

Cap. 13 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL - PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO FIGUEROA.

13.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS.

El análisis del posible impacto ambiental del Programa de Rehabilitación procede en los siguientes pasos, que se desarrollan en las secciones siguientes:

(1) Elaboración de un breve diagnóstico ambiental, que incluye, en primer lugar, la descripción de los aspectos principales del comportamiento del ambiente físico, biológico y socioeconómico del área de influencia del Programa y de su interrelación con la producción agropecuaria. El diagnóstico ambiental también incluye a la caracterización del impacto ambiental del aprovechamiento de los recursos en la situación actual o “sin programa”. En especial, se identifican las manifestaciones de “degradación ambiental” existentes, se indica su origen y su probable evolución en el tiempo.

(2) Descripción de las principales características operativas del Programa de Rehabilitación y análisis de los posibles impactos ambientales positivos y negativos que pueden surgir de la ejecución o implementación del mismo, dando particular importancia a todos aquellos factores que puedan producir alteraciones significativas en el proceso que más influye sobre la sustentabilidad ambiental: el ciclo del agua en el área del proyecto. Se determinan, en este paso, aquéllos procesos desencadenados por el Programa de Rehabilitación que puedan ser más ofensivos para la sustentabilidad ambiental y se analizan brevemente los costos y beneficios ambientales.

(3) Definición, a partir de la información anterior, de normas y directrices ambientales de tipo general para la ejecución del Programa de Rehabilitación, dirigidas a mitigar o evitar los impactos ambientales perjudiciales que pueden surgir de la ejecución de dicho Programa. Se presentan también en este paso, a partir de la definición de directrices, los lineamientos de un Programa de Seguimiento y Control Ambiental del Subsistema de Riego Figueroa (Programa Operativo de Vigilancia y Control Ambientales), que incluye la definición de indicadores y métodos para evaluar, durante la ejecución del programa, su desempeño ambiental.

13.2 CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE EN EL ÁREA GEOGRÁFICA ANALIZADA Y LA IDENTIFICACIÓN DE SITUACIONES DE DEGRADACIÓN AMBIENTAL.

13.2.1 ASPECTOS AMBIENTALES DE CARACTER GENERAL.

El Subsistema de Riego Figueroa se abastece con las aguas del Río Juramento o Salado, que nace en las altas cuencas de los Nevados de Cachi y Acay, en la Provincia de Salta. El Río Salado transcurre por el sur de Salta, atraviesa el límite interprovincial Salta - Santiago del Estero y se desplaza después por esta última provincia en la dirección general norte/noroeste-sur/sureste. Las áreas de aporte del Río Salado, muy extensas, se dividen en tres “cuencas”; la Cuenca Alta, relacionada principalmente con las áreas serranas de Salta; la Cuenca Media, localizada entre la Presa de Cabra Corral y la localidad de Añatuya y la Cuenca Baja, desde Añatuya hasta su desembocadura. La Cuenca Media incluye a la Presa de Figueroa.

La característica más relevante de la cuenca imbrífera del Río Juramento es la marcada estacionalidad de su oferta de agua. El caudal de este curso presenta gran estacionalidad, debido a que, en la cuenca alta, las lluvias son reducidas en el periodo que va de abril a septiembre y en cambio intensas en el período que transcurre entre noviembre y marzo.

Análogamente, la característica más notoria del paisaje del área de riego del Sistema Figueroa y también del paisaje de diversas áreas de las cuencas alta y media del Río Salado, es su diversidad. La acción antrópica ha degradado los suelos por medio de dos actividades de explotación irracionales: (1) la tala casi completa del estrato arbóreo principal, acompañada de la quema indiscriminada de pastizales y arbustales; (2) la explotación agrícola también indiscriminada; (3) la sobrecarga de ganado en la explotación ganadera.

En un sentido amplio, se puede señalar que la acción combinada del hombre y las fuerzas naturales (en especial, la dinámica hídrica) han provocado un elevado dinamismo del sistema, que se manifiesta en una multiplicidad de procesos que modifican la calidad del ambiente. Los procesos son diferentes en el espacio (en las distintas subáreas del sistema) y en el tiempo (los efectos de un proceso pueden desencadenar otro, en un lugar determinado, de efectos antagónicos). El análisis del sistema requiere la consideración conjunta de la dinámica de la cobertura vegetal y, muy especialmente, de la dinámica del recurso hídrico.

DINAMICA DE LA COBERTURA VEGETAL EN EL AREA DE RIEGO.

El patrón general de funcionamiento de la vegetación del área de riego está caracterizado por la precocidad en la iniciación de la actividad vegetativa, y es la resultante de complejos balances térmicos e hídricos. En general, la iniciación de la actividad está asociada a la dinámica del agua y no a la actividad antrópica. Durante la primavera avanzada y el verano se produce un pico de crecimiento de las plantas, en el marco de temperaturas más elevadas y de buena disponibilidad de precipitaciones. La cobertura vegetal varía estacionalmente con un solo máximo anual, durante la estación estival.

