participativo, actualizado y a corto-medio plazo. La preparación de esta herramienta de planificación abordará la falta de información en la CRS. La planificación que se propone en este subcomponente está orientada a facilitar la gestión sin cuestionar en línea con los objetivos estratégicos marcados por el PMI. El PGRH es el resultado principal de este subcomponente, que se divide en actividades que se detallan más adelante.

Subcomponente 2.-Fortalecimiento de la gestión ambiental, con el fin de incorporar factores medioambientales de forma sistemática en los procesos de decisión

Este subcomponente buscará fortalecer la gestión ambiental en la cuenca del río Salado, tanto en términos de cómo las actividades urbanas, industriales y agrícolas influyen en la calidad y el flujo de agua, como en términos de si las actividades de gestión de recursos hídricos afectan a otros aspectos del medio ambiente.

Debe realizarse una evaluación completa del estado actual de los ecosistemas y los impactos potenciales, tanto positivos como negativos, directos, indirectos y acumulativos, sobre el medio ambiente de las actividades actuales y proyectadas en la cuenca, incluyendo el efecto de las inundaciones periódicas sobre los campos (positivos o negativos, a largo plazo), la necesidad de mantener flujos para la conectividad de los ríos y los impactos en el funcionamiento de los ecosistemas, sobre todo en los humedales y demás zonas húmedas con particular importancia para la biodiversidad y servicios ecosistémicos.

El PMI incluía la recomendación de elaboración e implementación de medidas no estructurales, de significativa importancia socio ambiental para la totalidad de la cuenca del río Salado. En este subcomponente, se recoge esta idea y se propone la redacción de un Plan de Gestión Ambiental y de Humedales (PGAH) para la Cuenca del Río Salado, lo que generará el fortalecimiento en estos componentes, de los organismos provinciales competentes: la ADA, la DPH, el OPDS y el MAI. Dado el volumen de trabajo que representa, y su carácter de producto independiente, se ha optado por licitar este plan en una consultoría específica para este fin.

Subcomponente 3.-Mejora de la gobernanza y la implicación social en la cuenca, con el objeto de disponer de una estructura capaz de implementar las medidas que surjan de la planificación.

El objetivo de este Subcomponente es fortalecer la ADA y los comités de la cuenca por un lado, y la DPH por otro lado. Las actividades procuran fortalecer instituciones para que sean capaces de proveer respuestas a los desafíos de la cuenca, incluyendo un análisis de mecanismos para la recuperación de costes para la ADA y la promoción de dichos mecanismos entre usuarios; mejorar las reglamentaciones que rigen los comités de la cuenca del río y las asociaciones de drenaje y fortalecer las capacidades técnicas y de gestión de la DPH.

Este subcomponente se elabora en una consultoría específica para tal fin, en la que se engloban todos los aspectos administrativos y reglamentarios necesarios para la gestión de la cuenca.

Subcomponente 4.- Desarrollo de un servicio de monitoreo hidrometeorológico y de gestión de riesgo hidrológicos.

Este Subcomponente tiene como objetivo generar conocimientos específicos que permitan comprender y gestionar el riesgo de inundaciones y sequías. Las actividades incluyen el desarrollo de una red hidrometeorológica; y el fortalecimiento de capacidades para su gestión, el desarrollo de herramientas de toma de decisión para la gestión del riesgo hidrometeorológico, incluyendo manuales operativos y planes para la prevención y gestión de emergencias.

En esta labor debe establecerse una relación con la Dirección Provincial de Gestión de Riesgos y Emergencias (DPGRE) de la Provincia de Buenos Aires, que es la responsable de coordinar a nivel provincial la Gestión de Riesgos y la respuesta operativa frente a las emergencias/desastres socio-naturales, así como con el INTA, INA y SMN.

La consultoría objeto de esta propuesta técnica deberá hacerse cargo totalmente del subcomponente 1, de la parte de consultoría del subcomponente 4 (es decir, excluyendo la instalación de la red hidrometeorológica), y parcialmente del subcomponente 2. Al existir numerosas áreas de intersección e interrelación entre los subcomponentes, se establecerá una colaboración con el resto de consultorías a cargo de otras actividades del proyecto.

2. MARCO INSTITUCIONAL

Considerando a la DPH como organismo de instrumentación del PMI río Salado, su competencia comprende y consiste en la elaboración de los estudios y proyectos y ejecución de las obras, involucrados en la cuenca del río Salado, como así también definir los lineamientos técnicos de trabajo a las Consultoras seleccionadas para el desarrollo de los trabajos a contratar, o la inspección de las obras a ejecutar.

En tal sentido, resulta el órgano competente para definir recurrencias de diseño para las distintas obras involucradas en los proyectos, así como la selección de los restantes parámetros de cálculo y diseño, o de todos aquellos destinados a definir otros estudios alcanzados en el presente.

En forma simultánea, la intervención de la Autoridad del Agua, actuando conjuntamente en el marco de sus competencias específicas, ha de posibilitar que ambos Organismos participen de la indicación de lineamientos para el desarrollo de los distintos trabajos previstos mediante Consultoría, y su posterior aprobación o la no objeción técnica de los mismos.

En resumen, la contraparte técnica del consultor, serán las personas de la DPH y ADA designadas para la inspección y gestión técnica del contrato.

3. OBJETIVOS DE LA CONSULTORÍA

El objetivo general de la consultoría es el desarrollo de productos técnicos que apoyen al desarrollo del Proyecto de Gestión Integral de la Cuenca del Río Salado (PGICRS) (1)

Los objetivos específicos dentro del marco del objetivo general son:

Objetivo Específico1.- Desarrollo del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos (PGRH) de la Cuenca del Río Salado(Provincia de Buenos Aires).

Este Plan debe ser consistente con los principios de la GIRH, ya enunciados, y que se desarrollan a continuación.

De la definición de GIRH derivan en la práctica aspectos técnicos y de gobernabilidad. De entre los conceptos técnicos, el más evidente es el de integralidad (el recurso hídrico debe considerarse de un modo global, entendiendo las interrelaciones entre distintos usos o entre acciones realizadas en lugares distintos). Entre los aspectos de gobernabilidad, cada actor debe jugar su adecuado papel en la gestión y cada área de gestión debe quedar cubierta por un actor, sin solapamientos o zonas de indefinición.

En cuanto a la armonización de usos, se incluye como “beneficiarios” a la población (como usuaria del agua) y al ecosistema (cuya calidad debe protegerse). Los distintos usos del agua pueden generar tensiones entre usuarios potenciales que deben analizarse y paliarse. El conjunto de los usos puede atentar contra el ecosistema: de nuevo debe arbitrase un proceso en que los distintos agentes buscan objetivos distintos. Una adecuada gobernabilidad y una adecuada solidez técnica a la hora de decidir son la base sobre la que se debe trabajar.

El uso del agua y del territorio de las cuencas donde se regula el ciclo hidrológico es ancestral, tanto en términos del buen como el mal uso. Un cambio de rumbo o una distinta ordenación del uso de estos recursos exigen la participación pública. Los usuarios son los principales interesados en el uso adecuado del agua, conocen sus problemas y necesidades, y mantienen unas dinámicas en el aprovechamiento del agua y de territorio que en algún caso conviene modificar. Estas modificaciones sólo serán efectivas si la población comprende esta necesidad, y si se la hace partícipe de la totalidad del problema que obliga a las medidas concretas que le afectan.

La GIRH es un concepto complejo, pero ha sido profusamente analizado y existe un amplio consenso sobre

algunos puntos que deben considerarse para garantizar que un plan responde a los principios de la GIRH. Estos puntos pueden dividirse en aspectos técnicos y aspectos de gobernabilidad. Entre los aspectos técnicos se destacan:

- El concepto de cuenca hidrográfica como unidad de gestión, incluyendo la globalidad de las aguas superficiales y subterráneas generadas en la cuenca como un todo interrelacionado, en términos cuantitativos y cualitativos.
- La multiplicidad de usos del recurso hídrico, que exige una cuantificación y una priorización, atendiendo a cuestiones de seguridad física de la población (garantía de acceso al agua potable), de incremento del nivel de vida (agua para la agricultura, para la industria y la producción energética), pero también de respeto al medio ambiente (reserva de caudales ecológicos, control de los niveles piezométricos en los acuíferos, por ejemplo).
- La gestión del riesgo hidrológico. El agua es un recurso pero también implica un riesgo, debido a su irregular distribución espacio-temporal. En general los riesgos derivan de las situaciones extremas: crecidas o sequías; procesos estos de naturaleza distinta y que requieren distintos análisis, ya que en el caso de las crecidas su ocurrencia es súbita y los efectos inmediatos, mientras que en el caso de las sequías existe la capacidad de actuar con cierta previsión.

La gestión de la calidad de las aguas, que implica un uso adecuado del agua de consumo (saneamiento y depuración), uso industrial, agrícola y pecuario, identificación de la contaminación difusa, asimismo con adecuada identificación y gestión de los recursos a nivel espacial (perímetros de protección de pozos, tomas de agua en zonas con garantías sanitarias).

Es generalmente aceptado que los aspectos institucionales y de gobernabilidad de agua y recursos naturales asociados a nivel de las cuencas constituyen factores claves en el desarrollo de la GIRH. Los procesos de fortalecimiento institucional y de la gobernabilidad hídrica deben ajustarse al contexto político-institucional de cada país y de cada región específica.

- *Enfoque multi escala:* Entre los aspectos estratégicos claves para impulsar los procesos de cambio estructural de las formas ocupacionales y de acondicionamiento de las cabeceras de cuenca está el enfoque multi escala. En este, se combinan procesos de coordinación, diagnóstico, planificación, y gestión a nivel de cuencas de escala mayor donde se expresan los problemas asociados al agua y el medio ambiente (escasez, inundaciones, erosión, sedimentación, contaminación, etc.), con intervenciones de manejo y acondicionamiento a menor escala.
- *Fortalecimiento Institucional:* Los organismos decisores deben tener un marco competencial claro y un nivel de capacitación técnica y de operatividad acorde con el nivel de responsabilidad que adquieren.
- *Participación ciudadana a través de Plataformas de Participación Pública (PdP):* La participación pública es un principio clave en la GIRH.
- *Marco legal:* Para desarrollar la GIRH se requiere una adecuada legislación en materia de aguas, que materialice de forma positiva algunos de los conceptos básicos de la GIRH, como son la propia unidad de la cuenca, que limita la capacidad de acción sobre aguas que no son un patrimonio privado sino un bien público que forma parte de un sistema global, la priorización de usos (el acceso al agua potable debe prevalecer, por ejemplo), la protección y conservación de los caudales ecológicos, la protección física de la ciudadanía frente a inundaciones mediante la determinación de zonas inundables, y el control de la calidad de las aguas.

Las medidas de fortalecimiento institucional o marco legal se desarrollarán en el Subcomponente 3 del PGICRS, lo que obligará a una adecuada coordinación.

Objetivo Específico 2.- Desarrollo de la Estrategia de Control de la Calidad del Agua (ECCA)

La ECCA, que deberá coordinarse con el Plan de Gestión Ambiental y de Humedales (PGAH), busca fortalecer la gestión ambiental en la Cuenca del Salado, en términos de cómo las actividades urbanas, industriales y agrícolas y pecuarias impactan la calidad y el flujo del agua.

La calidad del agua se ve afectada por las fuentes puntuales y difusas de contaminación de las actividades humanas. El flujo de agua en la cuenca se relaciona no sólo con las lluvias, sino también con los cambios en el uso de la tierra, en particular la transición de pastizales a la agricultura intensiva, que en la cuenca ha reducido significativamente las tasas de evapotranspiración. Además de las inundaciones más frecuentes y prolongadas, esto puede causar la salinización del suelo, reduciendo su productividad. Las decisiones de uso de la tierra también afectan la carga de sedimentos en los canales de drenaje, con consecuencias sobre su efectividad y costo de mantenimiento, así como la retención de agua, que afecta tanto al riesgo de inundación como a la disponibilidad de agua durante períodos sin lluvia.

Objetivo Específico3.- Desarrollo de Herramientas para el manejo de situaciones extremas

El Consultor deberá construir, con la mejor información disponible, los mapas de amenaza y riesgo frente a inundaciones (que se integrarán en el PGRH), que servirán de base, una vez correlacionados con mediciones in-situ, a sistemas de alerta en tiempo real. Se contará con los parámetros relevantes a monitorear, los cuales serán calibrados, validados y mejorados a través de la implementación y operación del sistema de monitoreo hidrológico e hidrometeorológico, que será implementado por otro contrato (instalación del sistema) con el que se deberán establecer los mecanismos de coordinación adecuados.

Se deberá incluir también el desarrollo, de un modo conjunto entre la ADA, la DPH y laDPGRE, de, entre otros productos:

- Planes de contingencia para inundaciones/crecidas y sequías;
- Metodología para la determinación del dominio público hidráulico (DPH);
- Identificación de buenas prácticas en la cuenca;
- Lineamientos para el desarrollo de planes locales de gestión del riesgo;
- Reglamentos y directrices sobre el manejo de suelos y canales orientados a la mitigación del riesgo.

Objetivo Específico 4.- Desarrollo de productos hidráulicos e hidrológicos para la DPH y ADA

Se incluyen, para el fortalecimiento técnico de la DPH, herramientas de modelización hidráulica unidimensional y bidimensional, aplicadas a la red fluvial principal de la cuenca, lo que incluye la capacitación de los técnicos, y el desarrollo de productos hidrológicos operativos para el diseño de obras hidráulicas, que se compartirán con la ADA, dado que muchos de ellos son útiles también para esta institución.

4. DETALLE DE LAS ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA CONSULTORIA

Con independencia de que en todo caso habrá que cumplir con el cronograma de actividades y la presentación en tiempo y forma de los documentos “entregables”, el Consultor desarrollará en su propuesta técnica los medios, capacidades técnicas y detalle de los entregables para cada uno de los objetivos que se indican. El esquema de productos y entregables debe respetarse en la elaboración de la propuesta técnica.

La propuesta técnica desarrollará todas las actividades indicadas en estos términos de referencia, desarrollando los métodos de trabajo, proponiendo esquemas de documentos o fichas para el tratamiento sistemático de los datos, modelos a utilizar, normativas y estándares sobre los que basará sus estudios y determinaciones analíticas, parámetros a analizar, número de muestreos, índices de los informes y los entregables y en general ampliará la información para que no queden dudas del volumen de trabajo que propone asumir, tanto en términos cuantitativos (aspectos objetivables) como cualitativos (grado de tratamiento de la información, calidad de la presentación de los datos, etc.)

Cada uno de los productos de esta consultoría llevará asociado una serie de documentos “entregables” y (en su caso) la justificación adicional de la consecución de los hitos, así como toda la documentación técnica generada, incluidas las fuentes de los modelos generados o los archivos necesarios para la ejecución de las modelizaciones.

El consultor presentará a tal efecto en la propuesta técnica un esquema de gestión documental, con una serie de fichas, formatos y codificaciones, que permita una clasificación completa, ordenada y coherente de la información (en cualquier tipo de formato), y su acceso inmediato, mediante un sistema de títulos y referencias de fácil comprensión.

Objetivo Específico 1.- Desarrollo del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos (PGRH) de la Cuenca del Río Salado (Provincia de Buenos Aires)

Para el desarrollo del PGRH (y también, de modo coordinado, para la ECCA, incluida en la Actividad 2), es preciso realizar una campaña de búsqueda y sistematización de la información disponible y su tratamiento mediante herramientas y modelos que permitan evaluar la disponibilidad y estado de los recursos hídricos (y los ecosistemas que dependen de los mismos). Estas actividades previas se enmarcan en la Tarea 1.1, que se presenta a continuación.

