



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

Canada



**FOREST
TRENDS**

GUÍAS PARA ELABORAR ESTUDIOS DEFINITIVOS
DE INFRAESTRUCTURA NATURAL (IN)
CON ENFOQUE DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES (GRD)

Diseño de acciones para el plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales



**Infraestructura
Natural**

para la Seguridad Hídrica



Imperial College
London

Autores

Carla Mónica Zuñiga Loayza¹, Emilia Rosmeri Bejarano Jimenez¹, Zoila Yessica Armas Benites², Abel Aucasime Orihuela², Alex Roger Zambrano Ramírez², Claudia Lebel Castillo², Ekaterina Nicolasovna Reyes Mijailova¹ y Enver Alexander Ormeño Chávez¹

Colaboradores

Mercy María Sandoval Carnaque², Guisella Infantes Bracamonte², Patricia Carrillo Montenegro², Liliana María Salomé Resurrección² y William Flores Grately¹

Supervisión editorial

Gabriel Rojas Guillén²

Cuidado de edición



Diseño y diagramación

Roger Ramirez Miranda

Corrección de estilo

Antonio Luya Cierzo y Ximena Basadre Málaga

Foto de portada

Condesan

Forest Trends Association

RUC: 20603007396

Calle Los Ángeles 395, Miraflores

Lima, Perú

Desarrollo de contenidos: enero del 2022 a setiembre del 2023

Ira edición: julio del 2024

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2025-00595

Afiliaciones

¹ Experto temático.

² Forest Trends, Washington D. C. - Estados Unidos

³ Proyecto Especial Jequetepeque-Zaña, Trujillo - Perú

Agradecimientos

Agradecemos la valiosa revisión de quienes ayudaron con sus aportes o gestión: Fernando Momiy², Gena Gammie² y Fernando León². Asimismo, agradecemos el apoyo y coordinación para los trabajos en campo a Alberto Marquina¹ y Emerson Salinas¹; César Carpio³ y Tito Rioja³ del Proyecto Especial Jequetepeque-Zaña (Pejeza); y la Junta de Usuarios del distrito de Riego del Valle Zaña.

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo del pueblo de los Estados Unidos de América a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y el Gobierno de Canadá. Los puntos de vista/opiniones de esta publicación son responsabilidad de Forest Trends y no reflejan necesariamente los de USAID, los del Gobierno de los Estados Unidos y el Gobierno de Canadá.





Foto: Abel Carmona Arteaga

Índice

Presentación

1. Consideraciones generales

- 1.1. Objetivo de la guía
 - 1.2. Alcance
-

2. Marco legal

- 2.1. Leyes y decretos con rango de ley
 - 2.2. Decretos
 - 2.3. Resoluciones
-

3. Marco conceptual

- 3.1. Definición del plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales
 - 3.2. Enfoques generales
 - 3.2.1. Desarrollo de capacidades
 - 3.2.2. Educación para personas adultas
 - 3.2.3. Aprendizaje basado en productos
 - 3.3. Enfoques transversales
 - 3.3.1. Enfoques transversales
 - 3.3.2. Enfoque de gestión del riesgo de desastres
 - 3.3.3. Enfoque intergeneracional
 - 3.3.4. Enfoque intercultural
 - 3.4. Capacidades y competencias
-

4. Orientaciones generales

5. Orientaciones para el diseño de las acciones plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales

- 5.1. Objetivos y recomendaciones para el diseño de las acciones
 - 5.1.1. Sensibilización
 - 5.1.2. Capacitación
 - 5.1.3. Asistencia técnica
- 5.2. Descripción detallada de los pasos para diseñar el plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales
 - 5.2.1. Primer paso: identificación de necesidades de fortalecimiento de capacidades
 - a. Identificación de las características del entorno
 - b. Selección del público objetivo
 - c. Identificación de los saberes previos en IN y gestión del riesgo de desastres (GRD)
 - d. Identificación de las brechas de género e interculturales
 - e. Identificación de la IN priorizada para la zona
 - f. Selección de los módulos de capacitación
 - 5.2.2. Segundo paso: identificación de las actividades y estrategias
 - a. Identificación del tipo de capacitación
 - b. Identificación de los participantes por tipo de capacitación

- c. Diseño de sesiones por módulo / acción / público objetivo
- d. Diseño de una sesión de aprendizaje
- 5.2.3. Tercer paso: Definición de presupuesto
 - a. Identificación de los recursos necesarios
 - b. Costeo por acción y módulo de capacitación
- 5.2.4. Cuarto paso: Definición del cronograma
 - a. Identificación del calendario comunal y estacional
 - b. Elaboración del cronograma físico y financiero

Anexos

Anexo 1. CONTENIDOS PARA LOS MÓDULOS GENERALES DE CAPACITACIÓN EN MEDIDAS DE IN

Anexo 2. CONTENIDOS PARA LOS MÓDULOS ESPECÍFICOS DE MEDIDAS DE IN

Anexo 3. CONTENIDOS PARA LOS MÓDULOS COMPLEMENTARIOS DE MEDIDAS DE IN

Anexo 4. MODELOS DE MATERIAL PARA GUARDERÍA

Anexo 5. FORMATO DE DISEÑO DE MÓDULO Y FORMATO DE DISEÑO DE SESIÓN

Anexo 6. FORMATO DE DISEÑO DE SESIÓN

Anexo 7. TÉCNICAS

Anexo 8. HERRAMIENTAS

Anexo 9. EJEMPLOS DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Anexo 10. EJEMPLO DE COSTEO DE UN MÓDULO EN UNA ACCIÓN

Anexo 11. EJEMPLO DE CRONOGRAMA FÍSICO Y FINANCIERO

Índice de figuras

Figura 1. Proceso del desarrollo de capacidades

Figura 2. Características del adulto

Figura 3. Aprendizaje basado en productos

Figura 4. Enfoques transversales

Figura 5. Procesos de la gestión del riesgo de desastres

Figura 6. Desarrollo sostenible: características

Figura 7. Categorías principales de la diversidad cultural

Figura 8. Capacidades y competencias

Figura 9. Pasos para el diseño de acciones del plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales

Figura 10. Fase de inicio en una sesión de aprendizaje

Figura 11. Fase de desarrollo en una sesión de aprendizaje

Figura 12. Fase de cierre en una sesión de aprendizaje

Figura 13. Presupuesto. Costeo por módulo y capacitación

Figura 14. Cronograma físico

Figura 15. Cronograma financiero

Índice de tablas

Tabla 1. Tipo de módulos y acciones según público objetivo

Tabla 2. Módulos generales

Tabla 3. Módulos específicos

Tabla 4. Módulos complementarios

Tabla 5. Materiales y recursos didácticos para las sesiones presenciales y virtuales

ANEXOS

Índice de figuras

Figura 16. Componentes de la gestión del riesgo de desastres

Figura 17. Ciclo del fenómeno de El Niño

Figura 18. Peligros de movimientos de masa e inundaciones

Figura 19. Caracterización del peligro: no afecta si no hay una población de por medio

Figura 20. Factores condicionantes

Figura 21. Factores desencadenantes

Figura 22. Factores que influyen en el movimiento de masas

Figura 23. Factores de la vulnerabilidad
Figura 24. Condiciones del riesgo
Figura 25. Caracterización y progresión del riesgo
Figura 26. Fases de la fotosíntesis
Figura 27. Partes principales del árbol
Figura 28. Diferencia entre árbol, arbusto y herbácea
Figura 29. Bosques altoandinos y nublados
Figura 30. Tipo de pastizales andinos
Figura 31. Paisajes de matorral o arbustal
Figura 32. Ejemplo de la importancia de la vegetación en la GRD
Figura 33. Ecosistemas degradados en paisajes andinos
Figura 34. Ejemplos de ecosistemas degradados
Figura 35. Tipos de servicios ecosistémicos
Figura 36. Área de intervención
Figura 37. Diferencias del manejo de cuencas
Figura 38. Ejemplo de medidas de IN
Figura 39. Esquema de las causas indirectas y acciones de IN
Figura 40. Quema de rastrojos
Figura 41. Agricultura en laderas
Figura 42. Agricultura en sentido de la pendiente
Figura 43. Agricultura de conservación
Figura 44. Quema de pajonal
Figura 45. Sobrepastoreo
Figura 46. Actividad pecuaria sostenible
Figura 47. Cambio de uso del suelo
Figura 48. Variables inmersas dentro del problema de deforestación en GRD
Figura 49. Vivero permanente Torre Fuerte
Figura 50. Vivero municipalidad de Niepos
Figura 51. Frutos y semillas de algarrobo
Figura 52. Esqueje
Figura 53. Árbol semillero de hualtaco y árbol madre o semillero de queñual
Figura 54. Plano y cercano a cuerpo de agua en el vivero de Vilca, cuenca de Cañete
Figura 55. Túneles en implementación del vivero de Sexi, Chancay
Figura 56. Camas de repique, vivero de Niepos
Figura 57. Elaboración del sustrato
Figura 58. Pasos para el repique
Figura 59. Especies nativas (de izq. a der.): queñual, stipa ichu, chachacomo
Figura 60. Especies exóticas (de izq. a der.): pino y eucalipto
Figura 61. Delimitación del área
Figura 62. Evaluación del ecosistema
Figura 63. Lista de especies
Figura 64. Criterio de especies

Figura 65. Técnicas milenarias
Figura 66. Reforestación de queñuales
Figura 67. Forestación de pino
Figura 68. La reforestación ayuda a disminuir los deslizamientos y caída de rocas debido a su enraizamiento al suelo
Figura 69. Diseñar los caminos en la reforestación
Figura 70. Método tres bolillos para laderas
Figura 71. Método cuadrado para reforestación
Figura 72. Transporte de los plantones
Figura 73. Forma de invertir la posición de la tierra en el hoyo durante la plantación
Figura 74. Instalación incorrecta de enterrar de plantón
Figura 75. Instalación incorrecta al cuello de planta
Figura 76. Plantita sembrada
Figura 77. Planificar la mejor época de siembra, antes de las lluvias
Figura 78. Cambiar plantitas cuando no soportan el traslado a terreno
Figura 79. Poda de ramas
Figura 80. Árboles que van a ser eliminados en el primer raleo
Figura 81. Delimitación del área de revegetación de pastos naturales
Figura 82. Revegetación con plantas macolladas en contorno en la ladera que disminuyen la escorrentía y favorecen la infiltración
Figura 83. Recuperación del ecosistema con la revegetación
Figura 84. Pasos de la revegetación: ubicación del área hasta y elaboración de hoyos
Figura 85. Pasos de la revegetación: escoger el tipo de planta y la extracción de esquejes
Figura 86. Pasos de la revegetación. Trasplante y sembrado del esqueje
Figura 87. Cárcava
Figura 88. Crecimiento de cárcava hacia arriba (izquierda) y cárcava hacia el costado (derecha)
Figura 89. Pasos para construir un dique para control de cárcavas
Figura 90. Terrazas de formación lenta con muro de piedra, microcuenca Vilca, Huancavelica
Figura 91. Construcción de terrazas de formación lenta
Figura 92. Con el paso del tiempo, el material de arrastre se acumula sobre la pirca formando una terraza
Figura 93. Plantación de queñual al pie de la terraza de formación lenta
Figura 94. Zanjas de infiltración
Figura 95. Zanjas en pendientes inclinadas
Figura 96. Pasos para la construcción de zanjas de infiltración
Figura 97. Zanjas de infiltración para la GRD
Figura 98. Realizando el mantenimiento de la zanja de infiltración
Figura 99. Mantenimiento de la zanja
Figura 100. Evitar paso de animales en la zanja de infiltración
Figura 101. Andenes de Cañete
Figura 102. Limpieza del terreno
Figura 103. Trazo y nivelación
Figura 104. Acarreo de material
Figura 105. Reconstrucción de muro

Figura 106. Nivelación de terraplén
Figura 107. Muro caído
Figura 108. Búsqueda de nidos en el muro
Figura 109. Plantas en el muro
Figura 110. Limpieza de canales
Figura 111. Barreras vivas de árboles
Figura 112. Los pastos nativos de estrato alto son adecuados para formar barreras vivas en contorno de la ladera y controlar la escorrentía
Figura 113. Instalación de barreras vivas, trazado y sembrado
Figura 114. Necesitan de un mantenimiento permanente para que sean realmente efectivas y no se constituyan en un fracaso
Figura 115. Praderas naturales
Figura 116. Clausura de pastos
Figura 117. Zonas degradadas
Figura 118. Construcción de cercos
Figura 119. La participación es la clave para la IN
Figura 120. Zona degradada, cuenca de Zaña
Figura 121. Organización de la población
Figura 122. Tipo de población y actividad
Figura 123. Lluvias, cuenca de Cañete
Figura 124. Planificación de la medida de IN
Figura 125. Distribución del personal
Figura 126. Movimiento correcto para levantar cajas
Figura 127. Ejemplo de matriz de análisis de toma de decisiones
Figura 128. Ejemplo de mapa de servicios y oportunidades
Figura 129. Ejemplo de mapa de recursos naturales y uso de tierra.
Figura 130. Ejemplo de diagrama de cuenca
Figura 131. Ejemplo de mapa de finca con enfoques transversales
Figura 132. Ejemplo de línea de tiempo
Figura 133. Ejemplo de mapeo histórico de recursos naturales
Figura 134. Ejemplo de diagrama de uso del tiempo
Figura 135. Ejemplo de calendario estacional de actividades con enfoques transversales
Figura 136. Ejemplo de flujograma

Tabla 9. Factores de la vulnerabilidad
Tabla 10. Análisis del riesgo de desastre
Tabla 11. Análisis del desastre
Tabla 12. Ecosistemas de la región andina y costa
Tabla 13. Tipos de servicios ecosistémicos
Tabla 14. Resumen de conceptos vinculados a la infraestructura natural
Tabla 15. Medidas de IN para las cuencas de estudio
Tabla 16. Comparación de pastos con quema y sin quemas
Tabla 17. Clasificación de cárcavas
Tabla 18. Tipos de diques
Tabla 19. Actividades después de la rehabilitación de los andenes

Índice de tablas

Tabla 6. Clasificación del tipo de peligros por origen
Tabla 7. Descripción de los factores condicionantes
Tabla 8. Descripción de los factores desencadenantes

Presentación



El Perú, megadiverso y vulnerable al cambio climático, debe integrar en su desarrollo un enfoque de Reducción del Riesgo de Desastres (RRD) hidrometeorológicos, alineando políticas y compromisos internacionales de Gestión de Riesgos de Desastres (GRD) y promoviendo la conservación de la biodiversidad para aprovechar los servicios ecosistémicos. La Autoridad Nacional de Infraestructura (ANIN), en el marco del acuerdo de Gobierno a Gobierno entre el Perú y el Reino Unido, se encarga de la ejecución de proyectos para reducir riesgos en diecisiete (17) cuencas vulnerables del Perú.

Forest Trends, a través del Proyecto Infraestructura Natural para la Seguridad Hídrica (NIWS por sus siglas en inglés), brinda asistencia técnica para elaborar estudios definitivos de infraestructura natural. Ante la falta de metodologías, Forest Trends ha desarrollado guías para orientar estos procesos, disponibles en la *Serie de Guías para la Elaboración de Estudios Definitivos de Infraestructura Natural con Enfoque en Gestión del Riesgos de Desastres*.

Usualmente, los proyectos que intervienen en ecosistemas con predominancia natural han priorizado su atención en el desarrollo de alternativas técnicas para la recuperación de los ecosistemas, considerando las medidas asociadas al manejo del ecosistema como complementarias. Sin embargo, estas medidas son imprescindibles para la sostenibilidad de las inversiones en infraestructura natural.

Esta guía subraya la importancia de dichas medidas, reconociendo su papel crucial en garantizar la eficacia y perdurabilidad de los esfuerzos de restauración ecológica; para ello, orienta el proceso de implementación de acciones de sensibilización, capacitación y asistencia técnica dentro de un plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales. Este plan está dirigido tanto a la población, para el manejo de los ecosistemas que habitan y con los que se relacionan directa o indirectamente, como a las autoridades locales, organizaciones sociales y otros actores clave. Estas acciones son esenciales para la sostenibilidad de los proyectos de infraestructura natural y para garantizar una gestión efectiva de los ecosistemas.

Las orientaciones para el diseño del plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales se centran en varios componentes clave. Estas incluyen la identificación de necesidades de capacitación, el planteamiento de actividades y estrategias, la elaboración del presupuesto y la creación de un cronograma de implementación. Además, la guía incorpora anexos con plantillas y ejemplos detallados para el desarrollo de contenidos de las acciones incluidas en el plan. Este enfoque integral asegura que los procedimientos metodológicos para la elaboración del plan estén bien estructurados y sean efectivos para promover la sostenibilidad de los proyectos de infraestructura natural con enfoque de gestión del riesgo de desastres.



T

Consideraciones generales

1.1. Objetivo

El objetivo de esta guía es proporcionar directrices que orienten el proceso de elaboración del Plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales, para proyectos de infraestructura natural con enfoque de gestión de riesgo de desastres

1.2. Alcance

Esta guía está dirigida a los especialistas técnicos de las entidades públicas y privadas que se encargan de diseñar e impartir los módulos del Plan de fortalecimiento de capacidades para la población relacionada a los proyectos de infraestructura natural como parte de los procesos de elaboración de estudios de preinversión y en el desarrollo de estudios definitivos de proyectos de inversión para la recuperación de servicios ecosistémicos de regulación de riesgos naturales

Esta guía permitirá al personal encargado de la implementación del plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales desarrollar las siguientes competencias (Alfa Tuning América Latina, s. f.):

- **Domina la teoría y metodología curricular** para orientar acciones educativas (diseño, ejecución y evaluación).
- **Diseña y operacionaliza estrategias de enseñanza y aprendizaje**, según contextos e incluyendo el enfoque transversales.
- **Identifica y gestiona apoyos para atender necesidades educativas** específicas en diferentes contextos.
- **Selecciona, elabora y utiliza materiales didácticos** pertinentes al contexto.
- **Desarrolla el pensamiento lógico, crítico y creativo** de la población involucrada.
- **Orienta y facilita con acciones educativas los procesos** de cambio en la comunidad.
- **Genera e implementa estrategias educativas** que respondan a la diversidad socio-cultural.
- **Interactúa social y educativamente con diferentes actores** de la comunidad para favorecer los procesos de desarrollo.
- **Produce materiales educativos acordes a diferentes contextos** para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.



Foto: Julio Reaño

III

Marco legal

El marco legal que se presenta a continuación nos brinda los lineamientos bajo los cuales debe elaborarse el plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales para beneficiarios de inversiones con IN en el marco de la GRD.

El presente marco legal nos señala la importancia del acceso igualitario a espacios educativos y formativos, sin distinción de género, con respeto a la interculturalidad y el principio de la conciencia ambiental; asimismo, nos recuerda que para una mejor gestión pública es necesaria la participación de los servidores y las servidoras del sector público y de la comunidad.

Por ello, es importante tener presente las leyes, decretos y resoluciones relacionados con esos aspectos y su articulación con la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050, pues dicho conocimiento permitirá adoptar decisiones adecuadas en los proyectos de inversión con IN.

2.1. Leyes y decretos con rango de ley

Ley n.º 28044, Ley General de Educación, artículo 8, donde enuncia los principios de la educación. Sustenta la equidad, que garantiza para todos la igualdad de oportunidades sin ninguna clase de discriminación, el respeto a la interculturalidad y el principio de la conciencia ambiental, el

cual motiva el respeto, cuidado y conservación del entorno natural como garantía para el desenvolvimiento de la vida.

Decreto legislativo n.º 1025, que aprueba las Normas de capacitación y rendimiento para el sector público. En sus artículos 1 y 2 establece la importancia de la capacitación de los servidores públicos como parte del Sistema administrativo de gestión de recursos humanos, siendo su principal finalidad la mejora de los servicios brindados a los ciudadanos y las ciudadanas, a través del desarrollo del personal y también como incentivo a sus expectativas.

2.2. Decretos

Decreto supremo n.º 008-2019-MIMP, que aprueba la Política nacional de igualdad de género. Donde se establece en su objetivo 3 la importancia de garantizar el acceso y participación de las mujeres en espacios de toma de decisiones y en su objetivo 4 garantizar el ejercicio de los derechos económicos y sociales de las mujeres

Decreto supremo n.º 003-2015-MC, que aprueba la Política nacional para la transversalización del enfoque intercultural. En su artículo 3 establece que es de aplicación obligatoria para todos los sectores, instituciones del Estado y diferentes niveles de gobierno, además de ser instrumento orientador



Foto: Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Chanca - Lambayeque



Foto: Forest Trends

para el sector privado y sociedad civil. Estableciendo en el lineamiento I, del eje I, que se deberá instaurar el diálogo intercultural como mecanismo para la participación ciudadana.

Decreto supremo n.º 016-2016-MINEDU, que aprueba el Plan Nacional de Educación Ambiental 2017-2022 (PLA-NEA). Estableciendo en dicho plan, en su eje estratégico 2, en la estrategia 3.2, el promover la participación ciudadana en coordinación con instituciones afines, pues propone capacitar a vecinos y vecinas de los diferentes municipios y comunidades acerca de la importancia de la temática ambiental mediante programas de fortalecimiento de capacidades y campañas comunicacionales con enfoque intercultural y de género. Y en el eje estratégico 3, en la estrategia 4.2, promover la ejecución de buenas prácticas ambientales en las organizaciones públicas, privadas, la cooperación internacional y la sociedad civil, pues habla de desarrollar actividades de educación ambiental para el desarrollo sostenible con participación de entidades públicas, privadas y organizaciones de la sociedad civil.

Decreto supremo n.º 038-2021, que aprueba la Política nacional de gestión del riesgo de desastres al 2050, donde define los lineamientos para abordar las causas y los efectos de la alta vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante el riesgo de desastres en el territorio y seis objetivos prioritarios para orientar su implementación. Es así como el primer objetivo prioritario plantea la importancia de mejorar la comprensión del riesgo de desastres a nivel de la población y las entidades del Estado, que permita a los distintos actores involucrados a tomar decisiones idóneas para la GRD y la elaboración de estrategias integrales de largo plazo con enfoque territorial, inclusivo, de género y desarrollo sostenible.

2.3. Resoluciones

Resolución jefatural n.º 105-2019-INDECI, que aprueba el Plan de educación comunitaria en gestión reactiva 2019-2021. Donde se define que la educación comunitaria en GRD busca propiciar en las comunidades el establecimiento de espacios de educación en dicha temática tanto a autoridades, profesionales y técnicos como a ciudadanos y ciudadanas en general como parte de su proceso de empoderamiento comunitario, con respeto a sus valores culturales.



Marco conceptual

3.1. Definición del plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales

El plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales es un instrumento de gestión orientado a fortalecer las capacidades individuales y colectivas del público objetivo para el que ha sido diseñado.

Considera de forma planificada y metódica los objetivos, las metas, las estrategias, las acciones y el uso de recursos con el fin de mejorar el desempeño de las personas a las que va dirigido.

Todo plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales debe contemplar los siguientes aspectos:

- **Diagnóstico de las necesidades** de fortalecimiento de capacidades.
- **Formulación de los objetivos** generales y específicos.
- **Elaboración de la propuesta pedagógica** sobre la base de enfoques generales y transversales.
- **Formulación de las acciones** para la implementación de la propuesta pedagógica.
- **Monitoreo y evaluación** del Plan de fortalecimiento de capacidades.
- **Presupuesto y cronograma** para la ejecución del Plan de fortalecimiento de capacidades.

Para elaborar la propuesta pedagógica del Plan de fortalecimiento de capacidades para población involucrada en los proyectos de IN en el marco de la GRD se han considerado los siguientes enfoques:

Enfoques generales: desarrollo de capacidades, educación de personas adultas y aprendizaje basado en productos.

Enfoques transversales: enfoques transversales, enfoque de GRD, enfoque intergeneracional y enfoque intercultural.

Respecto a los enfoques generales, como el Plan de fortalecimiento de capacidades está dirigido principalmente a

la formación de personas adultas, es necesario conocer las particularidades que este grupo etario presenta para poder diseñar las acciones pedagógicas orientadas a su desarrollo. Por otro lado, el enfoque de desarrollo de capacidades permite identificar las capacidades que la población involucrada precisa desarrollar en el marco de la GRD con inversión en medidas de IN.

Finalmente, para resolver una problemática socioambiental es importante el trabajo colaborativo; por ello, resulta pertinente la aplicación del enfoque de aprendizaje basado en productos puesto que la población va a participar de la implementación, mantenimiento, funcionamiento y monitoreo de las medidas de IN de su comunidad.

Respecto de los enfoques transversales, la aplicación del enfoque de GRD resulta pertinente debido a que la intervención tiene como marco esta temática; sin embargo, es importante señalar que para la GRD es necesaria la participación equitativa de la población involucrada. En ese sentido, se debe considerar la aplicación de los enfoques de género, intercultural e intergeneracional.

Los dos primeros responden a dos (2) políticas nacionales: la Política nacional de igualdad de género y la Política nacional para la transversalización del enfoque intercultural, cuyo objetivo es asegurar el acceso igualitario a las oportunidades de desarrollo y a los espacios de decisión por parte de la ciudadanía, tanto de hombres como de mujeres, y el respeto de su identidad cultural; el último nos obliga a considerar las necesidades y las contribuciones de los diferentes grupos etarios para establecer pautas para la sostenibilidad de la intervención.

Es importante que el personal de capacitación a cargo de la elaboración y ejecución del Plan de fortalecimiento de capacidades para esta tipología de proyectos conozca e interiorice el marco conceptual de estos enfoques, tanto los generales como los transversales, puesto que se traduciría en estrategias pedagógicas concretas y actividades a desarrollar con la comunidad. En el siguiente acápite, se explicará de forma detallada cada uno de estos enfoques.

3.2. Enfoques generales

3.2.1. Desarrollo de capacidades

El enfoque de desarrollo de capacidades propone que para alcanzar un desarrollo sostenible es imprescindible que las personas, organizaciones y la sociedad en su conjunto puedan fortalecer los conocimientos, aptitudes y actitudes necesarias para alcanzar sus objetivos.

Para propiciar adecuadamente el desarrollo de capacidades se han identificado tres (3) aspectos:

- **Entorno favorable**, que va a determinar el alcance del desarrollo de esas capacidades.
- **Alineación en la estructura, políticas y procedimientos** al interior de una organización.
- **Aptitudes, experiencias y conocimientos**, que a nivel individual cada persona ha adquirido de manera formal o informal, y que han sido influenciadas a su vez por su entorno y factores sistémicos y organizacionales.

Para que puedan desarrollarse las capacidades en los tres (3) aspectos mencionados son necesarios cuatro (4) pilares:

Arreglos institucionales: son las políticas prácticas y sistemas que permiten que un grupo u organización funcionen adecuadamente.

Liderazgo: es la capacidad para motivar a otros hacia el logro de sus objetivos, anticiparse a los cambios y tener capacidad de respuesta frente a los mismos.

Conocimiento: a nivel individual se alcanza a través de los programas educativos y las experiencias de cada persona; sin embargo, también es factible hablar de compartir el conocimiento a nivel organizacional y sistémico.

Rendición de cuentas: es la voluntad de las instituciones públicas para propiciar la participación ciudadana, recoger aportes de los usuarios y las usuarias de sus servicios, ser transparentes en su gestión y aceptar ser monitoreados en su desempeño.

Para implementar el desarrollo de capacidades, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) plantea un ciclo de cinco (5) pasos, que implementados adecuadamente generarán un proceso de transformación y evolución.

“Las capacidades técnicas, que son las que se relacionan con un área dada de experticia, sirven de sostén a las capacidades funcionales que sirven de guía para el logro de efectos relacionados con el desarrollo. Si bien se puede considerar que las capacidades funcionales son aptitudes de propósitos múltiples, las capacidades técnicas surgen en el contexto y están siempre asociadas a áreas de práctica específicas, tales como cambio climático, VIH/SIDA, empoderamiento jurídico o elecciones”. (PNUD, 2009)



Foto: Forest Trends

Figura 1. Proceso del desarrollo de capacidades



Fuente: Imagen tomada del manual Desarrollo de capacidades: texto básico del PNUD (p. 19), PNUD, 2009. https://www.undp.org/content/dam/undp/library/capacity-development/spanish/Capacity_Development_A_UNDP_Primer_Spanish.pdf

Generar comunicación entre las personas que se van a beneficiar, es el primer paso para iniciar el proceso de desarrollo de capacidades. Los métodos participativos para los procesos de consulta y el marco legal establecido para la participación ciudadana nos proporcionan la posibilidad de lograrlo.

Como segundo paso es importante establecer un diagnóstico de capacidades a fin de identificar las capacidades con las que se cuenta actualmente, las capacidades que se desean lograr y cuál es la brecha específica que debemos resolver.

A partir del diagnóstico se puede proceder al tercer paso, que es la formulación de la propuesta para el desarrollo de capacidades, donde a partir de las capacidades existentes identificadas se transfiera conocimientos, aptitudes y actitudes. En esta etapa del proceso es importante combinar acciones de corto, mediano y largo plazo, para no dilatar el efecto de la motivación de logro que se genera en las personas al poder apreciar algunos resultados en corto tiempo.

El siguiente paso implica la implementación y, con el fin de que el resultado sea sostenible a largo plazo, es necesario que sea gestionada a partir de sistemas de gestiones locales y nacionales integrando a otros actores y movilizandolos a la participación ciudadana, pero evitando la implementación de sistemas paralelos.

Para finalizar, el proceso es importante evaluar en términos de mejora de desempeño, eficiencia y efectividad e identificar los aprendizajes adquiridos en el proceso.

El desarrollo de capacidades se refiere a las transformaciones que empoderan a las personas, los líderes, las organizaciones y las sociedades. Si algo no lleva a un cambio que sea generado, guiado y sostenido por los beneficiarios a quienes está destinado, no puede decirse que haya mejorado las capacidades, aun cuando haya servido para un propósito válido de desarrollo. (PNUD, 2009, p.4)

3.2.2. Educación para personas adultas

Aunque todos los procesos de enseñanza-aprendizaje suelen seguir ciertas pautas generales, existen ciertas diferencias entre la educación escolar y la educación de personas adultas. La primera está orientada a formar al futuro o futura ciudadana, permitiéndole desarrollar conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para su vida laboral y personal. La segunda, en cambio, está dirigida a personas que ya atravesaron por ese proceso y que lo que buscan de un programa educativo es que les permita perfeccionar ciertas áreas de su desarrollo personal, profesional o laboral.

La disciplina que se encarga de brindar orientaciones para la elaboración de programas educativos dirigidos a la pobla-

ción adulta se denomina andragogía. Esta disciplina se enfoca en tres (3) aspectos pragmáticos: promover la creación de oportunidades educativas para todos los sectores sociales; organizar los contenidos, métodos y sistemas de evaluación, con el fin de fortalecer a los agentes involucrados a través del entrenamiento y la experiencia, y enfatizar la necesidad del autoaprendizaje y la autoevaluación (Torres, 1983).

Siguiendo las mismas pautas de otros enfoques constructivistas, la andragogía considera a los y las participantes como constructores y constructoras de su propio conocimiento. Se toma en cuenta sus saberes, principalmente adquiridos mediante la experiencia laboral y vivencial, a partir de los cuales se va desarrollando los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Figura 2. Características del adulto



Fuente: Imagen tomada de Bailón, G. (2016) Andragogía [portafolio digital del curso]. Universidad Mariano Gálvez de Guatemala, Dirección General de Postgrados. <https://sites.google.com/site/portafoliocursoandragogia/semana-9---andragogia-en-la-practica-docente>

El aprendizaje se desarrolla a través de la participación activa orientada a resolver un problema significativo, relevante para la vida de los y las participantes. Debido a las características de la mayoría de los contextos laborales, se incentiva el trabajo colaborativo permitiéndoles ejercitar su capacidad de organización y otras habilidades sociales.

Para que un programa de capacitación sea eficaz, debemos considerar los principios de la andragogía:

1. La temática tiene que ser de interés para los y las participantes. Debe ser relevante para su trabajo o vida personal.
2. El aprendizaje se construye sobre los conocimientos que ya tienen los y las participantes.
3. Las personas adultas aprenden mejor al hacer las cosas; la enseñanza debe ser activa y participativa.
4. La función de aprender para las personas adultas se centra en problemas, y los problemas tienen que ser realistas.
5. Las personas adultas aprenden mejor en una situación informal.
6. Se debe usar una variedad de métodos para instruir a las personas adultas. Entre más vías sensoriales sean utilizadas para hacer llegar el mensaje, más efectiva será la transmisión del mensaje.

(Moore, Arévalo & MacFarland, 2012)

Este tipo de contextos educativos tienen, además, un impacto positivo sobre la autoestima de los y las participantes, quienes ven sus propios saberes puestos en acción, sintiéndose validados y con la capacidad de resolver problemas concretos. Asimismo, se convierten en transmisores y transmisoras de conocimientos (no simples receptores y receptoras pasivas) los cuales comparten mediante una relación entre pares.

3.2.3. Aprendizaje basado en productos

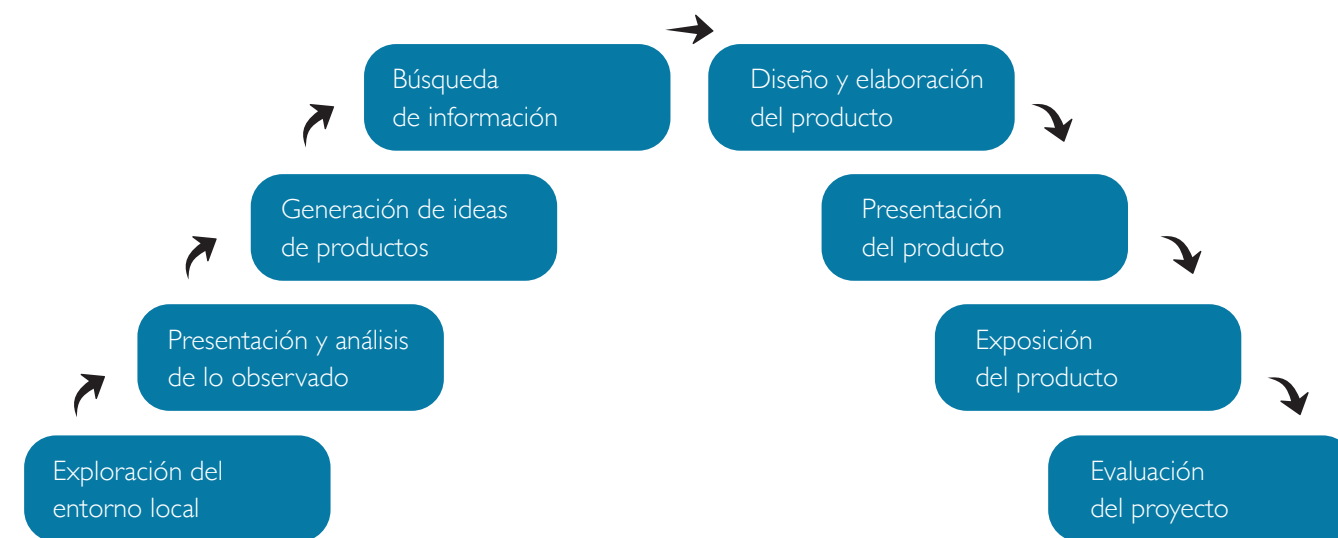
El Aprendizaje basado en productos (ABProd) es una metodología de enseñanza-aprendizaje activa desarrollada por los catedráticos José Miguel Romero-Saritama y Rosa Janeth Simaluiza de la Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador). Inicialmente, fue desarrollada para ser aplicada en el ámbito de la educación superior; sin embargo, tratándose de una metodología orientada a la enseñanza-aprendizaje en jóvenes y adultos, puede ser adaptada a otros contextos de capacitación de adultos.

Aunque guarda similitud con el Aprendizaje basado en proyectos, el ABProd tiene como objetivo el desarrollo de un producto orientado a solucionar específicamente una problemática socioambiental. Se realiza mediante el trabajo colaborativo y multidisciplinario, donde el estudiante asume un rol protagónico y pone sus conocimientos y aprendizajes al servicio de la comunidad (Romero-Saritama y Simaluiza, 2019).



Foto: Forest Trends

Figura 3. Aprendizaje basado en productos



Fuente: Forest Trends

Los elementos metodológicos de dicha propuesta siguen una secuencia ordenada de pasos, los cuales podemos definir de la siguiente manera:

1. **Exploración del entorno local:** a partir de la observación directa y el análisis de la realidad, los participantes obtienen información e identifican las problemáticas socioambientales de su localidad, así como los elementos que pueden favorecer o perjudicar dichas problemáticas.
2. **Presentación y análisis de lo observado:** cada participante socializa la información obtenida en el primer paso, a fin de que se puedan generar preguntas y formular hipótesis sobre las problemáticas observadas. En esta etapa, el facilitador se encarga de guiar la plenaria y formar equipos según las observaciones afines.
3. **Generación de ideas de productos:** cada equipo propone ideas de productos orientados a solucionar una problemática local. El facilitador debe ayudar a los equipos a definir sus productos y a evaluar su viabilidad, tiempos y costos.
4. **Búsqueda de información bibliográfica:** haciendo uso de todos los medios tecnológicos y bases de datos disponibles, los participantes buscan información que les ayude a realizar su producto. El facilitador orienta a los participantes en la búsqueda de información y realiza intercambios de conocimientos.
5. **Diseño y elaboración del producto:** en esta etapa, los equipos elaboran un cronograma y planifican sus actividades a través de trabajo colaborativo, repartiendo sus responsabilidades. En esta etapa, el rol del facilitador es el de motivar, asesorar y canalizar las ideas de los equipos de trabajo.
6. **Presentación del producto:** esta primera presentación se realiza en el aula de capacitación. Cada equipo expone su versión inicial del producto y recibe retroalimentación de los demás participantes y del facilitador. A partir de dicha retroalimentación se realiza una reflexión en equipo y se realizan mejoras sobre el producto.
7. **Exposición del producto:** esta segunda presentación se realiza fuera del aula de capacitación, mediante un evento público en el que participan todos los miembros de la comunidad. En este evento, los equipos exponen la versión final de sus productos con el objetivo de dar a conocer su propuesta destinada a resolver la problemática local.

8. Evaluación del producto: en esta etapa se espera que cada equipo, sobre la base de sus resultados, pueda preparar un informe sobre todo lo aprendido y experimentado en el proceso de elaboración del producto.

Como se observa en la descripción, esta metodología presenta grandes ventajas para programas de capacitación orientados a solucionar una problemática local, puesto que requiere de la participación de miembros de la comunidad, los cuales aportan con sus propios conocimientos y técnicas en la solución de dicha problemática, para lo cual solo se requiere que el programa de capacitación cuente con la duración necesaria para desarrollar cada etapa del proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.3. Enfoques transversales

3.3.1. Enfoques transversales

Mientras que el sexo alude a las diferencias biológicas entre mujeres y hombres, el término *género* se vincula con el significado sociocultural que cada sociedad concede a dichas diferencias. El género involucra la construcción social de las identidades, es decir, las funciones y atributos asociados con el hecho de reconocerse como hombre o mujer.

Hasta el día de hoy, el género sigue teniendo un impacto sobre la capacidad que tiene una persona para ejercer sus derechos, el acceso a oportunidades educativas o laborales, y alcanzar puestos con mayor poder de decisión al interior de una organización, puesto que nuestra sociedad sigue favoreciendo a los hombres respecto de las mujeres, restringiendo los espacios en los que ellas se pueden desarrollar (CEDAW, 2010).

Esta diferencia en el tratamiento de mujeres y hombres se denomina *brecha de género*, y es un “producto histórico de actitudes y prácticas discriminatorias tanto individuales como sociales e institucionales, que obstaculizan el disfrute y ejercicio equitativo de los derechos ciudadanos por parte de hombres y mujeres” (D. S. N.º 008-2019-MIMP, p. 43). El enfoque transversal surge debido a la necesidad de implementar acciones destinadas a solucionar esta problemática.

El enfoque transversal es una herramienta que permite observar de manera crítica estas situaciones de desigualdad, analizando su origen, reflexionando sobre las ideas preconcebidas asociadas con el género y valorando el aporte, muchas veces invisibilizado, que las mujeres realizan a la comunidad, con el fin de elaborar estrategias y promover acciones dirigidas a garantizar el acceso equitativo de mujeres y hombres a los espacios de participación, toma de decisiones y a los bienes y servicios necesarios para su desarrollo.

Para cumplir con este objetivo, es preciso atender ciertas necesidades que puedan surgir como parte de su condición o contexto. Por ejemplo, en una comunidad donde hay mujeres con niños pequeños, una medida para asegurar su acceso a los espacios de participación y capacitación podría ser la implementación de una guardería temporal, de modo que se consigue compensar una situación que pudiese impedir su acceso a dichos espacios. Asimismo, se debe empoderar a las mujeres y sensibilizar a los hombres con el fin de garantizar una participación más equitativa.

3.3.2. Enfoque de gestión del riesgo de desastres (GRD)

A lo largo de los años, en muchas ciudades y centros poblados se han adoptado modelos inadecuados de desarrollo caracterizados por un crecimiento desmesurado, construcción de infraestructura sin un estudio adecuado, excesiva presión sobre los recursos naturales, entre otros. Dichos factores han incrementado la posibilidad de que ocurra un desastre en estos lugares, cuyas poblaciones están cada día más expuestas a sufrir daños físicos y materiales de considerable impacto social, económico

y ambiental debido a fenómenos naturales o producto de la actividad humana.

Por este motivo, la gestión del riesgo se ha convertido en una herramienta importante para valorar el impacto y la pertinencia de un proyecto de inversión.

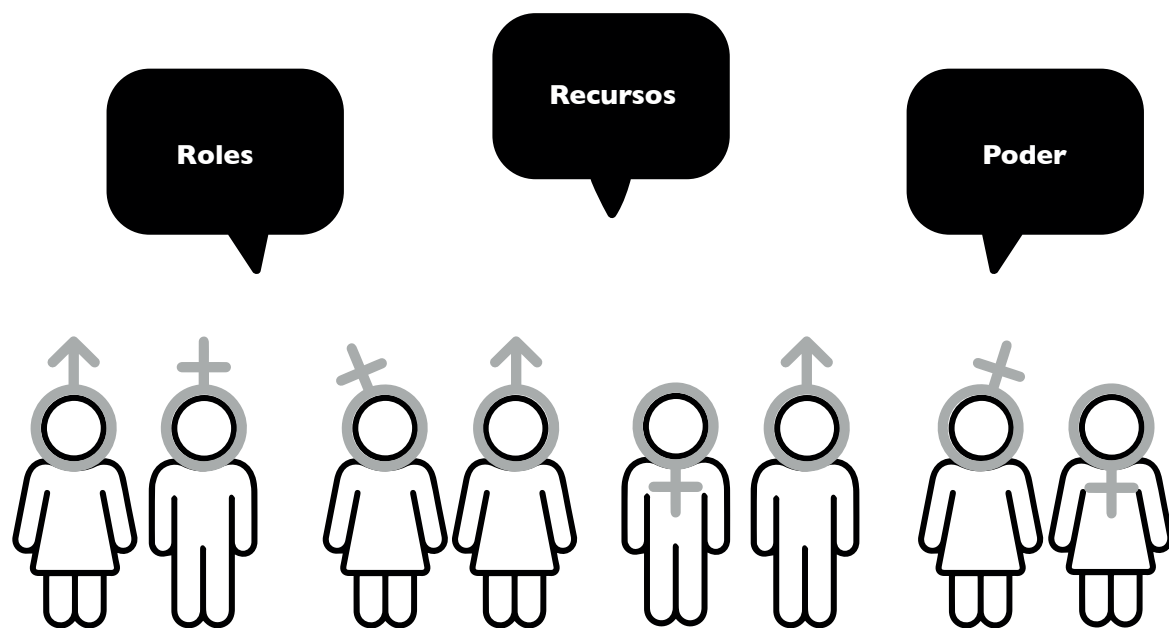
“[Su objetivo] es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible” (CENEPRED, s. f.).

Es por ello por lo que uno de sus componentes principales es la gestión prospectiva del riesgo, la cual consiste en un conjunto de acciones orientadas a evitar y prevenir la conformación de riesgos futuros, y debe ser incluida en todos los instrumentos de planificación y gestión del desarrollo.

“El proceso de prevención del riesgo de desastres recoge la información generada en el proceso de estimación del riesgo de desastres, proceso en el que se identifican actividades y acciones cuyo objetivo sean el prevenir la generación de nuevos riesgos, cuya priorización para su ejecución es definida por los niveles de riesgos identificados, mediante informes y/o estudios de evaluación de riesgos o escenarios de riesgos” (PCM, 2013).

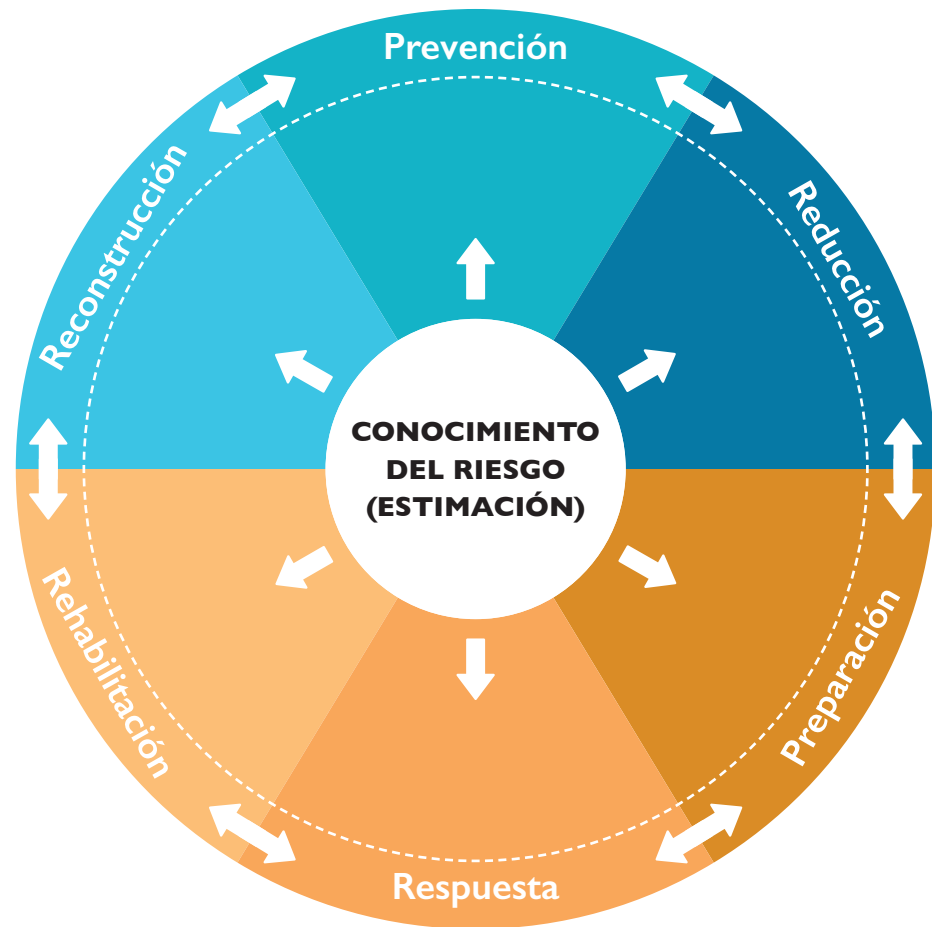
Tradicionalmente, muchos de estos proyectos destinados a la prevención de riesgos se han limitado a la implementación, el funcionamiento, el mantenimiento y el monitoreo de infraestructura gris, orientados a reducir el impacto de los fenómenos. Sin embargo, para que los proyectos de prevención de riesgos de desastres sean más eficaces y sostenibles a largo plazo es necesario no solo crear medidas paliativas, sino atacar directamente los factores que provocan la ocurrencia de dichos desastres (por ejemplo, la deforestación). De este modo, la implementación de medidas de IN que complementen a las ya existentes (de infraestructura gris) resulta ser una gran oportunidad para prevenir los desastres en zonas de riesgo.

Figura 4. Enfoque de género



Fuente: Forest Trends

Figura 5. Procesos de la gestión del riesgo de desastres



Fuente: CENEPRED (s. f.) *La Gestión del Riesgo de Desastres: Aspectos básicos* [material de curso]

3.3.3. Enfoque intergeneracional

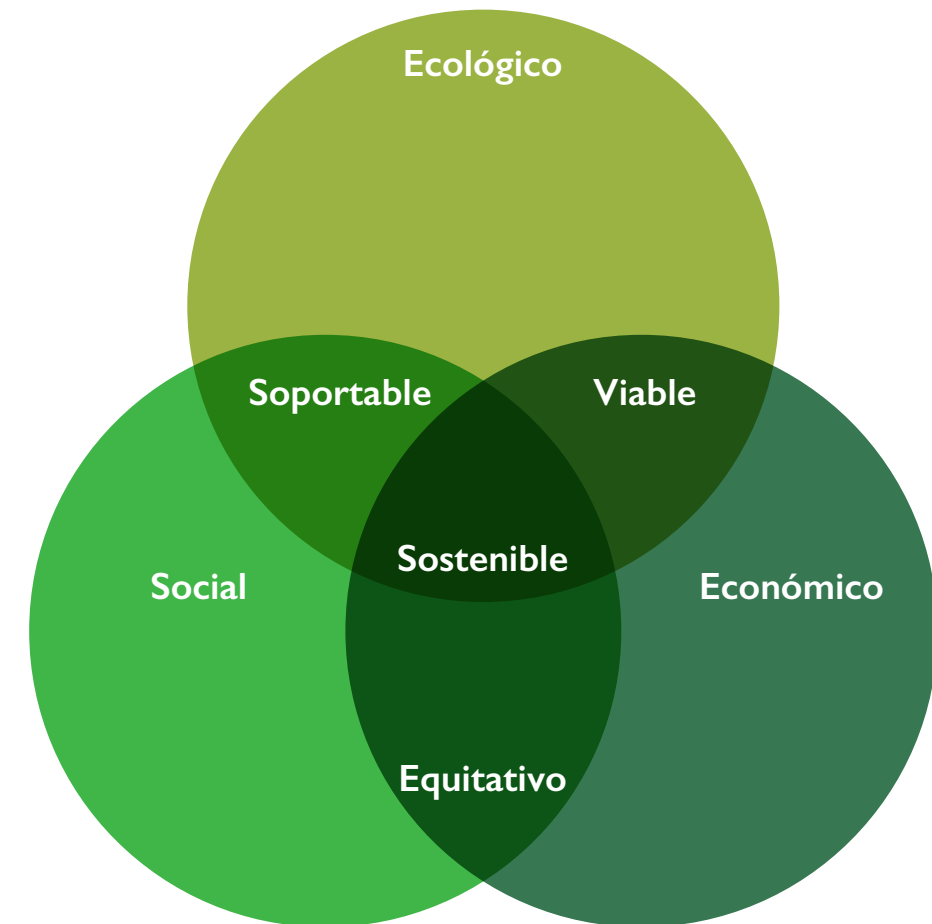
Las decisiones y acciones tomadas por las generaciones actuales tienen un impacto sobre el mundo en el que vivirán las futuras generaciones. Por este motivo, nuestras acciones y decisiones deben asegurar el derecho de las próximas generaciones a "tener una vida segura y saludables en un entorno ambiental sostenible de no menor calidad al de la generación actual" (Ley n.º 30754 de 2018).

El enfoque intergeneracional surge como respuesta a dicha necesidad. Este enfoque consiste en fomentar una actitud responsable por parte de las generaciones actuales respecto de sus actividades de consumo y explotación de recursos, a fin de asegurarse de que las generaciones futuras tengan la misma posibilidad de satisfacer sus necesidades y puedan garantizar su bienestar y desarrollo (Gracia-Rojas, 2015).

Para cumplir con este objetivo, todo proyecto destinado a promover el desarrollo de una ciudad, región o centro poblado debe tener en cuenta su impacto a corto, mediano y largo plazo en aspectos que van desde medio ambiente,

economía, manejo de recursos, acceso a los servicios hasta gestión del riesgo, de modo que pueda mejorar la calidad de vida de la población actual sin poner en peligro el modo de vida de las generaciones futuras.

Figura 6. Desarrollo sostenible: características



Fuente: Imagen tomada de Bilbao, M. (24 de mayo de 2018) *Y el desarrollo sustentable ¿con qué se come?* [entrada de blog] UnboxedMX. <https://medium.com/unboxedmx/y-el-desarrollo-sustentable-con-qu%C3%A9-se-come-9ae2d82430be>

Este enfoque ha sido objeto de críticas por parte de algunos sectores debido a que se le acusa de dejar de lado el bienestar de las generaciones actuales, especialmente con proyectos que pueden generar un beneficio inmediato o a corto plazo. Por ejemplo, un proyecto minero cuya ejecución se ha visto paralizado debido a la oposición de las comunidades locales, las cuales no quieren ver sus territorios afectados por la contaminación o la escasez de agua (recordemos que la minería demanda grandes cantidades de recursos hídricos).

Sin embargo, contrario a las críticas, la aplicación de este enfoque permite la participación de miembros de diferentes grupos etarios de modo que facilita el planteamiento de soluciones consensuadas y una perspectiva de largo plazo. De este modo, las generaciones presentes se benefician de los conocimientos que las generaciones anteriores pueden aportar (técnicas, mapeo histórico, etc.) y las generaciones anteriores se benefician de los aportes de las generaciones presentes (innovaciones tecnológicas, etc.).

3.3.4. Enfoque intercultural

Considerando la gran variedad de grupos étnico-culturales que habitan y se desarrollan en nuestro territorio, el Ministerio de Cultura (Mincul) reconoce la importancia de las diferencias culturales en la "construcción de una sociedad democrática, fundamentada en el establecimiento de relaciones de equidad e igualdad de oportunidades y derechos" (Mincul, 2015).

El enfoque intercultural implica la valoración, el reconocimiento y la incorporación de las diferentes culturas y sus concepciones acerca del bienestar y el desarrollo. Propone establecer una política de diálogo y atención diferenciada acorde con las necesidades de cada comunidad (Mincul, 2015).

Por este motivo, es importante que cualquier proyecto destinado a promover el desarrollo de una comunidad o a solucionar una problemática local tenga en cuenta la participación activa de sus miembros, quienes son poseedores de saberes y prácticas comunitarias acordes a su contexto y modo de vida.

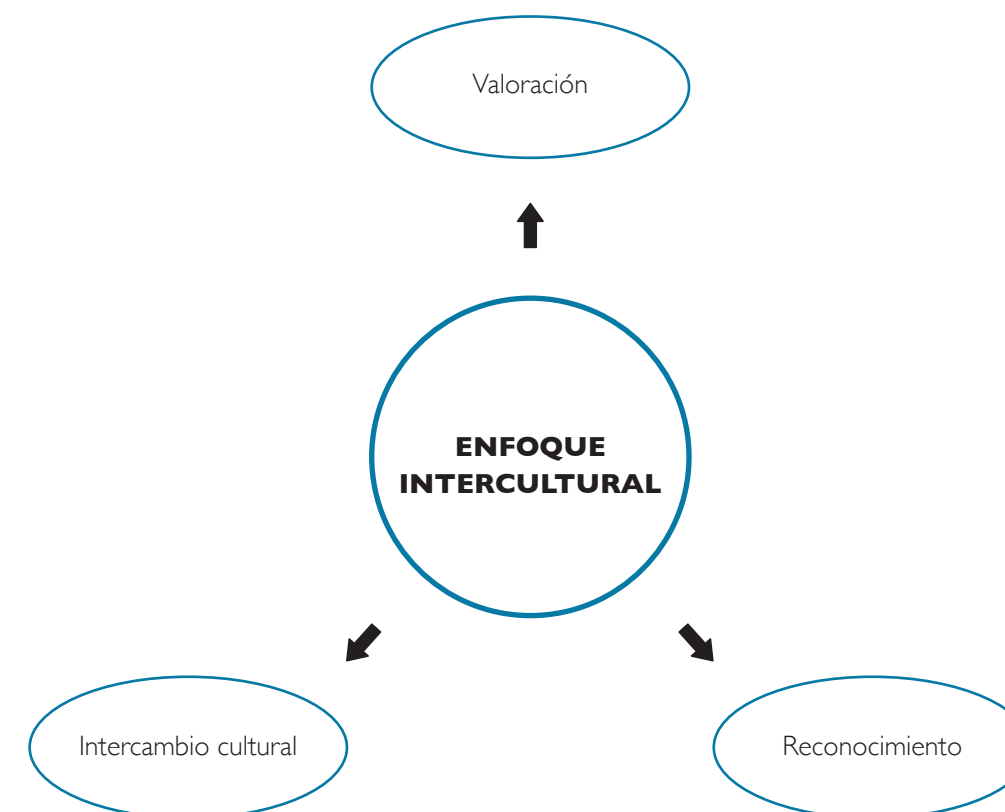
De acuerdo con este enfoque, los miembros de la comunidad no deben ser vistos como simples beneficiarios de una solución impuesta desde el exterior; tampoco como meros informantes, sino que deben ser incluidos en los procesos de consulta, formulación, toma de decisiones e implementación del proyecto.

El diálogo y la forma como este se realiza es de vital importancia para involucrar y obtener la aprobación de los miembros de la comunidad. Se debe partir desde una mirada horizontal, evitando actitudes paternalistas o desdeñosas, valorando en todo momento las inquietudes y los saberes comunitarios, puesto que nadie conoce mejor la localidad y sus problemas de quienes viven en ella.

Asimismo, cuando se interviene en aspectos que resultan novedosos o desconocidos para la población (por ejemplo, igualdad de género), se debe evitar actuar en términos de censura, sino que, partiendo del diálogo, sensibilizar acerca de la problemática para que puedan comprender su importancia y puedan ser partícipes de la solución.



Figura 7. Categorías principales de la diversidad cultural



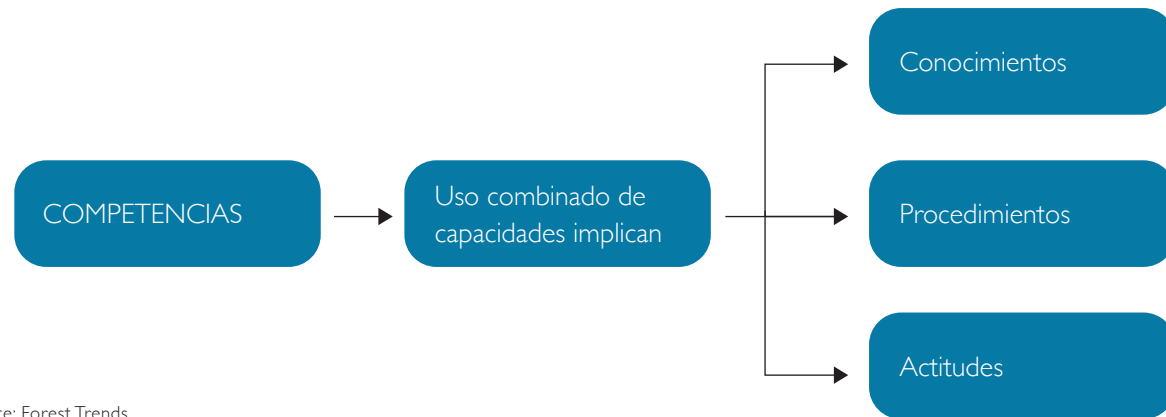
Fuente: elaborado por el equipo consultor 2021

3.4. Capacidades y competencias

En las últimas décadas, nuestra sociedad ha experimentado cambios importantes en prácticamente cada aspecto de la actividad humana. Fenómenos como la globalización, el desarrollo en el campo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), así como la creciente movilidad laboral y educativa más allá de las fronteras nacionales han impactado sobre el tipo de industrias, la oferta laboral y el tipo de habilidades que requiere la economía moderna.

El enfoque por competencias surge como una solución educativa destinada a formar a los futuros ciudadanos en las habilidades requeridas por el mundo contemporáneo. Siendo un enfoque de tipo constructivista, considera al individuo como agente constructor de su propio conocimiento. Asimismo, a diferencia de los enfoques educativos tradicionales, no se limita a la transmisión y adquisición de conocimientos teórico-prácticos, sino que considera también habilidades inter e intrapersonales, y una actitud reflexiva e indagadora respecto del saber.

Figura 8. Capacidades y competencias



Fuente: Forest Trends

Una **competencia** se define como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que se utilizan para afrontar una situación con el fin de alcanzar un propósito específico. Supone tener una comprensión global de la situación, poder identificar las soluciones posibles, evaluar su pertinencia, tomar decisiones que faciliten su ejecución y el despliegue de habilidades socioemocionales que permitan la adecuada interacción con los demás (Minedu, 2017, pp. 29-30).

Las **capacidades** constituyen las unidades de la competencia y son determinadas por el tipo de conocimiento, habilidad o actitud que movilizan. Es importante señalar que para ser competente no basta con poder hacer uso de las capacidades por separado, sino que es necesario poder utilizarlas de forma combinada frente a situaciones nuevas (Minedu, 2017, p. 29).

Las competencias presentan tres (3) dimensiones: la cognitiva, la procedimental y la actitudinal. Martínez Carpio denomina a estas dimensiones saberes y las describe de la siguiente manera:

La **dimensión cognitiva** (saber conceptual) "se enfoca en el aspecto cognitivo y teórico con la finalidad de crear conocimiento fundamentado en los estudiantes" (Martínez, 2013). Participan de este aspecto algunas capacidades superiores, como el análisis, el pensamiento crítico, la creatividad, la deducción, la argumentación, entre otros.