Al promediar el bimestre marzo-abril, el balance hídrico es suficientemente severo como para limitar el crecimiento vegetal, y se produce un receso de crecimiento aún antes de que ocurran las temperaturas invernales. El receso de crecimiento varía sensiblemente dentro del área de riego, en función de las características del relieve de las diferentes subáreas. Las subáreas topográficamente más deprimidas de la región y del área de riego presentan una permanencia más prolongada de la actividad de la vegetación durante el inicio de la “estación seca” (abril). En otros términos, la dinámica del aporte líquido al suelo, que depende de la ubicación del terreno considerado en el perfil topográfico, influye en la actividad de la vegetación.

La permanencia de la actividad vegetativa es un indicador de alta “resiliencia funcional”, entendida como la capacidad del terreno para conservar y potenciar los efectos positivos de su cobertura vegetal. Los terrenos con mayor resiliencia funcional (los más deprimidos, en el área de riego) presentan menor resistencia al incremento de la actividad y la producción vegetales al comienzo de la estación húmeda siguiente y conservan mayor proporción de cobertura vegetal durante más tiempo. La eficiencia de aprovechamiento del recurso hídrico, entendida como la razón entre la evapotranspiración real y la sumatoria de aportes de agua (precipitación total, escorrentía, exfiltración) aumenta en general en los niveles deprimidos de las cuencas. Por extensión, y debido a la mayor cobertura, la labilidad de sus suelos, en términos de los desequilibrios causados por el escurrimiento activo del agua, es menor.

En la dirección contraria, los terrenos más elevados son potencialmente más lábiles. La limitación del crecimiento vegetal en estos terrenos, aunada a prácticas inadecuadas de manejo productivo (actividad desmedida de laboreo y su correlato, periodo prolongado con suelo desnudo), han llevado a los mismos a pérdidas de capas de suelo y ha favorecido el escurrimiento excesivo del agua.

La complejidad de la variación espacial del balance hídrico se ve incrementada por las relaciones de “fuente y sumidero de drenaje” que asumen terrenos situados en estrecha

vecindad. El aporte de escurrimiento entre lugares muy cercanos es, en algunos casos, considerable. Esta circunstancia enfatiza la necesidad de planificar el desarrollo agropecuario del área de riego dando especial consideración a (i) las particularidades del dinamismo hídrico en cada subárea; (ii) la necesidad de localizar adecuadamente los cultivos; ya que pequeñas variaciones de altitud, que ocurren en una escala espacial de unas pocas centenas de metros pueden constituir la clave del éxito o el fracaso de determinados cultivos.

SUELOS.

En general la limitación agronómica más importante de los suelos de la región estudiada es la presencia de sal. La cantidad de la misma fluctúa desde valores altísimos hasta concentraciones bajas como algunas tierras de las paleoplanicies aluviales. En el área de bañado actual y antiguo del Río Salado, que ocupa una superficie importante dentro del proyecto, los suelos, además de poseer fuerte afectación salina, presentan perfiles formados por estratos muy arcillosos, duros e impermeables. Estas propiedades no permiten el crecimiento de las raíces y restringen el riego, por ser tierras mal drenadas.

Los suelos que actualmente están en explotación agrícola con riego y poseen la mayor ocupación poblacional de la región, se encuentran en diferentes grados de degradación, por el manejo irracional a que fueron sometidos y presentan una gran heterogeneidad en su tipología con bajos niveles de productividad. Por las condiciones físico-químicas de los suelos y las características climáticas de la zona de estudio, la región posee muy limitada capacidad agrícola de secano. Si se desea hacer agricultura con altos niveles de productividad, necesariamente hay que habilitar nuevas áreas y establecer programas de riego en aquellos sitios donde las limitaciones agronómicas son menores (se señalan en los Capítulos 2 y 10 de este informe dos zonas que se proponen como nuevas áreas a regar, de alrededor de 25.000 ha).

Aún en las mejores tierras, la sustentabilidad de los sistemas productivos bajo riego dependerá fuertemente del aprovechamiento racional del agua y del suelo. Deberán evitarse las pérdidas por filtraciones en los canales. Además, la administración del agua deberá adecuarse a los reales requerimientos y condiciones de las áreas a regar en cada oportunidad, con un sistema de entrega "a la demanda controlada" o con "turnado flexible" de corto tiempo entre riegos. Con ello se conseguirá disminuir notablemente el consumo, porque el agricultor aplica el agua necesaria en los terrenos que estén adecuadamente preparados y en la oportunidad adecuada.

Los métodos de aplicación de riego en parcela deberán lograr muy altos niveles de eficiencia y manejarse con criterio de no erosividad. El riego por gravedad se podrá aplicar solamente cuando los terrenos estén adecuadamente sistematizados y en cultivos de raíces profundas, donde las láminas de reposición son altas y las pérdidas resultan relativamente bajas. La utilización de mangas para riego complementadas con válvulas de caudal discontinuo (riego por pulsos) sería una buena solución para cultivos de escarda.

DINAMICA DEL RECURSO HIDRICO EN EL AREA DEL PROGRAMA DE REHABILITACION.