Actividad 1.1.- Caracterización de la cuenca y balance hídrico

Tarea 1.1.a.- A partir de los datos disponibles según estos Términos de Referencia, aquellos adicionales que pueda conseguir el Consultor, como por ejemplo los derivados de productos satelitales, y los que se obtengan de las nuevas redes de observación que incluye el PGICRS en su subcomponente 1.4 en la medida en que vayan estando operativas, se analizará el **recurso hídrico disponible** (oferta hídrica), tanto en el subsuelo como en los cauces, mediante el desarrollo de un modelo de balance hídrico hidrológico o del recurso natural, que se irá enriqueciendo a medida que nuevos elementos vayan siendo operativos. Esta actividad implicará la obtención de datos de base, como por ejemplo la caracterización hidrogeológica. El Consultor deberá considerar en su propuesta que tanto la ADA como la DPH acogerán la versión operativa de este modelo de balance y la mantendrán y mejorarán como parte de las atribuciones correspondientes a cada organismo. Ambas instituciones serán capacitadas para tal fin. De esta tarea se esperan los siguientes entregables:

Entregable 1.1.a.1.- Documento de directrices técnicas para la elaboración y gestión de la bases de datos georeferenciados y alfanuméricos (fuentes de información de campo, satélites, etc.), además de los contactos realizados con las distintas instituciones con avances en este sentido (INTA, INA, IHLLA (Azul), CONAE, ARBA, AFIP, entre otras), y el tipo de información que se recabará. Se debe proponer una metodología a una escala que incluya el detalle de todas las parcelas de la cuenca, la cual deberá ser implementada sobre una plataforma GIS y ser compatible con los modelos. En la propuesta técnica el consultor deberá presentar la metodología para producir este entregable, indicando las diferentes escalas de análisis tanto de la información de base, como de la nueva información generada producto de la consultoría. Debe tenerse en cuenta los aportes provenientes de las cuencas interjurisdiccionales. Se incluirá un glosario que establezca el paralelismo entre la terminología utilizada por la DPH, ADA y las instituciones participantes, fruto de su normativa legal, y sus equivalentes técnicos a nivel internacional.

Se recogerá información de todos los parámetros necesarios para la caracterización de la oferta hídrica natural (tipo y usos del suelo, caracterización del componente subterráneo, determinación de la topografía real de la cuenca a partir de la información satelital de zonas inundadas combinada con los sensores de nivel superficial o freático- disponibles -en redes oficiales o particulares). Esto estará en consonancia con la arquitectura de referencia conceptual de la plataforma GIS.

Entregable 1.1.a.2.- Documento que incluya el inventario realizado, en formato de base de datos geoespacial, e integrado en un modelo de gestión del recurso hídrico. Los parámetros se deben singularizar al menos a nivel de parcela, e y ser implementados sobre la Plataforma GIS. En la propuesta técnica, el Consultor indicará el número mínimo de unidades distintas que se compromete a analizar.

Entregable 1.1.a.3.- Estimación de la oferta hídrica (análisis de la oferta disponible, sin considerar los usos antrópicos). El modelo de recurso disponible se debe calibrar con una serie histórica disponible de al menos 10 años, en la que se muestren episodios de sequía y de inundación. La evolución de los parámetros (por ejemplo de los usos del suelo) se debe documentar. En la propuesta técnica se indicará de modo cuantitativo el número de escenarios, y la base histórica y la escala de calibración que se utilizará.

Tarea 1.1.b.- Se realizará mediante detección remota con un número suficiente de verificaciones de campo un inventario de los cuerpos de agua y de la infraestructura hídrica en la cuenca, determinado en forma conjunta por la Consultoría y la Inspección, incluyendo tanto ríos y lagunas como los canales -históricos y recientes, registrados o no registrados-, y sus elementos de control. Se incluirán también en este inventario los pozos de extracción de agua subterránea con fines productivos y cualesquiera otras obras de toma relevantes de aguas superficiales o subterráneas. Se realizará en el caso de elementos relevantes una evaluación de su estado de conservación y una propuesta valorada de operación y mantenimiento o de rehabilitación en los casos en que se considere que las estructuras cumplen una función positiva en el sistema. Se analizará la conectividad hidráulica del sistema de canales y se analizará qué elementos serían precisos para garantizar una red precisa. El trabajo se estructurará de acuerdo con el siguiente bloque de entregables:

Entregable 1.1.b.1.- Documento de directrices técnicas para realizar el inventario de infraestructura hídrica, en el que se detallará la metodología a emplear (fuentes de información de campo, satélites, visitas a campo para el contraste de la información satelital, etc.), los contactos realizados con las distintas instituciones con avances en este sentido (INTA, INA, CONAE, comunidades de usuarios, consorcios de canaletes, entre otras), y el tipo de información que se recabará. Se debe proponer una metodología a una escala que incluya el detalle de todos los canales, legalizados o no legalizados y sus elementos de control, que han sido construidos desde tiempos históricos, con una precisión que permita percibir el drenaje de cada parcela de la cuenca en la provincia de Buenos Aires, y que permita su incorporación a la plataforma GIS especificándose las reglas topológicas entre las clases dentro de la red hidrográfica, y de esta forma evaluar el grado de conectividad. Un nivel de definición similar se requerirá para las obras complementarias (compuertas, etc.) y para las extracciones de agua subterránea. Este nivel de detalle puede ser ampliado por el Consultor si lo estima necesario. En la propuesta técnica se presentará una síntesis previa de este entregable, donde queden claras las metodologías y compromisos que se adquieren.

Entregable 1.1.b.2.- Inventario de infraestructuras hidráulicas incluyendo los canales históricos o no registrados, y sus elementos de control. Se incluirán también en este inventario los pozos de extracción de agua subterránea con fines productivos y toda otra obra de toma relevantes de aguas superficiales o subterráneas. Para elementos relevantes, se realizará una evaluación de su estado de conservación y una propuesta valorada de operación y mantenimiento o de rehabilitación en los casos en que se considere que las estructuras cumplen una función positiva en el sistema. Se analizará la conectividad hidráulica del sistema de canales y se analizará qué elementos serían precisos para garantizar una red coherente y racional. Se estimará el personal necesario para su adecuado manejo, en lo que se refiere a la red de drenaje. En su propuesta técnica, el Consultor indicará el número mínimo de unidades distintas que se compromete a analizar. Deberá incluir las obras de vinculación y control de otras provincias que derivan excedentes hacia la Cuenca del Río Salado.

Incluye el relevamiento en base a información remota de la red de canales, con el objetivo último de establecer una ramificación coherente clasificable mediante el criterio de orden de Stralher o similar, y la comprobación en campo en casos particulares que impliquen complejidad o incoherencias, o un muestreo suficiente para garantizar la calidad del trabajo realizado. Se trabajará sobre el diseño de red en plataforma GIS compatible con las especificaciones de ADA/DPH, usando como base imágenes de fotografía aérea, satélite, Google Maps, Google Earth o cualesquiera otras homologables que aporten la suficiente precisión. Se marcará la red existente y una propuesta de conectividad en los casos de redes que no conecten de modo coherente, para lo que se tendrán en cuenta no solo la planimetría sino la altimetría y la propiedad de los terrenos. El producto final permitirá marcar un punto en el GIS y automáticamente se indicará una red de drenaje hasta su descarga (real, propuesta o mixta).

Se implementarán sobre la plataforma GIS como entidades de puntos los pozos relevantes (aquellos que generan "manchas de vegetación" visibles o que están asociados a usos industriales, productivos y otros) y todos los elementos de control (actuales incluyendo su estado de conservación y necesarios para una futura operación razonable). Los objetos o elementos puntuales estarán relacionados a una base de datos alfanumérica para cada estación de muestreo con los parámetros analizados.

El sistema fluvial coherente, incluyendo los elementos de control, quedará funcionando en una plataforma de cálculo de redes de canales (unidimensional, salvo mejoras del Consultor) e incorporada a la plataforma de cálculo utilizada en la Sub-tarea 1.1.a en el caso de que no sean la misma (sería deseable que lo fuera). Es importante la coordinación con instituciones como por ejemplo el INA, que ya han dado pasos en esta línea.

Tarea 1.1.c.- Se realizará un inventario de usos reales (no solo registrados), utilizando cualquier fuente y tecnología disponible, como por ejemplo la detección de parcelas regadas visibles en imágenes satelitales (*el Consultor detallará las tecnologías propuestas en su propuesta técnica*). Se analizarán las demandas actuales y en el futuro de acuerdo con las tendencias observadas o escenarios razonables. Se analizarán otras demandas potenciales además de las agropecuarias e industria tradicional, como las vinculadas al turismo, acuicultura u otras de interés económico. Se prestará una especial atención a las demandas necesarias para el mantenimiento de los ecosistemas, como los caudales ecológicos o volúmenes ambientales. Se presentarán los siguientes documentos:

Entregable 1.1.c.1.- Documento de directrices técnicas para realizar el inventario de usos del recurso hídrico, en el que se detallará la metodología a emplear (fuentes de información de campo, satélites, visitas a campo para el contraste de la información satelital, etc.), los contactos realizados con las distintas instituciones con avances en este sentido (al menos INTA, INA, IHLLA (Azul), CONAE, comunidades de usuarios, consorcios de canaeros, entre otras), y el tipo de información que se recabará. Se debe proponer una metodología a una escala que incluya el detalle de todos los usos, legalizados o no legalizados, con una precisión que permita percibir el uso actual de cada parcela, de cada industria, o de cada núcleo de población (por citar los usos más evidentes) de la cuenca en la provincia de Buenos Aires. Este nivel de detalle puede ser ampliado por el Consultor si lo estima necesario. *En la propuesta técnica se presentará una síntesis previa de este entregable, donde queden claras las metodologías y compromisos que se adquieren.*

Entregable 1.1.c.2.- Inventario de usos (no solo registrados), utilizando cualquier fuente y tecnología disponible, como por ejemplo la detección de parcelas regadas visibles en imágenes satelitales (*el Consultor detallará las tecnologías propuestas en su propuesta técnica*). Se analizarán las demandas actuales y en el futuro, de acuerdo con las tendencias observadas o escenarios razonables. Se analizarán otras demandas potenciales además de las agropecuarias e industria tradicional, como las vinculadas al turismo, acuicultura u otras de interés económico. Se prestará una especial atención a las demandas necesarias para el mantenimiento de los ecosistemas, como los caudales ecológicos o volúmenes ambientales. En el caso de usos no registrados, se utilizará la tecnología disponible (por ejemplo, detección remota) para su determinación. En su propuesta técnica el Consultor indicará el número mínimo de unidades distintas que se compromete a analizar.

Los usos a incluir deben considerar el uso del suelo con la máxima precisión, y su evolución en el tiempo (rotación de cultivos si procede), así como actividad industrial y urbana. La mayor parte del trabajo puede hacerse utilizando información satelital histórica, disponible por ejemplo en el INTA y la CONAE, que debe ser calibrada en casos de duda o mediante un muestreo suficiente en campo. Estos datos se presentarán en formato de base de datos espacializada, y sobre la Plataforma GIS e incorporados a un modelo de cálculo de gestión del recurso hídrico (la misma plataforma usada en la Sub-tarea 1.1.a pero que en este caso hará un especial hincapié en las extracciones y usos antrópicos, no contemplados con precisión en la tarea 1.1.a, que hace una estimación del balance "natural").

Se incluirá un apartado específico y singular sobre el potencial turístico vinculado al recurso hídrico de la cuenca del río Salado, del que derivará un informe sobre propuestas de desarrollo turístico.

Tarea 1.1.d.- Se establecerá una serie de **balances hídricos** que recojan la oferta hídrica de la tarea 1.1.a, las infraestructuras de la tarea 1.1.b, las demandas de la tarea 1.1.c, y diferentes escenarios a futuro de oferta y demanda de acuerdo con proyecciones que incluyan el efecto de la variabilidad y el cambio climático y distintos ciclos ENSO. *El Consultor propondrá en su propuesta técnica cuántos y qué escenarios va a considerar.*

La asignación de recursos a usos tiene como paso previo su adecuado inventario, para la posterior determinación de la relación entre el agua disponible (oferta) en cantidad, calidad y forma (superficial o

subterránea, regulada o fluyente) y el agua solicitada para los distintos usos, o para la protección ambiental (demanda). En las tareas 1.1.a, 1.1.b y 1.1.c se habrán analizado los componentes más relevantes para este análisis. En el objetivo 2 se desarrollará la información sobre vertidos contaminantes y caudales ambientales, que también debe ser considerada en este balance (al mismo nivel, ya que un agua contaminada no será apta para su uso, y el caudal ecológico es una demanda similar a la del consumo industrial o agrario).

El primer balance debe restituir la situación actual (línea de base). Sobre esta línea base es importante analizar con apoyo de los principales agentes relevantes de la cuenca y de la información disponible la situación futura que puede sufrir la demanda hídrica en la cuenca para identificar los principales desafíos.

Los posteriores balances (*el Consultor planteará cuántos y cuáles va a desarrollar*) se realizarán definiendo una serie de escenarios basados en los factores apuntados en los párrafos anteriores.

Los objetivos de la evaluación de la oferta en distintos escenarios de cálculo, vinculados por ejemplo a la variación futura del clima o de los usos del suelo, son:

- Calcular de cara al futuro, cómo cubrir adecuadamente las demandas.
- Calcular cómo las actuaciones realizadas hasta la fecha han modificado la oferta, por ejemplo modificando los usos del suelo, o concentrando ésta en unas zonas posiblemente en detrimento de otras, y cómo una proliferación de estas actuaciones puede agudizar estas tendencias, lo que debe ser analizado.

De este modo, los escenarios vendrán motivados al menos por dos tipos de evolución:

i.- Climática: en efecto, el considerar distintos escenarios de variación o cambio climático permitirá percibir cómo zonas que actualmente registran situaciones de leve holgura o de leve escasez, podrían ser en un futuro zonas con una gran dificultad para cubrir sus necesidades hídricas. Este efecto debe ser considerado.

ii.- Vinculada al uso del suelo: con el apoyo de los agentes relevantes se identificarán situaciones futuras que consideren posibles evoluciones en los requerimientos hídricos de los principales usuarios en la cuenca, incluyendo los sectores agrícolas, pecuarios, industriales, consumo doméstico u otros. Se analizarán varios escenarios para reflejar las incertidumbres en cuanto al desarrollo socio-económico de la cuenca y los efectos del cambio climático sobre la demanda de recursos hídricos.

Como resultado, se obtendrán una serie de balances (resultados de los varios escenarios de oferta y demanda) para la cuenca que serán discutidos y enriquecidos con los organismos involucrados para el manejo (ADA/DPH).

Durante el análisis de los distintos escenarios de balance será importante identificar para cada uno de ellos cuáles son las zonas geográficas que presentan una fuerte presión sobre el recurso hídrico y que podrían ser vulnerables en una situación de sequía, o las más sensibles a inundaciones

Así mismo, será necesario identificar (los principales) problemas, conflictos e impactos que tienen los diferentes sectores, desde el punto de vista social, económico y ambiental frente a la combinación de escenarios de oferta y demanda realizados.

Al final de este análisis será importante sintetizar la información obtenida en un informe ejecutivo donde se incluyan los siguientes resultados:

- Balances hídricos e identificación de las zonas vulnerables en cuanto a disponibilidad hídrica y sequías.
- Identificación de los principales impactos en los sectores, sociales, económicos y ambientales.
- Identificación de los principales aspectos que favorecen la vulnerabilidad de la zona.

La información en este objetivo se estructura a partir de una serie de entregables:

Entregable 1.1.d.1.- Documento de directrices técnicas para realizar el balance hídrico en el que se detallará la

metodología a emplear que recoja las componentes hidrológicas de la tarea 1.1.a, las infraestructuras de la tarea 1.1.b, las demandas de la tarea 1.1.c, las demandas y condicionantes ambientales desarrolladas en las actividades del objetivo 2 y diferentes escenarios a futuro de oferta y demanda de acuerdo con proyecciones que incluyan el efecto de la variabilidad y el cambio climático y distintos ciclos ENSO, así como la evolución de los usos del suelo.

En el caso de la oferta se considerará explícitamente la variabilidad climática, explícitamente considerando distintos escenarios de intensidad de ENSO, y la evolución esperable del cambio climático con distintos forzamientos (variaciones en precipitación y temperatura, cuanto menos). *Dada la complejidad de estos análisis, se considera necesario el aporte de un experto internacional que coordine la redacción de este documento, una síntesis del cual debe presentarse en la propuesta técnica.* En el caso de las infraestructuras hidráulicas, se considerarán distintos escenarios, desde el actual, hasta distintos grados de avance en su racionalización.

Entregable 1.1.d.2.- Balances hídricos. Se incluirá en este entregable toda la información, en formato memoria técnica, que incluirá un documento de síntesis con resultados nítidamente expuestos, y toda la información de base y de cada uno de los escenarios modelizados se presentará adicionalmente sobre la Plataforma GIS y en los archivos de entrada de datos al modelo escogido (*existe en la zona cierta experiencia previa con MIKE-SHE, lo que no obliga necesariamente a su uso*). De este análisis debe quedar patente cuál es la evolución esperable de los recursos hídricos a corto y medio plazo en función de los usos del suelo, de la conectividad de la red de canales existentes y de su gestión, de la política de almacenamiento del agua, etc. El Consultor debe en su propuesta técnica detallar qué y cuántos escenarios considerará, y cómo estos escenarios lograrán cumplir con los objetivos que se persiguen.