La **dimensión o saber procedimental** tiene como finalidad "la aplicación del conocimiento construido por el estudiante, como un conjunto de métodos y procedimientos para resolver problemas" (Martínez, 2013). Participan de este aspecto el análisis de problemas prácticos, la capacidad resolutoria, la capacidad ejecutiva, tareas de monitoreo y control, métodos y técnicas de investigación, entre otros.

La **dimensión o saber actitudinal** consiste en "los valores expresados a través de las actitudes, como disposiciones que preparan para la acción" (Martínez, 2013). Pertenecen a esta dimensión valores como la responsabilidad, la puntualidad, el respeto por los demás, el deseo de superación, el liderazgo, conductas prosociales, entre otros.

El desarrollo de las competencias es una construcción constante que no se limita al ámbito de las instituciones educativas, se van desarrollando, perfeccionando y recombinando a lo largo de la vida conforme son utilizadas y requeridas en situaciones de la vida real, tales como desafíos laborales, solución de problemas y demás.

Al momento de planificar un programa dirigido a personas adultas es necesario recordar que todo ser humano es competente en algunas áreas, por lo que es importante tomar en cuenta estos saberes para enriquecer las experiencias de todo participante invitándolo a compartirlos con los demás y hacer uso de los mismos a lo largo de la experiencia didáctica.

Orientaciones generales

En general, todo proceso educativo tiene como objetivo la adquisición de conocimientos, técnicas y actitudes que permitan a las personas involucradas mejorar su desempeño comunitario, laboral o personal. Con este fin se seleccionan los contenidos y temas a desarrollar, los cuales se organizan en cursos o módulos. En la presente guía, se propone organizar los contenidos y los aprendizajes en módulos.

Dependiendo de la complejidad del aprendizaje que se quiere generar y dependiendo del tipo de acciones que se desea implementar, los módulos se dividen en unidades y estas se subdividen en lecciones, las cuales se pueden impartir en una o más sesiones de aprendizaje.

En el plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales se deben considerar tres (3) tipos de acciones:

- Sensibilización
- Capacitación
- Asistencia técnica

Estas acciones se llevan a cabo dependiendo del tipo de actor o público objetivo, de la función o rol que desempeñan en la fase de implementación, funcionamiento, mantenimiento y monitoreo de las IN y del tipo de profundidad que se requiere para obtener el conocimiento o la destreza necesarios.

Asimismo, es necesario conocer las características del público objetivo, los espacios donde se ha de capacitar, los recursos con los que se cuenta o que se requieren para las acciones a implementar: sensibilización, capacitación y asistencia técnica.

La mayor parte de estos datos se obtienen del diagnóstico socioeconómico, el cual siempre debe anteceder a la elaboración de cualquier propuesta. De hecho, es común que los objetivos de las capacitaciones para la propuesta surjan a partir de este diagnóstico, donde a partir de determinada información se pueden diagnosticar las necesidades de capacitación de una población.

Para ello debemos considerar los siguientes aspectos:

- ¿Qué facilidades ofrece el entorno para el diseño de las acciones?
- ¿Cuál es el público objetivo hacia el que vamos a dirigir las acciones?
- ¿Con qué saberes previos cuenta la comunidad en relación con la temática de mi propuesta?
- ¿Existen brechas de género e interculturales que podrían obstaculizar la participación de determinados segmentos de la población?

Revisando la información que precisamos, a partir de las variables e indicadores estudiados en el diagnóstico socioeconómico, nos permitirá responder a esas preguntas e identificar las necesidades de capacitación que debemos tomar en cuenta para el diseño de acciones de la propuesta.

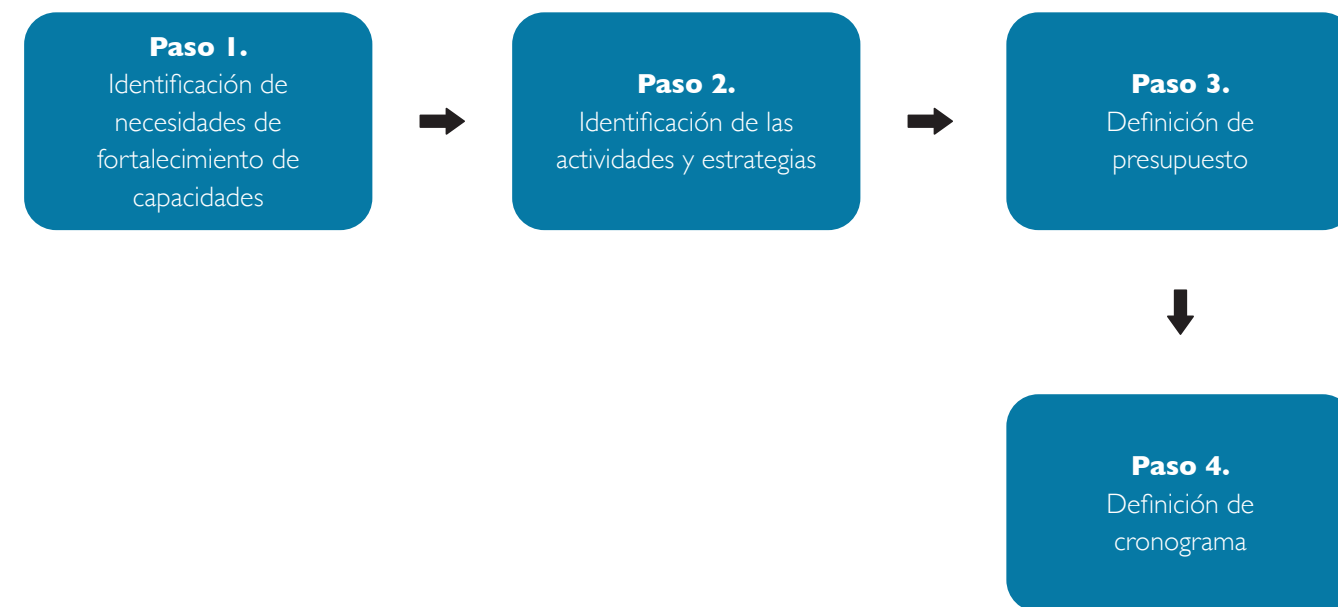
Por otro lado, teniendo en cuenta que el tipo de intervención en el cual se enmarca este proceso se relaciona a la formulación y ejecución de planes integrales para el control de inundaciones y movimientos de masas (PI), donde se consideran intervenciones integrales, como medidas de infraestructura gris, elaborada con materiales de construcción, y medidas de IN, que promueve el uso de zonas naturales y seminaturales preexistentes. Y que el diseño de acciones es para complementar y articularse con actividades de fortalecimiento de la gestión de ecosistemas y sensibilización dirigida a las autoridades locales, organizaciones sociales y a la población objetivo, es importante considerar el documento del Estudio para la determinación de la IN, que se habría realizado para la zona de intervención.

A partir de esta fuente podemos considerar:

- ¿Qué IN se ha priorizado para la zona de intervención?

El contenido en los documentos señalados nos va a permitir acercarnos a la información suficiente para iniciar el proceso de diseño de acciones.

Figura 9. Pasos para el diseño de acciones del plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales



Fuente: Forest Trends

Orientaciones para el diseño de las acciones (Plan de fortalecimiento de capacidades)

5.1. Objetivos y recomendaciones para el diseño de las acciones

5.1.1. Sensibilización

La sensibilización es un proceso de transmisión de información seleccionada y específica, con el objetivo de ejercer influencia sobre una persona o grupo de personas en busca de lograr un cambio a nivel emocional para que perciba la importancia de algo. Este cambio a nivel emocional y actitudinal puede promoverse mediante la realización de una serie de actividades.

El objetivo de las acciones de sensibilización es visibilizar o incrementar el grado de conciencia de las personas sobre la importancia de la IN para la GRD.

Las actividades para lograr una sensibilización pueden ser diversas: charlas, talleres, exposiciones, concursos, juegos, eventos deportivos, intervenciones callejeras, uso de medios de difusión y redes sociales y otras que se puedan identificar como relevantes y atractivas para el público objetivo y que puedan constituirse en espacios válidos de transmisión de información para generar el cambio esperado.

La sensibilización es la primera etapa para implementar en un plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales. Pero a la vez es transversal a todo el proceso de intervención.

La estrategia de sensibilización que se utilizará debe informar a la población objetivo sobre los beneficios de la implementación, el funcionamiento, el mantenimiento y el monitoreo de IN, lograr acuerdos con la población con respecto a su nivel de participación, transferir información básica a los líderes, organizaciones y pobladores sobre la temática de IN y definir a los participantes en las etapas de capacitación y asistencia técnica.

Tomar en cuenta que los cambios a nivel político (elecciones en los gobiernos locales en sus diferentes niveles) y los cambios al interior de las organizaciones (elecciones internas para las directivas y juntas de trabajo) podrían afectar el desarrollo de la intervención; por lo tanto, es importante que se tenga en

cuenta la planificación de reuniones de trabajo periódicas para información, coordinación y rendición de cuentas (transferir información con respecto al avance de la implementación, el funcionamiento, el mantenimiento y el monitoreo de IN) a fin de mantener fortalecido el compromiso por parte de la población y de sus líderes y representantes.

Teniendo en cuenta que un componente importante para este tipo de intervenciones es lograr la sostenibilidad, se sugiere que, dependiendo de la información diagnóstica encontrada en la zona de intervención, se invite al personal de los centros o puestos de salud y a los docentes de las instituciones educativas a participar en los talleres. Los profesionales de la salud tienen dentro de sus objetivos intervenir en materia de salud ambiental y los profesionales de la educación, desde el Plan Nacional de Educación Ambiental (PLANEA), tienen por objetivo lograr cambios en las actitudes y comportamientos de la población respecto del ambiente.

5.1.2. Capacitación

La capacitación es un proceso que permite la transmisión de información seleccionada y específica, para que los participantes, además de adquirir esos conocimientos, puedan aplicarlos en el ámbito hacia el cual van dirigidos y modificar sus conductas y de su entorno (laboral, familiar y comunitario).

El objetivo de las acciones de capacitación del plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales para beneficiarios de inversiones con IN en el marco de la GRD es desarrollar acciones académicas de corta duración para que IN natural seleccionadas para su ámbito y desarrollen las habilidades que puedan aplicarse durante la implementación, el funcionamiento, el mantenimiento y el monitoreo de las mismas.

Las actividades a realizar pueden ser:

- Charlas
- Talleres
- Exposiciones
- Prácticas
- Uso de medios virtuales y otras

Siempre y cuando se puedan identificar como relevantes y atractivas para el público objetivo y que puedan constituirse en espacios válidos de aprendizaje.

Puesto que las intervenciones en gestión del riesgo con IN abarcan varios años entre operación y mantenimiento, la frecuencia de las capacitaciones deberá ser definida en función del tipo de IN seleccionada a ser implementada en la zona.

Es importante tomar en cuenta los riesgos de la deserción en el tiempo, ya sea por mudanza, factores familiares o laborales (por ejemplo: deserción de algunas mujeres debido a la sobrecarga de labores domésticas y de cuidado, las cuales reducen su tiempo disponible), factores de salud, entre otros.

La estrategia de capacitación que se utilizará debe contemplar su articulación a la etapa siguiente (asistencia técnica), puesto que uno de los productos de la capacitación es formar una cantidad suficiente de pobladores en el tema de la implementación, el funcionamiento, el mantenimiento y el monitoreo de la IN, a partir de los cuales se seleccionarán los pobladores que participarán durante la etapa de asistencia técnica.

5.1.3. Asistencia técnica

La asistencia técnica es el proceso que permite realizar la transmisión y el entrenamiento en habilidades y prácticas específicas, para que los participantes puedan consolidar los conocimientos adquiridos en la etapa de capacitación y aplicarlos, en un primer momento, con acompañamiento y luego de manera autónoma.

En este contexto, el objetivo de las acciones de asistencia técnica es desarrollar acciones directas de apoyo y entrenamiento en habilidades y prácticas a los participantes, orientando y construyendo junto con ellos nuevo conocimiento sobre la implementación, el funcionamiento, el mantenimiento y el monitoreo de la IN seleccionadas para su ámbito.

Las actividades para realizar pueden ser:

- Prácticas
- Pasantías y otras

Siempre y cuando se puedan identificar como relevantes y atractivas para el público objetivo y que puedan constituirse en espacios válidos de aprendizaje.

La asistencia técnica es la tercera etapa para implementar en un plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales. Puesto que las intervenciones en gestión del riesgo con IN abarcan varios años entre operación y mantenimiento, la frecuencia de las acciones de asistencia técnica deberá ser definida en función de la IN seleccionada a implementar en la zona.

Los participantes de las acciones de asistencia técnica son seleccionados a partir del grupo de pobladores que participan del proceso de capacitación y es importante tomar en cuenta los riesgos de la deserción debido a los factores antes señalados.

Dependiendo del tipo de medida de IN, el conocimiento, la experiencia y la división del trabajo en la comunidad, es posible que exista una participación dispar entre hombres y mujeres. Para asegurar que las mujeres tengan la oportunidad de participar en los talleres de asistencia técnica se puede empezar estableciendo una cuota, aunque lo ideal es alcanzar una participación equitativa (50 % mujeres y 50 % hombres).

5.2. Descripción detallada de los pasos para diseñar el plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales

5.2.1. Primer paso: identificación de necesidades de fortalecimiento de capacidades

a. Identificación de las características del entorno

Durante la revisión del diagnóstico socioeconómico es posible identificar ciertas características del entorno que nos permiten diseñar un plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales debidamente contextualizado.

Algunas de estas características son el tipo de actividades económicas, en dónde se desarrollan, los recursos con los que cuenta la comunidad para desarrollarlas, las vías de acceso y comunicación, el acceso a servicios (luz, agua, alcantarillado, entre otros), la dispersión de la población, los edificios y otras estructuras, las instituciones

educativas a las que tiene acceso la población (colegios, institutos y universidades), sus formas de organización y participación, su estructura organizacional, las autoridades, el clima y la periodicidad de los fenómenos naturales (temporada de lluvias y otros), las vulnerabilidades, las oportunidades de desarrollo, el acceso al presupuesto o formas de financiamiento, los saberes tradicionales ligados a las actividades productivas (como la limpieza de acequias) y otras expresiones culturales (como las fiestas patronales), entre otros.

Esta información puede ser útil de diferentes maneras. Por ejemplo, si advertimos fricciones entre autoridades, debemos ser cautos respecto del apoyo que se pudiese recibir, como en el uso de un edificio, movilidad, materiales u otros recursos. Por otro lado, la distribución de las viviendas y las áreas productivas puede ser determinante para la elección del espacio de capacitación; por ejemplo, para desarrollar una sesión de asistencia técnica.

b. Selección del público objetivo

Para definir el público objetivo de un plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales es necesario responder la pregunta: ¿a quiénes va dirigido el programa? Se debe procurar ser lo más preciso respecto de las características de ese público, porque a partir del perfil obtenido es posible diseñar e implementar acciones que faciliten el logro de los objetivos de las sesiones.

Se puede clasificar el público objetivo en tres (3) grupos, algunos de ellos con necesidades de capacitación propias, pero que también pueden presentar necesidades de capacitación en común con personas de otros grupos:



1. Pobladores: se refiere a todos los residentes, entre niños y niñas, adolescentes, jóvenes, personas adultas y adultos mayores, del área de intervención o del área de influencia directa de la intervención.



2. Autoridades: se refiere a las autoridades a nivel regional, provincial, distrital, local y sectorial, que tengan como responsabilidad tomar decisiones en relación con el proceso de formulación y ejecución de planes integrales para el control de inundaciones y movimientos de masas (PI). Aquí se considera también al personal de las instituciones públicas o privadas que, desde sus respectivos espacios, serían los responsables de la operación y el mantenimiento de la intervención.



3. Líderes de organizaciones: se refiere a los líderes locales que tengan la responsabilidad tomar decisiones en relación con procesos comunales propios, se encuentren en contacto con el segmento de autoridades y pudieran colaborar con el proceso de intervención. Se debe considerar a los líderes del área de intervención o del área de influencia directa de la intervención.

Algunas de las características a considerar serán el género, grupo etario, estado civil, estructura familiar, grado de instrucción, profesión u oficio, si ocupa(n) algún cargo de responsabilidad (funcionarios públicos, dirigentes, etc.), lengua materna, si se expresa en una lengua distinta del español, la actividad productiva que desempeña, si está al cuidado de otras personas, cuál es su actitud o percepción inicial respecto de la intervención, entre otras interrogantes.

La información acerca del público objetivo nos permitirá planificar mejor el desarrollo de las sesiones, porque nos posibilita conocer en qué medida los participantes pueden estar informados, interesados y motivados respecto de la temática de las sesiones. Además, permite prever

algunos obstáculos y adoptar medidas para asegurar el desarrollo del curso o taller; por ejemplo, si la mayor parte del público objetivo se dedica a labores domésticas y/o de cuidado, pero la sesión ha sido programada para las dos de la tarde, lo adecuado será reprogramar el horario.

En el caso de trabajar con una población mayoritaria cuya lengua es distinta del español se debería contar con personal de capacitación bilingüe; si la población presenta una mayoría bilingüe y una minoría monolingüe, se pueden distribuir hablantes monolingües en diferentes grupos, de modo que las personas bilingües puedan servir de apoyo.

Para seleccionar el público objetivo de acuerdo con cada una de las acciones debemos tomar en cuenta lo siguiente:



Sensibilización. Se busca generar alianzas con las autoridades y líderes de las organizaciones y predisponer positivamente a la población general para la aceptación y su colaboración en dichas intervenciones. Dentro de los módulos de capacitación, la temática de los tres (3) primeros responde a esta necesidad, puesto que nos introduce en los conceptos generales sobre GRD, IN y los efectos de las actividades económicas de la población sobre el ecosistema.

El diagnóstico socioeconómico nos provee de la información pertinente sobre quiénes son las autoridades y líderes que deben ser considerados. Además, a partir de la información demográfica y el análisis cualitativo vinculado a sexo, grupos etarios e interculturalidad, se podrá determinar la cantidad disponible de la población general que podría ser invitada a participar.

Las capacitaciones dentro de esta acción tienen la característica de ser de corta duración y con el objetivo de presentar el tema a los participantes y lograr su consentimiento y su colaboración con la intervención.



Capacitación. Se busca que los participantes dominen los conocimientos requeridos para las intervenciones de GRD con IN.

Dentro del público objetivo de esta acción también están considerados las autoridades y los líderes de las organizaciones, pero dado que los conocimientos impartidos son de mayor profundidad participarían aquellos que estén más vinculados a la intervención. Además, por este mismo motivo, de la población general solo participarán las personas encargadas de desarrollar las medidas de IN.

El diagnóstico socioeconómico nos provee de información pertinente sobre quiénes son las autoridades y líderes que deben ser considerados. Además, a partir de la información demográfica y el análisis cualitativo vinculado a sexo, grupos etarios e interculturalidad, se determinará la cantidad disponibles de la población general que podría ser invitada a participar.

Las capacitaciones dentro de esta acción tienen la característica de profundizar en la temática de los módulos generales, desarrollar los módulos específicos de las IN seleccionadas y los módulos complementarios relacionados con la organización de la población y prevención de accidentes; por lo tanto, tienen mayor profundidad y contenido.



Asistencia técnica. Se busca que los participantes estén en la capacidad de aplicar los conocimientos requeridos para las intervenciones de GRD con IN.

Dentro del público objetivo de esta acción también están considerados las autoridades y los líderes de las organizaciones; no obstante, dependiendo de la localidad y formas

organizativas propias, es posible que algunos participen y otros no. Tomando eso en cuenta se les debe extender la invitación y definir con ellos su nivel de participación en la acción de asistencia técnica.

Las personas que va a participar de la acción de asistencia técnica provienen de aquellas que han participado de las acciones de capacitación y serían las encargadas de desarrollar las medidas de IN.

El diagnóstico socioeconómico nos provee de la información pertinente sobre quiénes son las autoridades y líderes que deben ser considerados. Además, a partir de la información demográfica y el análisis cualitativo vinculado a sexo, grupos etarios e interculturalidad, se determinará la cantidad disponible de la población general que podría ser invitada a participar.

Las capacitaciones dentro de esta acción tienen la característica de llevar a la práctica lo aprendido en los módulos específicos de las IN seleccionadas y los módulos complementarios relacionados con la organización de la población y prevención de accidentes; por lo tanto, se van a enfocar en el desarrollo de habilidades operativas.

c. Identificación de los saberes previos en IN y GRD

Para poder diseñar las sesiones por módulo y acción para el plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales es necesario determinar cuáles son los conocimientos de la comunidad en relación con los objetivos del proyecto (en este caso, GRD e IN) y en qué medida se puede contribuir en el incremento o mejora de dichos conocimientos con el fin de cumplir con los objetivos del proyecto.

Por ello, durante el desarrollo del diagnóstico socioeconómico (DS) se indagará en diferentes momentos acerca de dichos saberes previos consultando directamente con la población, autoridades y representantes de las diferentes organizaciones locales.

La información del DS que resulta pertinente respecto de este punto abarca los siguientes aspectos:

- La historia local respecto de los desastres naturales, su frecuencia, su impacto y cómo han sido afrontados por la población, autoridades y las organizaciones locales.
- Los conflictos relacionados a recursos, ya sea internos o con otras localidades, tales como la demarcación territorial, la explotación minera o el manejo del agua.
- Las costumbres de la región asociadas con las diferentes actividades productivas, así como las dificultades y necesidades que presentan para su desarrollo.
- Los conocimientos que tiene la población sobre técnicas y uso de tecnologías (ya sea tradicionales o modernas) relacionadas con dichas actividades productivas, el manejo de recursos y el ambiente.
- Los ritos y creencias asociados con el calendario agrícola, las actividades comunitarias, el uso de recursos y los fenómenos naturales.

El análisis de esta información facilita la comprensión de las necesidades de capacitación y asistencia técnica en relación con la implementación, el funcionamiento, el mantenimiento y el monitoreo de la intervención en IN, y permite adecuar mejor los contenidos de los módulos a los grupos con los que se piensa trabajar.

d. Identificación de las brechas de género e interculturales

Las brechas de género "son las diferencias significativas y verificables en el acceso de mujeres y hombres a los bienes, servicios, recursos económicos, sociales, culturales, que expresan diversos niveles de bienestar y desarrollo personal y social" (MIMP, 2017, p. 11). Este trato desigual conlleva que el trabajo y los aportes de las mujeres sean infravalorados, lo cual limita el potencial de desarrollo de las mujeres y de la misma comunidad.

La información recogida disgregada por sexos y el análisis correspondiente, plasmados en el diagnóstico socioeconómico, nos van a permitir conocer las brechas de género en cuanto al acceso a servicios educativos y de salud, actividades económicas y tiempo dedicado a actividades productivas, distribución de puestos directivos en las organizaciones de la comunidad, trabajo doméstico no remunerado; autonomía en toma de decisiones y participación de las mujeres en toma de decisiones a diferentes niveles.

Por ejemplo, desde el punto de vista educativo, en las zonas rurales se observa que las mujeres tienen menores oportunidades para terminar el colegio, acceder a una formación técnica o profesional. De hecho, de cada cien (100) mujeres mayores de quince (15), nueve (9) son analfabetas; mientras que, en el caso de los hombres, solo tres (3) lo son. Además, debido a que tradicionalmente el cuidado del hogar se ha delegado a las mujeres, estas trabajan en promedio nueve (9) horas y quince (15) minutos semanales más que los hombres sin obtener remuneración (MIMP, 2017).

Estas circunstancias influyen en el grado de participación que puede tener la mujer en espacios de decisión que afecte a su comunidad o a los cargos de responsabilidad y puestos de poder a los que puede acceder. Por este motivo, para poder diseñar las lecciones por módulo y acción para el plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales es necesario determinar cuáles son las brechas de género existentes en la zona de intervención, a fin de idear estrategias que permitan asegurar la inclusión y la participación de las mujeres.

En cambio, las brechas interculturales se refieren a las diferencias que existen entre las personas pertenecientes a diferentes marcos culturales y que dificultan la comunicación (Rey, Caro y Balhadj, 2016). Estas brechas suelen dificultar los procesos orientados a resolver una problemática local cuando no se consigue establecer una comunicación eficaz entre los agentes internos (miembros de la comunidad) y los agentes externos (funcionarios del estado, miembros de ONG, voluntarios y demás).

Aunque se trata de dos visiones de mundo contrapuestas, es necesario encontrar la manera de dialogar y encontrar lugares comunes. Por eso, es importante tratar con respeto a los miembros de una comunidad, conocer cuál es su perspectiva, qué opinión tienen acerca de sus problemas, cuáles son sus necesidades, qué saben acerca de los temas sobre los que se va a intervenir, entre otras interrogantes.

Otro factor a considerar para diseñar las sesiones por módulo y acción para el plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales es necesario determinar

las brechas interculturales en la zona de intervención, con el objetivo de idear estrategias que permitan asegurar la participación, una comunicación apropiada y con respeto, y el reconocimiento y construcción de saberes a partir de los conocimientos ancestrales de la población objetivo.

Para conocer las brechas interculturales encontraremos en el diagnóstico socioeconómico información disgregada por sexos correspondiente a saberes tradicionales y manifestaciones culturales relacionados con ecosistemas y cambio climático, saberes tradicionales y manifestaciones culturales relacionados con actividades productivas, lengua materna y creencias locales.

e. Identificación de la IN priorizada para la zona

A partir de la información del estudio de determinación de áreas prioritarias para la aplicación de las medidas de IN realizadas para la zona de intervención, se podrán conocer las priorizadas.

Las medidas de IN posibles de ser seleccionadas son:

- Reforestación
- Revegetación
- Control de cárcavas
- Terrazas de formación lenta
- Zanjas de infiltración
- Rehabilitación de andenes
- Barreras rompevientos
- Clausura de praderas
- Entre otras

Dependiendo del contenido del estudio, es factible que por zona de intervención se haya priorizado de una a más medidas de IN.

f. Selección de los módulos de capacitación

A partir de la información revisada en los pasos previos se procederá a seleccionar los módulos de fortalecimiento de capacidades que se van a implementar en la propuesta, en sus tres (3) acciones: sensibilización, capacitación y asistencia técnica.

Los módulos propuestos se dividen en tres (3) bloques, según los contenidos, su finalidad y el público al que van dirigidos:

✓ **Módulos generales:** dirigidos a las autoridades, líderes de las organizaciones y a la población en general. Presenta dos (2) tipos de acciones: sensibilización y capacitación.

✓ **Módulos específicos:** dirigidos a las autoridades, líderes de las organizaciones y personas encargadas de desarrollar la implementación, el funcionamiento, el mantenimiento y el monitoreo de las medidas de IN. Presenta dos (2) tipos de acciones: capacitación y asistencia técnica.

✓ **Módulos complementarios:** dirigidos principalmente a las autoridades, líderes y a las personas encargadas de desarrollar la implementación, el funcionamiento, el mantenimiento y el monitoreo de las medidas de IN. Presenta tres (3) tipos de acciones: sensibilización, capacitación y asistencia técnica.

Tabla 1. Tipo de módulos y acciones según público objetivo

Módulos	Acciones	Público objetivo
Módulos generales	Sensibilización Capacitación	Autoridades, líderes de las organizaciones y población en general.
Módulos específicos	Capacitación Asistencia técnica	Autoridades, líderes de las organizaciones y personas encargadas de desarrollar la implementación, el funcionamiento, el mantenimiento y el monitoreo de las medidas de IN.
Módulos complementarios	Sensibilización Capacitación Asistencia técnica	Autoridades, líderes de las organizaciones y personas encargadas de desarrollar la implementación, el funcionamiento, el mantenimiento y el monitoreo de las medidas de IN.

Módulos generales

Los módulos generales se encuentran dirigidos a las autoridades, líderes de las organizaciones y a la población en general, puesto que los tres (3) segmentos de públicos objetivo son los receptores de la temática de estos módulos, los cuales se impartirán mediante acciones de sensibilización y capacitación. Según el público y su nivel de participación, los

capacitadores deben adecuar y contextualizar los contenidos de los mismos.

Los módulos generales son tres (3). Estos desarrollan el marco conceptual básico para sensibilizar y ofrecer información a la población respecto a la importancia de la IN y la GRD.¹

¹ Ver Anexo I. Contenidos para los módulos generales en medidas de IN.

Tabla 2. Tipo de módulos y acciones según público objetivo

Módulo	Unidad temática	Lecciones
Módulo I. Enfoque de la gestión del riesgo de desastres	Unidad temática 1: Fundamentos teóricos	Lección 1. ¿Qué es gestión del riesgo de desastres?
		Lección 2. Conceptualización del peligro, vulnerabilidad y riesgo
Módulo II. Cobertura vegetal, ecosistemas, servicio ecosistémico e infraestructura natural	Unidad temática 1: Cobertura vegetal	Lección 1. ¿Qué es una vegetación arbórea, arbustiva y herbácea?
		Lección 2. ¿Qué es la formación vegetal?
		Lección 3. ¿Por qué la cobertura vegetal del suelo es importante para la gestión de riesgos?
	Unidad temática 2: Ecosistema	Lección 4. ¿Qué es el ecosistema?
		Lección 5. ¿Qué es un ecosistema degradado?
		Lección 6. ¿Impulsores de pérdida de ecosistema?
	Unidad temática 3: Servicio ecosistémico	Lección 7. ¿Qué y cuáles son los servicios ecosistémicos?
		Lección 8. ¿A qué nos referimos con servicios ecosistémicos de regulación de riesgos naturales?
		Lección 9. ¿Beneficio de los servicios ecosistémicos a la población?
	Unidad temática 4: Infraestructura natural y medidas de intervención para reducir el riesgo.	Lección 10. Definición de la infraestructura natural.
Lección 11. Medidas de infraestructura natural		
Módulo III. Efecto de actividades económicas	Unidad temática 1: Efecto de actividades económicas sobre el ecosistema	Lección 1. Efecto de la agricultura en el ecosistema
		Lección 2. Efecto de la actividad pecuaria en el ecosistema
		Lección 3. Efecto de la deforestación en el ecosistema

Módulos específicos de medidas de IN

Los módulos específicos se encuentran dirigidos a las personas encargadas de desarrollar la implementación, el funcionamiento, el mantenimiento y el monitoreo de las medidas de IN, y se imparten mediante acciones de capacitación y asistencia técnica.

La información diagnóstica y las observaciones realizadas durante el desarrollo de los tres (3) primeros módulos permitirán identificar las brechas de conocimientos y saberes técnicos de los y las participantes, así como sus actitudes respecto del tema de IN. A partir de dichas necesidades,

se debe seleccionar el material correspondiente para desarrollar las acciones de capacitación y asistencia técnica, de modo que esté debidamente adecuado y contextualizado.

Asimismo, las medidas de IN a desarrollar en cada área de intervención se seleccionan de acuerdo con su respectivo estudio para la determinación de IN.

Los módulos específicos son nueve (9), los cuales desarrollan cada una de las medidas de IN seleccionadas, su implementación, funcionamiento, mantenimiento y monitoreo para este tipo de intervenciones.²



Foto: Denis Justo Mayhua Coaquira

² Ver Anexo 2: Contenidos para los módulos específicos en medidas de IN.

Tabla 3. Módulos específicos

Módulo	Unidad temática	Lecciones
Módulo IV. Viveros	Unidad temática 1: Vivero	Lección 1. ¿Qué es un vivero?
		Lección 2. ¿Por qué hacer un vivero?
		Lección 3. Tipos de viveros
	Unidad temática 2: Semilla o material de propagación	Lección 4. ¿Qué es una semilla y/o un esqueje?
		Lección 5. ¿De dónde se recolecta?
		Lección 6. Procesamiento de la semilla
	Unidad temática 3: Instalación y establecimiento del vivero	Lección 7. Selección del vivero
		Lección 8. Construcción del vivero
		Lección 9. Preparación del sustrato
		Lección 10. Siembra de la semilla
		Lección 11. Rapique
		Lección 12. Manejo y aclimatación
Módulo V. Especies	Unidad temática 1: Selección de especies vegetales	Lección 1. Diferencia entre especies nativa y exótica
		Lección 2. ¿Por qué es importante escoger la especie vegetal adecuada?
		Lección 3. ¿Cómo se escoge una especie vegetal?
		Lección 4. Reconocimiento de los conocimientos locales.
Módulo VI. Medida de reforestación	Unidad temática 1: ¿Qué es la reforestación y forestación?	Lección 1. ¿Qué entendemos por la reforestación y forestación?
		Lección 2. ¿Con qué objetivos se reforesta?

Módulo	Unidad temática	Lecciones	
	Unidad temática 2: Establecimiento de la reforestación o forestación	Lección 3. Elección del área y especies	
		Lección 4. Distanciamiento y sistema de siembra	
		Lección 5. Transporte de plantas	
		Lección 6. Hoyado	
		Lección 7. Siembra del plantón	
		Lección 8. Época de siembra	
		Lección 9. Protección de la reforestación	
		Unidad temática 3: Mantenimiento de la reforestación	Lección 10. ¿Cuáles son las actividades de mantenimiento de la reforestación?
			Lección 11. ¿Cuáles son las actividades de manejo de la reforestación?
		Unidad temática 4: Monitoreo de la reforestación	Lección 12. ¿Por qué realizar el monitoreo de la reforestación o forestación?
Módulo VII. Medida de revegetación	Unidad temática 1: ¿Qué es la revegetación?	Lección 1. ¿Qué entendemos por la revegetación?	
		Lección 2. ¿Cuál es el beneficio de la revegetación?	
		Lección 3. ¿Qué limitaciones y/o dificultades se pueden presentar en la revegetación?	
	Unidad temática 2: Establecimiento de la revegetación	Lección 4. Importancia del diseño de la revegetación	
		Lección 5. Instalación de la revegetación	
	Unidad temática 3: Mantenimiento y Monitoreo de la revegetación	Lección 6. ¿Cuáles son las actividades de mantenimiento en la revegetación?	
		Lección 7. Monitoreo de la revegetación	

Módulo	Unidad temática	Lecciones
Módulo VIII. Medida de control de cárcavas	Unidad temática 1: Concepto de cárcavas	Lección 1. ¿Qué son las cárcavas?
	Unidad temática 2: Control de cárcavas	Lección 2. ¿Qué es el control de cárcavas?
		Lección 3. Ámbito de aplicación del control de cárcavas
		Lección 4. Beneficios del control de cárcavas a la GRD
		Lección 5. Implementación de diques para el control de cárcavas
		Lección 6. Instalación de vegetación
	Unidad temática 3: Mantenimiento y monitoreo de la cárcava estabilizada	Lección 7. Mantenimiento del control de cárcavas
		Lección 8. Monitoreo
Módulo IX. Medida de terrazas de formación lenta	Unidad temática 1: Concepto de las terrazas de formación lenta	Lección 1. ¿Qué son las terrazas de formación lenta?
		Lección 2. ¿Por qué utilizar las terrazas de formación lenta en la GRD?
	Unidad temática 2: Ejecución de las terrazas de formación lenta	Lección 3. ¿Cómo se instala la terraza de formación lenta?
	Unidad temática 3: Mantenimiento y monitoreo de las terrazas de formación lenta	Lección 4. Mantenimiento y monitoreo
Módulo X. Medida de zanjas de infiltración	Unidad temática 1: Concepto de zanjas de infiltración	Lección 1. ¿Qué son las zanjas de infiltración?
		Lección 2. ¿Por qué utilizar las zanjas de infiltración en la GRD?
	Unidad temática 2: Mantenimiento y monitoreo	Lección 3. Mantenimiento y limpieza de la zanja de infiltración

Módulo	Unidad temática	Lecciones
Módulo XI. Medida de rehabilitación de andenes	Unidad temática 1: Concepto de los andenes	Lección 1. ¿Qué son los andenes?
		Lección 2. ¿Por qué recuperar los andenes?
	Unidad temática 2: Rehabilitar andenes	Lección 3. Reconocimiento de los andenes
		Lección 4. Actividades de rehabilitación de andenes
	Unidad temática 3: Mantenimiento y monitoreo	Lección 5. Mantenimiento de los andenes
		Lección 6. Monitoreo de los andenes
Módulo XII. Barreras forestales	Unidad temática 1: Concepto de barreras forestales	Lección 1. ¿Qué son barreras forestales?
		Lección 2. ¿Por qué utilizar barreras forestales en GRD?
	Unidad temática 2: Establecimiento de barreras forestales	Lección 4. ¿Cómo se instala la barrera forestal?
		Unidad temática 3: Mantenimiento y monitoreo
	Módulo XIII. Clausura de praderas	Unidad temática 1: Concepto de praderas naturales
Unidad temática 2: Clausura de praderas		
		Lección 3. ¿Por qué es una medida para la GRD?
		Lección 4. Construcción de cerco
Unidad temática 3: Mantenimiento y monitoreo		Lección 5. Mantenimiento y monitoreo de clausura de praderas

Módulos complementarios

Los módulos complementarios se encuentran dirigidos primordialmente a las autoridades, líderes y participantes que van a desarrollar la implementación, el funcionamiento, el mantenimiento y el monitoreo de las medidas de IN, y se imparten mediante acciones de capacitación y asistencia técnica.

De acuerdo con las medidas de IN seleccionadas para el área de intervención y con la información diagnóstica, podremos apreciar el grado de organización y planificación de los pobladores, organizaciones y autoridades.

Sobre esta información podremos implementar: el módulo XIV como paso preparatorio para que los pobladores se organicen y se pueda iniciar la implementación de la intervención, y a las acciones de capacitación y asistencia técnica;

y el módulo XV como parte de los conocimientos que los pobladores deben tener para prevenir y afrontar situaciones de accidentes que pudieran presentarse durante las acciones de asistencia técnica.

El módulo complementario XVI se implementa en la etapa final de la acción de sensibilización y es preparatoria para iniciar el desarrollo de las acciones de capacitación y asistencia técnica.

El módulo complementario XV se implementa como parte final de la acción de capacitación y es preparatorio para iniciar el desarrollo de las acciones de asistencia técnica.

Es muy importante que de acuerdo con el público y a la acción a desarrollar, los especialistas y capacitadores deben adecuar y contextualizar los contenidos de los mismos.³

Tabla 4. Módulos complementarios

Módulo	Unidad temática	Lecciones
Modulo XIV. Organización de la población en las medidas de in	Unidad temática I: Organización de la población en las medidas de IN	Lección 1. ¿Cómo se organiza la participación de los pobladores o comuneros en las medidas de IN?
Modulo XV. Prevención de accidentes	Unidad temática I: Prevención de accidentes en las medidas de IN	Lección 1. ¿Por qué ocurren los accidentes?
		Lección 2. Riesgos en trabajos de IN
		Lección 3. Equipos de protección individual
		Lección 4. Traslado de personal y materiales
		Lección 5. Primeros auxilios

³ Ver Anexo 3: Contenidos para los módulos complementarios en medidas de IN.

5.2.2. Segundo paso: identificación de las actividades y estrategias

El diseño de los módulos de capacitación y las sesiones de aprendizaje debe contemplar la transversalización del enfoque transversales, enfoque intercultural y enfoque intergeneracional mediante la aplicación de medidas fundamentadas en la información obtenida en el primer paso.

Debemos considerar los siguientes aspectos:

- Determinar si los espacios de capacitación deben ser los mismos para todas las personas o si se deberá contar con espacios por separado para hombres y mujeres, según las costumbres de la zona. En la medida de lo posible, se debe lograr que progresivamente las mujeres y los hombres ocupen los mismos espacios, especialmente aquellos que permiten la participación, el intercambio de ideas y la colaboración.
- Los horarios y días en los cuales es más factible que las mujeres puedan participar de las capacitaciones.
- Considerar la necesidad de implementar una guardería para las mujeres que participen y que les permita enfocar su atención en el espacio de capacitación con la tranquilidad de que sus hijos e hijas se encuentran atendidos. Dependiendo de las edades de los niños que asisten con sus madres a estos espacios se deberá implementar actividades para mantenerlos entretenidos; además, considerar la posibilidad de aprovechar este espacio para transferir información (adecuada a su edad y de manera lúdica) que se encuentre relacionada con la temática de la intervención. Se recomienda el uso de rompecabezas, coloreos, juegos de mesa, dinámicas, relacionados a la temática ecológica y de IN.⁴
- Se deben considerar el idioma con el cual los participantes se sienten más cómodos y el que asegura la mejor comprensión de los contenidos de la capacitación por parte de los mismos.

a. Identificación del tipo de capacitación

Teniendo en cuenta los contenidos a impartirse, se puede seleccionar entre dos (2) tipos de capacitación a desarrollarse:

Presencial: este tipo de capacitación es factible para las tres (3) acciones: sensibilización, capacitación y asistencia técnica. Para una capacitación de tipo presencial debemos tomar en cuenta algunas consideraciones:

- La existencia de un espacio físico donde se pueda realizar la capacitación.
- El lugar debe ser amplio, iluminado y ventilado para poder recibir un promedio de hasta treinta (30) participantes.
- Se debe contar con un espacio adicional para cuidar a los niños (hijos de las mujeres u hombres que asistan a la capacitación).
- Se debe tomar en cuenta los tiempos y horarios de la población objetivo, a fin de no superponerse con otras actividades propias de la comunidad y que limiten su asistencia.
- Se sugiere el apoyo de una persona de la zona para las labores de difusión y convocatoria, a fin de asegurar la participación de la población objetivo.
- La ubicación del espacio donde se va a realizar la capacitación debe ser de fácil acceso a la población objetivo-convocada.

Mixta: en este tipo de capacitación se combina lo virtual con lo presencial. Según los contenidos se recomienda que la modalidad virtual se considere solo para las acciones de sensibilización y capacitación (sujeto al criterio de los capacitadores). En cambio, la asistencia técnica debe realizarse siempre de manera presencial.

Para este tipo de capacitación se debe tomar en cuenta que para el segmento presencial se deben tener las mismas consideraciones del punto anterior:

Para el segmento virtual debemos tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Que la población objetivo de la capacitación cuente con las habilidades básicas para el manejo de los dispositivos que le permitirán acceder a la capacitación virtual.

⁴ Ver Anexo 4: Modelos de material para guardería.

- Que la población objetivo de la capacitación cuente con el acceso a dispositivos que le permitan seguir la capacitación de manera adecuada y le permitan participar en las actividades interactivas.
- Que los dispositivos con los cuales la población objetivo de la capacitación cuente para conectarse de manera virtual cumplen los requisitos técnicos mínimos para acceder a la plataforma que se va a utilizar.
- Que la población objetivo de la capacitación cuente con el acceso a conexión de internet.
- Que la velocidad de conexión (en la zona donde se encuentra la población objetivo) es apropiada a las herramientas virtuales que se van a utilizar en la misma, para evitar desconexiones súbitas o desfase en la participación debido a la lentitud en la transferencia de datos.
- Que las herramientas virtuales o plataformas a ser utilizadas para procesos de capacitación virtual deben ser simples y sencillas de manejar, que requieran un mínimo de instrucciones para adecuarse a su uso.
- Algunas de las herramientas virtuales que se puede considerar son:



* <https://meet.google.com/> y <https://zoom.us/> para las sesiones sincrónicas.



* <https://miro.com> como plataforma colaborativa para el uso de técnicas y estrategias interactivas.



* <https://www.youtube.com/> para la visualización de videos (motivadores, de transferencia de información y demás).



* Programas de mensajería instantánea, como WhatsApp, que permiten videollamadas grupales e individuales y el envío de archivos.

* Otras herramientas virtuales que los capacitadores consideren convenientes.

b. Identificación de los participantes por tipo de capacitación

Definido el tipo de capacitación para los módulos, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

En las capacitaciones presenciales los participantes pueden ser de los tres (3) públicos objetivos identificados: pobladores, autoridades y líderes de organizaciones.

En las capacitaciones virtuales, teniendo en cuenta que en la zona rural las posibilidades de acceso a dispositivos adecuados y a la conexión a internet son limitadas, se sugiere solo se considere a las autoridades, pues son los que cuentan –en su mayoría– con esta posibilidad.

c. Diseño de sesiones por módulo / acción / público objetivo

Diseño de los módulos

Para diseñar un plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales es necesario tener en cuenta qué tipo de contenidos y actividades se deben incluir para lograr dicho fortalecimiento. Por ello, es necesario plantear los objetivos generales y elaborar los módulos de acuerdo con cada objetivo general.

Es pertinente recordar que los objetivos generales se relacionan directamente con las necesidades de capacitación observadas en el diagnóstico situacional de la zona donde se realizará la intervención. Responden: ¿sobre qué temas necesita ser capacitada la población?

Una vez que se han determinado los temas, es necesario agruparlos según el tipo de acción con que se relaciona:

- ¿Se espera concientizar a la población sobre la importancia de un tema?
- ¿Se trata de un contenido teórico que se busca transmitir?
- ¿Se quiere desarrollar conocimientos técnicos o prácticos?

Lo habitual es elaborar un módulo por cada tema, asociándolo con un objetivo general y un tipo de acción, de modo que se suele elaborar módulos destinados a transmitir conocimientos teóricos (acciones de capacitación); módulos destinados a concientizar a la población (acciones de sensi-

bilización) o módulos destinados a enseñar o mejorar ciertos procedimientos (acciones de asistencia técnica).

En cambio, los módulos orientados a acciones de sensibilización deben contener solo la información más pertinente, aquella que permite a la población en general comprender la importancia de un tema, por lo que se debe presentar de forma dinámica, concisa y fácil de entender, puesto que su objetivo es movilizar actitudes en el público participante.

Finalmente, los módulos orientados a acciones de asistencia técnica, si bien deben presentar información completa, esta no debe enfocarse en los aspectos teóricos sino en aquellos dirigidos a la ejecución de tareas prácticas vinculadas a las medidas de IN; esto se debe a que su público objetivo ya está familiarizado con el tema o ha participado de las acciones de capacitación y solo necesita recordar lo necesario para la ejecución de dichas tareas.

Los anexos 1, 2 y 3 presentan contenidos desarrollados para los módulos I-XV; sin embargo, estos contenidos deben ser adaptados por el personal encargado de diseñar el plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales. Corresponde a este aplicar su criterio para modificar o reducir este contenido según el tipo de acción (sensibilización, capacitación o asistencia técnica) y otras necesidades de capacitación que haya identificado.

Determinados los ejes temáticos de cada módulo, lo siguiente es definir el tipo de capacitación (por ejemplo, una capacitación presencial), el público objetivo y el número de participantes por cada módulo. A continuación, se determina el número de sesiones y la duración para cada sesión.

Luego, se realiza una breve explicación de los contenidos y la metodología que se va a emplear; asimismo, se describe brevemente los enfoques transversales considerados para la intervención. Cabe recordar que estos enfoques influyen en varios aspectos del proceso de capacitación, tales como el estilo de comunicación de los facilitadores o las medidas adoptadas para asegurar la participación.

Otros aspectos que se debe considerar son el tipo de evaluación (cualitativa o cuantitativa) y el instrumento que se utilizará (lista de cotejo, etc.) y definir el espacio en el cual se realizará la capacitación.

Para definir los contenidos del módulo, se debe desglosar los temas a desarrollar y los objetivos del módulo en subtemas y objetivos más específicos. Mediante esta estrategia de jerarquización, el módulo se puede subdividir en unidades y estas, a su vez, en lecciones.

Cada lección supone un fragmento del aprendizaje total que se espera alcanzar con el módulo y debe estar directamente relacionada con las otras lecciones de la unidad. Asimismo, las unidades también deben estar relacionadas para que los contenidos del módulo mantengan una estructura coherente.

Una vez que se han determinado las unidades temáticas y las lecciones con sus respectivos nombres, se debe definir los logros correspondientes a cada unidad y lección, y se ingresa la información en una matriz para que funcione a modo de índice para cada módulo.

Posteriormente, se incluye una matriz en la que se desglosa en cada una de las lecciones según el orden de jerarquía (módulo/unidad/lección) y se mencionan los logros específicos del aprendizaje, así como una breve descripción de los contenidos, las técnicas y las estrategias metodológicas, los materiales, los productos a elaborar y los criterios de evaluación.⁵

Fases de una sesión de aprendizaje

Para realizar el diseño metodológico de las sesiones de aprendizaje para las diversas acciones que se van a implementar (sensibilización, capacitación y asistencia técnica), debemos recordar que una sesión de aprendizaje consiste en una secuencia ordenada de pasos dirigidos a lograr un aprendizaje específico en los participantes. Algunas sesiones están dirigidas a desarrollar un solo tema/aprendizaje; otras

⁵ Ver Anexo 5. Formato de diseño de módulo de capacitación.

veces se busca desarrollar más de un tema-aprendizaje; y otras, solo se desarrolla una parte del aprendizaje, en cuyo caso debe articularse con el de las sesiones que le preceden y/o le suceden.

- Cuando se diseñen sesiones de aprendizaje para la acción de asistencia técnica, deberemos considerar algunos aspectos adicionales en la segunda fase de una sesión (fase de desarrollo): en este segmento el capacitador deberá agrupar a los participantes de acuerdo con la medida para dar las instrucciones en el área de intervención.
- La agrupación de los participantes se realizará en grupos o brigadas.
- Se realiza cada actividad de acuerdo con lo planificado, dividiendo a cada grupo por actividad, aunque el criterio que prima en esta secuencia es el criterio técnico de la IN.
- Se entregan las herramientas. Se sugiere que exista un registro de entrega y devolución de herramientas de trabajo.
- El capacitador explica a cada grupo cómo se realiza la actividad, realizándola primero como ejemplo; luego, cada participante la realizará siguiendo las instrucciones.

- La evaluación de cada grupo será a través de la observación de sus habilidades y del producto logrado (el trabajo realizado con la IN).
- Dentro de la designación de roles en un grupo o brigada siempre se debe considerar la asignación de un encargado del botiquín de primeros auxilios y de otro que se encargue de la supervisión en el uso del equipo de protección personal (EPP).

Fase de inicio

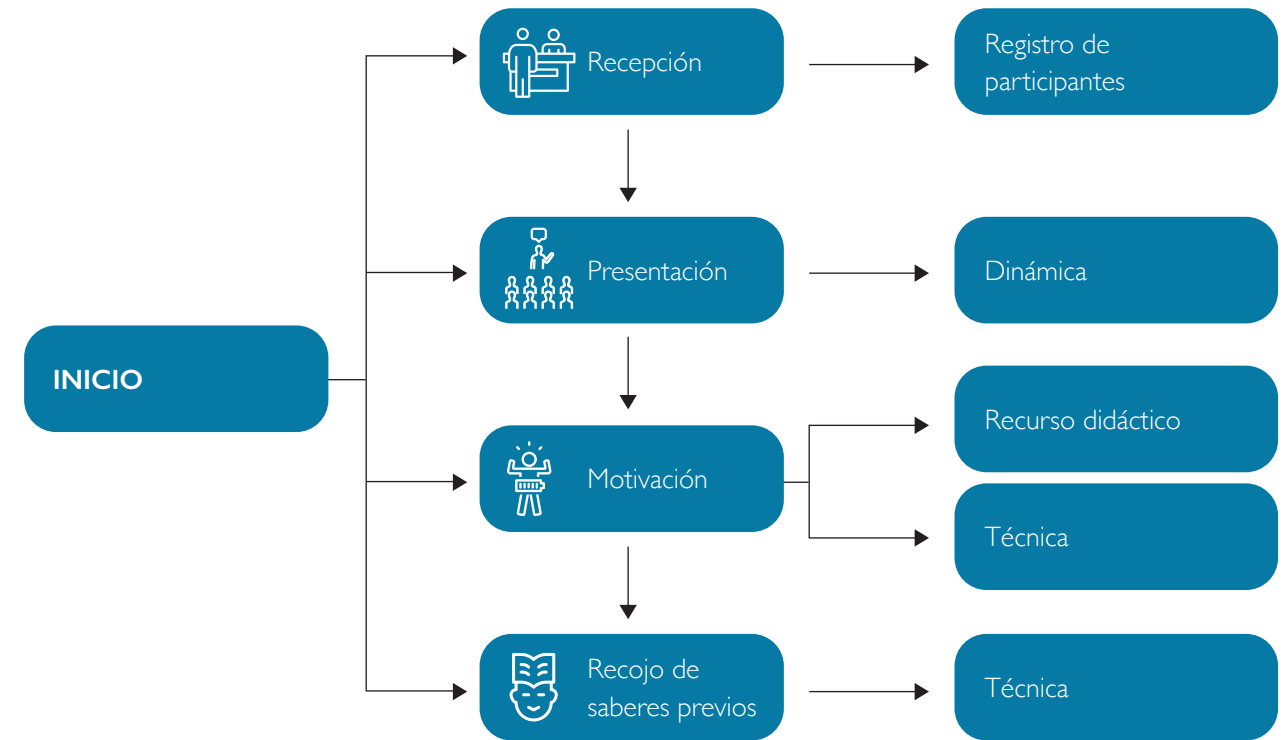
El inicio de una sesión de aprendizaje es de gran importancia, especialmente si se trata de la primera sesión del programa de capacitación. En esta parte, el facilitador debe obtener la confianza de los participantes, motivar su participación y recoger sus saberes previos. Si se tratara de la primera sesión del grupo, es recomendable iniciar con una dinámica de presentación. En caso de haber incorporaciones posteriores, se debe destinar solo algunos segundos para que los nuevos participantes puedan presentarse. Además, como parte del inicio, ya sea primera sesión o subsiguientes, siempre se deben establecer las normas de convivencia y destinar un espacio para el registro de los participantes que asisten.

El inicio de una sesión de aprendizaje presenta como mínimo dos partes: la motivación y el recojo de saberes previos.



Foto: Forest Trends

Figura 10. Fase de inicio en una sesión de aprendizaje



Fuente: Forest Trends

La motivación consiste en una actividad o técnica con la que se promueve la participación del grupo. Si bien los participantes pueden ya venir motivados, es recomendable que el facilitador siempre inicie la sesión con una motivación. Por ejemplo, se puede iniciar con la proyección de un video breve relacionado con el tema de la sesión, la presentación de una situación o datos chocantes, o una breve dinámica que genere un estado de ánimo favorable (Moore, Arévalo & McFarland, 2012).

Una vez realizada la motivación se debe proceder al recojo de los saberes previos. En esta parte los participantes comparten sus conocimientos y experiencias relacionados con

el tema de la sesión, los cuales son validados y reconocidos por los demás. Puede realizarse a través de una lluvia de ideas, alguna pequeña actividad grupal y demás. En ocasiones, esta parte puede ir integrada a la motivación (Moore, Arévalo & McFarland, 2012).

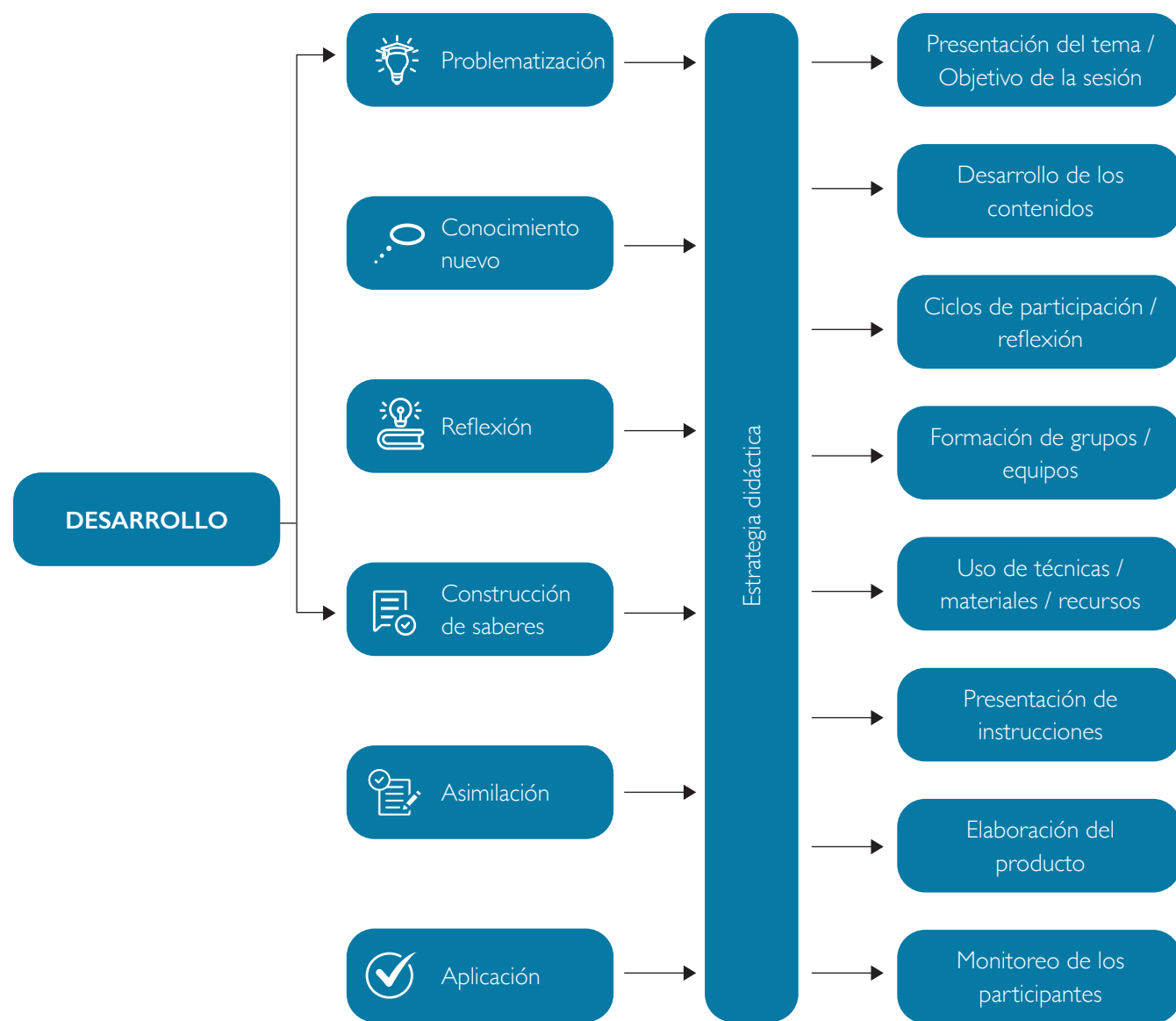
Para que el inicio de la sesión tenga el impacto deseado, el facilitador debe considerar: en primer lugar, el recurso utilizado como motivación no puede ser un resumen del tema a desarrollar, sino a penas un disparador que permita introducirlo a los participantes; en segundo lugar, la motivación debe tomar como máximo entre cinco (5) y diez (10) minutos de sesión.

Fase de desarrollo

El objetivo de las actividades de desarrollo es la construcción de conocimientos, lo cual implica la transmisión de información por parte del facilitador; la reflexión de los

participantes respecto a dicha información, su consecuente reelaboración e integración con sus saberes previos. Se puede dividir en dos (2) partes: la problematización y la construcción de los saberes.

Figura 11. Fase de desarrollo en una sesión de aprendizaje



Fuente: Forest Trends

La problematización consiste en enfrentar al participante con una situación nueva que requiere para su resolución adquirir información aún desconocida, desarrollar nuevas capacidades o fortalecer las que ya tiene. El facilitador debe ser capaz de justificar ante los participantes la importancia de esa información y la necesidad de desarrollar o fortalecer dichas capacidades.

Esta etapa puede darse a través de una dinámica, la presentación de un caso, una exposición y otras. Es importante intercalar momentos de reflexión conforme se presenta la información nueva. La introducción de nuevos conceptos, ideas o modos de realizar ciertos procedimientos que complementan o reemplazan a los anteriores puede ser raro para ciertos participantes, puesto que implica confrontar su propia visión con una nueva forma de ver la situación. Por ello, es importante que el facilitador piense cuidadosamente la manera en la que va a presentar dicha información, de modo que los participantes acepten la problematización y puedan construir sus nuevos saberes (Moore, Arévalo & McFarland, 2012).

En la etapa de construcción de saberes, los participantes van adquiriendo y apropiándose de los nuevos conocimientos. Comprende la necesidad e importancia de dichos saberes y participa de forma activa en la reunión, ya sea mediante intervenciones, preguntas o a través de las actividades

propuestas. El facilitador o la facilitadora debe presentar el contenido de la sesión de una forma que resulte atractiva e interesante para los participantes, adaptándose a su público, y transmitir los mensajes de diferentes maneras para optimizar la captación de información (Moore, Arévalo & McFarland, 2012).

En esta etapa, después de asimilar la nueva información, los participantes proceden a elaborar los productos que evidencian su aprendizaje mediante una actividad. Es necesario que el facilitador explique los pasos necesarios para su desarrollo, así como los criterios que determinan su correcta realización (indicadores de logro). El control sobre el tiempo y el monitoreo del trabajo de cada grupo es importante para evitar rezagos, resolver las últimas dudas de algunos participantes y asegurarse que el proceso de enseñanza/aprendizaje genere sus frutos.

