

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

### GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

Normativa: Vigente

Última Reforma: Suplemento del Registro Oficial 134, 25-VIII-2022

GUSTAVO MANRIQUE MIRANDA  
MINISTRO DEL AMBIENTE, AGUA Y  
TRANSICIÓN ECOLÓGICA

#### CONSIDERANDO:

Que, el numeral 7 del artículo 3 de la Constitución de la República del Ecuador establece como uno de los deberes primordiales del Estado ecuatoriano: "(...) Proteger el patrimonio natural y cultural del país (...)";

Que, el artículo 85 de la Constitución de la República del Ecuador establece que: "(...) La formulación, ejecución, evaluación y control de las políticas públicas y servicios públicos que garanticen los derechos reconocidos por la Constitución, se regularán de acuerdo con las siguientes disposiciones: 1. Las políticas públicas y la prestación de bienes y servicios públicos se orientarán a hacer efectivos el buen vivir y todos los derechos, y se formularán a partir del principio de solidaridad. 2. Sin perjuicio de la prevalencia del interés general sobre el interés particular, cuando los efectos de la ejecución de las políticas públicas o prestación de bienes o servicios públicos vulneren o amenacen con vulnerar derechos constitucionales, la política o prestación deberá reformularse o se adoptarán medidas alternativas que concilien los derechos en conflicto. 3. El Estado garantizará la distribución equitativa y solidaria del presupuesto para la ejecución de las políticas públicas y la prestación de bienes y servicios públicos. En la formulación, ejecución, evaluación y control de las políticas públicas y servicios públicos se garantizará la participación de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades (...)";

Que, el numeral primero del artículo 154 de la Constitución de la República del Ecuador establece que, a las ministras y ministros de Estado, además de las atribuciones establecidas en la ley, les corresponde: "(...) Ejercer la rectoría de las políticas públicas del área a su cargo y expedir los acuerdos y resoluciones administrativas que requiera su gestión (...)";

Que, el artículo 226 de la Constitución de la República del Ecuador establece que: "(...) Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución (...)";

Que, los numerales 7 y 11 del artículo 261 de la Constitución de la República del Ecuador, establecen las competencias exclusivas del Estado central sobre: "Las áreas naturales protegidas y los recursos naturales"; y "Los recursos energéticos; minerales, hidrocarburos, hídricos, biodiversidad y recursos forestales";

Que, el numeral 5 del artículo 263 de la Constitución de la República del Ecuador establece que Los gobiernos provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley: "(...) Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego (...)";

Que, el artículo 280 de la Constitución de la República del Ecuador menciona que: "(...) El Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución del presupuesto del Estado; y la inversión y la asignación de recursos públicos; y coordine las competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados. Su observancia será de carácter obligatorio para el

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

sector público e indicativo para los demás sectores (...);

Que, numeral 4 del artículo 281 de la Constitución de la República del Ecuador establece que La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente. Para ello, será responsabilidad del Estado: "(...) Promover políticas redistributivas que permitan el acceso del campesinado a la tierra, al agua y otros recursos productivos (...);

Que, el artículo 282 de la Constitución de la República del Ecuador señala: "(...) El Estado normará el uso y acceso a la tierra que deberá cumplir la función social y ambiental. Un fondo nacional de tierra, establecido por ley, regulará el acceso equitativo de campesinos y campesinas a la tierra. Se prohíbe el latifundio y la concentración de la tierra, así como el acaparamiento o privatización del agua y sus fuentes. El Estado regulará el uso y manejo del agua de riego para la producción de alimentos, bajo los principios de equidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental. (...);

Que, el artículo 313 de la Constitución de la República del Ecuador reconoce que: "(...) El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia. Los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social. Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley. (...);

Que, el artículo 318 de la Constitución de la República del Ecuador establece que: "(...) El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua. La gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria. El servicio público de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias. El Estado fortalecerá la gestión y funcionamiento de las iniciativas comunitarias en torno a la gestión del agua y la prestación de los servicios públicos, mediante el incentivo de alianzas entre lo público y comunitario para la prestación de servicios. El Estado, a través de la autoridad única del agua, será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán a consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación. Se requerirá autorización del Estado para el aprovechamiento del agua confines productivos por parte de los sectores público, privado y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la ley (...);

Que, el artículo 412 de la Constitución de la República del Ecuador establece: "(...) La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico (...);

Que, el artículo 133 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización establece: "(...) La competencia constitucional de planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego, está asignada constitucionalmente a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales. Al efecto, éstos deberán elaborar y ejecutar el plan de riego de su

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

circunscripción territorial de conformidad con las políticas de desarrollo rural territorial y fomento productivo, agropecuario y acuícola que establezca la entidad rectora de esta materia y los lineamientos del plan nacional de riego y del plan de desarrollo del gobierno autónomo descentralizado respectivo, en coordinación con la autoridad única del agua, las organizaciones comunitarias involucradas en la gestión y uso de los recursos hídricos y los gobiernos parroquiales rurales. (...)"

Que, el artículo 23 del Código Orgánico del Ambiente determina que:"(...) El Ministerio del Ambiente será la Autoridad Ambiental Nacional y en esa calidad le corresponde la rectoría, planificación, regulación, control, gestión y coordinación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (...)"

Que, el artículo 8 de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos establece: "(...) La Autoridad Única del Agua es responsable de la gestión integrada e integral de los recursos hídricos con un enfoque ecosistémico y por cuenca o sistemas de cuencas hidrográficas, la misma que se coordinará con los diferentes niveles de gobierno según sus ámbitos de competencia (...)"

Que, el artículo 17 de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua señala: "(...) Es la entidad que dirige el sistema nacional estratégico del agua, es persona jurídica de derecho público. Su titular será designado por la Presidenta o el Presidente de la República y tendrá rango de ministra o ministro de Estado. Es responsable de la rectoría, planificación y gestión de los recursos hídricos. Su gestión será desconcentrada en el territorio (...)"

Que, mediante Resolución Nro. 0008-CNC-2011 suscrito el 14 de julio de 2011 y publicada en el Registro Oficial Nro. 509 de 9 de agosto de 2011 , el Consejo Nacional de Competencias, resolvió transferir la competencia de planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego y drenaje a favor de los gobiernos autónomos descentralizados

del país; reformada mediante resolución No. 0012-CNC-2011 de 08 de diciembre de 2011, a través de la cual establece que la competencia de riego y drenaje le corresponde al Gobierno Central, a través del Ministerio Rector de la política agropecuaria; así como el seguimiento y evaluación del Plan Nacional de Riego y Drenaje, la verificación de los estándares exigidos para el adecuado funcionamiento de la infraestructura de riego y drenaje, que en el futuro construyan los Gobiernos Provinciales Autónomos descentralizados;

Que, mediante Resolución Nro. 010-CNC-2012 de 20 de septiembre de 2012, publicada en el Registro Oficial Nro. 808 del 11 de octubre del 2012, el Consejo Nacional de Competencias, resolvió en su artículo 1: " (...) Los recursos establecidos en los literales b) y c) del Art. 48 de la Resolución 008-CNC-2011 publicada en Registro Oficial No. 509 del 9 de agosto del 2011, se destinarán a inversión sujeta a los montos máximos por provincia definidos en una tabla referencial elaborada por el Ministerio rector, en el marco del Informe de la Comisión de Costeo de 12 de junio de 2011; y se transferirán directamente desde el Ministerio de Finanzas, a través de transferencias de capital exclusivamente a favor de los proyectos de inversión de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales (...)"

Que, mediante Decreto Ejecutivo Nro. 5 de 30 de mayo del 2013, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 14 de 13 de junio del 2013, en su artículo 2 se dispuso: "(...) Transfiéranse a la Secretaría Nacional del Agua todas las competencias, atribuciones, responsabilidades, funciones, delegaciones, representaciones, proyectos y programas que en materia de riego y drenaje que ejerce el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Exceptuándose las competencias, atribuciones, programas y proyectos vinculados al uso y aprovechamiento agrícola y productivo del recurso hídrico y su participación en el seguimiento del Plan Nacional de Riego, que ejerce y ejecuta en calidad de ente rector de la política nacional agropecuaria, de fomento

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

productivo, desarrollo rural y soberanía alimentaria (...)"

Que, mediante Decreto Ejecutivo Nro. 206 de 09 de noviembre del 2017 publicado en el Registro Oficial Suplemento Nro. 124, de 21 de noviembre de 2017, en su artículo 1 se dispuso: "(...) Transfiéranse a la Secretaria del Agua las competencias, atribuciones, responsabilidades, funciones, delegaciones, representaciones, proyectos y programas en materia de riego y drenaje que ejerce el Ministerio de Agricultura y Ganadería incluidas aquellas competencias, atribuciones, programas y proyectos vinculados al uso y aprovechamiento agrícola productivo del agua y ala modernización y eficiencia del servicio público de riego y drenaje complementado por la dotación de canales secundarios, terciarios y la tecnificación del riego parcelario (...)";

Que, mediante Decreto Ejecutivo Nro. 989 de 03 de febrero del 2020 publicado en el Registro Oficial Suplemento Nro. 152, de 2 de marzo de 2020, se estableció la reorganización de la competencia de riego y drenaje de la siguiente manera: "(...) a. La Secretaría del Agua como autoridad única del agua ejercerá todas las atribuciones, responsabilidades, funciones, delegaciones, representaciones, proyectos y programas en materia de riego y drenaje, incluyendo la dotación de canales secundarios y terciarios, b. El Ministerio de Agricultura y Ganadería como autoridad agraria nacional ejercerá todas las atribuciones, responsabilidades, funciones, delegaciones, representaciones, proyectos y programas en materia de riego parcelario y la presurización, modernización de sistemas de riego y su tecnificación en lo relacionado al uso y aprovechamiento del recurso hídrico para la agricultura; así como las atribuciones relacionadas con la participación en el seguimiento del Plan Nacional de Riego (...)";

Que, mediante Decreto Ejecutivo Nro. 995 del 10 de febrero del 2020 publicado en el Registro Oficial Suplemento Nro. 192, de 28 de marzo de 2020, se

reformó el Decreto Ejecutivo Nro. 989 de 3 de febrero de 2020: "(...) Artículo 1- Sustitúyase el encabezado del artículo 1 del Decreto Ejecutivo Nro. 989 de 3 de febrero de 2020, por el siguiente: "Artículo 1- Reorganizar la competencia de riego y drenaje de la Función Ejecutiva, de la siguiente manera:" Artículo 2.- Sustitúyase la letra a. del artículo 1 del Decreto Ejecutivo Nro. 989 de 3 de febrero de 2020, por el siguiente: "a. La Secretaría del Agua como autoridad única del agua ejercerá las atribuciones, responsabilidades, funciones, delegaciones, representaciones, proyectos y programas en materia de riego y drenaje que le correspondan al Gobierno central, conforme lo dispuesto en la Constitución y la ley." Artículo 3.- Inclúyase la siguiente disposición general: "Disposición General: El presente decreto, por su naturaleza jurídica, regula exclusivamente las competencias de riego y drenaje que le corresponden a la Función Ejecutiva, y no tiene afectación en las competencias de los gobiernos autónomos descentralizados, cuya regulación se encuentra establecida en la Constitución de la República, el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización, y demás normativa aplicable (...)";

Que, mediante Decreto Ejecutivo Nro. 1007 del 4 de marzo del 2020 se dispuso la fusión del Ministerio del Ambiente y Secretaria del Agua en una sola institución denominada "Ministerio del Ambiente y Agua";

Que, mediante Decreto Ejecutivo Nro.21 del 24 de mayo del 2021, el señor presidente Constitucional de la República, designó al señor Gustavo Rafael Manrique Miranda como Ministro del Ambiente y Agua;

Que, el artículo 1 del Decreto Ejecutivo Nro. 59 del 5 de junio de 2021, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 478 del 22 de junio de 2021, dispone: "Cambíese la denominación del "Ministerio del Ambiente y Agua", por el de Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica";

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

Que, el Plan Nacional de Desarrollo (PND), denominado Plan de Creación de Oportunidades 2021 -2025, plantea el escenario deseado al 2030, señalando que: "El diseño de políticas públicas con un enfoque de territorio permitió mejorar la calidad de vida en el área rural. La competitividad y productividad agrícola, acuícola, pesquera e industrial incide positivamente en la disminución de la migración campo-ciudad, en el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y en la reducción de la pobreza rural. Una parte de los productos del campo se vinculan con el fortalecimiento del comercio exterior (exportaciones no petroleras) gracias a las mejoras de la agroindustria. Esto promueve la transformación del modelo de uno primario-exportados hacia uno generador de valor agregado. El recurso hídrico es gestionado de manera integral asegurando la disponibilidad y el acceso de agua en calidad, cantidad y continuidad para sus diferentes usos y aprovechamientos que involucran: acceso, seguridad y soberanía alimentaria, caudal ecológico y el desarrollo sostenible de las actividades productivas. Después de su uso, las aguas residuales son tratadas asegurando su calidad en su disposición final". En esta línea, el Objetivo 3 dispone: Fomentar la productividad y competitividad en los sectores agrícola, industrial, acuícola y pesquero, bajo el enfoque de la economía circular; objetivo en el cual el riego es considerado como uno de los principales medios de producción que permite mejorar la producción y productividad, lo cual se resalta a través de la Meta 3.1.4: Aumentar la tasa de cobertura con riego tecnificado parcelario para pequeños y medianos productores del 15,86% al 38,88%;

Que, mediante Acuerdo Ministerial Nro. MAAE-2020-023 de 27 de julio del 2020 se emitió el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del Ministerio del Ambiente y Agua, establece en su en su parte pertinente que la Subsecretaría de Agua Potable, Saneamiento, Riego y Drenaje es la encargada de gestionar y realizar el proceso referente a la emisión de

informes de viabilidad técnica e informes de concordancia de los proyectos de inversión de riego y drenaje presentados por los GAD Provinciales a nivel nacional. Para lo cual realizó un proceso de actualización de la "Guía para la formulación de proyectos de riego y drenaje 2022";

Que, mediante Oficio Nro. MAAE-SAPSRD-2022-0039-O de 23 de febrero de 2022, el Subsecretario de Agua Potable, Saneamiento, Riego y Drenaje informó a la Dirección Ejecutiva del Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador-CONGOPE, que: "(...) Con este antecedente, la Dirección de Riego y Drenaje, realizó un proceso de actualización de la "Guía para la formulación de proyectos de riego y drenaje" misma que se aplicará en el presente año. Con el objetivo de retroalimentar la Guía para formulación de proyectos del año 2022, envió el documento anexo y solicito comedidamente, remita sus aportes y observaciones, hasta el miércoles 8 de marzo del presente año, tiempo máximo para poder receptor aportes u observaciones, debido a que es necesario comenzar con el proceso de capacitación a nivel de las distintas zonales y sus correspondientes Gobiernos Provinciales (...)";

Que, mediante memorando Nro. MAAE-DRD-2022-0022-M de 04 de marzo de 2022, la Dirección de Riego y Drenaje solicitó a los técnicos de su Dirección que: "(..JAfin de poner a disposición de todas las provincias del país los lineamientos técnicos, directrices, cronogramas y montos para el proceso de entrega de recursos de inversión por la competencia de riego y drenaje del año 2022, delego a Usted la realización de los talleres de fortalecimiento y capacitación, dirigido a los directores y equipos técnicos de riego y drenaje de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales y de MAATE a nivel desconcentrado (...)";

Que, mediante ACTA DE REUNIÓN ENTRE LA DIRECCIÓN DE RIEGO Y DRENAJE DEL MINISTERIO DE AMBIENTE AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL CONGOPE,

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

PARA LA REVISIÓN Y ACLARACIÓN DE LAS OBSERVACIONES REALIZADAS A LA ACTUALIZACIÓN DE LA GUIA METODOLÓGICA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE 2022 de 9 de marzo de 2022 se acordó en su parte pertinente que: "(...) Del análisis realizado por parte de los integrantes de la reunión a cada uno de los temas, se acordó modificar, ampliar, reformular en lo que corresponda y sea aplicable técnica y legalmente. • Se analizará lo sugerido para la conformación de Mesas Técnicas • Elaborar una Acta como constancia de lo acordado entre ambas instituciones (...)";

Que, mediante Oficio Nro. MAATE-SAPSRD-2022-0069-O de 05 de abril de 2022 el Subsecretario de Agua Potable, Saneamiento, Riego y Drenaje se informó a la Dirección Ejecutiva del Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador-CONGOPE que: "(...)El 9 de marzo del 2022 se realizó una reunión de trabajo con la Ing. Marcela Andino, Subdirectora del CONGOPE, los técnicos de riego y drenaje; y, por parte del MAATE, el Ing. Roberto Silva Director de Riego y Drenaje y los analistas de riego y drenaje, en la cual se realizó el análisis de los aportes y comentarios contenidos en el informe técnico Nro. DVRD-002-2022. Con estos antecedentes me permito poner en su conocimiento que en la "Guía para la formulación de proyectos de riego y drenaje "se recogió los aportes conforme se detalla en el acta adjunta al presente documento (...)";

Que, mediante memorando Nro. MAATE-DRD-2022-0063-M del 19 de abril de 2022, la Analista de Estudios y Proyectos de Riego y Drenaje 3 informó al Director de Riego y Drenaje en su parte pertinente que: "(...) En cumplimiento esta delegación, entre el 15 de marzo al 7 de abril, el equipo técnico de la Dirección de riego y Drenaje realizó ocho (8) talleres referentes a la "Formulación de proyectos de riego y drenaje", mismos que se desarrollaron en las ciudades de Ibarra, Santo Domingo de los Tsáchilas, Guayaquil, Cuenca, Morona, El Coca, Ambato y un taller de

manera virtual; los cuales estuvieron dirigidos a los directores y equipos técnicos de riego y drenaje de los 23 Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, del Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos y de MAATE a nivel des concentrado. El objetivo de estos talleres fue entregar a los equipos técnicos de riego y drenaje de los gobiernos provinciales y del nivel desconcentrado de MAATE, los lineamientos técnicos, directrices, manuales, fichas y demás formatos requeridos para la emisión de los informes de viabilidad técnica; y, con ello, la consecución del proceso de aprobación y entrega de los recursos por la competencia de riego y drenaje del año 2022. En este marco remito a Ud. el informe general de cumplimiento de dicha actividad, documento que recoge los inquietudes, aportes y observaciones a los insumos presentados, así como las conclusiones y recomendaciones, producto de los ocho talleres realizados a nivel nacional, cuyos resultados se puso en su conocimiento a través de los memorandos Nro. MAATE-DRD-2022-0061-M y Nro. MAATE-DRD-2022-0062-M, a través de los cuales se entregaron los informes técnicos de cada uno de los talleres realizados (...)";