En una apretada síntesis, los procesos principales que caracterizan a la dinámica del recurso hídrico, muchos de ellos interrelacionados, son los siguientes:

(1) El movimiento de las aguas provenientes de la alta cuenca del Río Salado es muy irregular, ya que crecientes de magnitud importante y duración variable preceden a períodos a veces prolongados de reducida oferta de agua. Esto dificulta el manejo del riego y amenaza la conservación del suelo en el área de riego de Figueroa. En gran medida, la

variabilidad depende de la política de liberación de recursos hídricos de la provincia de Salta, pero también del manejo y la conservación de los suelos en la alta cuenca. En este segundo aspecto, se deben consolidar estrategias tendientes a retardar, en períodos de grandes crecidas, el movimiento de las aguas.

(2) Se advierten, aguas arriba y aguas abajo del emplazamiento del Dique Figueroa, frecuentes desplazamientos del cauce del río y notorias variaciones en la velocidad de desplazamiento del recurso hídrico, asociadas a la variabilidad del relieve. Un primer indicador de este comportamiento es la formación de un bañado sobre el cauce del Río Salado, ubicado hacia el norte del emplazamiento de la represa, que demuestra la extraordinaria dispersión del cauce. Un segundo indicador, ya en el área de riego, es la presencia de excavaciones, debidas al aumento de la capacidad de arrastre del mismo. Otros indicadores de importancia son: (i) el ensanchamiento del río cuando su pendiente se reduce, acompañado por el desarrollo de espiras de meandros; (ii) el ensanchamiento de la llanura activa del río, debido al desplazamiento lateral de los meandros; (iii) la formación de llanuras de escurrimiento impedido, que configuran verdaderas áreas de bañados, a expensas de procesos de colmatación del cauce (aluvionamiento que obstruye el flujo normal del río), por pérdida de capacidad de arrastre.

(3) Se advierte, además, la reactivación de cauces en el área de riego y de las correspondientes llanuras aluviales, y la activación y desactivación de cauces temporarios.

(4) En los suelos del área de riego, son notorios la persistencia y el acentuamiento de fenómenos erosivos, asociados a un relieve moderadamente irregular (formación de depósitos eólicos de cierta magnitud junto a cubetas de deflación), y la recreación de condiciones marcadas de hidromorfismo, asociadas a variaciones del nivel de la capa freática, especialmente en las posiciones más bajas del relieve y muy expuestas a problemas de anegamiento y salinización creciente.

Surge de lo expuesto que el uso actual y, en considerable medida, el uso potencial de los suelos, está determinado por las características y comportamiento de la vegetación natural, que depende, a su vez, de la dinámica hídrica. Las rápidas escorrentías conducen a la erosión de los suelos, fuertemente relacionada con la excesiva velocidad del agua. Por otra parte, la imposibilidad o dificultad de evacuar o drenar el agua que accede con velocidad excesiva, conduce a la acumulación indeseada de aguas (inundaciones, problemas de drenaje) y deterioro de los suelos (alteraciones de las capas superiores de los mismos).

Las dificultades de los suelos del área de riego pueden haberse agravado desde comienzos de la década pasada, debido al deterioro de las obras y a la consecuente reducción de la capacidad de regulación de las mismas. La llanura aluvial se ha constituido en un "área de derrame", debido a la incapacidad del Dique Figueroa de detener el caudal del Río Salado. el agua que transcurre por el "área de derrame" provoca una fuerte erosión del suelo y, en muchas zonas, la formación de "cárcavas" peligrosas, que pasan a ser parte importante del paisaje de la llanura aluvial. En los suelos hidromórficos, situados mayoritariamente dentro del área de derrame, es frecuente la formación de capas subsuperficiales impermeables y la repetición de fenómenos de revenimiento.

DINAMICA DE LOS RECURSOS Y DEGRADACIÓN AMBIENTAL.

Se designa como degradación ambiental al conjunto de las modificaciones producidas en el ambiente, predominantemente por la acción antrópica, que conducen a la pérdida de las condiciones de sustentabilidad ambiental y al entorpecimiento del uso productivo racional y sustentable de los recursos. La identificación de procesos de degradación ambiental es útil para el desarrollo de acciones correctivas y, por extensión, para la formulación de un Programa de Seguimiento y Control Ambiental.

Las principales señales de degradación, según se desprende del análisis anterior, pueden resumirse como sigue:

(1) Altos riesgos de inundación en el sistema hidrográfico considerado, con impactos ambientales históricamente considerables. El manejo actual de los recursos hídricos en la alta cuenca contribuye a generar inestabilidades, que derivan en mayores frecuencias de inundación en las últimas décadas. El diseño de políticas de manejo de la cuenca puede reducir los riesgos futuros de inundación. Se han definido, en el apartado anterior, procesos que aceleran la escorrentía y que conducen a que las áreas bajas reciban aportes hídricos muy en exceso de su capacidad de escurrimiento; situación que genera anegamientos severos. Esta fuente de degradación reclama la implementación de acciones para el mejoramiento de la retención de las aguas de la alta y media cuenca.

(2) Frecuentes desplazamientos del cauce del río; formación de áreas de bañado que perjudican la arquitectura del cauce; formación de excavaciones; desarrollo de espiras de meandros y desplazamiento lateral de los meandros; colmatación de tramos relevantes del cauce.