Tarea 1.1.e.- Se incluirá toda la información recabada en los apartados anteriores en una plataforma GIS (ADA/DPH) y en el modelo numérico de gestión del recurso, que se basará en un software en cuyo uso se capacitará a los técnicos de la ADA/DPH, hasta su completa competencia para la gestión de los usos y demandas de la cuenca. Esta tarea, aunque se propone como una actividad independiente, es transversal y necesaria para el desarrollo de las anteriores.

En este sentido, el consultor realizara un relevamiento e inventario de la información georreferenciada existente en cada organismo, y confeccionara un inventario de la misma especificando tipo de información, formatos, calidad, grado de detalle, escalas, origen, etc.

Analizará los recursos existentes de capacidades e información actualmente georreferenciada existente, y propondrá las necesidades de ampliación o mejora en aquellas áreas en las que se observen carencias. Este proceso será consensuado con los responsables del área de GIS de la ADA/DPH.

La información geoespacial en cada una de las fases del trabajo (las distintas tareas de los apartados anteriores) debe ser validada (por medio de las tecnologías adecuadas, bien de teledetección, bien en campo), de modo que se garantice que la información que se recoge responde a la realidad. La mecánica de auditoría de los relevamientos en campo se realizará a partir de aplicaciones en tablet/celular que permitan un acceso remoto desde campo a la aplicación de habilitación de localización. Este desarrollo quedará operativo en propiedad de la ADA/DPH, para futuras revisiones/ampliaciones.

El consultor desarrollará en su propuesta técnica esta tecnología, y las capacidades que tendrá. La ADA/DPH validará previamente el procedimiento de trabajo. El consultor declarará en su propuesta técnica cuántos puntos de muestreo va a comprobar para cada uno de los tipos de dato (contenidos en las tareas 1.1.a, b y c), y justificará la representatividad estadística del muestreo, así como las medidas para garantizar la calidad final en el caso de que los muestreos muestren diferencias apreciables con la información previamente relevada.

El consultor utilizará el soporte GIS a definir por la ADA/DPH. Todos los datos generados así como la licencia del GIS (si procede), será propiedad de la ADA/DPH. Toda actuación en soporte GIS será supervisada por los técnicos de GIS de la DPH/ADA.

El consultor planteará en su propuesta técnica qué conjunto de datos ya está satisfactoriamente incorporados en el GIS actualmente en servicio en la ADA y la DPH, y qué datos adicionales (incluyendo los mencionados en los apartados anteriores y en las actividades del objetivo 2), se cubrirán con esta consultoría.

Las actividades vinculadas al GIS constituyen un conjunto incremental de entregables parciales, ya que son transversales a todo el proyecto. En la propuesta técnica el Consultor debe indicar con claridad cómo se va a componer la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de todo el proyecto.

Entregable 1.1.e.1.- Discusión y capacitación a la ADA y la DPH en la obtención y el manejo de los datos obtenidos utilizando las herramientas (detección remota, gestión de bases de datos, fichas, análisis estadísticos, GIS, etc.) aplicadas por las firmas contratistas. El Consultor, tras dialogar con los responsables de la ADA y la DPH, propondrá un programa amplio de capacitación que podrá incluir estancias en centros internacionales, capacitaciones on-line, trabajo en común y cualesquiera otras formas de capacitación orientadas a que los técnicos de la ADA y la DPH (se indicará en el proceso de licitación el número y detalle de las acciones) adquieran solvencia técnica en el manejo de los datos relevantes. Esta capacitación incluirá cursos en procesamiento de imágenes, modelación matemática hidrológica y de sistema de información geográfica nivel inicial y avanzado (análisis) el que incluirá diseño, construcción y manejo de base de datos geográficos.

Entregable 1.1.e.2.- Documento acreditativo de la organización de Jornadas sobre modelos hidrológicos e hidráulicos. El objetivo es la organización de un mínimo de 5 jornadas, de cinco días de duración cada una, donde se presenten distintos modelos de cálculo en las siguientes materias: 1.- Modelos hidrológicos de balance y gestión del recurso hídrico; 2.- Modelos hidrodinámicos fluviales simples (1D) y de detalle (2D) para el análisis de la red fluvial; 3.- Modelos de calidad de agua en medios fluviales; 4.- Modelos de determinación de zonas inundables y su gestión; 5.- Modelos de flujo subterráneo, incluyendo transporte de sustancias. Se propone dedicar una semana a cada uno de estos tipos de modelo y su campo de aplicación, y analizar diversas opciones (entre las que se incluirán necesariamente aquellas con implantación actual sobre el terreno y algunas homólogas de uso libre). Idealmente grupos de expertos presentarían los modelos, sus capacidades, y ejemplos exitosos de su aplicación. Tras esa ronda de presentaciones, se fomentará un debate sobre ventajas o nivel de conocimiento y experiencia en el país de cada uno de los modelos. Cabe considerar la coordinación de esta labor con las homólogas que se plantean en el Objetivo 2, en el Objetivo 4 y en la consultoría vinculada a la elaboración del PGAH.

Se dedicará un apartado especial a la calibración de los modelos, de modo que se ponga de manifiesto la necesidad de que los modelos no sólo ofrezcan resultados visualmente atractivos sino que respondan a la realidad y que, una vez operativos, tengan capacidad de predecir resultados realistas.

Entregable 1.1.e.3.- Documentos acreditativos sobre capacitación en los modelos escogidos. El objetivo en esta fase es un plan de capacitación sobre los modelos que la ADA y la DPH consideren adecuados en cada una de las categorías analizadas en el apartado anterior, con vistas a su uso a lo largo del proyecto, a partir de la experiencia obtenida en la fase previa de presentación de modelos. Cada capacitación consistirá en un curso de un mínimo de 5 días de duración, y se desarrollarán en la provincia de Buenos Aires. Será admisible la opción no presencial, siempre que exista una plataforma de formación sustentada por la institución oficial y con un sistema de evaluación. En este caso, se asumirá el coste de las capacitaciones.

Las capacitaciones conllevarán un trabajo por parte de los técnicos de la ADA y la DPH, que obtendrán un diploma de aprovechamiento. Se considera la conveniencia de establecer una evaluación para garantizar el aprovechamiento satisfactorio. Cada una de las capacitaciones se dará para un máximo de 25 personas. Se realizarán las adecuadas gestiones y promociones para garantizar un aforo nutrido y diverso, de modo que los departamentos competentes en la ADA y la DPH estén adecuadamente representados, sin perjuicio de que se invite a personas de otras instituciones.

En lo que respecta a los modelos de balance hídrico y gestión del recurso, la intensificación se realizará sobre la plataforma que se vaya a usar en este proyecto, tanto en su apartado de oferta hídrica (tarea 1.1.a) como propiamente en los balances de recurso (tarea 1.1.d). El consultor puede proponer una plataforma de trabajo,

pero será la ADA/DPH quien tenga la última palabra en este sentido, tras un diálogo con los técnicos de la empresa consultora. Esto también aplica a los modelos con los que se desarrollará la ECCA (Objetivo 2), al modelo de hidráulica fluvial (Objetivo 4), a las plataformas de desarrollo GIS y en general a cualesquiera herramientas informáticas necesarias para el desarrollo de los trabajos.

Entregable 1.1.e.4.- Documento de análisis crítico de los resultados de los balances presentados en el entregable 1.1.d.2, por parte de un grupo mixto de técnicos de la empresa consultora, de la ADA y de la DPH, ya formados en las diferentes materias. Fruto de este documento, la empresa contratista revisará y reeditará el entregable 1.1.d.2, que no será considerado admisible hasta la completa satisfacción de los técnicos y decisores de la ADA y la DPH.

Actividad 1.2.- Diagnóstico participativo del estado actual de los problemas existentes en la cuenca.

Los resultados del apartado anterior (tareas 1.1.a, b, c, d, e) son insumos necesarios para el desarrollo del PGRH (y también del PGAH, objeto de otra consultoría con la que se debe mantener la adecuada coordinación y a la que se deben facilitar puntualmente los resultados de ésta). El enfoque inicial para el PGRH es trabajar a partir de un análisis-diagnóstico de la situación actual, que permita detectar cuáles son las principales carencias a paliar a corto plazo (el PMI de la cuenca del río Salado ya marca las tendencias a largo plazo).

El PGRH enmarcará sus propuestas en un horizonte temporal de 8 años con una evaluación intermedia a los 4 años, entendiendo que al finalizar ese plazo inicial se espera al menos una gestión eficiente del recurso.

Dado que el plan es multisectorial, se nutrirá de todos los avances propiciados por la Componente 1 del proyecto, con lo que esta consultoría debe mantener una coordinación permanente con la que desarrolle el PGAH y con la que desarrolla el Subcomponente 3, concretamente en lo que respecta a establecer una adecuada representatividad, y el conjunto de actores con los que se debatirá a lo largo del proceso de participación pública.

El proceso de planificación propiamente dicho comienza en esta actividad, en la que se parte de la información disponible (aunque debe ser completada en algunos aspectos), se reúne un grupo de personas que debatirán y decidirán sobre el estado actual de la cuenca, y en base a ese proceso de discusión se decide cuáles son los principales déficits de gestión en la cuenca.

Entregable 1.2.1.- Recopilación de la información complementaria relevante para realizar un diagnóstico participativo

Es fundamental para tener una idea de conjunto recopilar información no directamente vinculada al recurso hídrico (que se entiende que ya se ha recopilado en la tarea anterior) a partir de datos oficiales y de otras instituciones que desarrollan actividades en el área. Se presentará, como uno de los documentos que formarán parte del PGRH, la recopilación y sistematización de la información, y un resumen ejecutivo para presentar a los “stakeholders” de la cuenca, que darán fe de que toda la información relevante de cada una de las fuentes ha sido adecuadamente incluida y procesada, y que todas las fuentes relevantes han sido consultadas.

El proceso de recopilación y sistematización de información incluye un proceso de análisis de la calidad de la información recabada. Se realizarán talleres y/o reuniones técnicas de análisis de la información con los agentes sociales más cualificados en este ámbito (*el Consultor establecerá el calendario de estos talleres*). Durante este proceso se evaluará la calidad de los datos y de la información recabada, indicando en qué faceta debe hacerse un esfuerzo por obtener información adicional, por la existencia de déficit de información y qué información puede ser directamente utilizada para la elaboración del PGRH. La gestión de la información será responsabilidad del consultor, que responderá en todo momento del mantenimiento de las bases de datos.

El diagnóstico debe identificar y analizar los principales factores de presión sobre los recursos hídricos y otros recursos naturales que puedan afectar su disponibilidad, calidad y los riesgos asociados a inundación y sequías. Agresiones como los residuos sólidos urbanos u otros que se detecten deben ser analizadas. Deben en

particular analizarse e identificarse los principales problemas y fortalezas vinculados al marco legal e institucional para la gestión de los recursos hídricos y la gestión de los riesgos hídricos en la cuenca. Esta tarea deberá coordinarse con la Subcomponente 1.3 del Proyecto, realizada por otra consultoría, a través de la ADA/DPH.

Como propuesta (ampliable y no vinculante) de índice del documento de recopilación de información no recogida en fases previas puede considerarse:

1. Recopilación y análisis de la información no directamente hídrica existente sobre la cuenca (documentos, bases de datos, mapas, información satelital, registros históricos de datos meteorológicos, etc.) tomando en cuenta fuentes oficiales e información proveniente de los actores relevantes de la cuenca (responsabilidad del consultor a cargo del manejo de información). Base de datos bajo la forma de un Sistema de Información Geográfica.
2. Información socioeconómica de la cuenca, incluyendo información sobre demografía, evolución demográfica, incluyendo estudios de género, minorías, grupos étnicos, etc.; y aspectos socioeconómicos de la población como son: nivel de educación, nivel de desempleo, etc. Definición de escenarios de proyección demográfica, industrial, agropecuaria y social.
3. Organizaciones sociales susceptibles de tener opinión o verse afectadas por el PGRH (coordinar con Subcomponente 1.3).
4. Información sobre recursos económicos vinculados con el uso del agua, incluyendo origen y aplicación del recurso, grado y nivel de aplicación. Censo de operadores y usuarios sectoriales del agua.
5. Información sobre ordenación del territorio y protección ambiental (coordinar con PGAH). Legislación, propiedad de la tierra. Protección y limitación de usos, en particular en las riberas de los cauces. Zonas y espacios protegidos.
6. Marco legal en materia de aguas y sectores vinculados. (Coordinación con Subcomponente 1.3).
7. Diagnóstico sobre la calidad de la información recabada.

Entregable 1.2.2.- Estrategia de Participación Pública del PGRH y apoyo a su implementación.

Este entregable debe coordinarse con los trabajos sobre desconcentración y comités de cuenca que forman parte de otra consultoría del proyecto, vinculada al Subcomponente 3. El Consultor propondrá los mecanismos de coordinación.

El Consultor facilitará la creación de una Plataforma de Participación Pública (PdP), como órgano consultivo para apoyar el proceso de planificación hidrológica, en sus fases de diagnóstico de problemas y priorización de soluciones. La PdP tendrá una función consultiva, no vinculante, y la integrarán aquellas instituciones o asociaciones legalmente reconocidas que tengan un papel relevante en la gestión de recursos hídricos de la cuenca. La identificación de dichos agentes será propuesta por el consultor en consenso con ADA y DPH, y en coordinación con los trabajos realizados en el Subcomponente 3.

El consultor facilitará la logística de trabajo de la PdP, para lo que sugerirá en su propuesta técnica una programación de talleres y reuniones, cuyos costes se cubrirán con fondos de esta consultoría. Adicionalmente, prestará un especial cuidado a la adecuada dinamización y facilitación social de las reuniones, mediante un sociólogo especializado en dinámicas de grupo de estas características.

La Plataforma será representativa de las opiniones de los agentes relevantes de la cuenca y trasladando estas opiniones al grupo planificador (Consultor, ADA, DPH). A través de la Plataforma, los agentes relevantes de la cuenca participan en las etapas del proceso de planificación en sus fases de diagnóstico de problemas y evaluación de medidas, incluyendo el seguimiento de su implementación.

La conformación de la PdP incluye: (a) la identificación de los agentes relevantes en la cuenca; (b) la agrupación de los agentes relevantes en grupos de interés común; (c) la selección de los representantes de estos grupos de interés y la formación de la plataforma a partir de los representantes y la definición de los mecanismos de participación y (d) el fortalecimiento de capacidades dentro del grupo. Para la conformación de la Plataforma se tendrán en cuenta las instituciones y los comités actualmente operativos.

El Consultor deberá plasmar el análisis de los agentes relevantes y la selección de sus representantes, así como la definición de las actividades y metodologías de participación pública en el documento entregable “Estrategia de Participación Pública del PGRH” (2). Esta estrategia, a ser aprobada por la ADA/DPH, sentará las bases para el seguimiento de las actividades de participación pública a lo largo de la formulación del Plan, que deberán ser adecuadamente documentadas.

Las principales etapas del proceso de planificación serán sometidas a un proceso de consultas con los agentes relevantes. Se expondrán en sesiones plenarias o talleres los puntos troncales de los procesos de diagnóstico y de propuestas (de inversión, de divulgación, de fortalecimiento institucional, de concertación entre administraciones, etc.). En estas sesiones se recogerán las opiniones de los distintos actores, las cuales serán analizadas por el equipo planificador (consultores, ADA, DPH) y tenidas en cuenta en la planificación hidrológica según se considere apropiado y de forma justificada por los organismos competentes correspondientes (ADA, DPH). Tanto las conclusiones de los talleres, como las decisiones posteriores se recogerán actas que se incluirán en el PGRH.

Entregable 1.2.3.- Documento sobre la calidad de los datos disponibles, a presentar a la PdP y medios para subsanar la falta de la información más relevante, en el corto y el medio plazo.

Tras finalizar las fases de recopilación de la información y de creación de la PdP, que se desarrollarán en paralelo, se compactará la documentación vinculada directamente al recurso (Actividad 1.1) y no directamente vinculada con el recurso hídrico (Entregable 1.2.1), y se presentará de modo compacto a la PdP, que podrá proponer, sin carácter vinculante, que se exploren nuevas fuentes de información, si se observan lagunas o carencias. Este proceso se documentará con las correspondientes actas que expresen la conformidad con el relevamiento realizado.