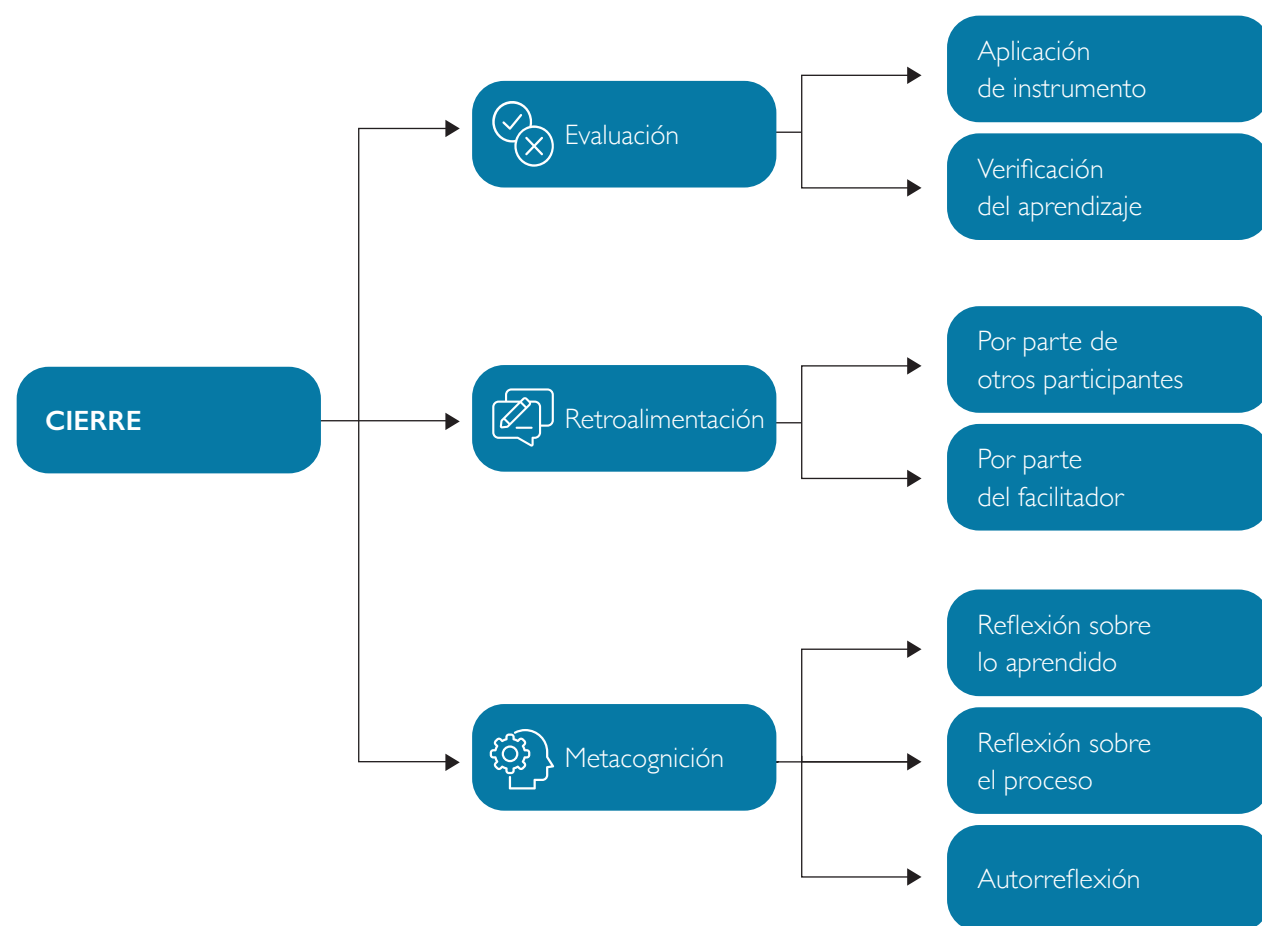
Fase de cierre

Finalmente, la etapa de cierre se compone de la evaluación de las evidencias de aprendizaje, la retroalimentación y la metacognición. Durante la evaluación, se verifica que los productos presenten los indicadores de logro a través del instrumento (guía de observación, lista de cotejo, rúbrica, entre otros) y el método de evaluación propuesto para la actividad (heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación).



Fuente: William Flores

Figura 12. Fase de cierre en una sesión de aprendizaje



Fuente: Forest Trends

Terminada la evaluación, se procede a brindar una retroalimentación de los productos, es decir, valorar los aspectos positivos (lo que está bien), aquellos que requieren mejora y algunas sugerencias. Luego se procede a una retroalimentación general (una síntesis de todo lo desarrollado en la sesión) y, finalmente, se invita a los participantes a realizar una metacognición.

La metacognición es un proceso de reflexión que realiza el participante acerca de su experiencia de aprendizaje. Responder: ¿qué he aprendido?, ¿cómo lo he aprendido?,

¿por qué es necesario? y ¿para qué me sirve lo aprendido? Asimismo, este proceso considera también la dimensión afectiva: ¿cómo me sentí respecto de lo aprendido (antes y durante la sesión) y cómo me siento ahora (después)? Terminada esta etapa, la sesión puede darse por finalizada y se procede a despedir a los participantes e invitarlos a la próxima sesión, en caso de que hubiere.

Existe otro aspecto que, aunque no forma parte integral de la sesión, también se debe considerar en un proceso de enseñanza/aprendizaje: la extensión del aprendizaje. Consiste en

el compromiso de los participantes en aplicar lo aprendido en el taller en situaciones nuevas y transmitirlo a los demás miembros de su comunidad. Aunque es un aspecto al que resulta difícil dar seguimiento, depende mucho de los facilitadores fomentar este compromiso y deseo de compartir entre los participantes. Después de todo, solo la práctica de los nuevos conocimientos por parte de los participantes puede determinar si el aprendizaje fue o no significativo para la comunidad (Moore, Arévalo & McFarland, 2012).

d. Diseño de una sesión de aprendizaje

A partir del módulo de capacitación diseñado, y teniendo en cuenta las fases de una sesión de aprendizaje, se procede a realizar el diseño por sesión de aprendizaje, entendiéndose la sesión como una secuencia de situaciones de aprendizaje orientadas a conseguir un objetivo.

Depende si estamos diseñando sesiones de aprendizaje para acciones de sensibilización, capacitación o asistencia técnica, variará el contenido del diseño, pero la secuencia lógica organizada en sus tres (3) fases es la misma.⁶

Sin embargo, para diseñar las sesiones de asistencia técnica debemos tener algunas consideraciones adicionales:

- Tomar en cuenta las capacidades de los participantes (revisar la evaluación de la etapa de capacitación).
- Identificar el espacio específico donde se va a desarrollar la asistencia técnica (para calcular los tiempos y forma de traslado, en caso sea necesario).
- Identificar los recursos con los que se cuenta para el desarrollo de la asistencia técnica.
- Identificar los logros esperados en dicho proceso (a nivel de asistencia técnica y articulada a la intervención).

Las razones por las que es necesario conocer dichos aspectos es que en esta etapa los participantes pondrán en práctica los conocimientos adquiridos en la etapa de capacitación.

Determinación del objetivo de la sesión de aprendizaje

El punto de partida habitual en el diseño de una sesión de aprendizaje es el objetivo del aprendizaje. Este objetivo es el aprendizaje que se desea lograr en los participantes. Responder: ¿qué es lo que se va a enseñar-aprender?

El objetivo de aprendizaje depende del área de conocimiento y el modelo educativo el cual se ha construido el programa. Por ejemplo, en el modelo por competencias, el objetivo de las sesiones es el desarrollo de una competencia del área que se trabaja. En el caso de los cursos o talleres de capacitación para adultos, el objetivo de aprendizaje también puede estar definido por la naturaleza del mismo.

Es importante distinguir los objetivos de capacitación de los objetivos de aprendizaje, mientras los primeros se enfocan en lo que el personal de capacitación desea lograr, los siguientes se enfocan en el logro de aprendizaje del público participante.

Una sesión orientada a transmitir información de índole teórica puede tener como objetivo el conocer, comprender, asimilar o integrar un nuevo dato o concepto, puesto que se enfoca más en el saber. Por ejemplo, el objetivo de aprendizaje de una sesión dirigida a capacitar sobre los alcances de una ley relacionada con la GRD podría ser "Comprende los cambios introducidos por la Ley n.º X en la GRD".

Una sesión perteneciente a un taller de asistencia técnica, en cambio, puede estar dirigida a enseñar o actualizar conocimientos de tipo procedimentales, enfocándose más en el saber hacer. Un ejemplo es un taller de viveros, cuyo objetivo puede ser "Construye un vivero utilizando especies locales".

En cambio, los talleres de sensibilización se diferencian de los demás porque se enfocan en el saber ser. Aunque suelen incluir información de índole teórica, su objetivo va más allá del espacio de capacitación, porque busca inculcar valores y

⁶ Ver Anexo 6: Diseño de una sesión

actitudes en la vida de los participantes a través de procesos de reflexión y sensibilización. Un ejemplo es el aporte de las mujeres en la economía de la comunidad, el cual puede tener como objetivos “Valora y fomenta la participación de las mujeres en los procesos de toma de decisiones”.

Diseño de los aspectos metodológicos de una sesión de aprendizaje

Una vez definido el objetivo y el público, es necesario definir los aspectos metodológicos. Responder: ¿cómo se va a enseñar? Un método de enseñanza es el conjunto de mecanismos o procedimientos racionales empleado para el logro de un objetivo. Propone una concepción sobre el proceso de enseñanza/aprendizaje y los fines que este debe perseguir. Por ejemplo, en las metodologías de tipo constructivistas, a diferencia de las tradicionales, se ve al individuo no como una tabla rasa que debe adquirir conocimientos, sino a un sujeto con saberes previos que participa de la construcción de nuevos conocimientos.

Los factores que influyen en la elección de la metodología suelen ser: el objetivo de la sesión, el público objetivo y las tendencias educativas. Por ejemplo, si se trata de un taller dirigido a adultos, se debe considerar los principios de la andragogía. Si el objetivo del programa de capacitación es que los participantes desarrollen un proyecto, puede ser recomendable el aprendizaje basado en proyectos (ABP).

Respecto de las tendencias educativas, es importante considerar; por un lado, los paradigmas educativos contemporáneos (como la importancia de desarrollar competencias) y, por otro, los enfoques transversales, puesto que moldean los contenidos y las acciones de la sesión desde la dimensión axiológica. Por ejemplo, si se trabaja bajo el enfoque intercultural, el equipo debe respetar y valorar la cultura de los demás; si se trabaja bajo el enfoque transversales, el facilitador o la facilitadora debe fomentar la participación equitativa de hombres y mujeres. En otras palabras, el equipo de capacitación debe asegurarse de que su lenguaje, sus acciones y sus actitudes estén alineadas con los valores definidos en los enfoques transversales; de lo contrario, la intervención no tendrá el impacto deseado.

Selección de las estrategias y técnicas en una sesión de aprendizaje

Lo siguiente que se debe definir son las estrategias, las técnicas y las actividades de aprendizaje que se van a plantear y utilizar en la sesión, las cuales se relacionan directamente con la metodología aplicada. Estos elementos se incorporan en la sesión de aprendizaje como parte integral de la secuencia didáctica, la cual consta de tres fases: inicio, desarrollo y cierre.

Se entiende por estrategia a un conjunto de procedimientos, apoyados en técnicas de enseñanza, dirigido a alcanzar unos objetivos de aprendizaje. Las técnicas son procedimientos didácticos que permiten realizar una parte del aprendizaje que se busca con la estrategia educativa. En cambio, las actividades son procedimientos que ejecutan una técnica, en el marco de un contenido específico, con el fin de obtener un producto.

Por ejemplo, en una sesión sobre medidas de reforestación, el facilitador o la facilitadora podrá elegir la estrategia de controversia (promover una discusión) y utilizar la técnica del debate. Para comprobar los aprendizajes, diseña una actividad por grupos: cada grupo debe decidir las zonas por orden de prioridad y las especies que se van a seleccionar para la reforestación; a continuación, un representante de cada grupo explicará y defenderá su propuesta con argumentos; luego, los representantes debatirán a fin de determinar cuál es la propuesta que se deberá implementar o, en su lugar, elaborar una nueva mediante consenso.

Es habitual que las actividades de aprendizaje de un plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales estén orientadas a la utilización de herramientas participativas. Estas herramientas consisten en productos o subproductos que representan de manera visual la información obtenida en la sesión. Las herramientas pueden servir como recurso didáctico, producto final de una sesión o insumo para el desarrollo de otros proyectos en la comunidad.

Para seleccionar la estrategia de una sesión de aprendizaje es necesario tomar en cuenta las características del público

participante, la metodología (enfoques generales y transversales), el tipo de acción (sensibilización, capacitación o asistencia técnica) y los objetivos de aprendizaje. Además, para seleccionar las técnicas y las actividades considerar en qué fase de la sesión se va a incorporar y para qué se va a utilizar.

Por ejemplo, al inicio de una sesión se puede utilizar una dinámica de presentación con el objetivo de conocer y permitir que los participantes se conozcan; a fin de recoger los saberes previos, el facilitador o la facilitadora puede utilizar una lluvia de ideas; durante el desarrollo, después de exponer información nueva, se puede plantear una reflexión por grupos. Tomar en cuenta que toda sesión debe contar con al menos una actividad de aprendizaje destinada a producir evidencias.

Las estrategias, las técnicas y las actividades deben realizarse seleccionadas con anticipación y estar incluidas en la planificación de las sesiones, puesto que el uso de ellas debe responder a un objetivo claro y no ser producto de la improvisación.

A continuación, se mencionan los tipos de técnicas y herramientas, así como algunas recomendaciones para su uso.

Técnicas

Es posible clasificar las técnicas⁷ en dos (2) grupos (Geilfus, 2002):

Dinámicas: son un conjunto de actividades destinadas a promover la interacción entre los miembros de un grupo y el trabajo cooperativo con el propósito de afianzar su sentido de interdependencia en la obtención de objetivos personales y grupales.

Comunicación oral: son procedimientos orientados al recojo, comparación y validación de información obtenida desde diferentes puntos de vista con el propósito de obtener la perspectiva de un grupo con relación a una problemática.

El Anexo 7 provee una lista de técnicas que pueden ser incluidas por el personal de capacitación en el diseño de las sesiones. De acuerdo con los objetivos de aprendizaje, el personal de capacitación puede adaptarlas o proponer otras técnicas que estime más adecuadas para el contexto de las intervenciones de GDR con IN.

Dinámicas

Generalmente, las dinámicas responden a estos propósitos: presentación de participantes, rompehielo o facilitadoras de confianza, cohesión grupal, sociogramas, retroalimentación y animación (Marengo, 1995). Aunque existen muchas dinámicas para cada propósito, es importante reflexionar sobre el tipo de público y el tipo de contenido que queremos transmitir antes de seleccionar una de ellas.

- Es necesario considerar el momento de la sesión en el que se piensa insertar la dinámica, de modo que el tipo de dinámica concuerde con las etapas del proceso didáctico previamente planificado.
- Un error habitual que debe ser evitado es el de llenar la sesión con muchas dinámicas, puesto que hacerlo genera que los participantes se distraigan y pierdan de vista el objetivo principal de la sesión. Otras veces, provoca cansancio en los participantes o hace que piensen que el facilitador o la facilitadora está improvisando y no domina el tema de la sesión.

Para escoger qué dinámica resulta apropiada, el personal de capacitación debe considerar las características del grupo y cuál es el motivo que justifica su uso. No estimar las características del grupo puede resultar contraproducente: por ejemplo, emplear una dinámica lúdica, adecuada para un público juvenil, con personas adultas de entre cuarenta (40) y cincuenta (50) años puede generar fastidio y enfado.

Comunicación oral

Son procedimientos orientados al recojo, comparación y validación de información obtenida desde diferentes puntos

⁷ Ver Anexo 7. Técnicas.

de vista, con el propósito de obtener la perspectiva de un grupo con relación a una problemática.

Cuando se trabaja en entornos rurales es frecuente encontrar personas con estudios incompletos, sin educación formal e, incluso, en situación de analfabetismo, por lo que es importante prestar mucha atención a la forma en la que nos comunicamos (Geilfus, 2002).

- Es necesario considerar a cada individuo, independientemente de su nivel educativo, socioeconómico, origen étnico, sexo, edad o trasfondo cultural, como un agente capaz de aportar información, analizar una problemática, ofrecer soluciones, contribuir en la toma de decisiones e implementar acciones orientadas a resolver dicha problemática. Por ende, cada participante debe ser tratado con respeto y tener la oportunidad de expresarse.
- El facilitador debe asegurarse de que así sea para que, una vez compartidos, los aportes de cada uno ayuden a establecer acuerdos y sean considerados durante el proceso de toma de decisiones. Debe tener mucha paciencia, ser consciente de sus límites y estar abierto a aprender de los participantes fomentando una atmósfera de confianza que los motive a expresarse. Asimismo, ser flexible a cada situación y sensible a los estados de ánimo de los participantes (Geilfus, 2002).
- Al expresarse, debe emplear un lenguaje sencillo y procurar que toda la información que comunique (al menos, lo más importante) se presente también de manera gráfica a fin de que mejore la comprensión de los participantes. Estas indicaciones también deben seguirse al momento de formular preguntas. Asimismo, durante el desarrollo de la sesión no debe excluir a ningún miembro, más bien debe asegurar la participación de todos y de cada uno. En general, tener en cuenta los enfoques transversales durante la comunicación con los participantes.
- Hacer uso de lenguaje inclusivo para visibilizar correctamente a ambos géneros. En todos los casos en los que se acostumbre a utilizar el masculino neutro (por ejemplo, "hombres", "campesinos" o "los estudiantes") emplear las palabras para referirse a ambos sexos

("hombres y mujeres", "campesinos y campesinas" o "los estudiantes y las estudiantes"). También es posible utilizar expresiones neutras ("las personas", "los miembros de la comunidad", "estudiantes" sin el artículo).

- Cuando plantee un ejemplo, una situación o cualquier otro contenido, evitar incurrir en estereotipos de género o de cualquier otra índole. Esta recomendación se hace extensiva a cualquier otro material didáctico, ya sea impreso o audiovisual.
- Las preguntas formuladas durante la sesión deben ser abiertas, que estimule la discusión o promueva la reflexión por parte del grupo. A diferencia de las preguntas cerradas (que pueden responderse con un dato concreto, con un sí o un no), las preguntas abiertas fomentan la participación y permite a los participantes compartir sus saberes, movilizar sus capacidades y manifestar su deseo por comprender y colaborar.
- Evitar el tipo de preguntas que presentan declaraciones generales y poco precisas; también aquellas que manifiesten una actitud paternalista o las que solo pueden ser respondidas por un especialista. Si se busca fomentar la participación del grupo es importante que no se sientan sojuzgados ni subestimados (Geilfus, 2002).
- Para evitar la improvisación y los problemas que esta puede generar, es necesario que las preguntas sean elaboradas con anticipación y revisadas para ver si cumplen o no con las condiciones antes señaladas.
- Para asegurar la participación colectiva, los facilitadores deben asegurarse de que la información obtenida durante la sesión no sea superficial y pueda ser contrastada con información de otras fuentes o participantes. A partir de ese contraste, el facilitador debe guiar al grupo por el proceso lógico para extraer sus propias conclusiones, sin saltarse ninguna etapa ni imponer sus ideas. Las conclusiones deben ser parte de un proceso de razonamiento de los mismos participantes.
- Asimismo, es importante cumplir con cada compromiso establecido con la comunidad, puesto que de lo contrario la propuesta perderá credibilidad. En ese sentido, hay que ser cuidadosos con lo que se ofrece o promete y evitar expresiones ambiguas que puedan generar expectativas equivocadas (Geilfus, 2002).

Herramientas

Las herramientas⁸ pueden clasificarse de la siguiente manera (Geilfus, 2002):

- *Matrices*: son cuadros o tablas que nos permiten introducir los datos y las ideas obtenidas con el fin de organizarlos según su jerarquía, con fines comparativos, o para establecer relaciones entre dichos datos e ideas.
- *Mapas*: permiten esquematizar la información mediante una representación visual del contexto de estudio.
- *Diagramas temporales*: sirven para representar fenómenos o acontecimientos con el fin de observar su frecuencia o variación dentro de una escala temporal.
- *Flujogramas*: se utilizan para representar las diferentes fases de un proceso o un fenómeno, las cuales se relacionan con flechas para indicar el orden de ocurrencia de cada fase.

Cabe señalar que todo producto elaborado por los participantes es de su propiedad, por lo que es responsabilidad del equipo de capacitación tomar nota de la información y devolver dichos productos a sus autores.

El anexo 8 provee una lista de herramientas que pueden ser incluidas por el personal de capacitación en el diseño de las sesiones. De acuerdo con los objetivos de aprendizaje, el personal de capacitación puede adaptarlas o proponer otras herramientas que estime más adecuadas para el contexto de las intervenciones de GDR con IN.

Identificación de recursos necesarios para una sesión de aprendizaje

Lo siguiente a considerar son los recursos necesarios para el desarrollo de la sesión, principalmente los materiales y las herramientas que se van a emplear: plumones, papelógrafos, pizarra, computadora, proyector, diapositivas, videos y demás; es decir, aquellos que van a ser operados por el equipo de capacitación y/o los participantes. Estos materiales y herramientas sirven para desarrollar el contenido

de las sesiones y para que los participantes elaboren las evidencias de aprendizaje.

Como parte de la planificación, es necesario considerar otro tipo de recursos que también son determinantes para su desarrollo según su disponibilidad: el espacio de capacitación (cerrado o abierto), si se dispone de servicios (agua, electricidad, internet), carpetas, movilidad y demás; en otras palabras, cuáles son las condiciones con las que se cuentan. Estas pueden ser determinantes, por ejemplo, para elegir, entre un conjunto de alternativas, el lugar más adecuado para realizar las sesiones de capacitación.

Es frecuente que el espacio ofrezca ciertas limitaciones, como accesibilidad, aforo, iluminación y otros; cuando se presentan dichas limitaciones es necesario ajustar la sesión para poder desarrollarla. Por ejemplo, la falta de fluido eléctrico debido a una avería podrá suplirse con un generador o previa consulta y notificación, cambiar de fecha/hora de la sesión a fin de aprovechar la luz natural.

Tomar en cuenta las necesidades que pudiese tener el público asistente. Por ejemplo, contar con botiquín de emergencia, asignar un área de lactancia y/o productos de higiene femenina.

Lo ideal es que al planificar la sesión se diseñe con alternativas para cada actividad o dinámica que pudiera verse afectado por situaciones ajenas al control del facilitador. Por ejemplo, si se tenía previsto utilizar recursos multimedia y no se cuenta con electricidad, se deberá reemplazar por actividades que cumplan la misma intención, como una narración o la presentación de un caso.

Sin embargo, el recurso que mayor limitación y oportunidades ofrece al momento de desarrollar una sesión de aprendizaje es el tiempo. La duración de un programa de capacitación, así como el tiempo de las sesiones y fechas con que se dispone para el curso o taller, está determinada por el tiempo establecido en el cronograma.

⁸ Ver Anexo 8. Herramientas.

Debido a la cantidad de involucrados (participantes, capacitadores y demás), casi nunca es posible introducir cambios en un cronograma una vez aprobado. Una planificación adecuada implica que todas las acciones se realicen en los plazos previstos, por lo que, de surgir un inconveniente, lo más probable es que se deban ajustar los tiempos. Por este motivo, hay que ser cautos a la hora de elaborar los contenidos y elegir las actividades para una sesión, de modo que su desarrollo no exceda el plazo previsto.

Determinación de productos que evidencien el logro de aprendizaje

Habiendo determinado el objetivo de la sesión, el público objetivo, el espacio, la metodología y los recursos a utilizar, lo siguiente es definir las evidencias de aprendizaje. Las evidencias son básicamente los productos que van a desarrollar los participantes como parte del proceso de enseñanza/aprendizaje y, como su nombre lo indica, son evidencias de que él o la participante ha alcanzado el propósito de aprendizaje previsto en la sesión.

Las evidencias pueden variar dependiendo del tipo de aprendizaje que se desea alcanzar, los recursos y tiempo con que se dispone. Tener presente que los objetivos de aprendizaje dependen en gran medida del tipo de acción a la que pertenecen (sensibilización, capacitación y asistencia técnica).

Por ejemplo, en una acción de capacitación (de tipo teórica), la evidencia puede ser la elaboración un mapa conceptual, para lo cual el facilitador o la facilitadora tendrá que formar grupos. Sin embargo, el tamaño o el número de los grupos podría suponer una presión sobre el tiempo disponible, por lo que se debe tener el criterio para escoger que tipo de evidencias se va a encargar.

El siguiente cuadro presenta algunos ejemplos de evidencias; sin embargo, de acuerdo con la situación y necesidades de la capacitación, el personal puede seleccionar otras que no se encuentran listadas y que estime pertinentes.

Por su elaboración	Individual	
	Grupal	
Según el tipo de conocimiento	Conocimientos teóricos o conceptuales	<i>Ejemplos:</i> - Esquemas, mapas, matrices, y otros organizadores visuales - Exposiciones y presentaciones - Cuestionarios resueltos
	Conocimientos técnicos o procedimentales	<i>Ejemplos:</i> - Realización de procedimientos - Simulacros - Representaciones
	Conocimientos actitudinales	<i>Ejemplos:</i> - Exposiciones - Simulacros - Dramatizaciones

Una vez seleccionada la evidencia, es importante definir los indicadores del logro del aprendizaje. Estos dependen directamente del aprendizaje esperado y se traducen como aquellos elementos observables que permiten medir en qué grado se ha alcanzado el aprendizaje deseado.

Por ejemplo, si la evidencia de una sesión es la realización de un injerto, los indicadores estarán basados en una lista de los pasos para su realización y su correcta ejecución. En el caso de que algunos de los pasos fuesen omitidos, realizados en otro orden o de una manera diferente, corresponderá al personal encargado del taller determinar en qué medida esto afecta al producto y brindar la retroali-

mentación respectiva a fin de mejorar los aprendizajes del público participante.

Desarrollo de materiales y recursos didácticos para las sesiones

Según el contenido de la sesión, los recursos disponibles y los objetivos de aprendizaje, el personal encargado de diseñar los materiales puede utilizar materiales impresos, materiales de imagen fija y/o materiales audiovisuales. El siguiente cuadro presenta algunos ejemplos de materiales, según su uso extendido en sesiones presenciales y virtuales; sin embargo, de acuerdo con las necesidades y/o facilidades del contexto, el personal puede utilizar otros que no se encuentran listados.

Tabla 5. Materiales y recursos didácticos para las sesiones presenciales y virtuales

Materiales y recursos didácticos	Sesiones presenciales	Sesiones virtuales
Impresos	Guías y manuales Libros y revistas Fotocopias y separatas Fichas de trabajo Cuestionarios	Guías y manuales Libros y revistas Archivos de texto Formularios
Imagen fija	Fotografías e imágenes Gráficos Organizadores visuales Infografías Diapositivas	Fotografías e imágenes Gráficos Organizadores visuales Infografías Diapositivas
Audiovisuales	Audios Podcast Videos	Audios Podcast Videos Webinar Videoconferencias

Fuente: Forest Trends

Para la elaboración de estos materiales es importante valorar las siguientes recomendaciones, las cuales se añaden a las antes sugeridas en el acápite sobre la selección de las estrategias y técnicas en una sesión de aprendizaje:

- Utilizar un lenguaje sencillo en los materiales que incluyan texto o voz.
- Según las características de la zona de intervención identificadas en el DS puede ser pertinente el uso de materiales en lenguas originarias o bilingües, como medida de transversalización del enfoque intercultural.
- En el caso de material impreso, apoyarlo con imágenes y elementos visuales. Materiales con textos discontinuos puede ser una buena alternativa.
- Utilizar un lenguaje inclusivo para visibilizar el aporte y la participación de las mujeres, medida de transversalización del enfoque transversales.
- Las imágenes y las fotografías que representen personas deben explicitar la presencia de hombres y mujeres, así como personas con diversos rasgos étnicos y grupos etarios. De esa manera, se transversalizan los enfoques de género, intercultural e intergeneracional.
- Las imágenes deben presentar un diseño sencillo y ser de alta calidad a fin de evitar distorsiones.
- Cuando se empleen imágenes acompañadas de texto, como en una infografía o una diapositiva, evitar demasiado texto e imágenes a fin de no saturar la vista.
- Cada diapositiva, infografía o imagen debe tener un solo tema bien delimitado, la información puntual y un diseño conciso.
- En las diapositivas, evitar párrafos densos; en su lugar se puede incluir gráficos u organizadores visuales. Recordar que la diapositiva es un apoyo visual a la presentación, no una copia literal de la exposición.
- Elegir fuentes sencillas y de un tamaño que resulte fácil de visualizar según el soporte: para materiales impresos, mínimo 11 o 12 puntos; para diapositivas, lo recomendable es mínimo 30 puntos.
- Se recomienda que los materiales audiovisuales no excedan de quince (15) minutos de duración; sin em-

bargo, depende del uso que se les dé (por ejemplo, como recurso motivador) puede requerir una duración menor:

- Los videos, al igual que las imágenes y las fotografías, explicitar la presencia de hombres y mujeres, así como personas con diversos rasgos étnicos y grupos etarios.
- Para las sesiones presenciales se recomienda entregar una copia impresa de los materiales utilizados para que los y las participantes puedan hacer seguimiento de la exposición y revisarlo posteriormente.
- Para las sesiones virtuales se recomienda enviar una copia digital de los materiales utilizados después de la sesión para que los y las participantes puedan revisarlo posteriormente.
- Es importante contextualizar los materiales para cada zona de intervención para que el público objetivo se sienta más motivado a revisarlos.

Diseño de una metodología de evaluación

La evaluación es un proceso que permite medir si las acciones emprendidas han permitido alcanzar los objetivos programados. Debido que para medir la efectividad de un programa de capacitación existen muchos criterios, es importante definir primero qué es lo que se va a evaluar y cuáles son los parámetros, es decir, los indicadores de logro. Según el o los parámetros, se debe elaborar un instrumento adecuado.⁹

Uno de los criterios más comunes para evaluar la efectividad de un programa es el grado de convocatoria y la asistencia. Aunque no es en sentido estricto un instrumento de evaluación, los registros de asistencia nos permiten medir precisamente ese indicador. Si el programa ha logrado convocar la cantidad de personas y el público con el perfil esperado, quiere decir que las estrategias de convocatoria han sido las adecuadas; caso contrario, precisan de una revisión. Por otro lado, si los registros de asistencia marcan una tendencia al abandono, es necesario averiguar los motivos de dicha deserción.

Para elaborar una lista de asistencia se sugiere considerar la inclusión de los siguientes datos:

- En el encabezado incluir los logos de las instituciones organizadoras, el nombre del evento, la ubicación donde se desarrolla el evento (por ejemplo: Centro Poblado de Ricardo Palma), la fecha y hora cuando se va a realizar.
- A continuación, reseñar el nombre del módulo, la unidad y la sesión.
- Luego, en una tabla, consignar los espacios para que los participantes puedan llenar con la información requerida: nombre, apellidos, edad, sexo, número de celular y número de DNI.
- Depende de a qué público objetivo esté orientada la capacitación podemos solicitar otros datos, como organización, institución, cargo o contacto de la institución.
- Terminada la tabla de datos se sugiere consignar un espacio para las observaciones, que será el lugar donde el encargado podrá anotar algún suceso o situación relevante que haya ocurrido durante la capacitación.
- Al finalizar, en la lista de asistencia se consignará un espacio para la firma del capacitador o la capacitadora.

En cambio, la guía de observación es un instrumento que permite recoger información diferente: niveles de participación, quiénes desempeñan roles de liderazgo, quiénes se mantienen al margen y demás. Debido a que está enfocado más a recoger actitudes de los participantes, nos permite conocer más sobre el carácter de los participantes, elaborar actividades que los integren y puedan desarrollar los aprendizajes previstos. Este instrumento es de particular importancia en las acciones de sensibilización, porque nos permite tomar nota de los cambios de actitud en los participantes para evaluar la efectividad de las acciones.

Para diseñar y utilizar una guía de observación se recomiendan los siguientes pasos:

- En el encabezado, incluir los logos de las instituciones organizadoras, el nombre del evento, la ubicación donde se desarrolla el evento (por ejemplo: Centro Poblado de Ricardo Palma), la fecha y hora cuando se va a realizar.
- A continuación, reseñar el nombre del módulo, la unidad y la sesión.
- Luego, determinar los objetivos de la observación, es decir, qué aspectos conductuales o actitudes son las que se quiere observar; por ejemplo: grado de participación, estilos de liderazgo, participación femenina, mecanismos de organización y toma de decisiones, grados de motivación e implicancia, volumen de tardanzas y sus motivos, entre otros.
- Debajo de los parámetros a observar, dejar un espacio para realizar anotaciones y el último cuarto de la hoja destinarlo a las conclusiones.
- Durante la sesión, observar detenidamente de forma crítica a los participantes con relación a los criterios seleccionados.
- Realizar anotaciones pertinentes a los objetivos previstos en la guía.
- En caso de que ya no quede espacio en el área para las anotaciones, continuar en otra hoja con el mismo diseño. Numerar las hojas.
- Al finalizar la sesión, revisar los apuntes e incluir algunos detalles que pudiesen haberse omitido.
- Leer las anotaciones y elaborar conclusiones a partir de lo observado.
- Luego, a partir de dichas conclusiones, elaborar un informe para dejar constancia de las incidencias y los aspectos positivos y negativos de la sesión, a propósito de que, en caso necesario, se puedan implementar mejoras en los procesos de capacitación.

Para evaluar si los participantes han asimilado una información o comprendido los pasos de un proceso se puede utilizar listas de cotejo. Para elaborar la lista solo es necesario enumerar lo que se espera observar en los productos o los participantes y, mediante el contraste, marcar con un check si está presente o no. Por ejemplo, en un mapa de finca¹⁰

⁹ Ver Anexo 9. Ejemplos de instrumentos de evaluación.

¹⁰ Ver Anexo 8. Herramientas.

existe una serie de elementos que deben incluirse; se elabora una lista con dichos elementos y se va señalando si están o no presentes en el producto entregado. Para los procesos, se enumeran los pasos de dichos pasos y cómo deben realizarse; luego, se van marcando conforme los participantes cumplen o no con lo indicado. De ese modo, se puede saber si se ha aprendido todo lo impartido en una sesión y cuáles son los aspectos que conviene reforzar.

Para diseñar una lista de cotejo se recomiendan los siguientes pasos:

- En el encabezado incluir los logos de las instituciones organizadoras, el nombre del evento, la ubicación donde se desarrolla el evento (por ejemplo: Centro Poblado de Ricardo Palma), la fecha y hora cuando se va a realizar.
- A continuación, reseñar el nombre del módulo, la unidad y la sesión.
- Definir el objeto de evaluación, es decir, qué cosa se está evaluando: conocimientos, procedimientos, productos o actitudes.
- En una columna, enumerar los indicadores de logro. Estos consisten en descripciones precisas sobre los elementos que, de estar presentes en el objeto de la evaluación, permiten determinar que el aprendizaje se ha dado de forma satisfactoria.
- A la derecha de los indicadores, se ubica una escala de dos (2) puntos para determinar la presencia o ausencia del indicador. Por ejemplo: sí/no; cumple/no cumple; etc.

En la etapa de metacognición, durante el cierre de las sesiones, se toma como base un cuestionario metacognitivo, el cual incluye preguntas del tipo ¿qué aprendí?, ¿cómo lo aprendí?, ¿para qué me sirve? y demás. Sin embargo, su uso es de tipo personal, puesto que se trata de una autoevaluación por parte de cada participante, y su propósito es hacer que los participantes sean más conscientes de su proceso de aprendizaje.

Para diseñar un cuestionario metacognitivo se sugieren considerar los siguientes datos:

- En el encabezado incluir los logos de las instituciones organizadoras, el nombre del evento, la ubicación donde se desarrolla el evento (por ejemplo: Centro Poblado de Ricardo Palma), la fecha y hora cuando se va a realizar.
- A continuación, reseñar el nombre del módulo, la unidad y la sesión.
- Debajo, enumerar entre cuatro (4) a cinco (5) preguntas cuyo propósito sea movilizar la autorreflexión de los participantes con relación a lo aprendido en la sesión.
- Las preguntas se elaboran a partir de ciertas preguntas guía, pero adecuándolas al contenido y al tipo de acción desarrollados en la sesión.
- Se recomienda dejar un espacio entre preguntas para que el participante pueda ingresar su respuesta por escrito en caso de que así lo desee.
- También se pueden desarrollar las preguntas de manera oral con el grupo.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de preguntas guía a partir de las cuales se puede elaborar un cuestionario metacognitivo:

- ¿Qué es lo que he aprendido?
- ¿Cómo lo he aprendido?
- ¿Por qué es importante lo que he aprendido?
- ¿Para qué me sirve lo que he aprendido?
- ¿Soy capaz de aplicar lo aprendido a otras situaciones?
- ¿Qué otros modos conozco para hacer lo que he aprendido?
- ¿Qué opino acerca de lo aprendido?
- ¿Cómo me hace sentir lo que he aprendido?

Un último instrumento que permite medir las actitudes de los participantes hacia un tema específico son las escalas Likert. Para elaborar una escala Likert se debe elaborar una lista de frases que describan una actitud o situación. A la derecha de cada ítem se colocan expresiones, como “totalmente de acuerdo”, “de acuerdo”, “neutral”, “en desacuerdo”, “totalmente en desacuerdo”, “siempre”, “casi siempre”, “a veces”, “casi nunca”, “nunca” o cualquier gradación similar.

Este tipo de escalas se puede utilizar como parte de una actividad para conocer más acerca de los sentimientos y opiniones de los participantes con relación al tema desarrollado, pero también como encuesta al final del curso o taller; para medir el nivel de satisfacción de los participantes respecto al taller o el facilitador; puesto que el desempeño del facilitador y los contenidos de un programa de capacitación también son aspectos que pueden (y deberían) ser evaluados.

Para elaborar una escala Likert se recomiendan seguir los siguientes pasos:

- En el encabezado incluir los logos de las instituciones organizadoras, el nombre del evento, la ubicación donde se desarrolla el evento (por ejemplo: Centro Poblado de Ricardo Palma), la fecha y hora cuando se va a realizar.
- A continuación, reseñar el nombre del módulo, la unidad y la sesión.
- Definir qué es lo que se va a medir: frecuencia, adhesión, dificultad, importancia o satisfacción.
- Elaborar una lista de oraciones afirmativas en las que se expresen los datos, actitudes u opiniones sobre el grupo objetivo.
- Determinar las opciones de respuesta según lo que se desea medir a través de una gradación, por ejemplo: “muy de acuerdo”, “de acuerdo”, “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, “en desacuerdo” y “muy en desacuerdo”; “siempre”, “casi siempre”, “ocasionalmente”, “casi nunca” y “nunca”; “muy importante”, “importante”, “algo importante”, “poco importante” y “sin importancia”; entre otras.
- Asignar un puntaje a cada opción de modo que, tras su aplicación, sea posible establecer las tendencias generales.
- Escribir con lenguaje sencillo las instrucciones para el llenado del instrumento.
- En una matriz, ingresar las oraciones en la columna izquierda y, del lado derecho, estructurar cinco (5) columnas para las respuestas (una por cada opción).

Las encuestas de satisfacción también pueden ser elaboradas mediante preguntas abiertas, para que los participan-

tes puedan realizar de forma directa críticas o sugerencias con relación al equipo de capacitación o a los contenidos, aunque se recomienda un diseño mixto (escala Likert acompañada de preguntas abiertas). Cabe anotar que las observaciones realizadas por los participantes brindan una retroalimentación a los organizadores con el objetivo de mejorar sus próximas intervenciones.

5.2.3. Tercer paso: Definición de presupuesto

a. Identificación de los recursos necesarios

Como punto de partida, para diseñar el presupuesto de capacitación, responder:

- ¿Qué tipo de acción voy a implementar?
- ¿Cuál es el objetivo de la capacitación?
- ¿Qué tipo de capacitación he definido (presencial, mixta)?
- ¿Qué tipos de materiales se necesitan? ¿Con cuánta frecuencia se llevará a cabo?
- ¿Qué tipo de especialista y qué cantidad se destinará para cada uno de los módulos por acción?
- ¿Cómo se evaluarán a quienes estén en capacitación?
- ¿Se requiere el traslado del personal para la capacitación?
- ¿Cuánto tiempo tomará el desarrollo de cada módulo por acción?
- ¿Posibles contingencias a contemplar?...
- Las respuestas a estas preguntas las podemos encontrar a partir de los módulos de capacitación y de las sesiones diseñadas, y las vamos a ordenar de acuerdo con cuatro (4) bloques:

Recursos humanos: definiremos los perfiles y la cantidad de personal a desarrollar la capacitación:

- El capacitador (por ejemplo, el especialista en gestión del riesgo).
- El personal de apoyo durante la capacitación (por ejemplo, el asistente que apoya al capacitador, el promotor en la zona que apoya en el proceso de difusión y convocatoria, la docente de la zona que apoya en el cuidado de los niños durante la capacitación para poder asegurar la asistencia de las mujeres, el intérprete dependiendo del idioma de la zona, entre otros).

- El personal de soporte técnico (por ejemplo, quienes se hacen cargo de la manipulación de los equipos técnicos y audiovisuales).
- Otro personal que consideremos conveniente.

Recursos materiales: aquellos materiales o servicios que se requieren para la implementación de la capacitación.

- Útiles de oficina
- Traslado
- Hospedaje
- Servicios de refrigerios
- Servicio de diseño y reproducción de materiales
- Otros recursos que se consideren convenientes.

Recursos tecnológicos: aquellos equipos para la implementación de la capacitación en sus tres (3) acciones: sensibilización, capacitación y asistencia técnica.

- Solicitar lo necesario para una capacitación en aula: laptop, proyector multimedia, parlante, entre otros.
- De lo necesario en asistencia técnica: por ejemplo, alquiler de algún equipo especializado.

Recursos de infraestructura: los recursos que impliquen la construcción temporal o alquiler de una infraestructura para la realización de la capacitación o de la asistencia técnica.

b. Costeo por acción y módulo de capacitación

Identificados los recursos necesarios se procede a realizar el costeo de cada uno de estos. Tomar en cuenta lo siguiente:

- En el formato del presupuesto indicar el nombre de la acción.
- En la acción correspondiente indicar el nombre del módulo a ser costeadado.
- Al interior del módulo, identificar las tareas para ejecutar la capacitación (dentro de la acción escogida).
- Para cada tarea, identificar la unidad de medida y las metas esperadas.
- Dentro de cada tarea, identificar los recursos requeridos de manera detallada para el desarrollo de la misma.
- Por cada uno de los recursos se debe consignar la unidad de medida (por ejemplo: servicio, unidad, millar y otras) y el importe en cuanto a costo unitario y costo total.
- Además, realizar la suma de los importes por tarea, módulo y acción.
- Para identificar los costos, y dependiendo del recurso requerido, identificar los proveedores potenciales o aquellos que son reconocidos en el mercado y solicitarles cotizaciones para escoger el que sea más conveniente (tener en cuenta costo, calidad, logística de traslado para acceder al recurso, entre otros) para desarrollar el presupuesto respectivo.



Foto: Paul Vallejos

Figura 13. Presupuesto. Costeo por módulo y capacitación

DESCRIPCIÓN		UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/	COSTO TOTAL S/
COSTO DE INVERSIÓN (SOLES S/)					S/
ACCIÓN I: SENSIBILIZACIÓN					S/
Act. 1.1	Módulo N°				S/
	Tarea 1.1.1				S/
	a.			S/	
	b.			S/	
	c.			S/	
	d.			S/	
	Tarea 1.n....				S/
	a.			S/	
ACCIÓN II: CAPACITACIÓN					S/
Act. 2.1	Módulo N°				S/
	Tarea 2.1.1.				S/
	a.			S/	
	b.			S/	
	c.			S/	
	d.			S/	
	Tarea 2.n...				S/
	a.			S/	
ACCIÓN III: ASISTENCIA TÉCNICA					S/
Act. 3.1.	Módulo N°				S/
	Tarea 3.1.1.				S/
	a.			S/	S/
	b.			S/	S/
	c.			S/	S/
	Tarea 3.n...				S/
	a.			S/	S/

Al finalizar el proceso de costeo tendremos una noción clara de cuánto será el monto que debemos destinar para el plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales¹¹ con lo cual procederemos a desarrollar el cronograma del mismo.

5.2.4. Cuarto paso: Definición del cronograma

a. Identificación del calendario comunal y estacional

El desarrollo de ciertas actividades comunitarias o fiestas patronales en fechas concretas puede ser un limitante para el cronograma de las capacitaciones, puesto que estas pueden afectar la convocatoria y la asistencia de la población objetivo.

Tomar en cuenta las fechas relevantes y las costumbres del público objetivo en relación con las fechas de convocatoria del evento¹².

Asimismo:

- Fiestas propias de la zona en torno a costumbres locales específicas (por ejemplo, el festival del cuy de Chasquitambo).
- Fechas destinadas a la cosecha y la siembra (por ejemplo, la limpia de acequias “sequia pitsé” de la localidad de Raquia, en febrero, y que ha sido declarada Patrimonio Cultural Inmaterial por el MINCULT).
- Elecciones, ya sean de las organizaciones (sociales, de base o comunales) o a nivel nacional, regional, provincial y distrital.
- Calendario cívico religioso (por ejemplo, el Día de la Madre o la celebración de algún santo patrono).

Las autoridades, los líderes de las organizaciones y la población en general conceden mayor importancia a las actividades propias de su región o localidad debido a que están arraigadas en el tiempo. Si se programan capacitaciones en dichas fechas existe una alta probabilidad de que el público participante no asista.

Además, las movilizaciones sociales que se producen durante los procesos electorales (en sus diferentes espacios y niveles) afectan la predisposición de los candidatos, los líderes y la población en general en cuanto a la negociación e implementación de proyectos. Por este motivo, no se recomienda utilizar estas fechas para la programación de capacitaciones.

El DS provee la información de las fechas clave para cada localidad y el análisis respectivo que permitirá identificar cuáles son las que podrían afectar el desarrollo del plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales. Una vez identificadas, se puede proceder a la programación de las capacitaciones por acción y módulo.

b. Elaboración del cronograma físico y financiero

Identificados los calendarios locales, los recursos necesarios y sus costos respectivos, y las tareas por módulo, realizar el cronograma físico y financiero por tarea y módulo¹³.

Tomar en cuenta lo siguiente:

- En el formato del cronograma físico y financiero indicar el nombre de acción.
- En la acción correspondiente indicar el nombre del módulo.
- Al interior del módulo, identificar las tareas que ejecutaremos en la capacitación (dentro de la acción escogida).
- Para cada tarea, identificar la unidad de medida y metas esperadas.
- En el caso del cronograma físico, ubicar las metas de la tarea y el módulo en el mes correspondiente.
- En el caso del cronograma financiero, ubicar en el mes correspondiente los montos que se programarán para los gastos requeridos durante el desarrollo de la acción.

Figura 14. Cronograma físico

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	MESES											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
COSTO DE INVERSIÓN (SOLES S/)														
ACCIÓN I: SENSIBILIZACIÓN														
Act. 1.1	Módulo N°													
	Tarea 1.1.1													
	Tarea 1.n....													
ACCIÓN II: CAPACITACIÓN														
Act. 2.1	Módulo N°													
	Tarea 2.1.1.													
	Tarea 2.n...													
ACCIÓN III: ASISTENCIA TÉCNICA														
Act. 3.1	Módulo N°													
	Tarea 3.1.1.													
	Tarea 3.n...													

¹¹ Ver Anexo 10. Ejemplo de costeo de un módulo en una acción.

¹² Esta información se encuentra en el Diagnóstico Socioeconómico, en la información relativa a las características del entorno.

¹³ Anexo 11. Ejemplo de cronograma físico y financiero.

Figura 15. Cronograma financiero

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
COSTO DE INVERSIÓN (SOLES S/)	S/												
ACCIÓN I: SENSIBILIZACIÓN	S/												
Act. 1.1 Módulo N°	S/												
Tarea 1.1.1	S/	S/											
Tarea 1.n....	S/		S/										
ACCIÓN II: CAPACITACIÓN	S/												
Act. 2.1 Módulo N°	S/												
Tarea 2.1.1.	S/			S/									
Tarea 2.n...	S/				S/								
ACCIÓN III: ASISTENCIA TÉCNICA	S/												
Act. 3.1. Módulo N°	S/												
Tarea 3.1.1.	S/				S/								
Tarea 3.n...	S/					S/							

Al finalizar el proceso del cronograma físico y financiero tendremos completo el plan de fortalecimiento de capacidades con enfoques transversales.

Anexos

Anexo I. Contenidos para los módulos generales de capacitación en medidas de IN

Módulo I: Enfoque de la gestión del riesgo de desastres (GRD)

La GRD tiene por objetivo reducir los factores de riesgo en el territorio enfocado en este tipo de proyectos de movimientos de masa e inundaciones aceleradas por las actividades antrópicas, las cuales generan pérdidas económicas, humanas y ambientales. La gestión preventiva ha sido manejada por obras de infraestructura gris que requieren grandes inversiones de capital para su construcción, operación y mantenimiento; en muchos casos, estas estructuras suelen ser poco flexibles para adaptarse a los cambios y las incertidumbres de tipo climático o socioeconómico. Por esta razón, se ha cambiado el paradigma integrando la IN como una acción complementaria de mitigación a largo plazo para lograr la sostenibilidad, sin dejar de lado a la población o comunidad. Actualmente se cuenta con un marco normativo donde la Autoridad de Reconstrucción con Cambios ha incluido soluciones de IN en sus planes integrales para hacer frente al fenómeno de El Niño en diecisiete (17) cuencas de la costa peruana, desde Tumbes hasta la región Ica, en complementariedad con las soluciones de infraestructura gris.

Objetivo general

Introducir los conceptos básicos para comprender el enfoque de gestión del riesgo de desastres para los proyectos con tipología de infraestructura natural.

Capacidades o competencias

Capacidad 1: comprende los principales conceptos de la gestión del riesgo de desastres.

Capacidad 2: aplica los principales conceptos de la gestión del riesgo de desastres en los proyectos que integren desastres naturales en su localidad.

Unidad temática I: Fundamentos teóricos

Lección 1. ¿Qué es la gestión del riesgo de desastres?

En esta lección se identifica el enfoque de la gestión del

riesgo de desastres y se proporciona información sobre sus componentes.

Lección 2. Conceptualización del peligro, vulnerabilidad y riesgo

En esta lección se describe la interrelación entre peligro, vulnerabilidad y riesgo dirigida a la gestión del riesgo de desastres.

Unidad temática I: Fundamentos teóricos

Lección 1. ¿Qué es la gestión del riesgo de desastres (GRD)? Esta lección es de tipo conceptual. Sin embargo, se recomienda trabajar el concepto con el diálogo a partir de la definición que se propone.

Gestión del riesgo de desastres

Proceso cuyo fin es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible¹⁴.

Tiene su base sobre dos (2) pilares:

- *Investigación científica* (ciencias naturales, ciencias de la salud), que es de carácter cuantitativo.
- *Registro de información*, referido al conocimiento, cultura y respuesta social de la población, el cual es más de carácter cualitativo y obedece a una cuestión cultural; responde a la condición de riesgos, la cual orienta las políticas estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado¹⁵.

Buscando reducir los niveles de riesgo existentes para proteger los medios de vida de los más vulnerables, la gestión

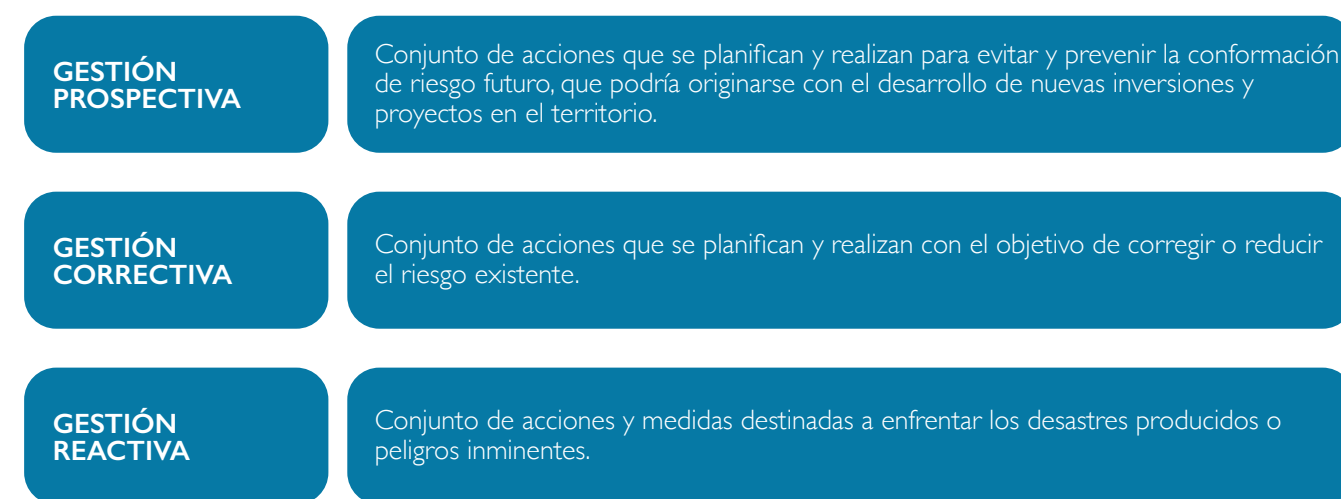
del riesgo de desastre constituye la base del desarrollo sostenible y, en este marco, está vinculada a otros temas transversales, como género, derechos y ambiente.

Componentes de la GRD

- La *gestión prospectiva* tiene que ver con la generación de acciones de planificación que promueven la prevención y evitan la generación de riesgos futuros. Es importante que cuando se intervenga no se haga daño para no interrumpir la unidad productora cuando se ejecute el proyecto.

- La *gestión correctiva* aborda la identificación de los riesgos actuales producto de una población asentada en una zona, servicio de un sector o la unidad productora donde se conoce que existe el riesgo donde el servicio es interrumpido producto de la manifestación de desastres, donde se debe mitigar los efectos de los desastres y realizar obras estructurales y no estructurales donde la IN puede contribuir para reducir los riesgos.
- La *gestión reactiva* aborda los preludios a los desastres, donde se pueda preparar la respuesta en corto tiempo e intervenga la emergencia directa producto del desastre.

Figura 33. Componentes de la gestión del riesgo de desastres



Fuente: NIWS, 2019

Dada la complejidad de las causas que generan las condiciones de riesgos; tanto que podemos pensar en un estado de situación en permanente evolución, se requiere una intervención multidimensional, política y técnica, que se caracterice por: i) su pluralidad e integralidad que signifique

la participación coordinada de una amplia gama de actores; e ii) incorporar la reducción de riesgos en la cultura institucional, integrando a autoridades, funcionarios, ciudadanos, empresas (basado en el proyecto regional de reducción de riesgos en capitales andinas)¹⁶.

¹⁴ Glosario CENEPRED, 2014.

¹⁵ Art 3, ley 29664.

¹⁶ PNUD, 2012.

Marco legal de IN en la GRD

- En la plataforma invierte.pe cuando define un proyecto de inversión pública no solo habla del desarrollo de capacidades de la infraestructura física o gris, también de IN donde se reconoce que la inversión pública va hacia el tema del capital natural.
- MINAM da lineamientos para los proyectos sobre ecosistemas y servicios ecosistémicos entrando a los temas de rehabilitación, además aprobó los lineamientos para la incorporación de criterios sobre IN y gestión del riesgo en un contexto de cambio climático, en el

marco de la reconstrucción con cambios

- Con la creación de la Ley de Riesgos de desastres se ve el cambio de paradigma de un enfoque proactivo a uno reactivo, con la creación del CENEPRED y la ARCC.
- Ley del marco del cambio climático, el cual da una apertura para trabajar con ecosistemas, con un enfoque de adaptación sobre la base de ecosistemas y la incorporación de la gestión del riesgo en contexto del cambio climático, algo más articulado entre desastres y manifestación del cambio climático.

La gestión del riesgo es un diagnóstico en el territorio con el fin de establecer las medidas correctivas para reducir la exposición, la fragilidad y aumentar la resiliencia, donde la IN juega un papel importante porque, además de conservar y proteger, permite reducir la vulnerabilidad del entorno y la unidad productora de servicio.

¿Qué es el desastre?

Es una interrupción grave en el funcionamiento de una comunidad, que causa grandes pérdidas a nivel humano, material o ambiental, suficientes para que la comunidad afectada no pueda salir adelante por sus propios medios y muchas veces necesitando apoyo externo.

condiciones de vulnerabilidad causados por el hombre y de un desarrollo inadecuado e insostenible en el tiempo.

Todo desastre tiene una expresión territorial definida, que puede variar entre lo local hasta cubrir grandes extensiones de un país, la cual no siempre coincide con una delimitación jurisdiccional. Además, el territorio donde ocurre un desastre no necesariamente es el mismo espacio donde se generaron los factores causales del riesgo.

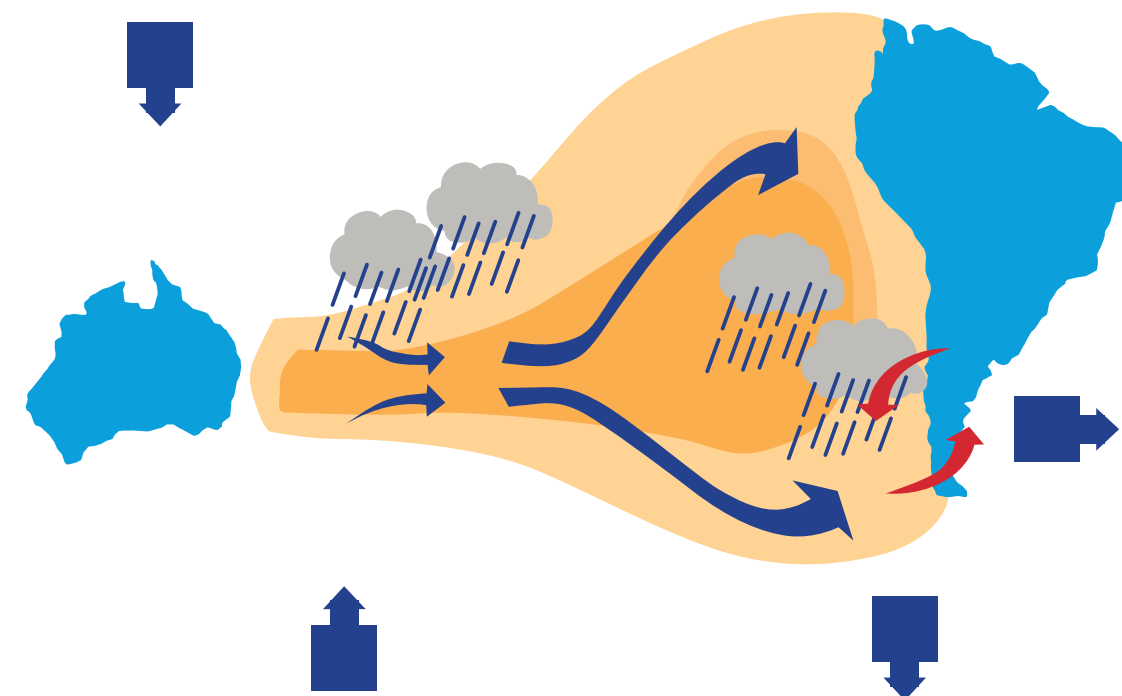
Los desastres no son resultado solo de fenómenos naturales, sino de la interacción de estos con la sociedad y el Estado, por lo que se debe considerar que la desigualdad y la pobreza son elementos importantes en relación con la vulnerabilidad, lo mismo que la capacidad institucional del Estado, cuyos mecanismos de planeamiento y regulación para ocupar de manera adecuada el territorio son claves para prevenir desastres.

Fenómeno de El Niño y la GRD

El fenómeno de El Niño costero (FEN) es parte de una serie de eventos naturales extremos relacionados con fenómenos recurrentes en el Perú, así como con otros resultantes

del cambio climático. Se caracteriza por el calentamiento del mar, que produce mayor humedad, lo que desencadena en fuertes lluvias y aumenta el caudal de los ríos, causando desbordes, inundaciones y huaicos¹⁷.

Figura 34. Ciclo del fenómeno de El Niño



Fuente: MINEDU, 2015. <https://portales.masimportantes.com/2015/11/10/ciclo-del-fenomeno-del-nino/>

¹⁷ Grupo propuesta ciudadana, 2015.

Un aspecto particular es que los diferentes episodios del fenómeno El Niño son muy distintos, no solo en intensidad (magnitud del calentamiento del mar), sino también en sus efectos. En 1983 llovió muy intensamente en la costa, pero en los Andes fue un año más seco de lo usual. En cambio, en 1998 llovió mucho en la costa y también en la zona andina (y los daños por las avenidas de los ríos fueron mayores). En ambos casos hubo desbordes y huaicos en la vertiente occidental de los Andes, a lo largo de toda la costa¹⁸. El Niño del 2017 tuvo un gran impacto en la economía y condiciones de la población de las zonas afectadas (costas norte, central y sur y en el área andina).

Las políticas territoriales son útiles para la prevención de riesgos, la disminución de la vulnerabilidad y la reducción de daños. Los procesos de planeamiento y ordenamiento del territorio, sin embargo, si la información recopilada por este instrumento no se usa para tomar decisiones y continúa la ocupación inadecuada del territorio, los factores de riesgo

se mantienen, por lo que ocurren los desastres; al mismo tiempo, las capacidades de recuperación de la población son cada vez menores.

