



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



MMAyA
Ministerio de Medio Ambiente y Agua

MANUAL: IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y **ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA FASE DE PREINVERSIÓN DEL PROGRAMA MI RIEGO**



MI RIEGO
MÁS INVERSIÓN PARA RIEGO

Elaboración:
Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA)
Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR)
UCEP—MI RIEGO
Proyecto Reducción del riesgo de desastres (PRRD)

Edición:
Revisión y aporte temático:
Marcelino Aliaga
Diercina Salazar
Nubia Pacheco
Alfredo Wolff Muñoz

Diseño:
Daniela Larrazabal

La elaboración de este documento contó con el apoyo del Proyecto Reducción del riesgo de desastres de la Cooperación Suiza en Bolivia, implementado por HELVETAS Swiss Intercooperation.

INDICE

GLOSARIO DE TERMINOS	4
PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	9
UCEP MI RIEGO	11
PARTE I: GESTION DE FINANCIAMIENTO	13
CICLO DE LA GESTION DE FINANCIAMIENTO DE LA PREINVERSION	15
PARTE II: MARCO NORMATIVO Y DEFINICIONES	16
PARTE III: INFORME TÉCNICO DE CONDICIONES PREVIAS	19
ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN	22
PARTE IV: MANUAL PARA LA TOMA DE DECISIONES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA RESILIENTE	24
ANÁLISIS DE RESILIENCIA FÍSICA	29
ANÁLISIS DE RESILIENCIA OPERACIONAL Y ORGANIZATIVA	31
ANÁLISIS DE RESILIENCIA PRODUCTIVA	33
PRIORIZACIÓN DE INTERVENCIONES	35
ANÁLISIS DE EFICACIA DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	38
ANÁLISIS DE EFICACIA DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PRODUCTIVA	41
EVALUACIÓN BENEFICIO—COSTO	44
PARTE V: MEDIDAS DE REDUCCION DE RIESGOS PARA RIEGO	51
COMPONENTES TÍPICOS DE UN SISTEMA DE RIEGO	51
AMENAZAS RECURRENTES	52
ALGUNAS MEDIDAS RESILIENTES ANTE AMENAZAS	53

GLOSARIO DE TERMINOS

EDTP	ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN
EI	ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN
FIV	FICHA DE IDENTIFICACIÓN Y VALIDACIÓN
GAD	GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL
GAM	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL
ITCP	INFORME TÉCNICO DE CONDICIONES PREVIAS
MAE	MÁXIMA AUTORIDAD EJECUTIVA
RBP	REGLAMENTO BÁSICO DE PREINVERSIÓN
SIPFE	SUB SISTEMA DE INVERSIÓN PÚBLICA Y FINANCIAMIENTO EXTERNO
SPIE	SISTEMA DE PLANIFICACIÓN INTEGRAL DEL ESTADO
TDRs	TÉRMINOS DE REFERENCIA
TESA	ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO SOCIAL Y AMBIENTAL
UCEP MI RIEGO	UNIDAD DE COORDINACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROGRAMA MÁS INVERSIÓN PARA RIEGO

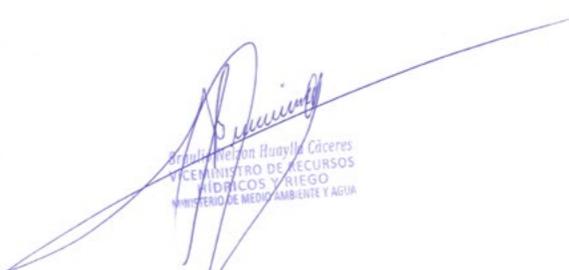
PRESENTACIÓN

Con el propósito de apoyar y orientar a los formuladores de proyectos de inversión pública dentro del Sector de Medio Ambiente y Agua, en el marco de sus atribuciones y competencias, el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR) presenta el Manual **“Implementación de Herramientas de Reducción del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático en la Fase de Preinversión para el Programa Mi Riego”**, y lo pone a disposición de las instituciones y profesionales vinculados a esta actividad.

Este Manual provee a los profesionales del Sub Sector de Riego, una herramienta orientativa que contiene los pasos a seguir para la presentación de proyectos a la UCEP Mi RIEGO con fines de financiamiento, incorporando el enfoque de Reducción del riesgo de desastres y de Adaptación al cambio climático en proyectos de riego.

El presente Manual presenta una alternativa de análisis de riesgos de desastres y de adaptación al cambio climático, según es el mandato de la Resoluciones Ministeriales 115, del 12 de mayo de 2015 del Ministerio de Planificación del Desarrollo MPD, y 480 del 20 de septiembre de 2017 del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, que son de cumplimiento obligatorio, por lo que su difusión y aplicación por parte de las instituciones vinculadas al sector contribuirá a mejorar la calidad y sostenibilidad de la inversión pública en todo el país.

Se agradece el apoyo temático y financiero de la Cooperación Suiza en Bolivia, a través del Proyecto Reducción del Riesgo de Desastres, implementado por HELVETAS Swiss Intercooperation; y de la UCEP MI RIEGO.



Ing. Brulio Nelzon Huaylla Cáceres
Viceministro de Recursos Hídricos y Riego

Estimado(a) Lector(a)

El Programa UCEP Mi Riego del Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego, en el marco de las políticas del Estado, pone a su disposición el Manual “Implementación de Herramientas de Reducción del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático en la Fase de Preinversión de Proyectos de Riego” para la Presentación de solicitud de financiamiento para el EDTP, ajustes y complementaciones al TESA en proyectos de Riego, esta dirigida a autoridades de entidades ejecutoras, de nivel Nacional, Regional, Departamental y Municipal.

Con la finalidad de orientar en la presentación de proyectos de preinversión de riego, la UCEP Mi Riego, proporciona directrices que faciliten el desarrollo de esta etapa de preinversión, aplicando la Resolución Ministerial N° 480/2017 “Manual para la toma de decisiones en proyectos de infraestructura resiliente”.

Se espera que este Manual sea de beneficio y utilidad para todos los actores involucrados en la presentación de solicitudes de financiamiento para la etapa de preinversión de Sistemas de Riego.

**i ES IMPORTANTE
TU PARTICIPACIÓN !**

INTRODUCCIÓN

La necesidad de contar con Sistemas de Riego, actualmente esta basada en la adaptación de la producción agrícola al cambio climático y a la demanda de los productores, así como en la mejora de los cultivos para que el agricultor pueda ofertar sus productos a un costo y calidad que les permita posicionarse en los mercados.

Ante un entorno de eventos climáticos que están impactando cada vez con mayor fuerza a la agricultura, aumentando los niveles de pobreza e inseguridad alimentaria, destaca la necesidad de desarrollarse estrategias destinadas a reducir los niveles de vulnerabilidad, particularmente en los sistemas de riego. La incorporación del enfoque de la Reducción del riesgo de desastres (RRD) y de la adaptación al cambio climático (ACC), permite generar proyectos de riego más resilientes al clima, evitando daños en la infraestructura de riego e interrupciones en su funcionamiento, haciendo los sistemas productivos más seguros.

El presente manual, dota de las herramientas necesarias a los formuladores de proyectos para que incorporen el enfoque de la RRD y ACC en sus estudios en cumplimiento de la normativa vigente para la inversión pública y las Guías de preinversión para proyectos de Riego.



UCEP - MI RIEGO

El Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego a través de su Unidad de Coordinación y Ejecución del Programa (UCEP MI RIEGO) tiene la función de administrar eficientemente los recursos provenientes del financiamiento externo e interno, coadyuvando con los objetivos del sub sector RIEGO, mediante elaboración de estudio de preinversión, el seguimiento a la construcción de infraestructura de riego, implementación de asistencia técnica así como de un sistema único para la gestión integral de los recursos hídricos

PARTE I

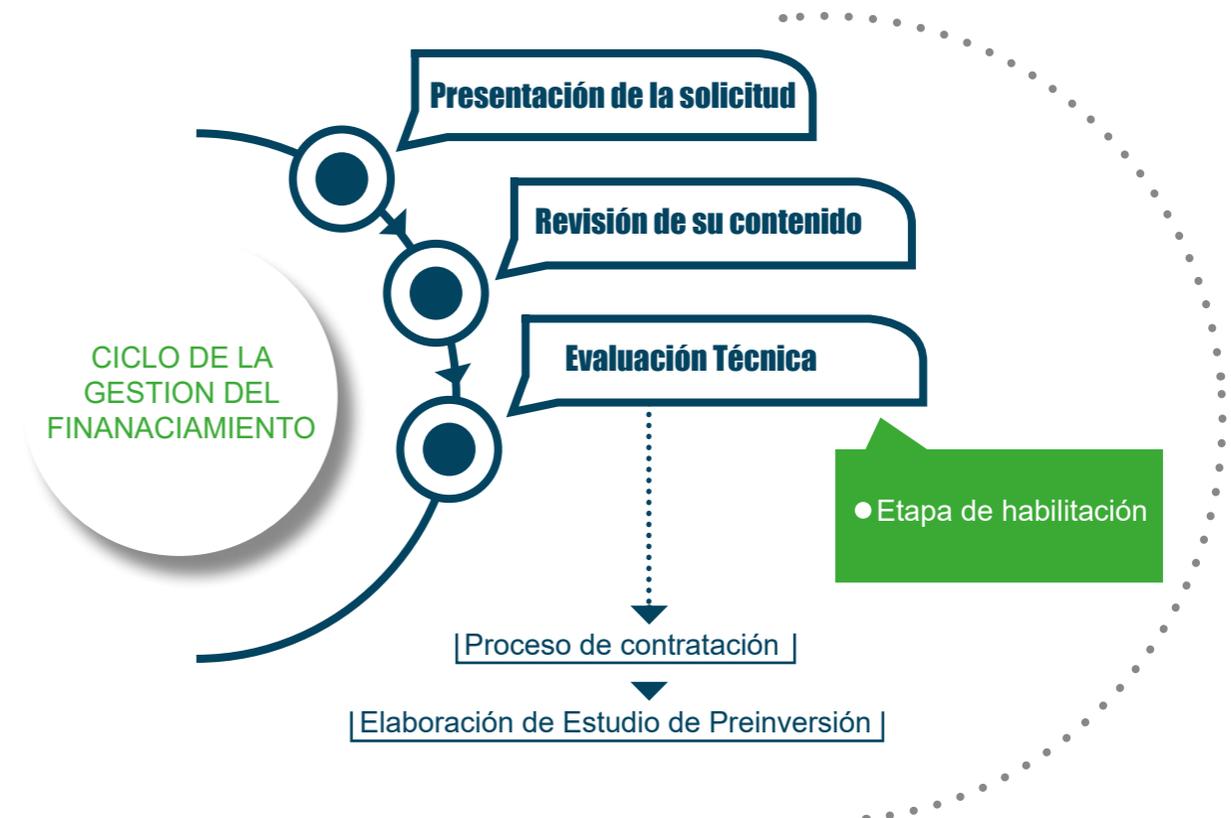
GESTION DE FINANCIAMIENTO PREINVERSION

¿Cómo acceder al Programa?
Para acceder al apoyo técnico y financiero de la UCEP Mi Riego se deberán seguir los siguientes pasos:

Paso 1 Presentación de la solicitud

Las solicitudes de financiamiento de preinversion deben ser presentadas en las Oficinas Regionales, mediante los siguientes procesos.

- Como producto de las convocatorias regionales del programa “Mi Riego” realizada por autoridades gubernamentales.
- Como producto de la realización de los Planes de Aprovechamiento Hidrico Local (PAHL).
- Como producto de la demanda que recibe la UCEP Mi Riego, los GAD/GAM podrán presentar su solicitud de financiamiento para la elaboración de Estudios de Diseño Técnico de Preinversión (EDTP) o para los ajustes y/o complementaciones de estudios de preinversión.



Paso 2 Documentos a presentar con la solicitud

El contenido de la solicitud de Financiamiento deberá ser elaborado y preparado por los GAD/GAM y debe incluir lo siguiente:

A Para el Financiamiento del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión (EDTP)

- Nota de solicitud de Financiamiento suscrita por la MAE del GAD/GAM.
- Informe Técnico de Condiciones Previas (FIV-ITCP) suscrito por la MAE de la Entidad Solicitante de acuerdo con el contenido establecido por el Reglamento Básico de Preinversión (Artículo 7).
- Términos de Referencia y Presupuesto.
- Planilla 1 “Análisis de riesgo” según el Manua para la toma de decisiones en proyectos de infraestructura resiliente establecido por la Resolución Ministerial N° 480/2017 del Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA).
- Compromiso de reembolsar los costos en los que se incurran por la elaboración del Estudio de Preinversión, cuando no se priorice o se postergue la inversión del proyecto.

B Financiamiento para Ajuste y Complementación de Estudios de Preinversión

- Compromiso de habilitar los accesos viales incluida la colaboración activa para la realización de levantamientos topográficos, estudios geotécnicos y otros estudios necesarios en la fase de preinversión.
- Nota de solicitud de levantamiento suscrita por la MAE del GAD/GAM.
- Estudio de preinversión (Diseño Final o EI-TESA).
- Informe técnico donde se identifique y justifique (del ¿por que?) la necesidad de realizar la complementación y/o ajuste.
- Compromiso de reembolso de los costos en los que se incurran por la elaboración del estudio de preinversión, cuando no se priorice o se postergue la inversión del proyecto.
- Compromiso de habilitar los accesos viales incluida la colaboración activa para la realización de levantamientos topográficos, estudios geotécnicos y otros estudios necesarios.
- Compromiso de contraparte y priorización para la etapa de inversión.