Entregable 1.2.4.- Diagnóstico participativo

Durante esta etapa se analizarán los estudios y modelos (balances) recopilados o realizados en la Actividad 1.1 y el marco socioeconómico recopilado como información colateral o de contexto en el entregable 1.2.1 y se presentarán los resultados a la PdP en sesiones consultivas con el fin de recoger e incorporar opiniones que se consideren relevantes de los distintos actores

Se analizarán los principales aspectos vinculados con los recursos hídricos, como son (entre otros):

- a. El balance del recurso hídrico, orientado a la gestión de sequías, y a la adecuada satisfacción de las demandas presentes y futuras, desarrollado en la Actividad 1.1.
- b. El análisis de riesgos hidrológicos, para la gestión de inundaciones, y su vinculación con el desarrollo urbanístico y de infraestructuras hídricas, usos del suelo y gestión de cultivos, entre otros factores, desarrollado esencialmente en la Actividad 3 de esta consultoría y compactado dentro de este diagnóstico en aquellos aspectos que sean relevantes.
- c. Las fuentes de contaminación, para la gestión de la calidad del agua en la cuenca, cuya información, que se desarrollará en el marco del objetivo 2 de esta consultoría, habrá sido ya compactada.

Cada uno de estos apartados incluirá distintos escenarios para la identificación de los principales desafíos y oportunidades relacionados con la gestión del recurso hídrico en la cuenca, como son:

1. Descripción de la situación actual y proyecciones de las condiciones de los recursos hídricos a 4 y 8 años, y una estimación a más largo plazo (coincidentes con etapas del PMI) en función de distintos factores, entre los que necesariamente estarán los vinculados a la variabilidad y el cambio climático.
2. Análisis de la vulnerabilidad (identificación de los principales impactos sociales, culturales, económicos y ambientales) frente a la situación actual y las proyecciones realizadas en el punto anterior.
3. Análisis de las causas de la vulnerabilidad.

Los aspectos vinculados al balance hídrico ya han sido desarrollados en la Actividad 1.1, los vinculados a la calidad del agua se desarrollarán en el marco del Objetivo 2 y los vinculados al riesgo se detallarán en el marco del Objetivo Específico 3.

Una vez compactada toda la información y socializada con la PdP, se preparará un documento de diagnóstico. Una propuesta no vinculante de índice del entregable puede incluir (el Consultor puede incluir apartados adicionales):

1. Síntesis de la fase de recopilación de datos disponibles tras su discusión con la PdP.
2. Balance hídrico actual y con proyecciones a 4, 8 y 25 años:
 - a. Inventario, basado en un GIS. Escenarios de balance hídrico. Definición de la oferta. Infraestructura hídrica. Definición de la demanda.
 - b. Balances, análisis de los usos del agua en la cuenca, evaluación de la escasez del recurso y determinación de zonas de sequías y conclusiones.
 - c. Identificación de impactos sociales, económicos y ambientales resultantes del balance hídrico realizado.
 - d. Análisis de las causas de la vulnerabilidad tanto para la situación actual como para las proyecciones para el balance hídrico de la cuenca con el enfoque de sequías.
3. Análisis de riesgos hidrológicos, en coordinación con el Objetivo 3 de esta consultoría y el Subcomponente 4 del proyecto, incluyendo:
 - a. Análisis de los datos hidrometeorológicos, y de datos extraídos de imagen satelital histórica, que permita delimitar zonas potencialmente inundables, en coordinación con las actividades del Subcomponente 4 del proyecto.
 - b. Definición de caudales y precipitaciones extremas, en distintos escenarios de cambio climático, a partir de series de datos históricos y proyecciones justificadas.
 - c. Elaboración de modelos, en distintos escenarios de uso del suelo y desarrollo de la red de drenaje, concordantes con lo expuesto en la Actividad 1.1.
 - d. Definición de zonas/mapas de alto riesgo de inundación. Propuestas de estudios de detalle.
 - e. Análisis del drenaje en núcleos de población relevante.
 - f. Identificación de impactos sociales, económicos y ambientales resultantes de la identificación de zonas de riesgo por inundaciones.
 - g. Análisis de las causas de la vulnerabilidad tanto para la situación actual como para la proyección a 4, 8 y 25 años para las zonas de riesgo de inundaciones identificadas.
4. Análisis de la calidad de las aguas, en concordancia con el Objetivo 2, incluyendo:
 - a. Inventario de cuerpos de agua.
 - b. Fuentes de contaminación.
 - c. Tomas de agua y análisis de calidad en las mismas.
 - d. Protección de los cuerpos de agua como ecosistema.
 - e. Análisis del saneamiento urbano.
 - f. Identificación de impactos sociales, económicos y ambientales resultantes del análisis realizado sobre la calidad del agua en la cuenca.
 - g. Análisis de las causas de la vulnerabilidad tanto para la situación actual como para la proyección a 4, 8 y 25 años de la calidad del agua en la cuenca.
5. Documento de síntesis.

Actividad 1.3.- Definición de líneas de acción y evaluación de medidas específicas: análisis de costes,

financiación, cronogramas de implementación y monitoreo

Tarea 1. 3.a. - Con base en el diagnóstico se determinará, de un modo participativo, cuáles son los problemas más importantes en la cuenca y a partir de este análisis se establecerán las líneas de acción, que pueden incluir acciones estructurales o no estructurales (tomando como base las recomendadas en el PMI).

Entregable 1.3.a.1- Análisis del diagnóstico

Tras el proceso de recopilación y análisis de información de la situación de la cuenca hoy en día y en diferentes escenarios futuros es necesario identificar claramente los desafíos y oportunidades para la mejora de la gestión integral del agua dentro de la cuenca.

Para ello se trabajará con el documento de síntesis (Apartado 5 del índice propuesto en el apartado anterior, resumen coherente de todos los apartados del diagnóstico, incluyendo las aportaciones de los grupos consultados).

Este documento será redactado *ex novo* por el Consultor, y no será un mero “copia y pega” de los entregables, sino un documento autocontenido y con calidad formal, suficiente para los siguientes procesos de elaboración del PGRH.

A partir del diálogo con la PdP (*el Consultor expondrá con claridad los mecanismos de información y debate*) y con base en el documento de síntesis, se realizará una matriz de temas importantes, definiendo cuales son los grupos de interés involucrados o que pueden aportar conocimiento y criterio en cada problemática, de acuerdo con un esquema como el que se presenta a modo de ejemplo en la tabla 1 u otra similar que se considere más adaptada a la problemática concreta de la cuenca. Esta matriz es la base para la definición de los temas importantes, que son la esencia de los objetivos del PGRH.

Tabla 1.- Identificación de los problemas/desafíos en la cuenca (modelo de tabla, a corregir en función de las especificidades de la cuenca, de acuerdo con el grupo de planificación)

Ámbito de interés	Problemas/desafíos actuales	Evolución previsible (cambio climático, demografía, etc)	Grupos de interés involucrados
Crecidas			
Sequías			
Residuos sólidos			
Sedimentación			
Erosión			
Agua potable			
Riego			
Drenaje rural			
Saneamiento y depuración			
Flujos ecológicos			
Etc...			

El documento de síntesis y la Tabla 1, serán la base para definir las líneas principales del PGRH. El equipo consultor presentará a la PdP, con el fin de obtener retroalimentación, los siguientes aspectos:

- Cuáles son los problemas relacionados con los recursos hídricos más relevantes de la cuenca, en términos sociales, económicos y ambientales.
- Cómo la creciente variabilidad y el cambio climático puede acentuar estos problemas o crear otros.
- Hasta qué punto son sostenibles los usos y acciones actuales en la cuenca.
- Hasta qué punto la gestión de los recursos hídricos y de los riesgos en la cuenca son efectivas a la hora

de afrontar los problemas indicados y por qué.

- Cómo las acciones que llevan a cabo administraciones y organizaciones activas en la zona están colaborando a la mejor gestión de la cuenca.
- Cuáles parecen ser, a la vista del diagnóstico, las prioridades/objetivos del PGRH en la cuenca.

Esta reflexión deberá hacerse en talleres participativos que tienen la misión de recoger las aportaciones de los miembros de la PdP, con el objetivo de recoger opiniones relevantes para definir objetivos y medidas a incluir en el PGRH. Las carencias detectadas pueden requerir acciones estructurales o no estructurales, incluyendo en este último epígrafe cualquier tipo de acción (fomento de la gobernanza, educación ambiental, fortalecimiento técnico, etc.).

Entregable 1.3.a.2.- Determinación de los objetivos del PGRH y de los indicadores y sus parámetros para su monitoreo y evaluación

Tomado como referencia el diagnóstico y el proceso de debate esbozado en el apartado anterior deben trazarse los objetivos o líneas de acción que se desea alcanzar para la cuenca que se traducirán en acciones concretas para cada objetivo identificado. Los temas importantes o estratégicos no pueden ser una gran cantidad, ya que se trata de líneas genéricas de acción, y coincidirán esencialmente con algunos de los epígrafes de la Tabla 1 o su homóloga una vez adaptada a la cuenca del río Salado. Estas líneas de acción se explicitarán y justificarán en el documento entregable. Cada línea de acción se acompañará con un conjunto de indicadores, lo que se detalla en los siguientes párrafos.

El desarrollo del diagnóstico del PGRH implica abordar temáticas diversas, con interconexiones entre aspectos no evidentemente relacionados. El análisis de la información disponible, y el análisis del efecto de las acciones que se propongan en el PGRH, requieren el uso de parámetros e indicadores, cuya medición y evolución a lo largo del tiempo permita percibir el grado de avance o de éxito del PGRH. Estos indicadores serán los que proporcionarán las claves para la decisión durante el monitoreo del PGRH y en la fase de evaluación de los diferentes escenarios de gestión para la cuenca. Su elección no es por lo tanto trivial, ya que se utilizarán a lo largo de todo el proceso de planificación.

Los indicadores deben estar orientados a garantizar el progreso del ejercicio de planificación de acuerdo con un objetivo predeterminado. En el caso de la planificación de la cuenca es necesario mantener coherencia, con un enfoque de GIRH; los indicadores que cuantifican cada apartado del PGRH deben escogerse siempre con estos objetivos como referencia.

Los indicadores deben formar parte de una estructura lógica del PGRH correlacionando los objetivos específicos con los lineamientos estratégicos. Los indicadores deben responder a los efectos a corto y mediano plazo. Se deben tener claros los objetivos y resultados esperables en cada uno de estos horizontes temporales.

Para definir los indicadores debe prevalecer el principio de parquedad, de modo que se puedan explicar los fenómenos con un mínimo número de indicadores. Esto debe ser así por varios motivos: en primer lugar, porque un exceso de parámetros es difícilmente asimilable y correlacionable, y por otro porque la medición de parámetros es en algún caso costosa y es por tanto conveniente no medir nada que no sea estrictamente necesario para avanzar en los objetivos que se persiguen, ya que una batería de indicadores excesiva es difícil y cara de mantener en el tiempo.

Adicionalmente, los parámetros deben de ser sencillos y comprensibles para facilitar su manejo y permitir la comunicación de los avances del plan a los actores relevantes de la cuenca.

Es importante buscar indicadores en todos los ámbitos; no sólo los evidentes (hidrología, zonas inundables, calidad de las aguas, economía) sino también en los de índole “intangible” que permitan el monitoreo y evaluación de los aspectos “suaves” que intervienen en la gestión del agua dentro de la cuenca, como son aspectos institucionales, sociales, antropológicos, legales y de políticas públicas.

Entregable 1.3.a.3.- Consolidación de los indicadores en un “Decision Support System (DSS)”. Estado actual

de la cuenca y alternativa cero.

El sistema de ayuda a la toma de decisión (Decision Support System-DSS) debe permitir la evaluación de las propuestas que se desarrollarán en las siguientes fases, de un modo participativo y con criterios uniformes, basados en los indicadores escogidos. También debe permitir visualizar los valores de los indicadores de resultados para los escenarios de estado actual de la cuenca (estado en el cual está -línea de base-) y para escenarios a los que llegaría la cuenca en el caso de que no se implementen las medidas del PGRH (alternativa cero).

Aunque para alimentar el sistema de toma de decisión (DSS) se requieran otros modelos que incluyen cálculos complejos (balances hídricos, determinación de zonas inundables, producciones agrícolas, etc.) detallados en fases anteriores, el DSS en sí debe ser una herramienta de apariencia simple y conceptualmente sencillo, de modo que pueda ser presentada a la PdP, que tendrán en general una cierta preparación pero que no serán especialistas en todos estos ámbitos. Una hoja de cálculo con un adecuado sistema de macros es un entorno aceptable, sin excluir otros.

Tarea 1.3.b.- Redacción del PGRH en base a un programa de actuaciones

Se desarrollará de un modo participativo un **programa de actuaciones** con un cronograma sobre la base de 4 + 4 años con revisión intermedia, un presupuesto y propuestas de financiación.

Entregable 1.3. b.1.- Formulación y evaluación de propuestas para el PGRH.

Para la formulación del programa de actuaciones del PGRH es necesario considerar el desarrollo, entre otros, de los siguientes aspectos: visión, misión, objetivos, área de influencia, problemática, descripción de la situación actual, lineamientos estratégicos, acciones y/o cartera de proyectos (en función a la evaluación de alternativas), sistema de monitoreo y evaluación. Los elementos de decisión más complejos en esta fase, no obstante, son los proyectos a desarrollar.

Esta etapa tiene por tanto como objetivo definir una cartera de proyectos o acciones para 4, 8 y proyecciones a 25 años, garantizando mediante su adecuada priorización y ordenación temporal, que el beneficio de las inversiones sea óptimo.

Esta fase, en la que se intuye ya una asignación de recursos, es necesariamente compleja, ya que cada agente tenderá a ver su problemática cercana como importante (prioritaria) y se pueden perder de vista los objetivos troncales del PGRH. Se socializarán las acciones y medidas correspondientes con la PdP para obtener retroalimentación sobre la priorización de dichas medidas, de acuerdo con el sistema de indicadores y los objetivos a alcanzar.

Es importante durante este proceso tomar en cuenta e incorporar (si procede) los planes de desarrollos ya existentes para la gestión del agua en la cuenca (planes municipales, provinciales o estatales) y por supuesto el PMI.

En general las necesidades de la cuenca superarán la capacidad financiera a corto plazo. El horizonte de 4+4 años, y las proyecciones a más largo plazo coordinadas con el PMI con las que se trabaja son una referencia que es necesario tomar en cuenta para enmarcar ciertas acciones en ciclos de gestión. Los responsables de la ejecución del Plan (ADA, DPH y otras instancias, según el tipo de acción), tomarán las acciones adecuadas para buscar las fuentes de financiación que permitan la ejecución de las acciones propuestas, cuyos presupuestos deben ser realistas y adecuados a la realidad financiera de la provincia, lo cual se tendrá en cuenta en la definición del programa de actuaciones.

Al final de esta etapa se debe tener una selección de propuestas que incluyan:

- Objetivos con metas para los distintos indicadores a corto (4 años) y medio plazo (8 años).
- Medidas (estructurales o no estructurales) seleccionadas para ser implementadas en el corto, medio y largo plazo (estas últimas en concordancia con el PMI).

Además de los criterios económicos, otros criterios deben ser considerados para la priorización y ordenación temporal de las medidas propuestas, como por ejemplo, su aceptabilidad social. Por esa razón, es muy importante que las acciones surjan de un mecanismo para la toma de decisión, transparente y participativo, y ese es objeto del DSS desarrollado. El proceso de toma de decisión se documentará adecuadamente.

Al plantear una acción, deben considerarse las salvaguardas de tipo ambiental y social aplicables del Banco Mundial, presentados en el Documento de Evaluación del Proyecto (PAD, por sus siglas en inglés), cuyo cumplimiento es necesario para el desarrollo de la misma: no es admisible una acción cuyo impacto ambiental o social sea inasumible, desproporcionado o no suficientemente definido.

Con base en este análisis y con la participación de los actores relevantes, se seleccionan las medidas que formarán parte del PGRH, que será presentado a los actores institucionales en un documento compacto y auto-contenido.

Para cada línea de acción (por ejemplo, protección frente a crecidas, u optimización de las aguas subterráneas), se debe detallar, para su análisis:

- Cuáles son los proyectos que tras el proceso de decisión han sido considerados para su financiación.
- Los estudios básicos, específicos o complementarios, que avalen la viabilidad de cada uno de los proyectos, y su adecuación a los principios de GIRH.
- El cumplimiento de las salvaguardas ambientales y sociales de los proyectos incluidos en el PGRH.
- Los mecanismos de participación pública que han llevado a la inclusión de los proyectos en el PGRH.
- Presupuesto estimado y vías potenciales de financiación de los proyectos.
- Cronograma, considerando cuáles son los proyectos que deben ser asumidos en cada una de las fases (horizontes de 4 y 8 años). Consistencia con el PMI.
- Anexos: datos, mapas, fotos, croquis, actas, etc.