Habiéndose dado sucesivos procesos de reconstrucción luego de los diversos FEN, se deben repasar los aprendizajes nacionales para apuntar a una mayor eficiencia y sostenibilidad. Por supuesto, esto acarrea, una serie de consideraciones, como la gestión y manejo de cuencas, las cuales nacen en la zona andina y desembocan en el océano Pacífico; lo que quiere decir que toda propuesta de reconstrucción, necesariamente tiene que comprender al río en su conjunto, desde la naciente (allí donde se deforesta cada día para integrar tierras a la agricultura, ocasionando degradación), hasta la parte baja (donde ocurren las mayores inundaciones). En este sentido, luego de El Niño costero del 2017, se creó la Autoridad para RCC, para trabajar proyectos orientados a reconstruir o reparar la infraestructura donde antes la había, e incluyó, por primera vez, proyectos de inversión con infraestructura natural (IN)

Si la reconstrucción se aborda nuevamente sin considerar el adecuado uso del territorio, los mapas de riesgos, la integralidad de las cuencas y los sistemas productivos, un siguiente fenómeno de El Niño volverá a encontrar al país con las mismas vulnerabilidades.

¿Qué es el desarrollo sostenible?

El desarrollo sostenible es el proceso de transformación natural, económica, social, cultural e institucional, que tiene por objeto asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano, la producción de bienes y la prestación de servicios, sin deteriorar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones¹⁹.

Se llama también desarrollo sostenible al desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro

la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades²⁰.

Todo desarrollo implica la mejora de las condiciones y niveles de vida de una sociedad o comunidad. Actualmente, existen dos (2) grandes modelos de desarrollo: uno tradicional, que busca un crecimiento económico sin restricciones, y uno alternativo, llamado desarrollo sostenible. El concepto de este último se sustenta en que los recursos del planeta, aunque abundantes, son limitados, por lo que

su explotación infinita y la concentración de beneficios que produce son insostenibles. Fue presentado por primera vez en 1987, en el informe Nuestro futuro común, de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas. En ese marco, los países deben elaborar sus propias agendas nacionales, regionales y locales de desarrollo sostenible. Para ello, Naciones Unidas planteó el Programa 21 o Agenda 21, un plan de acción para el desarrollo mundial sostenible del siglo XXI, desde el punto de vista social, económico y ecológico²¹.

Lección 2. Conceptualización del peligro, vulnerabilidad y riesgo

Esta lección es básicamente de tipo conceptual. Sin embargo, se recomienda trabajar cada concepto sobre la base del diálogo a partir de la definición que se entrega, invocando a los participantes a que identifiquen las definiciones trabajadas con su propia experiencia, tanto en sus localidades como en otros lugares que puedan conocer.

¿Qué es el peligro?

Es la probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos²².

Tipos

El peligro o amenaza, según su origen, es un evento generado por fenómenos de origen natural, o los inducidos por la actividad humana denominados socio natural y antrópico, que por su magnitud y características puede causar daño.

Los peligros naturales son fenómenos meteorológicos y climáticos severos y extremos; si bien algunas regiones son más vulnerables a ciertos peligros que otras. Los peligros naturales se convierten en desastres cuando destruyen vidas humanas y los medios de subsistencia.

El Perú está incluido entre los países más peligrosos del mundo en cuanto a eventos físicos adversos, porque en su territorio se presentan dos (2) tipos de peligro de origen natural: i) los de gran escala, como terremotos, fenómenos intensos y sequías severas, y ii) los de menor escala, como sismos regulares, deslizamientos, deslaves o huaicos, granizadas, heladas y lluvias estacionales que generan inundaciones. En general, el impacto de estos peligros de origen natural es difícil de controlar y reducir mediante acciones de los individuos.

Los peligros socio naturales corresponden a una inadecuada relación hombre naturaleza, y son aumentados en su magnitud o intensidad por esta. Están asociados con procesos de degradación ambiental o de intervención humana sobre los ecosistemas.

Los peligros inducidos son eventos originados por actividades realizadas por el hombre y se relacionan con los procesos de modernización, industrialización, desregulación industrial o importación, manejo y manipulación de desechos o productos tóxicos. Todo cambio tecnológico, así como la introducción de tecnología nueva o temporal, puede tener un papel en el aumento o la disminución de otros peligros.



Foto: Marie Guns

¹⁸ Mabres, 2015.

¹⁹ Glosario CENEPRED, 2014.

²⁰ Informe Brundtland "Nuestro futuro común", Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, 1987. Citado por la Mesa de Concertación para la Lucha Contra la Pobreza. 2009.

²¹ Chambers, R y G. Conway. Sustainable rural livelihoods: Practical concepts for the 21st century. Documento de debate sobre el IDS 296. Brighton: IDS, 1992. Citado por la Mesa de Concertación para la Lucha Contra la Pobreza. 2009.

²² Glosario CENEPRED.

Tabla 16. Clasificación del tipo de peligros por origen

Peligros de origen natural	Peligros de origen socio natural	Peligros de origen antrópico
<ul style="list-style-type: none"> • Sismos • Tsunamis • Erupciones volcánicas • Sequías • Granizadas • Lluvias intensas que ocasionan inundaciones, avalanchas de lodo y desbordamiento de ríos • Vientos fuertes • Movimientos o remoción de masas* 	<ul style="list-style-type: none"> • Inundaciones (relacionadas con deforestación de cuencas por acumulación de desechos domésticos, industriales y otros en los cauces) • Movimientos o remoción de masas* (en áreas de fuertes pendientes con deforestación o degradación) • Desertificación 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación ambiental • Incendios urbanos • Incendios forestales • Explosiones • Derrames de sustancias tóxicas

*Los movimientos o remoción de masas de suelo o roca en el sentido de la pendiente de una ladera por acción de la gravedad pueden referirse a deslizamientos, derrumbes, huaicos y hundimientos, entre otros (PREDECAN, 2009).

Fuente: Forest Trends, sobre la base de DGPM-MEF, 2007a



Los peligros que se analizarán en estos proyectos de IN son de origen natural:

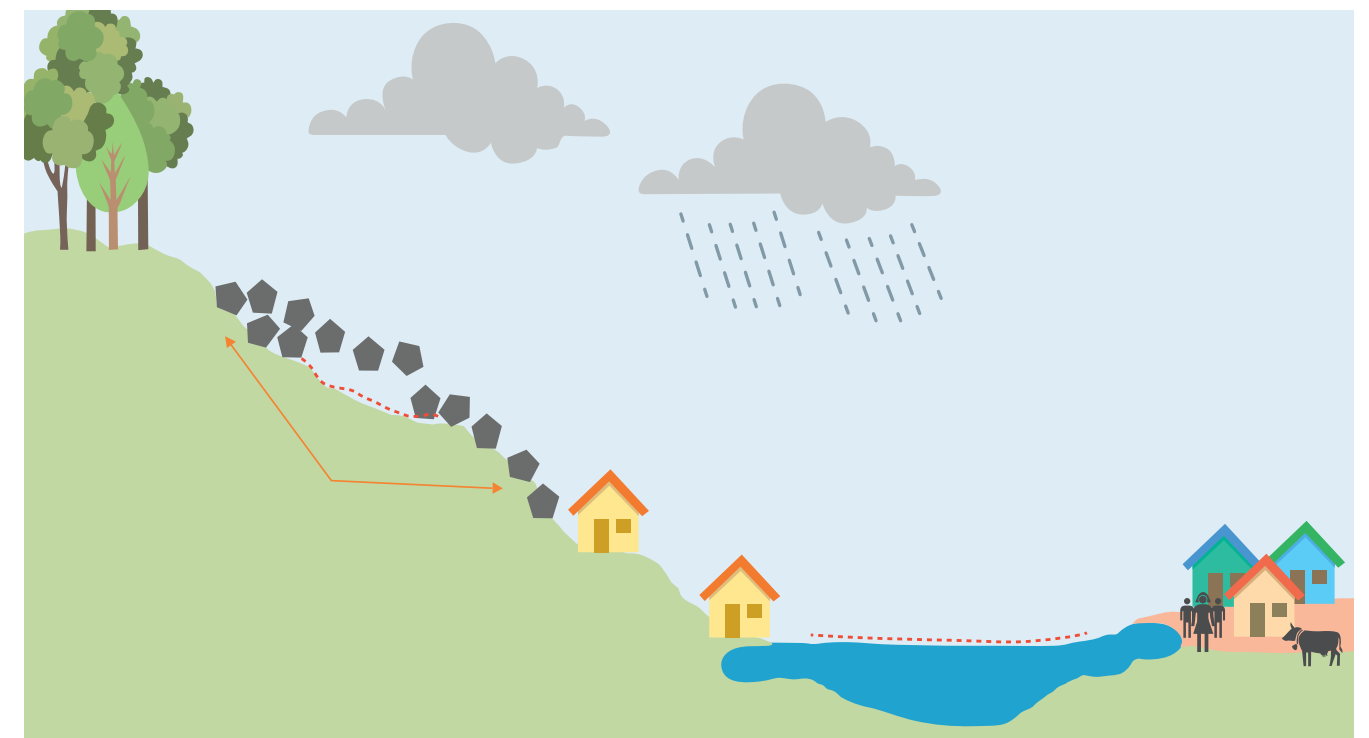


Inundaciones. Se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado, el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes.



Movimientos de masa. Son procesos de movilización lenta o rápida en laderas que involucran suelo, roca o ambos, causados por exceso de agua en el terreno y/o por efecto de la fuerza de gravedad. En el país se presentan más flujos de detritos o huaicos.

Figura 18. Peligros de movimientos de masa e inundaciones

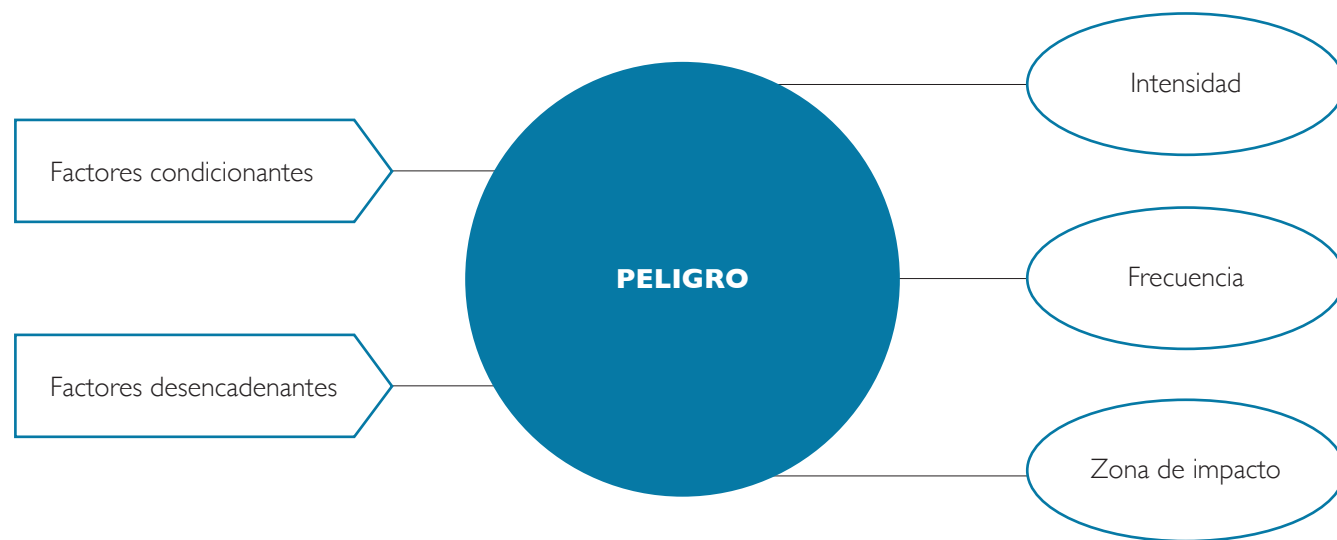


Fuente: NIWS, 2019

El peligro es un elemento externo (exógeno) y evento físico adverso que va a impactar en uno o varios territorios de manera secuencial o simultánea, se caracteriza por su gran potencial de daño, la cual se puede evaluar con factores de intensidad, frecuencia, periodos de retorno y tamaño de cobertura donde va a impactar el fenómeno. También están los factores de susceptibilidad, que vienen a ser los factores condicionantes y desencadenantes, donde las condiciones

preexistentes pueden favorecer a la manifestación del impacto de un evento físico adverso, como sería el peligro, y el que desencadena para que este se materialice y genere un impacto en determinado territorio. Por ejemplo, una zona de alta pendiente deforestada, con lluvias intensas en la parte media y alta de la cuenca van a generar flujos, y este flujo transitará por su cauce que es la quebrada y, si encuentra población en el medio, va a impactar:

Figura 36. Caracterización del peligro: no afecta si no hay una población de por medio



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

Factores de susceptibilidad

Factores condicionantes

Son parámetros propios del ámbito geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo

del fenómeno de origen natural (magnitud e intensidad) a tener un impacto a nivel geográfico, así como a su distribución espacial.

Figura 37. Factores condicionantes

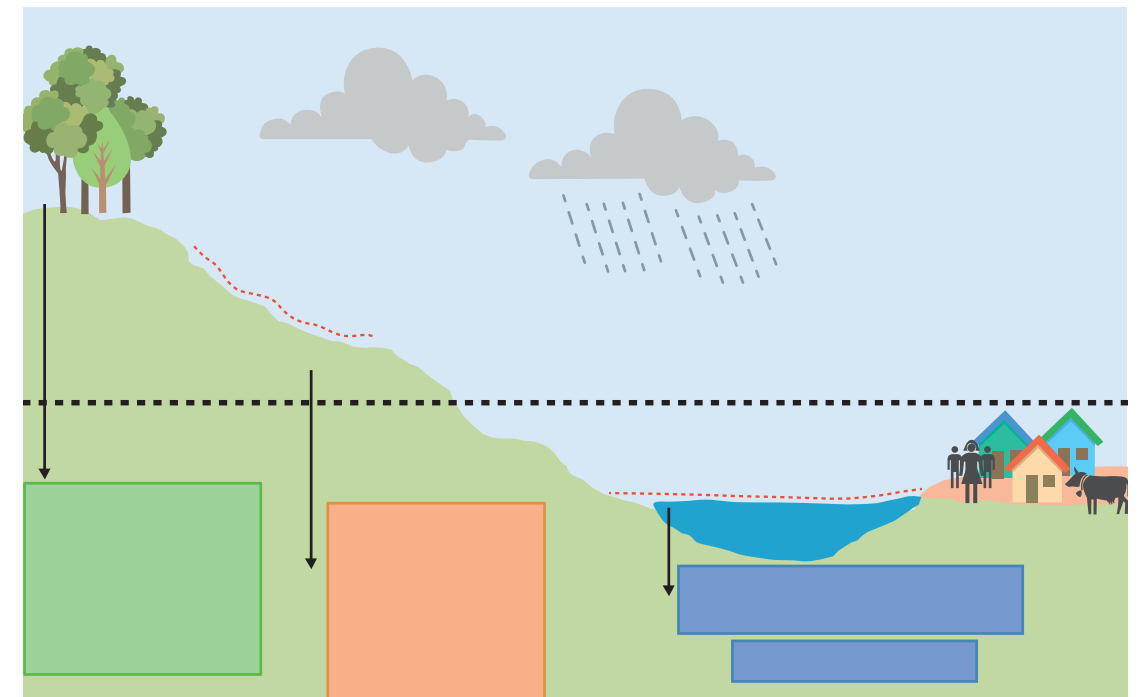


Tabla 12. Descripción de los factores condicionantes

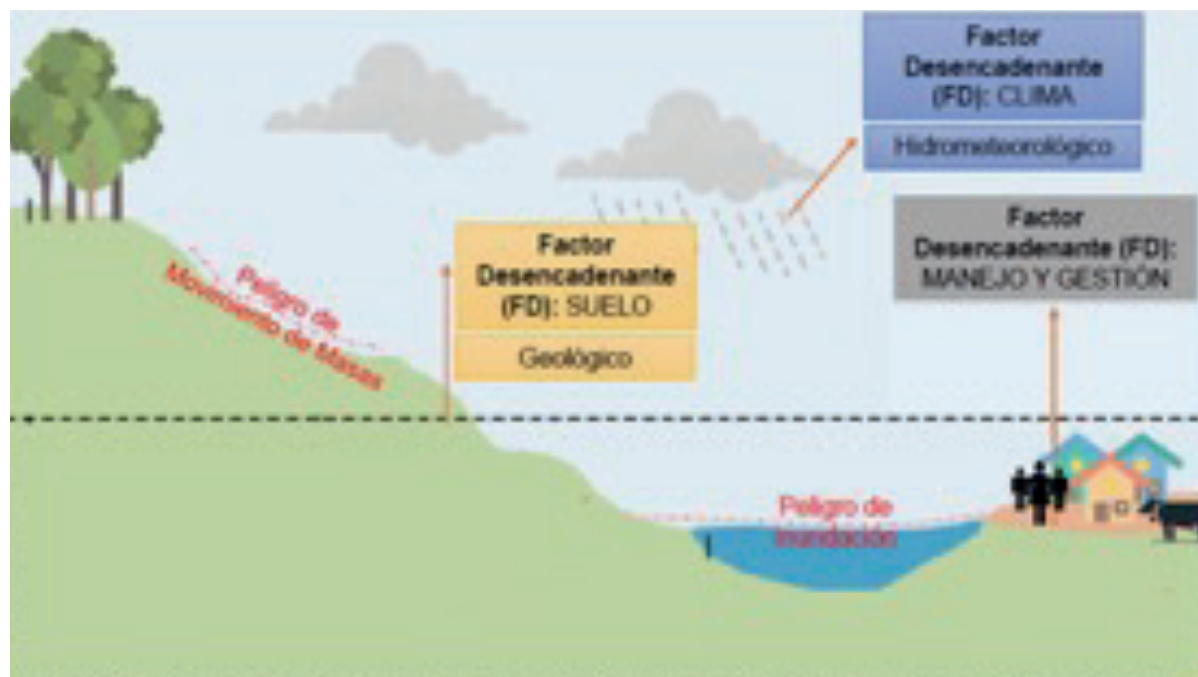
Geología	Estudia la forma exterior e interior terrestre, la naturaleza de las materias que la componen y su formación, de los cambios o alteraciones que estas han experimentado desde su origen.
Geomorfología	Estudia las formas superficiales de la Tierra, describiéndolas y ordenándolas sistemáticamente e investigando su origen y desarrollo.
Fisiografía	Descripción de los aspectos naturales del paisaje terrestre, relieve, vegetación suelos, entre otros.
Hidrología	Estudia la distribución espacial y temporal y las propiedades del agua, humedad del suelo y evaporación.
Edafología	Estudia la naturaleza y las condiciones de los suelos en relación con los seres vivos.

Fuente: CENEPRED, 2014

Factores desencadenantes

Son parámetros que desencadenan eventos y/o sucesos asociados que pueden generar peligros en un ámbito geográfico específico. Por ejemplo: las lluvias generan deslizamiento de material suelto o meteorizado, entre otros.

Figura 38. Factores desencadenantes



Fuente: NIWS, 2019

Tabla 13. Descripción de los factores desencadenantes

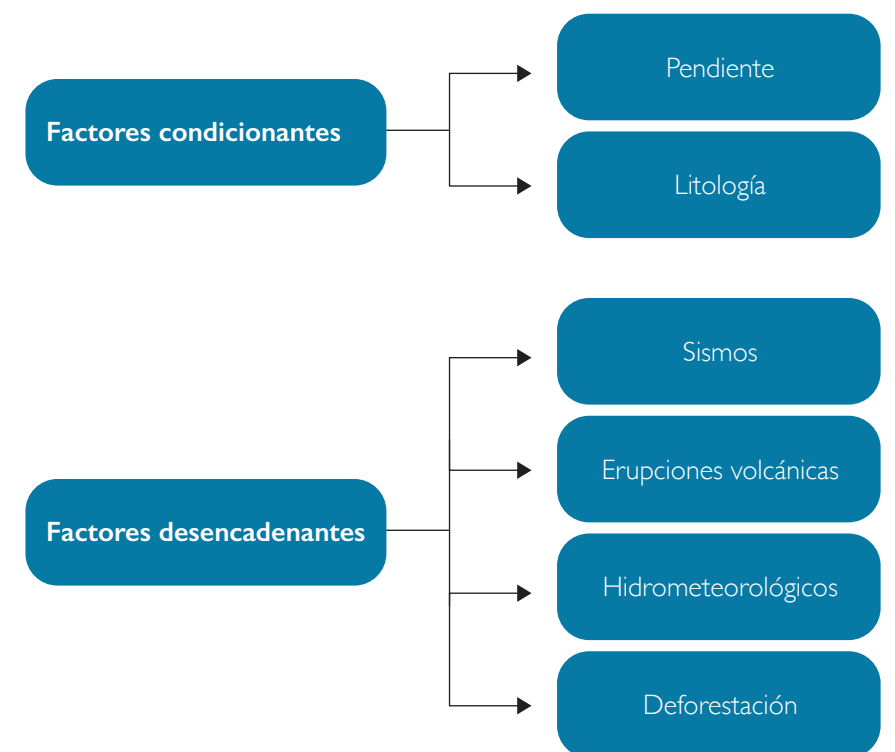
Hidrometeorológicos	Lluvias, temperatura, humedad del aire y brillo solar.
Geológicos	Colisión de placas tectónicas, zonas de actividad volcánica, fallas geológicas, movimientos de masa, desprendimientos de grandes bloques, entre otros.
Inducidas por el ser humano	Actividades económicas, sobreexplotación de recursos naturales, infraestructura, asentamientos humanos, crecimiento demográfico y demás.

Fuente: CENEPRED, 2014

En la tipología de estos proyectos de IN, los términos de factores condicionantes y desencadenantes son utilizados para indicar la susceptibilidad de un espacio geográfico.

Figura 39. Factores que influyen en el movimiento de masas

Movimientos en masa



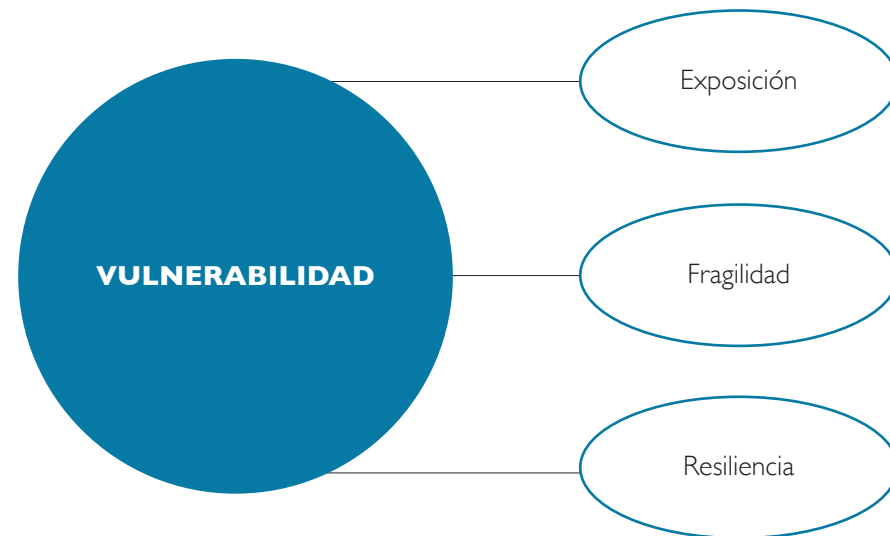
Fuente: NIWS, 2019

¿Qué es la vulnerabilidad?

Se define como el grado de resistencia y/o exposición de un elemento o de un conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro/amenaza²³. La vulnerabilidad presenta tres (3) factores: exposición, fragilidad y resiliencia (referida a tres dimensiones: económica, social y ambiental).

²³ Glosario CENEPRED, 2014.

Figura 40. Factores de la vulnerabilidad



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021



Foto: Armando Molina

Tabla 14. Factores de la vulnerabilidad

Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que puede deberse a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles.	Se refiere a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por ejemplo: formas de construcción, incumplimiento de una normativa vigente sobre construcción y/o materiales, entre otros.	Está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población.
Es el emplazamiento geográfico de poblaciones, servicios y medios de vida que nos ponen en la trayectoria del impacto de un peligro. Es eminentemente geográfico.	Debilidades relativas del evento que nos hacen muy susceptibles al impacto del fenómeno. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad.	Organización de la capacidad de recuperación post impacto, es importante porque da la posibilidad de subsistir o salir del problema.
A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.	A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad.	A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad. Es inversamente a los otros factores.

Fuente: NIWS, 2019

La vulnerabilidad es un análisis endógeno por la debilidad propia de la sociedad, donde aparece el peligro y los factores de exposición, fragilidad y resiliencia, que dan pie como sociedad a ser susceptibles a sufrir daños y pérdidas.

¿Qué es el riesgo?

Es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad e impacto de un peligro²⁴.

El riesgo es la suma de las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre u otro evento adverso en términos de vidas,

condiciones de salud, medios de sustento, bienes y servicios, en una comunidad o sociedad particular y en un periodo específico de tiempo en el futuro. Está en función de la amenaza/peligro y la vulnerabilidad, y es directamente proporcional a estos dos (2) factores, por lo que se puede afirmar que el riesgo es dinámico y puede aumentar o disminuir en la medida que ambos factores o uno de ellos varíen.

Figura 24. Condiciones del riesgo

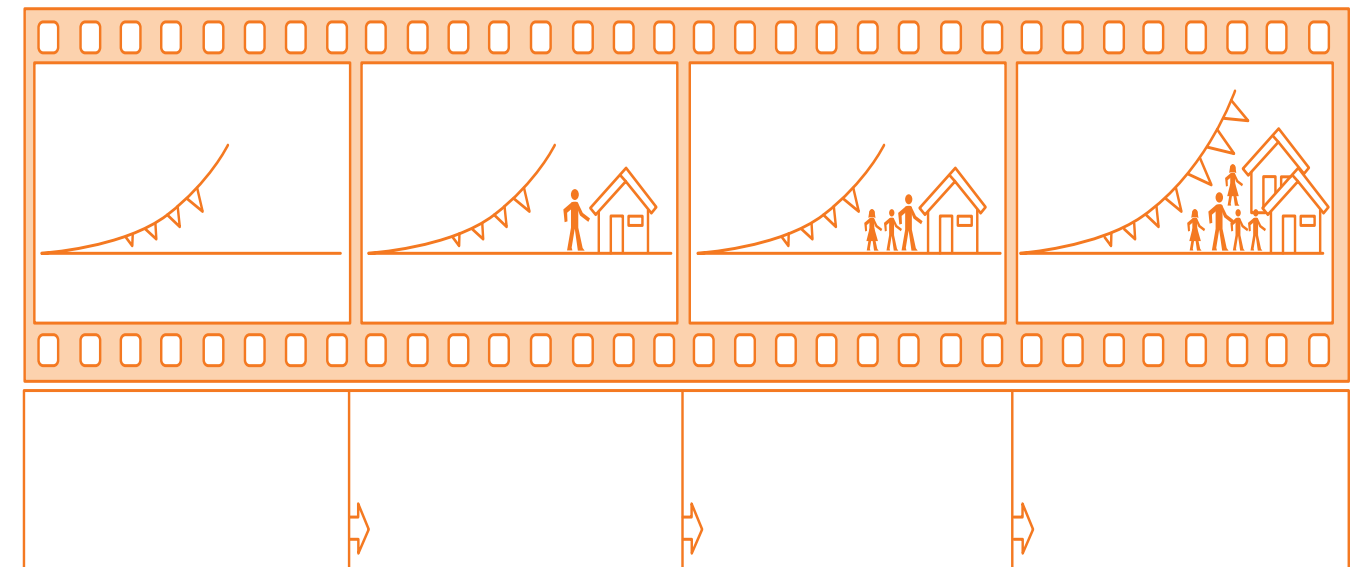


Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

A continuación, mediante cuatro (4) escenas se indica cómo se genera el riesgo, cuál es la caracterización y la progresión para que suceda un desastre.

²⁴ Manual de CENEPRED, 2014.

Figura 25. Caracterización y progresión del riesgo



- Riesgo es la probabilidad de peligro y vulnerabilidad.
- Riesgo es la probabilidad que en una organización social, servicios básicos o sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia del impacto de un peligro.
- El riesgo está relacionado con una inadecuada gestión de los procesos de desarrollo y del entorno ambiental de las distintas etapas negativas.


Análisis del riesgo de desastre

Para entender cómo es el proceso que va del riesgo al

desastre con damnificados, a continuación se presenta la



secuencia de cuatro (4) pasos.

Tabla 10. Análisis del riesgo de desastre

	<p style="text-align: center;">1</p> <p>Si el peligro y la vulnerabilidad no convergen en el territorio no habría problemas</p>
 <p>Factores de susceptibilidad Factores de vulnerabilidad Factores de evaluación</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p>Si el peligro y la vulnerabilidad convergen en el territorio habría la posibilidad de riesgos, si aumenta la probabilidad que ocurra con los factores de susceptibilidad y factores de vulnerabilidad se darían riesgos de niveles altos.</p>

Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

Tabla 11. Análisis del desastre

	<p style="text-align: center;">3</p> <p>Si continúa la progresión del nivel del riesgo podría desembocar en un desastre.</p>
 <p>Factores de susceptibilidad Factores de vulnerabilidad Factores de evaluación</p>	<p style="text-align: center;">4</p> <p>Se pasa entonces a impactar a la población, ahora serían damnificados afectados, que finalmente genera la interrupción y funcionamiento de los servicios y los medios de vida.</p>

Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

Módulo II: Cobertura vegetal, ecosistemas, servicio ecosistémico e IN

Los ecosistemas contribuyen a reducir el riesgo de desastres de múltiples formas. Sistemas naturales, como humedales, bosques o matorrales, pueden reducir la exposición física de las poblaciones ante eventos climáticos extremos, como las inundaciones o movimientos de masa, al servir como barreras naturales o amortiguadores que mitigan los impactos de estas amenazas.

Promover enfoques basados en ecosistemas, gestión de cuencas hidrográficas y gestión de áreas protegidas son medios para reducir el riesgo de desastres y aumentar la resiliencia de las comunidades.

La IN, en complemento a la infraestructura gris, forma parte integral de la GRD focalizado en los ecosistemas degradados y en el servicio ecosistémico de regulación de riesgos naturales.

Objetivo general

Dar información sobre los conceptos generales y la incorporación de IN en proyectos de gestión del riesgo de desastres.

Capacidades o competencias

Capacidad 1: comprende los principales conceptos que integran la cobertura vegetal y la formación vegetal y que favorecen la conciencia ecológica del participante con su entorno.

Capacidad 2: identifica los principales ecosistemas y servicios ecosistémicos que presenta su entorno para disminuir los riesgos naturales.

Capacidad 3: comprende el concepto de IN y su importancia como parte de la GRD.

Capacidad 4: aplica y reconoce las medidas de IN que van a ser realizadas en su poblado.

Capacidad 5: manifiesta una actitud positiva y comprometida con la seguridad de su poblado.

Unidad temática 1: Cobertura vegetal

Lección 1. ¿Qué es una vegetación arbórea, arbustiva y herbácea?

En esta lección se dan definiciones de árbol, arbusto y herbácea como individuos y sus funciones para entender mejor la composición de los ecosistemas.

Lección 2. ¿Qué es una formación vegetal?

En esta lección se da la definición de formación vegetal y sus tipos para entender la distribución que se da como paisajes.

Lección 3. ¿Por qué la cobertura vegetal del suelo es importante para la gestión del riesgo?

En esta lección se da a conocer la interacción entre la cobertura vegetal y la GRD enfocando en movimientos de masa e inundaciones.

Unidad temática 2: Ecosistema

Lección 4. ¿Qué es el ecosistema?

En esta lección se dan definiciones de ecosistemas y tipos de ecosistemas mostrando cuáles son los más utilizados en este tipo de proyectos.

Lección 5. ¿Qué es un ecosistema degradado?

En esta lección se describe el ecosistema degradado como unidad productora enfocado a la gestión del riesgo.

Lección 6. ¿Impulsores de pérdida de ecosistema?

En esta lección se listan los impulsores directos e indirectos para la pérdida de ecosistemas.

Unidad temática 3: Servicio ecosistémico

Lección 7. ¿Qué y cuáles son los servicios ecosistémicos?

En esta lección se describe el concepto de los servicios ecosistémicos y sus tipos para tener un conocimiento general de este tema.

Lección 8. ¿Qué es el servicio ecosistémico de regulación de riesgos naturales?

Esta lección describe el servicio ecosistémico de regulación de riesgos naturales, que es el ecosistema principal para los proyectos de GRD.

Lección 9. Beneficios de los servicios ecosistemas a la población

En esta lección se describen los beneficios social, ambiental y económico de los ecosistemas a la población con enfoque de GRD.

Unidad temática 4: IN y medidas de intervención para reducir el riesgo

Lección 10. Definición de la infraestructura natural

En esta lección se describe la definición de IN y otras definiciones que apoyan el tema de IN en la GDR, como áreas de intervención y zonas críticas.

Lección 11. Medidas de IN

En esta lección se describen las diferentes medidas que se utilizan en los proyectos de IN para proyectos de GRD.

Unidad temática 1: Cobertura vegetal

Lección 1. ¿Qué es una vegetación arbórea, arbustiva y herbácea?

¿Qué son las plantas?

Son seres vivos que producen su propio alimento mediante el proceso de la fotosíntesis. Captan la energía de la luz del sol a través de la clorofila y convierten el dióxido de carbono y el agua en azúcares que utilizan como fuente de energía.

Son sumamente importantes para el funcionamiento de la vida en el planeta. Son los únicos organismos que tienen la capacidad de consumir dióxido de carbono y proporcionar oxígeno a la atmósfera gracias a la fotosíntesis.

En el ambiente donde conviven diferentes especies vegetales, existe una organización conocida como estratos vegetales. Esto permite que las plantas se distribuyan en distintos niveles dentro de un mismo entorno, permitiendo que árboles, arbustos y hierbas coexistan sin competir ferozmente.

Características de las plantas

Tienen la capacidad natural para producir semillas. La semilla es un órgano de la planta definido como embrión, está rodeado por tejido nutritivo y, en ocasiones, envuelto por una cubierta o cáscara dura. Las plantas que no contienen semillas se reproducen por esporas.

Clorofila. Lo que le da el color a las plantas y algas es la clorofila, compuesto químico fundamental que está presente en grandes cantidades en las plantas; es imprescindible,

al igual que la luz, en el proceso de fotosíntesis, proceso de nutrición de las plantas.

No se desplazan. Es decir, son seres incapaces de desplazarse a voluntad (a diferencia de los animales). Algunas cambian de hábitat a merced de las aguas (algas y demás plantas acuáticas).

Autótrofos. Generan su propio alimento a partir de materia inorgánica (agua y sustancias del suelo y el aire) y luz solar (radiación ultravioleta). A este complejo proceso de fabricación de carbohidratos se conoce como fotosíntesis.

Fotosíntesis

Esta es la característica más importante y conocida de las plantas, les dio una enorme ventaja evolutiva y ha sido fundamental en su éxito. Permite a las plantas producir su propio alimento para realizar sus procesos biológicos, para ello utilizan energía solar y elementos inorgánicos que les permiten producir azúcares orgánicos complejos²⁵.

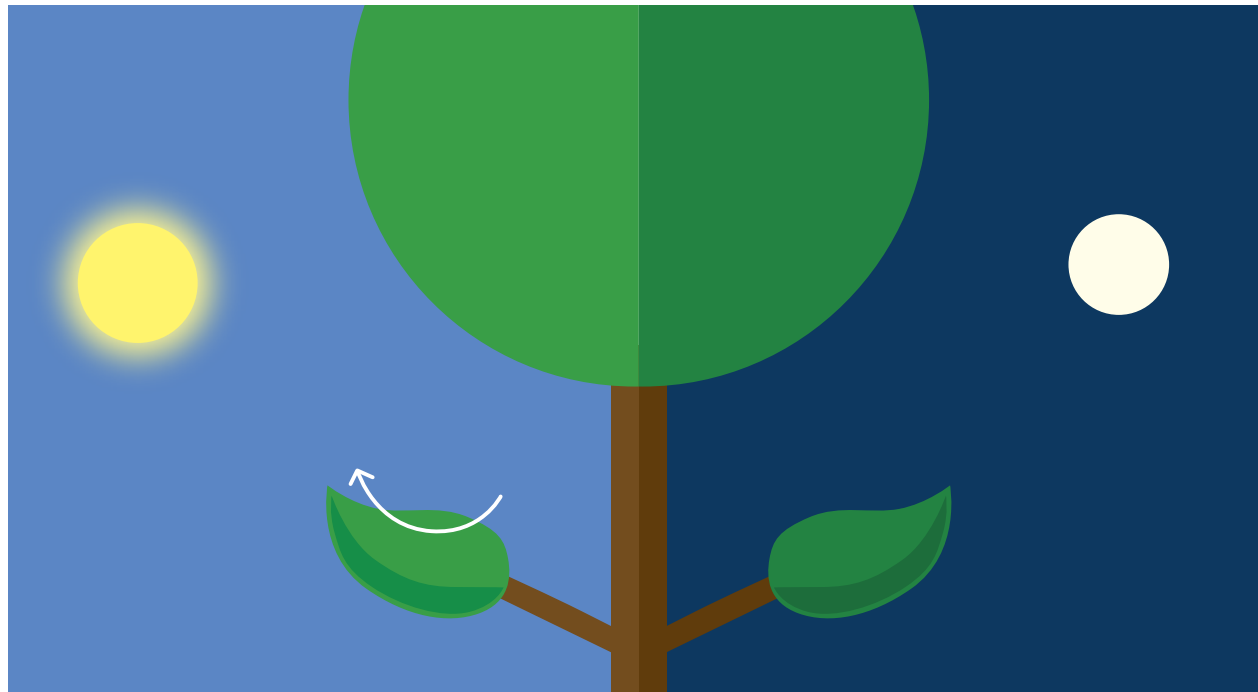
Fases de la fotosíntesis

Fase luminosa. La luz solar permite que se acumule energía química y poder reductor necesario para la siguiente fase, en este proceso se libera oxígeno.

Fase oscura. Se consume el CO₂ y la energía acumulada para formar almidón o sacarosa, utiliza sales minerales para sintetizar aminoácidos que son los elementos básicos de la proteína. No necesariamente se da en la noche.

²⁵ <https://es.khanacademy.org/science/biologia-pe-pre-u/x512768f0ecea18a57:reino-plantae-y-sus-caracteristicas/x512768f0ecea18a57:reino-plantae-clasificacion/a/1311-reino-plantae-clasificacin>

Figura 43. Fases de la fotosíntesis



Fuente: Hidden Nature, 2019 ²⁶

Clasificación de las plantas según su tamaño

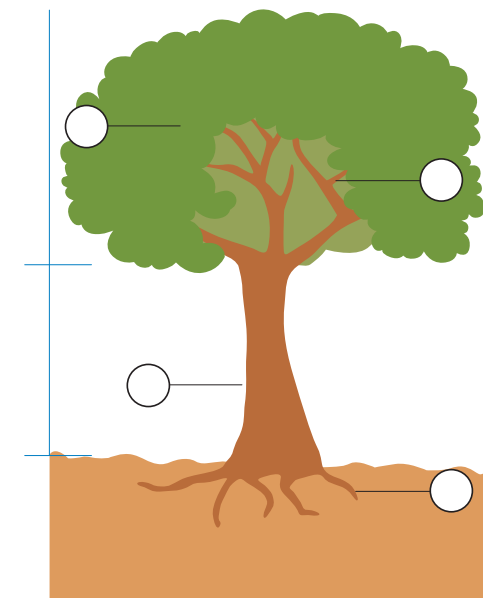
Árbol. Es una planta leñosa perenne, que tiene un solo tronco o tallo que crece a una altura considerable (alto, medio o bajo) y tiene ramas laterales que se ramifican en una corona o copa definida; algunos árboles, como el queñual, son de fuste irregular. Se reproducen con semillas,

y la mayoría de los árboles encierran esas semillas en algún tipo de fruta.

Los árboles están en constantemente amenaza, pues son explotados de manera desmedida por el hombre, que destruye bosques y hábitats animales.

26 <https://www.hidden-nature.com/la-fotosintesis-como-se-nutren-las-plantas/>

Figura 44. Partes principales del árbol



1. Las raíces del árbol generalmente se encuentran bajo la tierra. Se encargan de absorber agua y nutrientes del suelo para que sean transportados a través del tronco y las ramas hacia las hojas.
2. El tronco es el cuerpo del árbol. Está cubierto de una corteza que lo protege de daños externos.
3. Las ramas crecen desde el tronco y se ramifican alrededor del árbol, de modo que las hojas reciban la luz solar.
4. Las hojas de un árbol generalmente son verdes, pero las hay de otros colores. Tienen muchas formas y tamaños. Toman luz solar y utilizan el agua y los nutrientes absorbidos por las raíces para hacer crecer al árbol.

Fuente: Vikidia²⁷, 2021

Arbustos. Son plantas leñosas que generalmente crecen cerca del suelo, tienen múltiples tallos delgados en lugar de uno solo y no crecen más de seis (6) metros de altura, no tienen una corona definida.

Los árboles y arbustos son muy importantes para el ambiente porque son un componente fundamental del paisaje natural, producen el oxígeno que respiramos en la atmós-

fera, ayudan a disminuir el dióxido de carbono, previenen la erosión y su follaje ofrece protección contra las inclemencias del tiempo.

Herbáceas. Definidas principalmente a pastos naturales, son plantas que no presentan tallos leñosos, son de hojas rígidas, crece en densos manojos, alturas aproximadas hasta de un (1) metro e inflorescencias en panículas.

27 <https://es.wikidia.org/wiki/%C3%81rbol>

Figura 45. Diferencia entre árbol, arbusto y herbácea

Árbol	Arbusto	Herbáceas - pastos
 <p>Su tallo es grueso y duro, de ahí nacen sus ramas; son altos, medianos y bajos.</p>	 <p>Su tallo es fino pero duro, sus ramas nacen del suelo; son de tamaño pequeño y mediano.</p>	 <p>Su tallo es fino y delgado; son de tamaño pequeño.</p>

Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

Las plantas constituyen un obstáculo al escurrimiento superficial del agua. Evidentemente, mientras más compleja y densa sea la vegetación más numerosos serán los obstáculos. Al frenar el escurrimiento, la vegetación favorece la infiltración y, de esa forma, retarda la llegada del agua a los cauces principales, disminuyendo los picos de las crecidas.

En la selección de una cubierta adecuada debe tenerse en cuenta dos (2) criterios: su productividad económica o biológica y su eficiencia morfodinámica. Una buena cobertura herbácea asegura una protección eficaz entre los procesos ligados al escurrimiento superficial del agua y, además, constituye una salida económica viable para las cuencas. Sin embargo, como los pastos interceptan menos agua que el

bosque, su papel sobre las crecidas y estiajes es menor:

Lección 2. ¿Qué es una formación vegetal?

Es un conjunto de plantas con determinada forma biológica; por ejemplo, bosque, matorral, herbazal y demás. Es decir, corresponde a una agrupación de una o más comunidades vegetales que pueden ser delimitadas en la naturaleza en función de las formas de vida dominantes y del modo en que estas ocupan el espacio²⁸.

Tipos de formaciones vegetales

Bosque. Son comunidades arbóreas o de palmeras arborescentes a partir de 2 m de altura y ocupan una superficie de terreno mínima de 0,5 ha y una cobertura de copa a partir de 10 %²⁹.

28 Gajardo (1994), citado por Hernández, 2000.

29 MINAM, 2015

Los bosques brindan alimentos, medicinas naturales y son el hogar de muchas especies animales y vegetales endémicas que solo existen en el Perú. Además, los bosques purifican el aire y ayudan a regular la presencia de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera para contar con una temperatura que permite la vida en nuestro planeta.

Tipos de bosques

En el Perú existe una diversidad de bosques que, por sus

características, se clasifican de la siguiente manera: bosque montano nublado, bosque altoandino, bosque seco costero, bosque húmedo premontano, bosque interandino, bosque montano occidental y bosque de selva baja.

Bosques altoandinos. Están ubicados por encima de los 3000 m s. n. m. hasta el pie de los nevados. Ahora solo sobreviven en forma de relictos. Su mayor extensión está en los tercios central y sur del país.

Figura 46. Bosques altoandinos y nublados



Nota: Cuencas Cañete y Zaña

Fuentes: Elaborado por el equipo consultor 2021, y Portuguez, 2021

Los bosques andinos abarcan una amplia diversidad de ecosistemas montañosos presentes en condiciones bioclimáticas secas, estacionalmente húmedas y húmedas, ubicadas en pronunciados gradientes ambientales asociados a la compleja topografía de los Andes.

Bosque seco costero. El bosque seco costero comprende una franja de 100 a 150 kilómetros de ancho, que baja desde el golfo de Guayaquil hasta la región La Libertad. Se ubica entre los 0 y 1500 metros de altitud, con temperaturas que van desde los 15 °C hasta los 30 °C y registra precipitaciones de 500 milímetros al año en promedio.

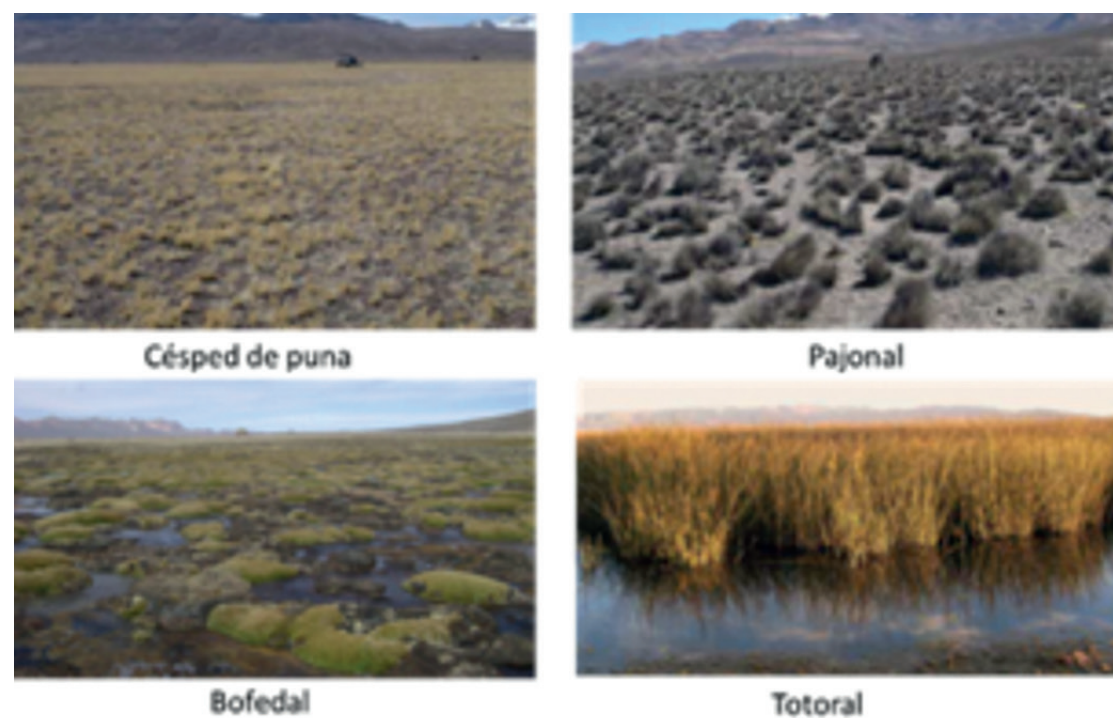
Bosque montano occidental. Los bosques montanos occidentales se ubican en los flancos andinos de las regiones Piura y Cajamarca, al norte del país, con pequeñas extensiones en los departamentos de Lambayeque y La Libertad. Se localizan entre los 1800 y 2500 metros de altitud.

Herbazal

Conjunto de hierbas que existen en un área determinada. Predominio de elementos herbáceos sobre otras formas biológicas³⁰. En las áreas de intervención son principalmente los pastos naturales. Dentro del paisaje de cuenca alta se encuentran los siguientes tipos de pastizales: césped de puna, pajonal, bofedales, totorales y juncales.

30 MINAM, 2015.

Figura 47. Tipo de pastizales andinos



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021.

En los pajonales, las cuales ocupan la mayor extensión de esta zona de alta montaña, predominan las gramíneas altas, comúnmente conocidas como ichu, la chilligua, el iro ichu, ichu, hatun porke y el huaylla ichu, entre otros. Esta vegetación forma parte de las áreas de intervención con IN.

Matorral o arbustal
Conjunto de arbustos que existen en un área determinada. Predomina de elementos arbustivos sobre otras formas biológicas³¹. El paisaje que ofrece un matorral o arbustal es de una cubierta vegetal de baja estatura, que puede encontrarse densa o semidensa.

31 MINAM, 2015.

Figura 48. Paisajes de matorral o arbustal



Nota: Cuenca Cañete (izquierda), cuenca Zaña (derecha).
Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021.

Lección 3. ¿Por qué la cobertura vegetal del suelo es importante para la gestión del riesgo?

¿Qué es cobertura vegetal?

Es la capa de vegetación natural que se utiliza como una de las maneras eficientes para detener la erosión del suelo y, en consecuencia, detener también su degradación. Para lograr un resultado óptimo con la cobertura vegetal del suelo es necesario conocer las especies adaptadas al área de intervención.

Importancia de la cobertura vegetal en GRD

La vegetación de las tierras altas, como los pastizales y los bosques, provee una cobertura vegetal a los suelos que ayuda con aminorar el índice de escorrentía, protege contra la erosión, inclusive en épocas de picos y bajas estacionales de caudal, minimizando la carga de lodo y sedimentos arrastrados río abajo.

Conservar la vegetación en la cuenca media y alta cuesta por lo general mucho menos que invertir en nueva infraestructura gris río abajo, debido a que la IN es a largo tiempo o emprender actividades costosas para evitar la sedimentación.

La vegetación natural constituye la mejor protección del suelo contra la erosión; sin embargo, cuando se hace agricultura se deja al suelo expuesto a la acción erosiva del viento y agua. Por la escasez de tierras para la agricultura, el poblador andino se ve en la necesidad de utilizar suelos en laderas, la que mayormente carece de cobertura vegetal durante la mayoría del año, motivando el establecimiento y desarrollo de procesos erosivos que degradan los suelos. Por lo tanto, es importante mantener el suelo cubierto durante todo el año para mitigar los problemas de movimientos de masa.

La cobertura de los bosques andinos son paisajes frágiles y vulnerables a los efectos combinados del cambio climático, deforestación y degradación de bosques y, al mismo tiempo, presenta un potencial importante para contribuir a mitigar el cambio climático, restaurar funciones ecosistémicas clave y reducir la vulnerabilidad de las poblaciones andinas.

¿Qué pasaría si la vegetación no existiera?

Al no existir la vegetación que previene la erosión del suelo y funciona como barrera gracias a sus raíces profundas, como bosques o arbustos, podría producirse desastres naturales, como derrumbes, deslizamientos, inundaciones y

huaicos, los cuales serán más intensos en el futuro debido también al cambio climático.

Por eso, hoy más que nunca es importante que todos co-

nozcamos más de cerca los bosques andinos matorrales, herbazales y los beneficios que nos dan; solo así podremos valorarlos como se merecen debido al avance de diferentes actividades.

Figura 49. Ejemplo de la importancia de la vegetación en la GRD



1 Cobertura en buen estado que funciona como barrera a los peligros.



4 Se producen desastres: inundación, huaicos, deslizamientos, que afectan a la población.



2 Disminución de cobertura por acciones antrópicas y naturales.



3 Cobertura eliminada dejando sin barreras naturales antes los peligros.

Fuente: Bosques Andinos, 2017 [video] <https://www.bosquesandinos.org/video-es-hora-de-los-bosques-andinos/>

La gestión del riesgo implica el manejo que hemos hecho del territorio en especial al cambio de uso de la cobertura vegetal, explicando las causas de muchos de nuestros desastres naturales.

Unidad temática 2: Ecosistema

Lección 4. ¿Qué es el ecosistema?

Es un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales, microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional³². Entiéndase al complejo dinámico como el sistema natural de organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico como una unidad ecológica, que son fuente de los servicios ecosistémicos.³³

Tomando en cuenta la Ley n.º 30215, Ley de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos, cabe agregar que los ecosistemas son fuente de los servicios ecosistémicos.

Niveles de organización del ecosistema

Individuo. Se refiere a un solo ser vivo, por ejemplo, una sola planta o un solo animal independiente de otros.

Población. Es un grupo de individuos de la misma especie que ocupan un mismo sitio, por ejemplo, un grupo de hormigas que viven en el mismo lugar.

Comunidad. Es una mezcla de distintas poblaciones que viven en un mismo sitio. A este nivel podemos observar las interacciones de organismos entre sí, las cuales afectan la distribución de distintas especies en la comunidad, por ejemplo, la competencia entre un cultivo y las malezas.

Ecosistema. Nivel más inclusivo que incluye todos los factores bióticos y abióticos en un área determinada, y

presenta relaciones complejas entre sus componentes. A nivel de ecosistema nos podría interesar cómo la temperatura, la radiación o el agua influyen en todos los componentes.

Tipos de ecosistemas

Ecosistemas terrestres. Como su nombre lo dice: en la tierra, dependen del suelo y el clima de donde se encuentren. Ejemplo: bosques, desiertos, matorrales y demás.

Ecosistemas acuáticos. Se caracterizan por la presencia de agua como componente físico principal. Esta agua puede ser dulce o salada, permitiendo diferenciar entre ecosistemas marinos y dulceacuícolas. Ejemplo mares, lagunas o ríos.

Ecosistemas mixtos. Pueden estar constituidos por la presencia de terrenos de agua y de tierra. Ejemplo: humedales y manglares.

¿Cuáles son los ecosistemas en el Perú?

El Perú, como país megadiverso, posee una alta diversidad de ecosistemas, los cuales requieren ser gestionados de manera adecuada. Para este propósito, y en el marco de la elaboración del Mapa Nacional de Ecosistemas, se ha listado 37 tipos de ecosistemas, de los cuales en la región andina existen 13 y en la costa 9 ecosistemas. Los ecosistemas que se muestran son los ecosistemas que presentan mayor problema en GDR para movimientos de masa e inundaciones en las cuencas medias y altas de estudio.

32 Artículo 2 del Convenio de Diversidad Biológica, 1992.

33 MINAM, 2019.

Tipos de ecosistemas

Ecosistemas terrestres. Como su nombre lo dice: en la tierra, dependen del suelo y el clima de donde se encuentren. Ejemplo: bosques, desiertos, matorrales y demás.

Ecosistemas acuáticos. Se caracterizan por la presencia de agua como componente físico principal. Esta agua puede ser dulce o salada, permitiendo diferenciar entre ecosistemas marinos y dulceacuícolas. Ejemplo mares, lagunas o ríos.

Ecosistemas mixtos. Pueden estar constituidos por la presencia de terrenos de agua y de tierra. Ejemplo: humedales y manglares.

¿Cuáles son los ecosistemas en el Perú?

El Perú, como país megadiverso, posee una alta diversidad de ecosistemas, los cuales requieren ser gestionados de manera adecuada. Para este propósito, y en el marco de la elaboración del Mapa Nacional de Ecosistemas, se ha listado 37 tipos de ecosistemas, de los cuales en la región andina existen 13 y en la costa 9 ecosistemas. Los ecosistemas que se muestran son los ecosistemas que presentan mayor problema en GDR para movimientos de masa e inundaciones en las cuencas medias y altas de estudio.

Tabla 17. Ecosistemas de la región andina y costa

Región Natural	Ecosistema
Andina	<ul style="list-style-type: none"> • Páramo • Pajonal de puna seca • Pajonal de puna húmeda • Bofedal • Zona periglacial y glacial • Jalca • Matorral de puna seca • Bosque relicto altoandino (queñoal y otros) • Bosque relicto montano de vertiente occidental • Bosque relicto mesoandino • Bosque estacionalmente seco interandino (Marañón, Mantaro, Pampas y Apurímac)
Costa	<ul style="list-style-type: none"> • Matorral montano • Bosque tropical del Pacífico (Tumbes) • Bosque estacionalmente seco de colina y montaña • Bosque estacionalmente seco de llanura • Bosque estacionalmente seco ribereño (algarrobal) • Matorral xérico • Loma costera • Desierto costero • Manglares • Humedal costero

Fuente: *Mapa de Ecosistemas*. MINAM, 2019

¿Qué son ecosistemas frágiles?

Ecosistema con características o recursos singulares con baja resiliencia (capacidad de retornar a sus condiciones originales) e inestable ante eventos naturales impactantes y antropogénicas, que producen en el mismo una profunda alteración en su estructura y composición. La condición de fragilidad es inherente al ecosistema y solo se manifiesta bajo las condiciones de disturbio. Queda establecido que, a mayor fragilidad, mayor es la necesidad de conservación del ecosistema.

Cambio climático y el ecosistema

El cambio climático contribuirá a la formación o la ampliación de condiciones de riesgo en la sociedad y ecosistemas, algunas de las cuales corresponderá bajo el concepto de riesgo de desastre³⁴. Sin embargo, las alteraciones del clima previstas con el cambio climático, como cambios en los promedios de temperaturas o precipitaciones, o los cambios en la variabilidad climática, resultará en nuevos peligros de origen climático no previstos en la actualidad. Los efectos del cambio climático alteran el balance hídrico y el

ciclo de vida de las especies, transforman las redes tróficas y, como consecuencia, el funcionamiento del ecosistema, y perturban la provisión de servicios ecosistémicos³⁵.

Los ecosistemas se enfrentan a numerosas amenazas relacionadas directa o indirectamente con la actividad del ser humano, que principalmente se podrían englobar en la pérdida de hábitat, pérdida de biodiversidad y cambio climático.

Lección 5. ¿Qué es un ecosistema degradado?

Es aquel ecosistema que ha sufrido pérdida total o parcial de alguno de sus factores de producción (componentes esenciales) que altera su estructura y funcionamiento, disminuyendo por tanto su capacidad de proveer bienes y servicios³⁶.

Se entiende por degradación de ecosistemas a la pérdida total o parcial de algunos de sus componentes esenciales (agua, suelo y especies), que altera su estructura natural y funcionamiento; disminuyendo, por tanto, su capacidad de proveer bienes y servicios ecosistémicos (R. M. 178-2019-MINAM).

Figura 50. Ecosistemas degradados en paisajes andinos



Fuente: Bosques Andinos, 2017 [video] <https://www.bosquesandinos.org/video-es-hora-de-los-bosques-andinos/>

34 MINAM, 2013

35 Bellard 2012; Parmesan 2006; PNACC, citado por SERFOR 2021.

36 Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública en diversidad biológica y servicios ecosistémicos. Versión junio 2015.

Ecosistema degradado en la GRD

La degradación de los ecosistemas incrementa la vulnerabilidad ante las amenazas que ocasionan los desastres, pero también las acciones que promuevan la protección y el restablecimiento de estos ecosistemas ayudan a reducir el riesgo de desastres.

Los servicios proporcionados por los ecosistemas son de vital importancia para el bienestar humano; sin embargo, existe evidencia a escala de cuenca de que algunos espacios atraviesan un proceso de degradación y disfuncionalidad. En ese sentido, su potencial para suministrar los servicios se está viendo limitado

La identificación de las áreas degradadas en los ecosistemas terrestres se basa en el uso de indicadores medibles en el espacio y en el tiempo, como el cambio de la cobertura de la tierra, la fragmentación (modificación de la estructura) y la pérdida de productividad primaria (funcionamiento), dichos indicadores son medidos con el uso de imágenes satelitales y comprobaciones de campo, como se realizó para definir las áreas de intervención

con IN para peligros de inundación y movimientos de masa.

¿Cuál es la relación entre unidad productora y ecosistema?

Para entender esta relación primero hay que entender a qué se refiere el término de unidad productora para este tipo de proyectos.

Unidad productora: es el conjunto de recursos o factores productivos (infraestructura, equipos, personal, organización, capacidades de gestión, entre otros) que, articulados entre sí, tienen la capacidad de proveer bienes o servicios a la población objetivo. Constituye el producto generado o modificado por un proyecto de inversión³⁷.

Para estos proyectos de IN para riesgos de desastres, la unidad productora es el ecosistema degradado donde se encuentran factores condicionantes que afectan a poblaciones cercanas. Es por esta razón que las áreas de intervención se ubican en este ecosistema con el fin de minimizar los peligros de inundación y movimientos de masa referente al servicio ecosistémico de regulación de riesgos naturales.

Figura 51. Ejemplos de ecosistemas degradados



Nota: Cuenca de Cañete
Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021.

37 DIRECTIVA N° 001-2019-EF/63.01 <https://www.mef.gob.pe/es/normatividad-inv-publica/instrumento/directivas/19114-resolucion-directoral-n-001-2019-ef-63-01-2/file>

La Unidad Productora = Ecosistemas degradados donde se encuentran los Factores Condicionantes de peligros de Inundaciones y movimiento de masas.

Lección 6. ¿Impulsores de pérdida de ecosistema?

Un impulsor de pérdida de biodiversidad y del ecosistema es cualquier factor natural o generado por el hombre que ocasiona, directa o indirectamente³⁸. Algunos de los más importantes impulsores o causas directas son:

- pérdida y degradación del hábitat
- excesiva carga de nutrientes y otras formas de contaminación
- sobreexplotación y uso insostenible
- especies invasoras y
- cambio climático.

Los impulsores indirectos son los factores que contribuyen con los cambios en los impulsores directos de los servicios

ecosistémicos. A menudo son las causas subyacentes de los impulsores directos. Los más importantes son:

- cambios y aumento en la población
- actividad económica
- tecnología y
- factores sociopolíticos y culturales

Unidad temática 3: Servicio ecosistémico

Lección 7. ¿Qué es el servicio ecosistémico?