CICLO DE LA GESTION DEL FINANCIAMIENTO DE LA PREINVERSION



PARTE II

MARCO NORMATIVO Y DEFINICIONES

LEY DEL SISTEMA DE PLANIFICACIÓN INTEGRAL DEL ESTADO – SPIE

Responsables de la Planificación Integral del Estado (Art. 12)

Planificación Sectorial y Transversal. Los Ministerios que asumen la representación de uno o más sectores, en el marco de sus atribuciones, integrarán la planificación de su sector en el mediano y corto plazo, articulando a las entidades e instituciones públicas y empresas públicas bajo su dependencia, tuición o sujeción, según corresponda, a las características del sector. Los Ministerios con gestión transversal realizarán la planificación de mediano plazo en las temáticas y aspectos transversales de la gestión pública, de acuerdo a sus atribuciones.

SUBSISTEMA DE INVERSIÓN PÚBLICA Y FINANCIAMIENTO EXTERNO PARA EL DESARROLLO INTEGRAL (SIPFE)

El Subsistema de Inversión Pública y Financiamiento Externo para el Desarrollo Integral (SIPFE) es el conjunto de principios, procesos, procedimientos e instrumentos técnicos destinados a la

gestión de inversión y el financiamiento externo bilateral y multilateral que se requieren para la implementación de los planes generados, en el marco del Sistema de Planificación Integral del Estado.



Reglamento Básico de Preinversión (RBP) R.M. 115/2015

Establece los elementos técnicos esenciales para mejorar la calidad en la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión, orientando en una adecuada, ordenada y oportuna programación y ejecución de la inversión pública en el corto y mediano plazo.



RESOLUCION MINISTERIAL N° 354, del 26 de junio de 2018: aprueba las Guías para la elaboración de Estudios de Diseño Técnico de Preinversión para proyectos de Riego Menor, Mediano y Mayor, como instrumentos técnicos y de uso obligatorio para todo el Sector Riego.

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 480 “MANUAL PARA LA TOMA DE DECISIONES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA RESILIENTE”

Este Manual tiene como propósito dotar de un instrumento metodológico para analizar el nivel de resiliencia climática de los proyectos de inversión pública en proyectos de riego.

Con este Manual los formuladores de proyectos, podrán incorporar la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático en proyectos de riego.

Con este Manual los formuladores de proyectos, podrán incorporar la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático en proyectos de riego, identificando las amenazas, vulnerabilidades y las capacidades de afrontamiento.



Inversión Pública

Se entiende por Inversión todo gasto de recursos de origen público destinado a incrementar, mejorar o reponer las existencias de capital físico de dominio público. y/o de capital humano, con el objeto de ampliar la capacidad del país para la prestación de servicios o producción de bienes, estos gastos pueden ser en: infraestructura, equipamiento y capacitaciones.

Preinversión

Es la fase del ciclo del proyecto en la cual se elaboran estudios para la ejecución de proyectos de inversión pública, a través de una única etapa expresada en el “Estudio de Diseño Técnico de Preinversión”, estableciendo la viabilidad técnica, económica, financiera, legal, social, institucional, medio ambiental, de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático. Esta fase se desarrolla a través de la preparación y evaluación de proyectos de inversión pública.

AMENAZAS

La amenaza puede definirse como aquel peligro latente, originado por un hecho o acontecimiento que aún no ha sucedido. Las amenazas pueden darse por fenómenos naturales como las inundaciones, o pueden ser causadas por el ser humano como los incendios, etc. Lo cierto es que estos acontecimientos o acciones pueden poner en riesgo infraestructura, servicios, sistemas productivos e incluso la vida de las personas.

VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad es la característica y circunstancia de una comunidad (sistema o bien) que la hace susceptible a los efectos dañinos de una amenaza. La vulnerabilidad es menor cuando existen factores positivos que aumentan la habilidad de la gente de enfrentar las amenazas (capacidad de afrontamiento o adaptación).

CAPACIDAD DE AFRONTAMIENTO

Es la capacidad de las personas, las organizaciones y los sistemas para gestionar condiciones adversas, riesgos o desastres, utilizando los conocimientos y los recursos disponibles.

RESILIENCIA

La resiliencia se define como la capacidad de un sistema social o ecológico de absorber una alteración sin perder ni su estructura básica o sus modos de funcionamiento, ni su capacidad de auto organización, ni su capacidad de adaptación al estrés y al cambio. Asimismo, se la puede definir también como “La capacidad de un sistema socio - ecológico, comunidad o sociedad expuestos a diversas perturbaciones y tendencias (medio ambiente, económicas, sociales y políticas) para anticipar, gestionar el cambio y recuperarse de los efectos de una perturbación. Esto requiere el mantenimiento de la capacidad de un sistema para la absorción, la adaptación, y la transformación a largo plazo” .

RIESGO

Probabilidad de pérdidas físicas, socioeconómicas y ambientales como resultado combinado de la amenaza y la vulnerabilidad

PARTE III

INFORME TÉCNICO DE CONDICIONES PREVIAS (ITCP)

Idea de proyecto

La identificación del proyecto se fundamenta en la identificación de una necesidad, la explicación de los aspectos principales de ésta y el planteamiento de las posibles alternativas de solución, es decir, nace con la identificación de una necesidad y termina con la identificación de alternativas de solución.

Las fuentes que originan ideas de proyectos son múltiples, éstas pueden surgir de distintos ámbitos como: la aplicación de una política de desarrollo, necesidades o carencias de grupos de personas, bajos niveles de desarrollo identificados por los planificadores, condiciones de vida deficitarias en poblaciones, inseguridad alimentaria, etc.

La identificación de una necesidad, el aprovechamiento de una oportunidad o la percepción de un problema social requieren soluciones, los proyectos de desarrollo son cursos de acción para resolver problemas de comunidades en particular o de la sociedad en general, los que deben ser identificados adecuadamente para una asignación racional de los recursos. Por esta razón, el propósito de todo proyecto de desarrollo es resolver los problemas o necesidades, o aprovechar una oportunidad cuyos efectos beneficiarán a una población de una comunidad o un grupo de comunidades.

CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS DE LOS BENEFICIARIOS

El área de influencia debe abarcar una zona en la cual las condiciones socioeconómicas de la población afectada sean homogéneas. Es decir, donde los niveles de ingreso de la mayor parte de la población sean similares (dentro de un rango determinado). Ello con el objeto que la propuesta de servicio a entregar se adecúe a las condiciones que ese nivel de ingresos genera.

Se deberán identificar los principales indicadores socioeconómicos de la zona de intervención del proyecto que permitan identificar las características básicas de la población afectada por el problema identificado. Se deberá presentar al nivel más específico posible (regional, municipal y/o departamental).

SISTEMA DE RIEGO ACTUAL

(si corresponde)

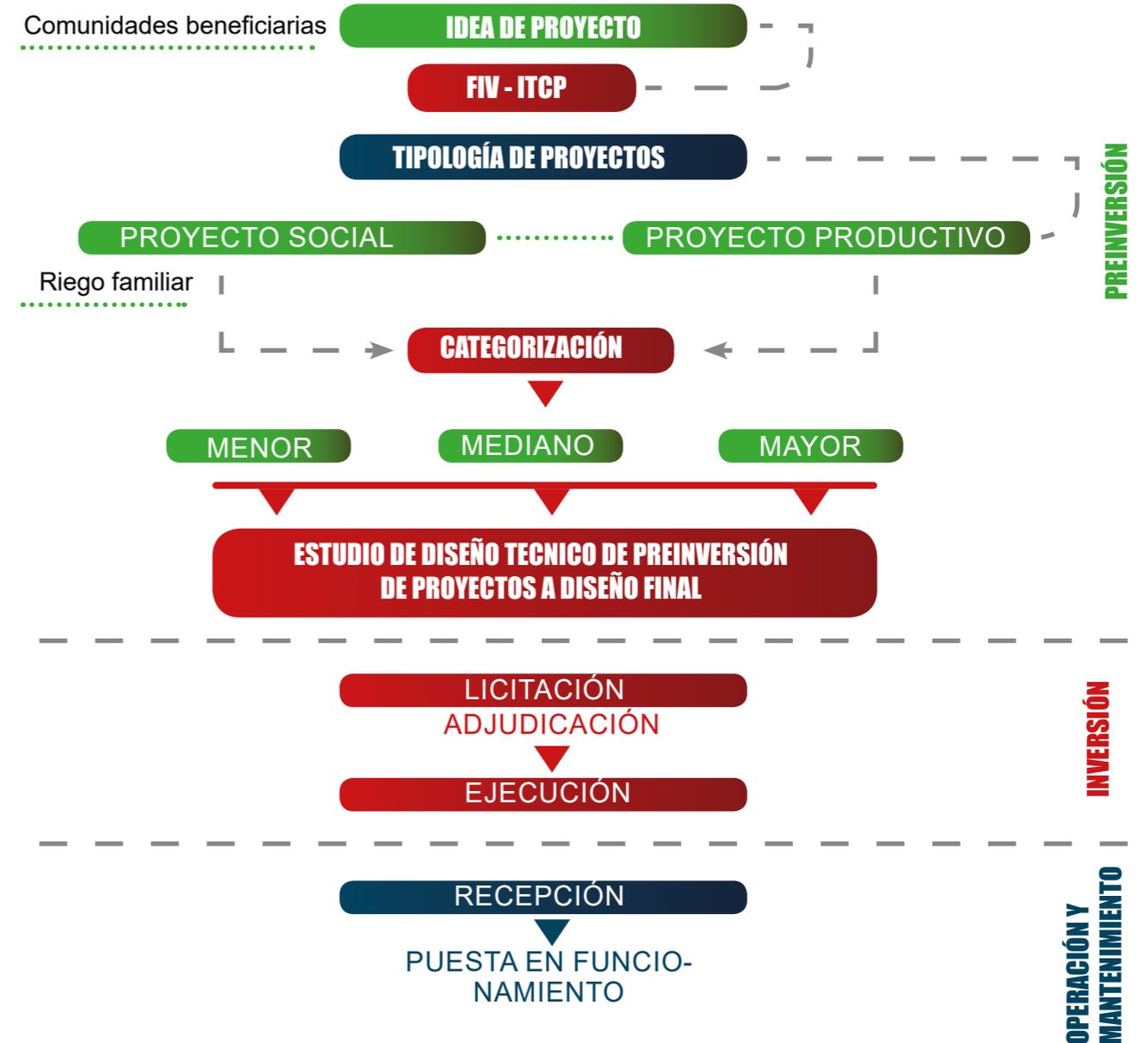
Deberá describir el riego actual considerando desde la captación de agua, canales de conducción, pasos de quebrada (si existe), canales de distribución y la participación y roles de hombres y mujeres en la operatividad del actual sistema de riego.

Describir antecedentes de la infraestructura existente, componentes, condición del sistema, para iniciar la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión, la entidad Ejecutora deberá elaborar un Informe Técnico de Condiciones Previas, aprobado por la Máxima Autoridad Ejecutiva (MAE), a objeto de identificar los factores que afectan o afectarán la viabilidad del proyecto y que deben ser considerados para el proceso de elaboración del Estudio.

Es un documento que establece la viabilidad del proyecto, considerando el artículo 7 del Reglamento Básico de Preinversión. (Inciso A).

La FIV—ITCP constituye un instrumento técnico-normativo, que tiene el propósito de identificar las condiciones y los factores de riesgo que podrían afectar la viabilidad de una idea de proyecto de riego, y que deben ser considerados en el proceso de elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión.

SECUENCIA DE LOS ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN



ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN (EDTP)

Para la ejecución de los proyectos de inversión pública, se elaborará un único Estudio de Diseño Técnico de Preinversión, independientemente del tamaño, complejidad o monto de la inversión, cuyo contenido deberá proporcionar información objetiva, comparable, confiable, oportuna y suficiente, para la correcta asignación de recursos públicos a la inversión.

Para iniciar la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión, **la Entidad Solicitante**, deberá elaborar un Informe Técnico de Condiciones Previas, aprobado por la Máxima Autoridad Ejecutiva (MAE), a objeto de identificar los factores que afecten o afectarán la viabilidad del proyecto, y que deben ser considerados para el proceso de elaboración del Estudio.