Que, mediante memorando Nro. MAATE-DRD-2022-0065-M de 19 de abril de 2022, la Dirección de Riego y Drenaje solicitó al Subsecretario de Agua Potable, Saneamiento, Riego y Drenaje que: "(...) En el mismo contexto y como es de su conocimiento, entre enero y marzo del 2022, se realizó el proceso de actualización de la "Guía para la Formulación de Proyectos de Riego y Drenaje" la misma que fue socializada y validada con CONGOPE y en 8 talleres que se realizaron a nivel nacional y que contaron con la participación de 170 técnicos de riego y drenaje de los GAD Provinciales y del MAATE. Una vez consolidado los aportes recabados en estos espacios, me permito poner a su consideración en el siguiente link: la "Guía para la Formulación de Proyectos de Riego y Drenaje", con el objeto de que emita su pronunciamiento y continúe con el proceso pertinente (...)";

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

Que, mediante INFORME TÉCNICO Nro. MAATE-SAPSRD-DRD-INF-2022-009 de 14 de junio de 2022 elaborado por la Analista de Políticas de Riego y Drenaje, revisado por el Director de Riego y Drenaje y aprobado por el Subsecretario de Agua Potable, Saneamiento, Riego y Drenaje se estableció en su parte pertinente que: "(...) 3. CONCLUSIONES: Se ha desarrollado un instrumento técnico, que contiene las directrices y guías técnicas para la formulación de proyectos integrales de riego y drenaje que aporten al cumplimiento de los objetivos y metas del Plan Nacional de Riego y Drenaje. • Se realizó un proceso de construcción y socialización de la guía, misma que se validó con CONGOPE y a través de 8 talleres en los que participaron 170 técnicos de riego y drenaje de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales y del MAATE a nivel desconcentrado. • Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, en función del marco legal vigente, todos los años solicitan la viabilidad técnica y el Informe de concordancia de sus proyectos para acceder a los recursos de inversión por la competencia de riego por lo que persiste la necesidad de contar con una herramienta de gestión con directrices y guías técnicas para la formulación de proyectos integrales de riego y drenaje que aporten al cumplimiento de los objetivos y metas del Plan Nacional de Riego y Drenaje. • Es imprescindible que el MAATE, promulgue este instrumento técnico de manera oficial, a fin de que se garantice su legitimidad y concomitante con ello, su estricto cumplimiento desde los diferentes prestadores del servicio de riego y drenaje. 4. RECOMENDACIONES: Por lo expuesto en el presente informe la Dirección de riego y Drenaje considera necesario contar con la Guía para la Formulación de Proyectos de Riego y Drenaje actualizada al 2022, como un documento institucional que establece de manera clara las directrices y guías técnicas para la formulación de proyectos integrales de riego y drenaje que aporten al cumplimiento de los objetivos y metas del Plan Nacional de Riego y Drenaje y del Plan Nacional de Desarrollo y alineado a la normativa vigente. Continuar con el proceso de aprobación y emisión

del acuerdo ministerial para publicar la Guía en el Registro Oficial, a fin de que, se convierta en una herramienta con directrices y guías técnicas claras para la formulación de proyectos integrales de riego y drenaje. (...)"

Que, mediante memorando Nro. MAATE-VAG-2022-0182-M de 16 de junio de 2022 el Viceministerio del Agua solicitó a la Coordinación General de Asesoría Jurídica que: "(...) pongo en su conocimiento, que entre enero y abril del 2022, se realizó el proceso de actualización de la "Guía para la Formulación de Proyectos de Riego y Drenaje" la misma que fue validada y socializada con CONGOPE y en 8 talleres que se realizaron a nivel nacional. Una vez consolidado los aportes recabados en estos espacios, me permito remitir la "Guía para la Formulación de Proyectos de Riego y Drenaje" y con el objetivo de contar con esta herramienta de gestión pública, solicito se realice las gestiones correspondientes para la emisión de un acuerdo ministerial de aprobación de la mencionada guía, para lo cual se remite el informe técnico correspondiente, la propuesta de acuerdo ministerial y los anexos correspondientes que han sido previamente revisados por los técnicos de su área (...)"

Que, mediante memorando Nro. MAATE-CGAJ-2022-1103-M de fecha 26 de julio de 2022, la Coordinación General de Asesoría Jurídica informó al Despacho Ministerial que, emite criterio legal favorable y recomienda la expedición por parte de la Máxima Autoridad de esta Cartera de Estado la Guía para la formulación de proyectos de riego y drenaje;

En ejercicio de las atribuciones que confiere el numeral 01 del artículo 154 de la Constitución de la República del Ecuador y el artículo 17 del Estatuto del Régimen Jurídico y Administrativo de la Función Ejecutiva

### ACUERDA:

Art. 1.- Aprobar y expedir la "Guía para la formulación de proyectos de riego y drenaje", la

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

misma que constituye un instrumento que tiene por objeto emitir directrices y guías técnicas para la formulación de proyectos integrales de riego y drenaje que aporten al cumplimiento de los objetivos y metas del Plan Nacional de Riego y Drenaje.

Forma parte integrante del presente Acuerdo Ministerial la "Guía para la formulación de proyectos de riego y drenaje".

### DISPOSICIÓN FINAL

Primera.- De la ejecución del presente Acuerdo Ministerial encárguese a la Subsecretaría de Agua Potable, Saneamiento, Riego y Drenaje, en coordinación con la Dirección de Riego y Drenaje.

Segunda.- De la publicación en el Registro Oficial encárguese a la Coordinación General Administrativa Financiera, a través de la unidad correspondiente.

Tercera.- De la comunicación y publicación en la página web encárguese a la Dirección de Comunicación Social.

Cuarta.- El presente Acuerdo Ministerial entrará en vigencia a partir de su suscripción, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

Dado en Quito, a los 29 días del mes de julio de 2022.

Comuníquese, publíquese y cúmplase.

El riego es de gran importancia para los sectores sociales, productivos y económicos del país, cumple la función de garantizar el acceso al agua para la producción agropecuaria, convirtiéndose en un medio fundamental para la producción de alimentos, garantiza la soberanía alimentaria, permite el desarrollo de la agroindustria y esta

interrelacionada con las organizaciones de productores y regantes, en consecuencia, aporta a mejorar la condición socio económica de los agricultores

La Constitución de la República del Ecuador, reconoce los derechos de la naturaleza, es garantista en asegurar la soberanía alimentaria, da un tratamiento especial al agua considerándola como sector estratégico. Considera al servicio de riego y drenaje como herramienta fundamental para la reactivación agropecuaria y el fomento productivo, establece que el Estado regulará el uso y manejo del agua de riego para la producción de alimentos, bajo los principios de equidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental, por lo que la rectoría nacional la ejerce el gobierno central; y, define como competencia exclusiva de los GAD provinciales el planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego, además establece al riego como un servicio público de responsabilidad del Estado que será prestado únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND), denominado Plan de Creación de Oportunidades 2021 -2025, plantea el escenario deseado al 2030, señalando que:

“El diseño de políticas públicas con un enfoque de territorio permitió mejorar la calidad de vida en el área rural. La competitividad y productividad agrícola, acuícola, pesquera e industrial incide positivamente en la disminución de la migración campo-ciudad, en el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y en la reducción de la pobreza rural. Una parte de los productos del campo se vinculan con el fortalecimiento del comercio exterior (exportaciones no petroleras) gracias a las mejoras de la agroindustria. Esto promueve la transformación del modelo de uno primario-exportados hacia uno generador de valor agregado.

El recurso hídrico es gestionado de manera integral asegurando la disponibilidad y el acceso de agua en calidad, cantidad y continuidad para sus diferentes

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

usos y aprovechamientos que involucran: acceso, seguridad y soberanía alimentaria, caudal ecológico y el desarrollo sostenible de las actividades productivas. Después de su uso, las aguas residuales son tratadas asegurando su calidad en su disposición final”.

El Objetivo 3 del PND es: Fomentar la productividad y competitividad en los sectores agrícola, industrial, acuícola y pesquero, bajo el enfoque de la economía circular; objetivo en el cual el riego es considerado como uno de los principales medios de producción que permite mejorar la producción y productividad, lo cual se resalta a través de la Meta 3.1.4: Aumentar la tasa de cobertura con riego tecnificado parcelario para pequeños y medianos productores del 15,86% al 38,88%.

En el marco de los recursos hídricos, el PND da una notable relevancia a este sector, destacando a través del Objetivo 13: Promover la gestión integral de los recursos hídricos, señalándose varias políticas y metas relacionadas al buen uso y gestión de los recursos hídricos, resaltando en la meta 13.2.2 Incrementar la superficie potencial de riego y drenaje de 1.458,46 a 11.461 hectáreas.

Para lograrlo, no solo se requiere de una acción conjunta de los diversos actores, es necesaria la inversión pública, como una variable clave para mejorar, fortalecer a los sectores sociales y campesinos que dependen de la actividad agropecuaria para su subsistencia y así mismo la reactivación del sector productivo.

El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, presenta este documento con el objeto de emitir directrices y guías técnicas para la formulación de proyectos integrales de riego y drenaje que aporten al cumplimiento de los objetivos y metas del Plan Nacional de Riego y Drenaje. (PNRD).

La Guía, se constituye en una herramienta de gestión pública, que se inscribe dentro del Proceso

de emisión de viabilidades técnicas de conformidad con lo establecido en el literal m) del artículo 18 de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua.

Para la solicitud de la viabilidad técnica de los proyectos de inversión de riego y drenaje, se han desarrollado formatos generales y directrices, para la presentación de:

- Términos de Referencia (TDR) para la realización de estudios.
- Proyectos de inversión en riego y drenaje.

Todos los proyectos de inversión en riego y drenaje, cualquiera sea su tipología deben anexarse con toda la documentación habilitante, así como los estudios técnicos aprobados de respaldo a las propuestas.

La presente guía cuenta con anexos técnico de carácter orientativo, los formuladores de los proyectos de inversión tienen la potestad de emplear cualquier metodología, formulas y/o herramienta de cálculo, que sea validada académicamente.

### 2. Normas de referencia

La política y planificación territorial y local del riego y drenaje, debe establecerse en cumplimiento a la política pública nacional, a la disponibilidad hídrica y a las regulaciones técnicas establecidas por la Autoridad Única del Agua-( Actualmente el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica), debe enmarcarse en el orden de prelación del uso del agua dispuesto en la Constitución y será acorde con la zonificación del uso del suelo del territorio enmarcado en la estrategia nacional agropecuaria y acuícola y finalmente el manejo, cuidado y conservación de los ecosistemas y el medio ambiente.

La Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (LORHUyA), en su artículo 18, define aspectos relacionados al riego como: literal i) otorgar personería jurídica a las

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

juntas de riego y drenaje, literal I) establecer mecanismos de coordinación y complementariedad con los GAD en lo referente a la prestación de servicios públicos de riego y drenaje, literal m) emitir informe técnico de viabilidad para la ejecución de proyectos de riego y drenaje, literal p) fijación de las tarifas por la prestación del servicio de riego y drenaje, entre las principales.

El Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPLAFIP), establece en su artículo 561 que los programas y proyectos de inversión pública dispongan de los estudios que los sustenten, esto corresponde a los proyectos de infraestructura y obra pública de las entidades que forman parte del Presupuesto General del Estado.

Mediante Decreto Ejecutivo No. 995, de 10 febrero del 2020, se dispone que: "La Secretaría del Agua como autoridad única del agua ejercerá las atribuciones, responsabilidades, funciones, delegaciones, representaciones, proyectos y programas en materia de riego y drenaje que le corresponden al Gobierno Central, conforme lo dispuesto en la Constitución y la ley".

El 4 de marzo del 2020 mediante Decreto Ejecutivo Nro. 1007, se fusiona el Ministerio del Ambiente y la Secretaría del Agua en una sola entidad denominada "Ministerio del Ambiente y Agua"; entidad que asume todas las atribuciones y responsabilidades asignadas a la Autoridad Única del Agua.

El artículo 1 del Decreto Ejecutivo Nro. 59 del 5 de junio de 2021, publicado en el Registro Oficial Suplemento N9 478 del 22 de junio de 2021, dispone: "Cambíese la denominación del "Ministerio del Ambiente y Agua", por el de Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica".

En este contexto, todos los proyectos de riego y drenaje están obligados a cumplir con la LORHUyA, el COPLAFIP, y demás normas específicas vigentes; y, todos los planteamientos

del Plan Nacional de Riego y Drenaje vigente y de la misma manera enmarcarse en sus políticas, objetivos y lineamientos específicos.

### 3. Alcance

La Guía de presentación de proyectos de riego y drenaje, año a año ha sido revisada y retroalimentada, producto de las experiencias que se han generado principalmente por el trabajo articulado con los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, organizaciones de regantes y usuarios del drenaje agrícola, cuyos aportes han permitido contar hoy en día con un instrumento técnico ajustado a las necesidades locales, territoriales y nacionales para la elaboración de proyectos en riego y drenaje.

1 Art. 56.- Viabilidad de programas y proyectos de inversión pública. - Los ejecutores de los programas y proyectos de inversión pública deberán disponer de la evaluación de viabilidad y los estudios que los sustenten. COPLAFIP

El instrumento aquí presentado, pretende asegurar la articulación de los proyectos de riego y drenaje al Plan Nacional de Desarrollo y al Plan Nacional de Riego y Drenaje vigente, permitiéndose de esta manera aportar al cumplimiento de los objetivos y políticas planteadas a nivel nacional.

Esta guía representa un instrumento técnico - normativo, se describen los requisitos de información que se solicitarán para la presentación de proyectos y su posterior emisión de la viabilidad técnica, que debe ser considerada como una herramienta de aplicación para la formulación y estructura de los proyectos, por cuanto no es obligatorio el desarrollo de todo su contenido cuando el proyecto no lo amerite.

En general, debe considerarse la tipología de proyectos, la integralidad de los proyectos, el tipo de inversión a realizar; la profundidad, magnitud y detalle de estos debe basarse en las particularidades específicas de los sitios que vayan a ser

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

intervenidos y los alcances de las propuestas deben plasmarse en los formatos establecidos en la presente guía, con sus respectivos documentos habilitantes y anexos.

### 4. Definición de proyecto de riego y/o drenaje

Se entiende por proyecto<sup>2</sup> el conjunto de antecedentes, estudios y evaluaciones financieras y socioeconómicas que permiten tomar la decisión de realizar o no una inversión para la dotación del servicio de riego y drenaje destinado a satisfacer la necesidad colectiva de acceder al agua para la producción agropecuaria. El proyecto se considera como tal hasta tanto se lo concluya y pase a formar parte de la economía del país. El ciclo de un proyecto se compone de dos grandes fases: i) pre-inversión; y, ii) inversión.

#### Pre-inversión - Estudios:

Se llevarán a cabo todos los estudios por etapas que gradualmente se profundizarán, para mejorar la calidad de la información, disminuir la incertidumbre y proporcionar mayores elementos para decidir si se continúa con la etapa siguiente o si se debe abandonarla antes de incurrir en gastos mayores.

Las etapas de la elaboración de estudios son: el diagnóstico, el perfil, los estudios de prefactibilidad, factibilidad y diseños definitivos para implementación de cualquier tipo de infraestructura de riego y drenaje agrícola (a nivel de captación, conducción, distribución, almacenamiento, construcción de drenes, obras de protección y control). Así como, también estudios específicos y complementarios para el sustento de los demás componentes del proyecto.

<sup>2</sup> Adaptado de la definición contenida en el Numeral 408-01 de las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado

Todas las etapas de los estudios incluirán los cálculos de costos y beneficios del proyecto y la

correspondiente evaluación financiera o social del proyecto.

Para la solicitud del informe técnico de pertinencia, se deberán presentar los Términos de referencia de los estudios a realizar, para su revisión se tomará como referencia la sección II de esta guía.

#### Inversión:

Corresponde a la ejecución del proyecto que cuente con los estudios a nivel de diseño definitivo de las obras, cuando se programe intervenciones conforme a la tipología de proyectos, que deberán ser presentados en el formato de proyectos de inversión para la obtención de la viabilidad técnica.

La fase de inversión comprende la etapa de Ejecución, la cual involucra el desarrollo de todas las acciones tendientes a ejecutar físicamente el proyecto tal y como fue especificado y dimensionado en la pre-inversión.

En la etapa de operación, la obra entra en funcionamiento de acuerdo con lo planeado y programado previamente, al tiempo que, en forma simultánea, se implementan el plan y el programa de mantenimiento. Al finalizar el proyecto se efectuará, además, una evaluación que compare las previsiones de los estudios realizados frente a los obtenidos en la realidad, para contar con la información necesaria que permita mejorar los estudios de nuevos proyectos.<sup>3</sup>

Para la solicitud de la viabilidad técnica, se deberán presentar el proyecto en el formato vigente, para lo cual tomarán como referencia la sección III de esta guía.

### 5. Tipos de proyectos

Es importante resaltar que los proyectos de inversión en riego y drenaje deben partir desde la demanda real formulada por las organizaciones y juntas de regantes; y, debe sustentarse en los mecanismos de gestión que se establezcan entre

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

los usuarios y los GAD Provinciales conforme a la normativa vigente establecida. A los proyectos de inversión se ha considerado oportuno diferenciarlos en la siguiente tipología de proyectos.

Nuevos sistemas de riego:

Corresponde a la construcción de nueva infraestructura en sectores donde no existen obras de riego. La implementación de nuevos sistemas de riego comprende: bocatomas, canales principales, secundarios, sistemas presurizados, infraestructura y equipamiento para uso de agua subterránea en riego, entre otros.