(3) Acentuamiento de fenómenos erosivos de los suelos y recreación de condiciones marcadas de hidromorfismo en los mismos (anegamiento y salinización crecientes).

Por otro lado, poco se puede agregar en relación a la evolución de los recursos faunísticos. La complejidad espacial de la distribución de la fauna de la región resulta del efecto agregado de la compleja distribución de las plantas y de la movilidad de muchos componentes faunísticos. No se dispone de relevamientos faunísticos específicos para el área de este proyecto. Estas limitaciones determinan que, como ocurre en otros casos, el inventario de las especies faunísticas aporte pocos elementos de decisión a los fines de su protección. Son necesarios estudios de detalle a fin de evaluar en forma continua los efectos que las acciones de desarrollo puedan eventualmente tener sobre la biodiversidad de los niveles tróficos superiores de los ambientes a modificar.

13.3 EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DEL SISTEMA FIGUEROA Y SU IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROGRAMA.

El uso predominante del suelo en el área del Programa es actualmente la ganadería extensiva, pero esta situación podrá modificarse regularizando el suministro de agua. En el Programa de Rehabilitación se proponen, para el desarrollo agropecuario de la región, actividades productivas primarias apoyadas en el desarrollo del riego, cuya localización variará de un área a otra de acuerdo con las agroecológicas características de las mismas (Caps. 10, 11, 12 de este informe). En el Programa se proponen, además, prácticas de manejo del agua que tienden a evitar o por lo menos a reducir las formidables variabilidades en los niveles de suministro que existen actualmente.

Para impulsar la producción, el Programa de Rehabilitación desarrolla las siguientes acciones: (1) rehabilitación de la obra de Ingeniería de captación y almacenamiento de aguas en el cauce del Río Salado; (2) realización de obras de rehabilitación de la red de canales; (3) desarrollo de acciones de generación y transferencia de tecnología y de promoción comercial, con el fin de impulsar el crecimiento de los sistemas de producción agrícola-ganaderos de la región y mejorar las posibilidades de comercialización.

El objetivo último de estas acciones apunta a lograr una mejora en la calidad de vida de los habitantes, aumentando los ingresos de aquéllos que se encuentran en niveles definidos habitualmente como de pobreza e incrementando la eficiencia de producción:

POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROGRAMA.

El impacto ambiental de un proyecto o programa de desarrollo es positivo cuando los beneficios ambientales son mayores que los costos ambientales. En proyectos productivos agropecuarios, y por lo tanto en proyectos de riego, los beneficios ambientales son difíciles de cuantificar, debido a la naturaleza nítidamente cualitativa de sus principales dimensiones, tales como el mejoramiento de los atributos paisajísticos o de la calidad de vida. Algunas dimensiones de los costos ambientales, tales como la relacionada con el deterioro de los factores productivos básicos (suelo, agua), pueden, bajo condiciones muy adecuadas de acopio y procesamiento de información agroecológica, estimarse cuantitativamente; pero otras, tales como el deterioro de la calidad de vida, son tan difíciles de cuantificar como los beneficios.

Por lo tanto, para la valoración de costos y beneficios ambientales se procede, en el ámbito de este Programa, al análisis de los signos o sentido del impacto del Programa sobre los principales factores ambientales. Los impactos ambientales posibles se clasifican operativamente a continuación, según sus efectos más probables, en positivos, neutros y negativos. Claramente, los efectos más probables dependerán de las condiciones sociales e institucionales prevalecientes, que son cuidadosamente enunciadas y evaluadas en relación a cada impacto. El presupuesto esencial para la formulación de un Programa de Control Ambiental es que las modificaciones de las condiciones y practicas institucionales en el ámbito de ejecución del Programa de Rehabilitación pueden alterar favorablemente la naturaleza de los impactos ambientales, de modo que un impacto negativo puede transformarse en neutro con una adecuada innovación institucional.

(a) Impacto del programa de rehabilitación sobre la eficiencia de captación, conducción y utilización del agua de riego.

Este posible impacto ambiental será positivo. El mejoramiento en los procesos de captación y almacenamiento de las aguas destinadas al riego mejorara la eficiencia de su utilización, evitando su escorrentía libre más allá del alcance de los establecimientos productivos. Al mismo tiempo, mejorará las posibilidades de planificación de la empresa agropecuaria, al asegurar el suministro de agua en intervalos conocidos de tiempo.

La rehabilitación de los canales de riego permitiría reincorporar a la producción intensiva áreas que actualmente están abandonadas o dedicadas a actividades de subsistencia o extensivas. También mejorará la conducción del agua hasta los lugares de aplicación, aumentando la eficiencia de uso y evitando el anegamiento de lugares intermedios donde ésta no está destinada. El mejoramiento en la disponibilidad del agua permitiría incrementar el nivel de ingresos de los productores, posibilitándoles el acceso a mejores alternativas para ellos y sus familias, y las comunidades urbanas con las cuales establecen relaciones comerciales y sociales.

Más ampliamente, la realización de las obras contribuirá a moderar la magnitud de los procesos de degradación ambiental (inundaciones, aceleración de escorrentía, anegamientos severos, excavaciones, formación de bañados, colmatación, erosión, anegamiento, salinización).