Condiciones previas a la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión

A) Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP)

FICHA DE IDENTIFICACION Y VALIDACION (FIV)

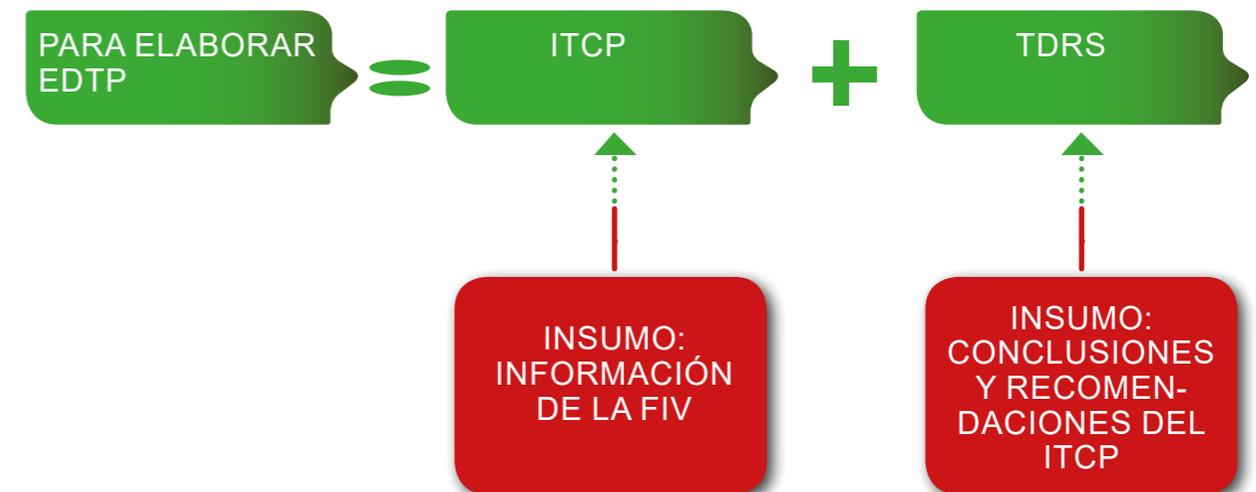
1. Justificación de la iniciativa del proyecto
2. Idea del proyecto
3. Compromiso social documentado
4. Estado de situación legal del derecho propietario de los predios en los que se implementará el proyecto
5. Estado de situación de la afectación de derechos de vía y de la gestión de acuerdos o convenios para la solución de posibles conflictos
6. Identificación de posibles impactos ambientales
7. Identificación de posibles riesgos de desastres
8. Otros aspectos que se consideran necesarios
9. Conclusiones y recomendaciones

A) Términos de Referencia (TDRs)

FICHA DE IDENTIFICACION Y TERMINOS DE REFERENCIA (TDRS)

1. Justificación
2. Objetivos
3. Alcance, actores implicados y sus responsabilidades
4. Metodología indicativa
5. Actividades a realizar
6. Productos e informes a entregar
7. Estimación de la duración del servicio
8. Personal clave
9. Presupuesto con memorias de cálculo
10. Anexos

PROCESOS CLAVES ANTES DE ELABORAR EL EDTP



PARTE IV

MANUAL PARA LA TOMA DE DECISIONES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA RESILIENTE

La Parte IV del presente manual, es una adaptación de la metodología denominada: Análisis de Resiliencia en Inversiones – ARI. Guía para la toma de decisiones en proyectos de infraestructura resiliente con enfoque de reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, desarrollado por el Proyecto Reducción del riesgo de desastres de la Cooperación Suiza en Bolivia, implementado por HELVETAS Swiss Intercoope-

ration y de su aplicación específica denominada: **MANUAL PARA LA TOMA DE DECISIONES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA RESILIENTE** Con enfoque de reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático - **SISTEMAS DE RIEGO**, aprobada para su uso en proyectos de riego mediante Resolución Ministerial 480 del Ministerio de Medio Ambiente y Agua en 2017.

En la casilla estado de proyecto.

Existe estas opciones:

1. Preinversión
2. Inversión
3. Operación

24 Riesgos y Adaptación al Cambio Climático

Con el empleo del software ARI (análisis de resiliencia en Inversiones), realizar el análisis de riesgo haciendo uso del Manual para la toma de decisiones en proyectos de infraestructura resiliente (MODULO I, PLANILLA 1), en base a información técnica del proyecto, las amenazas climáticas y no climáticas, así como de vulnerabilidades y capacidades del entorno, de manera que se identifique las amenazas que ponen en riesgo el proyecto.

Modulo I: En esta parte de la Planilla 1 se debe insertar los datos generales del proyecto:

A) El nombre del proyecto, comunidad, municipio y departamento.

B) Deberá anotarse los beneficiarios (familias y área bajo riego), tipo de proyecto, estado de proyecto y el costo total estimado del proyecto.

Planilla 1

Se despliegan tres formularios que permiten identificar las amenazas que inciden en la zona de emplazamiento del proyecto, las vulnerabilidades de la población y del sitio y las deficiencias en las capacidades de gestión en los pobladores u operadores de los sistemas. Está compuesto por una serie de preguntas estructuradas que orientan al evaluador la calificación en tres alternativas; SI, NO y PARCIAL.

Si se ha identificado una amenaza o una vulnerabilidad o una deficiencia en las capacidades, se marca en la casilla SI. Si ésta se presenta



parcialmente, se marca en la casilla PARCIAL y si no existe esa amenaza o deficiencia en la zona, se marca NO.

Se requiere la inclusión de la justificación de cada respuesta en la casilla habilitada para el efecto en cada pregunta. Mencione también la fuente de información.

La planilla de identificación de capacidades, permite identificar las deficiencias en la capacidades de la población o de los operadores del proyecto.

Nº	Pregunta	Respuesta	Explicación / Justificación		
		SI	PARCIAL	NO	
1	Los beneficiarios cuentan con el conocimiento necesario para la operación y mantenimiento de las obras de infraestructura de gestión de riesgos.	●	●	●	
2	La zona cuenta con recursos humanos para el uso del agua, tanto en riego como en otros usos.	●	●	●	Sobre todo por el agua, propiedad del 50% de la zona.
3	La población de la zona de influencia del proyecto cuenta con el conocimiento necesario para la operación y mantenimiento de las obras de infraestructura de gestión de riesgos.	●	●	●	
4	La zona de influencia del proyecto cuenta con el conocimiento necesario para la operación y mantenimiento de las obras de infraestructura de gestión de riesgos.	●	●	●	
5	Los operadores involucrados en los componentes tecnológicos del proyecto o a la Unidad de Gestión de Riesgos del Gobierno Municipal están capacitados.	●	●	●	
6	El Gobierno Municipal tiene recursos humanos y tecnológicos para la zona.	●	●	●	
7	La zona de influencia del proyecto y el Municipio cuentan con el conocimiento necesario para la operación y mantenimiento de las obras de infraestructura de gestión de riesgos.	●	●	●	
8	La población en la zona de influencia del proyecto cuenta con el conocimiento necesario para la operación y mantenimiento de las obras de infraestructura de gestión de riesgos.	●	●	●	

26



La Planilla de evaluación del riesgo, permite al evaluador, en un proceso reflexivo considerando las amenazas, vulnerabilidades y deficiencia en las capacidades en la zona del proyecto, determinar si se genera riesgo sobre el proyecto.

HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA RESILIENTE

TÍTULO DEL PROYECTO: INV
 DEPARTAMENTO: Chuquiaguasi
 MUNICIPIO: Chuquiaguasi
 COMUNIDAD: WINDUCV

TIPO DE PROYECTO: Educación
 ESTADO DEL PROYECTO: Inicialización
 BENEFICIOS DEL PROYECTO: subvención

COSTO TOTAL ESTIMADO (Bs.): 1.237.567

EVALUACIÓN DE RIESGO

En base a la información completada en los tres cuestionarios, favor califique si la zona del proyecto presenta algún nivel de riesgo o no.

Si presenta riesgo NO presenta riesgo

RESUMEN AMENAZAS

1	Gravedad
2	Área afectada

RESUMEN VULNERABILIDADES

1	Presencia de obras de infraestructura en la zona
2	Zona de alto riesgo

RESUMEN CAPACIDADES

1	La población cuenta con el conocimiento necesario para la operación y mantenimiento de las obras de infraestructura de gestión de riesgos.
2	Hay capacidad de las comunidades.



TÍTULO DEL PROYECTO: Construcción sistema de riego Presa Ravato
 DEPARTAMENTO: Potosí
 MUNICIPIO: Ravato
 COMUNIDAD: Corral Mayu

TIPO DE PROYECTO: Riego
 ESTADO DEL PROYECTO: Preinversión
 BENEFICIOS DEL PROYECTO: 89 Hha / 96 familias

COSTO TOTAL ESTIMADO (Bs.): 15.000.000

AMENAZAS QUE PONEN EN RIESGO EL PROYECTO

AMENAZAS	CADA CUANTOS AÑOS SUCEDEN?
1. Movimiento de masas	Registrar años aquí
2. Deficit hídrico y/o sequías	Registrar años aquí
3. Heladas	
4. Granizadas	
5. Incremento de la temperatura	
6. Lluvias intensas	
7. Reducción de las precipitaciones	

AMENAZAS REGISTRADAS

AMENAZA REGISTRADA	SUCEDER CADA:	EDICIÓN
1.- Movimiento de masas que ocasionaría arrastre de sedimentos	10 años	
2.- Sequías con reducción del volumen de almacenamiento	8 años	

AMENAZA CLIMÁTICA QUE AFECTA LOS CULTIVOS

AMENAZA REGISTRADA	SUCEDER CADA:	EDICIÓN
1.- Sequía	8 años	

La Planilla Principales Amenazas, permite al evaluador, en un proceso de descarte, identificar a aquellas amenazas que generan riesgo significativo sobre los componentes o los objetivos del proyecto.

Permite identificar también la principal amenaza climática que afecta a los cultivos.

Finalmente permite estimar el periodo de ocurrencia de estos eventos.

REGISTRO PRINCIPALES AFECTACIONES OCASIONADAS POR LAS AMENAZAS

Amenaza	Afectación	Impacto
Amenaza 1.- Movimiento de masas que ocasionaría arrastre de sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> Colmatación del embalse Estruñón del desfogue de fondo Colapso de pases de quiniela 	
Amenaza 2.- Sequías con reducción del volumen de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> Reducción en la disponibilidad de agua Afectaciones en la producción Significancia por la pérdida de la producción Erosión de suelos 	

AFECTACIONES DE LA AMENAZA A LOS CULTIVOS

Amenaza	Afectación	Impacto
Amenaza 1.- Sequía	<ul style="list-style-type: none"> Bajo rendimiento de los cultivos Migración por la pérdida de la producción Presencia de plagas y enfermedades Erosión del suelo 	

27

La Planilla Posibles Afectaciones, permite estimar la magnitud del daño que las amenazas identificadas podrían generar sobre los componentes del proyecto, sobre la población y sobre los cultivos.

Finalmente en la planilla de Capacidades, mencione a aquellas actividades que el proyecto puede incorporar en su presupuesto para mejorar las deficiencias identificadas y sean consideradas como importantes para hacer frente al riesgo en el proyecto.

IMPORTANTE: Al completar la tercera sección de la Panilla 1, se contarán con los insumos esenciales para la redacción del Informe Técnico de Condiciones Previas y de los TDR del proyecto en cumplimiento al Art. 7, inciso A, numeral 7.

ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN (EDTP)

Para la ejecución de los proyectos de inversión pública, se elaborará un único Estudio de **Diseño Técnico de Preinversión (EDTP)**, independientemente del tamaño, complejidad o monto de la inversión, cuyo contenido deberá proporcionar información objetiva, comparable, confiable, oportuna y suficiente, para la correcta asignación de recursos públicos a la inversión.

El **MÓDULO II** en sus planillas 2,3,4 y 5 tiene como objetivos:

- Aportar insumos para responder al Artículo 10, Estudio de Diseño Técnico de Preinversión para Proyectos de Desarrollo Productivo, Numeral 10, que indica: Análisis y diseño de medidas de prevención y gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, del Reglamento Básico de Preinversión.

- Calificar el nivel de resiliencia física de cada uno de los componentes del proyecto, analizados frente a las principales amenazas identificadas mediante el MÓDULO I. Este nivel de resiliencia puede variar de acuerdo con las características físicas de cada componente, desde muy bajo hasta muy alto.

- Calificar el nivel de resiliencia operacional y organizativa del proyecto, considerando las propiedades de cada componente y el grado de sensibilidad en condiciones de amenaza. De similar manera, este nivel de resiliencia será calificado en rangos que varían desde un nivel muy bajo a un nivel muy alto.

- Permite identificar los componentes con menor resiliencia y los más importantes para el funcionamiento de todo el sistema y ordenarlos según su prioridad. Por lo tanto, identifica a los componentes que requieran atención prioritaria para hacer resiliente el sistema.



Planilla 2 ANÁLISIS DE RESILIENCIA FÍSICA

VICEMINISTERIO DE RECURSOS HÍDRICOS Y RIEGO (VRHR)
HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA RESILIENTE

Inicio | Nuevo Proyecto | Listar Proyectos | Reportes | 2 Análisis de Resiliencia Física

Continuar proyecto

TÍTULO DEL PROYECTO: Construcción sistema de riego Presa Ravelo

DEPARTAMENTO: Potosí | TIPO DE PROYECTO: Riego | COSTO TOTAL ESTIMADO (Bs.): 15.000.000

MUNICIPIO: Ravelo | ESTADO DEL PROYECTO: Preinversión

COMUNIDAD: Corral Mayu | BENEFICIOS DEL PROYECTO: 89 Has / 96 familias

FAVOR REGISTRE LOS COMPONENTES DEL PROYECTO: ?

Registrar el componente aquí.....