3 408-01 Proyecto de las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado

Rehabilitación, ampliación, mejoramiento y/o terminación de infraestructura existente de riego:

Esta tipología aplica para los sistemas de riego existentes que requieran rehabilitación, ampliación, mejoramiento y/o terminación de su infraestructura y obras complementarias (a nivel de captación, conducción, distribución, almacenamiento y regulación de aguas).

Estos proyectos se sustentan con el diagnóstico integral e inventario de la infraestructura debidamente aprobado; incluye la rehabilitación integral de los sistemas, la rehabilitación de obras priorizadas, el revestimiento de canales, la construcción o mejoramiento de obras complementarias, la implementación de sistemas presurizados, entre otros. Por su magnitud y relevancia de estos proyectos, se pueden planificar intervenciones por fases o etapas.

Tecnificación de sistemas de riego a nivel parcelario

Corresponden a proyectos para optimizar el uso del recurso hídrico cuyo fin es mejorar la producción y productividad agropecuaria a través de la implementación de métodos de riego presurizados

(microaspersión, aspersión, goteo, entre otros), así como la optimización del recurso hídrico y la automatización de los sistemas de riego. Estos proyectos incluyen ejecución de obras y equipamiento para tecnificación del riego a nivel parcelario.

Drenaje agrícola:

Para los proyectos cuyo fin es mejorar los suelos con aptitudes agrícolas que tienen problemas de anegamiento para la producción a través de la implementación de sistemas de drenaje agrícola (superficiales o subterráneos), así como la rehabilitación, ampliación y/o mejoramiento de sistemas de drenaje existentes, que permitan evacuar el exceso de agua y así mejorar las condiciones del suelo y volverlos aptos para cultivarlos. Estos proyectos incluyen infraestructura/equipamiento de drenes principales o recolectores, secundarios o interceptores, obras complementarias, rehabilitación de drenes naturales, entre otros.

Gestión del conocimiento e información:

Son proyectos cuyo enfoque se enmarca en la generación y gestión del conocimiento e información dentro de las áreas de influencia de los sistemas de riego y/o drenaje agrícola. Estos proyectos incluyen investigación de nuevas tecnologías de riego y/o drenaje, generación de información de requerimientos hídricos de cultivos, balances hídricos, inventario de sistemas de riego y drenaje, catastros, sistemas tarifarios, así como también la transferencia de información, el fortalecimiento de capacidades, entre otros.

6. Integridad de los proyectos de riego

Es necesario enfocar la gestión integral del riego, en proyectos que respondan a una visión integral del desarrollo local y territorial, considerando las posibles sinergias y complementariedades que existen entre los diferentes actores y sectores de consumidores del recurso hídrico, las cuales deben

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

estar ligadas a las lógicas y necesidades locales propias, con aquellos elementos que son fundamentales al momento de realizar el riego: la infraestructura, el componente social, ambiental y productivo.

La implementación de proyectos de riego y drenaje deben contemplar intervenciones integrales y cumplir con los requisitos establecidos en la presente guía y adicionalmente considerar la demanda que surge desde las organizaciones de regantes, enfocando las inversiones hacia las políticas, objetivos y metas del Plan Nacional de Riego y Drenaje vigente.

Se considera que toda intervención que se realice debe ser de carácter integral, es decir que cumplan con los cuatro componentes de integralidad del riego (Infraestructura, Social, Económico y Ambiental) y no conlleven solamente la construcción de obras de infraestructura sino acciones articuladas para el desarrollo de los territorios rurales, los cuales deben contar con el sustento técnico apropiado, reflejados en los respectivos estudios.

Particularmente, la realización de los Estudios de pre - inversión deberá orientarse a la formulación del proyecto que contemplen los cuatro componentes de integralidad del riego y/o drenaje, esta estructura debe alinearse con los principios del PNRD. En relación a la ingeniería del proyecto este debe tener los componentes de integralidad de los proyectos de riego y drenaje:

**Componente 1. Infraestructura/equipamiento:** Se relaciona a todo tipo de infraestructura y equipamiento de riego y/o drenaje. Así en este componente se deben incluir actividades relacionadas a construcción y/o rehabilitación de obras a nivel de captación, conducción, distribución, almacenamiento, regulación de los sistemas de riego y/o drenaje, así también equipamiento para bombeo, presurización, regulación, tecnificación del riego a nivel de predio

**Componente 2 Productivo:** Se incluirá todas las actividades que permitan el fomento y desarrollo del sector agropecuario, que se beneficiará de la infraestructura y equipamiento, incluye las actividades tendientes a cumplir un plan productivo orientado a la diversificación y/o intensificación de la producción agropecuaria,

**Componente 3 Socio-organizativo:** Comprende las actividades orientadas a mejorar la prestación del servicio de riego y/o drenaje, el fortalecimiento de las organizaciones y mejoramiento de las capacidades locales.

Se deberá contemplar procesos de capacitación integrales para: la gestión de los sistemas de riego, establecimiento de tarifas, mejoramiento de sus sistemas productivos y el desarrollo de actividades protección y conservación del agua, entre otros. Incluirá acciones de asistencia técnica organizativa social, a las organizaciones en: procesos de actualización de su normativa interna, gestión de tarifas del servicio de riego, generación y/o actualización de padrones de usuarios con bases catastrales, entre otras.

**Componente 4 Ambiental:** Contempla las actividades que permiten un eficiente manejo ambiental del proyecto. Estas actividades incluyen: plan de protección de fuentes de agua, calidad y contaminación del agua, protección de los recursos hídricos y sus ecosistemas asociados, medidas de conservación de suelo, plan de mitigación de impactos ambientales del proyecto, entre otros.

Para la elaboración de los estudios, el diseño y formulación de los proyectos de riego y drenaje es importante considerar que se debe contar un equipo técnico multidisciplinario de profesionales expertos en cada área correspondiente, de acuerdo con el alcance del tipo de proyecto que se pretende ejecutar, integrado mínimamente por: Ingenieros civiles, agrónomos, agrícolas, sociólogos, ambientales, geógrafos, con experiencia en diseño y gestión de proyectos de riego y drenaje.

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

### 1. Formato General de Términos de Referencia para la realización de estudios

Los TDR se establecerán en función de las necesidades específicas a ser cubiertas para la obtención de los estudios que sustenten un proyecto de inversión en riego o drenaje, se establecerán en los objetivos generales y específicos, observando las características y condiciones de la prestación del servicio, así como de los requisitos técnicos, funcionales o tecnológicos que se requieran en cada uno de los 4 componentes del proyecto que garanticen la integralidad de riego y drenaje.

Es importante indicar que los términos de referencia son a nivel de factibilidad y diseño definitivo, para solicitar el informe técnico de pertinencia, deberán presentar en sus anexos los estudios de prefactibilidad.

Deben de ser claros, completos y detallados de tal forma que no haya lugar a ambigüedades o contradicciones que propicien o permitan diferentes interpretaciones de una misma disposición. La entidad que formule los Términos de referencia para la realización de los estudios se deberá:

- I. Ajustar a las características específicas de su territorio.
- II. Identificar con claridad las necesidades de atender una problemática particular de riego o drenaje.
- III. Considerar que los estudios servirán de base para sustentar las actividades que se formularán en cada componente del proyecto de inversión,
- IV. Hay que considerar los estudios definitivos, serán los anexos técnicos de cada componente del proyecto.
- V. Considerar que los estudios deberán ser entregados para solicitar la viabilidad técnica.
- VI. Observar que las Normas de control interno, definen las etapas por las cuales transita un estudio hasta llegar al nivel de diseño definitivo.

Estos estudios permitirán determinar la viabilidad de la implementación de un proyecto; sustentado en

las actividades de cada componente, lo cual está sujeto a las condiciones edafológicas, climáticas, pluviométricas, sociales, organizativas, productivas y ambientales, entre otros factores; que determinarán el éxito y buen funcionamiento de un sistema de riego y/o drenaje. Por lo que es fundamental realizar los estudios cumpliendo las etapas de: estudios básicos, prefactibilidad, factibilidad y diseño definitivo. En los anexos se detalla su alcance.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial, realizará y presentará el informe de prefactibilidad para solicitar el informe técnico de pertinencia de los términos de referencia de los estudios a nivel de factibilidad y diseño definitivo de un proyecto de riego y/o drenaje, para lo cual presentará los términos de referencia<sup>4</sup> con el siguiente contenido mínimo:

1. Datos iniciales del estudio
  - 1.1. Nombre del estudio
  - 1.2. Entidad Ejecutora
2. Introducción
  - 2.1. Antecedentes
  - 2.2. Características del estudio
  - 2.3. Diagnóstico y problema
3. Objetivos del estudio
  - 3.1. Objetivo general
  - 3.2. Objetivos específicos
4. Alcance y fases
  - 4.1. Alcance
  - 4.2. Fases
5. Metodología de trabajo
  - 5.1. Información que dispone la entidad
6. Actividades a realizarse
7. Productos e informes a presentarse
  - 7.1. Productos
  - 7.2. Informes
  - 7.3. Supervisión técnica

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

### 8. Presupuesto referencial<sup>5</sup>

### 9. Plazo, cronograma valorado y forma de pago

### 10. Características del proveedor

#### 10.1. Perfil de proveedor

#### 10.2. Personal básico requerido

### 11. Métodos de transferencia de conocimiento y/o tecnología

Los TDR deben definir con claridad el trabajo que se desea realizar, establecer la estructura organizacional y estrategias necesarias, definir el personal clave, los perfiles adecuados y la experiencia que se debe tener para la ejecución del proyecto. La claridad de los términos de referencia es la clave para lograr propuestas de calidad y conseguir los resultados esperados. Para lo que se deberá desarrollar el contenido conforme a las siguientes directrices:

4 Modelo de pliego de los procedimientos de consultoría - SERCOP  
<https://portal.compraspublicas.gob.ve/sercop/cat/normativas/consultoria>

5 Guía para la presentación de estudios de inversión. Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. 2015.

### 1. Datos iniciales del estudio

#### 1.1. Nombre del estudio

La acción a realizarse, que debe responder a la pregunta ¿Qué se va a hacer? Identificar la fase a la que corresponde (prefactibilidad, factibilidad o diseño definitivo) El objeto de dicha acción responde a la pregunta ¿Sobre qué? Debe guardar relación con el objetivo general y los específicos.

#### 1.2. Entidad Ejecutora

Se deberá indicar "Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de....",

### 2. Introducción

#### 2.1. Antecedentes

Se hará referencia a las circunstancias previas que hacen necesaria la realización del estudio para el proyecto, para lo cual se resumirá los principales resultados del diagnóstico y los estudios que correspondan, se realizarán una síntesis de los siguientes puntos:

- Información relevante como: provincia, cantones, parroquias, comunidades, organizaciones beneficiarias.

- Descripción del problema principal que fue analizado en el diagnóstico y será atendido con los estudios propuestos.

- Descripción general de la alternativa seleccionada, detallando caudal autorizado.

#### 2.2. Características del estudio

Se describirá de manera sucinta las características generales del estudio, se señalará si son estudios de prefactibilidad, factibilidad o diseño definitivo, se indicará su finalidad y aporte para cada uno de los componentes del proyecto. Se indicará el nivel de participación de técnicos y beneficiarios.

#### 2.3. Diagnóstico y problema

La institución proponente realizará el Diagnóstico que consiste en una descripción general de la situación actual de la prestación del servicio, que se realiza en el área de estudio o influencia, interrelacionada con los factores que limitan las condiciones de productividad de la zona de estudio y en qué aspectos la implementación del estudio mejoraría la calidad de vida de los beneficiarios.

Para las actividades agropecuarias un problema es el acceso al agua para la producción, específicamente hay falta de agua por lo que se requiere riego; o, existe un exceso de agua y para solucionar esto se debe implementar el drenaje.

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

6 Ver mayor detalle en la "Guía para la presentación de programas y proyectos de inversión pública". Secretaría Nacional de Planificación 2021

### 3. Objetivo del estudio

#### 3.1. Objetivo general:

El cual debe ser redactado en forma clara y concisa. El objetivo general debe definir lo que se espera obtener al final del desarrollo del estudio. Deberá indicarse si corresponde a prefactibilidad, factibilidad o diseño definitivo.

#### 3.2. Objetivos específicos:

Son los objetivos a través de los cuales se alcanzará el objetivo general; deben estar alineado al objetivo general y relacionado a los productos a obtener con el estudio. De preferencia no más de 4 objetivos relacionados a los cuatro componentes de infraestructura, productivo, socio-organizativo y ambiental.

### 4. Alcance y fases

#### 4.1. Alcance

Define lo que está dentro de las fronteras del estudio y lo que estaría afuera de estas fronteras. Es decir, son los puntos que entran y no entran en el estudio, refiriéndose a todos los requerimientos que se esperan satisfacer. Debe estar alineado al logro de cada objetivo específico.

Se establecerá también los límites del estudio indicando su ubicación, cobertura y localización geográfica con información relevante como: provincia, cantones, parroquias, comunidades, organizaciones beneficiarias

#### 4.2. Fases

Se indicará las etapas específicas que abarcará el estudio, incluye, pero no se limita a las fases de prefactibilidad, factibilidad o diseños definitivos.

### 5. Metodología de trabajo

Este punto corresponde a los aspectos metodológicos de los estudios, es decir las técnicas a emplear para el desarrollo de estudio. Aquí se señalan todos los requerimientos que el contratante demande del consultor para cada uno de los estudios a elaborar. También se señalan las particularidades y características más importantes que se deben considerarse en los estudios. De ser el caso que se considere tanto la factibilidad como diseños definitivos, se deberá realizar una descripción detallada para cada tipo de estudio.

Indicar los procedimientos, metodologías y técnicas de trabajo propuestas que deberán ejecutarse para el logro de los objetivos del estudio y debe estar alineado a la obtención de los productos

#### 5.1. Información que dispone la entidad

Consiste en especificar toda la información (estudios anteriores, cartografía, bibliografía) que la entidad contratante vaya a facilitar y entregar al consultor

### 6. Actividades a realizarse

Se deberán considerar y detallar todas las actividades vinculadas con los objetivos y productos del estudio presentado.

### 7. Productos e informes a presentarse

#### 7.1. Productos

Aquí se describen los resultados (productos) esperados con el proyecto a implementar. Se detallarán los productos que el consultor está en la obligación de entregar, se señalarán las características específicas de recepción de los mismos, que deben ser medibles y cuantificables.

Cuando se trate de estudios a nivel de diseño definitivo se incluirá la formulación del proyecto en los formatos contenidos en la presente guía, en el cual se consolide la información de los estudios, acuerdos sobre el reparto del agua y los

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

compromisos de los usuarios durante y después de la ejecución del proyecto, el modelo de gestión a implementarse, los resultados del fortalecimiento organizativo, entre otros.

Es importante, definir claramente todos los productos entregables una vez finalizado el estudio, aclarando que las etapas de factibilidad y diseño definitivo se presentaran por separado.

### 7.2. Informes

Se debe incluir como producto entregable con fechas de entrega los siguientes informes:

- Informe de fase (factibilidad o diseño definitivo)
- Informe final y resumen ejecutivo

Además, con la finalidad de realizar seguimiento al proceso del estudio se incluirá informes periódicos con reportes del grado de avances de los estudios.

### 7.3. Supervisión técnica

Se indicará cómo la institución realizará la supervisión de la realización del estudio

### 8. Presupuesto referencial

El presupuesto referencial para los Estudios en las fases de factibilidad y diseño definitivo se deberá clasificar por tipo de estudio con el detalle de los productos.

### 10. Características del proveedor

#### 10.1. Perfil del proveedor

Indicar los requisitos que deberá cumplir el proveedor que realizará el estudio, como años de experiencia, proyectos realizados, entre otros, que para el caso deberán demostrar experiencia en el diseño de proyectos de riego y drenaje

#### 10.2. Personal básico requerido

Detallar el personal mínimo requerido que se le exigirá al consultor para que realice el estudio respectivo, deberá considerar un equipo multidisciplinario integrado mínimamente por: Ingenieros civiles, agrónomos, agrícolas, sociólogos, ambientales, geógrafos, con experiencia en diseño y gestión de proyectos de riego y drenaje.

### 11. Métodos de transferencia de conocimiento y/o tecnología

Establecer la forma en que el consultor deberá transferir los conocimientos y/o tecnología al personal de la entidad proponente, ejemplo; cursos, charlas, talleres, capacitación in situ, entre otros.

### 2. Documentos habilitantes

Para solicitar el informe técnico de pertinencia de los Términos de Referencia para estudios a nivel de factibilidad y diseño definitivo se deberá anexar:

- Autorización de uso y aprovechamiento del agua, vigente.
- El registro del sistema SUIA - COA-MAE, vigente. Cronograma de desembolsos
- Acta de conformación y legalización de las organizaciones regantes / beneficiarias;
- Acta de aceptación y conformidad de los estudios por parte de la organización beneficiaria y los acuerdos y compromisos que asume la organización, en el marco de la alianza público - comunitaria;
- En el caso de que exista convenio para la ejecución del estudio por parte de otra institución, se anexara el convenio.
- Certificación de equipos y convenios para la validación y entrega de la información generada, a través de las instituciones competentes y calificadas.<sup>8</sup> Informe de prefactibilidad, debidamente legalizado por el GAD Provincial, con firmas de responsabilidad.

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

- Hoja de cálculo con el detalle del presupuesto referencial Estudio hidrológico, para verificar la disponibilidad del caudal autorizado.