El documento final de la fase de propuestas (que consistirá en un documento de síntesis, redactado por el coordinador del equipo consultor y una serie de anexos que incluyan los proyectos, agrupados por líneas), incluirá los costos y priorización temporal de los proyectos, y la justificación de todos los criterios que han llevado a las propuestas presentadas. Este documento debe ser la guía para las inversiones de aplicación inmediata (4 años).

Entregable 1.3. b.2.- PGRH. Certificación de la Institucionalización del PGRH. Difusión.

El PGRH, incluyendo los arreglos y responsabilidades para el financiamiento e implementación de las medidas estructurales y no estructurales previstas debe ser aprobado por las autoridades competentes. En este entregable se recogerá el documento final y compacto del PGRH, que incluirá todos los hitos anteriormente descritos en las actividades y tareas contenidas en el Objetivo 1 y aquellas vinculadas al resto de objetivos que afecten o aporten al PGRH, según se ha ido indicando en el texto, así como la documentación acreditativa de su recepción y aceptación por parte de las instituciones competentes.

Una de las acciones importantes en el desarrollo del PGRH, que se inicia desde el comienzo del mismo, es el fomento de una adecuada institucionalidad, verdaderamente operativa, y con una cadena de decisión nítida. Definir esto es importante para poder elaborar e implementar adecuadamente el PGRH y para no tropezar con escollos institucionales. Existe en el Proyecto un subcomponente específico para garantizar esto.

Un buen trabajo inicial ya habrá englobado a todos los agentes potencialmente relevantes en el proceso, y los habrá involucrado en el proceso de planificación. Una vez se cuente con un PGRH, hay que fabricar a su alrededor un entramado institucional, legal y financiero que lo haga consistente al presentarlo en las distintas instancias de la administración (que ya deben conocerlo a priori dado su carácter participativo).

Es muy deseable que la fase de aprobación constituya una formalidad, y que en el transcurso del proceso se haya definido un cauce institucional nítido y sólido, e incluso que se hayan puesto por escrito, con la mutua aceptación de las partes, los acuerdos que lo definan. No obstante, a veces las instituciones sufren variaciones y vaivenes, y no sería realista pensar que no habrá que realizar un último ajuste institucional al plan para hacerlo acorde a la institucionalidad y a la legislación vigente.

Una vez concluido esto, el PGRH debe ser adecuadamente difundido. Es importante hacer llegar sus principios y conclusiones a todos los actores implicados, desde los tomadores de decisiones hasta los miembros de las comunidades (con distintos enfoques, adaptados a cada auditorio).

En este marco se destaca que se contempla el fortalecimiento a la Unidad de Gestión para la Cuenca del río Salado y el PMI, de la DPH, que puede asumir esta difusión como parte de su actividad y funcionamiento regular.

Tarea 1.3.c.- Se establecerá un **programa de monitoreo y evaluación** a lo largo del desarrollo del PGRH.

Entregable 1.3.c.- Procedimiento de monitoreo y evaluación (M&E) que se desarrollará a lo largo de toda la implementación del PGRH (horizonte de 4+4 años), bajo el auspicio del ADA/DPH. Deberá definirse este procedimiento, que se basará en los indicadores y el DSS definidos, y que en todo caso incluirá una revisión global a los 4 años, tras la implementación del primer bloque de inversiones.

Objetivo Específico 2.- Desarrollo de una Estrategia de Control de la Calidad del Agua (ECCA)

Las actividades urbanas, industriales y agrícolas tienen un impacto tanto en la calidad como en el flujo de agua en la cuenca del río Salado. Además de las descargas puntuales de fuentes urbanas e industriales, la

calidad del agua también se ve afectada por el aporte de sólidos suspendidos y agroquímicos procedentes de fuentes agrícolas difusas. Para reforzar la ADA en el cumplimiento de su mandato de administrar la calidad del agua en la cuenca, se incluyen en esta actividad una serie de acciones, que deben estar en estrecha coordinación con las descritas en el Objetivo 1 y con el PGAH:

Actividad 2.1.- Inventario de puntos de vertido,

Este inventario se realizará en los ámbitos industrial y urbano, incluyendo su incorporación a la plataforma GIS, y de criterios para la evaluación de la contaminación difusa en el ámbito agropecuario. Este inventario será un insumo para el PGRH, al mismo nivel de los generados en la Actividad 1.

Entregable 2.1.- Inventario de puntos de vertido. Presiones sobre el medio hídrico

La calidad del agua es un tema fundamental, y vinculado con otros, asimismo críticos, como la salud pública. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio, cumplidos razonablemente en otros ámbitos, apenas han avanzado en los aspectos vinculados con la calidad de las aguas, y suelen ser la asignatura pendiente (o el pariente pobre) en la planificación hidrológica. Esto es un error frecuente, ya que la degradación del recurso tiene unos efectos demoledores sobre los cuerpos de agua como ecosistema y sobre la población como usuaria del agua.

Como primer paso en el análisis, se deben identificar los principales problemas de contaminación en la cuenca a partir de la información oficial (estudios previos), así como de consultas con los actores relevantes de la cuenca. Es importante tratar de delimitar los cuerpos de agua cuya calidad se debe analizar (tramos de río y sus afluentes, cuerpos de agua subterránea), primando aquellas sobre las que se supone una mayor presión (cerca de núcleos urbanos, por ejemplo).

A este mapa de cuerpos de agua (en formato GIS, utilizando la base ya definida en las actividades del Objetivo 1 y trabajando con la misma precisión que se indicó en esas actividades) se deben superponer los impactos o presiones previsibles, cuya naturaleza puede ser múltiple, y entre los que cabe destacar:

- Vertidos de sistemas de saneamiento urbano o de estaciones depuradoras o plantas de tratamiento.
- Vertidos de drenaje urbano en tiempo de lluvia.
- Vertidos de instalaciones industriales
- Pasivos ambientales generados por la actividad industrial
- Vertidos de instalaciones ganaderas.
- Vertidos (puntuales o difusos) de tipo agropecuario.
- Contaminación derivada del transporte fluvial.
- Residuos sólidos, basurales, zonas de rellenos sanitarios
- Asentamientos poblacionales
- Otros.

La información se obtendrá de fuentes históricas y de una extensa campaña de campo, que incluirá como orden de magnitud 3000 puntos de vertido (*el Consultor fijará la cifra propuesta en base a sus estudios previos en la fase de redacción de propuestas técnicas*), priorizados en función de su impacto ambiental, social y económico, peligrosidad y nivel de toxicidad del vuelco, con su correspondiente ficha de inspección, cuya información será trasladada a la Plataforma GIS. Estas fichas darán pie a procedimientos de solicitud de regularización, en el caso de vertidos no registrados. Variaciones relevantes sobre esta cifra deberán ser justificadas por los Consultores en su propuesta técnica.

Estos vertidos (o un número representativo de ellos, a indicar en la propuesta técnica) deben ser caracterizados en su volumen anual, y en su concentración media, considerando los indicadores de contaminación adecuados a cada caso (se debe justificar su adecuación). Junto a características indicadoras de contaminación urbana (DQO o sólidos en suspensión, por ejemplo), se constatará el vertido de sustancias tóxicas (en la industria o la agricultura), mediante campañas de campo (observación sobre los usos agrícolas) y baterías analíticas de amplio espectro, a modo de “screening”. *El Consultor propondrá en su propuesta técnica una batería de ensayos para cada tipología de vertido, y el número de puntos de muestreo a las que*

se aplicará.

Una vez conocidos los cuerpos de agua y sus presiones, debido al impacto de los vertidos y potencial contaminación, se analizarán los puntos de toma de agua para el uso (humano -casi descartado por su salinidad-, riego, etc.), como principales zonas susceptibles de crear problemas sanitarios y de seguridad alimentaria. Se debe realizar un análisis que garantice que una toma de agua no esté en el área de influencia de un vertido susceptible de impacto relevante. De entre las tomas o fuentes de agua que no cumplan estas condiciones, se realizarán informes previos a la adopción de medidas.

Además de la seguridad de la población, existen otros “clientes” preocupados por la calidad del agua: los propios cuerpos de agua como ecosistemas. Se incidirá de un modo más específico en este aspecto en las Actividades 2.2 y sucesivas, y en el PGAH. También es importante considerar las afecciones a otros usuarios que también requieren cierta calidad del agua para el desarrollo de sus actividades como puede ser el sector turístico.

En el caso de aguas subterráneas de especial interés, se debe analizar la calidad del agua con indicadores adecuados a su uso potable o para riego de plantas de uso alimentario. Las campañas de medición en esta fase deben constituir un barrido inicial para evidenciar problemas.

Es particularmente compleja la medición de vertidos puntuales asociados por ejemplo a insuficiencia de los sistemas de saneamiento urbano en tiempo de lluvia, fenómenos conocidos como “CSO –Combined Sewer Overflows“. Lejos de ser un tema trivial, este tipo de vertidos pueden suponer una agresión muy severa a los cauces tanto en contaminación microbiológica (lo que afecta al uso del agua aguas abajo del vertido) como en demanda de oxígeno (lo que afecta a la pervivencia de poblaciones de peces en esa zona, por ejemplo). En zonas aguas abajo de núcleos importantes de población con saneamiento unitario debe analizarse hasta qué punto este fenómeno es relevante.

Toda la información de este entregable se tendrá en cuenta en la redacción del PGRH, por lo que en el cronograma propuesto por la empresa se explicitará la coordinación entre estas acciones.

Actividad 2.2.- Reglamento de vertidos y/o de calidad en los diferentes cuerpos de agua, y fortalecer la estructura de la ADA para garantizar su implementación.

Entregable 2.2.- Reglamento de gestión de vertidos a diferentes cuerpos de agua. Este Reglamento se realizará en coordinación con los trabajos incluidos en el PGAH, e incluirá una clasificación de cuerpos de agua de acuerdo con su potencial ecológico, que será extraída del PGAH. De acuerdo con esta clasificación se impondrán objetivos de calidad, lo que permitirá o impedirá el vertido a los cuerpos de agua, o impondrá la necesidad de tratamientos previos.

Se considerarán en todo caso criterios de control de la calidad y medición en los cuerpos de agua receptores (no en los vertidos) y a distancias de los vertidos suficientes para que se produzcan, si procede, las mezclas o diluciones. Adicionalmente se establecerán criterios para sustancias que producen un efecto inmediato (como los consumidores de oxígeno) o crónico/acumulativo (como los metales), de carácter estable o reactivo y de carácter permanente o transitorio (como vertidos en tiempo de lluvia, por ejemplo). Para estos vertidos no estacionarios se establecerán criterios y mediciones que tengan en cuenta su carácter dinámico/aleatorio mediante indicadores con una cierta componente probabilística, si procede.

La respuesta de los medios receptores a los vertidos debe estimarse por medios de distinta sofisticación en función de la importancia del cauce y del vertido, llegando a exigirse una modelización hidrodinámica con transporte reactivo para casos que lo exijan, mientras que para pequeños vertidos pueden considerarse estándares de emisión, criterios de dilución u otras técnicas simplificadas, que se deben consensuar con la ADA.

Pueden tomarse como referencia los reglamentos que derivan de la aplicación de la Directiva Marco del Agua en distintos países de Europa. *El Consultor puede incluir en este apartado alguna campaña específica o*

alguna visita técnica a administraciones del agua que ya tengan desarrollados estos reglamentos si considera que puede aportar mayor fortaleza institucional a la ADA.

Actividad 2.3.- Fortalecer la capacidad de la ADA para analizar técnicamente el efecto de los vertidos sobre los medios naturales.

Estos efectos incluyen la ecotoxicidad del efluente, lo que implicará inversiones en laboratorio, y capacitación y equipos necesarios para el uso de modelos de cálculo de dispersión de sustancias contaminantes.

Entregable 2.3.a.- Fortalecimiento y capacitación en realización y análisis de las campañas de medición mencionadas en las actividades 2.1 y 2.2, utilizando las herramientas (procedimientos, fichas, análisis estadísticos, etc) suministradas por la empresa contratista de modo que puedan asumirse internamente en la ADA nuevas campañas, analizar las incluidas en estos TdR, y exponer los resultados obtenidos en foros científico-técnicos.

Considerando la capacidad actual de los laboratorios de la ADA (Anexo I), el Consultor realizará un análisis más detallado de esta capacidad durante el contrato y se completará su potencial para cumplir con los objetivos indicados. Estas necesidades de ampliación o mejora se indicarán de modo explícito en la propuesta técnica.

El Consultor propondrá un programa amplio de capacitación para el análisis de datos que podrá incluir estancias en centros internacionales, capacitaciones on-line y cualesquiera otra formas de capacitación, orientadas a que los técnicos de la ADA (*se indicará el número y detalle de las acciones*) adquieran solvencia técnica en el manejo de las mediciones en los puntos de vertido (puntuales y continuas) y cuerpos de agua.

Entregable 2.3.b.- Capacitación a los técnicos de la ADA y la DPH sobre el uso de modelos de calidad de agua.

(Esta actividad puede coordinarse con su homóloga en el Objetivo 1)

Como paso previo se organizarán unas jornadas de presentación de modelos, entre los que se incluirán, al menos:

-Modelos hidrodinámicos de detalle (2D) que incluyan modelos de gestión de la calidad de las aguas (zona de la Bahía de Samborombón, por ejemplo) (a modo de ejemplo Iber –www.iberaula.es-).

-Modelos hidráulicos de sistemas de saneamiento (a modo de ejemplo SWMM), que permitan evaluar las cargas de contaminación urbana.

-Modelos de flujo subterráneo que incluyan un módulo de calidad de agua (el modelo actualmente utilizado por la INA-MIKE-SHE puede cumplir esa función).

Se propone dedicar al menos un día a cada uno de estos tipos de modelo y su campo de aplicación, y analizar diversas opciones (las indicadas arriba son meros ejemplos). Idealmente grupos de expertos presentarían los modelos, sus capacidades, y ejemplos exitosos de su aplicación. Tras esa ronda de presentaciones, se fomentará un debate sobre ventajas o nivel de conocimiento y experiencia en el país de cada uno de los modelos.

Como paso posterior, se propondrá un plan de capacitación sobre los modelos que la ADA y la DPH consideren adecuados en cada una de las categorías presentadas.

Cada capacitación consistirá en un curso de 5 días de duración, y se desarrollarán en la provincia de Buenos Aires. Será admisible la opción no presencial, siempre que exista una plataforma de formación sustentada por la institución oficial y con un sistema de evaluación. En este caso, se asumirá el coste de las capacitaciones. Las capacitaciones conllevarán un trabajo por parte de los técnicos. Se establecerá una evaluación para garantizar el aprovechamiento satisfactorio y acceder a un diploma de capacitación en el uso de cada modelo.

Cada una de las capacitaciones se dará para un máximo de 25 personas. Se realizarán las adecuadas gestiones y promociones para garantizar un aforo nutrido y diverso entre los técnicos competentes de la ADA y la DPH. La ADA/DPH analizará previamente la documentación y panel de profesores.

Actividad 2.4.- Fortalecer a los equipos de la ADA para actuar en el caso de incumplimientos de los criterios de vertido.

Entregable 2.4.- Procedimiento operativo de intervención en el caso de incumplimiento. Este procedimiento se redactará en coordinación con la consultoría encargada del fortalecimiento institucional del ADA (Subcomponente 3). Incluirá aspectos vinculados al acceso a las instalaciones de las personas jurídicas que generen el incumplimiento, los criterios de medición, análisis, auditoría y constitución de pruebas del vertido, y el régimen sancionador y disciplinario. Incluirá adicionalmente un procedimiento para declarar estados de emergencia en el caso de incumplimientos graves, en coordinación con las agencias con atribuciones en materia de riesgos.

Actividad 2.5.- Estado de los cuerpos de agua receptores. Monitoreo y modelización de tramos de río relevantes o piloto

En esta actividad se busca por un lado conocer el estado actual de contaminación de los cauces receptores, esencialmente el río Salado y afluentes principales, establecer las causas de su contaminación (si la hay) y plantear una red de estaciones en continuo para el control y seguimiento en tiempo real de la contaminación. Las estaciones serán montadas y financiadas con fondos del Subcomponente 4, como parte del sistema de medición hidrometeorológica.