COMPONENTES DEL PROYECTO REGISTRADOS	EDICIÓN
1.- Presa	[Icono]
2.- Tubería de conducción	[Icono]
3.- puentes pasarela	[Icono]
4.- Obras de arte (desarenador...)	[Icono]
5.- Red de Distribución	[Icono]
6.- Hidrantes	[Icono]
7.- Embalse	[Icono]
8.- Área de aporte	[Icono]

Continuar proyecto

Paso 2.1: Al presionar el botón “Componentes del Proyecto”, se despliega un formulario en el cual registran los componentes del sistema de riego. Al introducir cada componente, se presiona el botón “Guardar y Continuar”

Califique los criterios 1 al 4 para cada componente frente a la amenaza:

AMENAZA	Análisis de Resiliencia Física del proyecto por Componente y por Amenaza																Nivel de Resiliencia Física del Componente	Editar					
	Movimiento de masas que ocasionaría arrastre de sedimentos								SUCEDE CADA: 10 años														
	Criterio 1		Criterio 2		Criterio 3		Criterio 4		Criterio 1		Criterio 2		Criterio 3		Criterio 4								
	Ubicación del componente	Calidad del componente	Diseño y/o construcción	Daño probable	Impacto al funcionamiento del sistema	Peso 1-35%	Peso 2-15%	Peso 3-30%	Peso 4-20%														
	MM	M	D	B	MB	MM	M	D	B	MB	PT	PP	R	DL	I	MA	A	M	B	MB			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Presa	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	2.9	Baja
Tubería de conducción	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	3.05	Medio
puentes pasarela	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	3.25	Medio
Obras de arte (desarenador...)	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	4.05	Alto
Red de Distribución	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	4.4	Alto
Hidrantes	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	4.4	Alto
Embalse	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	2.05	Baja
Área de aporte	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	[Icono]	2.95	Baja

Modificar Pesos Ponderados | Abreviaturas Usadas

Paso 2.2: Criterio C1 “Ubicación del Componente”, está destinado a medir el grado de exposición del componente a la amenaza. Su calificación varía desde “Muy Mala” cuando el componente está totalmente expuesto frente a la amenaza, es decir, justo en el lugar donde el impacto es más fuerte, hasta “Muy buena” cuando el componente está fuera del alcance de los efectos de la amenaza.

Paso 2.3: Criterio C2 “Calidad del componente diseño y/o construcción”, tiene la finalidad de determinar las aptitudes físicas del componente para resistir los efectos de la amenaza, expresadas en la calidad de su diseño y/o construcción (por ejemplo, el empleo de una tubería de conducción flexible a través de suelos inestables, presentará mejor calidad técnica que un canal de hormigón por su fragilidad frente a la amenaza “suelos inestables”). La calificación varía desde “Muy mala” cuando el diseño y construcción del componente no es nada adecuado para hacer frente a la amenaza, hasta muy buena, en caso contrario.

Paso 2.4: Criterio C3 “Daño Probable”, busca calificar el grado de sensibilidad del componente

frente a la amenaza estimando el daño que podría sufrir debido a su exposición y calidad. La calificación permite moverse en un rango de 1 a 5 desde “Pérdida total” con valor de 1, cuando el componente resultaría totalmente destruido en caso del evento, hasta “Intacto” con valor de 5, cuando el componente resulte sin ningún tipo de afectación que comprometa su funcionalidad post evento.

Paso 2.5. Criterio C4 “Impacto al funcionamiento del sistema”, pretende medir las posibilidades que la población y las instituciones tienen para poder rehabilitar el funcionamiento del componente en caso de suceda el daño estimado en el criterio C3. Se califica con valores desde 1 (muy Baja) cuando el componente es tecnológicamente complejo, o requiere de materiales costosos u otros factores que impiden a la población por si sola su rehabilitación o reconstrucción, hasta un valor de 5 (Muy Alta) cuando la población puede rehabilitar o reparar el componente inmediatamente por sus propios medios.

?	?	?	?
Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4
Ubicación del componente	Calidad del componente Diseño y/o construcción	Daño probable	Impacto al funcionamiento del sistema
Peso 1=35%	Peso 2=15%	Peso 3=30%	Peso 4=20%



Paso 2.6 (opcional). La planilla permite asignar el peso ponderado apropiado para cada uno de los criterios de calificación (C1 al C4), se recomienda un análisis al interior del equipo evaluador, para lograr el consenso acerca de los pesos ponderados a asignarse a cada criterio. Se sugiere asignar el mayor valor a aquel criterio que sea de mayor importancia para lograr su resiliencia.

La modificación de los pesos ponderados cuya suma debe ser el 100%, puede ser realizada presionando el botón “Modificar Pesos Ponderados”.

Paso 2.7 INTERPRETACIÓN. En función de los valores y la información alimentada, la planilla calcula el “Nivel de Resiliencia Física” de cada componente, pintando en rojo a aquellos componentes con nivel de resiliencia física baja o muy baja, en amarillo los componentes con nivel de resiliencia media y en verde a los componentes con nivel de resiliencia física Alta.

Nivel de Resiliencia Física del Componente
2.9 Baja
3.85 Media
3.25 Media
4.05 Alta
4.4 Alta
4.4 Alta
2.05 Baja
2.95 Baja

Completada la información, se presiona el botón “Guardar y Continuar”.

Se repiten los pasos 2 al 7 para cada amenaza principal identificada.

Planilla 3 ANÁLISIS DE RESILIENCIA OPERACIONAL Y ORGANIZATIVA

Califique los criterios 1 al 4 para cada componente:

COMPONENTES DEL PROYECTO	Análisis de Resiliencia Operacional y Organizativa del Proyecto - E.TCP				Nivel de Resiliencia Operacional del Componente
	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	
	Derechos de uso del agua	Operación y Mantenimiento	Capacidad de Gestión	Capacidad de Respuesta a la Emergencia	
	Peso 1=35%	Peso 2=20%	Peso 3=35%	Peso 4=20%	
Pesa	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	2.75
Tubería de conducción	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	4
puente pasante	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	4
Cbras de arte (desarrollador...)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	4
Red de Distribución	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	4
Indicadores	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	4
Embalse	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	2.5

Paso 3.1. Criterio C1 (Derechos de uso del agua). Los derechos de uso del agua nacen de acuerdos básicos que deben estar establecidos en la concepción del proyecto, por ejemplo: cómo repartir el agua entre dos o más comunidades, ya sea desde el embalse, en caso de agua regulada, o desde los puntos de captación, si se trata del escurrimiento en el río. La calificación varía desde “Deficiente” cuando no se lograron los consensos, acuerdos y documentos legales suficientes para el funcionamiento del componente, hasta “Optima”, en caso contrario.

Paso 3.2. (Operación y mantenimiento). En términos de operación y mantenimiento, el proyecto debe identificar desde la etapa de concepto del proyecto, los sectores de uso y mantenimiento común del sistema de riego, es decir, los que serán utilizados y mantenidos por todas las comunidades y usuarios (generalmente presa, toma, línea de conducción y distribución). La calificación permite moverse en un rango de 1 a 5 desde “Deficiente” con valor de 1, cuando no se ha considerado o no existe ninguna actividad que garantice su mantenimiento por parte de los operadores o instituciones responsables, hasta “Óptima” cuando el proyecto ha considerado desarrollar todas las capacidades técnicas y sociales para mantener y operar adecuadamente y sosteniblemente el sistema.

sino que deben complementarse con una organización de regantes con capacidad de gestión lo bastante fortalecida y funcional capaz de ejercer un control social del cumplimiento de las normas y acuerdos. La calificación permite moverse en un rango de 1 a 5 desde “Deficiente” con valor de 1, hasta “Óptima” cuando el proyecto ha considerado desarrollar todas las capacidades técnicas y sociales para mantener y operar adecuadamente y sosteniblemente el sistema.

Paso 3.4. (Capacidad de respuesta a la emergencia). La capacidad de respuesta de los regantes ante la emergencia generada por las amenazas considera y califica no sólo la capacidad organizativa para reparar y reponer el componente del daño causado por las amenazas, sino también la capacidad de gestionar apoyo externo ya sea del Gobierno Municipal, Departamental u otras instituciones relacionadas con el manejo de emergencias. La calificación permite moverse desde un rango de 1 al 5, considerando un valor de Muy Baja valor 1, hasta el valor 5 Muy Alta.

32

Paso 3.3. (Capacidad de gestión). En sistemas complejos y de gran tamaño no sólo son necesarios derechos de uso bien establecidos y disponibilidad de personal capacitado e instrumentos necesarios para la operación y mantenimiento,

Análisis de Resiliencia Operacional y Organizativa del Proyecto - ETD				
COMPONENTES DEL PROYECTO	?	?	?	?
	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4
	Derechos de uso del agua	Operación y Mantenimiento	Capacidad de Gestión	Capacidad de Respuesta a la Emergencia
	Peso 1=30%	Peso 2=25%	Peso 3=25%	Peso 4=20%

Paso 3.5 (opcional): La planilla permite asignar el peso ponderado apropiado para cada uno de los criterios de calificación (C1 al C4), se recomienda un análisis al interior del equipo evaluador, para lograr el consenso acerca de los pesos ponderados para cada criterio. Se sugiere asignar el valor más alto a aquel criterio que sea de mayor importancia.

La modificación de los pesos ponderados cuya suma debe ser el 100%, puede ser realizada presionando el botón “Modificar Pesos Ponderados”.

PLANILLA 4 ANÁLISIS DE RESILIENCIA PRODUCTIVA

Seleccionar	Tipo de cultivo	Descripción del tipo de cultivo (Maíz, Papa, Haba, etc.)
<input type="checkbox"/>	Cultivos especiales	
<input type="checkbox"/>	Bofedales y pastos forrajeros	
No se puede agregar tipos de cultivo, los datos ya fueron procesados		
TIPOS DE CULTIVO REGISTRADOS		EDICIÓN
Cultivos tradicionales (papa, maíz y haba)		
Cultivos nuevos (verduras y hortalizas)		

PASO 4.1 La Planilla Tipos de Cultivo, permite al evaluador, identificar a aquellos cultivos del proyecto que susceptibles de ser dañados por la principal amenaza climática identificada previamente.

El análisis considera los siguientes tipos de cultivo:

Cultivos tradicionales. Cuando son cultivos usuales de la región, generalmente de consumo propio y/o de mercado, como por ejemplo maíz, papa, haba, arveja, etc. y que por lo general se cultivan tanto a secano como con riego.

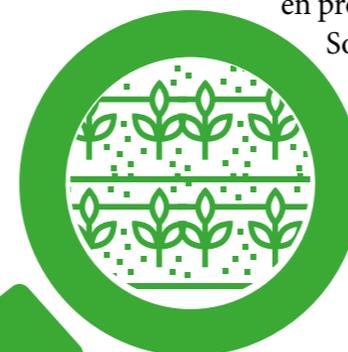
Cultivos nuevos. Cuando son introducidos o propuestos por el proyecto con una inclinación preferencial para la comercialización, especialmente en proyectos de riego tecnificado. Son productos que se cultivan sólo bajo riego,

como por ejemplo tomate, cebolla, zanahoria y otras hortalizas.

Cultivos especiales. Que pueden ser parte de complejos o cadenas productivas debido a las posibilidades de transformación en nuevos productos, como árboles y plantas frutales, de los cuales se pueden generar mermeladas, dulces, bebidas y/o licores, como por ejemplo frutillas, vid, duraznos, etc. Son cultivos con orientación de mercado cuando se producen en mayor cantidad pero que pueden ser, antes del proyecto, pequeños cultivos tradicionales caracterizados por pocos arbolitos familiares.

Un caso especial son los **cultivos de pastos y bofedales**, cuyo beneficio no siempre es el ingreso directo por venta sino su utilización como alimento para la producción ganadera propia de la zona.

33



Paso 4.2. (Sensibilidad a la amenaza). La sensibilidad de un tipo de cultivo se aplica para calificar el daño ocasionado a los cultivos por la amenaza, calificando con el valor más bajo de resiliencia cuando la cosecha se pierde totalmente. En el criterio se incluye la consideración de la exposición debido a la época de siembra, que genera condiciones para que la amenaza incida en el momento crítico o susceptible del ciclo de crecimiento. Tipos de cultivo muy sensibles a la amenaza y sin posibilidades de cambios en los períodos de siembra se calificarán como poco resilientes fren-

este sentido, tipos de cultivo cuya adaptación a la zona ha sido comprobada con experiencias similares donde se realizan prácticas de cultivo de conocimiento general y cuyos insumos mejorados (semilla certificada, insumos sanitarios, abonos y fertilizantes, equipos, etc.) son de fácil acceso en los mercados locales.

Paso 4.4.- (Efecto de la amenaza). El criterio relativo a los efectos de la amenaza califica si ésta afecta toda la cosecha o producción esperada (como es el caso de una sequía o evento extremo, o sólo

parte de la cosecha, cuando se trata de déficit hídrico puntual, denominado también “veranillo”, o efectos locales de helada y/o granizada sobre los

cultivos, en cuyo caso se genera una reducción en los rendimientos de los cultivos.

Paso 4.5.- (Área cultivada). El área cultivada, como su nombre lo indica, califica la importancia y la mayor exposición de un tipo de cultivo en función del área que ocupa respecto del área bajo riego anual total. El tipo de cultivo con mayor área sembrada (muy alta) será el más afectado por las amenazas identificadas y tendrá el menor valor de resiliencia.

te a tipos de cultivo que pueden ser sembrados en diferentes fechas y que eventualmente pueden resistir mejor el efecto de la amenaza.