Los servicios ecosistémicos pueden ser definidos como "los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas". Es decir, son aquellos beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas. Se agrupan en cuatro (4) tipos:



Foto: Forest Trends

38 IUCN 2010

Tabla 18. Tipos de servicios ecosistémicos

Región Natural	Ejemplo de servicios ecosistémicos	
Servicio de provisión (suministro)	Alimento Fibra Recursos genéticos Combustible	Productos bioquímicos Medicinas naturales Productos farmacéuticos Agua
Servicio de regulación	Regulación de la calidad de aire Regulación del clima Regulación hídrica Control de la erosión de suelo Purificación del agua y tratamiento de aguas de desecho	Regulación de enfermedades Regulación de plagas Polinización Regulación de riesgos naturales Secuestro de carbono
Servicios culturales	Valores culturales y religiosos Valores estéticos Belleza paisajística	Recreación y ecoturismo Sentido de identidad y pertenencia a un lugar
Servicios de soporte	Ciclo de nutrientes Formación de suelos	Producción primaria Mantenimiento de la biodiversidad (especies, genes y ecosistemas)

Fuente: Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión en las tipologías de ecosistemas, especies y apoyo al uso sostenible de la biodiversidad, MINAM, 2015

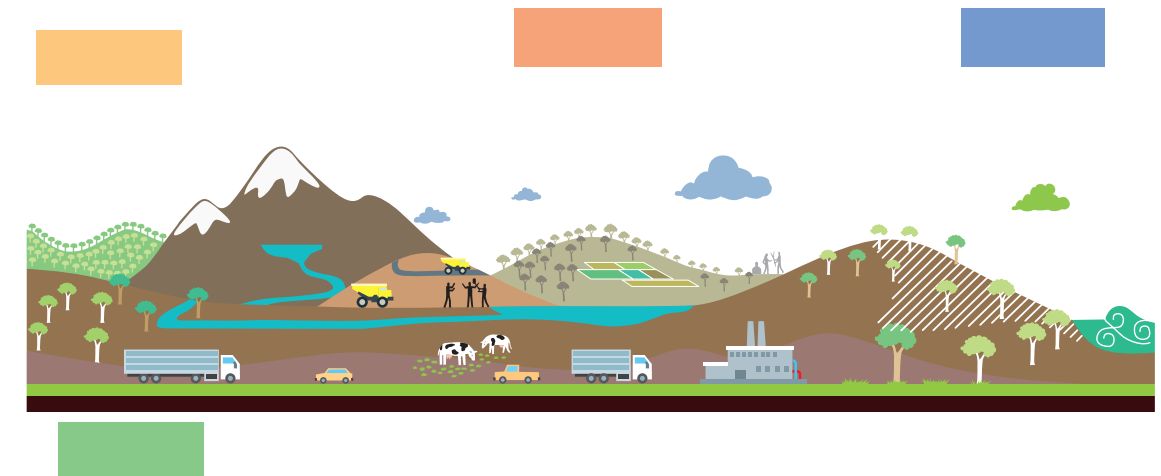
Servicio de provisión. Son los recursos naturales, los bienes tangibles o materiales que provienen de los ecosistemas con beneficio directo para las personas. Estos servicios dan el sustento básico de la vida humana y, a menudo, tienen valor monetario.

Servicio de regulación. Son procesos complejos mediante los cuales se regulan las condiciones del ambiente en que los seres humanos realizan sus actividades.

Servicio cultural. Son beneficios no materiales que las personas obtienen a través del enriquecimiento espiritual, la recreación y la apreciación de la belleza. Estos servicios dependen de las percepciones y los valores colectivos de los humanos acerca de los ecosistemas y sus componentes.

Servicio de soporte. Son aquellos procesos ecológicos básicos que mantienen y aseguran el mantenimiento adecuado de los ecosistemas, permitiendo los flujos de servicios de provisión, regulación y culturales.

Tabla 18. Tipos de servicios ecosistémicos



Fuente: NIWS, 2021

En áreas montañosas, la protección de cuencas hidrográficas y la prevención de la erosión del suelo son aún más importantes que en áreas más llanas. Estos ecosistemas a menudo son frágiles y, por lo tanto, la degradación puede ocurrir más rápidamente ocasionando peligros como movimientos de masa.

El ecosistema degradado (unidad productora) ocasiona la reducción de servicios ecosistémicos:



Fuente: NIWS, 2021

A pesar de que muchos de estos servicios ecosistémicos no le damos la importancia, es imprescindible conservarlos porque sustentan nuestra salud, economía y calidad de vida. Cuando no somos capaces de conservarlos, su degradación conduce a perjuicios significativos en el bienestar humano.

Lección 8. ¿Qué es el servicio ecosistémico de regulación de riesgos naturales?

Son aquellos que derivan de las funciones clave de los ecosistemas, que ayudan a reducir ciertos impactos locales y globales (por ejemplo, la regulación del clima y el ciclo del agua, el control de la erosión del suelo, entre otros).

Regulación de riesgos naturales

La cobertura vegetal y los sistemas de raíces estabilizan las

laderas, lo que previene o reduce la intensidad de huacos y avalanchas y, por lo tanto, protegen a las personas de potenciales desastres naturales. Los arrecifes de coral y los ecosistemas de manglares costeros ayudan a proteger las costas de los daños de tormentas causados por huracanes o marea alta.

La importancia de este servicio ecosistémico está creciendo, especialmente por los efectos del cambio climático como el incremento del nivel del mar y lluvias más fuertes. Los beneficios de este servicio ecosistémico son extensivos entre todas las poblaciones que viven en áreas vulnerables, que pueden ir desde la protección de daño físico a las personas, ahorro de costos en medidas de protección hechas por el hombre y costos por daños materiales³⁹.

¿Cuál es la relación entre ecosistemas y servicios ecosistémicos?
El ecosistema produce servicios ecosistémicos. Un ecosistema saludable va a brindar buenos servicios ecosistémicos.

Lección 9. Beneficios de los servicios ecosistemas a la población

El bienestar de la población depende de los ecosistemas desde el punto de vista ambiental, social, cultural y económico. La capacidad de los servicios ecosistemas de proveer beneficios para la sociedad, dependerá de la salud de los mismos y de su buen funcionamiento.

Beneficio ambiental

La presencia de cobertura permanente del suelo con vegetación, permite atenuar el efecto erosivo de las lluvias y el viento, reducir la evaporación y favorecer el crecimiento de la vegetación, la recuperación y/o mantenimiento de la actividad biológica, materia orgánica y la diversidad microbiana, y la estabilidad estructural del suelo en niveles adecuados.

El beneficio es tener un espacio donde podamos vivir tranquilos en concordancia con el ecosistema sin peligro de desastres naturales, siendo conscientes del territorio para el adecuado manejo de las actividades productivas.

Beneficio social

Los bienes y servicios ecosistémicos satisfacen las necesidades de las personas y generan bienestar. Los determinantes básicos del bienestar humano se pueden definir en términos de un suministro adecuado de los materiales básicos para el sustento (alimento, vivienda, ropa, energía y demás), seguridad, buenas relaciones sociales y salud física.

Los servicios ecosistémicos son fuente de nuestro alimento –un requisito previo para la salud y la vida. En áreas rurales,



la salud de las comunidades humanas depende directamente de los ecosistemas locales, que son fuentes de nutrición básica. Los alimentos naturales son importantes localmente y ayudan a mitigar el hambre creada por situaciones de estrés, como las sequías.

Bienestar económico

Es importante tener en cuenta que los recursos naturales que provee la naturaleza se utilizan a costos bajos y sin la necesidad de construir infraestructura.

El equilibrio de la población con sus ecosistemas se ha visto alterado por la preponderancia que adquiere cada vez más la economía sobre el comportamiento de los sistemas naturales.

En este caso, los servicios ecosistémicos le dan beneficios de sustento a la población mediante el uso de la madera, agricultura, entre otros. Pero también tiene un valor indirecto en caso de peligro de desastres, ya que disminuyen la vulnerabilidad de la población.

Los servicios ecosistémicos son servicios que la naturaleza provee a las personas y son los responsables de sustentar todas las actividades y la vida de los seres humanos.

Unidad temática 4: IN y medidas de intervención para reducir el riesgo

Lección 10. Definición de la IN

¿Qué son soluciones basadas en la naturaleza?

Las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) son un nuevo concepto que abarca a todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen para responder a diversos desafíos de la sociedad, como el cambio climático, la seguridad alimentaria o el riesgo de desastres⁴⁰.

Las soluciones basadas en la naturaleza para la reducción del riesgo de desastres (Eco-DRR) y la adaptación al cambio climático (AbE) son una buena estrategia para la gestión integrada de la tierra, el agua y la biodiversidad. Según la Asociación para el Medio Ambiente y la Reducción del Riesgo de Desastres (PEDRR), “la reducción del riesgo de desastres basada en los ecosistemas es la gestión, conservación y restauración sostenibles de los ecosistemas para reducir el riesgo de desastres, con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible y resistente”⁴¹.

39 ValuES, 2014.

40 UICN

41 Zucchetti et al, 2020.

Tabla 9. Resumen de conceptos vinculados a la infraestructura natural

Concepto	Definición/principal aporte	Cómo se utiliza
Soluciones basadas en la naturaleza (SbN)	Nuevo concepto que abarca a todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen para responder a diversos desafíos de la sociedad, como el cambio climático, la seguridad alimentaria o el riesgo de desastres. Las SbN están inspiradas y respaldadas por la naturaleza y utilizan o imitan los procesos naturales para contribuir a la gestión mejorada del agua, suelo, clima, los riesgos o la ciudad como conjunto.	Aún no se utiliza oficialmente en ningún país.
Adaptación basada en ecosistemas (AbE)	El uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia general de adaptación. Conjunto de estrategias, políticas y prácticas destinadas a la protección y restauración de los servicios de la naturaleza para reducir la vulnerabilidad de la sociedad frente al cambio climático.	La AbE se incluye como un principio básico de las acciones de mitigación y adaptación en la Ley de Cambio Climático. El país incluye treinta y siete (37) medidas tipo AbE
Infraestructura natural	Inicialmente utilizado para enfatizar la importancia de los humedales en el manejo de sistemas de agua dulce. La expresión es amplia y cubre una gama de temas, por lo que adquiere un significado distinto para diferentes usuarios dependiendo de la escala de su aplicación: funciones, servicios ambientales, beneficios sociales o planeamiento del territorio.	Lineamientos para la incorporación de criterios sobre infraestructura natural y gestión del riesgo en un contexto de cambio climático (RM 258-2018-MINAM). Las acciones se orientan a reforestación y revegetación con especies nativas, instalación de terrazas de formación lenta, enriquecimientos de suelo, construcción de reservorios de agua y barreras rompeviento. El país incluye dieciocho (18) acciones o medidas vinculadas a la infraestructura natural.

Fuente: Zucchetti, A., et al, 2020.

¿Qué es infraestructura natural?

Para poner en contexto a la IN dentro de la tipología de estos proyectos hay que conocer los siguientes conceptos:

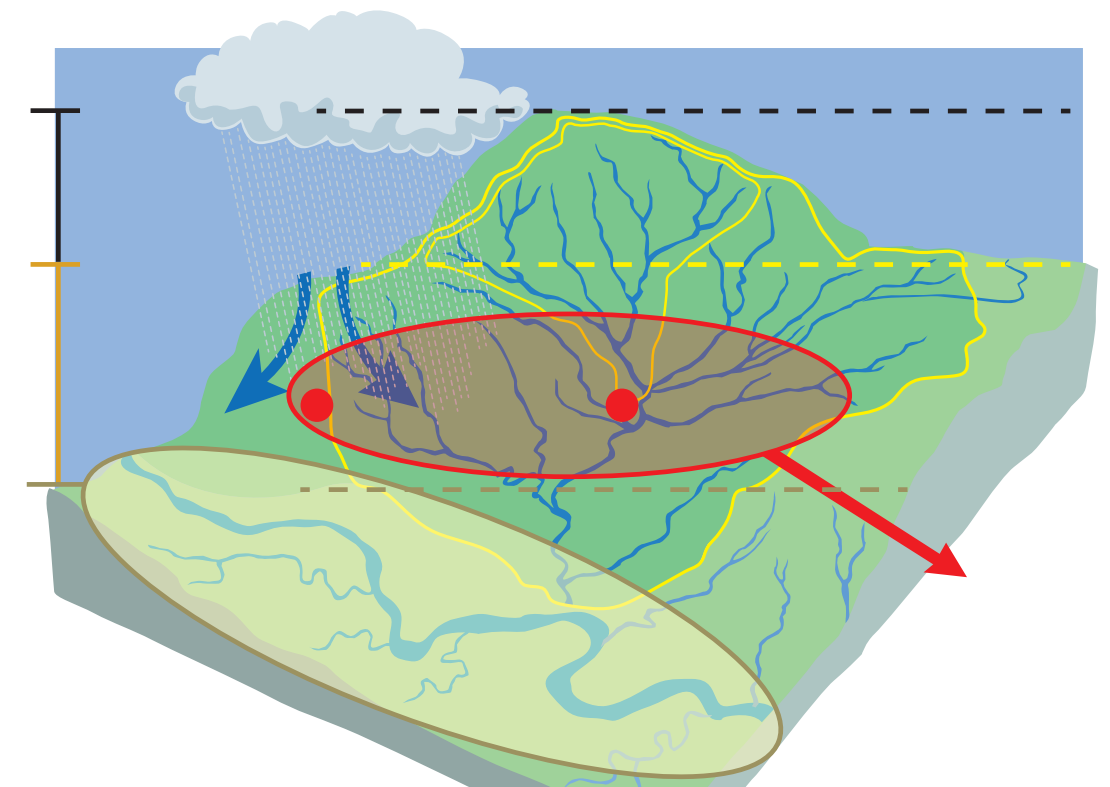
Cuenca hidrográfica. Área delimitada por un límite geográfico bien definido (parte aguas). Es una zona geográfica donde las condiciones hidrológicas son tales que el agua se concentra en un punto en particular a partir del cual la cuenca se drena. Dentro de este límite topográfico, la cuenca presenta un complejo de suelos, geoformas, vegetación y uso de tierra.

Zonas críticas. Son lugares donde se ubican los puntos críticos que afectan a los beneficiarios directos.

Áreas de intervención. Son las áreas donde se encuentran los puntos críticos y los factores condicionantes (geología, morfología, fisiografía, hidrología, edafología), en las cuales se van a realizar las medidas de IN.

Beneficiarios directos. Son los que se encuentran en el entorno del ecosistema degradado y los que se verán afectados por el servicio ecosistémico de regulación de riesgos naturales.

Figura 53. Área de intervención



Fuente: NIWS, 2019

Infraestructura natural

Se refiere los espacios naturales que conservan valores y funciones de los ecosistemas que proveen servicios ecosistémicos a los pobladores (beneficiarios directos).

Es un concepto que integra la conectividad de los ecosistemas en este caso degradados, su protección y la regulación del servicio ecosistémico, al mismo tiempo que aborda la mitigación y la adaptación al cambio climático. Contribuye a minimizar los riesgos de desastres naturales, mediante el uso de enfoques basados en los ecosistemas degradados a través de diversas medidas estructurales y no estructurales. La IN ayuda a garantizar la provisión sostenible de bienes y servicios ecosistémicos al tiempo que aumenta la resiliencia de los ecosistemas.

Se podría decir que es un conjunto de medidas para proporcionar beneficios ecológicos, económicos y sociales a través de soluciones naturales y amigables, que nos ayudan a entender las ventajas que la naturaleza ofrece a la sociedad y a movilizar inversiones que sostengan y mejoren estos beneficios.

Infraestructura natural para la gestión del riesgo de desastres
Las soluciones de IN complementan las de infraestructura

gris para reducir los riesgos y peligros (movimientos de masa e inundaciones) activados por los factores desencadenantes, como lluvias intensas o de larga duración.

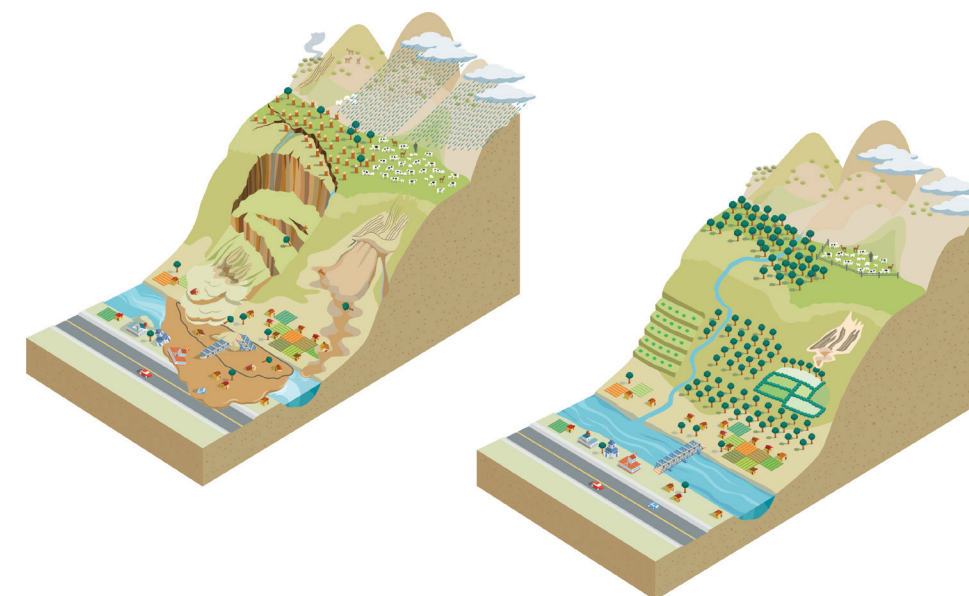
Se centra en el desarrollo del servicio ecosistémico de regulación de riesgos naturales para ecosistemas degradados. En el Perú, la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (ARCC)⁴² adoptó a la IN para asegurar la sostenibilidad de la infraestructura física en las zonas afectadas por el del fenómeno de El Niño. Se aplica en áreas de intervención de alto riesgo priorizadas que integran puntos críticos y factores condicionantes, con apoyo de información de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (Cenepred), el MINAM, MIDAGRI, el Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci) y el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (Ingemmet).

La IN se encuentra dentro del enfoque integral de las cuencas de estudio en la parte media y alta para tener un buen manejo de la misma mediante diferentes medidas. En la siguiente figura se muestran las diferencias que se realizan en una cuenca con y sin IN.



42 La ARCC es una entidad adscrita a la Presidencia del Consejo de ministros (PCM), de carácter excepcional y temporal, y está encargada de liderar e implementar el Plan Integral de Reconstrucción con Cambios (PIRCC) de toda la infraestructura física dañada y destruida por el Fenómeno de El Niño Costero en trece (13) regiones.

Figura 54. Diferencias del manejo de cuencas



Fuente: NIWS

Cuando la infraestructura gris se combina con IN se generan soluciones más eficientes que pueden ayudar a reducir costos en las inversiones relacionadas a diferentes sectores, aumentar la resiliencia frente al cambio climático y proveer beneficios sociales, ambientales y económicos adicionales.

Lección 11. Medidas de IN

Son un conjunto de acciones que se realizan dependiendo de las alteraciones de los factores condicionantes encontrados en el terreno (diagnóstico del perfil), con la finalidad de recuperar el ecosistema degradado para mejorar el servicio de regulación de riesgos naturales.

Las medidas de IN son las siguientes⁴³:

- Reforestación con especies nativas
- Revegetación con especies nativas
- Diques para control de cárcavas
- Instalación de terrazas de formación lenta

- Enriquecimiento del suelo
- Construcción de zanjas de infiltración
- Construcción de qochas o cochas
- Barreras rompevientos
- Reparación de andenes
- Reparación del canal amunador
- Reparación del canal de mamanteo

Es importante mencionar que se han tomado en consideración las prácticas ancestrales como la andenería, amunas y canales de mamanteo.

43 MINAM, 2017

Figura 55. Ejemplo de medidas de IN



NIWS, 2019.

En las cuencas de estudio se van a utilizar las siguientes medidas de IN, sobre la base de los análisis realizados en los perfiles.

Tabla 20. Medidas de IN para las cuencas de estudio

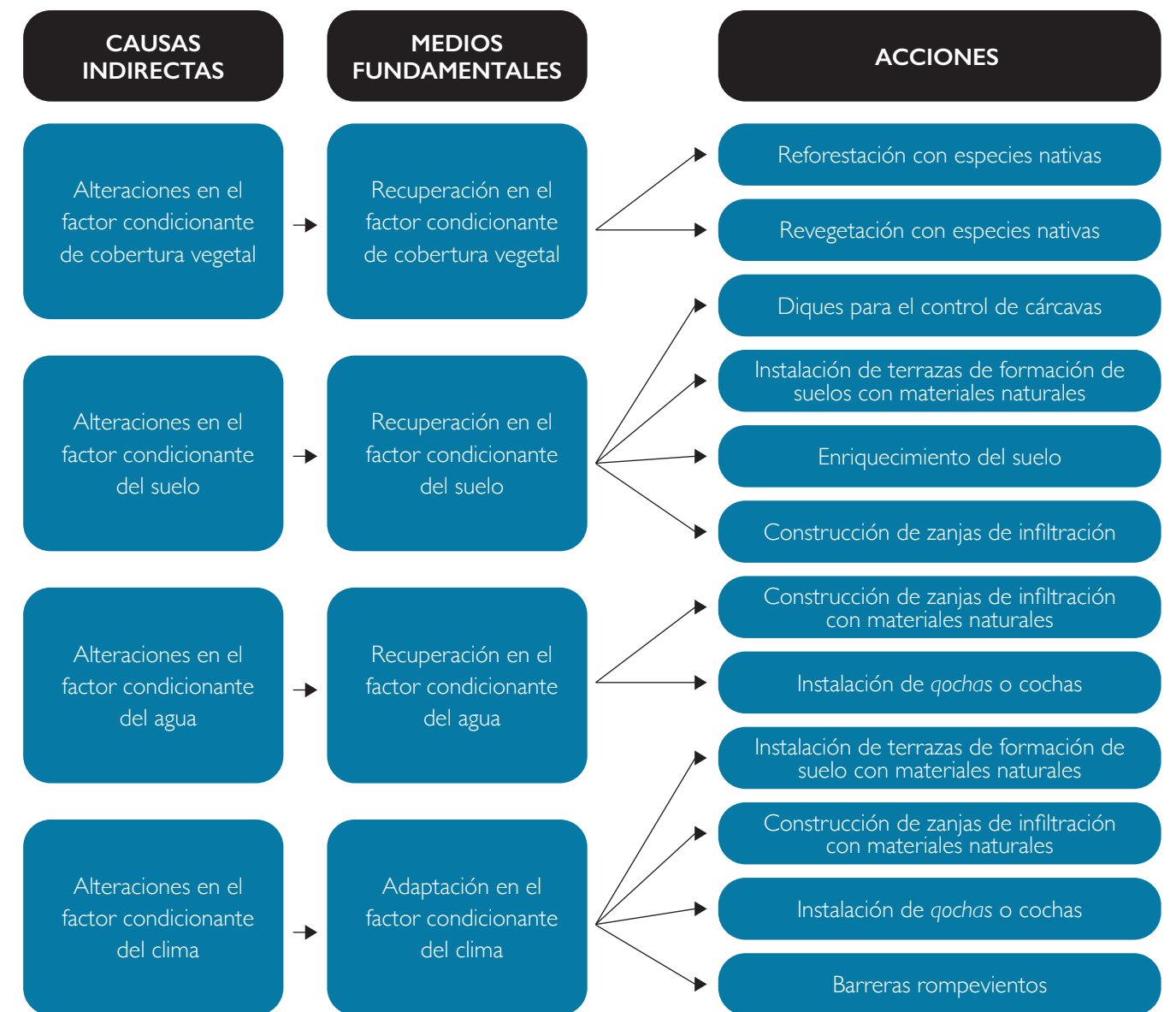
Concepto	Tipo de IN	Medida
Infraestructura natural	Infraestructura verde	<ul style="list-style-type: none"> • Reforestación con especies nativas y exóticas • Revegetación con especies nativas • Barreras rompevientos
	Infraestructura marrón	<ul style="list-style-type: none"> • Diques para control de cárcavas • Instalación de terrazas de formación lenta • Enriquecimiento del suelo • Construcción de zanjas de infiltración • Reparación de andenes

Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

Para plantear una medida de IN debe de conocerse primero cuál es la causa de la alteración en el factor condicionante sobre la base de un análisis detallado en campo, luego se plantea la mejor solución, la cual puede integrar dos acciones; por ejemplo, terrazas de formación lenta co-

locando especies forestales. A continuación, se presentan diferentes acciones que pueden plantearse, pero siempre recordando el objetivo de este tipo de estudios. A continuación, mediante un esquema se muestra un ejemplo de causas y acciones de IN.

Figura 56. Esquema de las causas indirectas y acciones de IN



Fuente: NIWS, 2021

Módulo III: Efecto de actividades económicas

Las actividades humanas han contribuido en gran medida a la peligrosidad de la cuenca media y alta. La degradación de la cobertura del suelo que se presenta en algunas porciones de la cuenca es una condición que potencializa el impacto de los fenómenos naturales, especialmente de los procesos de ladera. En las zonas más afectadas se registra un cambio de uso de suelo importante: las laderas boscosas se han convertido en campos de cultivo o utilizados para actividades silvopastoriles, lo que contribuye a los procesos erosivos; la construcción de carreteras también ha incrementado los procesos gravitacionales. El crecimiento poblacional en zonas no adecuadas también ha influido en procesos de remoción de masas.

Dada la topografía andina, las superficies planas donde se practica una agricultura intensiva (valles) son relativamente escasas. Los campesinos, se ven obligados a hacer sus chacras en las laderas. Sobre estas tierras existen parcelas de tamaño medio (casi siempre menor de 1 ha). En el minifundio andino, cada familia suele poseer varias parcelas situadas a altitudes distintas y en las cuales cultivan gran variedad de productos, que garantizan su subsistencia, aún en las condiciones más adversas.

Objetivo general

Comprender los diferentes efectos que tienen las actividades humanas, como agricultura, pecuaria y deforestación sobre el ecosistema y esta, a su vez, en los peligros de movimientos de masa e inundaciones.

Capacidades o competencias

Capacidad 1: comprende los principales efectos de la agricultura, la pecuaria y la deforestación sobre el ecosistema. Capacidad 2: identifica los riesgos potenciales para la comunidad derivados de las actividades de agricultura, pecuaria y deforestación.

Unidad temática I. Efecto de actividades económicas sobre el ecosistema

Lección I. Efecto de la agricultura en el ecosistema

En esta lección se da a conocer las consecuencias y me-

didias para contrarrestar la actividad agrícola que afecta el ecosistema.

Lección 2. Efecto de la actividad pecuaria en el ecosistema
En esta lección se da a conocer las consecuencias y medidas para contrarrestar la actividad pecuaria que afecta el ecosistema.

Lección 3. Efecto de la deforestación en el ecosistema
En esta lección se da a conocer las causas y consecuencias de la deforestación y qué podemos hacer para disminuirla y poder mitigar los movimientos de masa.

Unidad temática I. Efecto de actividades económicas sobre el ecosistema

Lección I. Efecto de la agricultura en el ecosistema

¿Qué es la agricultura?

Es la actividad económica que ejerce el ser humano para cultivar la tierra y producir alimentos.

Las principales consecuencias y efectos de la agricultura mal llevada sobre el entorno que rodea son:

- Degradación de la tierra
- Pérdida de hábitats
- Pérdida y extinción de biodiversidad
- Erosión y sedimentación
- Exceso de abonos orgánicos y fitosanitarios, como plaguicidas, pesticidas y fertilizantes
- Emisiones de dióxido de carbono, metano, óxido nítrico y amoníaco
- Peligros de deslizamientos

Todo lo anterior conlleva a la degradación del suelo y pérdida de vegetación y fauna. Al mismo tiempo, que se reducen los servicios ambientales por los ecosistemas existentes y se intensifica el calentamiento global, cambio climático y ocurren desequilibrios naturales.

Las principales medidas para contrarrestar todo lo anterior son:

- Agricultura de conservación como una herramienta válida para el manejo sostenible de la tierra.
- Mejor conocimiento de los ecosistemas.

- Apoyo técnico para una agricultura sostenible.
- Conocer los peligros como movimientos de masa e inundación.
- Agroforestería.
- Zonificación de sus terrenos.

Una práctica mal usada por la población es la quema, porque destruye una fuente importante de nutrientes para las plantas y el potencial para mejorar el suelo. Se quema parte de la cobertura para convertirla en tierras de sembrío.

Figura 57. Quema de rastrojos



Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f7/Autumn_burn_2.jpg

Otra práctica mal usada por la población es la agricultura en laderas, no se recomienda porque la fragilidad del suelo amenaza la productividad de la tierra. Esto sucede sobre todo

en laderas empinadas, donde la topografía es accidentada y existe riesgo de deslizamiento; además, después del cultivo, el suelo se desgasta y contribuye a inundaciones en los surcos.

Figura 58. Agricultura en laderas



Fuente: <https://ojoalclima.com/una-de-cada-cuatro-hectareas-cultivada-con-papa-esta-en-riesgo/>

Otra práctica mal usada por la población productora es el laboreo de los surcos en sentido de la pendiente, la cual favorece la erosión. Es una práctica comprensible, ya que con la chiquillacta es más fácil labrar en sentido de la pendiente.

Figura 42. Agricultura en sentido de la pendiente



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

¿Por qué dirigir a una agricultura de conservación?

El objetivo de la agricultura de conservación (AC) es conservar, mejorar y hacer un uso más eficiente de los recursos naturales a través del manejo integrado del suelo, el agua y los recursos biológicos disponibles. Esto contribuye a la conservación del medio ambiente, así como a una producción agrícola mejorada y sostenible. También es una agricultura que hace un uso eficiente y efectivo de los recursos⁴⁴.

Es importante realizar prácticas agroecológicas, como la elaboración de abonos orgánicos y reciclaje de materia orgánica, mantenimiento de cultivos de cobertura, diversificación y rotación de cultivos, entre otros.

Esta agricultura va dirigida a que no se desarrollen en zonas de protección, forestal o en lugares donde el suelo no es el adecuado para esta actividad debido a sus características propias del lugar, esto evitará que en un futuro se conviertan en áreas con problemas de erosión ocasionando deslizamientos.

44 INAFOR-FAO-INTA, 2005.

Figura 43. Agricultura de conservación



Fuente: Condesan

Lección 2. Efecto de la actividad pecuaria en el ecosistema. Se denomina actividad pecuaria a la actividad económica que produce ganado. La ganadería es un sistema tradicional desarrollado en el país desde hace varios siglos, de gran importancia para la población rural, establecido en la familia campesina y vinculado en la soberanía alimentaria; sin embargo, la ganadería también ha aportado de manera considerable al deterioro ambiental por el uso indiscriminado de los recursos naturales.

A partir de los pisos de más altura es la ganadería la que proporciona la mayoría de los ingresos, principalmente monetarios, de ahí que la complementariedad de la agri-

cultura se hace relativa a medida que aumenta la altura. El desarrollo de la actividad pecuaria pasa por los problemas de disponibilidad y calidad de pastos, traducidos con falta de infraestructura necesaria, sobrepastoreo e infestación de pastos y bofedales, así como por el estado crítico de las vías de comunicación que dificulta y determina las relaciones entre las zonas productivas y los principales mercados.

La base fundamental de la alimentación para los animales de crianza son los pastos naturales y matorrales andinos. Se crían predominantemente vacunos, ovinos, camélidos (alpacas y llamas) y equinos (caballos y asnos). El promedio de animales por especie varía entre 2 a 8 vacunos, 6

a 12 ovejas, 20 a 65 alpacas. El tamaño de las unidades agropecuarias varía de 0,5 a 20 ha. En algunas zonas, la ganadería es complementaria a la agricultura y en las partes más altas es la base de la economía.

Las principales consecuencias y efectos de la actividad pecuaria mal llevada sobre el entorno que rodea son:

- Degradación de la tierra
- Expansión de frontera a pérdida de hábitats
- Pérdida y extinción de biodiversidad
- Erosión y sedimentación
- Emisiones de dióxido de carbono, metano, óxido nítrico y amoníaco
- Peligros de deslizamientos

- Las principales medidas para contrarrestar todo lo anterior son:
- Ganadería sostenible con pilares: ambiental, social y económico
- Manejo de suelos
- Linderos con árboles
- Apoyo técnico para una ganadería sostenible
- Conocer los peligros como movimientos de masa e inundación
- Uso de árboles en potreros, agrosilvopastoril
- Zonificación de sus terrenos

Una práctica mal usada por la población es la quema de pajonales. Esta práctica, destruye una fuente importante de nutrientes para las plantas y el potencial para mejorar el suelo.

Figura 61. Quema de pajonal



Fuente: <https://www.alvearya.com.ar/quemar-pajonales-un-laburo-de-locos/>

Tabla 11. Comparación de pastos con quema y sin quema

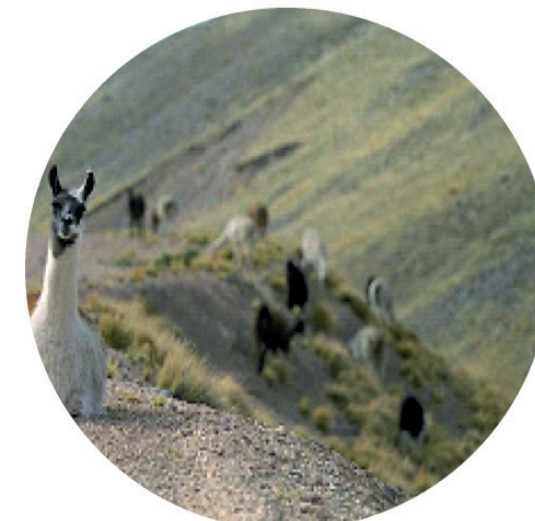
Pasturas sin quemadas	Pasturas con quemadas
Abundante y permanente materia orgánica (abono natural) proveniente de la descomposición de los tallos, frutos, cortezas y hojas después del raleo.	Muy poca materia orgánica disponible en el suelo, porque al quemar el rozo se destruye todo el material vegetativo proveniente de los árboles y arbustos.
El suelo tiene abundante material vegetativo muerto que sirve de cobertura protegiéndolo de la erosión a causa de las lluvias.	El suelo, al estar desprotegido por la quema, se queda totalmente al descubierto, solo quedan cenizas que son prontamente lavadas por la lluvia

Fuente: ProNaturaleza, 2007

Otra práctica mal usada por la población es el sobrepastoreo. Es el resultado del manejo inadecuado de las pasturas a través de la sobrecarga de ganado o demasiado tiempo

de pastoreo. El sobreuso del pasto produce la disminución de la calidad nutritiva, pérdida de la cobertura, compactación e impermeabilidad del suelo.

Figura 62. Sobrepastoreo



Fuente: <https://madrecorajeperu.blogspot.com/>

La conversión de pajonales (pastos naturales) a pastizales produce un efecto negativo, debido a la compactación de los suelos por el pisoteo del ganado. Esto reduce la capacidad de retención de agua y la permeabilidad.

¿Por qué una actividad pecuaria sostenible?

La actividad pecuaria sostenible es una propuesta de producción amigable con el ambiente, donde se resalta la importancia de la biodiversidad dentro del sistema productivo como un componente que interactúa en el

mismo y donde la estabilidad del sistema depende de todos sus elementos.

En las áreas con actividades ganaderas se deben incorporar técnicas para renovación de pastizales, manejo genético e incorporación de plantaciones silvopastoriles. Este mejoramiento de productividad permitiría concentrar los esfuerzos en áreas delimitadas de terreno, incrementando su rendimiento al mismo tiempo que se disminuyen las presiones hacia los bosques y páramos.

Figura 63. Actividad pecuaria sostenible



Fuente: Bosques Andinos, 2017 [video] <https://www.bosquesandinos.org/video-es-hora-de-los-bosques-andinos/>

En el caso de IN para conservar súper de abastecimiento para consumo humano y agrícola se debe prestar particular atención a la protección de los bofedales, pajonales, bosques y matorrales que aún se mantienen en la cuenca, aplicando distintos instrumentos y prácticas, a fin de que no se degraden o se pierda superficie adicional. Estos ecosistemas regulan la cantidad y calidad del agua en la cuenca; entre más superficie cubierta por estos ecosistemas se disponga

y mejor sea su estado de conservación, mayor será su capacidad reguladora de agua.

Lección 3. Efecto de deforestación en el ecosistema

a) ¿Qué es deforestación?

Es la eliminación de la cobertura forestal de un bosque natural por causa del ser humano o de la naturaleza⁴⁵.

“En los bosques andinos se encuentra hojarasca, musgos y briofitas que cumplen la misma función de almacenar temporalmente agua. Los bosques nativos registran valores mayores de captura de agua de niebla; aumentan el flujo de caída de las precipitaciones, aunque muestran resultados heterogéneos en cuanto a interceptación de lluvia en el follaje según la heterogeneidad del dosel; y, aumentan el caudal anual al registrar menor escorrentía superficial y mayor capacidad de retención hídrica en comparación con pastizales y áreas cultivadas⁴⁶”.

La deforestación puede ser producida por motivos naturales como por efectos relacionados con la actividad de los seres humanos, esto es, por causas antrópicas. Como es previsible, las causas humanas son las que más incrementan el problema de la destrucción de masas forestales. Entre las principales causas de la deforestación se encuentran las siguientes:

- La tala de árboles para la obtención de madera, leña y otros derivados de la madera.
- La eliminación de los bosques para dar otro uso a los terrenos. Principalmente en zonas de protección, es decir, laderas muy pronunciadas dando paso a la agricultura mal manejada o ganadería.
- Incendios forestales debido a causas naturales, como rayos, o a causas humanas, como incendios provocados, fuegos accidentales originados por descuidos o por la presencia de desechos en los bosques.
- El cambio climático es causa y consecuencia de la deforestación. La elevación global de las temperaturas hace que las masas boscosas sean más sensibles a sufrir incendios forestales, tormentas tropicales o lluvias torrenciales. Todos estos eventos contribuyen a la destrucción de los bosques y a la erosión de los suelos, lo que hace que la regeneración de las zonas verdes sea más lenta y complicada.

b) Consecuencias de la deforestación

- La destrucción de ecosistemas y la pérdida de biodiversidad. La desaparición de los bosques conlleva un severo desequilibrio para el ecosistema. Pensemos que

los bosques no son solo conjuntos de árboles, sino que son todo un sistema natural que se mantiene en equilibrio por la acción de animales, árboles, otras plantas, hongos y demás.

- Erosión de los suelos. La pérdida de los árboles hace que los suelos se erosionen con mayor facilidad y que los nutrientes sean arrastrados por las corrientes de aguas. La erosión de los suelos por movimientos de masa es influenciada por la cobertura vegetal y sus propiedades. A la larga, la deforestación incrementa el riesgo de deslizamientos de tierras superficiales.
- Daños económicos y sociales. La cobertura forestal está relacionada de manera directa con los costos del tratamiento del agua potable, por lo tanto, cuanto más bosque haya principalmente en las partes altas de la cuenca hidrográfica, mayor será la disponibilidad de agua, reduciendo el costo de nueva infraestructura gris.

La vulnerabilidad ante los desastres naturales está estrechamente enraizada con condiciones sociales, económicas y ambientales preexistentes, como es la deforestación. No puede abordarse la gestión del riesgo sin tener en cuenta estos factores y, más en concreto, las cuestiones relacionadas con la distribución, uso y tenencia de la tierra.

Entre los daños que sufre la población se cuentan desde deterioro en las viviendas hasta pérdida total de ellas, daños a la salud, pérdida de cosechas, incomunicación por los derrumbes de material en las vías de comunicación y, por siguiente, escasez de alimentos (pérdida de autosuficiencia alimentaria).

c) ¿Qué cambios podemos hacer ante la deforestación?

Tenemos un grado de responsabilidad individual sobre el problema de la deforestación. Pero esto también quiere decir que parte de la solución a la desaparición de los bosques está a nuestro alcance.

Para recuperar las áreas degradadas o deforestadas hay que leer cada paisaje y entender las conexiones de su superficie y la población.

45 Decreto Supremo N°018-2015-MINAGRI. Reglamento para la Gestión Forestal

46 Carrasquilla, 2018.

Participación de todas las partes que involucran a este ecosistema a la población en general: hombres mujeres y niños, autoridades locales, autoridades regionales, instituciones del

Estado (Sernanp, Serfor, Agrorural, Ana, Indeci), siendo sostenible mediante una gestión local.

Figura 64. Cambio de uso del suelo.



Fuente: Bosques andinos, 2018. (foto) <https://www.bosquesandinos.org/tag/antioquia/>

d) Variables inmersas dentro de la deforestación dirigida a la GRD Son cuatro (4) las principales variables que afectan directamente a la deforestación en el enfoque de riesgo de desastres para movimientos de masa e inundación, los cuales son esquematizados en el siguiente gráfico.

- Población
- Ecosistema
- Territorio
- Sociedad

Figura 33. Variables inmersas dentro del problema de deforestación en GRD



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

Evitar la deforestación en los Andes permite reducir la ocurrencia de deslizamientos superficiales (menor a 1 o 2 m de profundidad). La cobertura vegetal juega un papel importante en la estabilización de pendientes y taludes. La densidad de deslizamientos superficiales es más baja en bosques nativos que en áreas con pastizales con las mismas características de topografía y geología⁴⁷.

e) *¿Qué es el cambio de cobertura?*

La mayor parte de los cambios que ocurren en los ecosistemas terrestres se deben a la conversión de la cobertura del terreno, degradación de la tierra y la intensificación en el uso del suelo.

Los cambios en el uso de la tierra son resultado de una

compleja interacción entre el hombre y el medio físico.

Suelos bien gestionados aportan mayor productividad agrícola, reducción de la pérdida de suelo y erosión, así como beneficios ecológicos.

Al analizar opciones de IN para minimizar las inundaciones y los deslizamientos, inevitablemente dirigimos nuestra mirada hacia los bosques, matorrales, pajonales y humedales como ecosistemas frágiles que tienen la función primordial de captar, almacenar temporalmente la precipitación y facilitar su infiltración y movimiento al interior del suelo para alimentar los escurrimientos subsuperficiales y de base; por ese motivo hay que tener cuidado en las acciones que realizamos dentro de estos ecosistemas.

La gestión del riesgo de desastres, debe ir ligada a la gestión de los recursos naturales, a la planificación urbana y rural, y regional y sectorial.

Anexo II. Contenidos para los módulos específicos de medidas de IN

Módulo IV: Viveros

Los viveros forestales constituyen el primer paso en cualquier programa de repoblación forestal. Son sitios destinados a la producción de plantas forestales, en donde se les proporciona todos los cuidados requeridos para ser trasladados al terreno definitivo de plantación. Las necesidades de viveros para las medidas de IN se deben básicamente a que en el vivero la inversión económica es mínima en lo referente a preparación del sitio, fertilización y mantenimiento; además, las personas encargadas del vivero pueden tener un mejor control durante el tiempo de la producción de plantas.

Para la GRD, los viveros son estructuras importantes, ya que van a ser la fuente de producción de los plántones para ser colocados en las diversas medidas de IN.

Objetivo general

Conocer la definición e importancia de restablecer un vivero como fuente de plántones para instalarlas en las medidas de IN.

Capacidades o competencias

Capacidad 1: identifica los diferentes tipos de viveros y sus usos según la medida de IN.

Capacidad 2: identifica la diferencia de semilla y esqueje como insumo importante en el manejo del vivero.

Capacidad 3: aplica los conceptos teóricos en el vivero para la obtención de plántulas adecuadas.

Unidad temática 1: Vivero

Lección 1. ¿Qué es un vivero?

En esta lección se explica el concepto de un vivero y los factores que se deben tener en cuenta para su instalación.

Lección 2. ¿Por qué hacer un vivero?

En esta lección se indica la importancia de realizar un vivero.

Lección 3. Tipos de viveros

En esta lección se indican los tipos de viveros que van a construirse en los proyectos de IN como parte de las medidas de IN.

Unidad temática 2: Semilla o material de propagación

Lección 4. ¿Qué es una semilla y/o un esqueje?

En esta lección se explican los conceptos de la semilla y esqueje que van a utilizarse en las medidas de IN.

Lección 5. ¿De dónde se recolecta?

En esta lección se dan pautas de dónde se recolectan las semillas.

Lección 6. Procesamiento de la semilla

En esta lección se indica el procesamiento a seguir para las semillas y el correcto almacenamiento.

Unidad temática 3: Instalación y establecimiento del vivero

Lección 7. Selección del área del vivero

En esta lección se indican las características para establecer un vivero.

Lección 8. Construcción del vivero

En esta lección se explica cómo se construye un vivero.

Lección 9. Preparación del sustrato

En esta lección se indica la preparación del sustrato para las plantitas.

Lección 10. Siembra de la semilla

En esta lección se da a conocer cómo se siembra una semilla.

Lección 11. Repique

En esta lección se conocerán los pasos para el repique.

Lección 12. Manejo y aclimatación

En esta lección se da a conocer el manejo, aclimatación y personal para el vivero.

Unidad temática 1: Vivero

Lección 1: ¿Qué es un vivero?

Es el sitio con instalaciones en donde se producen plantas de forma controlada, desde semillas o esquejes hasta que estén listas para llevar a campo definitivo. En los viveros podemos obtener plantas de la mejor calidad, tiempo definido y al menor costo posible.

Los viveros son centros que mantienen plantas en forma permanente con la finalidad de conservación e investigación, o alternativamente, en forma temporal con fines de

47 Molina, 2021.

producción para su posterior comercialización. El aporte de los viveros a la conservación no es totalmente reconocido, porque son vistos como centros meramente de producción comercial; sin embargo, se reportan algunos ejemplos

de iniciativas que incluyen entre sus propósitos el apoyo a la preservación de especies raras o amenazadas, o en su defecto el apoyo al repoblamiento de especies forestales en áreas que hayan sido sujetas a explotación comercial.

Factores para considerar cuando se va a establecer un vivero

- Inversión inicial
- Requerimiento de terrenos
 - Calidad del suelo
 - Cantidad de agua
 - Mano de obra
- Instalación y equipamiento
- Duración de rotación de la planta
 - Cantidad de plántones

Lección 2. ¿Por qué hacer un vivero?

En el vivero se pueden obtener plantas en condiciones controladas. Se puede realizar la germinación de semillas, repique de plantas, mezcla de sustratos, aplicación de riegos controlados, fertilización, control de plagas y enfermedades, así como el proceso de aclimatación de las plantas para el traslado a campo definitivo.

Los viveros constituyen la base fundamental en todo pro-

grama o proyecto de reforestación. De su cuidado y manejo dependerá el éxito o fracaso de los programas de reforestación. Los beneficios ambientales que proporcionan los viveros se basan en que es posible mantener un determinado espacio para la reproducción de árboles propios de la comunidad, que se obtienen con fines de reforestación, plantas que se adecuen al tipo de suelo, libre de plagas y de una excelente calidad, que se adaptarán fácilmente a las condiciones climáticas del lugar.

Los viveros van a producir plántones escogidos en base a sus características para rehabilitar las áreas degradadas ayudando a mitigar los peligros de movimiento de masa e inundaciones.

Lección 3. Tipos de viveros

Los viveros pueden ser fijos o permanentes temporales: Permanentes. Son aquellos viveros cuya instalación se realiza con materiales duraderos, con infraestructura de concreto,

con madera que aseguran su durabilidad, con infraestructuras como oficinas, almacenes, tanques elevados, sistema de riego, bombas de agua, entre otros. La instalación permite la producción de plántones en varias campañas.

Figura 34. Vivero permanente Torre Fuerte



Fuente: INHS, 2021

Temporales. Construidos por las familias en comunidades, cuya infraestructura es bastante simple: se utilizan materiales locales, como madera redonda, hojas de plantas para producir el tinglado o techo de las camas de almácigo y repiques, para que produzcan sombra o protección

contra la luz solar a las semillas almacigadas o plántones repicados, estos materiales tienen una duración por un periodo corto, pero lo suficiente para que cumpla con su objetivo de producir plántones para una o dos campañas de reforestación.

Figura 35. Vivero municipalidad de Niepos



Fuente: INHS, 2021

Los viveros principales van a producir una gran cantidad de plántones nativos, mientras los viveros temporales servirán de aclimatación a los plántones que serán llevados a campo definitivo.

Unidad temática 2: Semilla o material de propagación
Lección 4. ¿Qué es una semilla y/o un esqueje?

Semilla. La semilla es un grano de diversas formas que se encuentra dentro del fruto y que, al caer o ser sembrado, produce nuevas plantas.

Ventajas

Con una semilla tendrás más posibilidades de elegir entre características específicas, como tamaño del fruto, aspecto, periodo de floración y resistencia a enfermedades. Las plan-

tas que crecen desde semillas son normalmente más fuertes y producen fácilmente una cosecha de grande cantidad. Esto es debido a la primera raíz que crece desde la semilla y se coloca en el suelo a buena profundidad.

Desventajas

Si empiezas con una semilla, primero tendrás que completar el proceso de germinación. Por consiguiente, los frutos y las flores tardarán más en llegar. Además, es posible que no todas las semillas germinen. Las semillas viejas o mal conservadas podrían crecer más lentamente.

Figura 36. Frutos y semillas de algarrobo



Fuente: El Español, 2014. https://www.elspanol.com/cocinillas/recetas/saludables/20140516/algarrobo-alimento-completo-gran-desconocido/1000072042807_30.html

Esqueje. Un esqueje es el fragmento de una planta, a partir del cual se obtiene un nuevo ejemplar idéntico a la planta de la cual se obtuvo el fragmento.

Figura 37. Esqueje



Fuente: UNCOMO, s/f. (foto) <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/hogar/articulo/como-plantar-esquejes-19117.html>

Ventajas

Con los esquejes se obtiene un comienzo más rápido para el cultivo, porque estos son ya pequeñas plantas. En comparación con las semillas, los esquejes tienen un periodo de crecimiento más corto, que generalmente implica una cosecha más rápida. Además, con la seguridad de tener una planta hembra, que es importante para el rendimiento del cultivo.

Desventajas

Los esquejes se obtienen difícilmente si no se sabe cómo cortarlos de una planta madre. En este caso, buscar conocer a alguien que cultive una planta con éxito. Además, siempre menos tipos de plantas están disponibles. Existe también el riesgo de que los esquejes puedan transmitir enfermedades e insectos. Aprenda a reconocer las plagas.

La producción de plántones por esqueje se realiza de dos formas: por bolsa (cama de repique) y platabanda.

Lección 5. ¿De dónde se recolecta?

Las semillas y esquejes se recolectan de árboles semilleros, denominándose así a aquellos seleccionados por sus características fenotípicas externas favorables.

La selección de los árboles semilleros será de acuerdo con las características propias de las plantas y objetivo de producción, si deseamos obtener árboles fuertes de protección, se recolectan semillas de árboles de porte alto, robusto, buen follaje, ramificado y buena fructificación; y para los esquejes deben ser sanos y jóvenes, las ramas deben ser no muy delgadas ni muy gruesas.

Figura 38. Árbol semillero de hualtaco y árbol madre o semillero de queñual



Foto: Elaborado por el equipo consultor 2021

Lección 6. Procesamiento de la semilla

El proceso consiste en que, luego de recolectada la semilla, labor que debe realizarse de preferencia en época de maduración y/o la diseminación de las semillas, posterior al transporte a los sitios de procesamiento se debe iniciar el secado de semillas en un lugar bajo sombra y con buena ventilación.

Posteriormente, se seleccionan las semillas vanas (vacías) y verdes de las semillas con poder germinativo. Un método consiste en echar las semillas en un recipiente con agua, descartando las que flotan por ser vanas, siendo las semillas viables con poder germinativo aquellas que se mantienen en la profundidad del recipiente.

Las semillas con poder germinativo son secadas en un ambiente bajo sombra y ventilado; si no se secan las semillas, se corre el riesgo de que se pudran por la humedad que contienen las semillas frescas, pierdan el poder germinativo o disminuyan la capacidad germinativa, cuando entran en fermentación en agua hirviendo, y dejar hasta que enfríe. Se deben conservar las semillas en envases secos y herméticos, en lugares bajo sombra y con poca luz.

Almacenamiento de la semilla

Si se compran semillas, debemos mirar en el envase cuándo termina la fecha garantizada para poder plantarse. Muchas semillas pueden germinar bastante tiempo después de la fecha de caducidad; sin embargo, no hay que guardarlas más tiempo de lo que dice el vendedor, por lo que hay que tener mayor cuidado en semillas de especies nativas. El poder germinativo de las semillas depende mucho del estado en que estas se encuentran antes de sembrarse.

Si hay sobrantes hay que colocarlas en estantes frescos y secos, como estantes o armarios con la menor luz posible y en envases bien cerrados que garanticen su periodo de latencia⁴⁸ necesario para que la semilla pueda volver a hidratarse e iniciar el proceso de germinación.

Por ejemplo, los envases de plástico aíslan mucho las semillas de la humedad y no serían recomendables en lugares donde la humedad relativa del aire es muy baja.

Unidad temática 3: Instalación y establecimiento del vivero

Lección 7. Selección del área del vivero

El área del vivero debe ser de fácil acceso y cercano a carreteras para el transporte de plantas en vehículos. De preferencia, el terreno con una superficie plana ligeramente inclinada, con pendiente de no más de 3 %, con la finalidad de lograr el escurrimiento de las aguas de lluvia y evitar la formación de charcos que originen dificultad o incomodidad para la realización de las actividades de manejo en el vivero.

En sitios cercanos a fuentes de agua, como ríos y pozos, es importante contar con agua en forma permanente, ya que el agua es un elemento utilizado durante todo el proceso de

producción de plántones, disponer de agua principalmente en el periodo seco o de escasa precipitación y de calidad, es decir, lo menos contaminada posible de agentes patógenos y residuos de productos químicos de uso agropecuario.

Debe estar alejado de árboles altos a fin de evitar la sombra, con orientación de este a oeste para tener más horas de luz solar, y accesibles y cercanos de manera que sea fácil llegar para realizar diariamente las actividades de manejo. Asimismo, debe estar cercado y protegida de los animales, con el fin de evitar daños a las semillas almacenadas y/o plántones repicados.

Figura 39. Plano y cercano a cuerpo de agua en el vivero de Vilca, cuenca de Cañete



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

Lección 8. Construcción del vivero

Tamaño del vivero

El tamaño del vivero está determinado por la cantidad de plántones a producir y el tamaño de bolsas a emplear:

En los trabajos de limpieza del área del vivero se elimina toda vegetación, además de piedras, troncos y otros materiales. Se debe nivelar el área para que el terreno quede plano o con una ligera pendiente (3 % como máximo). Para

el techo, de preferencia utilizar material local de la zona, opcionalmente se puede utilizar malla raschell de 70 % de sombra, para disminuir el estrés de las plantas en el repique.

El tinglado o techo de las camas de almacigo y repique cumplen la función de producir sombra a las semillas almacenadas y a las plantas repicadas, regulan el ingreso de luz solar y distribuyen el agua en los días de lluvia evitando el chorreo.

⁴⁸ Latencia, dormancia o letargo, es un estado natural que se genera en las semillas durante sus procesos evolutivos y que sucede con un fin específico: servir como mecanismo de supervivencia o adaptación frente a ciertas condiciones ambientales o de sitio que se dan en la naturaleza.

El tinglado o techo de las camas debe manejarse adecuadamente para que las semillas almacenadas o las plantitas repicadas cuenten con una luz y sombra en forma apropiada, evitando el exceso de una de las dos (2), si se tiene mucha sombra

se propicia la pudrición de raíces por mantener humedad. La sombra temporal de un vivero es mejor que la sombra continua de los árboles, ya que las plantas necesitan acostumbrarse poco a poco a la luz solar plena que recibirán en el campo.

Figura 40. Túneles en implementación del vivero de Sexi, Chancay



Fuente: CONDESAN, 2021

Camas de almacigo

Son las camas donde se siembran las semillas y permiten la germinación. El sustrato que aloja a las semillas se compone de tierra negra y arena en una proporción de 2:1; en otros casos que las semillas disponen de cotiledones donde se almacenan nutrientes para alimentar a las semillas y a las plantitas germinadas, el sustrato debe consistir tan solo de arena.

Es recomendable mejorar el drenaje de las camas de alma-

cigo y repique, colocando una capa de ripio o grava en la base de las camas.

Camas de repique

Son las camas donde se colocan a las plantas producidas en las camas de almacigo, se utilizan las bolsas de polietileno llenas de sustrato, en las cuales se repican a las plantitas. Esta actividad de preferencia debe realizarse en horas del inicio de la mañana o en la tarde o cuando no exista mucha intensidad solar (días nublados).

Figura 41. Camas de repique, vivero de Niepos



Fuente: CONDESAN, 2021

Lección 9. Preparación del sustrato

Es la mezcla de suelo (tierra negra), arena y materia orgánica (estiércol de ganado vacuno, carnero, gallinaza, humus, compost y otros) que se usa para llenar las bolsas en el vivero.

Tierra negra. Es la capa o tierra superficial del suelo, cuyo espesor varía entre 10 a 40 cm de profundidad, la que contiene mayor cantidad de nutrientes en el suelo, ya que en ella se descomponen los diversos materiales orgánicos.

Arena. Sirve para mejorar el drenaje del sustrato, permitiendo la filtración del agua con facilidad; evita el endurecimiento del sustrato cuando se seca y facilita el desarrollo de la raíz.

Materia orgánica o abono. Proporciona los nutrientes suficientes que requiere el sustrato para alimentar a las plantitas repicadas. Puede estar conformada por gallinaza, estiércol de ganado, de caprino, madera podrida, humus de lombriz, compost y otros.

Preparación del sustrato. Los componentes que forman el sustrato son zarandeados por componente en forma se-

parada, para extraer o eliminar las piedras y/o elementos ajenos a este.

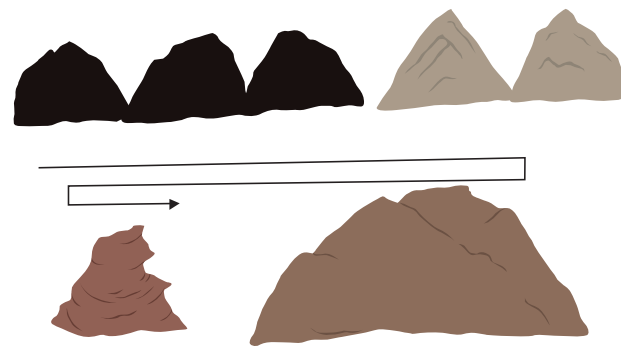
Luego se procede a la mezcla de los componentes zarandeados cuyas proporciones se encuentran en función a la necesidad del sustrato. Las proporciones más usadas son 2:1:1/3 (tierra negra:arena:materia orgánica), es decir, dos carretilladas de tierra negra, una de arena y un tercio de carretillada de abono orgánico.

Es importante la desinfección del sustrato formado, esto se realiza para eliminar huevos y larvas de insectos, matar gusanos, prevenir ataque de hongos, eliminar semillas de malezas y demás, utilizando diferentes medios. Una de las más utilizadas es echar agua hirviendo al sustrato, regando con lejía diluida en agua o agregando otros productos químicos.

Un sustrato de buena calidad tiene las siguientes características:

- Es liviano.
- Permite que el agua drene fácilmente, el agua no se estanca en su superficie.
- Es rico en nutrientes, que les dan a las hojas de los plantones un color verde oscuro.
- Debe estar libre de patógenos.

Figura 42. Elaboración del sustrato



Fuente: Mindreau, M., Zúñiga, C., 2010

Lección 10. Siembra de la semilla

Tratamientos pre germinativos

Cuando las semillas tardan más de una semana en germinar, es recomendable efectuar tratamientos previos denominados métodos pre-germinativos o de escarificación de semillas, ya que con estos métodos se ahorra tiempo y dinero. Existen diferentes tipos de tratamiento previo de las semillas, entre los cuales se recomiendan los siguientes:

Tratamiento con agua a temperatura normal: se remojan las semillas en agua fría a temperatura normal por lo menos de 12 a 48 horas. También se pueden remojan las semillas durante el día y dejarlas que sequen toda la noche.

Periodos alternos de agua y sol: se remojan las semillas temprano por la mañana y luego se colocan al sol sobre un saco (u otra superficie que no sea la tierra). Por la tarde se guardan las semillas y, al día siguiente, se repite el proceso de remojanlas y colocarlas nuevamente al sol. Este proceso puede repetirse por varios días (por ejemplo, una semana).

Tratamiento con agua caliente: consiste en hervir agua una olla grande, retirar del fuego, agregar las semillas y dejarlas por dos (2) minutos. Verter el agua caliente y reemplazarla

por agua fría. Dejar remojan las semillas por un periodo de hasta dos (2) días.

Siembra o almácigo

Existen dos (2) tipos de siembra: i) cuando las semillas son muy pequeñas se emplea el método al voleo, tomando una porción de semillas con la mano y procediendo a su distribución en forma lineal a lo largo de la cama de almacigo, realizando el tapado de las semillas con el mismo sustrato y ii) para semillas de tamaño medianas a grandes, la siembra es directa, se realiza una por una en forma directa y lineal, a una distancia pre de 2 a 2,5 cm entre semillas. En esta etapa, la semilla que germina necesita sombra y humedad; no permitir que se seque el sustrato, tampoco regar en exceso, ya que podríamos ocasionar que las semillas se pudran fácilmente.