8. Documentación habilitante válida para estudios de gestión del conocimiento e información

1. Formato para la presentación de proyectos

Los proyectos de inversión de riego y drenaje, deben estar estructurados con el siguiente contenido mínimo:

### 1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1. Nombre del proyecto

1.2. Entidad ejecutora

1.3. Información general

### 2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA

2.1. Descripción de la situación actual del sector, área o zona de intervención

2.2. Identificación, descripción y diagnóstico del problema

2.3. Línea base del proyecto

2.4. Análisis de la oferta y demanda

2.5. Identificación y caracterización de la población objetivo

2.6. Ubicación geográfica e impacto territorial

### 3. CONCORDANCIA DEL PROYECTO CON LAS POLÍTICAS Y OBJETIVOS DEL PLAN NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE (PNRD)

### 4. MARCO LÓGICO

4.1. Objetivos del proyecto

4.2. Indicadores de resultado

4.3. Matriz de Marco lógico

### 5. VIABILIDAD

5.1. Viabilidad técnica

5.1.1. Ingeniería del proyecto

5.1.2. Especificaciones técnicas

5.2. Viabilidad Económica

5.2.1. Metodologías utilizadas para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento, ingresos y beneficios

5.2.2. Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento, ingresos y beneficios

5.2.3. Flujo económico

5.2.4. Indicadores económicos

5.3. Viabilidad ambiental y sostenibilidad social

5.3.1. Análisis de impacto ambiental y riesgos

5.3.2. Sostenibilidad social

### 6. FINANCIAMIENTO Y PRESUPUESTO

6.1. Presupuesto general

6.2. Presupuesto y fuentes de financiamiento

6.3. Cronograma de desembolsos

### 7. ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN

7.1. Estructura operativa y arreglos institucionales

7.2. Cronograma valorado por componentes y actividades

### 8. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

8.1. Seguimiento a la ejecución

8.2. Evaluación de resultados e impactos del proyecto

8.3. Actualización de la línea base

### 9. RIESGOS Y VULNERABILIDAD

### 10. DOCUMENTOS HABILITANTES

1. Informe general del proyecto

1.1. Nombre del proyecto

Debe definir claramente el objeto del proyecto, que brinden una solución óptima a las diferentes necesidades en un área de influencia, estará compuesto por:

- La acción a realizarse, que debe responder a la pregunta ¿Qué se va a hacer?, por ejemplo: Construcción, rehabilitación, ampliación, tecnificación, generación de información

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

- El objeto de dicha acción responde a la pregunta ¿Sobre qué?, por ejemplo: del sistema de riego.

- Localización específica, por ejemplo, parroquia, cantón, provincia

Ejemplo: Rehabilitación del sistema de riego San Pedro de la parroquia Bellavista, Cantón Santa Rosa, Provincia de el Oro.

### 1.2. Entidad Ejecutora

Se deberá indicar "Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de...", en el caso de que exista convenio para la ejecución del estudio por parte de otra institución, se adicionará el nombre y se anexará el convenio, como documento habilitante.

### 1.3. Información general

La información general del proyecto se registrará en una tabla conforme los siguientes formatos

## 2. Diagnóstico y problema

### 2.1. Descripción de la situación actual del sector, área o zona de intervención

En la descripción de la situación actual del sector, área o zona de intervención del proyecto se deberá describir, analizar y diagnosticar el escenario actual o existente de los componentes sociales, demográficos, económicos, ambientales, organizativos, capacidades del sector, área o zona de intervención y de influencia por el desarrollo del proyecto, considerando: localización, límites, áreas protegidas (todos sus subsistemas), recursos naturales: agua, aire, suelo, flora y fauna, población desagregada por sexo, nacionalidades y pueblos y edad; educación, salud, dotación de servicios básicos, accesibilidad vial, accesibilidad sin barreras, entre otros datos relevantes se incluirá también un resumen de la ubicación administrativa (ver Tabla 7)

Análisis de las áreas con potencial para riego:

Realizar un análisis del área con potencial para riego dentro del sistema o zona donde se pretende implementar el proyecto, las cuales están identificadas básicamente por medio de la capacidad de uso de la tierra (clases agrológicas) correlacionándolo con las áreas con potencial para riego (clases de déficit de lluvia).

Descripción del nivel organizativo de los usuarios del agua para riego:

Detallar el nivel organizativo de los usuarios del sistema: describir el tipo de organización, número de acuerdo o resolución ministerial que les otorga la personería jurídica, registro de directiva vigente, número de usuarios, si cuenta con el padrón de usuarios legalizado y registrado en la institución zonal, si existen estatutos y reglamentos que establecen estos con respecto a los aportes (mingas y tarifas), los derechos de agua, manejo y reparto del agua, aportes de los usuarios, conflictos, entre otros.

### 2.2. Identificación, descripción y diagnóstico del problema

En esta sección se debe definir la situación negativa que afecta a la población. Es necesario determinar las características generales más relevantes del mismo, sus causas y los aspectos que lo rodean y que pueden ser importantes en el momento de buscar una solución.

Debe existir claridad sobre el problema planteado, es importante especificar la problemática de acceso al agua para riego en la producción agropecuaria, tiene varias soluciones técnicas, que deber ser resueltas de manera integral, esto es la con la implementación del proyecto integral de riego.

Se buscará la mayor concreción posible en la identificación del problema o necesidad, determinando los aspectos específicos y las características más importantes, las posibles causas, repercusiones y las condiciones en que se está

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

presentando dicha situación, visibilizando las brechas de desigualdad de acceso al servicio de riego en grupos sociales excluidos.

La identificación y descripción de un problema o necesidad requiere de la participación directa de los involucrados e involucradas; las organizaciones, aplicando metodologías participativas en talleres, elaborar la identificación y descripción de un problema validado por la población, beneficiaría para que se involucren en el proyecto propuesto.

La identificación del problema, así como sus causas y efectos puede representarse en un "árbol de problemas", que permite identificar y delimitar con facilidad la problemática a tratar, así como sus soluciones, además de ayudar a identificar los actores en cada una de las etapas que se resume en la siguiente ilustración:

Se resumirá la información del estudio de diagnóstico realizado por el GAD Provincial, el cual incluirá el árbol de problemas.

### 2.3. Línea base del proyecto

La línea base establece la situación actual de los componentes del proyecto, considerando aspectos sociales, demográficos, económicos, ambientales, organizativos, capacidades, etc., sobre los cuales el proyecto va a influir.

La línea base debe contener indicadores cuantificados y desagregados en los ámbitos económico, social y ambiental, desagregados por sexo, nacionalidades, pueblos y edad, que permitirán medir el impacto del proyecto, y servirá para la construcción de metas e indicadores del mismo y que permitan dar a conocer la dinámica socio ambiental y de influencia en el territorio en donde se ejecutará el proyecto.

Los indicadores de línea base están relacionados con las condiciones previas a la realización del proyecto y deben estar en plena concordancia con los resultados que se pretende alcanzar con la

ejecución del proyecto y su relación con el cumplimiento de las metas del Plan Nacional de Riego y Drenaje.

### 2.4. Análisis de la oferta y demanda del servicio de riego y/o drenaje

#### Oferta

Se debe identificar y analizar el comportamiento y evolución del servicio de riego o drenaje, en el área de influencia del proyecto, estimar su capacidad actual y el estado de la prestación del servicio.

Un aspecto que se debe tomar en cuenta es la necesidad de optimizar el servicio de riego, específicamente donde exista infraestructura que funcione debajo de su capacidad.

#### Demanda

**Población de referencia:** Es la población total del área de influencia del proyecto.

**Población demandante potencial:** Es la parte de la población de referencia que potencialmente requiere el acceso al agua de riego o el servicio de drenaje, para la producción agropecuaria, pero no necesariamente lo requerirá del proyecto.

**Población demandante efectiva:** Es aquella población que requiere y demanda efectivamente los bienes o servicios ofrecidos por el proyecto.

Luego de haber establecido la demanda actual, se procede a proyectar la misma (a través de la utilización de tasas de crecimiento poblacionales oficiales) para la vida útil o período de diseño del proyecto, lo cual es fundamental, desde el punto de vista de la cobertura que éste llegue a tener.

**Estimación del Déficit o Demanda Insatisfecha (oferta - demanda)**

Sobre la base del balance oferta - demanda se establecerá el déficit o población carente, actual y

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

futura, que es aquella parte de la población demandante efectiva que necesitará el servicio ofrecido por el proyecto, es decir, que requiere del bien o servicio pero no cuenta con ninguna fuente que se lo provea. En algunos casos, cuando no exista ninguna otra fuente de oferta de los bienes o servicios, el déficit corresponderá a la totalidad de la demanda existente.

### 2.5. Identificación y caracterización de la población objetivo

Es la descripción cualitativa y cuantitativa de la información básica del proyecto, que permite establecer la situación actual de la zona de intervención, contiene indicadores cuantificados que permitirán medir el impacto del proyecto, y servirá para la construcción de metas e indicadores. Las fuentes de información pueden ser Censo Nacional Poblacional del 2010, Censo Nacional Agropecuario del 2000, el ESPAC (encuesta de superficie y producción agropecuaria continúa elaborada por el INEC), planes de desarrollo y ordenamiento territorial de la provincia, encuestas de campo, entre otros.

### 2.6. Ubicación geográfica e impacto territorial

Consiste en georreferenciar los proyectos de inversión, para lo cual se establecerá la ubicación geográfica de la zona de riego, en este caso se deberá delimitar el polígono correspondiente al área de influencia del proyecto de inversión (superficie de riego potencial y en drenaje, la superficie total drenada) y definir las coordenadas UTM de los vértices más extremos (área).

Para el levantamiento de puntos se puede utilizar herramientas como: GPS-Diferencial o Estación Total, y Cartas Topográficas. Es importante, una vez obtenidos estos puntos se detalle la herramienta utilizada y la metodología con la cual se obtuvieron las coordenadas de los puntos, mismas que deben presentarse, según sea el caso, en la Tabla 13:

### 3. Concordancia del proyecto con las políticas y objetivos del plan nacional de riego y drenaje (PNRD)

El proyecto debe aportar y estar alineado a los objetivos y metas del PNRD. Detallar como el proyecto aporta a cada una de los objetivos del PNRD y su relación con las estrategias y principios; debe describirse cualitativa y cuantitativamente su aporte a las metas establecidas en el PNRD.

### 4. Marco lógico

#### 4.1. Objetivos del proyecto

##### Objetivos Específicos:

Es la meta que se desea alcanzar y/o modificar a partir de la situación actual en la zona de intervención, a través de la ejecución del proyecto. Debe estar alineado a las políticas y objetivos del Plan Nacional de Riego y Drenaje (PNRD).

##### Objetivos Específicos:

Hacen referencia a acciones más concretas, precisas y necesarias de cumplir o desarrollar, las cuales contribuyen a lograr el objetivo general propuesto. Identifican de forma más clara lo que se pretende alcanzar con el proyecto, se planteará un objetivo por cada uno de los componentes del proyecto que son:

- Objetivo específico del componente infraestructura / equipamiento:
- Objetivo específico del componente productivo:
- Objetivo específico del componente social:
- Objetivo específico del componente ambiental:

#### 4.2. Indicadores de resultado

Por cada componente se presentarán indicadores que permitan describir los resultados logrados al finalizar la ejecución del proyecto, los mismos que deben ser observables y medibles. Los indicadores deben estar enfocados, ser claros y específicos en

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

función de las características que demanda el proyecto en particular como: cantidad, calidad, tiempo y medios verificables.

Adicionalmente, deben incluir las metas que reflejen la situación al finalizar dicha etapa del proyecto. Estos indicadores se originan de la matriz de marco lógico, deben especificar cantidad, calidad de los resultados por alcanzar en un tiempo determinado y hacer referencia a la línea base.

- Indicador/es componente infraestructura/equipamiento:
- Indicador/es componente productivo:
- Indicador/es componente social:
- Indicador/es componente ambiental:

### 4.3. Matriz de Marco lógico

Es la matriz en la que se resume el ejercicio de planificación del proyecto, en la cual se visualiza de forma integral y coherente la lógica de intervención del proyecto en una forma articulada y ordenada, donde concuerdan objetivos, componentes, actividades, metas, indicadores, medios de verificación y supuestos del proyecto, lo cual permite tener una imagen global de la conceptualización, diseño, ejecución y contribuye a la evaluación del proyecto.

La metodología a seguir para obtener la matriz de marco lógico contempla una serie de pasos que incluyen:

- Análisis de involucrados: Consiste en identificar los grupos de actores que intervienen en el proyecto;
- Análisis de problemas: Identificación de los problemas de raíz que se desea intervenir, así como sus causas y efectos (Ver Ilustración 1)
- Análisis de objetivos: Consiste en describir la situación futura que se desea llegar con el proyecto, resolviendo el problema o necesidad;
- Análisis de alternativas: Son las acciones o estrategias a llevar a cabo para solucionar el problema raíz;

- Estructura analítica del proyecto: Es la esquematización de la estrategia de solución con los objetivos y la acción más viable a implementar. Es la base de la construcción de la matriz de marco lógico:

- Resumen narrativo del proyecto: Es la ordenación de los niveles de la estructura analítica del proyecto sobre la matriz de marco lógico, misma que se detalla en la Tabla 14.

## 5. Viabilidad<sup>9</sup>

La viabilidad consiste en determinar las posibilidades que tiene el proyecto para cumplir los objetivos planteados en el período previsto de duración del mismo. Se deberá realizar un análisis para comprobar la viabilidad social y económica de tal forma que los resultados obtenidos nos permitirán concluir si es conveniente llevar a cabo el proyecto o si hay que realizar alguna modificación.

### 5.1. Viabilidad técnica

Para solicitar la viabilidad del proyecto, se deberá adjuntar los expedientes de los estudios que sustentan cada componente, debidamente firmados

#### 5.1.1. Ingeniería del proyecto

Se realizará una descripción detallada de los componentes, procesos, metodologías e insumos que se tiene previsto utilizar para la ejecución del proyecto. Se deben detallar las actividades a realizar dentro de cada componente (infraestructura/equipamiento, productivo, social, ambiental) en función de los resultados obtenidos de los estudios técnicos de base realizados anteriormente.

#### Componente infraestructura / equipamiento

Describir el análisis que establezca los criterios y parámetros de diseño técnico para la construcción

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

de infraestructura y equipamiento a nivel de captación, conducción, distribución, almacenamiento, obras adicionales y/o complementarias, las mismas que deberán resumirse en las siguientes tablas:

### 7. Estrategia de intervención

#### 7.1. Estructura operativa y arreglos institucionales

Consiste en detallar los arreglos institucionales para implementación y cumplimiento de las actividades por cada componente del proyecto. Se señala a detalle las funciones y obligaciones que cumplirán los diferentes actores relacionados al proyecto. Así también se indicarán los acuerdos, compromisos y alianzas entre los actores involucrados al proyecto.

### 8. Modelo de gestión

El modelo de gestión deberá ser una propuesta de integración de los diversos actores (públicos, privados y comunitarios) involucrados en la gestión del sistema de riego que va a ser administrado, que garantice la sostenibilidad y sustentabilidad del proyecto.

Constitucionalmente se ha determinado que la gestión y el servicio de agua serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias; así, los modelos de gestión se construyen en base a las realidades locales, a las necesidades de los beneficiarios del sistema y a la oferta y demanda hídrica.

Para entrar en materia sobre el modelo de gestión, éste se dividirá en cinco estructuras de modelos de

gestión generales: administrativa, técnica, organizativa-social, productiva y ambiental.

**Gestión Administrativa.** - Administrar la infraestructura de riego de forma eficiente, otorgando a los usuarios un servicio en cantidad y calidad requiere del uso de instrumentos y herramientas que permitan una gestión eficiente, que se puede realizar a través de alianzas público-comunitarias, convenios u otros mecanismos de cooperación, con actores estratégicos.

Los actores que formen parte del modelo de gestión serán la parte fundamental en la operatividad y funcionamiento del sistema de riego.

**Gestión Técnica.** - debe existir una capacidad técnica para la administración, operación y mantenimiento del sistema de riego, que conlleve a un deficiente servicio y uso del agua para riego.

**Gestión Organizativa -Social.** - La mayoría de las organizaciones de riego requieren ser fortalecidas, hay ausencia del cumplimiento de obligaciones establecidas en sus normativas internas y por ende la incapacidad de asumir las atribuciones y competencias de sus representantes.

En este contexto es muy importante plantear dentro del modelo de gestión una estructura de Directorio Técnico del proyecto; es decir, una vez que se haya establecido quienes participarán como aliados estratégicos en este modelo, se considerará la conformación de un Directorio Técnico del Modelo de Gestión del proyecto, en el que se establezcan las funciones y obligaciones de cada uno de ellos (GAD Provincial; GAD Parroquial- cuando hay delegación; junta de riego, entidades estatales, academia, mancomunidades, entre otros).

**Funciones:**

Las funciones son el grupo de tareas, actividades y obligaciones que cada uno de los actores que se integren o formen parte del modelo de gestión

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

realizarán en el marco de sus competencias y atribuciones legales vigentes.

**GAD PROVINCIAL:** Financiamiento, mantenimiento de la infraestructura, de los canales, elaboración de estudios, asignación de presupuesto, ejecución del proyecto, construcción de obras y otros que son de su competencia.

**ORGANIZACIÓN DE RIEGO.** - Mano de obra, prestación del servicio, administración, operación y mantenimiento del sistema, actualización de padrones, cobro de tarifas de agua, fortalecimiento a los beneficiarios, entre otras, de conformidad a lo que establece la LORHUYA y la normativa interna de la organización (estatutos, reglamento interno).

**GAD PARROQUIAL** - Ejecutará las funciones delegadas por el GAD Provincial de conformidad al Art. 279 del COOTAD.

**OTROS ACTORES.** - Solamente lo que les corresponde en función de sus atribuciones y competencias.

**Gestión Productiva.** -La inversión que realiza el estado en el proyecto, debe favorecer a la población beneficiaria del área de influencia del sistema de riego, por tanto, es necesario una articulación con otras instancias estatales, que coadyuven a mejorar la calidad de vida del pequeño o mediano agricultor.

**Gestión Ambiental.** - Fortalecer en planes de manejo de las cuencas aportantes a las captaciones del sistema para asegurar la disponibilidad de agua, reforestación, capacitación de buenas prácticas ambientales dirigida a la población, manejo de la basura y desechos sólidos que son depositados en los canales de riego, lo que ocasiona asolvamiento de los mismos, entre otros.

### 9. Estrategia de seguimiento y evaluación

La base para la aplicación del proceso de seguimiento y evaluación está dada en la formulación del proyecto de inversión. En este

marco, la entidad debe definir los objetivos e indicadores con claridad que permitan la medición de su avance y resultados al finalizar su ejecución

#### 9.1. Seguimiento a la ejecución

Corresponde al proceso sistemático que la institución debe realizar a un proyecto durante la etapa de ejecución, en términos del avance de metas y recursos empleados, en relación con lo programado.