Paso 4.3.- (Prácticas de cultivo). El criterio de prácticas de cultivo se refiere a las capacidades de los productores en términos de los conocimientos y experiencias utilizadas en sus cultivos, incluyendo el manejo de los suelos, el acceso a insumos productivos y tecnológicos, así como al mercado, referentes a cada tipo de cultivo. En

TIPOS DE CULTIVO	Análisis de Resiliencia Productiva																				Nivel de Resiliencia Productiva	Editar
	Criterio 1 Sensibilidad a la amenaza					Criterio 2 Prácticas de cultivo					Criterio 3 Efecto de la amenaza					Criterio 4 Área cultivada						
	Peso 1=25%					Peso 2=25%					Peso 3=25%					Peso 4=25%						
	MA	A	Me	B	MB	MM	M	Me	B	MB	PT	PS	PP	PR	SP	MA	A	Me	B	MB		
Cultivos tradicionales (papa, maíz y haba)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	2.5	Baja
Cultivos nuevos (verduras y hortalizas)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	2.25	Baja

Paso 4.6 (opcional): La planilla permite asignar el peso ponderado apropiado para cada uno de los criterios de calificación (C1 al C4), se recomienda un análisis al interior del equipo evaluador, para lograr el consenso acerca de los pesos ponderados para cada criterio. Se sugiere asignar el valor más alto a aquel criterio que sea de mayor importancia.

Análisis de Resiliencia Productiva			
Criterio 1 Sensibilidad a la amenaza	Criterio 2 Prácticas de cultivo	Criterio 3 Efecto de la amenaza	Criterio 4 Área cultivada
Peso 1=25%	Peso 2=25%	Peso 3=25%	Peso 4=25%

Paso 4.7 INTERPRETACIÓN: En función de los valores y la información completada, la planilla calcula el “Nivel de Resiliencia Productiva” de cada componente, pintando en rojo aquellos componentes con nivel de resiliencia productiva baja o muy baja, en amarillo los componentes con nivel de resiliencia medio y en verde a los componentes con nivel de resiliencia productiva Alto.

Se refiere a las características y condiciones de los componentes para resistir o evitar los efectos de las amenazas.

Completada la información, se presiona el botón “Guardar y Continuar”.



Planilla 5: PRIORIZACIÓN DE INTERVENCIONES

Priorización de Intervenciones							
Componentes del proyecto	Nivel de resiliencia FÍSICA	Nivel de resiliencia FUNCIONAL	Nivel de resiliencia PRODUCTIVA	Principal amenaza que pone en riesgo al componente	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de riesgo	Prioridad
Presas	2.0	2.75	2.75	Movimiento de masas que ocasionaría antes de saccharia	Frecuente	Riesgo Muy Alto	Prioridad
Tubería de conducción	4.0	4.0	4.0	Sequía con reducción del volumen de almacenamiento	Frecuente	Riesgo Alto	Prioridad
puentes pasarelas	4.0	4.0	4.0	Movimiento de masas que ocasionaría antes de saccharia	Frecuente	Riesgo Alto	Prioridad
Claves de arte (almacenamiento)	4.0	4.0	4.0	Sequía con reducción del volumen de almacenamiento	Frecuente	Riesgo Alto	Prioridad
Red de Distribución	4.0	4.0	4.0	Movimiento de masas que ocasionaría antes de saccharia	Frecuente	Riesgo Alto	Prioridad
Hidráulicas	4.0	4.0	4.0	Sequía con reducción del volumen de almacenamiento	Frecuente	Riesgo Alto	Prioridad
Orinales	2.0	2.1	2.1	Movimiento de masas que ocasionaría antes de saccharia	Frecuente	Riesgo Muy Alto	Prioridad
Área de aporte	2.0	2.1	2.1	Sequía con reducción del volumen de almacenamiento	Frecuente	Riesgo Muy Alto	Prioridad

Con la aplicación de la planilla 5, **Priorización de intervenciones**, se identifican a los componentes con mayor nivel de riesgo del sistema y de los cultivos, considerando aspectos como los niveles de resiliencia, la probabilidad de ocurrencia de las amenazas y la importancia de los componentes para el funcionamiento del sistema de riego; con ello se logra realizar una primera estimación de las medidas complementarias para elevar su resiliencia y reducir el nivel de riesgo. El análisis de priorización permite determinar los niveles para la atención inmediata de los componentes no resilientes, en función de cuatro razonamientos:

- i) Nivel de resiliencia física
- ii) Nivel de resiliencia operacional y organizativa
- iii) Nivel de resiliencia productiva
- iv) Nivel del riesgo por componente analizado

Priorización de Intervenciones Productiva								
Tipos de cultivo	Nivel de resiliencia FÍSICA	Nivel de resiliencia FUNCIONAL	Nivel de resiliencia PRODUCTIVA	Principal amenaza que pone en riesgo al componente	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de riesgo	Prioridad	Editar
tipos tradicionales			2.5 Baja	Sequía	Frecuente	Riesgo Alto	Priorizado	
tipos nuevos			2.25 Baja	Sequía	Frecuente	Riesgo Alto	Priorizar	

A) El nivel de resiliencia física identifica la robustez física del componente frente a las principales amenazas .

B) El nivel de resiliencia organizacional califica la fragilidad del funcionamiento de cada componente en condiciones de amenaza (es importante recordar que no es suficiente que el componente no resulte dañado, sino también que su funcionalidad no se vea afectada post-evento).

C) Nivel de resiliencia productiva califica la fragilidad de los cultivos poco resilientes ante las amenazas identificadas.

D) Nivel de riesgo. La planilla identifica el nivel de riesgo de cada componente en función de su sensibilidad ante la amenaza y la probabilidad de ocurrencia de la amenaza (periodo de recurrencia).



Paso 4.1. En la Columna “Prioridad”, y en base a los criterios a), b), c) y d) antes mencionados, se seleccionan a los componentes con mayor prioridad en su atención y necesidad de reducir su nivel de riesgo, presionando el botón “priorizar” en los que corresponda. Concluida la selección de los componentes prioritarios, se presiona el botón “Continuar Proyecto”.

Frecuente	Riesgo Bajo	Priorizar
Frecuente	Riesgo Muy Alto	Priorizar
Frecuente	Riesgo Muy Alto	Priorizar
Frecuente	Riesgo Muy Alto	Priorizado
Frecuente	Riesgo Muy Alto	Priorizar

Probabilidad de ocurrencia	Nivel de riesgo	Prioridad
Frecuente	Riesgo Alto	Priorizado
Frecuente	Riesgo Alto	Priorizar

Continuar proyecto

Paso 4.2. Luego de ingresar a la planilla “Componentes priorizados”, en la columna “Prioridad”, se establece el nivel de importancia de los componentes en riesgo, otorgándole el número “1” al componente con mayor necesidad de reducción de su nivel de riesgo y valores sucesivos al resto.

Paso 4.4. En la columna “¿Qué podría suceder si no se implementa la medida para elevar la resiliencia?”, se detalla muy concretamente la principal afectación que sufriría el componente en caso de no elevarse su resiliencia.

COMPONENTES DEL PROYECTO	Nivel de resiliencia FÍSICA	Nivel de resiliencia FUNCIONAL	Principal amenaza que pone en riesgo al componente	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de riesgo	Medidas para elevar la resiliencia del componente	¿Qué podría suceder si no se ejecuta la medida para elevar la resiliencia?	Prioridad	Editar
Área de aporte	2.95 Baja	2.7 Baja	Movimiento de masas que ocasionaría arrastre de sedimentos	Frecuente	Riesgo Muy Alto	Limpiar el deterioro del área de aporte	Mayor erosión en el área de aporte y arrastre de sedimentos	1*	

COMPONENTES DEL PROYECTO	Nivel de resiliencia PRODUCTIVA	Principal amenaza que pone en riesgo al componente	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de riesgo	Medidas para elevar la resiliencia del componente	¿Qué podría suceder si no se ejecuta la medida para elevar la resiliencia?	Prioridad	Editar
Cultivos adicionales	2.5 Baja	Sequía	Frecuente	Riesgo Alto	Implementación de buenas prácticas	Perdida de la producción	1*	

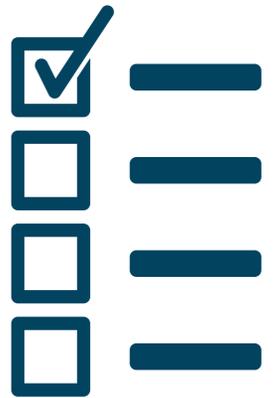
Continuar proyecto

Paso 4.3 En la columna “Medidas para elevar la resiliencia del componente”, tomando en cuenta la amenaza principal a la que se encuentra expuesto el componente (columna “Principal amenaza”), se realiza una primera aproximación (una idea general) de lo que se requiere hacer para elevar reducir el riesgo.

EVALUACIÓN TÉCNICA DE MEDIDAS RESILIENTES

Para identificar las medidas más eficientes en la Reducción del Riesgo de Desastres y la Adaptación al Cambio Climático en los componentes prioritarios se aplica la planilla denominada Análisis de la Eficacia de las Medidas de Adaptación, que permite construir escenarios de riesgo probables, actuales y futuros mediante la identificación y análisis de los “factores que inciden en la vulnerabilidad” de los componentes prioritarios.

Se aplica preferentemente en un momento avanzado del proceso de preinversión cuando los componentes se encuentran dimensionados y ubicados y se cuenta con un avance significativo en el estudio económico del proyecto. También puede ser aplicado durante la construcción o durante la operación del proyecto se cuenta con un avance en el estudio económico del proyecto.



Las preguntas clave que se deben tener en cuenta en el momento de llenar la planilla 5 son:

- ¿Cuáles son los factores que hacen vulnerable al componente no resiliente?
- ¿Los factores identificados, son afectados por el cambio climático?
- ¿Qué acciones y medidas reducen de mejor manera la vulnerabilidad del componente no resiliente?
- ¿Estas medidas, en su implementación, evitarán gastos en atención a la emergencia, reconstrucción o rehabilitación de la infraestructura y daños a los usuarios?

Paso 6.1. Luego de presionar el botón “Definir Factores Componente 1”, se despliega la planilla “Factores que afectan la vulnerabilidad del componente” se requiere la identificación de aquellos factores externos o internos al componente que modifican su condición de vulnerabilidad, es decir aquellas “propiedades” o “elementos” que hacen que el componente se encuentre más expuesto o sea más sensible ante la amenaza y sobre los cuales se puede realizar algún tipo de intervención para mejorar su condición. (ejemplo; si el componente no resiliente es un canal de conducción expuesta a deslizamientos, los factores de vulnerabilidad podrían ser:

- I) “Alta Pendiente” que incrementa el arrastre de materiales,
- II) “Lluvias Intensas” que generan saturación de los suelos inestables
- III) “Arrastre de Materiales” que puede ser responsable del colapso de estructuras
- IV) “Exposición” aspecto inherente que incrementa la sensibilidad ante los deslizamientos, v) “Material de construcción” Que por su calidad, edad o estado de conservación, puede ser un factor importante que eleva la vulnerabilidad y/o vi) “Limitadas capacidades del ente administrador” que puede afectar la operación y mantenimiento del sistema).

Al introducir cada factor, se presiona el botón “Guardar y Continuar”. Una vez que se han introducido todos los factores, se presiona el botón “Continuar Proyecto”, con lo cual los factores quedan registrados.

Paso 6.2 Luego de presionar el botón “Escenarios Riesgo 1” se despliega la Planilla “Análisis de Eficacia de las Medidas de Adaptación”. Con el llenado de las columnas “Incidencia Actual” se construye el escenario de riesgos actual, calificando con valores que varían de 1 a 5 cada uno de los factores de vulnerabilidad identificados en el paso 5.1. Estos valores cuantifican su incidencia sobre la vulnerabilidad. Se califica con valor 5 (Muy Alto) cuando el factor afecta fuertemente la vulnerabilidad del componente, y por el contrario, se calificará con el valor 1, cuando el factor afecta ligeramente sobre la vulnerabilidad del componente.

Calificando todos los factores de vulnerabilidad en las columnas “Incidencia Actual”, aparecen en color rojo aquellos factores que merecen especial atención y que su intervención permitirá reducir el riesgo del componente.

Planilla 6 ANÁLISIS DE EFICACIA DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN



Paso 6.3. Para el llenado de las columnas “Incidencia del cambio Climático”, se inicia considerando los valores introducidos mediante el paso 6.2 (Incidencia Actual). Tomando en cuenta información relacionada con las tendencias climáticas producto de los efectos del Cambio Climático y la variabilidad climática obtenida de estudios realizados o la percepción de los pobladores de la zona, se analiza la posible afectación que este fenómeno tendrá sobre los factores de vulnerabilidad, modificando su calificación en señal de mayor o menor incidencia (ejemplo; Para un factor de vulnerabilidad como “Lluvias Intensas” a la cual se le asignó un valor de 3 (incidencia media) en el escenario actual, en caso de que en la zona se prevea que el Cambio Climático y/o variabilidad del clima intensificará las lluvias, se podrá elevar

el valor de incidencia a 4 (incidencia Alta) o 5 (incidencia Muy Alta), por otro lado, para factores de vulnerabilidad internos como “Exposición” sobre el cual los efectos del Cambio Climático no afectarán de ninguna manera, se mantendrá el valor asignado en el Paso 6.2 (escenario Actual).