Lección 11. Repique

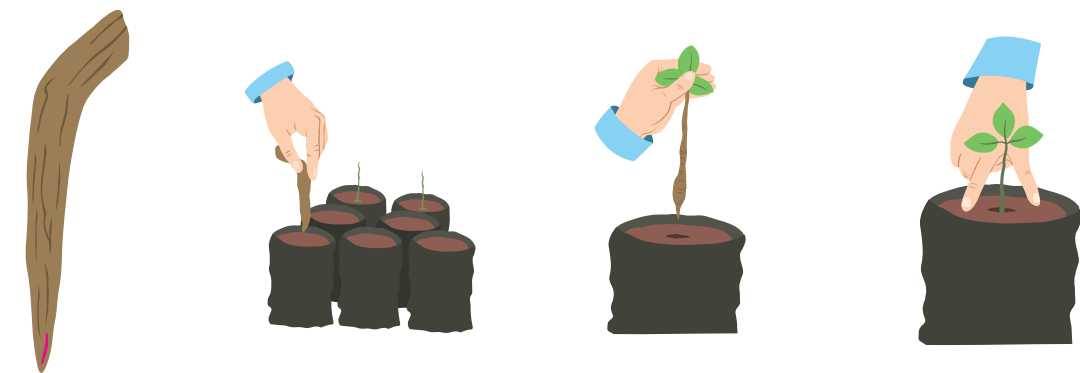
Consiste en trasplantar las plantitas obtenidas de los almácigos a las bolsas de polietileno llenas de sustrato. El momento oportuno del repique es cuando la plantita cuente con dos hojas. Para semillas grandes el repique se realiza cuando la plantita cuenta con cuatro (4) hojas verdaderas o 10 cm de altura.

El repicado se recomienda realizarlo en días nublados, por las mañanas o tardes; previamente se realiza un riego a las camas de almácigo, para que suelte en el sustrato las raíces sin producir daños a la raíz; a continuación, con un elemento adecuado, como un clavo grande u otro instrumento, se afloja el sustrato con mucho cuidado para no causar daño a la raíz de la plantita; después, se procede a extraer las plantitas y el acopio se realiza en un recipiente con agua o lodo (mezcla de agua con tierra), operación que debe ser realizada bajo sombra, a fin de evitar la pérdida de humedad de la plantita.

Acá se hace una primera selección, desechando las plantitas muy pequeñas, bifurcadas o defectuosas y enfermas.

Para proceder al repicado de las bolsas, se utiliza un repicador (palo pequeño) para hacer un hoyo profundo y ancho en la parte céntrica de la bolsa. Se colocan las plantitas en el hoyo, evitando que queden espacios vacíos, lo que originaría el acumulamiento de agua causando la pudrición de la raíz, también se debe evitar que la raíz entre doblada. Por último, realizar un riego a las plantas repicadas.

Figura 43. Pasos para el repique



Fuente: Mindreau, M., Zúñiga, C., 2010

Lección 12. Manejo y aclimatación de plantitas

Riegos. El riego debe ser aplicado con un regador o por aspersión, tres veces al día (al inicio de la mañana, medio día y antes de finalizar la tarde).

Deshierbo. Durante la permanencia de las semillas en las camas de almácigos hasta la germinación de estos y durante el crecimiento de las plantitas en las camas de repique, deben eliminarse todas las plantas invasoras que compiten por los nutrientes y por agua.

Aclimatación. Las plantas deben mantenerse a pleno sol, aunque se sequen ocasionalmente; esto les ayudará pre-

pararse para la vida dura en el campo. Las plantitas deben permanecer en el vivero hasta alcanzar una altura de 25 a 30 cm. Para evitar que los plantones enraícen en el suelo, se recomienda colocar un plástico en el piso y, en caso necesario, realizar la poda de raíz. Cuando los plantones alcancen el tamaño adecuado, se debe retirar la malla de sombra y ampliar la frecuencia de riegos, con el propósito de que los plantones se lignifiquen (más leñoso) y se aclimaten a las condiciones ambientales similares a las del sitio de plantación.

Se debe ir manejando la sombra y el agua, retirando poco a poco de la sombra hasta dejar los plantones expuestos al

sol. También se va espaciando el agua de riego, pero no quitándole totalmente, sino darle lo necesario; de este modo se van endureciendo los tejidos de las plantas, se va lignificando los tallos y preparando a la planta para el estrés que sufrirá cuando sea instalada en campo definitivo.

En la selección de los plántones se debe tener cuidado la sanidad y conformación, eliminando aquellos plántones que están enfermos, mal formados, torcidos, con ramificaciones, sin yema terminal, con ataque de plagas, dejando seleccionados para su transporte a campo definitivo, por lo que la

calidad de los plántones es un punto determinante para establecer con éxito una plantación en campo definitivo.

Personal. Para diseñar y organizar eficientemente un vivero es necesario contar con un personal técnico capacitado, también contar con la disponibilidad del personal de apoyo. Los recursos materiales y técnicos son la base fundamental para el logro exitoso de la producción de plantas; de paso, son una fuente permanente de disminución de pobreza dada la demanda de mano de obra durante todo el año.

Los viveros son la base principal en producción de plantas para las medidas de IN, deben ser propuestos y manejados correctamente. Ya sean viveros temporales o principales.

Módulo V: Especies

Las especies vegetales nativas de la zona altoandina son de suma importancia dentro de las comunidades rurales, se utilizan asociadas a sistemas de producción de agroforestería y en obras mecánicas de conservación de suelos, como terrazas de formación lenta y zanjas de infiltración, entre otras.

En grandes áreas de la zona altoandina las especies arbóreas nativas no forman parte del paisaje, en muchos casos solo encontramos pequeños relictos y rodales dispersos de especies que se encuentran en vías de extinción y que siguen siendo fuertemente presionados por la gran necesidad de madera y leña que demandan las comunidades altoandinas.

Las praderas altoandinas se encuentran entre los 3800 a 4400 m s. n. m., están compuestas por una vegetación baja, con una diversidad de familias botánicas como gramíneas: chilligua (*Festuca dolichophylla*), crespillo (*Calamagrostis vicunarum*) e ichu (*Stipa ichu*).

El matorral andino se caracteriza por la presencia de vegetación leñosa y arbustiva de composición y estructura variables, se distribuye entre los 1500 a 4500 m s. n. m. En el matorral de puna seca se aprecian áreas extensas de tola (*Parastrephia spp.*), *Lepidophyllum quadrangulare*, *Baccharis spp.* y otras especies.

Hace cientos o miles de años, los pobladores del ámbito andino y costero se han ido adaptando a la agreste fisiografía y a la variabilidad climática. De esta manera han desarrollado un amplio conjunto de saberes, permitiéndoles realizar sus actividades productivas y mejorar conocimientos de su biodiversidad.

Objetivo general

Conocer los criterios para la elección de las especies vegetales a ser utilizadas en las diferentes medidas de IN.

Capacidades o competencias

Capacidad 1: comprende la importancia de las especies nativas y exóticas para el uso dentro de las medidas de IN.

Capacidad 2: identifica las especies vegetales adecuadas para cada medida de IN.

Capacidad 3: aplica los conocimientos ancestrales en el reconocimiento de especies vegetales para utilizarlos en las diferentes medidas de IN.

Unidad temática I: Selección de especies vegetales

Lección 1. Diferencia entre especies nativa y exótica

En esta lección se da a conocer los conceptos de especies nativas y exóticas que son la base para las medidas de IN.

Lección 2. ¿Por qué es importante escoger la especie vegetal adecuada?

En esta lección se da a conocer las consecuencias y medidas para contrarrestar la actividad pecuaria que afecta el ecosistema.

Lección 3. ¿Cómo se escoge una especie vegetal?

En esta lección se conocen los pasos que se siguen en los proyectos de IN para obtener las especies adecuadas utilizadas en las medidas planteadas.

Lección 4. Reconocimiento de los conocimientos locales

En esta lección se resalta el conocimiento local de las especies vegetales e IN.

Unidad temática I: Selección de especies vegetales

Lección 1. Diferencia entre especies nativa y exótica

¿Qué se entiende por especie?

Son los diferentes tipos de organismos entre los cuales es posible el entrecruzamiento o intercambio de material genético. Asimismo, son las y los miembros de un grupo de poblaciones que se reproducen o pueden potencialmente cruzarse entre sí en condiciones naturales⁴⁹.

¿Qué es una especie nativa?

Toda especie cuyas poblaciones silvestres se distribuyen de manera natural en un ámbito geográfico determinado, pudiendo ser una región, país o continente. Forma parte de los procesos ecológicos de los ecosistemas presentes en el ámbito geográfico del país⁵⁰.

Árbol, arbusto o herbácea nativa. Especie nativa que vive en una determinada zona de manera natural. Es decir, su presencia en una región, conocida como su hábitat natural, no se debe a la intervención humana directa o indirecta, ni presente o pasada.

La mayor importancia de la vegetación nativa radica en sus valores ecológicos y su articulación a las funciones ecosistémicas dentro del paisaje en que se encuentra.



Foto: Forest Trends

49 Resolución Ministerial n.º 057-2015-MINAM, Guía de inventario de fauna silvestre.

50 Artículo 5, numeral 5.26, Decreto Supremo n.º 2018-2015-MINAGRI, Reglamento para la gestión forestal.

Figura 44. Especies nativas (de izq. a der.): queñual, stipa ichu, chachacomo



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

¿Qué es una especie exótica?

Es toda especie cuyas poblaciones silvestres no se distribuyen en forma natural en un ámbito geográfico determinado, pudiendo tratarse de una región, país o continente o habiéndose desarrollado en condiciones ecológicas diferentes; por tanto, originalmente no forman parte de los procesos ecológicos de los ecosistemas presentes en el ámbito geo-

gráfico del área o zona donde ha sido introducido por factores antropogénicos, en forma intencional o fortuita⁵¹.

Árbol, arbusto o herbácea exótica. Es aquella introducida fuera de su área de distribución original, no tienen relaciones evolutivas con las especies con las que se encuentran en su nuevo territorio.

Figura 45. Especies exóticas (de izq. a der.): pino y eucalipto



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

51 Artículo 5, numeral 5.23, Reglamento para la gestión forestal.

Para esta tipología de proyectos se pueden utilizar especies nativas principalmente y exóticas. Se recomienda que estas últimas sean utilizadas en situaciones puntuales.

No todas las especies vegetales nativas o exóticas son aptas para ser utilizadas en los ecosistemas degradados para mitigar los movimientos de masa.

Lección 2. ¿Por qué es importante escoger la especie vegetal adecuada?

Para escoger la especie arbórea, arbustiva y herbácea idónea nos debemos basar en la composición del ecosistema natural donde se encuentra, lo que implica tener una buena representación de especies bien adaptadas al entorno, que no sean invasoras del medio natural, generen menos impactos negativos (incremento de costos ecológicos) y que aporten protección contra movimientos de masa, evitando mayor erosión del suelo.

Es importante que la especie vegetal elegida contribuya efectivamente a controlar y recuperar la estabilidad para mitigar los movimientos de masa en los ecosistemas degradados y, por el contrario, no se constituyan en un agente desestabilizante.

Al tomar esta decisión nos aseguramos muy buenos resultados, pues vamos a tener una mejor aclimatación de las plantas e integración en el paisaje, debido a que la especie escogida ha ido desarrollando a lo largo de los años mecanismos de adaptación y defensa que hacen que pueda evolucionar con los cuidados adecuados.

El papel de la especie a escoger tiene que ver, entre otros, con los siguientes aspectos:

Interceptación: el follaje y los residuos de las plantas absorben la energía de la lluvia y previenen la compactación del suelo por el impacto de sus gotas directamente sobre la superficie.

Retención: físicamente, el sistema de raíces amarra o retiene las partículas del suelo; además, las partes aéreas funcionan como trampas de sedimentos.

Retardación: sobre la superficie, los residuos incrementan su aspereza; o dicho en otras palabras, aumentan el coeficiente de rugosidad del terreno, disminuyendo la velocidad de la escorrentía.

Infiltración: las raíces y los residuos de las plantas ayudan a mantener la porosidad y permeabilidad del suelo.

Transpiración: el agotamiento de la humedad del suelo por las plantas retrasa la saturación y la aparición de escorrentía superficial.

La especie vegetal cumple un papel importante en términos de prevención de movimientos de masa, de manera especial con relación a los deslizamientos superficiales en laderas. Para escoger las especies se debe tener en consideración lo siguiente:

Refuerzo de las raíces: mecánicamente las raíces refuerzan el suelo al transferirle resistencia a la cizalladura con tensiones de resistencia en la raíz.

Modificación del contenido de humedad del suelo: la evapotranspiración y la interceptación por el follaje limitan la aparición de esfuerzos en el suelo por humedad.

Apuntalamiento: el anclaje de los troncos hace que estos actúen como pilares (puntales o contrafuertes) en las laderas, contrarrestando las tensiones por cizalladura; se dice que los troncos actúan como anclas rígidas, favoreciendo el sostenimiento o restricción lateral contra el movimiento superficial.

Los tres (3) primeros efectos incrementan la estabilidad de las laderas; el cuarto puede causar un impacto benéfico o adverso dependiendo de las condiciones de suelo y de la pendiente.

Peso de la vegetación: ejerce dos tipos de esfuerzos, uno desestabilizante hacia abajo de la pendiente y otro que es componente perpendicular a la pendiente, el cual tiende a incrementar la resistencia al deslizamiento.

Tener en cuenta que los factores desencadenantes también juegan un rol importante en escoger el tipo de especies, debido a los cambios que se vienen dando en referencia principalmente a la precipitación.

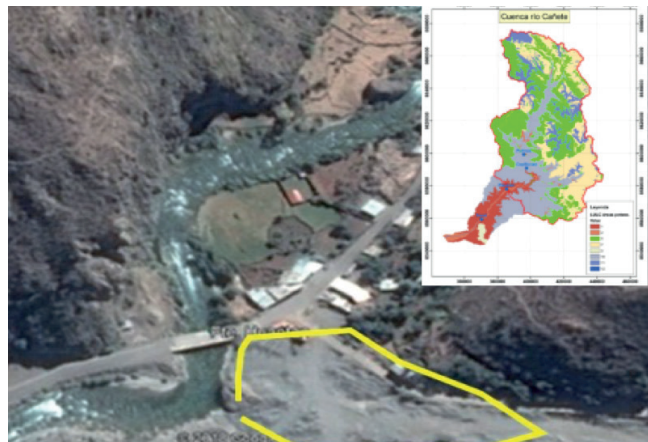
La especie vegetal para escoger debe pertenecer al ecosistema donde se va a instalar y debe contribuir a minimizar los peligros de movimientos de masa e inundación.

Lección 3. ¿Cómo se escoge una especie vegetal?

Para escoger la o las especies más adecuadas para cada medida de IN se siguen los siguientes pasos:

Delimitación del área de intervención. Para esta etapa se realiza un trabajo detallado utilizando mapas, imágenes satelitales, verificación en campo y es realizado por un grupo de especialistas que conocen el tema de riesgo de desastres enfocado a movimientos de masa e inundaciones.

Figura 46. Delimitación del área



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

Evaluación del ecosistema. Se debe realizar un inventario de los ecosistemas donde se ubican las áreas de intervención evaluando el grado de conservación y degradación.

Figura 476. Evaluación del ecosistema



Fuente: INHS, 2021

Lista de especies probables. Con la lista obtenida del inventario se escogen las especies probables a ser utilizadas en las medidas de IN.

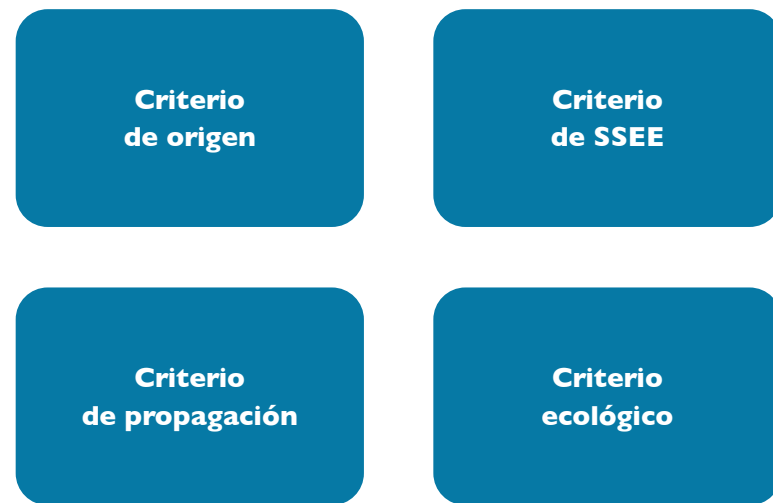
Figura 48. Lista de especies



Portuguez, 2021

Evaluación sobre la base de criterios específicos. Con las especies del paso anterior se realiza una selección sobre la base de criterios técnicos, como de propagación, ecológicos, de origen y servicios ecosistémicos de regulación.

Figura 49. Criterio de especies



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

El escoger una especie es un análisis muy detallado y de conocimiento de las especies adecuadas para utilizarlas en ecosistemas degradados.

¿Quién escoge la especie adecuada?

Para escoger la especie adecuada, pasa por un análisis de

un especialista que conoce de ecología, especies vegetales y riesgo de desastres, denominado *especialista en IN*.

Para escoger las especies adecuadas, el especialista toma en cuenta los conocimientos ancestrales de los pobladores.

Es importante que un especialista que conozca el tema de IN y movimientos de masa, como inundaciones, escoja las especies adecuadas para las medidas a instalar.

Lección 4. Reconocimiento de los conocimientos locales
Con conocimiento ancestral, las limitaciones sociales, geográficas, fisiográficas o medio ambientales se convirtieron en oportunidades y posibilidades de mejora del sistema productivo natural; como se conoce o se sabe que en el pasado han existido muchos adelantos irrefutables con buenos resultados, como es el conocimiento de usos de las plantas, manejo de suelos o manejo del territorio en beneficio de la sociedad.

Entre las técnicas milenarias de este conocimiento se en-

cuentran canales de regadío, represas de mediana capacidad, puquios u ojos de agua, amunas o zanjas abiertas, los waru waru o camellones construidos en las laderas y los acueductos. Además de una amplia gama de especies nativas adaptadas al medio que actualmente han sido deforestadas.

“Como ejemplo en la época incaica, en Sacsayhuaman (Cusco) en la parte alta existe un canal principal que se encuentra en la ladera con una pendiente de 45 grados la cual para apoyar en su estabilización se sembró la especie *Polylepis microphylla*”⁵².

Figura 50. Técnicas milenarias



Fuente: Ancajima

52 Efrain Samochuallpa, ACCA, citado por MINCUL, 2005.

Para la elección de especies a ser utilizadas en las medidas de IN, es importante tener en cuenta el saber ancestral de las comunidades o pobladores de cada lugar en donde se van a realizar estas intervenciones porque los pobladores conocen cuales son las mejores asociaciones vegetales y el nivel altitudinal donde crecen mejor las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.

Saberes ancestrales que se pueden aplicar:

- Recuperación de semilleros de especies forestales.
- Desarrollo de plantaciones de árboles nativos considerando las características de cada lugar.
- Recuperación de especies forestales captadoras de agua y protección.
- Introducción de especies nativas en sistemas agroforestales.

El conocimiento ancestral de las especies vegetales es valioso para la implementación de las medidas de IN.

Módulo VI: Medida de reforestación

La diversidad de condiciones fisiográficas y climáticas de la región andina va de la mano con un conjunto heterogéneo de paisajes y regímenes de uso de la tierra, que modifican y transforman estos ecosistemas bajo diversos contextos sociales, económicos e institucionales. Los ecosistemas de bosques andinos juegan papeles clave en estos paisajes, en procesos que mantienen la biodiversidad, pues capturan y conservan carbono, regulan y aseguran la provisión hídrica, entre otros.

Los árboles son agentes imprescindibles para conservar el agua y reducir la erosión del suelo; en este punto, la reforestación también sería completamente imprescindible. Gracias a ello conseguimos más árboles que puedan reducir la corriente de aguas fuertes sobre el suelo, reduciendo la erosión y la sedimentación de los ríos.

Objetivo general

Conocer la definición y la importancia de la reforestación y/o forestación como medida de IN para mejorar la infiltración y erosión del suelo contra el peligro de movimientos de masa e inundación.

Capacidades o competencias

Capacidad 1: comprende los conceptos y la importancia de

la reforestación o forestación en la recuperación del ecosistema degradado.

Capacidad 2: aplica los conocimientos teóricos para la reforestación en las áreas de intervención para la protección del suelo y poblado.

Capacidad 3: realiza procesos de reforestación o forestación con especies de la zona desde la elección del área, establecimiento y protección.

Capacidad 4: comprende la importancia del mantenimiento y monitoreo del crecimiento de los árboles para que puedan cumplir la función de protección del ecosistema.

Unidad temática 1: ¿Qué es la reforestación y forestación?

Lección 1. ¿Qué entendemos por la reforestación y forestación?

En esta lección se da a conocer la definición de la revegetación, reforestación y sus beneficios.

Lección 2. ¿Con qué objetivos se reforesta?

En esta lección se da a conocer los objetivos y limitaciones de la reforestación.

Unidad temática 2: Establecimiento de la reforestación o forestación

Lección 3. Elección del área y especies

En esta lección se da a conocer, en forma general, la elec-

ción del área y la elección de las especies a utilizar en la reforestación o forestación.

Lección 4. Distanciamiento y sistema de siembra

En esta lección se da a conocer cuál es el modelo más adecuado para la reforestación.

Lección 5. Transporte de plantas

En esta lección se da a conocer las generalidades que se deben de tomar en consideración para el transporte de plántones.

Lección 6. Hoyado

En esta lección se da a conocer los pasos generales para realizar el hoyo para las plantas en campo.

Lección 7. Siembra del plánton

En esta lección se da a conocer los pasos generales de la forma de sembrar en campo.

Lección 8. Época de siembra

En esta lección se da a conocer la mejor época para realizar la reforestación.

Lección 9. Protección de la reforestación

En esta lección se da a conocer qué se debe tomar en cuenta para proteger una plantación.

Unidad temática 3: Mantenimiento de la reforestación o forestación

Lección 10. ¿Qué son las actividades del mantenimiento en la reforestación?

En esta lección se da a conocer las actividades del mantenimiento para llevar adelante una reforestación o forestación.

Lección 11. ¿Cuáles son las actividades de mantenimiento de la reforestación o forestación?

En esta lección se explican las actividades de mantenimiento para realizar una reforestación o forestación.

Unidad temática 4: Monitoreo de la reforestación o forestación

Lección 12. ¿Por qué realizar el monitoreo de la reforestación o forestación?

En esta lección se da a conocer, de forma general, el monitoreo que debe tener la reforestación o forestación.

Unidad temática 1: ¿Qué es la reforestación y forestación?

Lección 1. ¿Qué entendemos por la reforestación y forestación? Reforestación. Consiste en repoblar un área que ha perdido su población de árboles, es decir, es el establecimiento de plantaciones forestales en sitios donde anteriormente existió vegetación forestal. También es realizar plantaciones de árboles y/o arbustos en un espacio natural que ha sido perdido o alterado debido a diversos factores.

Figura 5.1. Reforestación de queñuales



Fuente: El Comercio, 2019. <https://elcomercio.pe/peru/arequipa/reforestando-volcan-1-500-queñuales-sembrados-faldas-pichu-pichu-arequipa-noticia-621809-noticia/>

Forestación. La labor de la forestación es el esfuerzo de siembra o plantación por plantar árboles en un terreno que originalmente no tenía cubierta de árboles, era agrícola o estaba dedicado a otros usos no forestales o sin cobertura.

Figura 52. Forestación de pino



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

Son dos medidas que tienen las mismas actividades para su realización y con el mismo fin de cubrir el suelo degradado con árboles y/o arbustos

Beneficios de la reforestación y forestación:

- Las raíces de los árboles protegen el suelo de la erosión, ayudan a retener la humedad y frenar la desertificación.
- Se aumenta la fertilidad de los suelos y se protegen las zonas de cultivo del viento.
- Los árboles favorecen y protegen la biodiversidad al servir de hábitat a otras especies.
- Cuando se plantan árboles, incluidas especies exóticas en suelos degradados (suelos erosionados, sin vegetación o compactados), se puede mejorar la infiltración del suelo y controlar la erosión.
- La forestación sobre suelos agrícolas degradados (con niveles bajos de materia orgánica) incrementa el contenido de materia orgánica del suelo. Esto mejora la infiltración y el almacenamiento de agua en el suelo.

Figura 53. La reforestación ayuda a disminuir los deslizamientos y caída de rocas debido a su enraizamiento al suelo



Fuente: PREDES, 2018

Lección 2: ¿Con qué objetivos se reforesta?

Es una medida que reduce el largo de la pendiente y la velocidad de la escorrentía. También ayuda a aumentar la penetración del agua en el suelo y reduce la cantidad de suelo perdido por los procesos erosivos. Con esta medida de barreras vivas, el suelo que arrastra la escorrentía se sedimenta y se mantiene en el terreno sin ocasionar algún peligro de deslizamiento o inundación.

La importancia de la reforestación se explica por el papel que desempeñan los árboles que ayudan a proteger la erosión del suelo y la regeneración de zonas degradadas para estabilizar las áreas de intervención.

Tiene por objetivo dar cobertura al terreno, evitando y reduciendo la erosión, favoreciendo el proceso de estabilización y evitando los deslizamientos de masas de suelo ocasionado por las lluvias, disminuyendo la velocidad del agua.

El objetivo de la revegetación es restaurar la cobertura vegetal.

Las limitaciones y/o dificultades que se pueden presentar en la reforestación son:

- No tener disponibilidad inmediata de semillas de calidad y limitados proveedores de estas.
- No disponer de los plántones a tiempo.
- Mala elección de los sitios y especies para reforestación.
- Ocurrencia irregular de lluvias debido a los efectos del cambio climático, que ocasionan baja sobrevivencia de las plantas.
- Mortandad muy alta de los plántones por no plantarse adecuadamente.
- Desconocimiento de las técnicas de manejo luego de ser plantadas.
- Falta de carreteras y caminos de acceso.
- Que se quemen las áreas plantadas.

Unidad temática 2: Establecimiento de la reforestación o forestación

Lección 3. Elección del área y especies

Características del área o lugar a plantar

Cada especie prefiere un suelo diferente del que se ajusta a otras, si el suelo de un lugar es bueno para la especie elegida. Hay que considerar este aspecto antes de plantar y asegurarse de las condiciones del suelo, es decir, la profundidad, la textura, la dureza (o compactación), el drenaje, el

contenido de materia orgánica y la acidez, son aceptables y adecuados para la especie elegida.

Diseño de caminos de acceso

Es importante considerar el diseño de caminos antes de realizar el establecimiento de plantas en campo definitivo. Se debe contemplar las carreteras principales y vías de acceso secundarias, así como la red de caminos en la plantación a fin de facilitar el transporte de plantas para la siembra y labores de mantenimiento.

Figura 69. Diseñar los caminos en la reforestación



Fuente: PREDES, 2018

La elección de la especie

Lograr la combinación adecuada de la especie y el lugar es una de las claves del éxito en el cultivo de árboles. En general, los árboles toleran mejor las condiciones difíciles, como sequía o inundación, existen especies que se pueden adaptar a las condiciones de muchos sitios, por ese motivo la selección de especies es una etapa muy importante.

Para estabilización y prevención de movimientos en masa se debe considerar plantas arbustivas y arbóreas las cuales deben cumplir funciones de anclaje y reforzamiento, para lo cual deben tener sistema radicular profundo y fuerte, el cual se nutre del suelo.

Hay que tener en cuenta el objetivo del estudio para escoger las especies, teniendo en cuenta que no son especies para producción; por lo contrario, deben ser especies para protección, las cuales deben aguantar suelos pobres y con pendientes fuertes.

La plantación puede ser realizada con una sola especie como plantación pura, o con varias especies como plantación mixta. Esto se define teniendo en cuenta el área de intervención y el objetivo de la reforestación; en nuestro caso, es de proteger contra la mitigación de inundaciones y movimientos de masa.

Durante años, las forestaciones han sido realizadas con eucalipto y pino en la zona andina, ahora hay que dar prioridad

a las especies nativas, las cuales están acostumbradas a estos ecosistemas, aunque siempre escogiendo las más adecuadas.

Lección 4. Distanciamiento y sistema de siembra

Es importante mantener la misma distancia entre los árboles, para que cada uno pueda crecer y desarrollarse teniendo la misma cantidad de espacio. Los árboles no deben plantarse muy cerca unos de otros, porque esto reduce su crecimiento; hay que marcar esos sitios en el terreno.

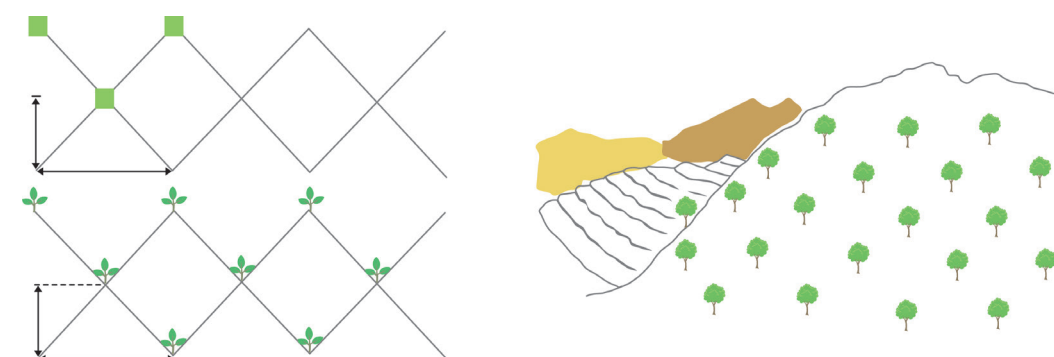
Para la reforestación considerar principalmente a las especies nativas que se encuentran en el lugar; también se pueden utilizar especies exóticas dependiendo de las características del lugar y la experiencia de quien va a diseñar la reforestación.

La marcación para abrir los hoyos se puede realizar de dos (2) maneras:

Método tres bolillos. Para aplicar de preferencia en áreas con pendiente, para proteger mejor el suelo contra la erosión, porque no deja fajas rectas sin árboles en el sentido de la pendiente. También se utiliza en terrenos planos, aunque teniendo en cuenta la curva de nivel.

Este método se recomienda en áreas de intervención de pendiente media a fuerte y la distribución de las plantas en forma de triángulo permite una mayor eficiencia en el control de la erosión, debido a que la distribución radicular sobre el área es mejor que con otros tipos de métodos.

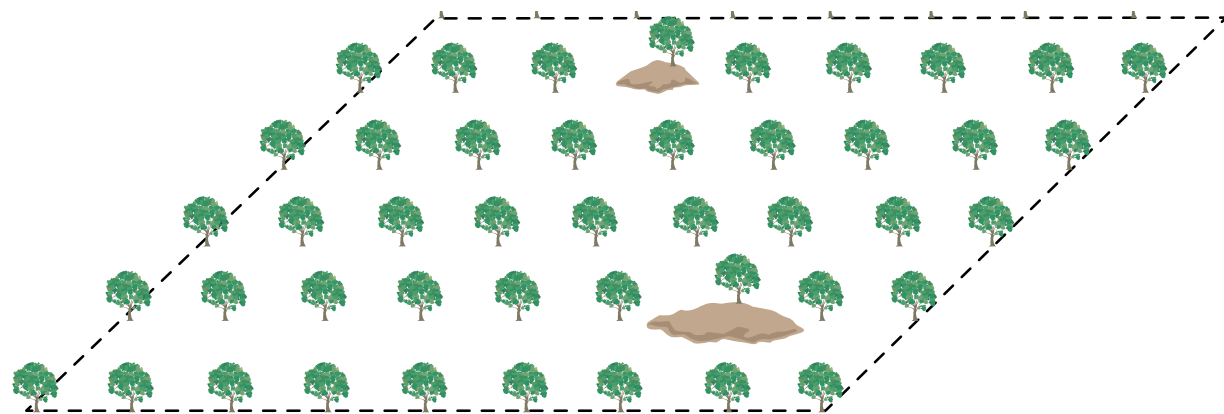
Figura 70. Método tres bolillos para laderas



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021.

Método cuadrado. El sistema en cuadrado se emplea cuando el terreno es plano, aunque también en zonas de pendiente suave que están degradadas.

Figura 71. Método cuadrado para reforestación



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

Lección 5. Transporte de plantas

Cada vez que las plantas sean trasladadas, bien sea dentro del vivero o entre el vivero y el sitio en que será plantado, puede sufrir fácilmente algún daño. Evitar cualquier estrés innecesario a las plantas, porque muy dañados deben ser desechados.

El transporte de la planta del vivero al lugar de la reforestación debe hacerse con mucho cuidado para evitar daños al tallo, la raíz y al mismo envase. Para prevenir posibles daños se recomienda seguir las siguientes indicaciones:

- Debe realizarse en las primeras horas de la mañana o cuando el día esté nublado.
- Si se transporta en una camioneta o en otro vehículo motorizado, no se debe acelerar o frenar bruscamente

(conducir despacio). En lo posible, protegerlos con una lona o un material impermeable para reducir al mínimo el efecto secante del viento durante el viaje o en el campo. Eso sí, utilice algún tipo de armadura en la tolva de la camioneta para soportar el toldo, de manera que este no repose directamente sobre las plantas.

- Colocar con cuidado las bolsas con las plantas en sus cajones, de tal manera que no puedan voltearse durante el viaje.
- No apilar las plantas, acomodando unos cajones encima de otros.
- Utilizar cajas o baldes para transportarlos.
- Transportar la cantidad óptima de planta por viaje de acuerdo con las características del vehículo de transporte, sin sobrecargarlo para evitar daños.

Figura 72. Transporte de los plantones



Correcto



Incorrecto

Fuente: ProNaturaleza, 2007. <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/PUBL1419.pdf>

Las plantas que son llevadas por el tallo de un sitio a otro pueden sufrir daños porque el tallo se rompe o se lastima con facilidad.

Hacer la descarga de los plantones en un lugar plano, teniendo cuidado con los movimientos bruscos que pudieran originar pérdida de la tierra del cepellón.

Al distribuir el terreno, tomar los contenedores por las orillas, nunca del tallo de la planta.

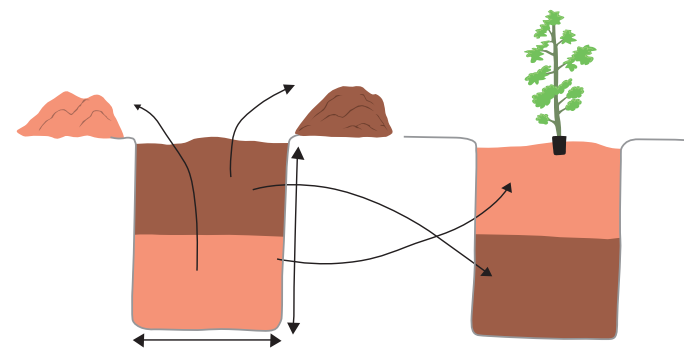
Lección 6. Hoyado

El trabajo de hacer los hoyos es una operación importante, si los hoyos no se hacen bien, los árboles no crecerán bien.

El hoyo debe ser dos (2) veces más ancho y dos (2) veces más hondo que el recipiente o la bolsa en que creció la plantita. Al remover el suelo, se mejoran sus características, es decir, se aflojan sus partículas y el agua y el aire que necesitan las raíces penetrarán más fácilmente. Las raíces del arbolito crecen más y mejor en este suelo removido.

Del suelo retirado del hoyo, separar la capa superior de la capa inferior; los primeros 10 a 20 cm de la pequeña hondonada es lo más nutritivo de todo el suelo extraído. Al colocar la plantita en el hoyo, echar primero al fondo esa capa superior y más fértil del suelo, para que esté en contacto directo con las raíces del arbolito y facilite su crecimiento.

Figura 58. Forma de invertir la posición de la tierra en el hoyo durante la plantación



Fuente: Mindreau, M., Zúñiga, C., 2010

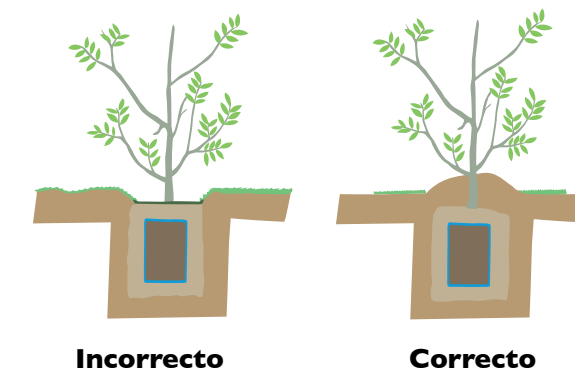
Nota

Una vez cavados los hoyos, plantar los arbolitos en el menor tiempo posible (nunca después de dos días de cavados). Si pasan más de dos (2) días, el suelo se secará y se endurecerá; si el terreno tiene pendiente, el agua puede arrastrarlo. Además, el sol endurecerá las paredes del hoyo, que se convierten en barreras para el desarrollo de las raíces de los plantones.

Lección 7. Siembra del plantón

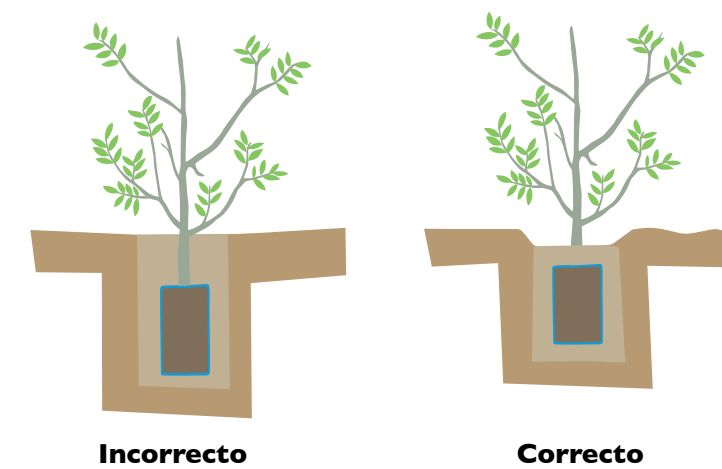
1. Antes de realizar la siembra, quitar las piedras o los trozos duros de arcilla que aparezcan en el fondo del hoyo. No mezclar esta arcilla con el suelo que echará en el hoyo.
2. Luego de abrir la bolsa (rasgando a lo largo de una de sus uniones laterales con cuidado de no romper las raíces de lo contrario se impide el desarrollo normal del sistema radical), colocar de lado para abrirla bien y retirar con cuidado, evitando que la tierra se desprenda de la planta.
3. Si hay raíces enroscadas en el fondo de la bolsa, cortarlas con un cuchillo o machete bien afilado.
4. Colocar la plantita en el centro del hoyo.
5. Apisonar la tierra alrededor de la planta.
6. El plantón no debe permanecer hundido o bajo el nivel del suelo, sino al mismo nivel, ya que podría ocurrir encharcamiento y posterior pudrición de la planta.

Figura 59. Instalación incorrecta de enterrar de plantón



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

Figura 60. Instalación incorrecta al cuello de planta



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

Cuidado: “Nunca plante una planta junto con su bolsa”

pisándolo duro, porque así se compacta demasiado.

Llenar el hoyo con suelo suelto, deshaciendo los terrones; no tratar de completar el hoyo rellenando con piedras o malezas. Apretar suavemente el suelo alrededor del arbolito con las manos extendidas. No oprimir con fuerza o

Es recomendable colocar una estaca o palo cerca de la planta, esto permite encontrar las plantas más fácilmente durante el deshierbe y evita que alguien tropiece con ellos accidentalmente.

Figura 61. Plantita sembrada



Fuente: <https://es.scribd.com/documente/326587939/Reforestacion-A1>

Lección 8. Época de siembra

El momento de plantar debe ser óptimo, es decir, después del inicio de las lluvias y antes del tiempo en que las lluvias finalizan. Esta cantidad de agua permite garantizar una altura de las plantas y un desarrollo de sus raíces muy satisfactorios antes de la época seca, cuando se hace muy difícil el desarrollo de estas.

En caso se realice la siembra de plantas en época seca, es recomendable realizar riegos periódicos, a fin de lograr la mayor sobrevivencia de plantas.

Figura 62. Planificar la mejor época de siembra, antes de las lluvias



Fuente: Bosques Andinos, s/f. <https://www.bosquesandinos.org/tag/reforestacion/>

Lección 9. Protección de la reforestación

Para proteger a la plantación se pueden realizar algunas acciones, entre estas:

Deshierbo. Si bien esta es una actividad de mantenimiento de la plantación es una medida de protección. Una vez terminada la siembra de plantas se debe hacer un deshierbo en cada sitio, por lo menos alrededor de cada planta. Esto ayuda mucho a promover el crecimiento inicial de las plantas.

Fajas cortafuegos. Son áreas largas sin vegetación alrededor de la plantación, que el fuego exterior no puede cruzar porque no encuentra suficiente material (o combustible) para quemar. Por lo menos, dos (2) meses antes del inicio de la época seca, hay que despejar fajas cortafuegos de 5 m de ancho en todo el perímetro externo de la plantación; esta es una actividad solo si es necesaria.

Cercos perimétricos. Se pueden colocar cercos alrededor de la plantación, a fin de proteger del ingreso de animales que puedan ocasionar daño a las plantas durante el crecimiento inicial.

Unidad temática 3: Mantenimiento de la reforestación

Lección 10. ¿Qué son las actividades de mantenimiento en la reforestación?

Consiste en realizar una serie de actividades de mantenimiento propias del manejo silvicultural de una plantación, que se deben realizar para crear condiciones favorables para lograr la máxima supervivencia, crecimiento y desarrollo de las plantas, después de la plantación hasta la cosecha final.

Es importante destacar que después del establecimiento de la plantación hay que realizar las actividades de manejo silvicultural y, si estas no se realizan en el tiempo necesario, todas las labores anteriormente relacionadas con el establecimiento de la plantación se perderían.

¿Por qué se realizan actividades de mantenimiento de reforestación o forestales?

Una plantación tiene necesidades especiales de manejo durante cada etapa de crecimiento y desarrollo de los árboles; si estas son atendidas con las actividades silviculturales adecuadas y en el momento requerido, los árboles alcanzan su máximo potencial de crecimiento y desarrollo. Cada espe-

cie maderable tiene una tasa de crecimiento particular, que depende también de las condiciones del sitio de plantación.

de treinta (30) días posterior a la siembra. Es normal que mueran algunas plantas luego de la siembra.

Lección II. ¿Cuáles son las actividades de mantenimiento de la reforestación o forestación?

Para mantener la densidad definida de la plantación es necesario reponer las plantas muertas en cada ciclo de lluvias. Así se aprovecha al máximo las lluvias y se puede asegurar que todos los arbolitos crecerán a la misma velocidad.

Recalce. Es la actividad que tiene por objetivo reemplazar a las plantas muertas, que no lograron la supervivencia luego

Figura 63. Cambiar plantitas cuando no soportan el traslado a terreno



Fuente: PREDES, 2018

Deshierbe. Durante la fase de establecimiento, los árboles son más susceptibles a la competencia por luz, agua y nutrientes con la vegetación preexistente. Por tanto, hay que deshierbar la plantación tres (3) o cuatro (4) veces al año durante los primeros tres (3) años.

La aplicación de un herbicida poco después de plantar los arbolitos es arriesgada, no es recomendable, el viento puede esparcirlo con facilidad sobre estos y dañarlos o, incluso, matarlos.

Los deshierbes se deben realizar con bastante cuidado alrededor de la planta, evitando cortar el tallo de las plantas, eliminando la vegetación invasora. Cualquier árbol o arbusto que esté creciendo en el círculo de 1 m alrededor de la planta debe ser arrancado de raíz.

Fertilización. Estimula y acelera el ritmo de crecimiento de los árboles, aún en sitios donde el crecimiento es moderado. Se pueden emplear abonos orgánicos, como compost (mezcla de materia orgánica, residuos de cocina y tierra), o fertilizantes químicos.

Cabe mencionar, que entre las filas de plantas también es necesario realizar el deshierbe.

Poda sanitaria. Es la remoción de una o más partes del árbol que han sido severamente afectados por plagas o enfermedades. La remoción se efectúa por medio de podas.

Figura 64. Poda de ramas



Fuente: CONAFOR, s/f. https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/manual_practicas_de_reforestacion.pdf

Raleos sanitarios. Consiste en ir eliminando árboles que no cumplen con las condiciones requeridas para la plantación. Inicia con la selección y eliminación de los árboles o arbus-

tos muertos, enfermos o con ataque de plagas. Se realiza a partir del tercer año de la reforestación.

Figura 65. Árboles que van a ser eliminados en el primer raleo



Fuente: CONAFOR, s/f. https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/manual_practicas_de_reforestacion.pdf

Riego. Las raíces cortas de los árboles recién plantados no alcanzan las zonas del subsuelo donde se conserva la humedad; por esto, en los primeros años, que son los más críticos, el riego es imprescindible.

Unidad temática 4: Monitoreo de la reforestación o forestación

Lección 12. ¿Por qué realizar el monitoreo en una reforestación o forestación?

Nos sirve para conocer el estado de crecimiento y desarrollo de las áreas donde fue establecida la reforestación o forestación. Además de conocer el estado de prevención y minimización de riesgos de GRD, también facilita y orienta en la identificación de sitios con riesgos que se presentan y poder ejecutar planes de acción en caso de riesgo y prevención de mitigamiento.

Consiste en realizar las evaluaciones de las áreas en las cuales se realizó la reforestación, esto es, evaluaciones de sobrevivencia de plantas luego de la siembra: cuántas plantas

para recalce, estado de las plantaciones para labores culturales, podas, raleos, ataque de plagas u otros.

Medición de árboles

Durante el monitoreo se miden los árboles: el diámetro y se registra el dato. Se mide a 1,3 m de altura del árbol; lo que llaman el DAP: diámetro a la altura del pecho. El diámetro de los árboles aumenta rápidamente después del raleo. En una hoja de campo predeterminada se registra la información general del área reforestada, en la cual se deberá considerar los siguientes datos:

- Fecha de plantación y evaluación
- Diámetro de la proyección de la copa (cm), dependiendo de la especie
- Altura total de la planta
- Sobrevivencia, árboles vivos en relación con la densidad inicial
- Estado sanitario, deberá considerar como sano o no sano, exponiendo el tipo de plaga y/o enfermedad.

La reforestación o forestación tiene un impacto a largo plazo incrementando la tasa de infiltración y un control de la erosión del suelo cercano a los que se encontraban en los bosques nativos.

Módulo VII: Medida de revegetación

Los pastizales, brindan un conjunto de servicios ecosistémicos de provisión, regulación, biodiversidad y culturales, a escala global, regional y local. Las principales contribuciones de servicios ecosistémicos de los pastizales en una escala global son la captura de carbono y la biodiversidad de plantas y animales. En una escala regional, los pastizales favorecen la recarga de agua subterránea y la disponibilidad de agua, reduciendo los riesgos de inundaciones. Mientras que a nivel local incrementan la disponibilidad de agua, reducen la degradación de suelos y mejoran la producción de biomasa, favoreciendo la conservación de suelos.

La recuperación de pastizales por medio de actividades, como manejo de cubiertas vegetales, por ejemplo: revegetación, es importante en las áreas degradadas que han perdido su estructura, composición y funcionalidad como ecosistema. La vegetación de pasturas constituye un elemento clave en el ecosistema pajonal y similares, ya que mantiene condiciones ambientales propicias para evitar riesgo de peligro por movimientos de masa o inundaciones. De ello se desprende que la revegetación busque el retorno del ecosistema a su estado previo, del cual fue sacado como consecuencia de alguna actividad humana.

Objetivo general

Conocer la definición y la importancia de restablecer la vegetación en áreas degradadas mediante la revegetación como medida de IN para los peligros de movimientos de masa e inundación.

Capacidades o competencias

Capacidad 1: comprende el concepto y los beneficios de la revegetación como parte de una medida de IN en ecosistemas de puna.

Capacidad 2: aplica los conocimientos teóricos para la revegetación en las áreas de intervención.

Capacidad 3: realiza procesos de revegetación mediante semillas o esquejes sobre la base de los conocimientos ancestrales de las especies.

Capacidad 4: comprende la importancia del mantenimiento y monitoreo del crecimiento de los pastos con el objetivo de cubrir los suelos degradados.

Unidad temática 1: ¿Qué es la revegetación?

Lección 1. ¿Qué entendemos por revegetación?

En esta lección se da a conocer la definición y los criterios de la revegetación.

Lección 2. ¿Cuáles son los beneficios de la revegetación?

En esta lección se da a conocer los beneficios de la revegetación en áreas degradadas.

Lección 3. ¿Qué limitaciones y/o dificultades se pueden presentar en la revegetación?

En esta lección se da a conocer las limitaciones que presentan la revegetación en su implementación.

Unidad temática 2: Establecimiento de la revegetación

Lección 4. Importancia del diseño de la revegetación

En esta lección se da a conocer la importancia del diseño de la revegetación y quién lo debe realizar.

Lección 5. Instalación de la revegetación

En esta lección se da a conocer los pasos generales que se siguen para instalar la revegetación mediante esquejes y semillas.

Unidad temática 3: Mantenimiento y monitoreo de la revegetación

Lección 6. ¿Cuáles son las actividades de mantenimiento en la revegetación?

En esta lección se da a conocer, de forma general, las actividades de mantenimiento que debe realizarse a la revegetación.

Lección 7. Monitoreo de la revegetación

En esta lección se da a conocer, de forma general, las pautas del monitoreo que debe seguirse para la revegetación.

Unidad temática 1: ¿Qué es la revegetación?

Lección 1. ¿Qué entendemos por revegetación?

Consiste en la siembra de gramíneas, graminoides, leguminosas u otras especies herbáceas en un espacio natural que ha sido perdido o alterado debido a factores adversos.

La revegetación es el repoblamiento de un pastizal. Tiene como propósito restaurar en forma rápida la cobertura vegetal, basándose en las características de la vegetación de cada zona, estructura y composición similares a las que existían anteriormente. Esta actividad debe realizarse al inicio de lluvias.

Figura 66. Delimitación del área de revegetación de pastos naturales



Fuente: Miranda, F., 2014. <https://docplayer.es/15010481-Praderas-pastos-manejo-de-pastos-pastizales-cosecha-de-agua-cultivo-forraje.html>

El objetivo de la medida de revegetación es restaurar la cobertura vegetal herbácea en áreas degradadas.

La revegetación debe tomar en cuenta los siguientes criterios:

- Bioclima: debe realizarse a nivel local, tener en cuenta las lluvias, heladas, la temperatura.
- Topografía: grado de inclinación del terreno.
- Sustrato: la textura y densidad del suelo determinan la capacidad de enraizamiento y almacenamiento de agua.
- Fertilidad del suelo: depende de la disponibilidad de macro y micronutrientes.
- pH: influye en el grado de toxicidad y asimilabilidad de determinados nutrientes.
- Ecosistema: debe realizarse en un ecosistema degradado.

¿Junto a qué otras medidas pueden realizarse?

- Zanjas de infiltración
- Terrazas de formación lenta

- Reforestación
- Enriquecimiento de suelos.

Para la revegetación en los tipos de proyectos de IN referido a riesgos de desastres se recomienda utilizar especies que no coma el ganado, así podremos proteger las plantas y dejarlas que crezcan adecuadamente.

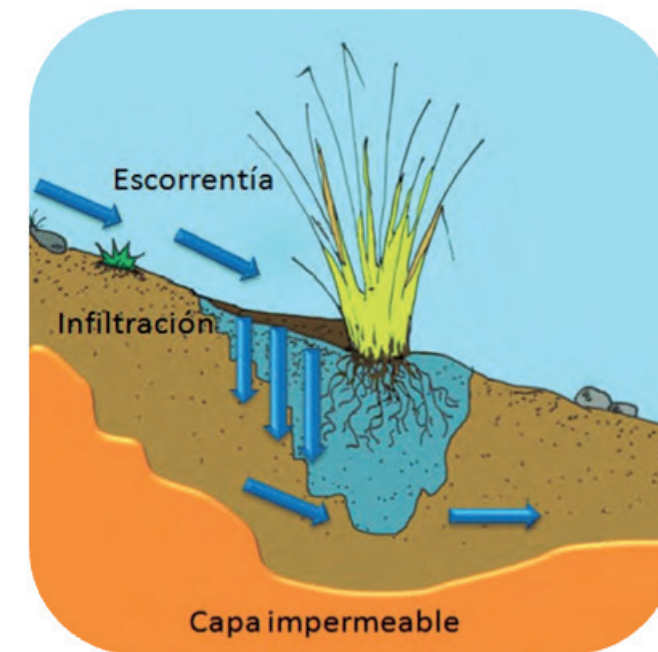
Lección 2. ¿Cuáles son los beneficios de la revegetación?

La revegetación es una medida de IN que beneficia a que el suelo degradado se cubra con vegetación para disminuir el peligro de movimientos de masa e inundación, además tiene otros beneficios como:

- Reducir la erosión hídrica del suelo.
- Reducir la exposición a peligros de origen natural, como movimientos de agua e inundaciones.

- Mejorar la regulación hídrica para el aprovisionamiento de agua.
- Reducir la velocidad del agua de escorrentía para favorecer su infiltración.
- Retener partículas de suelo, restos de materia orgánica, semillas y otros, transportados por el agua de la escorrentía.
- Aumentar el contenido de humedad del suelo, contribuyendo a un mejor crecimiento de los pastos.
- En las laderas, disminuir la escorrentía y la erosión.
- Amortiguar la caída de agua de lluvia, retenerla y liberarla poco a poco; se infiltra al subsuelo.
- Cuando se mueren las raíces se descomponen y dejan macroporos por los cuales el agua ingresa y se infiltra al subsuelo.

Figura 67. Revegetación con plantas macolladas en contorno en la ladera que disminuyen la escorrentía y favorecen la infiltración

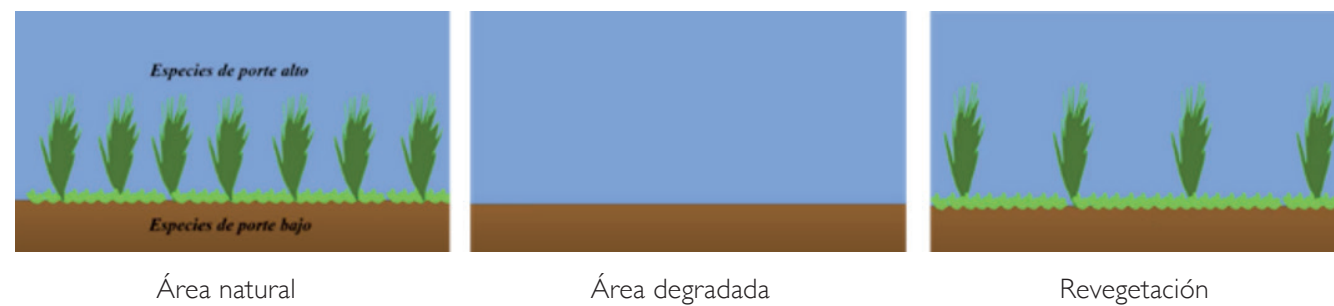


Fuente: Miranda, F., 2014. <https://docplayer.es/15010481-Praderas-pastos-manejo-de-pastos-pastizales-cosecha-de-agua-cultivo-forraje.html>

La revegetación intenta restablecer las comunidades vegetales llevándolas a un estado lo más próximo posible al que existía previo al impacto, propone revertir las condiciones

de las áreas degradadas con especies vegetales nativas, que lleven a restituir la estructura y la cobertura vegetal de los pastos naturales.

Figura 68. Recuperación del ecosistema con la revegetación



Fuente: GMyc, 2017

Lección 3. ¿Qué limitaciones y/o dificultades se pueden presentar en la revegetación?

La revegetación debe ser planificada y manejada con cuidado, debido a que podrían fallar los resultados esperados por diferentes causas:

- Realizar una revegetación con especies inadecuadas.
- Realizar un mal diseño de la revegetación referente a distancias.
- El método utilizado no es el adecuado.
- No encontrar el suficiente material vegetativo para revegetar.
- Si fuera con semillas que no sean las adecuadas.
- Que los animales o personas ingresen a la zona revegetada.
- Mala técnica de sembrado.
- Que la época de revegetación no sea la adecuada.
- Lluvias fuertes por cambio de clima.
- Quema de la revegetación.

El éxito de revegetar áreas degradadas con especies vegetales apropiadas dependerá de los criterios de selección, diseño metodológico y los recursos disponibles, así como de las condiciones ambientales, sociales, políticas y culturales.

Unidad temática 2: Establecimiento de la revegetación

Lección 4. Importancia del diseño de la revegetación

Rehabilitar pastos naturales del pajonal significa elevar su condición y productividad ecológica en la que se encuentra, para lo cual se debe realizar un diseño adecuado de la medida de revegetación para mejorar la condición en función a criterios nivel de riesgo y degradación, costo de inversión, nivel de producción, rentabilidad y tecnología.

Para un diseño adecuado debe tenerse en cuenta diferentes factores:

- Selección de especie adecuada
- Tipo de suelo
- Pendiente
- Tipo de ecosistema
- Facilidad de obtención de semillas o macollos
- Duración del trabajo
- Lugares de obtención de agua.

¿Quién debe realizarlo?

Debe ser realizado por un ingeniero forestal o agrónomo, un biólogo botánico especialista en taxonomía, especialista que conozca del tema de revegetación, no cualquiera pue-

de hacerlo, porque hay que tomar en consideración muchos detalles.

Lección 5. Instalación de la revegetación

La revegetación se puede realizar mediante dos (2) formas: en esquejes y con semilla.

Revegetación en esqueje

1. Ubicar la zona donde se va a realizar la revegetación, en este caso serían las áreas de intervención definidas.
2. Ubicar las áreas de extracción donde se van a obtener los macollos o esquejes.
3. Preparación del terreno y trazado, tomando en cuenta la curva de nivel.
4. Elaboración de los hoyos según el diseño planificado.

Figura 69. Pasos de la revegetación: ubicación del área hasta y elaboración de hoyos



Fuente: GMyc, 2017

5. Ubicar las plantas que van a ser extraídas, tipo de planta: con buen macollamiento, diámetro basal mayor a 20 cm. No plantas viejas ni plantas jóvenes (menores a 20 cm).
6. Extracción de la planta con cuidado de no romper las raíces y se cortan en varios esquejes.
7. Los esquejes deben tener raíces con pan de tierra para evitar el estrés, con suficientes tallos podados a una altura de 10 cm, para que aseguren la sobrevivencia de la mata.
8. Todos los esquejes deben acomodarse para un traslado adecuado sin dañarlos.

Figura 70. Pasos de la revegetación: escoger el tipo de planta y la extracción de esquejes



Fuente: GMyC, 2017

9. El trasplante se hace sobre un campo definitivo y a una profundidad de 15 a 20 cm; la distancia entre plantas depende del diseño; se recomieanda agregar un puña-

do de estiércol de corral por cada mata, tapan con paja y dejarlo en forma de nido.

Figura 71. Pasos de la revegetación. Trasplante y sembrado del esqueje



Fuente: GMyC, 2017

Revegetación con semillas

1. Ubicar la zona donde se va a realizar la revegetación; en este caso serían las áreas de intervención definidas.
2. Se recolectan semillas de especies nativas antes de iniciar la revegetación y durante la etapa de operación; por otro lado, se compran para especies exóticas o foráneas.
3. Se lleva una muestra a un laboratorio para conocer su viabilidad.
4. Preparación del terreno (manejo de aguas) y trazado, tomando en cuenta la curva de nivel.
5. Colocar suelo orgánico.
6. Por las pendientes, se recomienda siembra por surcos o el sistema de tres bolillos, donde el distanciamiento depende del diseño.
7. Se colocan las semillas al voleo y se tapan, la densidad va a depender de la especie.

Atención

En este método el porcentaje de germinación es muy importante. Hay que tener cuidado debido a que si no están colocadas las semillas correctamente pueden ser arrastradas por la lluvia o el riego que se realice.

Época de revegetación: para los métodos con esquejes y semillas deben realizarse antes de iniciarse las lluvias.

Personal involucrado: un supervisor de campo y personal local encargado de los trabajos de revegetación, en coordinación con sus autoridades.

Unidad temática 3: Mantenimiento y monitoreo de la revegetación

Lección 6. ¿Cuáles son las actividades de mantenimiento en la revegetación?

¿Cuáles son las actividades de revegetación?

Son las actividades que se deben realizar para que la revegetación se desarrolle como se ha planificado, son diferentes acciones que se deben realizar en el tiempo que el pasto necesita estar fuerte para cumplir con el objetivo de cubrir el área degradada para así mitigar los peligros de movimientos de masa e inundaciones.

Actividades de revegetación

Abonamiento: como fuente de abono se incluye al estiércol de ganado (excrementos, desecho del proceso de digestión). El estiércol aplicado al suelo mejora sus propiedades

biológicas, físicas y químicas. Además, para su mejor aprovechamiento se aplica en forma fermentada. El estiércol fresco quema las plantas. Se distribuye al voleo.

Control de malezas o deshierbo: de preferencia en los pastizales no debiera haber malezas, propagarse e invadir, afectan las plantas en crecimiento, sirven de hospederas a patógenos; además, si se requiere producir semilla, dificulta la separación de esta.