El objetivo de este seguimiento es identificar resultados y deficiencias respecto a la programación planteada y tomar correctivos para optimizar los resultados previstos en el proyecto. Este procedimiento se lo realizará sobre la base de los indicadores del propósito del proyecto.

#### 9.2. Evaluación de resultados e impactos de proyecto

Para la evaluación de resultados, en el caso de los proyectos seleccionados, se deberá definir el proceso a realizar después de su finalización, con el propósito de determinar los productos o metas alcanzadas, en base a los indicadores establecidos en la Matriz de Marco Lógico.

#### 9.3. Actualización de la línea base

Una vez que se obtenga el financiamiento y se vaya a ejecutar el proyecto, la institución, de ser necesario, deberá actualizar la línea base

### 10. Riesgos y vulnerabilidad

A continuación, se propone la Tabla 27 y Tabla 28 ejemplo de preguntas tipo para que, de una manera general, se identifique las diferentes amenazas y vulnerabilidades en la infraestructura de los proyectos de riego y drenaje, las cuales permiten establecer el diagnóstico e líneas de acción a corto, mediano plazo y largo plazo y que contribuyen a reducir el riesgo en el ciclo de vida de los mismos.

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

### 11. Documentos habilitantes y de respaldo técnico

En el caso de los documentos habilitantes, los proyectos deben venir acompañados de:

- Autorización de uso y aprovechamiento de agua de riego vigente (exceptuando los proyectos de drenaje agrícola y gestión del conocimiento e información).
- Acta de conformación y legalización de las organizaciones regantes / beneficiarias actualizadas;
- Acta de aprobación del proyecto por parte de la organización beneficiaria y los acuerdos y compromisos que asume la organización, en el marco de la alianza público - comunitaria;
- El registro del sistema SUIA - COA-MAE, vigente.
- Certificación de equipos y convenios para la validación y entrega de la información generada, a través de las instituciones competentes y calificadas.13
- Escrituras o títulos de propiedad de los terrenos, donde se ejecuten las obras y títulos de propiedad, escrituras, convenios de uso, comodatos, u otros instrumentos donde se instalen equipos.
- En el caso de que exista algún acuerdo con otra institución para la ejecución del proyecto, se deberá adjuntar el convenio.
- Cronograma de desembolsos

Los respaldos técnicos serán los que se describen en la Tabla 29, debidamente legalizados y con las correspondientes firmas de responsabilidad.

#### 2. Directrices por tipo de proyecto

Los proyectos de inversión deben obtener la viabilidad técnica, por lo que se presentaran en los formatos vigentes con sus correspondientes estudios anexos, que dependerán de la tipología, alcance y/o profundidad del proyecto que se vaya a presentar conforme se establece en la Tabla 29 y considerando las directrices específicas por tipo de proyecto, conforme lo descrito en los siguientes numerales.

#### 1. Construcción de nuevos sistemas de riego

Este tipo de proyectos, deben provenir de la necesidad de una organización en una determinada zona y deben de contar con los estudios definitivos (ver Tabla 29), que permitan atender la problemática de acceso al agua de riego, que demuestren que se mejora los niveles de producción, el fortalecimiento de la organización que gestiona el sistema.

En base a lo establecido en los diseños definitivos, se podrá presentar el proyecto nuevo por etapas o fases, en las que se deberá identificar el número de hectáreas y beneficiarios que se atenderá con cada fase intervención.

La captación del sistema de riego debe estar diseñada de tal manera que permita realizar tareas de limpieza periódicas y de fácil ejecución, con el fin de eliminar lodos, sedimentos acumulados u otros.

#### 2. Rehabilitación, ampliación y/o terminación de sistemas de riego

Para la rehabilitación de la Infraestructura existente de un sistema de riego (obras de captación, almacenamiento, conducción, distribución, acueductos, obras complementarias, etc.), ésta debe ser evaluada de manera integral; con un diagnóstico sustentado en un inventario georreferenciado y se podrá incluir un registro fotográfico, que permita identificar su estado

Se podrá formular estos proyectos por etapas, priorizando las intervenciones que garanticen el acceso al agua de riego, para lo cual se identificará el número de hectáreas que serán beneficiadas con cada etapa intervención.

#### 3. Tecnificación de sistemas de riego a nivel parcelario

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

Los proyectos de tecnificación del riego estarán orientados al riego parcelario mediante la presurización del sistema y/o a su automatización, se sustentarán en las necesidades de elevar la eficiencia del uso del agua, para garantizar la producción de las áreas bajo riego, para lo cual se deberá:

- Realizar un análisis de las áreas cultivadas bajo riego tecnificado, en el sistema o zona donde se pretende implementar el proyecto, detallando los métodos de riego utilizados por cultivo.
- Realizar un análisis del área con potencial para riego tecnificado dentro del sistema o zona donde se pretende implementar el proyecto.

### 4. Drenaje Agrícola

Los proyectos de inversión de drenaje agrícola pueden ser, nuevos, de rehabilitación de infraestructura natural y existente, ampliación y/o mejoramiento.

Este tipo de proyectos, deben provenir de la necesidad de una organización en una determinada zona y deben de contar con los estudios completos que permitan atender la problemática de las superficies agrícolas con problemas de anegamiento, sustentado en los estudios definitivos, que demuestren que se mejora los niveles de producción, el fortalecimiento de la organización que gestiona.

### 5. Gestión del conocimiento e información

Para este tipo de proyectos, se presentará los términos de referencia de las investigaciones o los procesos de generación de información para fortalecer la gestión del riego en cada provincia, principalmente en las siguientes temáticas:

- Dotaciones de agua a los cultivos.
- Generación de información meteorológica.
- Estudios de balance hídrico para determinar la oferta de agua para riego en una zona determinada.
- Inventario de sistemas de riego y drenaje.

- Establecimiento de tarifas.
- Actualización de padrones de Usuarios.
- Instalación de centros de investigación.
- Laboratorios.
- Programas de gestión de información de sistemas de riego.

Se sustentará sobre la base del informe de diagnóstico que se presente para solventar la problemática de falta de información o generación del conocimiento para mejorar la gestión del riego y drenaje. Se podrá contemplar actividades relacionadas a:

- Equipos e infraestructura: corresponde a los materiales, equipos, maquinas, programas e infraestructura, se requiera para la recolección, procesamiento, transferencia de información y salida de datos. En el caso de instalación de equipos o construcción de infraestructura, se deberá anexar los diseños definitivos y los títulos de propiedad de los lugares en los que serán ubicados
- Levantamiento de información: se deberá contemplar las actividades a realizar en campo para levantar la información, así como el tiempo necesario que se requiere para su recolección.
- Procesamiento de información: se deberá especificar las actividades relacionadas a la metodología de procesamiento de información y el programa o sistema que se va a utilizar para dicha acción. Se deberá contemplar el proceso de generación de información específica
- Transferencia de información y salida de datos: se contemplará que el proyecto al generar información validará metodologías, por lo que se deberá generar guías metodológicas de cada proceso de investigación propuesto, para luego incluir actividades relacionadas a la transferencia de información, con procesos de capacitación, tanto a técnicos como a organizaciones y regantes. Para la salida de datos se contemplará la emisión de boletines, mapas, CD entre otros.

En el caso de instalación de estaciones meteorológicas se considerará lo que determina la Ley del Instituto Nacional de Meteorología e

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

Hidrología, vigente y demás normas concordantes para el efecto.

- Álvarez, B. M., & Barahona, U. (203). Manual de riego y drenaje. El Zamorano, Honduras: Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central.
- Asociación Mundial para el Agua, Capítulo Centroamérica Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2013). Tecnología para el uso sostenible del agua. Tegucigalpa, Honduras.
- Aznar, A. (2000). Determinación de los parámetros físico — químicos de calidad de las aguas (Vol. 2(23)). Revista Gestión Ambiental.
- Castro, S. (2004). Diseño de un sistema de riego localizado en frutillas y estudio de la rentabilidad del cultivo considerando diferentes aportes del Estado a la inversión, a través de la ley 18.450. Memoria de Título. 98. Talca, Chile: Universidad de Talca. Facultad de Ciencias Agrarias.
- Chow, V. T. (1994). Hidráulica de canales abiertos. Colombia: Martha Edna Zuáres. Clavijo, Montalvo, Zapatta, Casanova, & Quinde. (2002). administración Operación y mantenimiento del sistema de riego. (CAMAREN, Ed.) Quito.
- Comisión Nacional de Riego (CNR Chile). (2012). Instructivo de diseño de obras de tecnificación ITT-03.
- CPE INEN 5 Parte 9-1. (1992). Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes. Quito: INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN.
- Eberhart, C, & Apollin, F. (1999). Análisis y Diagnóstico de los Sistemas de Producción en el Medio Rural. (CAMAREN, Ed.) Quito.
- FAO. (2006). Evaporación del cultivo: Guía para determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Estudio FAO Riego y Drenaje.
- FAO. (2009). Diversidad agrícola. La gestión integrada de la diversidad biológica para la alimentación y la agricultura en la FAO.
- FAO. (2013). Afrontar la escasez de agua Un marco de acción para la agricultura y la seguridad alimentaria. Roma: Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación Y La Agricultura.

- Gaete, L. (2001). Manual de diseño de sistemas de riego tecnificado. Memoria de Título. 220. Talca, Chile: Universidad de Talca. Facultad de Ingeniería.
- Gavilánez Luna, F. (2020). El drenaje agrícola y sus elementos de diseño. Quito, Pichincha, Ecuador: Mawil Publicaciones de Ecuador.
- GPER, I. (s.f.). Proyectos de riego en comunidades campesinas andinas: una propuesta de seguimiento y evaluación. Lima, Perú.
- Hofstede, & Robert. (2014). Los Páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo. Quito, Ecuador: UICN. - INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. (1992). Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes. Quito.
- Instituto Nacional de Preinversión. (2014). Guía Técnica Sectorial Agua de Proyectos de Riego. Quito, Ecuador.
- Instituto Nacional de Preinversión. (2015). Guía Para la Presentación de Términos de Referencia de Estudios de Preinversión. Quito, Ecuador.
- Jiménez, M., & Vélez, M. (2006). Análisis comparativo de indicadores de calidad de agua superficial. Revista Avances en Recursos Hidráulicos (14).
- Krochin, S. (1986). Diseño hidráulico. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Llambí, L, & Soto-W. (2012). Ecología, hidrología y suelos de páramos. Quito, Ecuador: - Páramos Andinos Proyecto.
- López Cualla, R. A. (2000). Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- López, R. (1995). Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados (Segunda ed.). Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Mena, P., & Hofstede, R. (2006). Los páramos ecuatorianos. EcoCiencia, Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina. Quito, Ecuador: CONDESAN.

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

- Gavilánez Luna, Freddy Carlos. El drenaje agrícola y sus elementos de diseño. Quito, Pichincha: Mawil Publicaciones de Ecuador, 2020.
- Ministerio de Agricultura. Manual de procedimientos geodésicos y topográficos. Chile, s.f.
- Ortegón, Alfonso. Metodología para la realización de estudios de drenaje a nivel predial. 2012.
- Vásquez V., A., Vásquez R., I., Vásquez R., C, & Cañamero K., M. (2017). FUNDAMENTOS DE LA INGENIERIA DE RIEGO. LIMA: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA.
- ALOCÉN, J. C. (2007). MANUAL PRÁCTICO PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE MINIRIEGO. HONDURAS: FAO.
- CADENA NAVARRO, V. (2012). HABLEMOS DE RIEGO. IBARRA: CONGOPE.
- Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. (2014). Delimitación cartográfica, anteproyecto y estudio de costes de la Zona Regable de Arroyo del Campo. Extremadura: GOBIERNO DE EXTREMADURA.
- GARCÍA, A. (JUNIO de 2012). CRITERIOS MODERNOS PARA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA RIEGO. FAO, 27-36.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO. (2015). MANUAL DEL CALCULO DE EFICIENCIA PARA SISTEMAS DE RIEGO. LIMA: DGIAR.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. (2006). EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO. ROMA: FAO.
- VERA, E., & SANDOVAL, J. (1991). MANUAL DE RIEGO. CHILLAN: INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (CHILE).
- Gavilánez Luna, F. (2020). El drenaje agrícola y sus elementos de diseño. Quito, Pichincha, Ecuador: Mawil Publicaciones de Ecuador.

### Prefactibilidad

Debe iniciar con el análisis preliminar e incremental de las alternativas de un proyecto. Es de fundamental importancia el elaborar los estudios de prefactibilidad, los cuales consideran la realización de estudios que determinen si frente a un problema de falta de acceso al agua que afecta a la productividad de una localidad existen alternativas para la implementación de un sistema de riego y/o drenaje, de acuerdo a las necesidades locales. Se realizará con información primaria

Los estudios de prefactibilidad servirán para determinar técnica, social y económicamente la alternativa más viable en la implementación de un determinado proyecto de riego o drenaje. Deberá incluir un cálculo preliminar, lo más detallado de los indicadores de evaluación socioeconómicos, la documentación deberá contar con el mejor desglose de los costos de inversión y beneficios esperados por cada una de las distintas alternativas del proyecto, incluyendo un esquema de prelación de las alternativas.

En función del conocimiento de la realidad local, de las necesidades del territorio, así como de las zonas a intervenir; la fase de prefactibilidad responderá técnicamente a la idónea implementación de un determinado proyecto, lo que aprobará avanzar hacia la etapa de factibilidad y diseños definitivos de la propuesta seleccionada, la cual se determinará en función de los estudios previamente realizados.

El objetivo general del estudio de prefactibilidad es la elaboración de los estudios necesarios que permitan:

- Analizar alternativas (técnicas, productivas, ambientales, organizativas y legales), para configurar un concepto integral de proyecto que sea técnica y socialmente aceptable, ambientalmente sostenible y no existan obstáculos o factores de riesgo que impidan su ejecución; y,

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

- Evaluar si el proyecto propuesto da una solución eficiente y duradera con la finalidad de mejorar las condiciones de vida e ingresos familiares rurales, incremento y diversificación de la producción, mediante la construcción o el mejoramiento de un sistema de riego y/o drenaje sostenible.

En la misma vía, entre varios de los resultados que se desean conseguir con los estudios de prefactibilidad, podemos citar los siguientes:

- Determinación de la alternativa de proyecto más adecuada que contemple los componentes infraestructura/equipamiento, productivo, económico, social y ambiental;
- Identificación y análisis de los "factores de riesgo" (técnicos, sociales, ambientales, organizativos y legales) que ponen en peligro la ejecución y operación del proyecto;
- La ingeniería básica, obras auxiliares y complementarias de la alternativa recomendada;
- La estimación de costos de las alternativas;
- Ficha ambiental y su correspondiente categorización;
- Definición del futuro funcionamiento del sistema, sus resultados productivos y otros impactos.
- Evaluación socioeconómica y financiera, evaluación técnica y ambiental del proyecto;
- La organización que se requiere para la implementación del proyecto; y,
- Definición de los términos de referencia para estudios de factibilidad y diseños definitivos que consideren los componentes: infraestructura/equipamiento, productivo, social y ambiental.

Para el logro de los resultados mencionados, de acuerdo a la naturaleza y alcance del proyecto que se espera implementar, los estudios de prefactibilidad se basarán principalmente en la realización de estudios de carácter técnico que consideren los cuatro componentes del proyecto.

Factibilidad14

El estudio de factibilidad sirve para confirmar las decisiones tomadas en el estudio de prefactibilidad, completándose con un análisis más profundo de los factores técnicos, productivos, económicos, financieros, sociales y ambientales, que han demostrado que su rentabilidad es positiva, se hará un examen detallado de la alternativa considerada como la más viable o más rentable, con el fin de determinar en forma precisa sus beneficios y costos y profundizar el análisis de las variables que la afectan.

Se llevará a cabo el anteproyecto o diseño preliminar, así como la ingeniería preliminar del proyecto necesaria para efectuar el diseño definitivo; también se definirán, para la alternativa seleccionada, el flujo financiero y la programación de las actividades por ejecutar; además, se optimizarán sus etapas, puesta en marcha y operación. Se profundizará el análisis de las variables más críticas, afinando los datos empleados para calcularlas.

Una vez definido el proyecto se optimizará el diseño, al considerar todos los factores como tamaño, localización, etc.; lo mismo se hará con el programa de desembolsos, para el cual se tendrán que considerar las condiciones financieras y de mercado, las obras auxiliares y complementarias, el efecto de las dificultades técnicas, la capacitación del personal de operación y de mantenimiento. También se optimizará la organización: qué se va a hacer, quiénes lo harán y cómo, para llevar a cabo la construcción o ejecución y la puesta en marcha y operación del proyecto, de conformidad con el tamaño de la obra y la capacidad administrativa, técnica y financiera que se requiere.

14 Se ha realizado algunas precisiones a lo establecido en el numeral 408-06 de Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado

Anexo 2. Estudios de diseño Definitivo

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

Diseños definitivos la infraestructura de riego y drenaje<sup>15</sup>: Se elaborarán en detalle todos los documentos y planos constructivos necesarios para llevar a cabo la construcción o ejecución y puesta en operación del proyecto, de conformidad con lo establecido en el informe de análisis técnico de la opción seleccionada en el estudio de factibilidad.

Los documentos producidos en esta fase deben elaborarse con la participación de profesionales con conocimientos suficientes para efectuarlos de manera óptima, observando las directrices específicas por tipo de estudios y proyectos.

Como productos específicos de los estudios definitivos, debe incluirse lo términos de referencia para la construcción de la obra y el proyecto de inversión considerando las directrices de esta guía, por lo que debe tener especial atención ya que los estudios una vez terminados, serán los anexos técnicos del proyecto de inversión que se presente para solicitar la viabilidad técnica del proyecto.

Para efectuar los diseños, se definirá la ubicación de los distintos componentes de la obra en el sitio donde se llevarán a cabo; se efectúan todos los cálculos necesarios para determinar sus dimensiones y demás características para permitir su construcción, operación y mantenimiento; se indicarán los requerimientos de las instalaciones eléctricas, mecánicas o de cualquier otra índole, necesarias para el funcionamiento de la obra o proyecto.