Se procede a la calificación de manera similar a la detallada en los Pasos 6.2 y 6.3, analizando cómo la “Opción de Adaptación 1” modifica o reduce cada uno de los “factores que inciden en la vulnerabilidad”, con valores de 1 a 5. Producto del análisis anterior, en la parte inferior se generará un nuevo escenario futuro de riesgo minimizado por los efectos de la medida de adaptación, mostrando un porcentaje indicativo.

Luego de ingresar los valores, se presiona el botón de guardado y se genera la gráfica que representa el escenario del riesgo. Nótese cómo el porcentaje indicativo muestra la reducción del riesgo y la adaptación a los efectos del cambio climático lograda con la implementación de la “Opción de Adaptación 1”

Paso 6.5. Considerando el nivel de Reducción del Riesgo y Adaptación alcanzados con el paso 6.4, se plantea la “Medida de Adaptación 2”, procediéndose de manera similar a la realizada en el paso 4. Se recomienda tomar en cuenta las calificaciones alcanzadas, y proponer una medida que puede ser diferente o complementaria a la “Opción de Adaptación 1”, que permita bajar los valores de los factores de vulnerabilidad que aún se encuentran pintados en rojo. Luego de ingresar los valores, se presiona el botón de guardado y se genera la gráfica que representa el escenario del riesgo. Nótese cómo el porcentaje indicativo muestra la reducción del riesgo y la adaptación a los efectos del cambio climático lograda con la implementación de la “Opción de Adaptación 2”.

Paso 6.4 Propuesta de la “Medida de Adaptación 1”. En la casilla en blanco, se propone la primera medida de adaptación para reducir la vulnerabilidad del componente (Por ejemplo, ante un evento de granizada, en el cual se pretende evitar el daño producido a un cultivo de frutales, es posible analizar como “Opción de Adaptación 1” la instalación de mallas antigranizo).

Paso 6.6. De manera similar se procede con la “Medida de Adaptación 3”, buscando bajar aún más el escenario de riesgo con una nueva medida o combinación de medidas propuestas anteriormente.

Paso 6.7. Mediante la observación de los gráficos que representan los “escenarios del riesgo actual y futuros” y la consideración de los porcentajes indicativos, se identifica la “Medida de Adaptación” que más eficazmente reduce el riesgo en el componente no resiliente.



Planilla 6 ANÁLISIS DE EFICACIA DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PRODUCTIVA

TÍTULO DEL PROYECTO: Construcción sistema de riesgo Presa Ravelo

DEPARTAMENTO: Potosí TIPO DE PROYECTO: Riesgo AMENAZA: Sequía

MUNICIPIO: Ravelo ESTADO DEL PROYECTO: Preinversión SUCEDE CADA: 8 años.

COMUNIDAD: Corral Mayu BENEFICIOS DEL PROYECTO: 89 Has / 96 familias

ORDEN DE PRIORIDAD: 1*

COMPONENTE NO RESILIENTE: Cultivos tradicionales MEDIDA A TOMAR: Implementación de buenas prácticas

DAÑO ESPERADO: Pérdida de la producción

FACTORES QUE INCREMENTAN LA VULNERABILIDAD

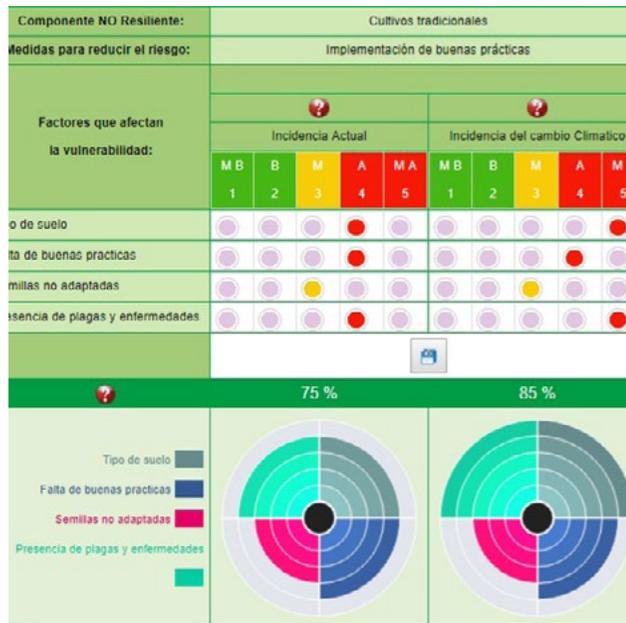
Registrar el factor aquí...

FACTORES REGISTRADOS	EDICIÓN
1.- Tipo de suelo	
2.- Falta de buenas practicas	
3.- Semillas no adaptadas	
4.- Presencia de plagas y enfermedades	

Paso 6.1. Luego de presionar el botón “Definir Factores Cultivos 1”, se despliega la planilla “Factores que afectan la vulnerabilidad del cultivo” se requiere la identificación de aquellos factores externos o internos al componente que modifican su condición de vulnerabilidad, es decir aquellas “propiedades” o “elementos” que hacen que el cultivo se encuentre más expuesto o sea más sensible ante la amenaza y sobre los cuales se puede realizar algún tipo de intervención para mejorar su condición. (ejemplo; si el cultivo tradicional no resiliente esta expuesta a sequias, los factores de vulnerabilidad podrían ser:



- I) “Tipo de suelo”,
- II) “Carencia de buenas practicas,
- III) “semillas no adaptadas y
- IV) “presencia de plagas y enfermedades).



Paso 6.2 Luego de presionar el botón “Escenarios Riesgo 1” se despliega la Planilla “Análisis de Eficacia de las Medidas de Adaptación”. Con el llenado de las columnas “Incidencia Actual” se construye el escenario de riesgos actual, calificando con valores que varían de 1 a 5 cada uno

de los factores de vulnerabilidad identificados en el paso 6.1. Estos valores cuantifican su incidencia sobre la vulnerabilidad. Se califica con valor 5 (Muy Alto) cuando el factor afecta fuertemente la vulnerabilidad del cultivo, y por el contrario, se calificará con el valor 1, cuando el factor afecta ligeramente sobre la vulnerabilidad del cultivo. Calificando todos los factores de vulnerabilidad en las columnas “Incidencia Actual”, aparecen en color rojo aquellos factores que merecen especial atención y que su intervención permitirá reducir el riesgo del componente.

Paso 6.3. Para el llenado de las columnas “Incidencia del cambio Climático”, se inicia considerando los valores introducidos mediante el paso Paso 6.2 (Incidencia Actual). Tomando en cuenta información relacionada con las tendencias climáticas producto de los efectos del Cambio Climático y la variabilidad climática obtenida de estudios realizados o la percepción de los pobladores de la zona, se analiza la posible afectación que este fenómeno tendrá sobre los factores de vulnerabilidad, modificando su calificación en señal de mayor o menor incidencia.

Paso 6.4. Propuesta de la “Medida de Adaptación 1”. En la casilla en blanco, se propone la primera medida de adaptación para reducir la vulnerabilidad del componente (Por ejemplo, ante un evento de granizada, en el cual se pretende evitar el daño producido a un cultivo de frutales, es posible analizar como “Opción de Adaptación 1” la instalación de mallas antigranizo).

Paso 6.5. Considerando el nivel de Reducción del Riesgo y Adaptación alcanzados con el paso 6.4, se plantea la “Medida de Adaptación 2”, procediéndose de manera similar a la realizada en el paso 6.4. Se recomienda tomar en cuenta las calificaciones alcanzadas, y proponer una medida que puede ser diferente o complementaria a la “Opción de Adaptación 1”, que permita bajar los valores de los factores de vulnerabilidad que aún se encuentran pintados en rojo. Luego de ingresar los valores, se presiona el botón de guardado y se genera la gráfica que representa el escenario del riesgo. Nótese cómo el porcentaje indicativo muestra la reducción del riesgo y la adaptación a los efectos del cambio climático logradas con la implementación de la “Opción de Adaptación 2”.

Paso 6.6. De manera similar se procede con la “Medida de Adaptación 3”, buscando bajar aún más el escenario de riesgo con una nueva medida o combinación de medidas propuestas anteriormente.



Paso 6.7. Mediante la observación de los gráficos que representan los “escenarios del riesgo actual y futuros” y la consideración de los porcentajes indicativos, se identifica la “Medida de Adaptación” que más eficazmente reduce el riesgo en el componente no resiliente.



EVALUACIÓN BENEFICIO-COSTO (planillas 8a y 8b)

Se considera un proyecto ideal cuando éste cumple su vida útil sin mayores perturbaciones y con ingresos y egresos constantes.

Responde al inciso 14 “Evaluación Económica” del artículo 11 del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión para Proyectos de Desarrollo Social, del Reglamento Básico de Preinversión requiere la Evaluación de las Medidas de Reducción de Riesgo de Desastres con el enfoque de “Costos Evitados”

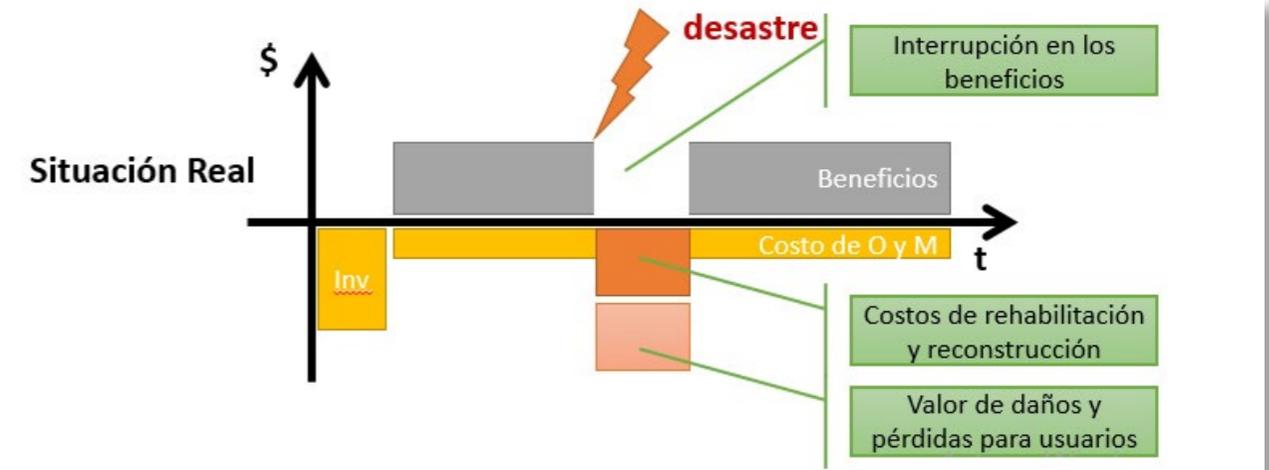
Calcular la tasa beneficio-costos de un proyecto, se trata de un tipo de Evaluación Social de proyectos que “consiste en comparar los beneficios con los costos que dichos proyectos implican para la so-

riedad; es decir, consiste en determinar el efecto que el proyecto tendrá sobre el bienestar de la sociedad” (Fontaine, 1999), y es empleado para medir el bienestar que un proyecto puede generar en la sociedad, lo cual se constituye en el indicador de rentabilidad social.

La evaluación “Beneficio - Costo con enfoque en costos evitados”, consiste en hacer un comparativo entre los gastos de ejecución de las “Medidas Resilientes” versus los costos en que se incurrirían de no contar con la protección y ocurra el desastre. Los costos, consisten principalmente en atención a la emergencia, reconstrucción y rehabilitación, valor de los daños y pérdidas a los usuarios y el valor de continuidad de los beneficios.