Recalce: si hay plantas que no han soportado el suelo ni el clima, a pesar de estar en su propio ecosistema, deben cambiarse por otras nuevas.

Riego: la utilización del agua para riego debe ser eficiente y sin desperdicios. La aplicación del riego en las laderas puede provocar la erosión o el arrastre de la tierra, de acuerdo con la pendiente del terreno. Por ello, es necesario establecer un sistema de riego que no permita la erosión del suelo. El riego va a depender del diseño y la planificación de la revegetación que pueden hacerse mediante pequeños canales de contorno o por medio de mochilas. Debe realizarse antes de las lluvias para que puedan fijarse bien las plantitas.

La irrigación para la germinación y periodos tempranos son puntos críticos en los trabajos de recomposición.

Lección 7. Monitoreo de la revegetación

El monitoreo permite evaluar el éxito del plan de revegetación; asimismo, ayuda a identificar áreas problemáticas que puedan requerir mantenimiento o retratamiento y proveer información que permita establecer el prendimiento de las especies y el funcionamiento de los tratamientos realizados en el mantenimiento.

El éxito de la revegetación será determinado comparando pa-

rámetros de vegetación específicos en el área revegetada con áreas no perturbadas que se encuentren en lugares aledaños.

El monitoreo consiste en la contratación de personal local (de la comunidad) para la vigilancia de la revegetación, el cual será de forma rotativa hasta que los pastos se encuentren en un buen estado y dependiendo de la planificación que realice para esta actividad. Pueden ser más seguidos en los primeros años.

La revegetación debe realizarse con especies nativas, dada su adaptación a las condiciones locales, y que pertenezcan a la unidad productora del ecosistema degradado que se requiere recuperar. Sin embargo, solo en fases iniciales según sus necesidades se puede utilizar especies exóticas.

Módulo VIII: Medida de control de cárcavas

La erosión en cárcavas es una de las formas de erosión que se presenta con notable frecuencia en las zonas de cuenca alta. Se trata de una serie de incisiones profundas que se producen en las laderas, cuyo desarrollo se debe a avenidas bruscas e intermitentes, condicionado por factores climáticos, edáficos y geomorfológicos, entre otros.

Las cárcavas son un peligro si se encuentran cercanas a las poblaciones, y más aún cuando se dan lluvias fuertes como las del fenómeno de El Niño, pudiendo ocasionar desastres, por eso es por lo que se le considera como una medida de IN para poder mitigar movimientos de masa e inundaciones.

Objetivo general

Conocer la definición y la importancia del control de cárcavas como medida de IN para los peligros de movimientos de masa e inundación.

Capacidades o competencias

Capacidad 1: comprende el concepto referido a la medida de control de cárcavas, cómo se forma y los beneficios que presenta para la GRD.

Capacidad 2: aplica los conocimientos teóricos para la instalación de diques en las áreas de intervención.

Capacidad 3: determina los recursos locales necesarios para realizar diques que controlen las cárcavas.

Capacidad 4: comprende la importancia del mantenimiento y monitoreo de los diques para tengan un funcionamiento eficiente y sostenible.

Unidad temática 1: Concepto de cárcavas

Lección 1. ¿Qué son las cárcavas?

En esta lección se da a conocer la definición de cárcavas, tamaño, causas que se producen y cómo crecen.

Unidad temática 2: Control de cárcavas

Lección 2. ¿Qué es el control de cárcavas?

En esta lección se da a conocer a qué se refiere la medida de control de cárcavas.

Lección 3. Ámbito de aplicación del control de cárcavas

En esta lección se da a conocer los pasos generales que se siguen para rehabilitar la andenería.

Lección 4. Beneficios del control de cárcavas a la GRD

En esta lección se da a conocer los beneficios de la medida de control de cárcavas para los movimientos de masa.

Lección 5. Implementación de diques para el control de cárcavas

En esta lección se da a conocer los pasos generales que se siguen para controlar una cárcava.

Lección 6. Instalación de vegetación

En esta lección se da a conocer las generalidades de utilizar vegetación como apoyo al control de cárcavas.

Unidad temática 3: Mantenimiento de la cárcava estabilizada

Lección 7. Mantenimiento de cárcavas estabilizadas

En esta lección se da a conocer, de forma general, el mantenimiento que deben tener los diques para su buen funcionamiento.

Lección 8. Monitoreo de cárcavas estabilizadas

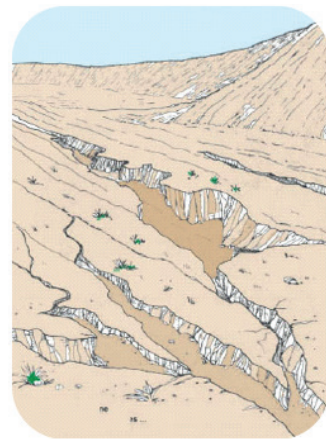
En esta lección se da a conocer, de forma general, algunas pautas para el monitoreo en la medida del control de cárcavas.

Unidad temática 1: Concepto de cárcavas

Lección 1. ¿Qué son las cárcavas?

Las cárcavas son canales o zanjas de diferente tamaño y forma, formados por el agua de lluvia que corre sobre el suelo, llevándose así grandes cantidades de tierra.

Figura 72. Cárcava



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

Tamaño de las cárcavas

En función de la pendiente, tipo de suelo y la longitud de la ladera del terreno, el flujo concentrado de agua provoca el aumento de las dimensiones de los surcos formados inicialmente, hasta transformarse en grandes zanjas llamadas cárcavas. Las cárcavas pueden clasificarse, en relación con la profundidad y área, como sigue: Las cárcavas pequeñas generalmente aparecen como surcos en un terreno desprotegido donde se acumula el agua. Como son pequeñas, son fáciles de controlar haciendo pequeños esfuerzos de trabajo.

Cuando no se controlan las cárcavas pequeñas, los surcos se hacen más grandes y profundos a causa del arrastre de tierra por el agua de lluvia.

Las cárcavas grandes son difíciles de controlar y requieren esfuerzos de trabajo enormes para ser controladas, en algunos casos son el resultado del descuido total del control de las cárcavas pequeñas y medianas, que se convierten en quebradas o huaicos cada vez más grandes.

Tabla 11. Clasificación de cárcavas

Cárcava	Tamaño (profundidad)	Área drenada
Cárcavas pequeñas	menos de 1,5 m	Menor de 2 ha
Cárcavas medianas	de 1,5 a 4,5 m	2 a 5 ha
Cárcavas grandes	más de 4,5 m	Mayor de 5 ha

Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021, tomado como referencia SARH, 1982

Los cauces que conducen el agua de escorrentía y que pueden convertirse en cárcavas no solo se forman naturalmente, sino como consecuencia de la actividad del hombre y los animales.

Estas causas pueden ser:

- Caminos y senderos mal localizados que contribuyen a concentrar el agua de escorrentía hacia sitios no protegidos erosionándolos frecuentemente.
- Carreteras sin cunetas.
- Mal manejo del riego.
- Deforestación de cabeceras.
- Senderos que sigue el ganado.
- Cultivos con surcos a favor de la pendiente.
- Ruptura de cauces no reparados.
- Arroyuelos que se forman en laderas sin cobertura vegetal.
- Estructuras de drenaje de los caminos mal diseñados o mal ubicados.
- Usos de la tierra inapropiados.

¿Hacia dónde crece la cárcava?

La cárcava crece en todas las direcciones, siempre buscando el suelo que puede llevarse más fácilmente.

La cárcava crece hacia arriba: se llama la cabecera de la cárcava, y con cada tormenta avanza algunos metros hacia arriba.

La cárcava crece hacia los costados: la cárcava siempre quiere crecer más a lo ancho y busca derrumbar a los taludes (o los costados). Esto se puede ver por las rajaduras en el suelo en los costados de la cárcava, que en cualquier momento puede derrumbarse.

Para evitar que la cárcava crezca hacia los costados, hay que controlar la cárcava y recuperar el suelo; se debe construir diques (trampas) y se colocan en la cárcava, para atajar el suelo y frenar la velocidad del agua.

Figura 73. Crecimiento de cárcava hacia arriba (izquierda) y cárcava hacia el costado (derecha)



Fuente: Proyecto Jalca, 2003

Unidad temática 2: Control de cárcavas

Lección 2. ¿Qué es el control de cárcavas?

Por control de cárcavas se entiende el conjunto de actividades dirigidas a frenar el crecimiento y, con el tiempo, rellenar y restaurar las cárcavas. Así sustituimos una cárcava por una zona en la que la escorrentía fluye de manera controlada. Un dique de retención aislada no supone por sí solo una medida de control de cárcava si esta es alimentada por otras que vienen de aguas arriba sobre las que no se actúa.

Principios básicos de control de cárcavas

- Mejorar las condiciones de la zona desde donde vierte el agua a la cárcava para reducir la escorrentía (por ejemplo, aumentando la cobertura por vegetación).
- Desviar, si fuera necesario, toda o parte de la escorrentía que entra en la cárcava. Ejemplo: donde esto puede ser necesario es en cárcavas formadas a causa de cunetas mal diseñadas.
- Estabilizar la cárcava mediante medidas estructurales (casi siempre por diques de retención) y si fuera necesario revegetación.

Lección 3. Ámbito de aplicación del control de cárcavas

La medida de control de cárcavas es apropiada para diferentes zonas en las que la pendiente favorezca los procesos erosivos. Es ideal para contrarrestar el avance de la degradación de los suelos y se puede combinar con tecnologías que mejoren la fertilidad del suelo.

Se aplica en los procesos erosivos que se presentan en ciertos territorios, en los cuales la concentración de las lluvias, en pocos meses, puede generar procesos rápidos de erosión, formando cárcavas que, al crecer, ponen en riesgo las zonas de pastura, agricultura, a las poblaciones y aguas abajo. En este contexto, los diques tienen la finalidad de disminuir paulatinamente la velocidad de las corrientes de agua y detener la tierra que es arrastrada con el agua.

Para los proyectos de IN que se dan en la cuenca media y alta principalmente con pendientes medias a fuertes, son formadas por el mal uso del suelo por actividades antrópicas.

Lección 4. Beneficios del control de cárcavas a la GRD

Los beneficios son:

- Detienen los procesos erosivos de arrastre de suelos, pues, como su nombre lo sugiere, controlan el crecimiento de las cárcavas.
- Con el control de las cárcavas se pretende establecer de nuevo el equilibrio en el cauce de las aguas frente a peligros de origen natural, como el deslizamiento. De esta manera, se puede mejorar la infiltración del agua en el subsuelo.
- Mejora la regulación hídrica y detiene sedimentos.
- Disminuye la escorrentía del agua.
- El control de la erosión y la escorrentía en la superficie de las laderas, a los lados de la cárcava, es parte esencial para la recuperación de la cuenca.
- Por tanto, esta medida de IN complementa muy bien a otras medidas como revegetación y reforestación.

el agua pase por lo alto del muro de retención y con el tiempo rellenar la cárcava y restaurarla. En ocasiones, la cárcava no se rellena del todo, pero deja de crecer en tamaño y se puede considerar controlada.

Tipos de dique

Se realiza mediante la construcción de muros de piedra, champas de barro y pastos, y puede tener incluso, como soporte, troncos de madera. Se construyen perpendicularmente a los cauces formados por la erosión y que, en épocas de lluvia, sirven para disminuir la velocidad del agua y detener la tierra arrastrada.

Los diques de piedra acomodada se consideran más eficientes para el control de cárcavas por la facilidad en diseño, establecimiento y disponibilidad de materiales para su construcción, así como por su adaptabilidad para el tratamiento de cárcavas de formación incipiente como de tamaño mediano; además, son más resistentes porque le dan una forma de trapecio que ayuda a la estabilidad de la estructura.

Tabla 12. Tipos de diques

Diques de piedra	Diques de palos o troncos	Dique combinada (piedras, troncos, gaviones, postes vivos, plantas, etc.)
 <p>Se sugiere utilizar en diques de 1 a 2 m de alto y ancho mayor de 4 m.</p>	 <p>Se sugiere utilizar en diques menores a 1 m y ancho hasta 4 m.</p>	 <p>Se sugiere utilizar en diques menor a 1,5 m y ancho hasta 4 m.</p>

Fuentes: Elaborado por el equipo consultor 2021. Imágenes tomadas de Técnicas de control de cárcavas, Carrasco, 2019. <https://web.inia.cl/wp-content/uploads/2019/06/5.-Tcnicas-de-control-de-carcavas-jorge-Carrasco.pdf>

¿Cómo se instalan los diques?

Los diques se construyen perpendicularmente a la cárcava y en forma de media luna. Las dimensiones y la distancia entre

diques dependen de la profundidad y la pendiente de la cárcava. En zonas con precipitaciones muy altas se necesitan diques anchos y una menor distancia entre ellos.

El objetivo de esta medida de IN es controlar los procesos erosivos de la cárcava.

Lección 5. Implementación de diques para el control de cárcavas
El objetivo de los diques de retención que se construyen a lo largo de la cárcava no es retener toda el agua, sino frenar su velocidad para que el sedimento deposite antes de que

Instalación de un dique

1. **Ubicación y delimitación del terreno.** Una vez identificada la cárcava se procede a la ubicación de diques, el primer dique se ubicará en la parte superior de la cárcava próximo al inicio de la zona erosionada, a partir de la base del primer dique. A partir de este punto, se repiten los pasos anteriores para determinar la ubicación de los siguientes diques aguas abajo.
2. **Trazado con curvas de nivel.** Se marcan las líneas de ubicación de las zanjas, perpendicular a la dirección de la pendiente, en sentido transversal a la sección de la cárcava.
3. **Acarreo.** Se acopian piedras recolectadas de zonas cercanas a la zona de construcción y se colocan en la zona de acopio determinado.
4. **Acopio y corte.** En esta zona de acopio se realiza el corte de las piedras.
5. **Excavación manual para diques.** Debe excavarse en la zona de la construcción del dique una zanja del mismo ancho del dique. Esta zanja contiene los cimientos del dique y lo mantiene unido firmemente al suelo de la cárcava.
6. **Formación de pircas de piedra.** Construir el muro desde los cimientos hasta la altura definida, mediante la colocación de las piedras.



Foto: Forest Trends

Figura 74. Pasos para construir un dique para control de cárcavas



Fuente: Sistema de estabilización de cárcavas con diques de piedra, s/f.

El costo de la tecnología depende de la mano de obra, la cual responde a la longitud del dique, la pendiente de la cárcava, el distanciamiento y número de diques a construir y la capacidad de arrastre, pues sobre la base de ello se determina el alto y ancho de cada dique.

Lección 6. Instalación de vegetación

El objetivo de la revegetación de la cárcava restaurada es estabilizar el terreno frente al deslizamiento y a la erosión provocada por la escorrentía que fluye por el perímetro de la cárcava. Este flujo de escorrentía ocurre en cabecera, pero no únicamente. Es el elemento fundamental para terminar de dar estabilidad a las cárcavas a largo plazo, teniendo un efecto muy beneficioso desde el punto de vista

ambiental, ya que una cárcava restaurada de esta manera articula el paisaje estableciendo una red de hábitats para fomentar la biodiversidad.

En algunos casos el control de cárcavas, puede ser complementado con árboles, arbustos o herbáceas a los lados de la cárcava, lo que posteriormente le da una mayor estabilidad. El beneficio que se logra gracias a la siembra o plantación es alto, pues los suelos que se depositan (que se arrastran) casualmente son de buena calidad.

Unidad temática 3: Mantenimiento y monitoreo de la cárcava estabilizada

Lección 7. Mantenimiento de cárcavas estabilizadas

El mantenimiento de los diques y de la cárcava restaurada es tan importante como su instalación y se siguen los siguientes puntos:

1. Inspeccionar siempre todos los diques después de cada tormenta importante. Si está en una temporada de sequía debe de hacerse periódicamente (cada 3-6 meses).
2. Reparar inmediatamente los daños observados, procurando mantener el dique de acuerdo con su diseño original. Acomodar las piedras o troncos en su lugar aumentar la altura del muro de la trampa o barrera cuando se haya rellenado de tierra.
3. Retirar los restos de avenidas acumulados (palos, ramas y otros) y sedimentos que obstruyan el aliviadero y puedan estar reduciendo su capacidad de desagüe.
4. Una vez que la cárcava esté estabilizada, procurar mantener la superficie cubierta con vegetación para prevenir su reactivación.
5. Si observa que empiezan a formarse nuevos regueros o pequeñas cárcavas en una ya restaurada, comenzar a controlarla de inmediato siguiendo los criterios detallados en esta sección. Si es necesario, aumentar ligeramente el dique de retención.

¡Cualquier obra siempre necesita mantenimiento!

Lección 8. Monitoreo de cárcavas estabilizadas

El monitoreo se realiza cada año luego de haber instalado los diques y, principalmente, luego de una fuerte lluvia.

- El monitoreo de las cárcavas es necesario, puesto que tras cada evento de precipitación se puede comprobar el funcionamiento (adecuado o no) en lo que respecta al depósito de sedimentos en la cárcava.
- Conveniencia y efectividad de la medida adoptadas en el control de cárcavas.
- Problemas que se presenten con las estructuras, colocar los beneficios.
- Cambios necesarios inherentes al diseño de obras.
- Durabilidad o vida útil, cuánto tiempo están cambiando los muros.
- Necesidades de mantenimiento, chequear si se necesitan realizar otros mantenimientos.
- Nuevas medidas de IN necesarias.

Este monitoreo debe ser realizado por una persona que conozca del tema de diques y cárcavas.

Los trabajos de control de cárcavas deben revisarse frecuentemente para asegurar su funcionamiento.

Módulo IX: Medida de terrazas de formación lenta

La continua degradación de los ecosistemas andinos está poniendo en peligro la seguridad y el bienestar de las comunidades en las diferentes cuencas del país, adaptándose a las condiciones del terreno las terrazas de formación lenta bien planificadas y correctamente construidas y conservadas pueden disminuir considerablemente las pérdidas de suelo por erosión que llevan a peligros como movimientos de masa e inundación. Resultados obtenidos en todo el mundo constataron que con la práctica del terrazo es prácticamente posible reducir a la mitad las pérdidas de suelo por erosión, independientemente del sistema de cultivo utilizado.

Debido a sus ventajas, las terrazas de formación lenta son propicias para utilizarlas en laderas accidentadas en ecosistemas degradados. Su funcionamiento y aplicación para mitigar problemas de peligro de movimientos de masa e inundaciones la convierten en una alternativa como medida de IN para realizarse en las cuencas de estudio.

Objetivo general

Conocer la definición y la importancia de las terrazas de formación lenta para disminuir la infiltración y disminuir la erosión del suelo como medida de IN para los peligros de movimientos de masa e inundación.

Capacidades o competencias

Capacidad 1: comprende el concepto de terraza de formación lenta y su utilidad para la GRD.

Capacidad 2: aplica los conocimientos teóricos para la instalación de los muros y platabandas para la construcción de las terrazas de formación lenta.

Capacidad 3: participa de forma colaborativa en la construcción de terrazas de formación lenta con miembros de su comunidad.

Capacidad 4: comprende la importancia del mantenimiento y monitoreo de terrazas de formación lenta para que puedan cumplir la función de protección del suelo.

Unidad temática 1: Concepto de las terrazas de formación lenta

Lección 1. ¿Qué son las terrazas de formación lenta?

En esta lección se da a conocer la definición de terrazas de formación lenta y sus ventajas.

Lección 2. ¿Por qué utilizar las terrazas de formación lenta en la GRD?

En esta lección se da a conocer los beneficios y lugares donde se pueden realizar las terrazas de formación lenta.

Unidad temática 2: Ejecución de las terrazas de formación lenta

Lección 3. ¿Cómo se instala una terraza de formación lenta? En esta lección se da a conocer, en forma general, el diseño, la construcción y el proceso de construcción de las terrazas de formación lenta.

Unidad temática 3: Mantenimiento y monitoreo de las terrazas de formación lenta

Lección 4. Mantenimiento y monitoreo de una terraza de formación lenta

En esta lección se da a conocer, de forma general, el mantenimiento que deben tener los muros y el terraplén para su buen funcionamiento.

Unidad temática 1: Concepto de terrazas de formación lenta

Lección 1. ¿Qué son las terrazas de formación lenta?

Son franjas secuenciales que dividen la ladera en secciones perpendiculares a la pendiente, cuyos límites superiores a la pendiente, cuyos límites superiores e inferiores están orientados por las curvas de nivel y protegidas por muros de piedra (pircas) o bordos de tierra. Las terrazas son formadas progresivamente por efecto del arrastre y acumulación de sedimentos⁵³.

Figura 90. Terrazas de formación lenta con muro de piedra, microcuenca Vilca, Huancavelica



Fuente: Prácticas de conservación de suelos en laderas, Taboada, s/f. <https://es.scribd.com/doc/73965797/Practicas-de-Conservacion-de-Suelos-en-Laderas>

53 MINAM, 2018.

Las terrazas consisten básicamente en transformar la tierra en declive en una serie de escalones o gradas cuya parte superior, plana o semiplana, se le conoce como ban- cal, plataforma, terraza o terraplén y el muro vertical o

casi vertical como talud. El tamaño del ban- cal y el talud depende principalmente de dos (2) factores: la pendiente del terreno y la profundidad del suelo.

La medida de IN Controlar el proceso erosivo del suelo e incrementar la filtración de agua en el suelo.

Ventajas

- Recolecta agua de la lluvia, manteniendo la humedad.
- Incrementa la infiltración del agua en el suelo.
- Reduce la erosión hídrica del suelo.
- Reduce el volumen y la velocidad de la escorrentía.
- Previene y controla la formación de cárcavas.
- Facilita la incorporación de nutrientes en el suelo.
- Facilita la formación de cobertura muerta en el suelo, producto de la caída de hojas de los árboles de sombra.

Desventajas

- Saturación del agua. Ocurre cuando las terrazas retie- nen demasiada agua, que se absorbe en el suelo. Esto puede causar el desbordamiento de agua durante los periodos de fuertes lluvias, ocasionando una escorren- tía más perjudicial que en las zonas sin terrazas.
- Si no se mantienen correctamente, las terrazas pueden conducir a una mayor erosión y empeoramiento de la calidad del suelo.

Zonas propicias

- Terrenos amenazados por cárcavas.

- Suelos ligeramente pedregosos.
- En terrenos inclinados hasta 40 % de pendiente (muros de piedra).
- Cuando el suelo es profundo.
- Poca cobertura vegetal.

Lección 2. ¿Por qué utilizar las terrazas de formación lenta en la GRD?

Las terrazas de formación lenta constituyen una alternativa de protección de los suelos evitando la erosión, dando paso a los deslizamientos en lugares donde hay poca cantidad de piedras. Las terrazas de formación lenta en combinación con las plantaciones forestales y con las zanjas de infiltración es altamente recomendable desde el punto de vista ambiental, por cuanto sirven para recuperar suelos que, por efecto de la erosión, alta pendiente y escasez de cobertura vegetal, se dan en forma pernicioso sobre todo en la cuenca alta y media. Entre los beneficios se encuentran:

- Reducen la erosión hídrica del suelo.
- Disminuyen la escorrentía de agua de lluvia.
- Mantienen la humedad del suelo.
- Previenen y controlan la formación de cárcavas.

Unidad temática 2: Ejecución de las terrazas de formación lenta

Lección 3. ¿Cómo se instala una terraza de formación lenta? Las terrazas de formación lenta son una combinación de zanjas de infiltración, barreras vivas o muros y surcos en contorno, que con el tiempo van a dar como resultado la formación de una terraza.

Diseño de las terrazas de formación lenta

El diseño consiste en determinar las características de la terraza, basándose en las propiedades del suelo, pendiente del terreno e intensidad de la precipitación; para eso es importante conocer las partes de la terraza (ver anexo), que son las siguientes:

- El ancho, que constituye la parte que abarca de una curva de nivel a otra de una terraza; varía dependiendo del diseño.
- La longitud, que es la extensión misma de las curvas de nivel.
- El talud, que es el alto de las zanjas, puede ser de tierra o de piedra.
- La inclinación del talud, depende del tipo de suelo y de la pendiente del terreno.
- El ancho y profundidad de la zanja depende del tipo de

suelo, la pendiente y la intensidad de la precipitación de la zona.

- El ancho del borde superior e inferior del talud, que depende de la profundidad del suelo y la pendiente; en caso de un muro de piedra, el borde inferior es mayor que el superior.

Construcción de terrazas

Para la construcción de una terraza se realizan los siguientes procesos:

- Limpieza y desbroce del terreno.
- Replanteo sobre el terreno del trazo de los muros, clava- ndo estacas o colocando piedras cada 10 m y em- pleando el nivel en A.
- Acopio de este material y su colocación en las áreas vecinas a la zona de construcción del muro.
- Excavación para construir el cimientto, que se hará a lo largo de la curva de nivel trazada. El cimientto se cons- truye con las piedras más grandes.
- Las piedras para construir el primer tramo del muro, por encima de la superficie del terreno, también po- drán ser del mismo tamaño que las del cimientto. Con- forme se va elevando la altura de los muros, las piedras podrán ser de menor tamaño.

Figura 76. Construcción de terrazas de formación lenta



Fuente: CREAM-CRIAR, 2005

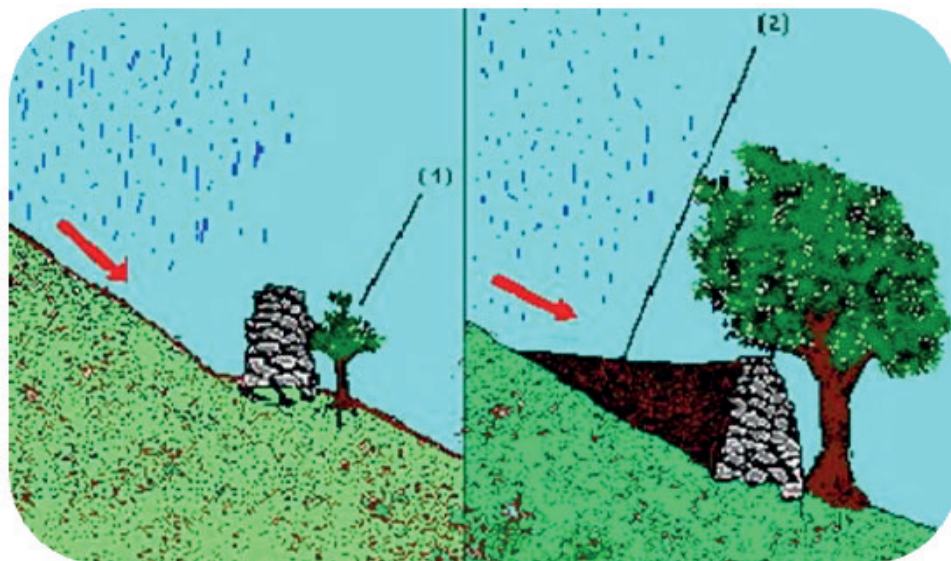
Esta medida de IN dentro de las cuencas de estudio va a construirse en ecosistemas degradados de matorral andino y puna húmeda principalmente.

Proceso constructivo de una terraza de formación lenta

1. Se trazan las curvas a nivel que sirven de guía para la apertura de la zanja de cimentación del muro.
2. En una primera fase de la construcción de la terraza de formación lenta, comenzando por la primera curva de nivel, situada en la parte superior, se procede a cavar una zanja para el cimiento del muro, de tal forma que la altura del cimiento sea como mínimo de 0,4 m y el ancho de la base del muro 0,6 m; a partir de este, se construye el muro de piedra hasta que tenga una altura superior a la altura de la superficie del terreno.
3. El suelo removido se acumula por detrás del muro y, luego, se esparce entre hileras de piedras.
4. Posteriormente, en una segunda fase de la construcción de la terraza de formación lenta, que puede ser luego de unos meses, la terraza puede haberse colmatado ya en su parte superior, por lo que es necesario continuar levantando el muro con la piedra que producto de la erosión ha quedado en la superficie del terreno, hasta sobresalir (valor mínimo) 0,35 m de la superficie del terreno en la parte superior del muro.
5. Esta segunda fase debe repetirse tantas veces sea necesario hasta lograr que la terraza tenga la forma de una terraza de absorción o de banco.

Las terrazas de formación lenta, como su nombre lo indica, se van formando paulatinamente, por lo que al final de cada campaña se deben construir las siguientes etapas, ya sea acumulando la piedra que sale del terreno o colocando una nueva capa de tierra hasta alcanzar la altura deseada.

Figura 92. Con el paso del tiempo, el material de arrastre se acumula sobre la pirca formando una terraza



Las terrazas deben construirse al inicio y casi al término del periodo de lluvias, con la finalidad de que las estructuras de la terraza se afirmen y estabilicen con el agua de lluvia.

¿Y la vegetación?

Para una mayor efectividad, mientras se va formando la terraza, puede ser complementada con medidas vegetativas. En este caso cuando se desea complementar con árboles, arbustos o herbáceas, estos deben ubicarse al pie de la pirca y a una distancia de 15 a 30 cm.

Para obtener mayor rentabilidad de estas terrazas de formación lenta se pueden instalar barreras vivas con especies de pastos mejorados, frutales y/o plantas aromáticas.

Colocar árboles nativos también es una buena opción como barrera vegetal, así como se observa en la siguiente figura.

Figura 93. Plantación de queñual al pie de la terraza de formación lenta



Esta medida de IN exige participación organizada y continua de los campesinos en el mantenimiento de las estructuras de la terraza.

Unidad temática 3: Mantenimiento y monitoreo de terrazas de formación lenta

Lección 4. Mantenimiento y monitoreo de una terraza de formación lenta

Mantenimiento

La rehabilitación de terrazas es una tarea que nos brinda la ventaja de un menor costo económico e igual rendimiento comparado con la construcción desde el inicio. Sin embar-

go, se deben tomar en cuenta ciertos factores importantes para planificar su posible rehabilitación.

Muros

El grado de deterioro del muro puede deberse a diferentes factores:

- Derrumbe por deslizamientos u otros originados por el ganado.
- Por la concentración del escurrimiento, el talud se satura de agua, aumentando la presión ejercida sobre la pared.
- Por la obstrucción de los drenes, que impide la salida del agua y la extracción de piedras para otros fines.

Uno de los factores importantes para el mantenimiento del muro es no permitir la saturación de la terraza con aguas pluviales o de riego, debido a que se estaría generando esfuerzos excesivos al muro provocando luego su colapso. En

el caso de que el muro haya sido afectado, debe realizarse inmediatamente la restauración del mismo para evitar una destrucción mayor; recogiendo separadamente los materiales de cada perfil; luego se deshace la parte del muro que presenta signos de inestabilidad para su reconstrucción, siguiendo los pasos antes descritos.

La rehabilitación del muro se realizará respetando la geometría y su distribución de acuerdo con las curvas de nivel, recogiendo separadamente los materiales de cada perfil; luego se deshace la parte del muro que presenta signos de inestabilidad para su reconstrucción.

La zona reconstruida debe estar bajo observación durante más de un mes, manteniendo el riego alejado del muro. Asimismo, debe retirarse la maleza que crece entre las piedras del muro, pues arriesga su estabilidad.

Importante

Anualmente debe construirse la siguiente fase, levantándose el muro o talud, tratando de compensar el arrastre del suelo que se produce hacia la parte baja.

Plataforma o terraplén

Es necesario que cuando se instalen cultivos o pastos en la terraza se utilicen los surcos en contorno para limitar la escorrentía, deslizamientos y desbordes.

Realizar el cuidado y mantenimiento de la agroforestería con la poda y limpieza respectivas.

Las plataformas construidas deben tener permanente atención, sobre todo, después de cada caída de lluvia para hacer los arreglos correspondientes que prevengan erosiones y derrumbes.

Monitoreo

Se deben monitorear las terrazas de formación lenta cada lluvia fuerte.

Que se encuentren en buen estado las terrazas de formación lenta y si funcionaron en mejorar el ecosistema degradado.

Que la vegetación tenga un crecimiento adecuado de acuerdo con la planificación realizada.

Módulo X: Medida de zanjas de infiltración

En los Andes peruanos, la construcción de zanjas de infiltración ha sido promovida por proyectos de desarrollo rural y de manejo de cuencas, como el programa PRONAMACHS, que ha establecido zanjas en muchas cuencas andinas desde la década de 1980⁵⁴. Actualmente, esta práctica sigue siendo frecuentemente usada en proyectos de inversión pública verdes con fines hídricos.

Con la finalidad de controlar el escurrimiento de las aguas y evitar la erosión en suelos degradados, facilitando la infiltración en el suelo, las zanjas de infiltración como medida de IN y siendo una práctica ancestral, es una medida que no requiere mayores inversiones que la mano de obra para la construcción.

Objetivo general

Conocer la definición y la importancia de las zanjas de infiltración como medida de IN para los peligros de movimientos de masa.

Capacidades o competencias

Capacidad 1: comprende los conceptos referidos a la medida de zanjas de infiltración y la importancia que representa para su poblado.

Capacidad 2: aplica los conocimientos teóricos para la instalación de las zanjas de infiltración en las áreas de intervención.

Capacidad 3: comprende la importancia del mantenimiento y el monitoreo de la zanja de infiltración para que tenga un funcionamiento eficiente y disminuya el riesgo de deslizamientos.

Unidad temática 1: Concepto de zanjas de infiltración

Lección 1. ¿Qué son las zanjas de infiltración?

En esta lección se da a conocer la definición, los pasos para la construcción de la zanja de infiltración.

Lección 2. ¿Por qué utilizar las zanjas de infiltración en la GRD? En esta lección se da a conocer la importancia de las zanjas de infiltración en la GRD.

Unidad temática 2: Mantenimiento y monitoreo

Lección 3. Mantenimiento y limpieza de la zanja de infiltración

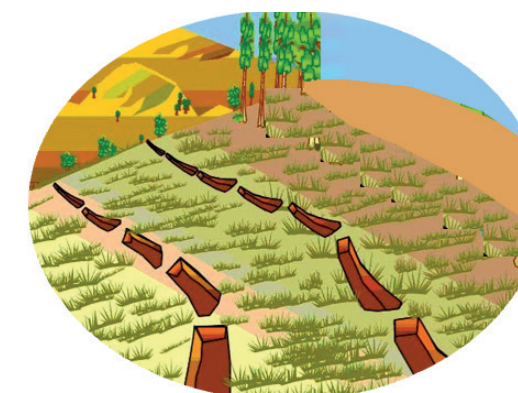
En esta lección se da a conocer, de forma general, el mantenimiento que deben tener las zanjas de infiltración para su buen funcionamiento.

Unidad temática 1: Concepto de zanjas de infiltración

Lección 1. ¿Qué son las zanjas de infiltración?

Las zanjas de infiltración son excavaciones que se realizan en el terreno en forma de canales de sección rectangular o trapezoidal, que se construyen a curvas de nivel para detener la escorrentía superficial de las lluvias, con el propósito de disminuir el volumen total de escorrentía, mejorar la calidad del afluente y recargar la napa subterránea.

Figura 79. Zanjas de infiltración



54 MINAGRI, Memorias 2006, 2007, 2009, 2012 de PRONAMACHS o de AGRO RURAL 2012, Ministerio de Agricultura y Riego: Lima, Perú.

Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021.

Estas obras de recuperación de suelos, pueden ser construidas de forma manual, y se sitúan en la parte superior o media de una ladera, para capturar y almacenar la escorrentía proveniente de las cotas superiores.

El objetivo de la medida de las zanjas de infiltración es interceptar y almacenar la escorrentía superficial de agua de lluvias.

¿Dónde construir las zanjas de infiltración?

“En terrenos degradados, sobre todo en áreas donde se presentan problemas de movimientos de masa”.

Figura 95. Zanjas en pendientes inclinadas



Fuente: PRAAPERÚ, 2013. Zanjas de infiltración en zonas altas de Junín. [video] <https://youtu.be/5F-c6Llidc0>

Además, las zanjas de infiltración funcionan mejor cuando se construyen en “las partes más inclinadas del terreno”.

¿Cómo realizar su construcción?

Las zanjas de infiltración deben atender fundamentalmente a dos criterios:

- El espaciamiento entre zanjas debe ser tal que permita un control adecuado de la erosión. En terrenos de mayor pendiente se construirán a menor distancia.
- La capacidad de captura de agua de las zanjas debe permitir el almacenaje de un determinado volumen de escorrentía producido por la lluvia.

Para su construcción se siguen los siguientes pasos:

- Marcamos las líneas sin caída donde queremos construir las zanjas de infiltración. Se puede utilizar el nivel en A.
- Sobre la línea sin caída se marcan las zanjas de infiltración, tomando en cuenta el largo y ancho de la zanja, así como la distancia entre zanjas.
- Se excava la zanja hasta una profundidad determinada por el diseño. Luego, se ensancha la parte superior para evitar que caigan las paredes de la zanja.
- La tierra que se saca de la zanja de infiltración debe depositarse en la parte baja de la zanja, formando un pequeño camellón.
- El espacio que hay entre una y otra zanja de infiltración, también debe excavar, hasta una profundidad definida. Esto es importante porque permite que el agua de una zanja llena pueda pasar a otra zanja, llenando así todas las zanjas por igual.
- Para un adecuado aprovechamiento de las aguas de lluvia acumuladas en las zanjas de infiltración, en la parte superior e inferior de ellas se deben plantar especies vegetales herbáceas, idealmente perennes, plantas arbóreas o arbustivas, que servirán como barreras vivas. Esto para que sus raíces retengan el suelo y eviten el desmoronamiento del terreno hacia el interior de la excavación, favoreciendo el flujo normal del agua en el interior de los surcos. En la parte inferior pueden ser árboles nativos de la zona, con el objetivo de crear una cubierta vegetal y, a la vez, aprovechar el agua infiltrada por las zanjas.

Figura 96. Pasos para la construcción de zanjas de infiltración



Fuente: GTZ-PGRSAP, 2006

Lección 2. ¿Por qué utilizar las zanjas de infiltración en la GRD?

Permite recuperar suelos degradados que de otro modo serían improductivos, impactando positivamente en disminuir la vulnerabilidad de la población. Además, las zanjas se realizan con faenas comunales, lo cual permite también la cohesión social.

Se utiliza esta medida por la función de acortar la longitud de la pendiente, disminuyendo los riesgos de grandes escorrentías que causan erosión y que se producen en las laderas durante la época de lluvias.

Es importante detener o depositar el agua de escorrentía de las laderas favoreciendo su infiltración en el terreno para mantener la humedad en beneficio de minimizar los deslizamientos.

En las zonas de laderas donde la deforestación está presente por las actividades antrópicas cuando se presentan lluvias intensas, el arrastre producido por la escorrentía genera erosión y las zanjas de infiltración reducen esta evitando que gran cantidad de materia llegue a los ríos y, al estar en pendientes fuertes, que pueda generar un movimiento de masa que afecte aguas abajo.

Figura 97. Zanjas de infiltración para la GRD



Fuente: La nueva tendencia a la moda en captura de agua de lluvias en zonas altoandinas. Huachos.com, 2019. <https://www.huachos.com/detalle/la-nueva-tendencia-a-la-moda-en-captura-de-agua-de-lluvias-en-zonas-altoandinas-noticia-9757>

Tiene una contribución a la sostenibilidad a la GRD:

En lo social: disminuir el peligro latente que se presente con una fuerte severidad y que pueda causar pérdidas humanas y de infraestructura.

En lo ambiental: favorecer ael mejorar del suelo y evitar mayor erosión que genere deslizamientos. Disminuye la escorrentía del agua de lluvias e incrementa la infiltración de agua en el suelo.

Unidad temática 2: Mantenimiento y monitoreo

Lección 3. Mantenimiento y limpieza de la zanja de infiltración
El mantenimiento es uno de los elementos fundamentales en el uso de una zanja de infiltración y debe realizarse permanentemente, en especial cuando la zanja se haya llenado de agua para asegurar su buen funcionamiento.

En cada evento de lluvias, las zanjas de infiltración reci-

ben tierra y restos de plantas por lo cual se reduce su capacidad de acumulación, pudiendo llegar a no acumular agua. El material acumulado son sedimentos finos con la

mejor fertilidad del terreno, por eso al limpiar la zanja los sedimentos acumulados se llevan nuevamente al terreno esparciéndolos.

Figura 98. Realizando el mantenimiento de la zanja de infiltración.

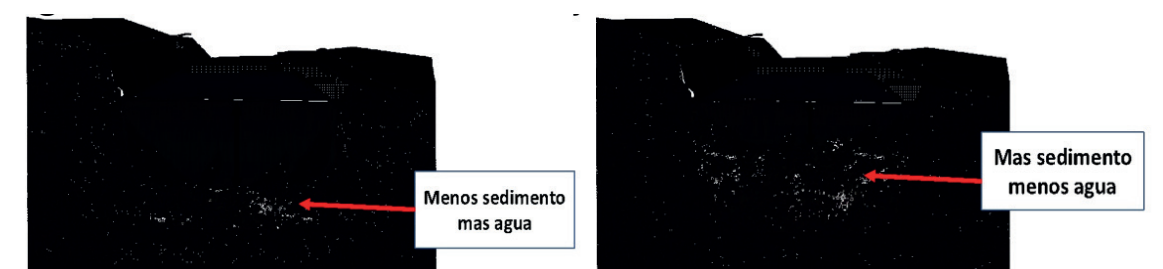


Fuente: Agriculturers, 2007

¡Recuerda!

¡Si sacas el sedimento, la zanja acumula más agua!

Figura 99. Mantenimiento de la zanja



Elaborado por el equipo consultor 2021

Entonces

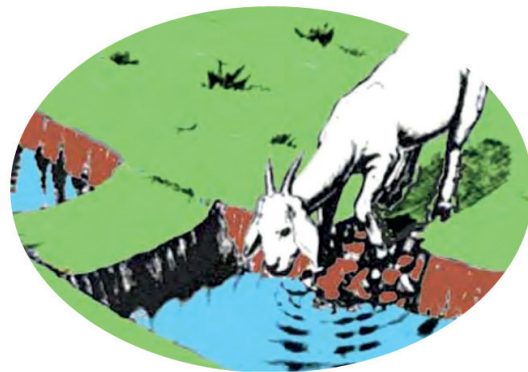
¡El mantenimiento debe realizarse permanentemente y, sobre todo, cuando la zanja se haya llenado!
¡El mantenimiento es muy importante!

¡Cuidado!

Para asegurar la eficiencia de las zanjas de infiltración

por más tiempo se recomienda evitar el paso del ganado; particularmente, cuando las plantas son pequeñas en lo posible se tiene que evitar que los animales transiten por el borde de la zanja o entren en ella, porque pueden derrumbar los costados o usar como alimento las plantas recién colocadas.

Figura 85. Evitar paso de animales en la zanja de infiltración



Fuente: MINAGRI, 2014

El correcto funcionamiento y mantenimiento de la zanja de infiltración está directamente relacionado con su vida útil, ya que procesos, como la sedimentación, reducen su capacidad de evacuar o retener escorrentía superficial, según sea el caso, disminuyendo el periodo de retorno para que cual fue construida.

Tiempo: por lo menos, la limpieza de las zanjas de infiltración se debe realizar una vez al año.

Personal: el mantenimiento pueden realizarlo hombres o mujeres dependiendo de la organización de la población o comunidad. El número dependerá del área de intervención y el tiempo con el que se cuenta.

Si no se realiza la limpieza periódica del canal, puede provocar el desborde del agua almacenada y la formación de cárcavas laderas abajo.

Monitoreo

El monitoreo de las zanjas de infiltración se refiere a revisarlas luego de una fuerte lluvia o cada año si están cumpliendo la función adecuada, revisando que se encuentren en buenas condiciones luego del mantenimiento. Este monitoreo debe dejarse aproximadamente 6 meses luego de hacer el mantenimiento.

Si se colocan plantas entre las zanjas el monitoreo ayudará a conocer si hay necesidad de hacer nuevos recalces y si las especies han crecido correctamente para cumplir con su objetivo.

Módulo XI: Medida de rehabilitación de andenes

La transformación de las laderas en tierras aptas para la agricultura por medio del terraceo tiene una antigua data en la historia de la agricultura, ellas fueron la alternativa más adecuada para el uso sostenible de un terreno frágil de conservar, por la pendiente o por estar alejadas a fuentes de agua.

Una de las características más saltantes de los ecosistemas de montañas es que gran parte de las áreas cultivadas se encuentran en laderas, siendo estas, además, los nichos productivos con mayores índices y peligro de erosión.

Uno de los mayores obstáculos para el desarrollo sostenible de los Andes es la degradación del suelo. En muchas áreas, la ya precaria vida de los campesinos pobres se ve amenazada por la deforestación, erosión de los suelos, pérdida de nutrientes, sobrepastoreo, contaminación y fenómenos climáticos, como sequías, heladas o lluvias extremas, y, por otro lado, ocasionan peligros de movimientos de masa e inundaciones.

Objetivo general

Conocer la definición y la importancia de la rehabilitación de andenes como medida de IN para los peligros de movimientos de masa.

Capacidades o competencias

Capacidad 1: comprende los conceptos referidos a los andenes y la importancia de su rehabilitación.

Capacidad 2: identifica las acciones necesarias para la rehabilitación de andenes.

Capacidad 3: aplica los conocimientos teóricos para la rehabilitación de los andenes que se encuentran en estado degradado.

Unidad temática 1: Concepto de los andenes

Lección 1. ¿Qué son los andenes?

En esta lección se da a conocer la definición y los pasos para la rehabilitación de los andenes

Lección 2. ¿Por qué recuperar los andenes?

En esta lección se da a conocer la importancia de recuperar los andenes para la GRD.

Unidad temática 2: Rehabilitar andenes

Lección 3. Reconocimiento de los andenes

En esta lección se dan los pasos para el reconocimiento de andenes que deben ser rehabilitados.

Lección 4. Actividades de rehabilitación de andenes

En esta lección se dan los pasos generales que se siguen para rehabilitar la andenería.

Unidad temática 3: Mantenimiento y monitoreo

Lección 5. Mantenimiento de los andenes

En esta lección se da a conocer, de forma general, el mantenimiento que deben tener los andenes rehabilitados para su buen funcionamiento.

Lección 6. Monitoreo de los andenes

En esta lección se da a conocer cómo monitorear los andenes.

Unidad temática 1: Concepto de los andenes

Lección 1. ¿Qué son los andenes?

En el pasado los antiguos peruanos conocían bien estos ecosistemas de laderas y los aprovechaban de manera sostenible utilizando tecnologías que, incluso, les permitieron ganar terrenos agrícolas mediante la construcción de amplias redes de andenes, algunos de los cuales se usan en la actualidad⁵⁵.

55 MINAM, 2011.

Los andenes son terrazas o terraplenes escalonadas construidas en laderas, cubren varios pisos altitudinales cuya finalidad era aprovechar al máximo los espacios de cultivo, cumpliendo también una función de prevención a la erosión de suelos.

Figura 86. Andenes de Cañete



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021

“Los andenes cambian el paisaje de una ladera empinada y poco fértil a una escalera gigante que sube la pendiente y sostiene un suelo fecundo en cada banco protegiéndose de la erosión”.

Composición de andenes

- El muro de contención: construcción sólida de piedra que descansa sobre material madre mediante un cimentamiento, el muro constituye la parte principal del andén y es el factor que determina la formación del andén y su destrucción en caso de derrumbes.
- La terraza o terraplén: donde se practica la agricultura, compuesta por tierra de cultivo sobre grava que facilita el drenaje.
- Redes y canales de agua: que tienen la función de riego y drenaje.
- Vegetación arbustiva presente: en el contorno de la te-

raza, lo que mejora el microclima y que además sirve como cortina de viento que previene la erosión eólica.

¿Existe una Ley sobre rehabilitación de andenes?

La Ley n.º 31077, “declara de interés nacional la rehabilitación y conservación de los andenes a nivel nacional por su utilidad e importancia en la producción agrícola”, según los artículos 1 y 3, que declaran de interés nacional la rehabilitación y conservación de los andenes a nivel nacional con la finalidad de potenciar su uso para la producción agrícola, tomando en cuenta que los andenes son altamente eficientes en cuanto a la conservación del agua y del suelo⁵⁶.

⁵⁶ Diario el Peruano, fecha: 24/11/2020.

Causas de abandono de los andenes

Son complejas e implican una combinación de factores sociales, económicos y físicos, como son:

- Uso y propiedad de la tierra.
- Distancia de andenes y la comunidad.
- Migración y envejecimiento de la población.
- Organización comunal en el abandono de tradiciones agrícolas.
- Ganadería y pastoreo en andenes.
- Bajos precios de productos agrícolas.
- Posibles cambios climáticos.

El abandono del andén tiene efectos negativos y promueve la erosión del suelo.

Lección 4. Actividades de rehabilitación de los andenes

A continuación, se presentan las actividades de recuperación que deben de realizarse para una adecuada rehabilitación de andenes.

Limpieza del terreno y desmontado de taludes de piedra caídos

Se realiza la limpieza del terreno, mediante el retiro de malezas y, en caso de existir, muros de piedra deteriorados o presentando algún grado de inestabilidad, se realiza el desmontaje.

Figura 87. Limpieza del terreno



Fuente: Andenes y desarrollo sostenible. PRONAMACHCS, s/f. <https://es.slideshare.net/Itaboadabar/andenes-y-desarrollo-sostenible>

Trazo, nivelación y excavación de las bases para cimiento

La actividad consiste en la identificación de la línea de nivel donde se implementará o reconstruirá el nuevo muro de

piedra, identificado el trazo; se realiza la excavación donde irán las bases del muro.

Figura 88. Trazo y nivelación

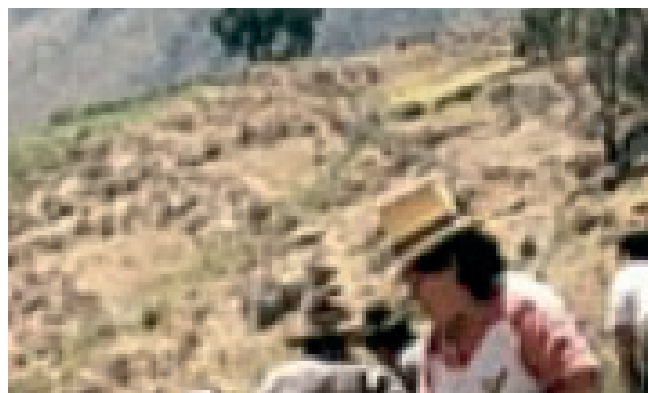


Fuente: Andenes y desarrollo sostenible. PRONAMACHCS, s/f. <https://es.slideshare.net/Itaboadabar/andenes-y-desarrollo-sostenible>

Extracción y acarreo de material

Se van a acopiar piedras recolectadas de áreas cercanas a la zona de construcción y se colocarán en la zona de acopio determinado.

Figura 89. Acarreo de material



Fuente: Andenes y desarrollo sostenible. PRONAMACHCS, s/f. <https://es.slideshare.net/Itaboadabar/andenes-y-desarrollo-sostenible>

Reconstrucción del muro o talud de piedra

Se elimina el material caído y se colocan nuevas piedras siguiendo la línea, el ancho y el tamaño del muro original.

Figura 90. Reconstrucción de muro



Fuente: Andenes y desarrollo sostenible. PRONAMACHCS, s/f. <https://es.slideshare.net/Itaboadabar/andenes-y-desarrollo-sostenible>

Relleno y nivelación del terraplén o banco

La actividad consiste en la descompactación mediante arado y nivelación del suelo del terraplén, el objetivo es lograr que se recupere la estructura del suelo facilitando la aireación y drenaje del suelo, excepcionalmente se realizará el relleno del terraplén en los casos que el material se haya perdido por algún deslizamiento o falla del talud.

Figura 91. Nivelación de terraplén



Fuente: Andenes y desarrollo sostenible. PRONAMACHCS, s/f. <https://es.slideshare.net/Itaboadabar/andenes-y-desarrollo-sostenible>

Tabla 13. Actividades después de la rehabilitación de los andenes

Limpieza y acondicionamiento de infraestructura de riego y drenaje.	Abonamiento del terraplén o banco (uso de fertilizantes orgánicos: guano de islas, estiércol, compost, mulch, etc.).	Instalación de cultivos (que generen alta rentabilidad, con demanda en el mercado).
		

Fuentes: Elaborado por el equipo consultor 2021. Imágenes tomadas de Andenes y desarrollo sostenible. PRONAMACHCS, s/f. <https://es.slideshare.net/Itaboadabar/andenes-y-desarrollo-sostenible>

Unidad temática 3: Mantenimiento y monitoreo

Lección 5. Mantenimiento de los andenes

Como toda infraestructura, los andenes requieren mantenimiento de las estructuras. Las acciones de recuperación son un conjunto de actividades destinadas a recuperar el espacio de cultivo, así como la prevención y control de ero-

sión de suelos, es decir, el manejo óptimo del agua de riego, labores culturales apropiadas y reparaciones continuas.

En zonas cultivadas, el mantenimiento de los muros es constante reponiendo y reconstruyendo los muros derrumbados, evitando la degradación del andén.

Figura 92. Muro caído



Andenes y desarrollo sostenible. PRONAMACHCS, s/f. <https://es.slideshare.net/Itaboadabar/andenes-y-desarrollo-sostenible>

¿Los animales pequeños hacen daño?

Sí, hay que revisar constantemente que los animales no hagan nidos ni huecos en los muros; y, si ya han hecho hueco, hay que resanar ese muro lo antes posible.

Los animales grandes, como el ganado, afecta a los andenes.

Figura 93. Búsqueda de nidos en el muro



Andenes y desarrollo sostenible. PRONAMACHCS, s/f. <https://es.slideshare.net/Itaboadabar/andenes-y-desarrollo-sostenible>

¿Y las plantas hacen daño?

Sí, también hay que revisar constantemente que las plantas no cubran los muros porque también ocasionan grietas en estos. Hay que sacar todas las plantas que encontremos y si hay agujeros grandes hay que resanarlo.

Figura 94. Plantas en el muro



Andenes y desarrollo sostenible. PRONAMACHCS, s/f. <https://es.slideshare.net/ltaboadabar/andenes-y-desarrollo-sostenible>

Mantenimiento de canales

Eliminando vegetación que cae al canal, descolmatación de las piedras, como ramas, la cual se puede realizar utilizando lampa, arreglo de bordes que pueden ser causa de la lluvia o tránsito de animales.

Figura 95. Limpieza de canales



Fuente: Llerena, et al., 2004

Los andenes son atacados continuamente por fuerzas que tienden a recuperar el talud original. La caída de un muro amenaza a los muros vecinos.

El mantenimiento de los andenes debe ser constante para no tener problemas de erosión ni derrumbes, siendo una actividad importante para mantener el buen estado de los andenes y favoreciendo la producción de cultivos.

Lección 6. Monitoreo de los andenes

El monitoreo no solo se debe realizar en los andenes rehabilitados, sino realizar cada dos (2) años en la totalidad de los andenes, debido a que pueden fallar algunos muros en otras zonas que fueron rehabilitadas.

El monitoreo para los andenes rehabilitados debe realizarse cada año o en caso de que exista una fuerte lluvia.

Para el monitoreo debe llevarse un listado de las áreas rehabilitadas (muros, cultivos, terraplenes y canales) ayudados de mapas para ubicar las zonas que pudieran tener mayor problema.

El personal que realice el monitoreo debe ser un especialista en andenes acompañado de un asistente.

Módulo XII: Barreras vivas

Topográficamente, las laderas altoandinas presentan pendientes muy pronunciadas, esto genera una mayor escorrentía y escasa infiltración de agua en el suelo. Por tanto, se deben establecer obstáculos o barreras vivas de plantas perennes con el objetivo de reducir la velocidad de escorrentía del agua.

Con un sistema de barreras vivas, se disminuyen los efectos nocivos causados por la escorrentía superficial y, por

lo tanto, se contribuye a conservar la productividad de los recursos naturales.

Objetivo general

Conocer la definición y la importancia de las barreras vivas como medida de IN para regular la escorrentía de acciones externas contra el peligro de movimientos de masa e inundación.

Capacidades o competencias

Capacidad 1: comprende los conceptos referidos a la medida de barreras vivas y las condiciones que debe cumplir el área de intervención para la implementación adecuada de pastos, arbustos o árboles.

Capacidad 2: aplica los conocimientos teóricos para la creación de una barrera viva adecuada a las características del área de intervención.

Capacidad 3: comprende la importancia del mantenimiento y el monitoreo para obtener buenos resultados de barreras vivas a largo plazo ayudando a disminuir los deslizamientos en áreas degradadas.

Unidad temática 1: Concepto de barreras vivas

Lección 1. ¿Qué son barreras vivas?

En esta lección se da a conocer la definición de las barreras naturales y las condiciones para su implementación.

Lección 2. ¿Por qué utilizar barreras vivas en GRD?

En esta lección se da a conocer la utilidad de las barreras vivas en los peligros de desastres de movimientos de masa e inundación.

Unidad temática 2: Establecimiento de barreras vivas

Lección 3. ¿Cómo se instala la barrera viva?

En esta lección se da a conocer los pasos generales del establecimiento de las barreras vivas.

Unidad temática 3: Mantenimiento y monitoreo

Lección 4. Mantenimiento y monitoreo de barreras vivas

En esta lección se da a conocer de forma general el mantenimiento y monitoreo que deben de tener las barreras vivas.

Unidad temática 1: Concepto de barreras vivas

Lección 1. ¿Qué son barreras vivas?

Son hileras de plantas perennes (árboles, arbustos o pastos) establecidas en laderas, de crecimiento denso, sembradas perpendicularmente a la pendiente (en curvas de nivel) o con cierta gradiente longitudinal si sirven como complemento a una obra física.

Figura 111. Barreras vivas de árboles



Fuente: Rep. de Honduras, Secretaría de Educación. s/f [libro de texto] Bachillerato técnico profesional con orientación en agricultura. <https://bdigital.zamorano.edu/bits-tream/11036/1856/2/02.pdf>

Para que sirven las barreras vivas

- Para reducir la velocidad de escurrimiento del agua de lluvia y retener los materiales transportados por ella.
- Proteger al suelo de la erosión eólica, pues son una barrera física que reduce la velocidad del viento.
- Para estabilizar cárcavas, proteger zanjas de infiltración y pircas o muros de piedra.
- La barrera viva es un filtro para captar los sedimentos que van en el agua de escurrimiento.
- A largo plazo, reducir la pendiente del terreno porque van creando pequeñas terrazas.

Principales condiciones para su implementación

- Sembrar una especie por hilera para reducir al mínimo la pérdida de plantas por enfermedad y mejorar el crecimiento.
- Realizar la selección de especies de árboles, arbustos o pastos de acuerdo con las características de lugar (suelo, pendiente, clima, plagas y endemismos) y de lo que se necesite (altura, rapidez de crecimiento, resistencia a las lluvias o sequías).
- Distanciamiento y ubicación a las medidas que van a acompañar.

Lección 2. ¿Por qué utilizar barreras vivas en GRD?

Las barreras vivas se utilizan para controlar la erosión mediante el uso de las plantas. Se utilizan principalmente para conservar y hacer que perduren por más tiempo otras medidas, como zanjas de infiltración, terrazas, entre otras.

Es una medida que reduce el largo de la pendiente y con ello la velocidad de la escorrentía. También ayuda a aumentar la penetración del agua en el suelo y reduce la cantidad de suelo perdido por los procesos erosivos. Con esta medida de barreras vivas, el suelo que arrastra la escorrentía se sedimenta y se mantiene en el terreno sin ocasionar algún peligro de deslizamiento o inundación.

Hay que tener cuidado con confundir barreras vivas con

cortinas cortaviento, ya que esta última es principalmente para reducir impacto de vientos en áreas agrícolas, mientras que las barreras cortavientos tienen un objetivo diferente, que es mitigar los movimientos de masa e inundación por medio de la escorrentía superficial.

Unidad temática 2: Establecimiento de barreras vivas

Lección 3. ¿Cómo se instala la barrera viva?

Para que las barreras vivas sean eficaces en el control de la erosión, es de suma importancia seleccionar adecuadamente las especies vegetales a utilizar. Al elegir una especie vegetal, es fundamental observar si existen barreras vivas en la zona y el tipo de plantas que las componen, puesto que se debe seleccionar las especies de mejor adaptación al clima y suelo del lugar.

Figura 112. Los pastos nativos de estrato alto son adecuados para formar barreras vivas en contorno de la ladera y controlar la escorrentía



Fuente: Rep. de Honduras, Secretaría de Educación. s/f [libro de texto] Bachillerato técnico profesional con orientación en agricultura <https://bdigital.zamorano.edu/bits-tream/11036/1856/2/02.pdf>

Para formar la barrera viva, conviene plantar distintas especies, unas junto a las otras. En lo posible, se deben utilizar plantas de vivero y, si son pastos, en recolección de esquejes o semillas. Estas tienen que ser perennes, de fácil propagación, con abundante follaje y ramificaciones que se inicien lo más cerca posible del suelo, y poseer un sistema denso de raíces.

Puede ser una especie herbácea, arbustiva o arbórea que se adapte a las condiciones de clima, suelo y pendiente para obtener buenos resultados en el mejoramiento de la cobertura vegetal de suelos degradados.

Instalación de barreras vivas

Para la construcción de una barrera viva deben considerarse aspectos, tales como, el uso que se va a dar al terreno, la intensidad de las precipitaciones, la pendiente del terreno, la distancia entre las barreras vivas, la forma de plantación, entre otros.