(b) Impacto de la ampliación del riego sobre el ciclo del agua y la disponibilidad de agua en otros parajes de la cuenca.

Este posible impacto ambiental será neutro. La magnitud del recurso hídrico involucrado en el circuito de producción agropecuaria del área de riego de Figueroa es pequeña en relación con los flujos habituales generados por el régimen hídrico de la cuenca estudiada. Una modificación del flujo de agua destinado al riego agrícola en Figueroa probablemente tenga

un efecto neutral en el balance total de agua y en su disponibilidad efectiva para otros usos en otros parajes de la cuenca.

(c) Impacto de la ampliación de la producción irrigada sobre emisiones de gases y descargas de líquidos.

Este impacto ambiental del Programa será probablemente neutro. Se prevé la continuación y expansión de emisiones a la atmósfera de partículas de materiales suspendidas por el tráfico vehicular en caminos rurales no consolidados, y de vapores de agroquímicos utilizados en la producción agropecuaria, pero ellas serán probablemente reducidas. Se desprende de las posibles consecuencias de este impacto que la deposición y capacidad de transporte de estas emisiones deberá ser monitoreada. Del mismo modo, no se prevén incrementos significativos de descargas de líquidos cloacales o industriales vinculadas al desarrollo del proyecto. Las descargas de posibles estructura de desagüe y drenaje agrícolas conteniendo sedimentos en suspensión y eventualmente contaminadas con agroquímicos deberán ser monitoreadas.

(d) Impacto de las nuevas actividades productivas inducidas por el programa sobre la dinámica hídrica.

El impacto ambiental será probablemente neutro o positivo si se cuenta con normas de manejo integrado y racional de los recursos y, en particular, del recurso hídrico y, muy especialmente, si se desarrolla y aplica con éxito un programa de seguimiento, monitoreo y corrección de las técnicas productivas. Este Programa dará especial atención a: (1) técnicas que moderen los efectos de la disminución de la resiliencia en la cobertura vegetal (facilidad con que la vegetación cubre el suelo luego de los períodos de receso); (2) técnicas que orienten a los productores sobre el uso de agroquímicos.

(e) Impacto de los agroquímicos necesarios para el control de malezas y plagas.

El impacto será probablemente negativo. La introducción de malezas es una consecuencia inevitable de la intensificación agrícola, a través de dos tipos de procesos ecológicos. Por un lado, el incremento de la manipulación de simiente conlleva irremisiblemente el acarreo de impurezas, o semillas de invasoras que no pueden separarse totalmente de la simiente. Por otra parte, la apertura de espacios nuevos, libres de competencia por un cierto período, al preparar los campos para el cultivo, ofrece oportunidades de establecimiento a especies animales y vegetales que habitualmente arriban al lugar a través de propágulos o individuos transportados por el viento o las aguas. La práctica agronómica provee de numerosas (aunque no totalmente eficaces) herramientas para el control de las plagas y malezas. Aunque sería deseable contar en todos los casos con métodos de control que minimicen el uso de agroquímicos, esto no es siempre posible, de tal forma que el empleo de biocidas es una consecuencia inevitable de la intensificación de la agricultura.

Estas consideraciones indican la necesidad de desarrollar un programa de evaluación toxicológica del desarrollo agrícola, mediante el análisis de las vías de transporte, tiempos de residencia en el suelo, etc., que presenta cada biocida cuyo uso se prevea en las cuencas. Las vías más habituales de transporte de este tipo de contaminantes son los torrentes hídricos superficiales y los flujos de aguas subsuperficiales. Deberán desarrollarse criterios para evaluar siquiera en forma estimativa las concentraciones máximas que se alcanzarían en distintos puntos de la cuenca, toda vez que las aguas discurren hacia lugares donde se las utiliza para bebida humana, del ganado, o se incorpora a acuíferos contaminados o no que alojan parte de la biodiversidad regional. El análisis debe contemplar también la conservación de la calidad general de las aguas a los fines de proteger la flora y fauna acuáticas.

Este análisis puede realizarse a través de las técnicas actualmente disponibles para ello. Existen varios manuales con datos básicos respecto de las características de difusión ambiental de una amplia gama de biocidas y agroquímicos. También están disponibles numerosos métodos para estimar la velocidad de transporte y difusión ambiental de las sustancias orgánicas, conociendo sus características físico-químicas y las del ambiente en el cual se produce su dispersión.

(f) Impacto del desarrollo del área de riego en un entorno institucional adverso.

El impacto será probablemente negativo. En Santiago del Estero el manejo de los recursos naturales está subdividido administrativamente en reparticiones especializadas “por recurso” (agropecuarios, ictícolas, bosques, fauna). Estas actividades pueden interferirse recíprocamente si ocurren en una misma cuenca hidrológica y su planificación no se realiza en forma armónica, atendiendo al análisis del ciclo de vida de la actividad en términos de su impacto sobre el recurso hídrico. La coordinación de estas actividades debería instrumentarse en el marco de una autoridad de cuenca hídrica, que tuviera facultades y capacidad técnica e institucional para analizar y decidir el manejo de estas unidades ambientales desde el punto de vista de su sustentabilidad ecológica conjunta.