El diseño definitivo incluirá todos los detalles que constarán en la memoria técnica descriptiva, memoria de cálculo, manual de operación y mantenimiento, planos constructivos, especificaciones de materiales y construcción.

Planos constructivos<sup>16</sup>: deben contener la información gráfica y escrita necesaria para la correcta ejecución de la obra, se elaborarán de conformidad con las disposiciones reglamentarias y normativas vigentes de acuerdo al tipo de obra por ejecutar. Para evitar problemas técnicos o

económicos en la construcción de la obra, los planos constructivos deberán tener toda la información necesaria para poder llevarla a cabo. Los planos constituyen la base para planificar la construcción de la obra y para determinar su costo, por lo tanto, no podrán existir descripciones insuficientes o confusas, que provoquen problemas técnicos y económicos, como atrasos en la ejecución de la obra; incorporación de elementos no contemplados que encarecen el proyecto; demolición de partes de la obra a causa de detalles poco precisos, etc.

El grado de detalle de los planos debe permitir, sin lugar a dudas, identificar las características físicas de los elementos por construir, las propiedades mecánicas de los materiales considerados, así como los parámetros utilizados en el diseño. Se realizarán en formato CAD, observando:

Planos topográficos (perfiles longitudinales y transversales): acotaciones, escalas definidas;

15 Se ha realizado algunas precisiones a lo establecido en el numeral 408-08 de Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado

16 Se ha realizado algunas precisiones a lo establecido en el numeral 408-09 de Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado

- Planos hidráulicos y estructurales: planilla de hierro, tipo de hierro, acotación, escala definida, volumen de hormigón, especificaciones técnicas y secciones de cortes;
- Planos del diseño del riego tecnificado; y,
- Planos eléctricos de montaje (si es el caso).

Los planos impresos y en formato PDF deberán contener las respectivas firmas de responsabilidad y aprobación; y, el siguiente detalle: información marginal, leyendas, cuadrícula de referencia, coordenadas, ubicación en relación a la población beneficiaría, escala de impresión, y detalles

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

planimétricos y altimétricos que sirvan de base para el diseño de obras.

Las condiciones generales y especificaciones técnicas<sup>17</sup> son el complemento de los planos constructivos, en ellos se proporciona información indispensable para la correcta ejecución de la obra, por tanto, su grado de detalle deberá permitir el cálculo de costos del proyecto por ejecutar.

En las condiciones generales se definirán conceptos, se fijarán atribuciones y procedimientos para la administración o fiscalización del contrato y se delimitarán responsabilidades.

En las especificaciones técnicas: se tratarán todos los aspectos técnicos de la obra, deben estar acordes con las condiciones de su entorno y su propia naturaleza. Para su elaboración se pueden basar en especificaciones de obras similares, siempre y cuando éstas se adapten a las condiciones de la que se va a construir, cada obra tendrá sus especificaciones especiales de acuerdo a sus particulares condiciones y requerimientos.

Las especificaciones han de ser claras, completas e inequívocas, lo cual significa que no deben presentar ambigüedades, ni contradicciones entre las mismas, que propicien diferentes interpretaciones de una misma disposición, ni indicaciones parciales sobre determinado tópico, así como tampoco errores, ya que estos factores complicarán el desarrollo del proceso de ejecución generalmente aumentando plazo y costo. Básicamente cada especificación debe contar con las siguientes secciones:

- Descripción del rubro anotando sus características relevantes.
- Los materiales necesarios para la ejecución de la prestación (podrán mencionarse las cantidades aproximadas, así como los requisitos mínimos de calidad que deben cumplir).
- El equipo mínimo para su ejecución, con sus características.

- Los procedimientos de trabajo, es decir, la forma de elaboración y su secuencia.
- Los ensayos de laboratorio a realizarse y las tolerancias que se aceptarán, dentro de márgenes fijos o aproximados, al tener en cuenta las necesidades de servicio.
- La medición o cuantificación del rubro.
- La forma de pago.

Para adquisición de equipos, se elaborarán especificaciones basadas en rendimientos y no tanto en características descriptivas, adicionalmente, serán lo más generales, es decir, definir valores mínimos, rangos o márgenes dentro de los cuales se aceptarán las ofertas. Es normativo excluir las características propias de determinados fabricantes, señalando las tolerancias que se admitirán.

<sup>17</sup> Se ha realizado algunas precisiones a lo establecido en el numeral 408-10 de Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado

El Presupuesto de la obra<sup>18</sup>: Se elaborará por unidad de obra o rubro de trabajo, es decir, para cada una de las partes que componen el proceso de construcción, bajo la siguiente estructura: cada precio unitario<sup>19</sup> se subdividirá en costos directos, costos indirectos, utilidad e imprevistos. Los costos mencionados se desglosarán en sus componentes, se indicarán los porcentajes de la utilidad y de los imprevistos considerados con respecto al monto total del presupuesto de la obra.

El presupuesto detallado de la obra es un cálculo de su costo, a partir de los componentes del precio de cada uno de los rubros o de las unidades de obra que conforman el proceso de construcción. El precio de cada unidad de obra está compuesto por:

Costos directos. - Son los gastos efectuados para realizar esa unidad de obra y que se los puede imputar a un rubro determinado y sólo existen si la unidad de obra se ejecuta, estos son: materiales, mano de obra y maquinaria.

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

Costos indirectos. - Son los gastos generales en que incurre el contratista, tanto en sus oficinas como en el sitio de la obra, no atribuibles a una tarea en particular, pero necesarios para efectuar los trabajos en general, por su naturaleza no se los puede imputar directamente a un rubro determinado y deben prorratearse. Dentro de éstos se tiene: salarios y prestaciones legales del personal directivo, técnico y administrativo de la empresa, depreciación, mantenimiento, alquileres y seguros de edificios, bodegas, predios, etc.; alquiler u operación y depreciación de vehículos o equipos de apoyo, de laboratorio, de topografía, de oficina, gastos de oficina, garantías y financiamiento; trabajos previos y auxiliares como la construcción y mantenimiento de caminos de acceso, instalación y desmantelamiento de equipos y limpieza final de la obra.

Para calcular estos costos, la administración debe suponer la organización que una empresa constructora requerirá para llevar a cabo la obra adecuadamente y sobre la base en esa condición, determinar los posibles costos indirectos asociados.

Utilidad. - Es la ganancia o lucro que percibe el contratista por la ejecución de una obra. Para efectos del cálculo del presupuesto de la Administración, debe determinarse un porcentaje real, como es, el promedio de los porcentajes de la utilidad que aplican los contratistas en la actividad de la construcción.

Imprevistos. - Es un monto que el contratista considera para cubrir cualquier error en la estimación del presupuesto o cualquier eventualidad que recaiga bajo su responsabilidad y pueda afectar al proceso constructivo, tales como atrasos en el suministro de materiales, mano de obra y equipos, accidentes, extravíos y robos, escasez de materiales, mano de obra o equipos.

18 Se ha realizado algunas precisiones a lo establecido en el numeral 408-11 de Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado

19 Los análisis de los precios unitarios (APU's), observaran los precios o valores referenciales de la Cámara de la Construcción de cada provincia.

El presupuesto de obra permite conocer la cantidad y características de los materiales, mano de obra, maquinaria y herramientas por utilizar, así como su precio de mercado, de manera que, en forma bastante aproximada, se pueden prever los fondos necesarios para llevar a cabo la obra.

La Programación de la obra<sup>20</sup>: Se preparará un programa del avance físico de la obra, desglosándola en las actividades por realizar e indicando su respectiva duración y requerimiento de insumos: materiales, mano de obra, herramientas, maquinaria y equipos. Para ello tomará en cuenta las características ambientales, climáticas y geográficas de la zona donde va a realizarse.

Para definir el plazo de ejecución empleará un método de programación por redes de actividades, que señale la ruta crítica y sirva como base para elaborar un diagrama de barras y diagrama de Gantt, en el cual se indiquen la duración, los tiempos tempranos y tardíos (de inicio y término) y las holguras de cada actividad.

El método de programación por emplear en esta tarea será cualquier sistema de redes: CPM, PERT, diagrama de bloques, que ponga en relieve las actividades críticas. Además, con base en la red establecida, se elaborará el diagrama de barras correspondiente, diagrama de Gantt, indicando para cada actividad, su duración, los tiempos tempranos y tardíos de inicio y término, las holguras y el requerimiento de insumos: materiales, mano de obra, maquinaria y equipos

Se deberá presentar un cronograma valorado de ejecución de las actividades tanto físicas como valoradas del proyecto, las cuales deben estar desglosadas para las diferentes etapas de ejecución, con las fechas estimadas de iniciación y

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

terminación de las actividades e incluir los resultados a entregar.

El plan de administración, operación y mantenimiento (AOM): el Plan de AOM, deberá considerar que el sistema de riego o drenaje se diseña sobre las características particulares del territorio a regar y las necesidades de un grupo de productores agropecuarios o regantes. En este contexto la planificación a realizar debe considerarse 4 criterios:

1. Planificación: que deberá considerarse un periodo de planificación anual, sobre la base de la identificación de las actividades que garanticen un servicio de riego eficiente, debidamente, priorizadas y valoradas.

2. Administración: debe considerarse que todo sistema de riego debe estar administrado por una organización debidamente legalizada / reconocida; con su respectiva directiva.

a) Las atribuciones son:

- Elaboración de la normativa interna de la organización;
- Elaboración de una planificación anual de actividades;
- Elaboración del padrón de usuarios y catastro de predios ubicados en el área de influencia del sistema de riego;
- Determinación del calendario y turnos de distribución de agua a cada usuario;

20 Se ha realizado algunas precisiones a lo establecido en el numeral 408-11 de Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado

- Nombramiento de un operador (aguatero) para la distribución del agua y el manejo del sistema;
- Nombramiento de un administrador o personal que se requiere para la gestión administrativa; y,
- Determinación de las tarifas por la prestación del servicio,

b) En función al prestador del servicio (GAD Provincial, Junta de regantes u organización comunitaria), se identificará la necesidad de:

- Personal para cumplir labores de operación del sistema en campo como la distribución del agua, mantenimiento de compuertas y personal administrativo para el establecimiento de horarios y turnos de riego, cobros de tarifas, entre otras actividades.
- Gastos; operacionales, no operacionales
- Requerimientos de fortalecimiento, como la actualización del catastro y padrón de usuarios, generación de un sistema de cobro de tarifas, inventario del sistema o capacitaciones específicas.

3. Operación del sistema: definido por las condiciones específicas de la infraestructura y el equipamiento del sistema, para lo cual debe identificarse conjunto de acciones a desarrollar para un eficiente manejo y distribución del agua desde la fuente hasta su entrega a nivel de parcela.

La operación del sistema de riego debe seguir un procedimiento que comprende una serie de acciones, que viabilicen y garanticen el funcionamiento adecuado y óptimo de la infraestructura y sus dispositivos funcionen de forma continua según las especificaciones del diseño. Este consiste en el manejo de compuertas, válvulas, medición de caudales y tiempo de entrega de agua, realizando todas estas actividades en función de un plan de reparto y turnos de riego para lograr una adecuada operación del conjunto de redes de conducción, canales, tuberías y las diferentes obras hidráulicas.

Entre las actividades de operación se deberían considerar las siguientes:

- En bocatomas: apertura y manipulación de compuertas; y, Medición del caudal.
- En la conducción: realizar recorridos diarios de inspección del canal para verificar o controlar si hay filtraciones; si existen obstrucciones; si hay

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

desbordamientos; si existen usos no autorizados del agua; y, si no existen pérdidas de caudal durante la conducción.

- En sifones: Apertura de la válvula de limpieza del sifón para evacuar los sedimentos atrapados (para realizar esta tarea se debe suspender el servicio).
- En estructuras de distribución: manejo de las compuertas de regulación para enviar el caudal acordado; y, lavado de sedimentos.
- En estructuras de almacenamiento: apertura y manipulación de las compuertas y las válvulas para regular la entrada, almacenamiento y salida del agua.
- En estructuras de medición de caudales: medición y registro diario de los caudales.
- En estructuras de protección: manipulación de las compuertas para evacuación de los sedimentos en los desarenadores y aliviaderos.

4. Mantenimiento: El mantenimiento se debe realizar con la finalidad de prevenir, proteger o corregir daños que se produzcan en los equipos, dispositivos o instalaciones de la infraestructura de captación, conducción y distribución del agua, durante el funcionamiento del sistema de riego, que se ejecutarán con una frecuencia determinada. Entre otras actividades de mantenimiento se deberían considerar las siguientes:

### a) Mantenimiento preventivo:

- Definición de fechas para el mantenimiento rutinario;
- Eliminación de material de arrastre, basura o escombros que flotan en el agua que pueden dañar las obras hidráulicas; o Control de la calidad del agua químico y biológico;
- Verificación del estado actual de accesorios instalados;
- Protección biofísica en los alrededores de reservorios;
- Equipamiento con cadenas y candados en cajas de válvulas; o Inspección y limpieza de la sedimentación en las obras hidráulicas; y,
- Verificación y limpieza de rejillas.

### b) Mantenimiento correctivo:

- Pintado de compuerta principal y/o compuertas laterales, válvulas y tuberías de acero, PVC (descubiertas);
- Engrasado de compuerta principal y/o compuertas laterales; Reparación o reemplazo de los accesorios (válvulas, tubos, compuertas, etc.); y,
- Reparación de las obras hidráulicas.

## Anexo 3. Estudio hidrológico

### 1. Definición

El estudio hidrológico tiene como finalidad planificar el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos, sean estos para control, como las obras de drenaje o para suministro, como las obras de abastecimiento de agua para riego. La recolección de datos hidrometeorológicos para su análisis y posterior procesamiento mediante el uso de modelos numéricos permiten establecer un diseño hidrológico para la adecuada implementación de una infraestructura hidráulica como parte de un proyecto de ingeniería.

Es imprescindible en estudios para proyectos de suministro de agua, en este caso riego, determinar el "Balance hídrico", el cual relaciona las variables que intervienen en el ciclo del agua, estas variables son: precipitación, evapotranspiración, escurrimiento superficial, almacenamiento superficial y subterráneo, y flujo de agua subterránea.

La ecuación universal que rige el Balance hídrico establece que, el volumen de agua que ingresa a un determinado sistema menos el volumen de agua que sale del mismo sistema, es igual a la variación del almacenamiento, es decir la cantidad de agua que queda almacenada.

El primer factor para considerar en el estudio hidrológico es la cuenca hidrográfica, la cual se define como la unidad física natural, drenada por un cauce de agua o una red de cauces, de tal forma que

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

todo el caudal efluente es descargado en un punto de salida.

El análisis de la cuenca hidrográfica se realiza en función a sus condiciones climáticas, fisiográficas, morfológicas y edafológicas, las cuales permitirán evaluar su capacidad de almacenamiento de agua.

### 2. Proceso

Básicamente para establecer el estudio hidrológico es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Caracterización de la cuenca hidrográfica de aporte, es decir con cierre en la o las captaciones del sistema
2. Selección un período de tiempo
3. Recolección, análisis de información hidrometeorológica y definición de metodología para obtener las series de información
4. Información de estaciones cercanas
5. información satelital
6. análisis de información de cuencas pares
7. combinación de las anteriores
8. definición de estrategias para relleno de datos
9. Definición de metodología de análisis hidrológico para determinación de caudal:

- Modelo numérico (conceptual, distribuido o no distribuido)
- cuencas pares
- regionalización de cuencas
- mixtura de las anteriores

Cabe mencionar que en el uso de modelamiento implícito debe existir una fase de calibración con rangos aceptables y una fase de modelación.

A continuación, se detalla el análisis y tratamiento de la información de cada una de las variables necesarias para el estudio hidrológico de un proyecto de riego.

#### 2.1. Características de la Cuenca Hidrográfica

De la caracterización de la cuenca hidrográfica depende la correcta estimación de la oferta hídrica disponible para el proyecto de riego, para ello se debe tener en cuenta los procesos que ocurren en ella, estos son:

- Precipitación: caída de agua en forma líquida como la lluvia o sólida como el granizo o nieve.
- Evaporación: Paso del agua desde el suelo y cuerpos hídricos hacia la atmósfera.
- Evapotranspiración: Paso del agua desde una cobertura vegetal hacia la atmósfera.
- Infiltración: Paso del flujo de agua desde la superficie hasta la zona saturada del suelo.
- Percolación: es el movimiento del flujo del agua dentro del suelo.
- Escurrimiento: movimiento distribuido del agua en la superficie terrestre desde las cotas más altas a las bajas en forma de lámina.
- Escorrentía: desplazamiento del agua por una red de drenaje (cauces naturales y canales) hasta alcanzar la red fluvial.
- Intercepción: es la precipitación que es interceptada por la vegetación, también se la conoce como retención.
- Uso de suelo y tipo de vegetación
- Tipo de suelo
- Almacenamiento: proceso de almacenamiento del escurrimiento en depresiones del terreno.
- Caudal base: aforamiento de las aguas subterráneas que alimentan los ríos permitiendo que mantengan su caudal en períodos secos.

#### 2.1.1. Selección y delimitación de la cuenca hidrográfica

Como se mencionó en la definición, la cuenca es un área de captación de agua lluvia, que escurre la misma en un punto determinado denominado punto de cierre, para efectos del análisis, será el punto de cierre el lugar de implantación de la captación de agua, la delimitación de una cuenca hidrográfica está basada en su divisoria de aguas, obtenida a partir de su relieve o topografía.

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

La delimitación de la cuenca hidrográfica puede ser obtenida a partir de (2) dos elementos:

- Cartas topográficas: curvas de nivel.
- Modelos digitales de elevación (DEM por sus siglas en inglés)

Se puede obtener la información cartográfica o digital a través de las siguientes fuentes:

### 2.3.1. Información de precipitación

La precipitación es parte del ciclo hidrológico, por lo tanto, su análisis debe realizarse de forma detallada y con información concisa respecto a los eventos de lluvia registrados en la zona de estudio. El correcto análisis de la precipitación permite que el diseño hidrológico alcance altos niveles de exactitud en la determinación de la oferta hídrica disponible para el proyecto a ser implementado.