Entregable 2.5.1- Informe sobre la línea de base (estado actual) de los cuerpos de agua receptores (río Salado y afluentes principales), que sirva de referencia para llevar a cabo todas las inversiones en materia de protección que se realicen por cualquiera de las administraciones públicas con competencias en este ámbito. Es importante partir de los planes ya desarrollados y los trabajos en curso (muy especialmente el PGAH), que servirán de base para la elaboración de este informe, cuyo valor añadido es una importante labor de campo que auditará la veracidad de los sistemas de datos existentes.

El Consultor presentará un estado inicial del conocimiento como paso previo a la campaña de auditoría. Necesariamente se contará con los datos espacializados más actualizados de las entidades afectadas (al menos ADA y DPH), sobre los que se delimitarán las zonas a analizar. Sobre la plataforma de GIS (o en paralelo al proceso dinámico de validación), se trabajará en las siguientes líneas:

a.- Análisis del inventario de puntos de vertido realizado en la actividad 2.1, y su interrelación con tramos de río principales y cursos de agua cuya calidad se desea controlar.

Se escogerán una serie de tramos de río en función de su carácter crítico (impactos sobre el río) o piloto (el tramo es representativo). Para cada uno de estos tramos críticos se realizará una ficha, que además de información gráfica y fotográfica incluirá una estimación del impacto de la contaminación de ese tramo, y en general la información necesaria para poder estimar (o calcular) la contaminación vertida y su dilución o reacción.

Para la realización de esta actividad, el consultor explicitará en su propuesta técnica la coordinación de estos trabajos con la información ya recogida en planes existentes, trabajos en curso y apartados previos de esta consultoría. El consultor indicará en su propuesta técnica cuántos tramos de río y/o cursos de agua se compromete a analizar, que no será menor a 20, y su longitud y problemática.

b.- Diseño de las campañas de muestreo sobre los tramos piloto

Los objetivos que se pretenden conseguir en esta fase son los siguientes:

- Planificar campañas de aforos para conocer el caudal real que circula por los cauces, para poder estimar el grado de contaminación acarreado y la capacidad de autodepuración. También se utilizarán para

calibrar los caudales teóricos esperados a partir de los modelos hidráulicos desarrollados a lo largo de las actividades vinculadas al objetivo 1.

- Analizar presiones e impactos y el potencial ecológico de los distintos tramos de río, de cara a su clasificación. Propuesta de una clasificación de tramos de río, en coordinación con los criterios desarrollados en el PGAH.
- Determinar qué puntos son idóneos para establecer estaciones de medición en continuo, que permitan una visión panorámica del funcionamiento del sistema, por lo que deben ser representativos o globalizar una parte sustantiva del sistema hídrico.

El consultor planteará documentos previos sobre cómo va a plantear este componente en su propuesta técnica, haciéndolo compatible con otras iniciativas en curso en el área de trabajo, de modo que finalmente se englobe toda la información en un único sistema. Se trabajará en estrecha cooperación con los responsables del PGAH.

c.- Con la finalidad de obtener información en términos cuantitativos (caudales) y cualitativos (calidad) de los cursos de agua que permita la priorización de actuaciones y la toma de decisiones sobre las figuras de clasificación y protección, se realizarán campañas de toma de muestras en los puntos de aforo elegidos, y/o cualquier otro punto que de forma justificada proponga el adjudicatario. Los citados puntos serán en todos los casos aprobados por la dirección de los trabajos. La red de puntos de muestreo debe tener coherencia global y debe quedar claro qué aporta cada punto a la globalidad. Estos puntos definidos en la red de monitoreo serán implementados en la plataforma GIS.

Para llevar a cabo las mediciones, el contratista propondrá la tecnología más adecuada en cada caso. Se propondrán métodos de muestreo puntual para cuerpos de agua sometidas a contaminación estable en el tiempo o levemente variable, y muestreos dinámicos (con toma muestras, por ejemplo), para cuerpos de agua sometidas a episodios de contaminación no estacionarios, como los derivados por efluentes mixtos (combinación de efluentes pluvial, cloacal e industrial: Combined Sewer Overflows (CSO's)).

La batería de muestras (que deberá correr a cargo de un laboratorio acreditado, que se indicará) permitirá valorar la variación de la contaminación en el tiempo y, cuando menos, para cada una de las muestras obtenidas, se analizarán los parámetros indicados, y se extenderá el análisis a otros que excedan de la siguiente relación siempre que el adjudicatario los incluyese en su propuesta técnica:

- Nitrógeno Total
- N-NH₄
- N-NO₃
- P total
- Temperatura
- pH
- Oxígeno disuelto
- Sólidos (ST, SS, SSV,SD,SDV)
- E-coli
- Enterococos fecales
- DBO₅
- DQO_{total}
- Aceites y grasas (SSEE)
- Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP)
- Conductividad
- Turbidez
- Metales pesados (definir cuáles para cada caso)

En el caso de contaminación asociada a productos fitosanitarios o industriales se analizará el tipo de productos y se diseñará la campaña de modo acorde con el impacto esperable. El Consultor explicitará las campañas específicas en función de la zona y tipo de contaminación esperable.

d.- Modelización de los tramos piloto con el modelo de flujo en ríos y calidad escogido en la Actividad 2.3. Se trabajará en estrecha colaboración con los técnicos de la ADA en la modelización, calibración y análisis de resultados en cada uno de los tramos, que deberán dar el visto bueno sobre el proceso de modelización.

e.- Síntesis de la información y conclusiones: línea de base. El consultor, a la luz de los ensayos y modelizaciones realizadas, establecerá una línea de base para la red fluvial primaria, cauces receptores, esencialmente el río Salado y afluentes principales, que incluirá una clasificación de tramos en función de sus presiones, impactos y potencial ecológico, de acuerdo con las metodologías desarrolladas en el PGAH, en estrecha colaboración con los responsables de medio ambiente de la ADA y DPH.

Entregable 2.5.2.- Informe sobre el montaje de estaciones en continuo. Desarrollo e implementación de un sistema de medición en tiempo real de variables hidráulicas y de calidad de las aguas.

De entre los puntos de medición definidos en el apartado anterior, se seleccionarán al menos 5 puntos representativos para la instalación de estaciones de medida en continuo de caudal y parámetros indicativos de la contaminación, con la supervisión de la ADA/DPH. Se justificará adecuadamente su representatividad y utilidad para la mejor comprensión del funcionamiento del sistema.

El Consultor indicará las tecnologías que propone y los parámetros de calidad que deben monitorearse, en función de las características del punto, tanto en lo que se refiere a su hidrología como a la naturaleza de la contaminación. El Consultor aportará documentación que acredite que las tecnologías que propone se han utilizado con éxito en otras zonas. En todo caso se incluirán sondas de oxígeno disuelto, materia orgánica, pH, conductividad, temperatura y turbidez.

El Consultor dedicará un apartado específico de este entregable a explicar qué grado de mantenimiento requerirán las estaciones que proponga, su número –no menor de 5-, y qué requerimientos técnicos y materiales serán precisos para su correcta explotación. Se realizará una ficha completa para cada ubicación (monografía).

Se debe establecer una estrecha colaboración con la ADA/DPH y con los responsables de las adquisiciones e instalación de los equipos hidrometeorológicos, para garantizar la total compatibilidad de los equipos y los elementos de comunicación.

Actividad 2.6.- Evaluar el potencial de los instrumentos regulatorios y basados en el mercado para influir decisiones en uso del suelo.

Entregable 2.6.1.- Documento de evaluación del potencial de los instrumentos regulatorios y basados en el mercado, incluidos los sistemas de pago de los servicios ambientales, para afectar las decisiones de uso de la tierra. Se considerarán, al menos pero no solamente, tasas de gestión de las cargas de sedimentos, los niveles de la capa freática, las tasas de evapotranspiración, salinización y retención de agua para el manejo de inundaciones y sequías. Se aprovechará la experiencia internacional, y se consultarán la idoneidad de los mecanismos propuestos con ADA, DPH y el Ministerio de Agroindustria.

Objetivo 3.- Desarrollo de herramientas para el manejo de situaciones extremas

Actividad 3.1.- Análisis del riesgo de inundaciones

Entregable 3.1.a.- Diagnóstico de la información existente sobre amenaza y riesgo por inundaciones en la cuenca del río Salado a través de la compilación de información de diferentes fuentes.

Deberá revisarse, entre otros, la topografía, batimetría, localización y datos de estaciones hidrológicas e hidrometeorológicas, modelos hídricos realizados en la cuenca, mapas de amenazas y riesgos existentes e información de inundaciones históricas a través de levantamiento de información. Se incluirán datos históricos de satélites e hidroclimatológicos, teniendo en cuenta el cambio de uso de la tierra al menos de las últimas dos décadas, con la colaboración del INTA, universidades y otras instituciones. Esta colaboración será garantizada por el contratante a través de convenios marco de colaboración con estas entidades. Con base en

este diagnóstico la consultoría generará una cartografía y base de datos (GIS) que servirá de base para la definición de información faltante a ser obtenida y desarrollada.

El Consultor valorará en su propuesta técnica la información disponible, que se entregará con el Pedido de Propuestas, y hasta qué punto se compromete al cumplimiento de la tarea en base a la información disponible y a la que se comprometa a relevar adicionalmente. Dichas tareas deberán consensuarse con la ADA/DPH.

Entregable 3.1.b.- Mapas de inundaciones (amenaza) para la cuenca

Deberá obtenerse una colección de mapas que presenten las áreas/extensiones de inundación para diferentes periodos de retorno. En general el objetivo de esta actividad es producir escenarios de inundación asociados a periodos de retorno.

Esto puede implicar distintas metodologías:

- Un estudio hidrológico, del cual se obtienen los caudales asociados a periodos de retorno que son usados en un modelo hidrodinámico para obtener la extensión de las inundaciones y los parámetros hidráulicos asociados.
- También existe el enfoque de simulación integrada en donde no es necesario utilizar dos modelos (uno hidrológico y uno hidrodinámico) sino que un solo modelo simula la hidrología y la hidráulica.
- De modo complementario, para determinación de zonas inundables pueden utilizarse los recursos de imagen histórica disponibles, para lo que se establecerán contactos con las instituciones que dispongan de este tipo de información (al menos INA, INTA y CONAE). La base de planimetría satelital será calibrada con datos históricos de campo (niveles y piezómetros) para determinar los volúmenes de inundación y modelización (para lo que se contará con el modelo desarrollado en las actividades vinculadas al objetivo 1, que se manejará en paralelo, dado que la gestión de riesgos es un insumo básico del PGRH). La empresa compactará la información y generará sus propios datos de cara a disponer de un conjunto de mapas completo, vinculado con distintos niveles de riesgo hídrico.

(El Consultor desarrollará la metodología en su propuesta técnica, e indicará como propone conjugar las distintas metodologías indicadas, u otras que proponga adicional o alternativamente).

El resultado final será un catálogo de mapas de inundación que sirvan como escenarios de base para la ejecución de un modelo de gestión de crecidas en tiempo real, que funcionará como un sistema experto.

Del conjunto de modelizaciones y análisis realizados se espera adicionalmente un informe que ponga de manifiesto cuáles son las actuales zonas potencialmente inundables, zonas potencialmente erosionables, etc, a partir de indicadores claros y completos.

El consultor deberá cotejar los resultados obtenidos con los antecedentes de los Mapas de Inundación oportunamente desarrollados por PRS-Halcrow para la elaboración del PMI, justificando e interpretándolas desviaciones que puedan resultar.

Entregable 3.1.c.- Levantamiento LIDAR del río Salado. El uso de modelos hidráulicos requiere información topográfica de calidad, en general de relevamiento de campo o de precisión por medios remotos o manuales en casos singulares (a lo largo del río Salado, por ejemplo). La regla básica es que el modelo topográfico debe ser suficientemente fino para percibir adecuadamente tanto el perfil longitudinal del río y sus riberas como sus secciones transversales.

En el caso de la traza del río Salado se realizará un levantamiento LIDAR con detalle adicional de la batimetría, y vinculación al detalle de entorno, así como el relevamiento de obras de arte y detalles existentes (alambrados, forestación, etc.) para garantizar la calidad de la modelización. Se extenderá a lo largo del cauce principal del río Salado y lagunas a lo largo de su recorrido, con una anchura no menor de 3 km en cada una de las márgenes. La información de este LIDAR BATIMETRICO se compactará con la mejor base

topográfica existente en un único soporte, que será incluido e sobre la plataforma GIS del proyecto y se utilizará para todas las modelizaciones.

La precisión en planimetría será mejor que 20 cm y en altimetría mejor que 15 cm.

Entregable 3.1.d.- Mapas de riesgo (amenaza y vulnerabilidad) de inundaciones de la cuenca.

Los mapas de riesgos presentaran los elementos expuestos a las inundaciones (cultivos, infraestructura vivienda, entre otros) y las probabilidades de afectación para los diferentes escenarios de inundación.

El resultado de la evaluación es la valoración del riesgo por inundaciones dado como pérdidas económicas probables. En consideración a que los análisis de diferentes escenarios de riesgo por inundación deben incluir la identificación de la amenaza (para diferentes periodos de retorno), la evaluación de vulnerabilidad de los elementos expuestos y la valoración de riesgo, la consultoría deberá proponer una metodología de trabajo que será validada por la ADA y DPH. Los elementos expuestos considerados para el análisis deberán incluir, entre otros, cultivos, vivienda e infraestructura principal ubicada resultante de la escala de trabajo adoptada dentro del área de estudio, a propuesta del Consultor y aprobada por la Inspección. Una parte sustantiva de esta información ya habrá sido relevada como parte del Objetivo 1.

El análisis de la vulnerabilidad debe contener un análisis cuantitativo del riesgo, evaluable en términos económicos y cuyos elementos expuestos estén caracterizados en términos de uso del suelo. Este análisis de vulnerabilidad estaría dado por la construcción de curvas de vulnerabilidad que expresen la pérdida en \$/m². A este análisis cuantitativo debe superponerse una evaluación de la vulnerabilidad social, con indicadores cualitativos a definir por el consultor.

Con base en los resultados indicados es posible obtener métricas como la pérdida anual esperada, curvas de riesgo y la pérdida máxima probable, que no solo será entregado en formato GIS sino en las tablas que resumen los análisis hechos y los resultados (*el Consultor expone la metodología en su propuesta técnica*).

Entregable 3.1.e.- Modelo de alerta hidrológica temprana

En otras actividades vinculadas al Objetivo 1 y 4 y en otras actividades vinculadas a este objetivo se plantean modelos para el análisis del recurso hídrico o de la contaminación de los medios hídricos. Se trata de modelos que deben ser ejecutados y analizados con detalle y con tiempo, y no pueden ofrecer una respuesta en tiempo real. Esto significa la identificación de los parámetros y sus niveles de disparo que servirán de entrada para un sistema de alerta temprana. En esta misma actividad se han propuesto modelos hidráulicos para la estimación de niveles de avenida, que requieren tiempo de cálculo y no son aptos para una ejecución en tiempo real.

En este caso, sin embargo, se trata de pronosticar y seguir en tiempo real fenómenos de inundación a partir de pronósticos de lluvia, lo que requiere de una herramienta numérica rápida, que se alimente de los datos climáticos para el pronóstico a medio plazo y de los datos de los sensores hidrometeorológicos disponibles (puntuales o distribuidos, como radares) para la estimación de los efectos de lluvias extremas.

El catálogo de escenarios de riesgo, junto con fenómenos “sintéticos” modelizados en fases anteriores de esta tarea, servirán de base para una estimación de los efectos esperables para un evento atmosférico determinado. Dado que se trata de un modelo que trabajará en base a datos reales y análisis de escenarios (como un sistema experto o basado en inteligencia artificial), cabe suponer que se requerirá de un periodo de “aprendizaje” y calibración, y que su fiabilidad será tanto mayor cuanto más tupida sea la red de datos.

En todo caso, el Consultor propondrá en su propuesta técnica el tipo de modelo a desarrollar y la fiabilidad esperable con los datos existentes y con los previstos una vez se implemente un nuevo y mejorado sistema de datos hidrometeorológico. Se tendrá en cuenta explícitamente el efecto de la variabilidad climática a la hora de calibrar con los eventos históricos disponibles.

Las zonas pobladas o con infraestructuras sensibles (zonas industriales, centrales o subestaciones eléctricas, etc) deben ser analizadas de modo singular. En el caso de cascos urbanos o periurbanos, el sistema de drenaje

(que es una red hidráulica) debe analizarse en lo que respecta a su capacidad para evacuar de modo seguro crecidas en el entorno urbano. Se manejarán criterios de riesgo asumible, en función de los niveles y velocidades estimados para distintos periodos de retorno, de acuerdo con el catálogo de mapas de riesgo desarrollado previamente. El objeto de este análisis es la detección de zonas problemáticas para su análisis en la fase de propuestas del PGRH. Las interacciones entre la red de drenaje y la red fluvial (incapacidad de drenaje en caso de crecidas, inundaciones desde el río hacia la red, etc) también deben ser tomadas en cuenta. Para considerar estos análisis el consultor deberá presentar la metodología en su propuesta.