(g) Impacto general.

El análisis de factores ambientales detallado en los apartados (a) a (g), en los párrafos anteriores, señala que el Proyecto de Rehabilitación del Área de Riego de Figueroa puede presentar un impacto ambiental previsible categorizable como intermedio a bajo, según los criterios habituales utilizados por la Autoridad Nacional y por los Organismos Internacionales de Desarrollo. Claramente, este posible impacto moderado está supeditado a la aplicación exitosa de tecnologías que preserven la cobertura vegetal del suelo y niveles adecuados del balance hídrico de los nuevos cultivos y a una precisa e intensa coordinación institucional de las actividades de control ambiental.

13.4. LINEAMIENTOS DE UN PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL.

Un Programa de Seguimiento y Control Ambiental para el Área de Riego de Figueroa (en adelante PSCA) debe presentar dos dimensiones de interés: (1) el enunciado de directrices y normas referentes a prácticas productivas, sociales e institucionales dirigidas a mejorar las condiciones de sustentabilidad ambiental y; (2) el diseño y la ejecución de proceso de monitoría de los procesos naturales y productivos y de su impacto en la sustentabilidad ambiental. Las normas y directrices tienen el objetivo de promover acciones/conductas/estructuras dirigidas a moderar los posibles impactos negativos del Programa de Rehabilitación del Área de Riego de Figueroa.

13.4.1 NORMAS Y DIRECTRICES.

(1) Directrices sobre manejo de suelos. Se deben promover, para las partes más elevadas e irregulares de las áreas de riego, prácticas y actividades que minimicen el laboreo del suelo. Se deben además promover prácticas ganaderas que minimicen el sobrepastoreo, con el propósito de disminuir las tasas de escorrentía y elevar simultáneamente el Stock de Agua en las Plantas. Se debe promover el desarrollo de prácticas silvopastoriles que mejoren las condiciones del suelo. Se debe además estimular el cultivo de especies leñosas, con el propósito de mejorar las tasas de infiltración y moderar las condiciones de escorrentía en las partes altas/irregulares del área.

(2) Directrices sobre prácticas de laboreo. Se deben promover prácticas útiles para mitigar el impacto negativo de la disminución de la resiliencia en el tapiz vegetal. Es ésta una

consecuencia del reemplazo de las especies espontáneas de la vegetación, caracterizadas por una tasa de crecimiento submáxima por otras de tasa de crecimiento mayor. Este impacto puede ser atenuado mediante la introducción de prácticas de laboreo adecuadas (labranza mínima, intersembra, barbecho) que aseguren el mantenimiento de la cobertura del suelo durante los intervalos de tiempo más prolongados posibles.

(3) Directrices sobre el manejo del agua en el área de riego. Se deben promover, a través de los servicios de transferencia de tecnología, prácticas y técnicas que regulen el tiempo de residencia medio del agua en las estructuras de conducción y distribución y en las parcelas. La regulación del tiempo medio de residencia es, en general, la única razón por la cual el recurso hídrico puede efectivamente conservarse o aún incrementarse. Son técnicas relevantes para este fin (1) la derivación de aguas hacia áreas con pendiente más adecuada que la correspondiente a la vaguada de los cursos de agua de donde es tomada; (2) el desarrollo de alternativas técnicas de impermeabilización necesarias para reducir la infiltración profunda del agua; (3) la eliminación de técnicas de riego que malgastan el recurso hídrico, como el riego por manto, que genera además condiciones de anegamiento de los suelos, impidiendo el crecimiento de las plantas; (4) la difusión de técnicas de mejoramiento del drenaje, donde fuere necesario.

(4) Directrices sobre la Organización de las Instituciones Responsables por el Recurso Hídrico. Para mitigar el impacto potencialmente negativo del desarrollo de áreas de riego en un entorno institucional que no prevé el manejo de unidades de cuenca, una medida apropiada es la reestructuración de la administración provincial a fin de crear las instituciones requeridas. Estas acciones deberían llevarse a cabo en el marco de lineamientos de orden general que aseguren la capacitación adecuada de las personas y funcionarios que desempeñarán las nuevas funciones. La Autoridad de Cuenca debería reunir mediante recursos propios o asegurarse mediante recursos externos la provisión de las siguientes competencias: capacidad de relevar, evaluar, desarrollar criterios para la distribución y uso sustentable de los recursos hídricos, edáficos, vegetales, faunísticos y otros.

(5) Diagnósticos ambientales preventivos y correctivos. Para mitigar el impacto potencialmente negativo del Incremento en los niveles de contaminación ambiental por agroquímicos son útiles las siguientes dos acciones básicas:

i) El diagnóstico preventivo de la contaminación. La prevención de la contaminación de agroquímicos se desarrolla mediante el análisis de las situaciones de su uso en cada caso particular. El análisis debe contemplar las propiedades físico-químicas de los productos utilizados, sus sitios de aplicación, las características del flujo del agua en dichos sitios, y las relaciones conocidas de dosis-efecto para el producto en cuestión, de acuerdo a las reglas habituales para estimación de riesgos ambientales.

ii) La corrección de los usos de acuerdo con las conclusiones de los estudios de diagnóstico preventivo y a las mediciones realizadas sobre el terreno. El diagnóstico preventivo suministra criterios para el diseño de acciones de vigilancia ambiental. En caso de detectarse desviaciones respecto de los niveles de contaminación definidos como objetivo, deberán corregirse los usos (forma de aplicación, tipo de producto a aplicar, cantidad a aplicar, reemplazo de la especie en cultivo por otra resistente, etc.) de acuerdo con lo indicado por el estado del arte de las prácticas agronómicas.