El objetivo principal del diseño hidrológico es determinar el caudal de entrada, transitar este caudal por el sistema y verificar que, los valores del caudal a la salida sean satisfactorios. Para ello se debe tomar en cuenta que, en el diseño hidrológico para control del agua como proyectos de drenaje se consideran los valores de eventos extremos de corta duración, y para el diseño hidrológico relacionado al uso del agua, como proyectos de riego se considera el hidrograma de caudales durante un período establecido.

En el diseño o dimensionamiento hidrológico existen tres (3) tipos de información de precipitación:

1. Eventos extraordinarios: aquellos eventos registrados en la zona, asociados a crecidas que provocaron inundaciones, el objetivo de la identificación de estos eventos históricos extraordinarios radica en que, de volver a producirse, las estructuras hidráulicas estarían diseñadas para soportar aquel evento de crecida.

Cabe señalar que, el análisis de esta información no responde a un proceso estadístico, sino a un evento o suceso concreto.

2. Series temporales de lluvias: se considera aquellas registradas en observatorios dentro de la zona de estudio o incluso series sintéticas generadas a partir de métodos estadísticos. Sobre el procesamiento de este tipo de información se realizará un análisis estadístico para determinar el valor del flujo asociado a un periodo de retorno determinado o a su vez, establecer un análisis del comportamiento hidrológico de la cuenca basada en la frecuencia de ocurrencia de un evento. En otras palabras, se asume que, si los datos de precipitación registrados en una cuenca son representativos, aceptamos que a futuro estos seguirán siendo los mismos, de tal forma que la seguridad del diseño hidrológico esté garantizada.

3. Lluvias de proyecto: obtenida a partir de información globalizada en forma de curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia, se conoce a este análisis como "lluvia tipo o sintética", la cual se asocia a un período de retorno, y se admite que el caudal de escorrentía calculado a partir de esta lluvia de proyecto tiene el mismo periodo de retorno, lo que quiere decir que se asocia el periodo de retorno al hietograma de lluvia a utilizar, y por ende al caudal de diseño.

### 2.3.2. Cálculo de la precipitación media

La precipitación forma parte del ciclo hidrológico, es cantidad de agua que cae a la superficie terrestre, su cálculo del valor medio se puede realizar mediante el uso de tres metodologías:

- Media aritmética
- Polígonos de Thiessen
- Isoyetas

A continuación, se presenta los principios y limitantes de cada método:

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

### 2.3.3. Relleno de datos hidrometeorológicos faltantes

Es posible que en una serie de datos exista vacíos de información y se tenga que descartar un año de datos debido a ciertos vacíos, esto no sería lo adecuado, para ello se han desarrollado una serie de procedimientos que permiten completar datos faltantes en alguna de las series temporales a analizar, entre ellos tenemos:

Media aritmética, utilizada cuando los datos no difieren entre ellos más de un 10 %, completando el dato diario que falta, mediante la media aritmética de los datos de las demás estaciones contiguas.

Regresión lineal múltiple, se recomienda para la estimación de datos mensuales y anuales de la estación de estudio. El método está fundamentado en la determinación de una regresión y correlación lineal entre una estación patrón (información completa) y la que tenga carencia de datos (información faltante), mediante la solución de una ecuación lineal.

Es importante considerar ciertas condiciones, que permiten establecer una mejor correlación entre la estación patrón y la estación a ser completada:

- Las estaciones se encuentran dentro de la zona de estudio.
- La serie histórica de la estación patrón cuenta con registros de un período mínimo de 20 años.
- Los registros de la serie histórica de la estación a rellenar cuentan con datos faltantes de al menos 5 años.
- El coeficiente de determinación  $R^2$  debe ser mayor o igual a 0,90
- En caso de que, en criterio anterior no se cumpla, se procede a eliminar estaciones mediante el siguiente criterio:
  - Toda aquella variable  $x$  con valor menor o igual a 0,05, resultado del análisis de probabilidad, será descartada del análisis.

- En caso de que,  $R^2$  adopta el valor de cero, se considera que la correlación es nula

### 2.3.5. Pruebas de consistencia

La información disponible no siempre ha pasado por un control de calidad, en este caso es necesario realizar una serie de procesos para verificar la calidad de la información que vamos a manejar, entre estos procesos tenemos:

Homogeneidad, en el análisis estadístico de valores extremos, es conveniente comprobar que el grupo de datos que manejamos sea homogéneo desde el punto de vista estadístico, a través de pruebas de hipótesis como el "Test Chi cuadrado", o el "Kolmogorov - Smirnov".

Consistencia, es decir que las condiciones de medida de los datos de lluvia deberían ser las mismas y no variar a lo largo del tiempo, existen varias causas que ocasionan la falta de consistencia en los datos de una estación durante un periodo, entre ellas tenemos: cambios en las condiciones del aparato registrador, cambios en el procedimiento de observación y cambio de emplazamiento de la estación.

Para evitar la falta de consistencia de una serie temporal se utiliza el método denominado análisis de curvas de doble masa, el cual consiste en construir una curva doble acumulativa, en la cual son relacionados los totales anuales acumulados de una determinada estación con la media acumulada de los totales anuales de todas las estaciones del área de estudio. Si la serie de datos de una determinada estación es consistente durante un determinado periodo, la curva de doble masa en dicho periodo debe presentar una pendiente constante, caso contrario, si a partir de un determinado punto de la curva se produce un cambio de pendiente comienza un periodo con datos no consistentes.

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

### 2.3.6. Determinación de la tormenta de diseño

La tormenta de diseño es el patrón de precipitación a utilizar en el diseño hidrológico, usualmente los caudales resultantes se obtienen de modelos lluvia-escorrentía y tránsito de caudales.

Las tormentas de diseño se basan en información histórica de precipitación de una zona o se construyen a partir de las características generales de una zona adyacente.

La tormenta de diseño puede tener (2) dos aplicaciones:

- Determinación de caudales picos, ejemplo: proyectos de drenaje agrícola y urbano
- Hietogramas de tormenta como entradas para el análisis lluvia-escorrentía en embalses de retención, ejemplo: proyectos de abastecimiento de agua para consumo y riego, control de inundaciones.

### Curvas de intensidad, duración y frecuencia (IDF)

Son elementos de diseño que relacionan la intensidad de la lluvia, su duración y frecuencia con la que se puede presentar, es decir su probabilidad de ocurrencia (período de retorno).

### 2.3.7. Precipitación efectiva de la cuenca

La precipitación efectiva PB es la precipitación que no se retiene en la superficie terrestre y tampoco se infiltra en el suelo. Después de fluir a través de la superficie de la cuenca el exceso de precipitación se convierte en escorrentía directa.

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

### Anexo 10. Socio organizativo y tarifas

El componente social tiene como objetivo fortalecer a los titulares de derechos-(usuarios) a través diversas acciones que mejoren los procesos de gestión del sistema de riego, a fin de garantizar una adecuada operación y mantenimiento de la infraestructura construida, una distribución del agua con turnos de riego bien establecidos, un adecuado manejo de sus ingresos y una recaudación de tarifas de riego que aportarán a la sostenibilidad del sistema.

La capacitación, es una actividad que permitirá el fortalecimiento y estará dirigida a los usuarios de la organización de riego del sistema, los sitios para la capacitación y transferencia de conocimientos serán in-situ a través de talleres, charlas y prácticas o ensayos en el campo, tomando en cuenta sus realidades y necesidades locales.

Así mismo este componente podrá contemplar actividades de carácter administrativo, como el desarrollo de herramientas de gestión del servicio cómo la elaboración de un sistema de recaudación y la implementación de un sistema de actualización de padrones.

Los temas que se pueden contemplar dentro de la ingeniería del proyecto requieren que sean capaces de cumplir con las algunas funciones relacionadas a la gestión del sistema: administración, operación, mantenimiento, financiamiento, resolución de conflictos, existencia legal de la organización, entre otras

La temática del plan de fortalecimiento para una mejor orientación en su planteamiento y a su vez que vaya articulado a los componentes que forman parte del proyecto, lo dividiremos en 5 grandes aspectos: a) administrativo, b) técnico, c) legal, d) productivo y e) ambiental.

a) Administrativo.-

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

Los beneficiarios del proyecto deberán conocer cuáles son las Obligaciones Tributarias y las gestiones que, como organismo con RUC Comunitario, deben cumplir con el Servicio de Rentas Internas-SRI. Como llevar la contabilidad General, sus principales documentos contables, registros contables, etc.

### b) Técnico.-

Presentarán temas en: operación y mantenimiento de la infraestructura de los sistemas de riego y drenaje: (Captaciones; Conducciones; Estructuras de distribución; Estructuras de almacenamiento; Estructuras de medición de caudales; y, Estructuras de protección).

Planificación de los sistemas de riego (participativa; estratégica; y, operativa).  
Mantenimiento de la infraestructura de drenaje agrícola:

Conceptos generales, objetivos y beneficios del drenaje agrícola; y, Mantenimiento de los sistemas y tipos de drenaje agrícola, tecnificación del riego, manejo eficiente del recurso suelo y agua en la parcela, Métodos de riego; y, diversificación de la producción.

### c) Legal.

Al momento de postular un proyecto para su aprobación, la organización solicitante debe estar legalmente constituida, contar con sus estatutos y personería jurídica, Directiva vigente y registrada en la entidad competente, permitiéndole de esta manera que su proyecto continúe con el proceso de aprobación y suscripción con el GAD Provincial.

Cuando el o los proyectos postulados se enmarcan en lo que señala el artículo 279 del COOTAD vigente, se realizará la suscripción de un convenio que contenga los compromisos y condiciones para la gestión de la competencia, este instrumento jurídico es un elemento importante para la emisión de la viabilidad técnica.

Para la construcción del proyecto se debe contar con toda la documentación que acredite la titularidad del predio donde se implementarán las obras; estos deben encontrarse legalmente registrados en la entidad correspondiente.

También debemos tomar en cuenta la importancia de contar con la resolución de otorgamiento de la autorización de uso y aprovechamiento del agua emitida por la institución rectora del agua, esto permitirá conocer el caudal autorizado con el que contará el proyecto a la hora de su formulación.

### d) Productivo.

Temas sobre manejo agronómico y agroecológico de los cultivos establecidos en el proyecto; capacitación en el modelo de buenas prácticas agropecuarias y agroecológicas; Implementación de parcelas demostrativas (aprender y enseñar haciendo); y, mecanismos de asociatividad y comercialización entre otros temas que hayan sido identificados por la organización de riego y/o drenaje.

### e) Ambiental.

Manejo, protección y conservación de fuentes hídricas y áreas de influencia, manejo de desechos agropecuarios; buenas prácticas ambientales; y, estrategias de preservación de la calidad de las aguas utilizadas en irrigación. El plan de fortalecimiento de capacidades contemplará capacitaciones en las siguientes temáticas

Respecto a las tarifas por el servicio de riego, en este componente se establecerá el valor de las tarifas considerando que la inversión que realizará el estado para dotar o mejorar el servicio de riego y drenaje, debe considerar la implementación de tarifas justas que garanticen una prestación del servicio eficiente y oportuna, para lo cual se requiere incluso fortalecer las capacidades de gestión del prestador del servicio.

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

Los prestadores del servicio de riego y drenaje deben recaudar a través de la tarifa los recursos suficientes para la operación y mantenimiento adecuado del sistema de riego, para lo cual es importante mejorar la gestión de agua para el correcto funcionamiento administrativo, de operación y mantenimiento en los canales de distribución, enmarcados en la normativa interna de la organización beneficiaria.

Para establecer la tarifa del servicio se requiere se considere:

- Fortalecer a las Juntas de Riego y Drenaje para mejorando el servicio, con capacitación y dotación de herramientas de gestión
- Inclusión de personal técnico.
- Determinar normas y regulaciones necesarias para aplicarlas a todos los usuarios del sistema de riego
- Considerar el pago de la tarifa de autorización de uso y aprovechamiento del agua cruda.
- Realizar los presupuestos lo más realistas posibles y que cubran las necesidades presupuestarias para realizar las actividades de administración operación y mantenimiento del sistema de riego.
- Identificar en el padrón de usuarios quienes son los titulares de derechos del agua (usuarios) del servicio que apuntan a la soberanía alimentaria y quienes se dedican a actividades productivas.
- Establecer mecanismos y formas de cobro de las tarifas que pueden ser por: hectárea, por volumen de agua consumida en el caso de tener medidores, por turnos de riego, en todos los casos el establecimiento de una fracción base que cubra los requerimientos mínimos de AOM., tomando en cuenta la normativa interna de la organización; es decir sus estatutos, que es el paraguas sobre el cual podrán ampararse para que las resoluciones tomadas sean de cumplimiento obligatorio por parte de los usuarios a beneficiarse.
- En el caso de los proyectos de rehabilitación y mejoramiento de sistemas de riego, se identificará el estado actual de la recolección de las tarifas, los índices de morosidad y se incluirá las acciones para superar los niveles de morosidad existentes, así

como el desarrollo de herramientas para su registro y cobro.

### Anexo 11. Padrones con base en catastro de predios

El principal uso del padrón de usuarios es el establecimiento de dotaciones, horarios y turnos de riego, así como también, el cálculo de las tarifas establecidas por el servicio de riego. El padrón también es empleado para la gestión de la organización que administra el sistema de riego, para el cobro de tarifas, control de participación en reuniones, asambleas, mingas, cobro de multas, etc.

El registro de los padrones deberá estar soportado con el catastro de predios (cartografía digital en shape o CAD) y contendrá la información que permita su gestión, mínimamente debe contener la información detallada en la Tabla 86:

### Anexo 3. Anexo Ambiental

Hace referencia a todas las actividades que permiten un eficiente manejo ambiental del proyecto, es decir el efecto del proyecto sobre la conservación de los recursos naturales y medidas concretas de protección del medio ambiente y de adaptación al Cambio Climático para su sostenibilidad. Estas actividades incluyen:

- Protección, recuperación y conservación de los ecosistemas que regulan y almacenan el recurso hídrico.
- Promover el manejo, conservación y recuperación de suelos.
- Prácticas agrícolas que reduzcan la vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático
- Prácticas para el manejo de la cantidad, calidad de agua y contaminación en el sistema de riego.

Todas las actividades ambientales a ejecutarse como parte de los proyectos deben estar enmarcadas con lo establecido con las normas y políticas emitidas por el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

1. Protección, recuperación y conservación de los ecosistemas que regulan y almacenan el recurso hídrico.

La LORHUyA señala que, el Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable y juntas de riego, los consumidores y usuarios, son corresponsables en la protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua y del manejo de páramos, así como la participación en el uso y administración de las fuentes de aguas que se hallen en sus tierras, sin perjuicio de las competencias generales de la Autoridad Única del Agua (...).<sup>28</sup>

El abastecimiento de agua para diversos usos está relacionado intrínsecamente con los ecosistemas que almacenan y regulan el agua, siendo uno de ellos el ecosistema páramo, en ese sentido, el COA dispone sobre este ecosistema la protección, uso sostenible y restauración, considerando sus funciones de regulación hídrica, ecológica, biológica, social, cultural y económica.<sup>29</sup>

El páramo es un ecosistema de alta montaña del trópico húmedo, dominado por vegetación abierta y ubicado entre el límite del bosque cerrado y las nieves perpetuas. Este ecosistema es considerado como unidad ecológica de especial importancia, tanto por los valores naturales y culturales que atesora como por las funciones ecosistémicas que tiene y que son de una importancia vital tanto para la población que desarrolla su vida en estos espacios como para ecosistemas y poblaciones humanas localizadas fuera. Este ecosistema de páramos andinos se encuentra especialmente amenazado por el cambio climático global (Hofstede, Robert et. al., 2014).

28. LORHUyA, artículo 12

29. COA, artículo 100

En el Ecuador una de las actividades económicas más importantes que afecta a los páramos es el avance de la frontera agrícola. "Por ser relativamente más arriesgada la agricultura de zonas altas, siempre tendrá problemas especiales y

poca justificación ecológica, agrícola o económica de continuar en un futuro indefinido" (Mena & Hofstede, 2006).

Entre los impactos ecológicos que generalmente se observan asociados al disturbio agrícola en el páramo, están:

- Invasión de malezas exóticas (Rumex acetosella, Poo annua, etc.),
- Reducción de la cantidad y la diversidad de los microorganismos (incluyendo las micorrizas) y a fauna del suelo,
- Acidificación y pérdida de materia orgánica y de nutrientes del suelo,
- Contaminación de suelos y aguas con efectos adversos sobre la salud humana, por el uso de agroquímicos como pesticidas y herbicidas asociados a sistemas intensivos,
- Destrucción de la estructura del suelo y por lo tanto de la capacidad de retención de agua (Llambí, Soto-W et al., 2012).

2. Promover el manejo, conservación y recuperación de suelos.

El cuidado del suelo es fundamental para la agricultura sostenible y para la biodiversidad. Por lo tanto, la conservación de la heterogeneidad y la funcionalidad del ambiente en su conjunto, permitirá la respuesta que este puede ofrecer frente a las incertidumbres climáticas o a las perturbaciones de distinta naturaleza (M. Zaccagnini, et. AL, 2014).

Existen prácticas agronómicas, agroecológicas o tecnologías para el manejo sostenible de suelos que favorecen la conservación in situ del agua, estas reflejan la importancia de constituir un enfoque integral en la conservación del suelo y agua, así como de los otros elementos del entorno ecosistémico natural. Su aplicación permite que los agricultores puedan realizar sus procesos productivos de manera sostenible y bajo un enfoque de protección ambiental. Como ejemplos de estas prácticas se pueden destacar las siguientes:

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

- Riego mediante construcción de labranza en surco o zanja,
- Acequias de retención e infiltración de agua,
- Captación de agua con camellones<sup>30</sup> de piedra siguiendo las curvas de nivel
- Captación y retención de agua en terrazas amplias e individuales para árboles frutales o forestales,
- Reforestación o regeneración natural de recargas hídricas,
- La agroforestería o arboles dentro de la parcela como fuente para brindar cobertura en el suelo,
- Uso de barreras o cercas vivas,
- Uso de cultivos de cobertura como las leguminosas,

<sup>30</sup> Consiste básicamente en excavar canales conectados, usando la tierra obtenida para formar camas de cultivo elevadas. El agua sube de los canales a las camas por capilaridad, provocando que las raíces de las plantas se orienten hacia abajo, lo que permite colocar las plantas muy próximas unas a otras.