Cabe agregar que se deberá tener en cuenta los planes de defensa de cascos urbanos existentes y propuestos por el PMI.

Actividad 3.2.- Análisis del riesgo de sequía

Entregable 3.2.a.- Documento de análisis del riesgo de sequía.

Diagnóstico de la amenaza por sequía a través de la compilación de información existente en la cuenca del río Salado, utilizando datos históricos en el cambio de uso del suelo multi-temporal con la colaboración del INTA, universidades y otras instituciones. Diagnóstico del riesgo basado en la evaluación de las pérdidas económicas asociadas a distintos niveles o escenarios de sequía.

Se generará una cartografía y base de datos con la información que permitirá la identificación de información faltante a ser desarrollada como parte de esta consultoría. Deberán revisarse afectaciones históricas que permita el entendimiento de los factores que incrementan las consecuencias de las épocas secas. La metodología para la evaluación de la amenaza y riesgo por sequía deberá ser propuesta por la consultoría, y deberá incluir una evaluación de daños económicos vinculados a escenarios de sequía y una zonificación en formatos compatibles con el GIS que se desarrolla en el objetivo 1.

Se establecerán los arreglos institucionales y sociales necesarios para constituir una comisión multisectorial consultiva que apoyará a la ADA/DPH a la hora de establecer medidas frente a la sequía. En este caso la operativa no requiere tanta rapidez, pero sí de actuaciones a medio plazo en función de las predicciones meteorológicas y climáticas. A corto plazo, la gestión de los canales o del Sistema Hídrico Provincial y sus elementos de regulación, por ejemplo. A medio plazo, la gestión de los usos del suelo, por citar algunos ejemplos.

Será preciso armonizar las medidas propuestas en el reglamento de sequías con los usuarios de los terrenos, de modo que se logre un compromiso de acciones coordinadas en el caso de sequía. El desarrollo operativo de estos análisis se incluirá en el Plan Provincial, que se presenta en el siguiente apartado.

Actividad 3.3.- Desarrollo del Plan Provincial de Contingencia ante Inundaciones y Sequias.

Entregable 3.3.-Plan Provincial de Contingencia ante Inundaciones y Sequias. Con la información de escenarios de amenazas y riesgos, datos históricos e información de la red de monitoreo, se deberá trabajar de manera conjunta con la DPGRE (coordinadora del tema de gestión de riesgos en la provincia) en la definición de un Plan de Contingencia a ser validado por las entidades relacionadas con el tema. El plan deberá contener los mapas de amenaza y riesgo por inundaciones y sequias, los escenarios probables de riesgo, organigrama y funciones de las instituciones que están involucradas en tomar acciones para disminuir, mitigar o responder, y la definición de los protocolos de actuación tanto para caso de inundaciones como de sequia.

La gestión de las inundaciones tiene un componente de conocimiento del problema y prevención, cuyo ritmo de trabajo es pausado pero permanente, y un componente operativo, al darse la inundación, cuya respuesta debe ser inmediata. Un reglamento de crecidas debe contemplar todas las etapas del ciclo de gestión, debe comprometer a todas las instituciones con responsabilidad o afectadas y establecer los mecanismos de coordinación y actuación, indicando en cada fase quién es la entidad que dirige las acciones. La preparación del Plan exigirá diálogo con las instancias competentes (al menos ADA, DPH, Dirección Provincial de Gestión de Riesgos y Emergencias y autoridades a nivel provincial y local) de modo que exista un plan nítido

para actuar en todas las fases de preparación y respuesta ante emergencias, que esquemáticamente se indican en el índice del documento entregable que deberá ser propuesto por la consultoría y avalada por la ADA y DPH.

El análisis de amenaza por sequía en la cuenca del Salado identificara las zonas de amenaza, sus causas y consecuencias. El Plan de Contingencia busca el desarrollo de mecanismos de coordinación con todas las instituciones y sectores pertinentes involucrados, tanto en lo que se refiere a la recolección y depuración de datos agrometeorológicos como a la hora de establecer mecanismos de racionalización del uso del agua y uso del suelo. Así como en el caso de las inundaciones, existen unos contenidos mínimos de políticas y mecanismos de coordinación, que deberán presentarse en una tabla de contenido que será presentada para validación, al ADA y DPH.

Actividad 3.4.- Desarrollo de un procedimiento para la determinación de la línea de ribera

Entregable 3.4.- Procedimiento para la determinación de la línea de ribera

Se propondrá un texto normativo, que incluirá al menos las siguientes metodologías técnicas:

- Hidrológica-hidráulica: se utilizará la información hidrometeorológica disponible para determinar la crecida máxima anual, y con base en la mejor topografía disponible (LIDAR, en el caso del río Salado) se modelizará el río con un modelo 2D (HEC-RAS 5 o Iber, por ejemplo), de modo que se obtenga una franja de inundación compatible con un periodo de retorno del orden de 2-2.3 años, usual en este tipo de análisis.
- Histórica: con la base de datos disponible (fotográfica, satelital, etc) se definirá una banda inundable con un periodo de retorno del orden de 2-2.3 años,

El texto desarrollará las metodologías técnicas y el procedimiento mediante el cual se podrá proponer el uso de uno o ambos métodos como el más apropiada para la delimitación de la línea de ribera y la zona de restricción, según el caso. Adicionalmente se desarrollará el cuerpo legal que ampare a las zonas incluidas dentro de la zona delimitada.

Actividad 3.5.- Promoción e identificación de buenas prácticas en la cuenca.

Entregable 3.5.1.- Sistema de apoyo a la decisión (DSS) basado en previsiones climáticas estacionales. Se propone el desarrollo de una plataforma para el apoyo a la decisión (DSS) basado en previsiones climáticas estacionales centradas en la gestión de los recursos hídricos en época de escasez con el apoyo de la SMN, el INTA, el IHLLA y otras instituciones que gestionen datos de interés.

A partir del sistema de medición (por ejemplo, variables agrometeorológicas, imágenes satelitales de contenido de humedad del terreno, masa vegetal, etc) y de los pronósticos climáticos, se establecerá un sistema de apoyo a la decisión con un sistema de escenarios de alerta (verde, amarilla, roja) que lleve aparejadas medidas informativas, recomendaciones a usuarios, mediadas de control del uso del agua, o de gestión de los sistemas de regulación (compuertas y canales), entre otras acciones. El uso de este DSS correrá a cargo de una comisión ad-hoc, presidida por la ADA con participación las instituciones citadas en el apartado anterior. Este entregable da el soporte técnico necesario a para la implementación efectiva de las herramientas de planificación y reglamentación.

Dado que existe la voluntad de ampliar y mejorar la red hidrometeorológica y el análisis de datos climáticos, la DSS estará preparado para recibir la nueva información y mejorar así sus prestaciones. *(El Consultor expondrá cómo va a plantear la arquitectura de la DSS para su futura ampliación).*

A lo largo de los años se han desarrollado en la cuenca del río Salado algunas actividades (en algunos casos de tipo piloto, en otros usos históricos que se han abandonado), que han demostrado utilidad y que deben ser estudiadas y en su caso recuperadas. Se considera necesario analizar al menos tres ámbitos de estudio, que se deben incluir en los siguientes documentos:

Entregable 3.5.2.- Estudio de estrategias de gestión del uso de la tierra para reducir los riesgos de inundaciones y sequías.

La política de usos del suelo ha modificado el equilibrio hídrico del subsuelo. Es preciso analizar las mejores políticas de explotación agraria para mantener el equilibrio de los niveles freáticos en un marco de equilibrio sin que esto limite el potencial agropecuario de la zona. Se deberá contar para este trabajo con los estudios previos disponibles, de las diversas instituciones técnicas, científicas y académicas. Se presentará un informe sobre el tema, que será debatido en foros técnicos (con expertos de las instituciones mencionadas, entre otros) y en un ámbito social más amplio. El Consultor propondrá el plan de difusión de estos estudios, y de los de los siguientes apartados.

Entregable 3.5.3.- Estudio de nuevos enfoques sobre el manejo comunitario de los canales terciarios como opción para la gestión del riesgo de inundaciones y sequías.

El manejo del drenaje de las parcelas presenta un alto índice de incumplimiento de las normas vigentes por parte de los usuarios. Debe considerarse el esquema de tratamiento de cuencas pequeñas para manejo de drenajes rurales que dispone la normativa vigente en ADA y DPH, para mejorar el drenaje a pequeña escala con el manejo de la red de canales. Se debe analizar este estadio intermedio del drenaje, que permita derivar o controlar el agua desde las parcelas hasta la red principal. Se cuenta con un inventario de la red terciaria, y sus cuencas tributarias, obtenidas del PGRH, lo que permitirá definir la escala de trabajo y escoger algunas zonas piloto que ejemplifiquen las propuestas.

Con los resultados del entregable debe condicionarse a los usuarios a la adecuación de las obras existentes y al cumplimiento de las normas existentes.

Entregable 3.5.4.- Estrategia de gestión de las estructuras hidráulicas (esencialmente compuertas) en los principales canales y lagunas a fin de mitigar el efecto de las sequías y las inundaciones.

El desarrollo de la red de drenaje de la cuenca del río Salado ha sido algo inconexo. En algunas etapas, no obstante, se han planificado canales y lagunas con elementos de regulación (compuertas) y personal a cargo de estas infraestructuras que han permitido una gestión ordenada. Se propone en este estudio la realización de un procedimiento de gestión de los canales y lagunas (coordinado con las aportaciones de los drenajes de las parcelas), que permita una adecuada respuesta tanto en época de crecidas como de sequía.

Se entiende que se contará ya con la información adecuada (relevada a lo largo del Objetivo 1). En este informe se darán recomendaciones de inversión en bienes materiales o inmateriales que garanticen el mejor rendimiento de la infraestructura disponible y de aquella que en el desarrollo de las actividades vinculadas al Objetivo 1 se haya considerado como necesaria para garantizar la conectividad de la cuenca.

Es muy importante la difusión de estos estudios, tanto en foros técnicos como en las comunidades afectadas, a los efectos de estimular el sostenimiento de una política de cumplimiento de parte de los usuarios, así como una adecuada Conservación de las obras móviles de manejo. *El Consultor propondrá un Plan de Difusión.*

Actividad 3.6.- Desarrollo de reglamentos y directrices vinculadas a la mitigación del riesgo

Entregable 3.6.1.- Lineamientos locales para la gestión del riesgo.

Con el fin de promover acciones territoriales coordinadas con los municipios que hacen parte de la cuenca, a partir de los mapas de amenaza y riesgo por inundaciones y los mapas de amenaza por sequía, se desarrollarán lineamientos para la gestión del riesgo a nivel local. Este deberá incluir los diferentes procesos de la gestión que incluyen las fases de identificación, reducción, planes de respuesta y protección financiera. Se estudiará de manera conjunta con los municipios involucrados y los Departamentos zonales de la DPH, en la capacitación a las entidades territoriales sobre dichos lineamientos, así como en la preparación de un reglamento para su adopción.

Debe tenerse en cuenta la órbita operativa de Defensa Civil, organización idónea para trabajar a escala Municipal, para la articulación de los planes resultantes. Los Municipios deben conocer sus fortalezas y debilidades respecto al tema, pero deben coordinar sus acciones con los Organismos provinciales competentes.

El contenido de los lineamientos servirá de insumo para que las áreas de riesgo provincial y municipal, divulguen ampliamente su contenido, capaciten a los agentes relevantes y gestionen las acciones correspondientes a la reducción del riesgo y a la preparación de planes de respuesta ante emergencias. Los organismos relacionados con la Defensa Civil deberán estar debidamente articulados al Plan Provincial de Contingencia por Inundaciones y Sequías.

Entregable 3.6.2.- Reglamento relativo al uso y propiedad de los espacios recuperados como resultado de obras de encauzamiento financiadas por el gobierno.

En aquellos casos en que las obras de saneamiento y recuperación de áreas anegables, como consecuencia de las obras de canalización en el río Salado, recaigan en zonas de dominio público, se reglamentará el uso a fin de deslindar responsabilidades con respecto a la ocupación y uso por parte de los usuarios.

La reglamentación deberá determinar si las áreas recuperadas pertenecen al dominio público del Estado, y según se estime que las mismas servirán usos de interés general, determinando si la misma ha de resultar para el uso, por ejemplo, de áreas de protección o evacuación de aguas, o de conservación ambiental. En caso de resultar que estas zonas se dedicaran a usos privativos, como agricultura o ganadería, podrá proponerse una readecuación al uso privado, evaluando las modalidades de transferencia o contraprestación.

Cuando se dedique a usos de interés general la reglamentación podrá determinar los poderes del estado para proteger el dominio público, y sus usos, la remoción de obras efectuadas por particulares, y el control de actividades privadas que pudieran afectar los fines públicos.

Objetivo Específico 4.- Desarrollo de productos hidráulicos e hidrológicos para la DPH y ADA

La DPH dispone de una oficina técnica con técnicos cualificados para el seguimiento y control de las obras que promueve y también de obras propuestas por terceros. Tras un análisis de sus capacidades y necesidades, la DPH requiere de fortalecimiento técnico en dos áreas:

Actividad 4.1.- Desarrollo de productos de hidrología operativa.

Entregable 4.1.- Productos de hidrología operativa: determinación de caudales extremos asociados a distintos periodos de retorno para la cuenca del río Salado, curvas IDF para la misma superficie, hietogramas de proyecto y en general los productos hidrológicos precisos para proyectar. Estos productos surgirán del análisis estadístico sobre información histórica, aplicando técnicas de análisis regional e incorporando los componentes de variabilidad climática y cambio climático. Se estima necesaria para esta labor el apoyo de un consultor internacional líder y una capacitación que permita a los técnicos de la DPH utilizar, mantener y desarrollar en el futuro las herramientas suministradas. Se incluirán los equipos precisos para toda la actividad. Los mapas de caudales y precipitaciones extremas se incluirán en la plataforma GIS de la DPH, que se compartirá con la ADA. Se incluirá también capacitación en el uso de modelos de transformación lluvia-escurrentía orientados a la evaluación de extremos, como HEC-HMS.

Actividad 4.2.- Uso de modelos hidráulicos bidimensionales y aplicación a la modelización del río Salado.

Se desarrolla en esta actividad el fortalecimiento en el uso de modelos hidráulicos que permitan analizar la red fluvial básica (y la que será relevada en la Objetivo Específico 1) Actualmente la DPH utiliza para el proyecto y análisis de obras hidráulicas un modelo hidráulico 1D (HEC-RAS 4), y existe voluntad entre sus técnicos de fortalecer su competencia técnica con el paso a modelos 2D en el caso de lagunas. Se incluirá en este apartado la modelización en un entorno 2D de la red fluvial primaria, con apoyo de un consultor internacional líder durante 3 meses, y la formación de los técnicos de la DPH hasta garantizar su competencia

en su manejo y futuros desarrollos. No se requieren licencias porque la entidad dispone de las de MIKE SHE, modelo actualmente en uso para análisis hidrológico pero con potencialidades hidráulicas, y se propondrán adicionalmente en el “benchmarking” previo a la adopción de un modelo de referencia opciones de uso libre (HEC RAS 5, Iber...).

Entregable 4.2.- Modelo 2D del río Salado, incluyendo capacitación. Documentación acreditativa de la realización de un taller previo para el análisis y elección de los modelos a utilizar, para los técnicos de la DPH y de la ADA. Estas capacitaciones pueden coordinarse con las mencionadas en apartados anteriores. El Consultor propondrá el enfoque global de las capacitaciones. Modelo del río Salado, en la plataforma escogida por la DPH, desarrollado por la empresa consultora utilizando todos los recursos disponibles, y muy en concreto el soporte topográfico LIDAR.

Los productos de esta actividad, así como las capacitaciones, serán compartidos con ADA.

5. CUALIFICACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO DEL CONSULTOR, INTENSIDAD DE TRABAJO Y CRONOGRAMA REFERENCIAL

El Consultor deberá acreditar un equipo de trabajo que incluya al menos los siguientes perfiles (en todos los puestos se valorará un grado académico superior al mínimo indicado).