ACCIONES ESPECIFICAS.

La principal acción específica es el diseño de un Programa Operativo de Vigilancia y Control Ambientales. Este programa debe ser diseñado bajo el concepto de manejo integral de una cuenca hídrica y utilizando como base los modelos computacionales sobre el ciclo del agua

y el balance hídrico actualmente disponibles y elaborados para la identificación de los impactos. Con esa base conceptual, se elaborará la correspondiente estructura de vigilancia y control, que consta de (i) la selección de sitios de toma de muestras; (ii) los procedimientos de toma de muestras; (iii) la definición de indicadores de calidad ambiental; (iv) la definición de procedimientos de análisis de la información. En esta sección se presenta únicamente un listado provisorio de posibles indicadores de calidad ambiental que se consideran adecuados para el diseño de un Programa Operativo de Vigilancia que sea adecuado a las condiciones del área de riego de Figueroa.

Los indicadores y patrones de calidad ambiental podrán variar parcialmente de una subárea a otra dependiendo de la posición topográfica de las actividades productivas, de la situación ecológica en las regiones colectoras y de desagüe del recurso hídrico, así como de otros factores. Para fines ejemplificativos se define un conjunto mínimo de indicadores de calidad ambiental apropiados para el área analizada. Este elenco de indicadores deberá ser modificado al tiempo de la operacionalización del componente.

- P1. Precipitación. Es la cantidad de agua caída en forma de lluvia. Su medición se realiza con pluviómetro, con periodicidad diaria.
- P2. Régimen térmico. Se caracteriza por medio de la temperatura del aire ambiente. Su medición se realiza por medio de termógrafos. Periodicidad: diaria.
- P3. Caudal superficial. Es el caudal de agua transportado por unidad de tiempo a través de una sección de los cursos relevantes de agua superficial. Su medición se realiza por métodos de aforo. Periodicidad: diaria.
- P4. Sólidos suspendidos. Es la cantidad media de sólidos filtrables por poro 0.8 μ en una muestra de agua. Periodicidad: Semanal
- P5. Conductividad eléctrica- Salinidad. Es la conductividad de una celda ocupada por una muestra de agua y su calibración en términos del contenidos de sales disociables de la misma. Periodicidad: Semanal
- P6. Altura de la freática. Es la profundidad instantánea del nivel freático en un punto. Periodicidad: Quincenal.
- P7. Biomasa vegetal. Es la masa vegetal viva por unidad de superficie de suelo. Se estima por métodos de cosecha, cubicación o muestreo y calibración. A los fines del seguimiento ambiental interesa definirla en términos de una escala relativa de 10 rangos aproximados, cuya magnitud debe estimarse mediante un relevamiento previo. Periodicidad: Trimestral.
- P8. Concentración de agroquímicos en los cuerpos de agua. Es la concentración, expresada como suma de algunos de los agroquímicos elegidos como críticos por su nivel de toxicidad, persistencia, etc., o como valor total de Calidad de Efluente, mediante la realización de bioensayos adecuados. Periodicidad: Semestral.
- P9. Integridad de la fauna. Es la permanencia de especies faunísticas indicadoras o "centinela", en un elenco de control, diseñado al efecto. La permanencia de especies faunísticas en la lista se establece mediante relevamientos periódicos, eventualmente apoyados con interpretación o estimación de parámetros poblacionales de tipo demográfico.

IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS DE PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO EN EL PROGRAMA DE CONTROL Y VIGILANCIA AMBIENTAL.

Existen numerosas oportunidades de participación de la población en el desarrollo de las tareas de monitoreo y seguimiento de este proyecto. Varias actividades de monitoreo deben normalmente desarrollarse en áreas de dominio privado, razón por la cual es conveniente identificar a productores que ejerciten liderazgo sobre sus pares, sea por su capacidad innovativa, por el tamaño de sus explotaciones, etc. Algunas de las tareas vinculadas con el mantenimiento de las estaciones meteorológicas y de aforo pueden ser transferidas directamente al personal de los establecimientos que las alojan. Además de motivar la participación de los destinatarios finales de los estudios, su participación contribuye al buen

desarrollo de las observaciones, particularmente durante los meses del año donde los accesos pueden dificultarse por condiciones meteorológicas u otras.

El plan de seguimiento de los aspectos ambientales del proyecto debe también estar contenido en las rutinas generales de extensión del organismo provincial responsable, quien desarrollará acciones de inducción y extensión (charlas, visitas a establecimientos, etc.) acompañadas por los medios locales (periódicos, radios, etc.). Estas acciones no se presupuestan en las Tablas 2 y 3, ya que se asume que se trata de montos menores imputables a los gastos generales de los organismos provinciales.