### 3. Prácticas agrícolas que reduzcan la vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático

Debido al calentamiento de la tierra producto de las actividades antrópicas, entre las que se destacan la agricultura, obliga a que este paradigma de desarrollo agrario, busque alternativas de producción que se adapten a los cambios climáticos extremos. De ahí que se propone la adaptación de métodos que permitan el uso eficiente del suelo y agua, su conservación y manejo en armonía con el ambiente.

Entre las amenazas ambientales más graves relacionadas con la agricultura se encuentra la degradación de los suelos, pérdida de la biodiversidad, la calidad y disponibilidad del agua y la mitigación y adaptación al cambio climático.

Los efectos del cambio climático a largo plazo, podría afectar a la agricultura en diversas formas, y

casi todas son un riesgo para la seguridad alimentaria de las personas más vulnerables del mundo:

- Complicaría la planificación de las actividades agrícolas.
- Mayor presión en los sistemas agrícolas frágiles.
- Pérdida de superficie agrícola debido a la subida del nivel del mar.
- Reducción de la diversidad biológica en manglares y selvas tropicales.
- Modificación de las zonas climáticas y agroecológicas.
- Desequilibrio productivo de alimentos en regiones templadas, frías, tropicales y subtropicales.
- Incremento de plagas y enfermedades de los cultivos (G. Rives, et. al., 2017).

Contribución a la adaptación al cambio climático: prácticas agrícolas de conservación que se basan en lograr la menor alteración del suelo y en el mantenimiento de la cobertura de restos vegetales y de cosechas (Asociación Mundial para el Agua, 2013). Como ejemplo tenemos las siguientes actividades:

A nivel de sistemas de regadío:

Implementar sistemas de infraestructura a prueba del clima y de producción de campo, incluida la eliminación gradual de la redundancia del sistema de riego y drenaje sobre basados en medidas sin lamentaciones; y Mejorar las capacidades de gestión del riego del personal operativo.

A nivel de agricultor:

- Desplegar paquetes de La agricultura climáticamente inteligente (CSA) y riego a través de enfoques socialmente inclusivos, de las escuelas de cultivo a nivel de campo; y
- Cuidadosamente evaluar los costos de mano de obra y mecanización, incluyendo tecnologías de monitoreo y bombeo/presurización, y enlazarse con mecanismos de financiación de término (período fijo).

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

A nivel de organización de productores:

- Promover modelos para la intensificación sostenible y la reducción de emisiones dentro de sectores agrícolas específicos.
- Reconocer que las mejoras en seguridad alimentaria y en adaptación al cambio climático van de la mano.
- Los conocimientos agrícolas tradicionales que custodian los indígenas, así como otros pueblos, pueden considerarse como una "reserva" de saberes de la que también forman parte las mejores prácticas para una agricultura sostenible. Estos conocimientos siempre han sido fundamentales para la adaptación a las condiciones ambientales (FAO, 2009).

El manejo sostenible de los sistemas agrícolas: La agricultura sostenible tiene por objeto permitir el uso de la naturaleza de los bienes y servicios que producen al mismo tiempo en un buen rendimiento económico, ambiental y social, asegurando la preservación de los recursos para los próximos años y las generaciones futuras. Ejemplos:

- Promover la agricultura ecológica (abonos de estiércol y prácticas culturales);
- Prácticas orientadas a evitar la erosión y salinización de los suelos;
- Ejecutar prácticas de mejoramiento de suelos (surcos en dirección de la pendiente, uso adecuado de abonos orgánicos y biofertilizantes);
- Realizar prácticas de conservación de suelos: (control de la erosión, implementación de barreras muertas y vivas); y,
- Construcción de terrazas.
- Mezcla de sistemas agrícolas
- Rotación de cultivo
- Reciclaje de desechos vegetales y animales (SCDB, 2008).

4. Prácticas para el manejo de la cantidad, calidad de agua y contaminación en el sistema de riego (desde el área aportante hasta la zona de producción)

Cantidad de agua

Frente a la falta de disponibilidad de agua para riego existen medidas que pueden implementarse, como por ejemplo:

- Eficiencia en el uso del agua: Para aplicar la eficiencia en el uso del agua es necesario entender con claridad el beneficio que se puede generar al reducir pérdidas de agua, esto con la finalidad de evitar diseñar costosas opciones de gestión de la demanda, donde también se debe considerar la influencia en la disponibilidad de agua para la unidad hidrológica en su totalidad. En esta situación, es importante hacer un seguimiento de para qué se usa realmente el agua ¿perdida?.

Unos niveles excesivos de pérdidas y fugas reflejan fallos en la infraestructura o en su manejo, y causan costos financieros (de producir, bombear y transportar el agua), así como la degradación del sistema de distribución, el aumento de los riesgos para la salud y el medio ambiente, y la pérdida de oportunidades de uso beneficioso del agua. En el riego, por ejemplo, las pérdidas en la distribución pueden reducir la cantidad de agua disponible para los regantes del final del sistema (FAO, 2013).

- Reducción de las pérdidas de agua: En la actualidad, se acepta ampliamente que, aunque las pérdidas del riego parecen altas, tan solo en torno al 40% de media del agua suministrada a la agricultura llega a las raíces de la planta, una parte importante de estas "pérdidas" vuelve a la cuenca fluvial en forma de caudal de retorno o de recarga del acuífero, y puede ser aprovechada por otros usuarios aguas abajo o desempeñar importantes funciones ambientales.

La planificación de la modernización o rehabilitación de dichos sistemas de riego debe por lo tanto adoptar una perspectiva mucho más amplia del ahorro de agua y centrarse más en la productividad general del agua de un sistema que en la eficiencia técnica estricta. Es posible que el

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

revestimiento de canales se justifique en el marco de los planes de modernización cuando sea necesario para mejorar el control del agua, o en áreas donde las pérdidas durante el transporte son altas y la recuperación aguas abajo es improbable (FAO, 2013).

### Calidad del agua

Para obtener una eficiente productividad, el agua debe ser de calidad para el uso y aprovechamiento en las actividades de regadío. Con el fin de cuidar su calidad es necesario:

- Impedir la descarga de productos químicos, pesticidas y fertilizantes directamente a las fuentes de agua;
- Incentivar en los usuarios una conciencia de uso racional del agua;
- Mantener la infraestructura de las diferentes obras del sistema de riego en óptimas condiciones; y,
- Evitar la emisión de contaminantes que afectan la calidad del agua en la atmósfera.

Así también, el agua proveniente del drenaje de un campo agrícola, puede contener alta concentración de sales, plaguicidas, fertilizantes, metales pesados y otros contaminantes ambientales. Esto se traduce en un exceso de sedimentos, altos niveles de conductividad eléctrica y eventos de eutrofización frecuentes que llevan a bajos niveles de oxígeno disuelto, entre otras cosas. Todos estos cambios en la calidad del agua pueden impactar negativamente sobre la biodiversidad que hace uso de ella (M. Zaccagnini, et. AL, 2014).

Por consiguiente, es importante realizar el respectivo análisis de calidad de agua para su uso y aprovechamiento, así también la descarga de agua aprovechada debe cumplir con los parámetros máximos permisibles de la normativa ambiental vigente. (Ver Anexo Calidad de agua).

### REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

El Reglamento del Código Orgánico del Ambiente (RCOA) en el artículo 420 señala, que "la regularización ambiental es el proceso que tiene como objeto la autorización ambiental para la ejecución de proyectos, obras o actividades que puedan generar impacto o riesgo ambiental y de las actividades complementarias que se deriven de éstas."

Por consiguiente, todo proyecto, obra o actividad, así como toda ampliación o modificación de los mismos, que pueda causar riesgo o impacto ambiental, deberá cumplir con las disposiciones y principios que rigen al Sistema Único de Manejo Ambiental (SUIA), (...).31

### 31 COA, artículo 162

El SUIA es el instrumento de carácter público y obligatorio que contendrá y articulará la información sobre el estado y conservación del ambiente, así como de los proyectos, obras y actividades que generan riesgo o impacto ambiental. Lo administrará la Autoridad Ambiental Nacional y a él contribuirán con su información los organismos y entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y del Estado en general, (...) El SUIA será la herramienta informática obligatoria para la regularización de las actividades a nivel nacional.32

Componentes y partes constitutivas de los proyectos, obras o actividades

Los componentes y partes constitutivas de los proyectos, obras o actividades sujetas regularización, incluyen el emplazamiento, instalación, mejoras, divisiones, acumulaciones, construcción, montaje, operación, modificaciones, ampliaciones, mantenimiento, desmantelamiento, terminación, cierre y abandono, de todas las acciones, afectaciones, ocupaciones, usos del espacio, servicios, infraestructura y otros que determine la Autoridad Ambiental Nacional.33

Proceso de regularización ambiental.

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

El proceso de regularización ambiental se lo realiza a través de la herramienta informática SUIA, donde se ingresará la información referente a las características particulares de su proyecto, obra o actividad, una vez concluido este paso el sistema indicará el nivel de impacto ambiental, el tipo de permiso ambiental a obtener (Certificado, Registro o Licencia Ambiental) para regularizar su proyecto.

Conforme el artículo 427 del RCOA, no es obligatorio obtener el Certificado Ambiental, sin embargo, hay empresas que solicitan como requisito.

### Registro en el sistema SUIA

Para el ingreso al sistema dirigirse al portal web: <http://suia.ambiente.gob.ec>; ingresar al menú "Gestión Ambiente"

Se presenta la siguiente pantalla, dar clic en "Subsecretaría de Calidad Ambiental", submenú "Dirección de Regularización Ambiental" opción "Regularización y Control Ambiental"

Registrarse en el Sistema de Regularización Ambiental del Ministerio del Ambiente y Agua a través de portal [suia.ambiente.gob.ec](http://suia.ambiente.gob.ec) / Gestión Ambiente / Subsecretaría de Calidad Ambiental / Dirección de Regularización Ambiental / Regularización y Control Ambiental / Registrarse en el sistema.

Posteriormente recibirá en su correo electrónico registrado, la confirmación del registro de su cuenta en el sistema de Regularización Ambiental, acceder al sistema para continuar con la creación de su proyecto. El usuario visualizará varias pestañas, en la pestaña "PROYECTOS", dar clic en la opción "Ingreso de Información preliminar", de la cual se desprende un menú para seleccionar entre "Proyecto Nuevo (Certificado Ambiental, Registro Ambiental, Licencia Ambiental)" o "Proyecto en operación sin Regularización Ambiental (Diagnóstico Ambiental)"; las otras dos opciones se

encuentran inhabilitadas. Si es un proyecto nuevo, dar clic en "Proyecto Nuevo (Certificado Ambiental, Registro Ambiental, Licencia Ambiental).

32 COA, artículo 19

33 RCOA, artículo 421

Posteriormente se deben ingresar las coordenadas del área geográfica y del área de implantación del proyecto en DATUM WGS 84 zonal7 sur. (Las coordenadas deben corresponder a la lectura tomada con una precisión de al menos 4 satélites; los puntos deben formar un polígono, el punto inicial y el punto final del archivo de coordenadas deben ser iguales para cerrar el polígono; las coordenadas deben ser ingresadas en sentido horario.)

Luego se debe seleccionar la actividad del catálogo al que corresponde su proyecto, "Seleccionar el código CIU de su actividad".

A continuación, se debe seleccionar la magnitud de su proyecto, puede escoger entre una de las tres opciones: "Por consumo / ingreso", "Por dimensionamiento" y "Por capacidad".<sup>34</sup>

Tipos de autorizaciones administrativas ambientales.

### 1. Certificado ambiental

En los casos de proyectos, obras o actividades con impacto ambiental no significativo, mismos que no conllevan la obligación de regularizarse, la Autoridad Ambiental Competente emitirá un certificado ambiental. Los operadores de las actividades con impacto ambiental no significativo observarán, las guías de buenas prácticas ambientales que la Autoridad Ambiental Nacional emita según el sector o la actividad; en lo que fuere aplicable.<sup>35</sup>

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

Una vez realizado el registro preliminar si el impacto es "NO SIGNIFICATIVO" el sistema designará el proceso de Certificado Ambiental.

Para lo cual en el "Contexto de la Actividad", se debe proceder con la descarga de los documentos: Mapa de Certificado, Certificado de Categorización e Información preliminar y aceptar la cláusula de responsabilidad

Luego de la descarga de la Guía de Buenas Prácticas, el documento del certificado ambiental es direccionado a la bandeja de tareas de la autoridad nominada para la suscripción, una vez que la autoridad ha firmado el permiso ambiental, este es direccionado a la bandeja del usuario para su descarga.

34. SUIA,  
<http://mesadeayuda.ambiente.gob.ec/ioomla/index.php>

35. RCOA, artículo 427

### 2. Registro Ambiental.

Al finalizar el registro preliminar, el proyecto puede corresponder a un Registro Ambiental y de impacto bajo. 35. Los requisitos mínimos para la obtención del registro ambiental son los siguientes:

- Registro en el Sistema Único de Información Ambiental del proyecto, obra o actividad a regularizarse;
- Certificado de intersección; Información del proyecto conforme el formulario emitido por la Autoridad Ambiental Nacional; Pagos por servicios administrativos;
- Informe de proceso de participación, en caso de ser aplicable, de acuerdo a la norma sectorial.
- Otros que la Autoridad Ambiental Nacional determine en la normativa expedida para el efecto.

Una vez presentados los requisitos establecidos en el presente artículo, el Registro Ambiental será emitido y publicado por la Autoridad Ambiental Competente a través del Sistema Único de

Información Ambiental. Los operadores de proyectos, obras o actividades deberán cumplir con las obligaciones que se deriven del registro ambiental, además de lo dispuesto en la normativa aplicable.<sup>37</sup>

### 3. Licencia ambiental

La Autoridad Ambiental Competente, a través del SUIA, otorgará la autorización administrativa ambiental para obras, proyectos o actividades de mediano o alto impacto ambiental, denominada licencia ambiental.<sup>38</sup>

Para la emisión de la licencia ambiental, se requerirá, al menos, la presentación de los siguientes documentos:

- Certificado de intersección;
- Estudio de impacto ambiental;
- Informe de sistematización del Proceso de Participación Ciudadana;
- Pago por servicios administrativos; y,
- Póliza o garantía por responsabilidades ambientales.<sup>39</sup>

### 4. Estudio de impacto ambiental

El estudio de impacto ambiental será elaborado en idioma español y deberá especificar todas las características del proyecto que representen interacciones con el medio circundante. Se presentará también la caracterización de las condiciones ambientales previa la ejecución del proyecto, obra o actividad, el análisis de riesgos y la descripción de las medidas específicas para prevenir, mitigar y controlar las alteraciones ambientales resultantes de su implementación. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados por consultores ambientales calificados y/o acreditados, con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional en la norma técnica expedida para el efecto.<sup>40</sup> Deberán contener, al menos, los siguientes elementos:

## GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE

36 RCOA, artículo 428

37 RCOA, artículo 429

38 RCOA, artículo 431

39 RCOA, artículo 432

- Alcance, ciclo de vida y descripción detallada del proyecto, incluyendo las actividades y tecnología a implementarse con la identificación de las áreas geográficas a ser intervenidas;
- Análisis de alternativas de las actividades del proyecto;
- Demanda de recursos naturales por parte del proyecto y de ser aplicable, las respectivas autorizaciones administrativas para la utilización de dichos recursos;
- Diagnóstico ambiental de línea base, que contendrá el detalle de los componentes físicos, bióticos y los análisis socioeconómicos y culturales;
- Inventario forestal, de ser aplicable;
- Identificación y determinación de áreas de influencia y áreas sensibles;
- Análisis de riesgos, incluyendo aquellos riesgos del ambiente al proyecto y del proyecto al ambiente;
- Evaluación de impactos socioambientales;
- Plan de manejo ambiental y sus respectivos sub-planes; y,
- Los demás que determine la Autoridad Ambiental Nacional.

El estudio de impacto ambiental deberá incorporar las opiniones y observaciones que sean técnica y económicamente viables, generadas en el proceso de participación ciudadana. De igual forma se anexará al estudio de impacto ambiental la documentación que respalde lo detallado en el mismo.<sup>41</sup>

### 5. Plan de manejo ambiental.

El plan de manejo ambiental es el documento que contiene las acciones o medidas que se requieren ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, según

corresponda, al proyecto, obra o actividad. El plan de manejo ambiental según la naturaleza del proyecto, obra o actividad contendrá, los siguientes sub-planes, considerando los aspectos ambientales, impactos y riesgos identificados:

- Plan de prevención y mitigación de impactos;
- Plan de contingencias;
- Plan de capacitación;
- Plan de manejo de desechos;
- Plan de relaciones comunitarias;
- Plan de rehabilitación de áreas afectadas;

40 RCOA, artículo 433

41 RCOA, artículo 434

- Plan de rescate de vida silvestre, de ser aplicable;
- Plan de cierre y abandono; y,
- Plan de monitoreo y seguimiento.

Los formatos, contenidos y requisitos del estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental, se detallarán en la norma técnica emitida para el efecto.<sup>42</sup>

42 RCOA, artículo 435

### Anexo 13. Análisis de calidad del agua

Para calidad del agua, considerar el Acuerdo Ministerial No. 097-A del 30 de Julio del 2015, mediante el cual se expide los Anexos del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente; que en el Anexo 1: "Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes del recurso Agua" establece en el numeral 5.1.3 Los Criterios de calidad de aguas de uso agrícola o de riego.

Se entiende por agua de uso agrícola aquella empleada para la irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias que establezcan los organismos competentes. Se prohíbe el uso de aguas servidas para riego, exceptuándose las aguas servidas tratadas y que

## **GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE**

cumplan con los niveles de calidad establecidos en las Tabla 87, Tabla 88 y Tabla 89

### **FUENTES DE LA PRESENTE EDICIÓN DE LA GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE**

1.- Acuerdo MAATE-2022-077 (Suplemento del Registro Oficial 134, 25-VIII-2022).