A.- Jefe/a de proyecto: titulación de ingeniería civil, hidráulica, agrónomo o equivalente internacional, con grado mínimo de máster, quince años de experiencia mínima y al menos diez años de experiencia específica en gestión de recursos hídricos.

B.- Especialista en diseño, desarrollo e implementación de modelos hidrológicos e hidráulicos titulación de máster en materias vinculadas con la gestión de los recursos hídricos con al menos 10 años de experiencia mínima y 5 años de experiencia específica en desarrollo y/o gestión de este tipo de herramientas.

C.- Especialista en planes de gestión ambiental: titulación de máster en materias vinculadas con la gestión ambiental con al menos 10 años de experiencia mínima y 5 años de experiencia específica en desarrollo y/o gestión de este tipo de planes.

Consultores especialistas (uno o varios) en cada una de estas disciplinas, 10 años de experiencia mínima y 5 específica:

- D. Sistemas de información geográfica.
- E. Mediación social e institucionalidad.
- F. Hidráulica e hidrología.
- G. Agronomía.
- H. Hidrogeología.
- I. Ciencias ambientales.
- J. Climatología, riesgos y cambio climático.
- K. Aspectos institucionales, de regulación y de legislación del agua. Aspectos jurídicos sobre determinación del dominio público
- L. Aspectos sociales.
- M. Aspectos financieros y económicos.
- N. Calidad de las aguas.

Se entiende que este es un listado mínimo y que se garantizará la presencialidad del equipo estratégico a lo largo de la consultoría.

La asignación de estos expertos a las diferentes actividades se detalla en la tabla adjunta, en la que se indica, con carácter referencial, el cronograma estimado y la intensidad de trabajo estimada para cada actividad.

La intensidad se evalúa en términos de meses de consultor sénior equivalente, al que se supone rodeado de un equipo técnico de apoyo y los suficientes medios materiales, fungibles, viáticos, licencias, etc., para dar cumplimiento a las distintas actividades. La única tarea a la que no se asigna una intensidad en términos de mes de consultor es la del levantamiento LIDAR, dada su especificidad y la mayor asignación económica a los medios técnicos que a los personales.

Los meses de trabajo no tienen por qué ser continuos, por lo que no hay una correlación entre los meses de desarrollo del cronograma (que viene motivado por la línea lógica de evolución de las actividades) y los meses equivalentes de dedicación. Existen algunos perfiles (p.e. el F) que requerirán un refuerzo en términos de dedicación, ya que en algunos casos la dedicación exigida puede superar a la de una persona física. Deberán proveerse para estos casos perfiles adicionales, con el mismo nivel de cualificación.

El consultor propondrá la asignación *ad personal*, basándose en el cuadro que se indica a nivel referencial.

	Mes inicio	Mes fin	Líder Co-líder	Equipo principal	Meses Consultor senior equivalente
Objetivo 1.- Elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos (PGRH).	1	24	A B	D,C,F,G,H,J,K,L,M,N	
Actividad 1.1.- Caracterización de la cuenca y balance hídrico.	1	12	A B	D,C,F,G,H,J,K	158
Tarea 1.1.a.- Recurso hídrico disponible.	1	12	A B	D,C,F,G,H,J	51
Entregable 1.1.a.1.- Documento de directrices técnicas para la elaboración y gestión de la bases de datos.	1	3	A B	D,C,F,G,H,J	2
Entregable 1.1.a.2.- Documento que incluya el inventario realizado.	4	8	A B	D,C,F,G,H,J	31
Entregable 1.1.a.3.- Estimación de la oferta hídrica.	6	9	A B	D,C,F,G,H,J	18
Tarea 1.1.b.- Inventario de los cuerpos de agua y de la infraestructura hídrica.	1	9	A B	D,C,F,G,H,J	26
Entregable 1.1.b.1.- Documento de directrices técnicas para realizar el inventario de infraestructura hídrica.	1	3	A B	D,C,F,G,H,J	1
Entregable 1.1.b.2.- Inventario de infraestructuras hidráulicas.	4	9	A B	D,C,F,G,H,J	25
Tarea 1.1.c.- Inventario de usos reales.	1	12	A B	D,C,F,G,H,J,L,N	36

Entregable 1.1.c.1.- Documento de directrices técnicas para realizar el inventario de usos del recurso hídrico.	1	3	A	B	D,C,F,G,H,J,L,N	1
Entregable 1.1.c.2.- Inventario de usos.	4	12	A	B	D,C,F,G,H,J,L,N	35
Tarea 1.1.d.- Balances hídricos.	4	15	A	B	D,C,F,G,H,J,L,N	26
Entregable 1.1.d.1.- Documento de directrices técnicas para realizar el balance hídrico.	4	7	A	B	D,C,F,G,H,J,L,N	2
Entregable 1.1.d.2.- Balances hídricos.	7	13	A	B	D,C,F,G,H,J,L,N	24
Tarea 1.1.e.- Inclusión en plataforma GIS y capacitación	1	15	A	B	D,F,H,J	19
Entregable 1.1.e.1.- Discusión y capacitación a la ADA y la DPH en la obtención y el manejo de los datos.	1	4	A	B	D,F,H,J	1
Entregable 1.1.e.2.- Documento acreditativo de la organización de Jornadas sobre modelos hidrológicos e hidráulicos.	1	4	A	B	D,F,H,J	3
Entregable 1.1.e.3.- Documento acreditativo sobre la capacitación en los modelos escogidos.	5	7	A	B	D,F,H,J	3
Entregable 1.1.e.4.- Documento de análisis crítico de los resultados de los balances.	13	15	A	B	D,C,F,G,H,J,K,L,M,N	12
Actividad 1.2.- Diagnóstico participativo	8	16	A	B	E,L,M,C	42
Entregable 1.2.1.- Recopilación de la información complementaria relevante para realizar un diagnóstico participativo	8	12	A	B	E,L,M,C	13
Entregable 1.2.2.- Estrategia de Participación Pública del PGRH y apoyo a su implementación.	8	12	A	B	E,L,M,C	8
Entregable 1.2.3.- Documento sobre la calidad de los datos disponibles.	12	14	A	B	E,L,M,C	4
Entregable 1.2.4.- Diagnóstico participativo	8	16	A	B	E,L,M,C	17
Actividad 1.3.- Definición de líneas de						

acción y evaluación de medidas específicas.	17	24	A	B	E,L,M,C	27
Tarea 1.3.a.- Determinación de los problemas más importantes en la cuenca.	17	20	A	B	E,L,M,C	12
Entregable 1.3.a.1- Análisis del diagnóstico	17	18	A	B	E,L,M,C	3
Entregable 1.3.a.2.- Determinación de los objetivos del PGRH y de los parámetros/indicadores para su monitoreo y evaluación.	17	19	A	B	E,L,M,C	3
Entregable 1.3.a.3.- Consolidación de los indicadores en un DSS. Estado actual de la cuenca y alternativa cero.	17	20	A	B	E,L,M,C	6
Tarea 1.3.b.- Redacción del PGRH en base a un programa de actuaciones	18	23	A	B	E,L,M,C	11
Entregable 1.3.b.1.- Formulación y evaluación de propuestas para el PGRH.	18	21	A	B	E,L,M,C	9
Entregable 1.3.b.2.- PGRH. Certificación de la Institucionalización del PGRH. Difusión.	21	23	A	B	E,L,M,C	2
Tarea 1.3.c.- Programa de monitoreo y evaluación.	22	24	A	B	E,L,M,C	4
Entregable 1.3.c.- Procedimiento de monitoreo y evaluación (M&E).	22	24	A	B	E,L,M,C	4
Objetivo 2.- Estrategia de Control de la Calidad del Agua (ECCA)	1	36	A	C	D,F,G,H,I,N,B	
Actividad 2.1.- Inventario de puntos de vertido.	1	12	A	C	D,F,G,H,I,N,B	106
Entregable 2.1.- Inventario de puntos de vertido. Presiones sobre el medio hídrico	1	12	A	C	D,F,G,H,I,N,B	106
Actividad 2.2.- Reglamento de vertidos.	13	24	A	C	D,F,G,H,I,K,L,M,N,B	22
Entregable 2.2.- Reglamento de gestión de vertidos.	13	24	A	C	D,F,G,H,I,K,L,M,N,B	22
Actividad 2.3.- Fortalecer la capacidad de la ADA para analizar técnicamente	1	12	A	C	D,F,G,H,I,N,B	19

el efecto de los vertidos sobre los medios naturales.						
Entregable 2.3.a.- Fortalecimiento y capacitación en realización y análisis de las campañas de medición.	1	12	A	C	D,F,G,H,I,N,B	9
Entregable 2.3.b.- Capacitación a los técnicos de la ADA y la DPH sobre el uso de modelos de calidad de agua.	1	12	A	C	D,F,G,H,I,N,B	10
Actividad 2.4.- Fortalecer a los equipos de la ADA para actuar en el caso de incumplimientos de los criterios de vertido.	13	24	A	C	D,F,G,H,I,K,L,M,N,B	9
Entregable 2.4.- Procedimiento operativo de intervención en el caso de incumplimiento.	13	24	A	C	D,F,G,H,I,K,L,M,N,B	9
Actividad 2.5.- Estado de las masas de agua receptoras. Monitoreo y modelización de tramos de río relevantes o piloto	13	36	A	C	D,F,G,H,I,N,B	45
Entregable 2.5.1- Informe sobre la línea de base (estado actual) de los cuerpos de agua.	13	36	A	C	D,F,G,H,I,N,B	43
Entregable 2.5.2.- Informe sobre el montaje de estaciones en continuo.	13	18	A	C	D,F,G,H,I,N,B	2
Actividad 2.6.- Evaluar el potencial de los instrumentos regulatorios y basados en el mercado.	25	36	A	C	K,M,E	22
Entregable 2.6.1.- Documento de evaluación del potencial de los instrumentos regulatorios y basados en el mercado.	25	36	A	C	K,M,E	22
Objetivo 3.- Herramientas para el manejo de situaciones extremas	4	24	A	B	D,C,F,G,H,J,K,L,M	
Actividad 3.1.- Análisis del riesgo de inundaciones	4	24	A	B	J,D,F,H	58
Entregable 3.1.a.- Diagnóstico de la información existente sobre amenaza y riesgo por inundaciones.	4	12	A	B	J,D,F,H	7
Entregable 3.1.b.- Confección de los mapas de inundaciones (amenaza) para la cuenca.	13	24	A	B	J,D,F,H	17
Entregable 3.1.c.- Levantamiento LIDAR del río Salado.	4	8	A	B	Equipo específico	
Entregable 3.1.d.- Confección de los						

mapas de riesgo (amenaza y vulnerabilidad) de inundaciones de la cuenca.	9	12	A	B	J,D,F,H	6
Entregable 3.1.e.- Modelo de alerta hidrológica temprana.	13	24	A	B	J,D,F,H	28
Actividad 3.2.- Análisis del riesgo de sequía	25	30	A	B	J,D,F,H,G,I	11
Entregable 3.2.a.-Documento de análisis del riesgo de sequía.	25	30	A	B	J,D,F,H,G,I	11
Actividad 3.3.- Desarrollo del Plan Provincial de Contingencia ante Inundaciones y Sequías.	31	36	A	B	D,C,F,G,H,J,K,L,M	13
Entregable 3.3.-Plan Provincial de Contingencia ante Inundaciones y Sequías.	31	36	A	B	D,C,F,G,H,J,K,L,M	13
Actividad 3.4.- Desarrollo de un procedimiento para la determinación de la línea de ribera	13	18	A	B	D,F,G,H,J,K,L,M	9
Entregable 3.4.- Procedimiento para la determinación de la línea de ribera	13	18	A	B	D,F,G,H,J,K,L,M	9
Actividad 3.5.- Promoción e identificación de buenas prácticas en la cuenca.	25	36	A	B	D,C,F,G,H,J,K,L,M	68
Entregable 3.5.1.- Elaboración de un sistema de apoyo a la decisión (DSS) basado en previsiones climáticas estacionales.	25	36	A	B	D,C,F,G,H,J,K,L,M	2
Entregable 3.5.2.- Estudio de estrategias de gestión del uso de la tierra para reducir los riesgos de inundaciones y sequías.	25	36	A	B	D,C,F,G,H,J,K,L,M	26
Entregable 3.5.3.- Estudio de nuevos enfoques sobre el manejo comunitario de los canales terciarios.	25	36	A	B	D,C,F,G,K,L	18
Entregable 3.5.4.- Estrategia de gestión de las estructuras hidráulica.	25	36	A	B	D,C,F,G,K,L	22
Actividad 3.6.- Desarrollo de reglamentos y directrices vinculadas a la mitigación del riesgo	25	36	A	B	E,J,K,L,M	17
Entregable 3.6.1.- Desarrollo de lineamientos locales para la gestión del riesgo.	25	36	A	B	J,K,L,M	9
Entregable 3.6.2.- Elaboración de un						

reglamento relativo al uso y propiedad de los espacios recuperados.	25	36	A	B	E,K,L,M	8
Objetivo 4.- Desarrollo de productos hidráulicos e hidrológicos para la DPH y ADA	1	12	A	B	F	
Actividad 4.1.- Desarrollo de productos de hidrología operativa.	1	12	A	B	F	28
Entregable 4.1.- Desarrollo de productos de hidrología operativa.	1	12	A	B	F	28
Actividad 4.2.- Uso de modelos hidráulicos bidimensionales y aplicación a la modelización del río Salado.	1	12	A	B	F	19
Entregable 4.2.- Modelo 2D del río Salado, incluyendo capacitación.	1	12	A	B	F	19
TOTAL MESES HOMBRE						673

ANEXO I - DETERMINACIONES REALIZADAS EN EL LABORATORIO CENTRAL DE ADA

- pH
- Color
- Olor
- Sedimento
- Alcalinidad
- Cloruros
- Dureza Total
- Arsénico
- Fluoruro
- Nitratos
- Nitritos
- Sulfatos
- Sólidos totales a 105 °C
- Fisicoquímico de aguas (Rutina)
- Carbonatos
- Bicarbonatos
- Calcio
- Magnesio
- Hierro total
- Manganeseo
- Cloro Residual
- Cianuros
- Sodio
- Potasio

- Turbiedad
- Temperatura
- Aluminio
- Conductividad
- Cromo
- Cadmio
- Cobre
- Cinc
- Niquel
- Plomo
- Mercurio
- Sólidos sedimentables en 10 min y en 2 horas
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (D.B.O)
- Demanda Química de Oxígeno (D.Q.O)
- Oxígeno Disuelto
- Detergentes
- Fosfatos
- Cloruros
- Nitrógeno amoniacal
- Sulfuros
- Sustancias solubles en Éter Etilico
- Fisicoquímico de Líquidos Residuales
- Hidrocarburos Totales (EPA 418,1)
- PCB's
- BTEX
- Sustancias Fenólicas
- Plaguicidas Totales
- HAP'S
- TOC
- Trihalometanos
- Cualitativo Fitoplancton
- Cuantitativo Fitoplancton
- Cualitativo Zooplancton
- Cuantitativo Zooplancton
- Clorofila "a"
- Bacteriológico (Colimetría)
- Bacterias Coliformes Totales
- Bacterias Coliformes Fecales
- Bacteriológico (Colimetría-Pseudomonas-Enterococos-Rec. H)
- Ensayos de Toxicidad
- Pseudomona Aeruginosa
- Enterococos
- Recuento heterotrófico en placa

(1) Los productos vinculados a la gestión administrativa y al PGAH son objeto de otras consultorías, el conjunto de las cuales, junto con la adquisición y puesta en marcha de los equipos de la red hidrometeorológica da cumplimiento a los requerimientos de los cuatro subcomponentes que forman parte del componente 1 del PGICRS.

(2) El análisis examinará si existen comunidades indígenas entre los actores a ser representados en la PdP, en cuyo caso los especialistas sociales de UCEPO, DPH y ADA, con apoyo del Banco, asegurarán que esta participación se realice en forma culturalmente adecuada, desarrollando para ello los planes

de participación indígena específicos (PPI), cuando corresponda, u otros instrumentos que sean necesarios para garantizar una adecuada participación (por ejemplo, consulta específica con un organismo nacional o provincial indígena en relación con la forma adecuada de consultar a la comunidad sobre un tema en particular), de acuerdo a lo establecido en el Marco de Planificación para Pueblos Indígenas del Proyecto. En todos los casos, el Consultor, en su rol de facilitador de los espacios de participación, cumplirá con lo que los especialistas de los citados organismos indiquen para asegurar una adecuada implementación de los PPI que se desarrollen o de otros instrumentos que contribuyan a garantizar una participación culturalmente adecuada.