13.5 SINTESIS DE CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. El Proyecto de Rehabilitación del Area de Riego de Figueroa podrá presentar un impacto ambiental previsible categorizable como intermedio a bajo, según los criterios habituales utilizados por la Autoridad Nacional y por los Organismos Internacionales de Desarrollo, en la medida en que se respeten normas estrictas de gestión ambiental.

2. Se recomienda enfatizar las tareas de seguimiento y control ambiental del Proyecto de Rehabilitación, a fin de ampliar la base de información sobre el recurso hídrico en las áreas involucradas de las Provincias de Santiago del Estero y Salta (Alta Cuenca). Para ello, se recomienda la instrumentación de una red de medición periódica de varios parámetros básicos del ciclo del agua en la cuenca correspondiente, de las concentraciones de agroquímicos en diversas fases ambientales, de la estabilidad y capacidad de retención de agua de los suelos y del mantenimiento de la cobertura vegetal y de la integridad de la fauna en las áreas de colección y escurrimiento de las cuencas. Periódicamente, y en base a la información obtenida durante el monitoreo del recurso hídrico, deberían revisarse los criterios, técnicas y conceptos de producción en uso, a fin de adaptarlos a los eventuales cambios ambientales que de ellos pudieran devenir.

3. Se recomienda avanzar en el desarrollo de marcos legales e institucionales adecuados para acompañar y posibilitar la intensificación agrícola en condiciones de sustentabilidad ambiental. Los ámbitos institucionales más importantes en relación con esta recomendación son los referidos al sistema de protección ambiental provincial y al desarrollo de autoridades de cuenca hídrica.

4. Los estudios necesarios en etapas ulteriores del proyecto deben ajustarse a los conceptos básicos de cuenca hídrica y ciclo del agua. Se sugiere, para el espacio físico de la cuenca que contiene al proyecto, elaborar modelos cualitativos del ciclo hídrico para las situaciones con y sin proyecto, indicando las áreas de ingresos y egresos del recurso hídrico y sus zonas internas de acumulación y circulación.

5. Se sugiere, además, perfeccionar la evaluación ambiental de este Programa, pero considerando las implicancias del manejo de los recursos hídricos en toda la cuenca hidrográfica, incluyendo los embalses ubicados en ella y los efectos aguas arriba y abajo del área de proyecto, principalmente sobre caudales y calidad del agua. La operación de los sistemas, los mecanismos de concertación y la resolución de conflictos deberán también considerarse en la medida que puedan afectar a la viabilidad del proyecto.

6. Se recomienda profundizar las acciones de desarrollo institucional destinadas a definir una estructura en el Estado Provincial que jerarquice las acciones de política ambiental, en concordancia con los criterios prevalentes sobre gerenciamiento ambiental en la normativa internacional. Se recomienda avanzar en el sentido de definir autoridades de cuenca hídrica que tengan jurisdicción sobre todas las actividades que se desarrollan en las mismas.

7. Deben incorporarse técnicas de conservación de la estabilidad de los suelos y de la economía del agua en las diferentes cuencas, e integrarse armónicamente las distintas actividades productivas (agricultura, ganadería, forestación, etc.) tomando como base la preservación de la estabilidad de toda la cuenca donde ellas se desarrollan.
8. Se recomienda iniciar la preparación de documentación apropiada para la consecución de financiamiento nacional e internacional.
 - (a) En lo que respecta a la legislación nacional, la Ley Nacional 24354 (Sistema Nacional de Inversiones Públicas) incluye, entre otras, la obligación de efectuar estudios del impacto ambiental de proyectos de inversión.
 - (b) La aprobación del proyecto por parte del Programas con Financiamiento Multilateral requiere la conformación de varias condiciones de elegibilidad, entre ellas la realización de un Estudio Detallado de Impacto Ambiental. El primer paso de la elaboración de este estudio es un documento denominado Ficha Ambiental según un modelo provisto en Manuales desarrollados por los organismos de financiamiento. La Ficha debe ser aprobada por el Gobierno Provincial.
 - (c) Se recomienda también preparar la documentación necesaria para cumplir con las condiciones de elegibilidad provinciales. La documentación deberá tener: (1) una Declaración Descriptiva de Actividades (DDA), documento sumario que consiste en una descripción pautada de los aspectos más relevantes en relación con la incidencia ambiental del emprendimiento; (2) una descripción detallada y justificada de la obra o actividad proyectada, incluyendo las etapas de selección del sitio, realización de las obras, cese de las mismas y eventual cese de la actividad; (3) un análisis y determinación de la calidad actual y proyectada de los factores ambientales en el entorno del sitio en el que se pretende desarrollar la obra o actividad proyectada en sus distintas etapas; (4) la identificación y evaluación de los impactos ambientales que ocasionaría la ejecución del proyecto en sus distintas etapas; (5) la determinación del posible escenario ambiental resultante de la ejecución del proyecto, incluyendo las variaciones de la calidad de los factores ambientales; (6) la descripción de las medidas de prevención y mitigación para impedir los impactos ambientales adversos identificados para cada una de las etapas del proyecto o actividad.
9. Se recomienda también promover el desarrollo de actividades de control ambiental en las instituciones municipales.