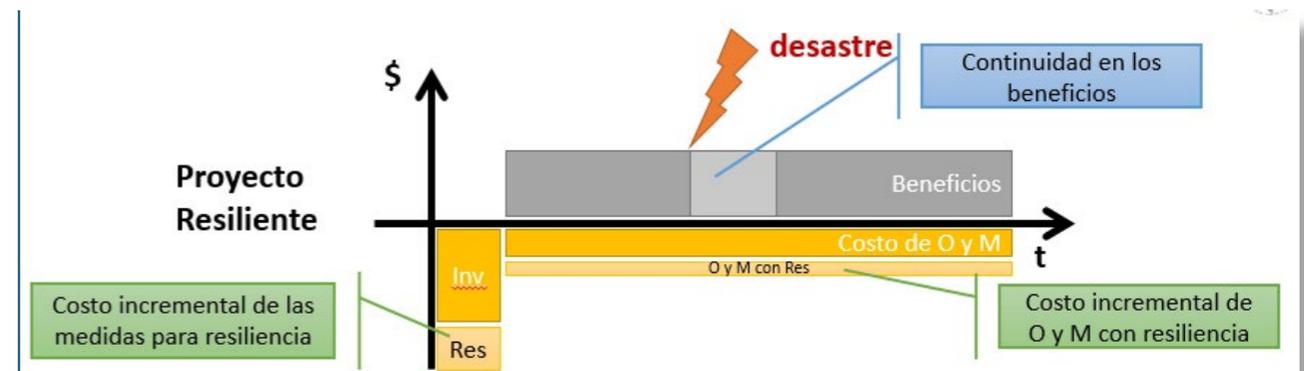
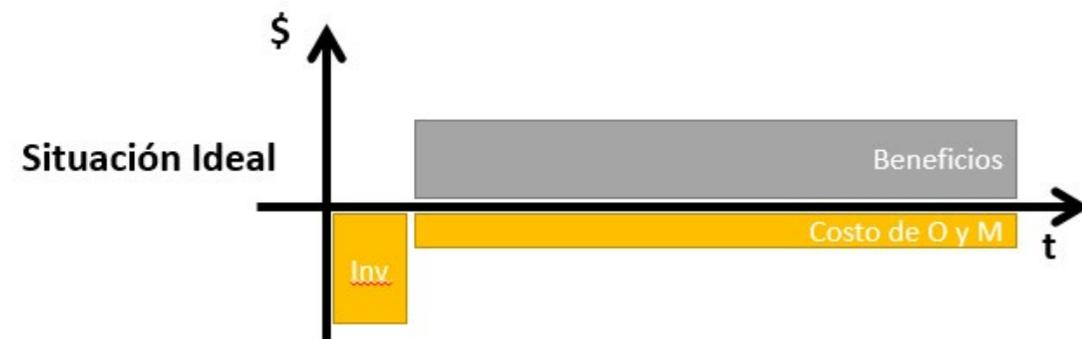
De manera gráfica, la evaluación Beneficio - Costo con enfoque de Costos Evitados se explica de la siguiente manera:

Un Proyecto en Riesgo, es aquel que se encuentra vulnerable frente a una o varias amenazas que ponen en riesgo su funcionamiento normal, dañándolo en algún momento de su vida útil. Ocasiona interrupciones en su operación mientras duren las labores de reconstrucción o rehabilitación, adicionalmente los usuarios incurren en diferentes costos y pérdidas.

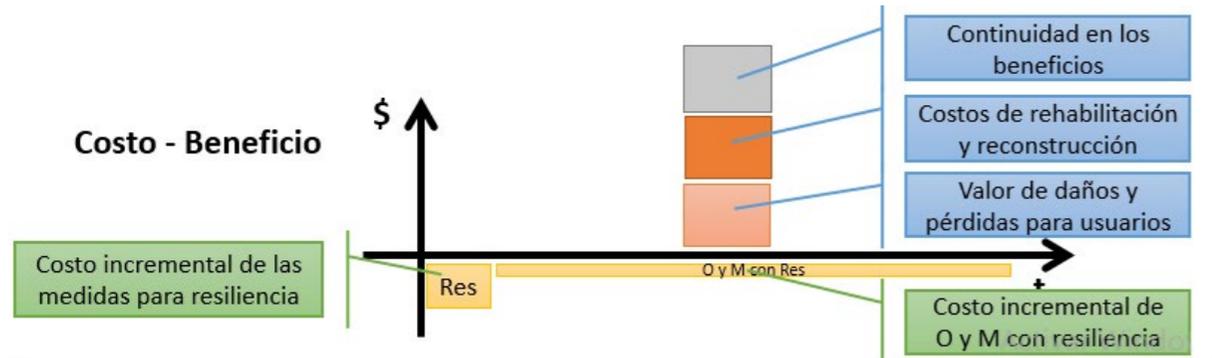


Proyecto ideal, sucede cuando el proyecto cumple su vida útil sin mayores perturbaciones y con ingresos y egresos constantes.

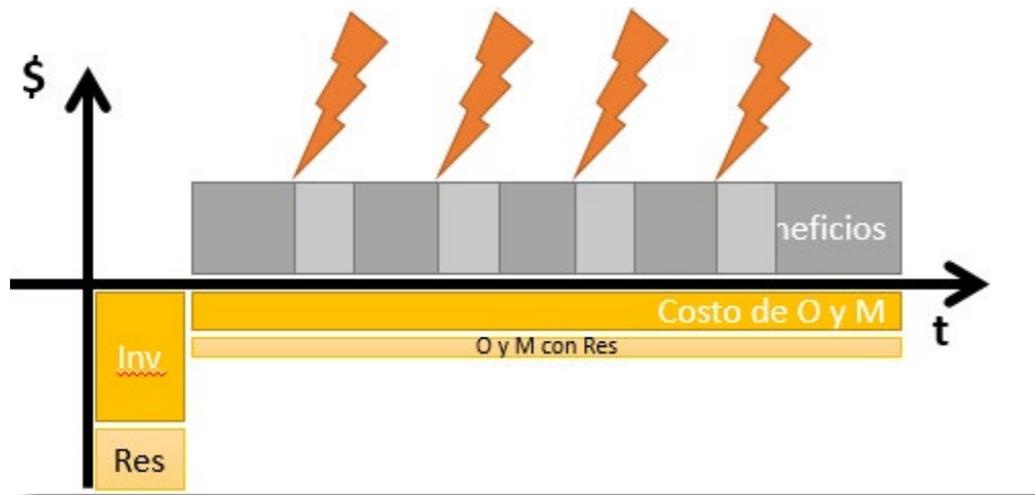
Una infraestructura resiliente, es aquella que incluye las medidas necesarias para reducir su vulnerabilidad ante las amenazas a las cuales se encuentra expuesta. Su costo de inversión es mayor (debido a la implementación de las medidas resilientes) y su costo de operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto, también se ve incrementado; sin embargo, permitirá dar continuidad a su funcionamiento ante un desastre.



Para determinar la **viabilidad económica** de la implementación de las medidas resilientes, se comparan los costos de implementación frente a los beneficios que acarrea.

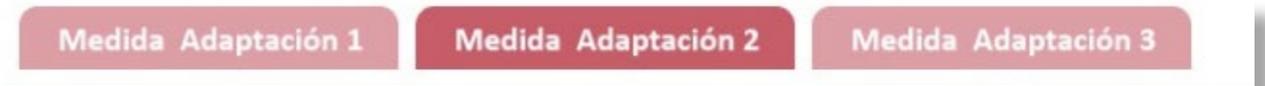


Finalmente, para la determinación de la viabilidad económica, se considera también la probabilidad de ocurrencia del evento, lo cual permite afinar la relación Beneficio/Costo cuando las amenazas o desastres son recurrentes, es decir, que considera la protección de las medidas resilientes ante la ocurrencia múltiple de eventos desastrosos durante su vida útil. La inversión en resiliencia se la realiza una sola vez (en la etapa de construcción) y protege a la infraestructura el número de veces que se produzca el evento recurrente, haciendo la relación beneficio - costo más positiva.



El llenado de la planilla “Evaluación Beneficio - Costo”, se realiza de la siguiente manera:

Paso 7.1 En la parte superior de la planilla, se encuentran pestañas que permiten al evaluador elegir cual “Opción de Adaptación” desea evaluar. Por ejemplo, seleccionar la pestaña “Opción de Adaptación 3”, significará que la evaluación Beneficio - Costo será realizada para la “Opción de Adaptación 3” planteada mediante el paso 6.



Costo de la Medida	
Costo de implementación (Bs.) CMR =	430.000
Costo anual de operación y mantenimiento (Bs/año) Coym =	1.836

Rentabilidad mínima del proyecto	
(%) i =	12.67

En la columna “Costo de la Medida” se llenan las casillas “Costo de Implementación (Bs.) CMR=” y “Costo anual de operación y mantenimiento (Bs/Año) Coym=”, con una estimación del costo de implementación de la medida de adaptación, así como el costo anual que requerirá para su operación y mantenimiento. Ejemplo: si el componente no resiliente es el canal de conducción expuesta a deslizamientos y la medida resiliente que desea evaluar como “Opción de Adaptación” es la construcción de un defensivo de gaviones, se llenará en la casilla CMR el costo que demandará la construcción del defensivo y en la columna Coym, el costo que se estima que cueste su mantenimiento anual en reparaciones preventivas y correctivas.

Paso 7.3 En la casilla “Rentabilidad mínima del proyecto i=”; se introduce la tasa de rentabilidad mínima del proyecto oficial a la fecha (ejemplo: para diciembre de 2017, la tasa oficial es de 12,67%) y corresponde al porcentaje de rentabilidad esperada en el flujo de fondos de un proyecto

Paso 7.4 En la casilla “Costo de rehabilitación y reconstrucción del componente que resultaría dañado (Bs) Cr=”; se anota el costo en el que se incurriría para la reparación del componente dañado, que puede incluir desde simples reparaciones hasta el costo de la reconstrucción completa, eso dependerá del daño esperado.

Costo de la Medida	Costos evitados
Costo de implementación (Bs.)	Costo de rehabilitación y reconstrucción del componente que resultaría dañado (Bs.)
MR =	Cr =
430.000	12.000.000

Ejemplo: Para el caso de canales de conducción expuestas a deslizamientos, el costo de rehabilitación comprenderá la reposición de la infraestructura dañada. Se considera importante hacer una descripción del alcance de la reparación o reconstrucción, para ello se llena la casilla que se encuentra habilitada al lado.

Paso 7.5 En la casilla “Costo de pérdidas directas ocasionadas a los beneficiarios Pd=”; se incluye el valor de pérdidas ocasionadas a los usuarios por la interrupción del funcionamiento del proyecto debido al daño.

Costo de las pérdidas directas ocasionadas a los beneficiarios:	
(Bs.) Pd =	
445.000	5.000 bolivianos de inversión por hectárea. El proyecto atiende 89 hectareas.

Ejemplo: Para el caso del canal de conducción este expuesta a deslizamientos, en caso de desastre, la perdida directa consiste en la monetización de la totalidad de la inversión realizada por el beneficiario en la preparación del área de cultivo y su baja producción agrícola. De manera similar, en la casilla al lado, se incluye un descriptivo de su alcance.

Paso 7.6 La casilla “Valor de las ganancias esperadas antes del daño Pg=”; debe ser llenada únicamente para proyectos que generan ganancias y corresponde a la monetización de la utilidad neta que se esperaba lograr antes del desastre (ejemplo: para el caso de una parcela expuesta a inundación, corresponde al monto de ganancia neta correspondiente a la venta de los bienes producidos en la parcela).

Paso 7.7 “Perdidas Indirectas (salud, migración, seguridad alimentaria, etc.) Pi=”; Corresponde a la estimación de las pérdidas indirectas que ocasionaría el daño en el componente no resiliente durante el periodo de tiempo que dure su rehabilitación, que incluyen entre otros: Costo de atender la emergencia; si bien los costos de reconstrucción y/o rehabilitación corresponden a las medidas destinadas a restablecer los beneficios del proyecto a los niveles previos a la ocurrencia de los daños,

las obras de reconstrucción pueden demorar días, meses e incluso años, mientras que los servicios que brinda la infraestructura afectada no puede interrumpirse durante un periodo tan largo. En tales casos es necesario incurrir en costos para atender la situación de emergencia mientras duren las actividades de rehabilitación. La monetización de otras afectaciones, reducción de la seguridad alimentaria, atención a enfermedades relacionadas, migración, etc.

Valor de las perdida de ganancias esperadas antes del daño	
(Bs.) Pg =	
996.800	A razón de 6 toneladas por hectarea y un costo de 30 bolivianos por arroba (1 tn=90@)

Perdidas indirectas (salud, migración, seguridad alimentaria, etc.):	
(Bs) Pi =	
0	

Paso 7.8 Interpretación del “Factor Beneficio – Costo”. En la sección con el mismo nombre de la planilla, se presentan los valores del indicador “Beneficio – Costo”, mostrando en rojo aquellos valores por debajo de 1, en señal de que la “Medida Resiliente” analizada no es económicamente viable, mostrando en amarillo aquellos valores comprendidos entre 1 y 2 con viabilidad positiva y en verde con valores superiores a 2, indicando que la “Medida Resiliente” tiene una viabilidad económica alta.

Por ejemplo, se interpreta un indicador “Beneficio – Costo” igual a 5, de la siguiente manera: “Por cada 1 boliviano que se invierta en la medida para hacer resiliente el proyecto, se evitarán 5 bolivianos en pérdidas ante el desastre”.

Paso 7.9 “Número de años de protección”. El cuadro permite hacer un análisis de sensibilidad con dos variables, el tiempo y el porcentaje de pérdidas evitadas;

En el primer caso (tiempo), se incluye en las casillas “Número de años de protección n=”: como valor máximo el Horizonte de Proyecto, y valores intermedios para hacer un análisis de sensibilidad en diferentes momentos de la vida del proyecto (Por ejemplo: El horizonte de diseño de un sistema de riego podrá ser de 20 años, en las casillas intermedias se podrá poner los valores 1, 5, 10 y 15).

Paso 7.10 En las casillas “Porcentaje de pérdidas evitadas Pe=”: se considera el grado de cobertura y eficacia de la “Medida Resiliente” analizada (por ejemplo: un defensivo bien construido que protege la totalidad de la piscina de lixiviados en riesgo

Medida Adaptación 1			Medida Adaptación 2			Medida Adaptación 3																																										
Evaluación Beneficio - Costo																																																
Principal amenaza que pone en riesgo el componente	Sucede cada	Componente No resiliente	Prioridad	Medida para reducir el riesgo	Daños esperados en el componente y sus consecuencias en caso de no implementar la medida resiliente.																																											
Avivamiento de masas que ocasionaría arrastre de sedimentos.	10 años	Área de aporte	1*	Limitar el deterioro del área de aporte	Mayor erosión en el área de aporte y arrastre de sedimentos																																											
Medida de adaptación seleccionada para lograr la resiliencia del componente: Reforestación de la microcuenca mas Plan de Manejo																																																
Costo de la Medida	Costos evitados	Descripción																																														
Costo de implementación (Bs.) C _M =	Costo de rehabilitación y reconstrucción del componente que resultaría dañado (Bs.) C _R =	Costo de reconstrucción de la presa, debido a su colmatación																																														
430.000	12.000.000	Costo de las pérdidas directas ocasionadas a los beneficiarios:																																														
Costo anual de operación y mantenimiento (Bs/año) C _{OM} =	Costo de las pérdidas indirectas ocasionadas a los beneficiarios: (Bs.) P _I =	5.000 bolivianos de inversión por hectárea. El proyecto atiende 89 hectáreas.																																														
1.836	445.000	Valor de las pérdidas de ganancias esperadas antes del daño																																														
Rentabilidad mínima del proyecto (%) I =	Valor de las pérdidas de ganancias esperadas antes del daño (Bs.) P _G =	A razón de 6 toneladas por hectárea y un costo de 30 bolivianos por arbol (1 ha=90@)																																														
12,87	998.800	Pérdidas indirectas (salud, migración, seguridad alimentaria, etc.): (Bs.) P _I =																																														
	0																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Factor:</th> <th colspan="4">Porcentaje de pérdidas evitadas</th> <th rowspan="2">Probabilidad de Ocurrencia</th> </tr> <tr> <th>50 %</th> <th>70 %</th> <th>90 %</th> <th>100 %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1,4</td> <td>1,9</td> <td>2,5</td> <td>2,8</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5,5</td> <td>7,6</td> <td>9,8</td> <td>10,9</td> <td>50 %</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>10,9</td> <td>15,2</td> <td>19,6</td> <td>21,7</td> <td>200 %</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>11,8</td> <td>16,6</td> <td>21,3</td> <td>23,7</td> <td>400 %</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>11,9</td> <td>16,7</td> <td>21,4</td> <td>23,8</td> <td>500 %</td> </tr> </tbody> </table>									Factor:	Porcentaje de pérdidas evitadas				Probabilidad de Ocurrencia	50 %	70 %	90 %	100 %	1	1,4	1,9	2,5	2,8	10 %	5	5,5	7,6	9,8	10,9	50 %	20	10,9	15,2	19,6	21,7	200 %	40	11,8	16,6	21,3	23,7	400 %	50	11,9	16,7	21,4	23,8	500 %
Factor:	Porcentaje de pérdidas evitadas				Probabilidad de Ocurrencia																																											
	50 %	70 %	90 %	100 %																																												
1	1,4	1,9	2,5	2,8	10 %																																											
5	5,5	7,6	9,8	10,9	50 %																																											
20	10,9	15,2	19,6	21,7	200 %																																											
40	11,8	16,6	21,3	23,7	400 %																																											
50	11,9	16,7	21,4	23,8	500 %																																											
Interpretación Factor Costo - Beneficio Para reducir el riesgo en el componente no resiliente Área de aporte, se requiere la implementación de la medida: Reforestación de la microcuenca mas Plan de Manejo que tiene un costo de Bs. 430.000, con una relación de beneficio costo de 11,9, lo cual implica que por cada un boliviano que se invierte en resiliencia se evitan Bs. 11,9 en pérdidas, reconstrucción y atención a la emergencia. Esto en consideración de que al año 50 de la implementación de la medida se tiene una efectividad del 50 % en la reducción del riesgo y un 500 % de probabilidad de que suceda el evento.																																																
Continuar a proyecto																																																

de inundación, evitará las pérdidas al 100%. La reforestación, como medida de adaptación, tendrá durante los primeros años una efectividad muy baja, ejemplo 5%).

Paso 7.11 Interpretación. La interpretación del factor “Beneficio Costo” se despliega en la casilla “Interpretación” una vez que se selecciona cualquiera de los valores mostrados en la tabla.

PASO 7.12 (FINAL) Finalmente se complementa el proyecto con la adición en su estructura de componentes técnicos a aquellas medidas identificadas para reducir el nivel de riesgo y elevar su nivel de resiliencia.

Adicionalmente, en el flujo de caja general del proyecto, deberán también incorporarse los costos de su implementación así como los beneficios esperados.

Con la incorporación de las medidas resilientes seleccionadas a los componentes del proyecto, así como en el flujo de fondos del mismo, concluye el análisis de reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático en el sistema de riego.

PARTE V

MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS DE RIEGO

El análisis de las amenazas más recurrentes en proyectos de Sistemas de Riego y de las posibles medidas a ser asumidas por el formulador de proyectos, con el propósito de hacer más resiliente los proyectos de riego que nos permitan comprender en forma sencilla y detallada sobre las medidas a ser consideradas e incorporadas dentro del estudio de Diseño Técnico de Preinversión (EDTP), según las exigencias de la Resolución Ministerial 115/2015 del Órgano Rector (MPD) y la Resolución Ministerial N° 480 del 26 de junio de 2018 de la Cabeza de Sector (MMAyA).

COMPONENTES TÍPICOS DE UN SISTEMA DE RIEGO

COMPONENTES DE UN PROYECTO DE RIEGO

ÁREA DE APORTE

Superficie de terreno en el cual se produce la recarga de la fuente de agua que alimenta el sistema de riego.

OBRA DE TOMA Embalses o Presas

Se denomina embalse a una construcción en el lecho de un río que cierra parcial o totalmente su cauce. La obstrucción del cauce puede darse por obras construidas por el hombre para tal fin, como son las presas. Los embalses construidos mediante presas tienen la finalidad de regulari-

zar el caudal de un río, almacenando el agua de los períodos de lluvia para utilizarlos durante los períodos más secos para el riego.

Toma de agua lateral

Cuando la toma es lateral al cauce permanente de un río o quebrada.

Tomas con azud derivador

Es la construcción de una obra transversal en el cauce del río o quebrada, con la derivación hacia la aducción.

Toma de agua sumergida

Construcción de una estructura de toma en el interior de una presa o embalse. La profundidad en este tipo de obra garantiza un flujo permanente de líquido hacia el conducto de agua para la toma lateral hacia el desarenador.

DESARENADOR

Desarenador es una estructura diseñada para retener la arena que traen las aguas superficiales a fin de evitar que ingresen, al canal de aducción. La construcción de esta estructura es básica y tiene la función de prevenir el ingreso en el sistema, de lodos, arenas, raíces y otros objetos flotantes.

LÍNEA DE CONDUCCIÓN Canales Abiertos

Es un conducto por el cual circula agua, que tiene una superficie libre expuesta a la presión atmosférica.

Tuberías

Una tubería es un conducto cerrado que cumple la función de transportar agua. Se suele elaborar con materiales muy diversos

TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Los tanques de almacenamiento son estructuras de diversos materiales, que son usadas para almacenar agua.

OBRAS DE ARTE (pasos de quebrada)

Son estructuras que atraviesan las quebradas, puede ser mediante tuberías colgadas o canales abiertos apoyadas en columnas.

CÁMARAS REPARTIDORAS

Son depósitos que cumplen la función de repartir los caudales necesarios a diferentes áreas de cultivo.

52 LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

Son redes de distribución que permiten que el agua llegue hacia la parcela de riego, ya sea por canales secundarios cuando el riego es por inundación o mediante tuberías cuando el riego es tecnificado.

CULTIVOS TRADICIONALES

Cuando los mismos son cultivos usuales de la región, generalmente de consumo propio y de mercado como por ejemplo: maíz, papa, haba, arveja, etc. y que por lo general se cultivan tanto a seco como con riego.

CULTIVOS NUEVOS

Cuando son introducidos o propuestos por el proyecto, con una inclinación preferencial para la comercialización, especialmente en proyectos de riego tecnificado. Son cultivos que se cultivan solo bajo riego como por ejemplo: tomate, cebolla, zanahoria y otras hortalizas.

CULTIVOS ESPECIALES

Que pueden ser parte de complejos o cadenas productivas, debido a las posibilidades de transformación en nuevos productos como árboles y plantas frutales de los cuales se pueden generar mermeladas, dulces, bebidas y/o licores como por ejemplo: frutillas, vid, duraznos, etc. Son cultivos con orientación de mercado cuando se cultivan en cantidad pero que, antes del proyecto existían como pequeños cultivos tradicionales caracterizados por pocos arbolitos familiares.

PASTOS FORRAJEROS Y BOFEDALES

Cuyo beneficio no siempre es el ingreso directo por venta sino su utilización como alimento para la producción ganadera propia de la zona.

AMENAZAS RECURRENTES



DESLIZAMIENTOS

Los movimientos en masa, como la reptación de suelos, son lentos, a veces imperceptibles y difusos, en tanto que otros, como algunos deslizamientos pueden desarrollarse intempestivamente a velocidades altas y pueden definirse con límites claros, determinados por la superficie de rotura.



INUNDACIONES

Una inundación es la ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de esta, estas pueden ser por desbordamiento de ríos, por lluvias torrenciales, deshielo, subida del nivel de lagos y lagunas y por riadas en quebradas con alta pendiente.



SEQUÍAS

Las sequías son el resultado de un proceso complejo en el que intervienen tanto la oferta como la demanda; la primera, condicionada por la naturaleza; la segunda, condicionada por el nivel de desarrollo y las exigencias que se hacen a los sistemas naturales.



GRANIZADAS

El granizo es un tipo de precipitación sólida que se compone de esferas irregulares de hielo, cada uno de los cuáles se refiere como una piedra de granizo. A diferencia del granizo blando, el granizo está formado, principalmente de hielo de agua y su tamaño puede variar entre los 5 y 50 milímetros de diámetro, e incluso superar esa medida.



HELADAS

La helada es una masa de aire frío que se comporta como un fluido avanzando por el terreno y situándose en un determinado sector. El hecho de ser una masa de aire implica que puede afectar una gran superficie de terreno y su comportamiento de fluido es lo que la hace ubicarse en las partes bajas de los terrenos.

ALGUNAS MEDIDAS RESILIENTES ANTE AMENAZAS

(DESLIZAMIENTOS, INUNDACIONES, SEQUIAS, GRANIZADAS Y HELADAS)

DESLIZAMIENTOS.- Modificación de la geometría del talud.- Aplicable en taludes inestables. Las actividades se enfocan a modificar su geometría para obtener una nueva configuración que estabilice el talud. Esta configuración busca obtener al menos uno de los dos efectos siguientes:

- ✓ Disminuir las fuerzas que tienden al movimiento de la masa.
- ✓ Aumentar la resistencia al corte del terreno mediante el incremento de las tensiones normales en zonas convenientes de la superficie de rotura.

INUNDACIONES Trampas de sedimentos: Controlar el proceso de socavación lateral y de fondo del drenaje mediante la construcción de diques o presas para estabilización de cauces y retención de sedimentos. Permiten limitar el impacto de sedimentos y reducir la velocidad en el flujo.

Desvíos permanentes por medio de cauces de alivio: Conocidos también con el nombre de desvíos de caudales altos o vertederos, corresponden a canales de desvío que pueden ser tanto naturales como artificiales, así también como conductos que trasladan las aguas lejos de los componentes del sistema de riego. Luego las aguas pueden ser conducidas de forma tal, que lleguen nuevamente al río de donde salieron.

Protección de las partes altas de las cuencas, con actividades como reforestación, control de erosión, estabilización de taludes, zanjas de infiltración etc. que permiten minimizar el arrastre de materiales, favorecen la infiltración de las aguas de escorrentía y estabilizan taludes.

SEQUIAS Reutilización de aguas grises o residuales tratadas: La eficiencia de riego en una cuenca incluye la reutilización de toda el agua de

drenaje y es considerablemente mayor que la eficiencia del sistema de riego entonces el flujo de drenaje de un sistema es usado para regar otras áreas de cultivo aguas abajo.

Implementación de especies adaptadas a al tipo de sequía en la zona, construcción de sistemas de optimización del agua (microriego), mejorar las practicas de cultivo de los productores (calendarios agrícolas, bioindicadores, acceso a la información etc.

GRANIZADAS Mallas o redes antigranizo Constituye el remedio más eficaz de defensa contra el granizo y sólo sus dificultades de instalación y especialmente de costes han hecho que esta forma de defensa quede limitada exclusivamente a los cultivos de alta rentabilidad, (como la vida en Tarija).

HELADA Mejorar el conocimiento y las habilidades de los productores (por ejemplo acceso a sistemas de pronóstico, sepan ejecutar acciones como riego suplementario, aplicación de bioles, encendido de calefactores, selección de especies resistentes o la modificación de su calendario agrícola) les permitirá afrontar de mejor manera esta amenaza, minimizando sus impactos.

PARA CONTAR CON LA INFORMACIÓN COMPLETA Y DETALLADA, POR FAVOR CONSULTE LA PUBLICACIÓN DEL PROGRAMA MI RIEGO: "CATALOGO DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE RIEGO"



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Cooperación Suiza en Bolivia

Reducción del riesgo de desastres