1. Se determina la pendiente de la ladera. Como criterio se asume que cuanto más pronunciada es la pendiente menor debe ser la distancia entre las barreras vivas.
2. Trazado de curva de nivel.
3. Luego se forma un hoyo para el trasplante de los árboles, arbustos o pastos nativos perennes. Dependiendo del diseño planteado de acuerdo con la especie.
4. Traslado de los plántones del vivero al campo si son árboles o arbustos, en caso de pasturas trasladar los esquejes o la bolsa de semillas. Se recomienda establecer un vivero para disponer de la cantidad de plantas que se requiera y trasplantarlas cuando hayan alcanzado una altura de 20 a 50 cm.
5. Sembrar los plántones, esquejes o semillas. En caso de combinarla con zanjas de infiltración o terrazas de formación lenta, entre otras, la barrera viva se siembra 20 cm al borde dependiendo del diseño.

Figura 98. Instalación de barreras vivas, trazado y sembrado



Fuente: Rep. de Honduras, Secretaría de Educación. s/f [libro de texto] Bachillerato técnico profesional con orientación en agricultura. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1856/2/02.pdf>

Tener especial cuidado de no dejar espacios abiertos en la barrera, pues el flujo concentrado de agua puede dar lugar a erosión en surcos o en cárcavas.

Unidad temática 3: Mantenimiento y monitoreo

Lección 4. Mantenimiento y monitoreo de barreras vivas

Mantenimiento

- Regar las plantas después del trasplante, todas las veces que sean necesarias, hasta que se establezcan.
- Eliminar malezas alrededor de las plantas. Se recomienda control de malezas en el primer año, hasta que las

barreras vivas estén bien establecidas.

- Evitar el tránsito de animales por las barreras, para que estos no dañen las plantas cuando aún están pequeñas y frágiles.
- Podar cada año los árboles o arbustos establecidos, para prevenir un crecimiento y desarrollo excesivo.
- Fertilizar con abono orgánico, como estiércol de ganado.

Figura 99. Necesitan de un mantenimiento permanente para que sean realmente efectivas y no se constituyan en un fracaso



Fuente: Prácticas de conservación de suelos en laderas, Taboada, s/f. <https://es.scribd.com/doc/73965797/Practicas-de-Conservacion-de-Suelos-en-Laderas>

Monitoreo de las barreras vivas

El éxito de las barreras vivas será determinado por los parámetros de crecimiento y mortandad basado en las características de las especies que han sido plantadas.

El monitoreo ayudará en saber si la especie ha sido la adecuada y ha servido de acompañamiento a otras medidas.

El monitoreo consiste en la contratación de personal local (de la comunidad) para la vigilancia de la barrera viva, el cual será de forma rotativa hasta que las plantas se encuentren en un buen estado y dependiendo de la planificación que realice para esta actividad. Pueden ser más seguidos en los primeros años, esto dependerá si son árboles, arbustos o pastos.

Con pendientes mayores a 15 % se recomienda que las barreras vivas vayan acompañadas de otras medidas de Infraestructura natural.

Módulo XIII: Clausura de praderas

Son diversas las causas que explican el origen del proceso de degradación de las praderas naturales en el sector altoandino del Perú. Se puede asumir que este proceso empieza cuando los camélidos domésticos son replegados hacia las partes altas de la cordillera, generando una mayor presión de pastoreo, a la introducción de nuevas especies de animales domésticos, como vacunos, ovinos y equinos, que tienen una mayor demanda alimenticia y el aumento de áreas para cultivos agrícolas, reduciendo las praderas nativas generalmente de mayor productividad.

El uso de prácticas tradicionales, sin considerar un manejo técnico de conservación de los suelos, el uso inadecuado del agua y el manejo inapropiado de pasturas durante el pastoreo, especialmente en las comunidades campesinas, sectores y anexos, ocasionan la erosión de los suelos.

Objetivo general

Conocer la definición y la importancia de la clausura de praderas como medida de IN para regular la escorrenría de acciones externas contra el peligro de movimientos de masa e inundación.

Capacidades o competencias

Capacidad 1: comprende la importancia de la clausura de praderas para la protección de suelos degradados contra movimientos de masa.

Capacidad 2: aplica los conocimientos teóricos para el levantamiento de un cerco en una zona vulnerable.

Unidad temática 1: Concepto de praderas naturales

Lección 1. ¿Qué son las praderas naturales?

En esta lección se da a conocer la definición de las praderas naturales y sus causas de degradación.

Unidad temática 2: Clausura de praderas

Lección 2. Definir el concepto y área para la clausura de praderas

En esta lección se da a conocer la definición y la clausura de praderas, ventajas y desventajas.

Lección 3. ¿Por qué es una medida para la GRD?

En esta lección se da a conocer la importancia de la medida de clausura de praderas para la GRD.

Lección 4. Construcción de un cerco

En esta lección se explica, de forma general, la construcción de los cercos para la clausura de praderas.

Unidad temática 3: Mantenimiento y monitoreo

Lección 5. Mantenimiento y monitoreo de clausura de praderas

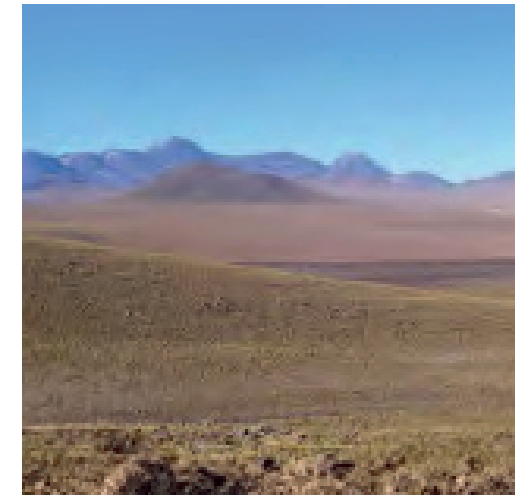
En esta lección se da a conocer, de forma general, el mantenimiento y monitoreo que deben de tener para la clausura de pasturas.

Unidad temática 1: Concepto de praderas naturales

Lección 1. ¿Qué son las praderas naturales?

Las praderas naturales alto andinas son áreas que contienen gramíneas, graminoides y hierbas que son pastreadas por camélidos, ovinos y vacunos. Estas praderas se encuentran en las cumbres de los cerros a partir de los 3000 a 4500 m s. n. m., en las laderas de los mismos, en las partes planas y, a veces, húmedas como los bofedales. Pero si observamos la vegetación forrajera de estos lugares, vemos que no es la misma. En las laderas hay un suelo delgado y las especies vegetales son poco deseables, como los ichus; en cambio, en las partes planas, el suelo es más profundo, hay más humedad y las especies forrajeras son de mejor calidad, como la chilligua, la grama, el ucucha chupa, entre otras.

Figura 115. Praderas naturales



Fuente: MINAGRI, 2014. Manejo y conservación de praderas altoandinas. https://issuu.com/agroaldia/docs/manejo_conservacion_praderas_altoan

Causas del deterioro de las praderas naturales

Aspectos sociales

- La parcelación de territorios comunales entre familias. Este proceso lleva a que las parcelas se van dividiendo en generación en generación en minifundios, lo que genera un inadecuado manejo (sobrepastoreo) de los pastizales y la atomización de los predios.
- El sobrepastoreo tiene su origen en la estructura de tenencia de tierras minifundio, que se caracteriza por mantener una mayor población de animales (rebaño mixto), excediendo la capacidad de pastoreo del predio.

Cambios climáticos y atmosféricos

- Distribución irregular de lluvias
- Alta evaporación por irradiación solar
- Altas temperaturas de calor

Extracción y manejo inadecuado en actividades productivas

- Quema desmedida de pastizales

- Deficiente uso y manejo del recurso agua
- Ampliación de terrenos de cultivo

Desarrollo de actividades ganaderas

- Presión de pastoreo de animales sobre una determinada área de pasturas (sobrepastoreo).
- Invasión de especies indeseables que disminuyen la capacidad de pastoreo, como especies indicadoras de tierras pobres y secas.
- Baja productividad primaria de la pradera y de la posibilidad de alimentación de los animales.

Unidad temática 2: Clausura de praderas

Lección 2. Definir el concepto y el área para la clausura de praderas

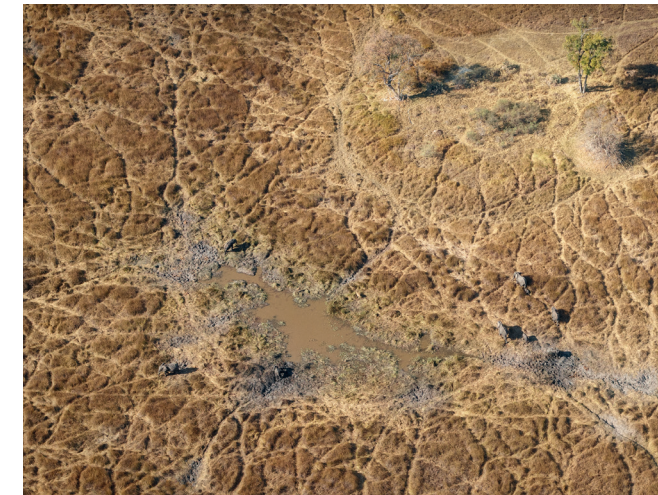
La clausura está referida al impedimento del ingreso de animales y personas a una pradera por tiempo establecido, de acuerdo con el objetivo de recuperar la pradera para mitigar el peligro de movimientos de masa o inundaciones.

Figura 116. Clausura de pastos



Fuente: Freepik.com

Figura 117. Zonas degradadas



Fuente: Freepik.com

Ventajas

- Permite que no se siga degradando el suelo.
- Impide el paso del ganado o personas.
- Propicia la rápida recuperación de los pastos naturales.
- Posibilita la producción de semillas.

Desventajas

- El cercado de praderas resulta laborioso y costoso.

¿Cómo sería un área para clausura?

Un área para clausura referido a la tipología de estos proyectos de IN va principalmente a ecosistemas de pastos naturales que están degradados y deben tener las siguientes características:

- Muy poca o nada de cobertura de pastos naturales para lograr el repoblamiento de especies herbáceas.
- Suelos compactados de condición pobre y muy pobre.

- Cercanía a poblados: se refiere a suelos que puedan ocasionar peligro de movimiento de masas.
- Suelos con presencia de ganado, principalmente sobrepastoreo.
- Suelos quemados.
- Pendientes medias a fuertes.

Tiempo de clausura

Permanecer como mínimo tres (3) años y debe estar acompañada con un programa de introducción de especies.

Lección 3. ¿Por qué es una medida de clausura de praderas para la GRD?

El proceso de degradación de la cobertura vegetal en pasturas naturales, principal alimento de la ganadería altoandina, se refleja en la disminución de su capacidad productiva forrajera y su capacidad protectora de los suelos.

La erosión de los suelos, como resultado de la degradación de los pastizales, trae como consecuencia la pérdida de cobertura vegetal por sobrepastoreo y la desaparición de especies forrajeras palatables importantes en la alimentación del ganado, que son reemplazadas por otras no deseables por los animales. Esto origina la pérdida de la capacidad de infiltración del agua, que en su recorrido (escorrentía superficial) arrastra partículas de suelo (minerales), sobre todo en laderas.

Una pradera recuperada permitirá mayor infiltración y retención del agua, contribuyendo a la recarga del acuífero y

al mantenimiento de los caudales de las fuentes de agua en las microcuencas.

La clausura de praderas naturales es importante como medida de IN para el movimiento de masa e inundación por la degradación del suelo, que sufre por las diferentes causas que ocasiona el ganado dejándolo pobre a muy pobre, muy compacto ocasionando más escorrentía superficial y, en algunos casos, agrietamiento en el suelo iniciando pequeñas cárcavas, por lo que se busca recuperar el pasto natural con esta medida.

Mayor rendimiento de la pradera, disminuye la erosión y hay un mejor aprovechamiento del agua.

Lección 4. Construcción de un cerco

La construcción de los cercos es la base de esta medida, por ese motivo deben estar correctamente construidos y con buenos materiales que superen la fuerza del clima y de los animales.

Planificación

- Se debe conocer el área y perímetro que se va a cercar.
- Preparar la cantidad de alambre a utilizar y cómo se va a trasladar.
- Preparar la cantidad de palos de madera a utilizar.
- Número de comuneros/as que realizarán la actividad.
- Tiempo que se realizará el trabajo.

Construcción de un cerco de alambre

1. **Preparación de la línea:** se traza la línea del cerco, se limpia de piedras y los montículos de tierra.
2. **Colocación de los postes esquineros y terminales:** el requisito principal de un cerco duradero y bien terminado es la instalación firme de los postes esquineros, terminales y de tranqueras.
3. **Ubicación de los postes de línea:** los postes de línea se ubican midiendo la línea del cerco. Se alinean los trazos, para lo cual se mira entre dos (2) postes esquineros o terminales para que se coloque el poste en línea.
4. **Colocación de los postes de línea:** se colocan a una profundidad donde no se caigan, dependiendo del suelo y se fija con tierra. Nunca la línea del poste debe estar por debajo de la línea superior del cerco que se instala.

Figura 118. Construcción de cercos



Unidad temática 3: Mantenimiento y monitoreo

Lección 5. Mantenimiento y monitoreo de clausura de praderas

Mantenimiento

Se debe realizar un mantenimiento a los cercos de forma continua luego de haber sido instalados.

- Levantar los palos caídos y, si están dañados, cambiarlos.
- Revisar el alambre y, si hay algún daño, repararlo.
- Si se ha realizado revegetación al interior, revisar después de la instalación:
 - Que no se hayan muerto las plantas; por el contrario, realizar un recalce.

- Realizar riegos continuos dependiendo del calendario de riego propuesto en el manejo.
- Se debe llevar una libreta para apuntar las acciones que se hacen en cada momento del monitoreo.

Monitoreo de las zonas de clausura

Para los cercos de clausura y durante tres (3) años consecutivos. Se realizan labores de monitoreo mediante la evaluación continua de los siguientes indicativos:

- Rendimiento de las especies elegidas como indicadoras.

- Incremento o reducción de la cobertura vegetal.
- Composición botánica.
- Si hay ingreso de animales menores que afectan la vegetación.
- Este monitoreo debe hacerlo una persona o personas que conozcan de la composición de la vegetación natural.

El monitoreo también involucra los cercos para conocer si funciona esta medida o si en el tiempo hay problemas con el material colocado.

La clausura de pastos naturales es una medida de IN que ayuda al suelo degradado a que se regeneren los pastos naturales.

Anexo 3. Contenidos para los módulos complementarios de medidas de IN

Módulo XIV: Organización de la población en las medidas de IN

Las comunidades son organizaciones sociales con caracteres comunes, como la homogeneidad étnica y cultural, el trabajo en común, la ayuda mutua y el empleo de tecnologías vernáculas. Esto les ha permitido persistir a través del tiempo. Las comunidades rurales difieren según sus características culturales, ecológicas, evolución histórica, etc. Pero todas se caracterizan por el trabajo colectivo o familiar⁵⁷.

Las comunidades también responden a incentivos no económicos y esto principalmente está ligado a los beneficios que reciben de los servicios ecosistémicos. Estos beneficios son un incentivo que los motiva a desarrollar acciones de restauración y conservación.

Las comunidades rurales, si bien conocen los problemas de erosión del suelo y la importancia del agua, no los encadenan en su mayoría a los peligros de movimientos de masa e inundaciones, teniendo un trabajo de consolidar los temas de cambio climático y GRD.

Objetivo general

Dotar a la población de capacidades de organización para la realización de medidas de IN.

Capacidades o competencias

Capacidad 1: comprende la importancia de organizar a la población para realizar los trabajos de IN tomando en consideración la planificación participativa de la población, criterios de planificación, la organización de trabajos de campo y la importancia de las capacitaciones.

Capacidad 2: aprende a organizar el personal según los roles que van a desempeñar en los trabajos de campo.

Unidad temática 1: Organización de la población en las medidas de IN

Lección 1. ¿Cómo se organiza la participación de los pobladores o comuneros en las medidas de IN?

En esta lección se da a conocer criterios generales de la organización participativa de la población en proyectos de IN en la GRD.

Unidad temática 1: Organización de la población en las medidas de IN

Lección 1. ¿Cómo se organiza la participación de los pobladores o comuneros en las medidas de IN?

El entender la mitigación de los movimientos de masa e inundación es fundamental, en ella reside la fuerza que se desplegará para la realización de actividades relacionadas con IN. No debe perderse de vista que, como unidad productiva, el ecosistema degradado forma parte de sistemas mayores dentro de la comunidad o poblado, la micro cuenca y la cuenca hidrográfica; y a su vez constituye un subsistema donde interactúan los recursos naturales, el agua, el suelo, la biodiversidad, la población y sus diferentes formas de organización.

La participación comunitaria para la gestión local del riesgo de desastre se refiere al empoderamiento, cuando un grupo social, en este caso comuneros o pobladores, trabaja en conjunto y de manera organizada para fortalecer el desarrollo de las obras de IN.

Planificación participativa

La comunidad es el espacio sociocultural más importante de las áreas de las cuencas de estudio, por lo tanto, también es el lugar más apropiado para compartir un proceso de reflexión sobre el tema de movimientos de masa e inundaciones, donde se logran acuerdos mutuos para realizar las medidas de IN y donde hay que planificar las actividades que integrarían parte de las familias. Como consecuencia, la comunidad merece un lugar primordial en los procesos de planeamiento participativo.

Figura 119. La participación es la clave para la IN



Fuente: Pronamachcs, 2000

Criterios para planificar las actividades de las medidas de IN a nivel de organización

Criterios técnicos

Sobre la base de una distribución espacial que se ha realizado de los ecosistemas degradados que ocasionan el

peligro de movimientos de masa e inundaciones, se ubican las áreas de intervención donde se llevarán a cabo las medidas de IN, se explica qué actividades se van a realizar, de acuerdo con las condiciones de las laderas, y en qué épocas se van a ejecutar.

Figura 120. Zona degradada, cuenca de Zaña



Fuente: Portuguez, 2021

57 Kometter, 2016.

Llevar a cabo la ejecución de las medidas de IN a un nivel de organización de la población requiere tener en cuenta los siguientes criterios:

- Conocer el área de intervención
- Conocer el tipo de medida a realizarse
- Conocer el tipo y grado de la pendiente de los terrenos
- Conocer características generales del área de intervención
- El calendario de inicio de actividades y tiempo
- Dificultad de acceso en el área de intervención
- Las vías de acceso
- Ubicación de viveros.

Criterios socioculturales

Como un paso anterior, las medidas de IN planificadas fueron analizadas para no contraponerse a las condiciones so-

cioeconómicas de la zona, porque hubieran podido implicar un impacto en la mentalidad y costumbres de la zona.

En todo grupo social, si bien hay características socioculturales comunes, sin embargo, para la ejecución de las actividades de las medidas de IN, debería tenerse en cuenta algunos factores:

- El nivel educativo de la población desglosado por sexo.
- El grado de organización y participación familiar como comunal.
- El nivel de intervención en la comunidad de las mujeres.
- Los tipos de tenencia de la tierra desglosado por sexo.
- Usos y costumbres de la zona.
- Calendario de actividades que tiene cada comunidad en el año.

Figura 106. Organización de la población



Criterios económicos

El principal recurso económico de los pobladores o campesinos es la disponibilidad de su fuerza de trabajo, que debe tenerse en cuenta para ejecutar las medidas de IN. Asimismo, es importante considerar:

- Número de población desglosado por sexo.
- Tipo de población asentada en la zona.
- Actividades que realizan en la zona desglosadas por sexo.
- Mano de obra disponible desglosada por sexo.
- Costo de la mano de obra desglosado por sexo.
- Manejo de herramientas para IN desglosado por sexo.
- Vías de comunicación.
- Época de ejecución de las medidas de IN.
- Tiempo de ejecución de las medidas de IN.

Figura 107. Tipo de población y actividad



Criterios ambientales

Para planificar la ejecución de las medidas de IN, se debe tener en cuenta la importancia relevante que tienen los

factores desencadenantes y condicionantes, como la precipitación, temperatura, presencia de heladas, tipo y grado de erosión.

Figura 108. Lluvias, cuenca de Chicama



Fuente: Elaborado por el equipo consultor 2021.

Organización para los trabajos en campo

Se van a organizar en brigadas o en tramos de tareas individuales, dependiendo de la actividad que se va a realizar. Tomar en cuenta lo siguiente:

- El área de intervención
- Nivel de conocimiento de la actividad a realizar
- Habilidad de cada persona
- Tipo de trabajo que se realizará en cada medida

Planificación

Debemos calcular cuántas personas vamos a trabajar: diez (10), veinte (20), o un número mayor de gente de la comunidad, así como el tiempo estimado: quince (15) días, treinta (30) días o más. Asimismo, debemos calcular los materiales que necesitaremos: piedras, tierra cernida, abonos, y cuántas y el tipo de herramientas: treinta (30) picotas, diez (10) carretillas, treinta (30) estacas, etc.

Figura 124. Planificación de la medida de IN



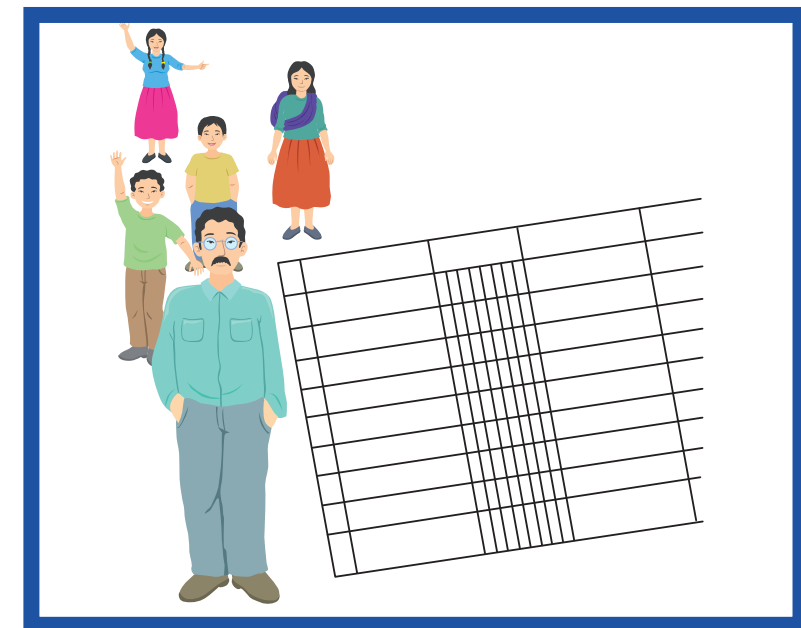
Fuente: PROMARENA, 2008

Distribución del trabajo

Tenemos que distribuir el trabajo, quiénes y cuántos se ha-

rán cargo del traslado; por ejemplo de la piedra, la limpieza, la reparación de muros, la excavación, desyerbe y otros.

Figura 125. Distribución del personal



Fuente: PROMARENA, 2008

TEXTOS

No existe organización sin capacitación

Cuando la comunidad participa activamente, aprende y toma conciencia de la importancia de las medidas de mitigación de desastres. Pero la comunidad no logrará desarrollar una verdadera organización sin la concientización de sus miembros, a través del conocimiento preventivo.

La capacitación, como uno de los ejes del desarrollo rural, debe tener supuestos para que el nuevo conocimiento que se genere sea sostenible y pueda desarrollar nuevos ciclos de conocimiento.

1. Debe entenderse la capacitación como un diálogo entre dos (2) grupos que tienen historia, conocimiento y experiencia. Un grupo son los campesinos y campesinas, aunque su proceso de generación de conocimientos es empírico y tradicional, tiene una experien-

- cia y una cultura invaluable, el conocimiento de sus recursos y el manejo racional de ellos es una muestra, como puede evidenciarse en sus aportes, tales como: las asociaciones de cultivos, los andenes, la rotación de cultivos, entre otros. El otro grupo son los y las capacitadoras, profesionales y técnicos, cuyos conocimientos han sido obtenidos a través de la educación formal, y que van a interactuar con el grupo de campesinos y campesinas para transferir e intercambiar información.
2. La generación del conocimiento científico, propio de la situación tecnológica moderna. Este conocimiento requiere muchas veces de una traducción cuidadosa a las condiciones locales en las cuales se quiere implementar.
3. La información que se comparte debe tener utilidad inmediata para las medidas que IN que están realizando.

En las capacitaciones se identifican quiénes pueden ser los líderes sobre la base de las habilidades y conocimientos que tengan sobre IN.

Módulo XV: Prevención de accidentes

Las medidas de IN abarcan diferentes trabajos manuales y mecánicos. Las dificultades geográficas para llegar al lugar de trabajo, las condiciones climatológicas o la inexperiencia de los trabajadores, aumentan el riesgo de sufrir accidentes laborales.

La formación de los trabajadores, tanto teórica como práctica, es un pilar fundamental para reducir la accidentabilidad en los trabajos, por eso, en este módulo se recogen recomendaciones y pautas sobre los riesgos generales en las medidas de IN.

Objetivo general

Conocer los tipos de accidentes y sus medidas preventivas que se puedan dar en los trabajos realizados en las diferentes medidas de IN.

Capacidades o competencias

Capacidad 1: comprende la importancia de la prevención de accidentes en las actividades de cada medida de IN.

Capacidad 2: identifica los riesgos mecánicos, biomecánicos y biológicos que se presentan en cada medida de IN y cómo cuidarse utilizando los EPP.

Capacidad 3: aplica los primeros auxilios y reconoce los elementos con que debe contar un botiquín.

Unidad temática 1: Prevención de accidentes en las medidas de IN

Lección 1. ¿Por qué ocurren los accidentes?

En esta lección se da a conocer una visión general en el tema de los accidentes en el trabajo; por qué suceden, cómo ocurren y mitos.

Lección 2. Riesgos en trabajos de IN

En esta lección se explican los riesgos que pueden ocasionarse en los trabajos en campo realizando las medidas de IN.

Lección 3. Equipos de protección individual

En esta lección se presentan los equipos de protección que deben ser utilizados en los trabajos de campo para evitar accidentes.

Lección 4. Traslado de personal y materiales

En esta lección se resalta la importancia del cuidado y las medidas preventivas que se debe tener al transportar personal y materiales.

Lección 5. Primeros auxilios

En esta lección se resalta el conocimiento general de los primeros auxilios en actuación en casos de accidentes comunes en el campo.

Unidad temática 1: Prevención de accidentes en las medidas de IN

Lección 1. ¿Por qué ocurren los accidentes?

La mayor importancia de la vegetación nativa radica en sus valores ecológicos y su articulación a las funciones ecosistémicas dentro del paisaje en que se encuentre.

¿Por qué ocurren los accidentes?

Porque hay ciertas causas que los provocan. Estas causas pueden tener origen en los actos inseguros que cometen las personas o en las condiciones peligrosas que se presentan en el ambiente laboral.

¿Qué podemos hacer para prevenirlos?

Debemos tener en cuenta cuáles son los elementos básicos en la prevención de riesgos. Comunicar la seguridad a todo el personal.

Debemos reconocer cuál es nuestro rol como actores de la prevención de riesgos de accidentes, tanto para los pobladores que realizan los trabajos de campo como para los supervisores, asumiendo responsabilidades que nos ayuden a liderar con éxito la seguridad en el trabajo.

Se debe impulsar el desarrollo de la cultura del autocuidado, para que las personas mantengan una actitud preventiva, tanto en el trabajo como fuera de él y procuren mantenerse en condiciones de bienestar físico, mental y social. Algunas acciones propias del autocuidado son:

- Mantener un peso corporal acorde a la talla física.
- Mantener una buena condición física practicando ejercicios y/o deportes.
- Adoptar posturas correctas de trabajo y de descanso.
- Descansar lo suficiente.
- Distraerse sanamente.
- Alimentarse de manera equilibrada.

¿Cómo ocurre un accidente de trabajo?

Para entenderlo se da este ejemplo: un trabajador está preocupado por problemas familiares (medio ambiente), y esto le hace poner menos atención en el manejo de la camioneta cuando traslada personal (causas personales). Derriba una columna de cajas mal situadas (condición insegura) que caen golpeando a un compañero (accidente), produciendo una fractura en la pierna (lesión).

En lo que al medio ambiente y las causas personales se refiere, la labor preventiva es bastante reducida, lo único que se puede hacer es educar a los trabajadores mediante una formación adecuada en prevención de riesgos laborales.

En cambio, en los actos y condiciones peligrosas e inseguras se pueden establecer un mayor control, formando adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos inherentes a su trabajo, adquiriendo la protección adecuada.

Mitos de las causas de los accidentes

Cuando se habla de las causas que dieron origen a un accidente, suelen hacerse presente una serie de mitos:

A mí no me va a suceder. Es un error pensar en los accidentes como acontecimientos que les ocurren a otros. Esa percepción permite explicar por qué las personas corren riesgos.

Los accidentes ocurren por mala suerte. Aceptar esa premisa es asumir que los esfuerzos en materia de prevención no sirven de nada. Los accidentes no son producto de la casualidad, o la mala suerte. Tienen causas específicas que los originan.

La culpa la tienen los otros. el comportamiento habitual cuando ocurre un accidente es buscar culpables. No tiene sentido buscar culpables, sino modificar las condiciones o conductas que dieron origen a un suceso no deseado.

Para dejar de lado estas falsas creencias debemos aceptar que los accidentes no son producto del azar o de la mala suerte. Los accidentes ocurren porque hay causas específicas que los originan.

¿Cuáles son las condiciones de trabajo?

Las condiciones de trabajo engloban tres (3) ámbitos diferenciados:

El medio ambiente de trabajo. Es el conjunto de aspectos materiales que conforman el entorno donde se realiza una tarea.

Las exigencias de las tareas. El ritmo y la carga de trabajo de la tarea a realizar (esfuerzos, posturas, atención, monotonía, etc.).

La organización del trabajo. Forma en la que el trabajo se fragmenta en tareas elementales, así como el reparto entre los distintos individuos, unido a la velocidad de ejecución.

Lección 2. Riesgos en trabajos de IN

Los trabajos de medidas de IN se desarrollan al aire libre, sin instalaciones fijas y en lugares aislados. Por tanto, los trabajadores están expuestos a factores de riesgos característicos relacionados con el medio natural y se pueden clasificar de la siguiente manera:

Mecánicos

Son considerados como factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por acción mecánica de una herramienta, en los casos de los proyectos de IN son herramientas cortopunzantes, tijeras, martillo, etc.

Los principales riesgos son:

- Golpes y cortes en manos ocasionados por la herramienta durante el trabajo normal con las mismas.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.
- Golpes en diferentes partes del cuerpo por despido de la propia herramienta o del material trabajado.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

Las principales causas genéricas que originan los riesgos indicados son:

- Abuso de la herramienta para efectuar cualquier tipo de operación.
- Uso de la herramienta inadecuadamente, defectuosa, de mala calidad.
- Uso de herramienta de forma incorrecta.
- Herramienta abandonada en lugares peligrosos.
- Herramienta transportada de forma peligrosa.
- Herramienta mal conservada.

Medidas preventivas

- Utilizar equipos de seguridad para evitar el golpe o herida.
- Mantener las herramientas en buen estado. Si detectas

anomalías, comunícalas. Cuidar el afilado, el engrase y la limpieza, en especial de las empuñaduras.

- Seleccionar la herramienta adecuada para el trabajo a realizar y usarla únicamente en las operaciones para las que ha sido diseñada.
- En caso ocurra un accidente, el/la trabajador/a debe informar oportunamente al supervisor a cargo con el objetivo de acudir a un centro asistencial en forma urgente. Debe de indicar la herramienta utilizada y el momento donde se realizó.

Biomecánico

Las actividades de IN son muy exigentes físicamente. Todas llevan una carga física elevada originada por permanecer de pie todo el día, tareas repetitivas, manipulación de cargas, aplicar fuerzas elevadas, posturas forzadas, entre otros. Por tanto, la ergonomía tiene gran importancia en estas tareas, ya que las lesiones musculoesqueléticas (músculos, ligamentos, tendones, nervios, huesos y otros, de espalda, brazos y piernas se vean sometidos a unas exigencias muy elevadas) se relacionan fundamentalmente con problemas de carga física.

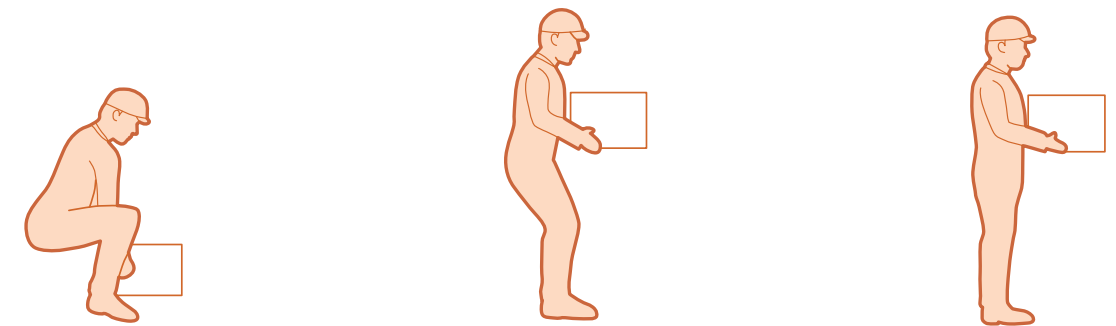
Medidas preventivas

- Utilizar siempre que sea posible elementos de ayuda.
- Emplear siempre los equipos de protección que debe facilitar el empresario (EPPs): calzado de seguridad anti-deslizante, guantes para facilitar el agarre y demás.
- No manipular cargas manuales superiores a 25 kg. Si es imprescindible solicitar ayuda a tus compañeros.



Foto: Forest Trends

Figura 126. Movimiento correcto para levantar cajas



Fuente: Cabello, R., 2015

Locativo

Los riesgos locativos son aquellos riesgos causados por las condiciones de trabajo de un lugar, es decir, son causados por el lugar de trabajo, indistintamente de la labor que se efectúa en ellos, en nuestro caso es por el terreno irregular y de pendiente.

La locación de trabajo en IN es en zonas degradadas, las cuales están expuestas a condiciones climáticas, como lluvias, fisiográficas, en pendiente fuerte en un suelo ya erosionado, y en algunos casos pedregosos, que puede perder la consistencia y firmeza ocasionando que el trabajador al desplazarse puede resbalar y caer.

Medidas preventivas

- Mantener despejadas y libres de materiales las zonas de paso, eliminando objetos o restos, como piedras o alambres que puedan ocasionar tropiezos, golpes o heridas.
- En terrenos con pendiente, si se detecta algún peligro de desprendimiento, proteger el entorno. Revisar previamente las condiciones de este.
- En caso de realizar trabajos en solitario, comunicarlo con anterioridad, con objeto de que se conozca tu ubicación en todo momento.

Biológico

Las picaduras o mordeduras de insectos y arañas en los lugares de trabajo son consideradas como accidentes laborales. En caso de ser mordido por una araña, se debe lavar la zona afectada, aplicar hielo y acudir en forma inmediata a un centro de atención médica. En el caso de picaduras de abejas se debe retirar en forma inmediata la lanceta y aplicar hielo.

Medidas preventivas

En caso de ser picado o mordido por un insecto, el/la trabajador/a debe informar oportunamente al supervisor a cargo con el objetivo de acudir a un centro asistencial de manera urgente. En lo posible debe dar a conocer las características del insecto (forma, tamaño, color, entre otros) para facilitar su identificación y el riesgo.

Es recomendable que, al momento de contratar al trabajador, se consulte sobre si sufre de anafilaxis o reacción alérgica grave a las picaduras de abejas o arañas, condición que puede producir dificultades para respirar, pérdida del conocimiento e, incluso, la muerte, si no se trata en forma inmediata.

Climáticos

La mayoría de los trabajos de IN se realizan bajo temperaturas extremas. La agresión térmica muy intensa puede tener sobre el organismo humano consecuencias fatales; por ello, en situaciones extremas es necesario limitar estrictamente el tiempo de permanencia en tales condiciones.

Estrés térmico por frío. La exposición laboral a ambientes fríos en la realización de trabajos al aire, como ocurre en las actividades de IN realizadas en la época de invierno, presenta riesgos de tipo térmico, dependiendo de la temperatura y la velocidad del aire. Esta exposición al frío puede producir desde incomodidad, deterioro de la ejecución física y manual de las actividades a congelaciones de los dedos de las manos y los pies, mejillas, nariz y orejas (enfriamiento local), aunque la más grave es la hipotermia (enfriamiento general del cuerpo), que consiste en una pérdida de calor corporal.

Exposición a la radiación solar. Especialmente a la radiación ultravioleta, cuyas principales consecuencias son: eritema o quemadura solar.

Estrés térmico por fuerte viento y lluvia. Al realizar los trabajos en el campo, es habitual la presencia de tormentas con fuertes lluvias, acompañadas a veces de rayos que se dirigen hacia la tierra y suponen un riesgo de accidentes, incluso de muerte por descarga.

Medidas preventivas

- Ropa de trabajo y equipos de protección individual: utilizar ropa apropiada de tejido tupido y, lo más importante, una cubrecabezas (si es posible) con ala para reducir aún más la exposición de la cara y el cuello. Con las lluvias suspender el trabajo hasta que las condiciones ambientales no impliquen riesgo.
- No circular en vehículos en caso de tormenta eléctrica.
- Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos con el objeto de minimizar la pérdida de calor.
- Controlar el ritmo de trabajo con el propósito de que la carga metabólica sea suficiente sin que supere un valor que genere sudoración excesiva.

- Proteger las extremidades para evitar el enfriamiento localizado y minimizar la bajada de temperatura de la piel.

Lección 3. Equipos de protección individual

Para todo trabajo en campo se deben tener equipos de protección individual para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad.

A la hora de elegir un equipo de protección personal se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- Grado de protección que requiere la situación de riesgo.
- Definir las características que deberán reunir los equipos de protección para que efectivamente protejan ante un riesgo específico.
- Considerar los propios riesgos que la utilización de los equipos de protección individual puede suponer.
- Utilizar equipos de protección individual cuyo uso no interfiera de alguna forma en el trabajo.
- El equipo debe estar especialmente diseñado para las partes del cuerpo que hay que proteger.
- Intentar que, ante la existencia de varios riesgos simultáneos, el equipo elegido sirva para proteger simultáneamente al mayor número de esos riesgos.
- Considerar los equipos que mejor se adapten a las características personales del usuario, por lo que es importante que el destinatario del equipo pueda participar en la selección final de los equipos.

Obligación del trabajador

El trabajador o la trabajadora debe tener obligaciones en el ambiente de trabajo, como son:

- Someterse a los exámenes médicos y tratamientos de rehabilitación.
- Asistir a los cursos de capacitación establecidos.
- Utilizar los equipos de protección personal.
- Observar las indicaciones de los carteles y avisos que indiquen medidas de protección.
- Respetar los procedimientos de trabajo establecido.
- No trabajar bajo los efectos de drogas y alcohol.
- Utilizar las mascarillas para evitar el contagio de covid.

Lección 4. Traslado de personal y materiales

El traslado entre dos (2) o más puntos entre las áreas de intervención, por medio de carros y motos u otros vehículos similares, presenta el peligro de eventuales caídas y/o atropellos del trabajador/a. Los accidentes de este tipo pueden ser causados por el tipo de suelo en el cual se transita (tierra, piedras sueltas, pendientes) o la falta de experiencia y entrenamiento del conductor, etc., pudiendo ocasionar lesiones graves, especialmente cuando no se utilizan elementos de protección personal.

Para las camionetas o camiones pequeños que transportan personal deben tener un número máximo de personas, las cuales vayan cómodas y guardando el distanciamiento adecuado, así como deben de respetar el uso de mascarillas.

Para el traslado de material deben acomodarse correctamente y, si son plantones, las jabas deben de estar ordenadas y no colocar más de los que se puede llevar.

El traslado se realizará en horas del día, por la noche no se debe trasladar a ningún personal a las áreas de trabajo.

Medidas preventivas

- Capacitar a los trabajadores y trabajadoras para generar conciencia y compromiso con el autocuidado y actitud preventiva para evitar accidentes.
- Asegurar que el vehículo se encuentre en buenas condiciones; si no es el caso, avisar al encargado.
- Tener un botiquín en buenas condiciones.
- Usar cascos, lentes y guantes según sea el transporte.
- Hacerse visible al tránsito de los vehículos utilizando elementos reflectantes, especialmente en horarios nocturnos.

Lección 5. Primeros auxilios

Se denominan primeros auxilios a aquellas actuaciones o medidas que se adoptan inicialmente con un accidentado o enfermo repentino en el mismo lugar de los hechos, hasta que llega la asistencia especializada.

¿Para qué hay que conocer de primeros auxilios?

Porque es necesario para lo siguiente:

- Evitar la muerte.
- Impedir el agravamiento de las lesiones.
- Evitar más lesiones de las ya producidas.
- Aliviar el dolor.
- Evitar infecciones o lesiones secundarias.
- Ayudar o facilitar la recuperación del lesionado.



¿Qué debe tener nuestro botiquín de primeros auxilios?

Todo lugar de trabajo debe disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga:

- Desinfectantes y antisépticos
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

Dicho material debe revisarse periódicamente y reponerse tan pronto como caduque o sea utilizado.

¿Qué hacer con las heridas?

Ante una herida sin gran hemorragia en los miembros, se procederá a una limpieza rápida de la misma, cubriéndola con un apósito o vendaje limpio y, posteriormente, se trasladará a la persona accidentada a un centro médico, donde se valorará la localización y profundidad y si precisa sutura o tratamiento quirúrgico.

¿Qué hacer cuando ingresa un cuerpo extraño?

En ocasiones se produce la entrada de cuerpos extraños (polvo, virutas o tierra) en el organismo a través de la boca, los ojos, la nariz y los oídos. Esto puede suponer en casos leves unas ligeras molestias, si bien en casos extre-

mos, puede acarrear serios problemas para la salud de la persona afectada.



Cuerpo extraño en la nariz: se intentará extraer el cuerpo extraño tapando la fosa nasal que no está obstruida, haciendo posteriormente el gesto de sonarse.



Cuerpo extraño en el oído: debido a la peligrosidad de la manipulación en el interior del oído, solo se extraerán los cuerpos extraños alojados en el exterior del mismo. Una vez hecho esto, se trasladará a la víctima a un centro hospitalario.



Cuerpo extraño en los ojos: evita frotarte el ojo afectado para impedir que el cuerpo extraño penetre más. En caso de que se haya alojado en el párpado inferior, se eliminará tocándolo con la punta de un pañuelo limpio. Si se ha introducido en la superficie de la córnea, la persona afectada deberá parpadear varias veces para expulsar el elemento. Si aún así sigue adherido, se colocará una gasa sobre el párpado cerrado, fijándola con esparadrapo y se le trasladará inmediatamente a un centro médico.

¿Qué hacer con los golpes y contusiones?

La atención urgente que alguien puede prestar en los casos de golpes y contusiones es similar. Así, se pueden establecer tres acciones como pautas fundamentales a seguir:

- 1. Inmovilizar la zona afectada.** La mejor manera de inmovilizar es no mover. La movilización intempestiva, es decir, sin conocimientos ni medios técnicos adecuados, solo servirá para desencadenar complicaciones y despertar dolor. No obstante, se debe tener en cuenta que, ante una situación de riesgo vital para la persona accidentada, se debe proceder como convenga en cada caso para preservar la vida de la víctima. De este modo, trasladar a la víctima a un lugar seguro desde un escenario peligroso será medida prioritaria sobre el manejo de un miembro roto.
- 2. Calmar el dolor.** Incluso desde el lugar de un primer interviniente se pueden adoptar medidas para aliviar el dolor en el caso de un traumatismo. Estas medidas son fundamentalmente la inmovilización de la zona afectada y la aplicación de frío local a intervalos regulares. Con ello, además de aliviar el dolor, se retrasa la aparición de la inflamación inicial de la zona.
- 3. Pedir ayuda especializada** si debido a la gravedad de la situación no es posible trasladar a la víctima a un centro sanitario por medios convencionales. Es importante tener en cuenta, sobre todo en momentos iniciales, que conviene retirarle a la víctima cualquier objeto como relojes, anillos o pulseras que pudiera llevar.

Anexo 4. Modelos de material para guardería

Rompecabezas



Coloreo



Juegos de mesa



Anexo 5. Formato de diseño de módulo y formato de diseño de sesión

Formato de diseño de módulo de capacitación con enfoques transversales, intercultural e intergeneracional

Nombre del módulo	Enfoque de la GRD
Objetivo del módulo	
Tipo de acción (sensibilización, capacitación, asistencia técnica)	
Tipo de capacitación	
Modalidad	
Público objetivo	
N.º de participantes por género	
N.º de sesiones/minutos por sesión	
Contenidos	
Metodología	
Medidas para la transversalización de los enfoques de género, intercultural e intergeneracional	
Evaluación	
Ubicación de la capacitación	

Módulo n.º:	
Lecciones	Logros específicos de aprendizaje

Módulo n.º : Unidad temática n.º Lección n.º				
Contenidos	Técnicas y estrategias metodológicas	Materiales	Productos	Criterios de evaluación

**Ejemplo desarrollado
Módulo I**

Nombre del módulo	Enfoque de la gestión del riesgo de desastres
Objetivo	Introducir los conceptos básicos para comprender el enfoque de Gestión del Riesgo de Desastres para los proyectos con tipología de IN.
Tipo de acción (sensibilización, capacitación, asistencia técnica)	Capacitación / Sensibilización
Tipo de capacitación	Taller–con práctica en campo
Modalidad	Presencial
Público objetivo	Personal de instituciones públicas o privadas. Autoridades, residentes y líderes de la zona de intervención. Organizaciones locales.
N.º de participantes por sexo	Se recomienda un máximo de treinta (30) personas por grupo, procurando que exista el mismo número de hombres que de mujeres.
N.º de sesiones/minutos por sesión	1 sesión equivalente a 240 minutos (teoría 150 minutos y práctica 90 minutos).
Contenidos	El módulo I contiene una unidad temática desglosada en dos (2) lecciones que abordan los fundamentos teóricos del enfoque de Gestión del Riesgo de Desastres, los conceptos de peligro, vulnerabilidad y riesgo, y su interrelación con el enfoque de riesgos.
Metodología	Metodología expositiva para transmisión de conceptos. Metodología participativa en aula y práctica en campo para la construcción de conocimiento desde los y las participantes, y refuerzo de los conceptos.
Medidas para la transversalización de los enfoques de género, intercultural e intergeneracional	Un segmento de la población objetivo son mujeres lideresas que tienen carga familiar, se deberá considerar un horario en la tarde que permita su asistencia. Un segmento de las mujeres lideresas tienen hijos o hijas menores, se considerará la contratación de un o una docente de la zona para que funja de cuidador o cuidadora y desarrolle actividades con los niños y niñas durante el tiempo que dure el taller. Se ha identificado que algunos de los o las representantes se comunican mejor en idioma quechua; por lo tanto, se deberá considerar la inclusión de un traductor o una traductora en el equipo de capacitación.

Evaluación	La evaluación es de tipo cualitativo, haciendo un análisis de contenido de los productos desarrollados y mediante la lista de cotejo de aprendizajes del módulo I.
Ubicación de la capacitación	Se desarrollará en el poblado y alrededores. La primera parte (teórica) se desarrollará en un espacio cerrado (aula, sala de reuniones u otros) y la segunda parte (práctica en campo) se desarrollará en los alrededores del poblado.

Módulo I: Enfoque de la gestión del riesgo de desastres	
Lecciones	Logros específicos de aprendizaje
Lección 1. ¿Qué es gestión del riesgo de desastres? Lección 2. Capacitación del peligro, vulnerabilidad y riesgo	Entender la gestión de riesgo de desastres Aprender y aplicar los conceptos de peligro, vulnerabilidad y riesgo en su zona

Modulo I: Enfoque de la gestión del riesgo de desastres				
Unidad temática I. Fundamentos teóricos				
Lección I: ¿Qué es gestión del riesgo de desastres?				
Contenidos	Técnicas y estrategias metodológicas	Materiales	Productos	Criterios de evaluación
1. Gestión del riesgo de desastres 2. Desastre 3. Cuáles son los ecosistemas en el Perú	Exposición de contenidos. Discusión en pequeños grupos.	Presentación de información en diapositivas o rotafolios. Copias de las diapositivas para cada participante.	Conclusiones de los conceptos aprendidos resumidos o esquematizados en un papelógrafo.	Intervención del 80 % del total de participantes en la elaboración de las conclusiones.

Modulo I: Enfoque de la gestión del riesgo de desastres				
Unidad temática I. Fundamentos teóricos				
Lección II: Capacitación del peligro, vulnerabilidad y riesgo				
Contenidos	Técnicas y estrategias metodológicas	Materiales	Productos	Criterios de evaluación
1. El peligro 2. La vulnerabilidad 3. El riesgo 4. Los factores condicionantes 5. Los factores desencadenantes	Exposición de contenidos. Mapa histórico de recursos naturales. Práctica en campo – identificación de los conceptos trabajados.	Presentación de información en diapositivas o rotafolios. Copias de las diapositivas para cada participante. Papelógrafos Plumones de colores Maskintape Papeles o cartulinas de colores Lista de cotejo de aprendizajes del grupo	Mapa histórico de recursos	Intervención del 80 % de los participantes en la identificación práctica de los conceptos aprendidos.

Anexo 6. Formato de diseño de sesión

MÓDULO n.º
 Unidad n.º
 Lección(es):
 Objetivo de la sesión:
 Modalidad:
 Duración:
 Capacitador:
 Participantes:

Fases de la sesión	Estrategias y técnicas	Recursos a utilizar	Tiempo propuesto	Productos	Responsable
Inicio	Recepción y presentación Motivación Recojo de saberes previos	Formato de registro de asistencia (online o virtual según disponibilidad de la red). Banner, Papelógrafo con las normas de convivencia.	5 minutos	Lista de asistencia de los y las participantes	Asistente de capacitación Capacitador o capacitadora
Desarrollo	Problematización Conocimiento nuevo Reflexión Construcción de saberes Asimilación		5 minutos		Capacitador
Cierre	Evaluación Retroalimentación Metacognición				

Ejemplo desarrollado
 Sesión 1 para el Módulo 1

MÓDULO 1 - Enfoque de la GRD
Unidad 1 – Fundamentos teóricos

Lecciones:

- ✓ Lección 1. ¿Qué es la GRD?
- ✓ Lección 2. Capacitación del peligro, vulnerabilidad y riesgo.

Objetivo de la sesión: introducir los conceptos básicos para comprender el enfoque de GRD para los proyectos con tipología de IN.

Modalidad: presencial

Duración: 1 sesión teórica equivalente a 150 min

Capacitador: especialista en GRD

Participantes: autoridad municipal, subprefecto, representantes de los CCPP de cada uno de los distritos que conforman el área de intervención (tenientes gobernadores, agentes municipales, presidentes de ronda, representantes de comunidad campesina, asociaciones de productores), representante de club deportivo, líderes de las organizaciones sociales de base, entre otros.



Foto: Forest Trends

Fases de la sesión	Estrategias y técnicas	Recursos a utilizar	Tiempo propuesto	Productos	Responsable
	<p>Recepción y presentación A medida que los y las participantes vayan ingresando se les irá saludando y dando la bienvenida, se les invitará a llenar el formato de registro de asistencia. Cuando el 70 % de los y las participantes se encuentren presentes, el capacitador o la capacitadora les da la bienvenida formal. Se realizará la presentación del equipo de facilitadores presente y se indicará la temática que se va a trabajar en el taller. El capacitador o la capacitadora indicará a los presentes que para la óptima realización del taller es importante contar con las normas de convivencia, pasando a presentarlas e invitando a los y las participantes a dar su opinión si están de acuerdo con las normas propuestas o si desean adicionar o eliminar alguna de las normas (se espera el sustento por parte de la persona que proponga alguna modificación). Se realizará la presentación de cada uno de los y las participantes el recojo de sus expectativas con respecto a la sesión.</p>	<p>Formato de registro de asistencia (online o virtual según disponibilidad de la red). Banner Papelógrafo con las normas de convivencia. Papelógrafo Plumones Maskintape</p>	5 minutos	Lista de asistencia de los y las participantes	<p>Asistente de capacitación Capacitador o capacitadora Capacitador o capacitadora</p>
	<p>Motivación El capacitador o la capacitadora realizará la presentación de la temática de gestión del riesgos y desastres (GDR) e intervención con proyectos de IN.</p>	PPT motivador de la temática cartillas informativas	5 minutos	Papelógrafo con expectativas	Capacitador o capacitadora

Fases de la sesión	Estrategias y técnicas	Recursos a utilizar	Tiempo propuesto	Productos	Responsable
Inicio	<p>Al finalizar la exposición, indicará que en la zona donde se encuentran es importante implementar acciones de GRD e intervención con IN, pero que para ello es importante que las personas convocadas puedan aportar con su conocimiento y opiniones acerca del tema. El capacitador o la capacitadora indicará que, a continuación, van a trabajar en pequeños grupos; para ello, se les va a repartir una cartulina de color y un plumón a cada participante, lo cual permitirá dividir a los y las participantes en cuatro (4) grupos. Una vez finalizado el reparto, se indica a los y las participantes que deben agruparse de acuerdo con el color de la cartulina que les haya tocado.</p>	<p>Cartulinas de colores A4 (rosado, celeste, amarillo, verde) Plumones Maskintape</p>	5 minutos	Papelógrafo con las ideas de la discusión en grupos de los y las participantes.	Capacitador o capacitadora
	<p>Recojo de saberes previos El capacitador procederá a indicar a los y las participantes que, en esta primera parte del taller, se va a realizar un sorteo entre los dos (2) primeros temas que van a trabajar con cada grupo: (1) ¿Qué es gestión del riesgo de desastres? (2) ¿Qué es peligro, vulnerabilidad y riesgo? El capacitador o la capacitadora indicará que un o una representante de cada grupo deberá sacar una tarjetita y ahí saldrá el tema que les toca.</p>	4 tarjetitas blancas tamaño 5x10 cm, en 2 tarjetitas irá la pregunta 1 y en las otras 2 tarjetitas irá la pregunta 2	10 minutos		<p>Asistente de capacitación Capacitador o capacitadora</p>

Fases de la sesión	Estrategias y técnicas	Recursos a utilizar	Tiempo propuesto	Productos	Responsable
	<p>A continuación, el capacitador o la capacitadora indicará a los y las participantes que deberán conversar al interior de cada grupo respecto de la temática que les ha tocado y, luego, escribir sus ideas en las tarjetas que se les han entregado. El capacitador o la capacitadora indicará a los y las participantes que dispondrán de diez (10) minutos para la realización del ejercicio.</p> <p>Se pedirá a los grupos que se ubiquen cerca de acuerdo con la similitud en sus temáticas. El capacitador o la capacitadora y el personal de apoyo van a transitar de grupo en grupo para apoyar en el proceso de discusión al interior de los mismos.</p> <p>A los cinco (5) minutos de haber iniciado la discusión en los grupos los facilitadores y las facilitadoras deberán recordarles a los y las participantes que cada uno tiene una tarjeta y, a medida que van discutiendo el tema y arribando a algunas ideas, deben ir plasmando esas ideas en sus tarjetas, pero, de preferencia, sin que estas se repitan dentro del grupo.</p> <p>Faltando cinco (5) minutos para la finalización del tiempo otorgado a la discusión, se les recordará a los y las participantes que ya está por acabarse el plazo.</p> <p>Al finalizar el tiempo otorgado el capacitador o la capacitadora</p>	<p>Cartulinas de colores A4 (rosado, celeste, amarillo, verde) Plumones Maskintape</p>			<p>Capacitador o capacitadora</p> <p>Asistente de capacitación</p> <p>Capacitador o capacitadora</p>

Fases de la sesión	Estrategias y técnicas	Recursos a utilizar	Tiempo propuesto	Productos	Responsable
	<p>indicará a los y las participantes que se acerquen a la pizarra a ubicar sus ideas de acuerdo con las temáticas que han trabajado. El capacitador o la capacitadora y el personal de apoyos les ayudarán con la ubicación de ideas similares al momento de realizar el pegado de las tarjetas.</p>				
Desarrollo	<p>Problematización El capacitador o la capacitadora procederá a dar lectura y parafraseo de las ideas aterrizadas en las tarjetas que han sido pegadas en la pizarra. Durante ese proceso, invitará a los y las participantes a aportar a lo que hayan presentado. Al finalizar la reflexión, el capacitador o la capacitadora agradecerá y felicitará a los y las participantes por el esfuerzo realizado e indicará que es importante conocer algunos aspectos más sobre el tema de GRD e IN, además de los conocimientos que acababan de compartir.</p> <p>Conocimiento nuevo El capacitador o la capacitadora indicará a los y las participantes que en esta parte del taller van a proseguir con el desarrollo de diferentes conceptos: 1. Gestión del riesgo de desastres 2. Desastre 3. Cuáles son los ecosistemas en el Perú El capacitador o la capacitadora procederá a exponer la información.</p>	<p>Presentación de información en diapositivas o rotafolios. Copias de las diapositivas para cada participante.</p> <p>Presentación de información en diapositivas o rotafolios. Copias de las diapositivas para cada participante.</p>	<p>5 minutos</p> <p>20 minutos</p>		<p>Capacitador o capacitadora</p> <p>Capacitador o capacitadora</p>

Fases de la sesión	Estrategias y técnicas	Recursos a utilizar	Tiempo propuesto	Productos	Responsable
Desarrollo	<p>Reflexión Al terminar la exposición el capacitador o la capacitadora indicará a los y las participantes que pueden realizar una ronda de preguntas aclaratorias sobre el tema.</p>		10 minutos		
	<p>Conocimiento nuevo El capacitador o la capacitadora indicará a los y las participantes que en esta parte del taller van a proseguir con el desarrollo de algunos conceptos: 1. El peligro 2. La vulnerabilidad 3. El riesgo 4. Los factores condicionantes 5. Los factores desencadenantes</p>	Presentación de información en diapositivas o rotafolios. Copias de las diapositivas para cada participante.	20 minutos		Capacitador o capacitadora
	<p>Reflexión Al terminar la exposición el capacitador o la capacitadora indicará a los y las participantes que pueden realizar una ronda de preguntas aclaratorias sobre el tema.</p>		10 minutos		Capacitador o capacitadora
	<p>Construcción de saberes El capacitador o la capacitadora indicará a los y las participantes que van a aplicar lo aprendido desarrollando un mapa parlante. Se entregará a los y las participantes unos papelógrafos con mapas predibujados de su comunidad (pasado, se debe fijar un lapso de tiempo, y presente) y se les indicará que se va a graficar los diferentes recursos naturales, servicios, vías de</p>	Papelógrafos Plumones Maskintape	20 minutos		Capacitador o capacitadora

Fases de la sesión	Estrategias y técnicas	Recursos a utilizar	Tiempo propuesto	Productos	Responsable
	<p>acceso y comunicación y áreas productivas de su comunidad. Además, identificarán en el mapa los problemas de la comunidad, como escasez de recursos, zonas con riesgo de desastres, peligros, vulnerabilidad y riesgo.</p> <p>Asimilación A medida que los y las participantes vayan terminando los dibujos se propiciará con ellos la discusión sobre cómo ha ido cambiando su comunidad. El capacitador o la capacitadora pasará de grupo en grupo para reforzar la aplicación de los conceptos transferidos a la representación en el mapa que están haciendo los y las participantes.</p>			Mapa histórico de recursos.	Capacitador o capacitadora
Cierre	<p>Evaluación El capacitador o la capacitadora preguntará al azar sobre los conceptos que se han trabajado en la sesión, articulando las preguntas al ejercicio práctico de identificación a través del mapa parlante elaborado por los y las participantes.</p> <p>Retroalimentación El capacitador o la capacitadora felicitará a los y las participantes por su desempeño y los invitará a aplicar lo aprendido y a seguir participando de futuras capacitaciones.</p>	Papelógrafo Plumones Maskintape	10 minutos 5 minutos	Registro de cantidad de participantes en la identificación práctica de los conceptos aprendidos.	Capacitador o capacitadora

Fases de la sesión	Estrategias y técnicas	Recursos a utilizar	Tiempo propuesto	Productos	Responsable
	<p>Metacognición</p> <p>El capacitador o la capacitadora invitará a los y las participantes a dar sus opiniones: ¿en qué le pareció de utilidad lo trabajado en el taller? ¿Cómo creen que los va a beneficiar?</p> <p>El capacitador o la capacitadora y el o la asistente de capacitación tomarán nota —en un papelógrafo— de las manifestaciones de los y las participantes.</p> <p>El capacitador o la capacitadora agradecerá a los y las participantes por su asistencia, invitándolos a seguir participando de reuniones sucesivas.</p>		5 minutos	Papelógrafo con opiniones de participantes.	Capacitador o capacitadora Asistente de capacitación

Anexo 7. Técnicas

I. Dinámicas

I.1. Dinámicas de presentación

Tienen como objetivo que los y las participantes se conozcan de manera rápida, empezando por lo básico (sus nombres) y como una forma de generar confianza es propiciar a compartir información personal general, como profesión, ocupación, gustos, entre otros, con el fin de que se genere un clima de naturalidad en un grupo de personas que recién se están conociendo.

Presentación por parejas

Consiste en hacer que cada participante se empareje con un miembro del grupo con quien no tenga tanta confianza. Deben conversar durante cinco (5) minutos compartiendo sus nombres, oficios, pasatiempos favoritos y sus expectativas respecto del taller o curso. Luego, cada participante presenta a su compañero o compañera y el facilitador o la facilitadora se presenta al final (Marenco, 1995).

Presentación en cadena

Otra dinámica de presentación, basada en un ejercicio de memoria, consiste en aprender los nombres de cada participante. Se forma una ronda y el facilitador o la facilitadora les explica en qué consiste la actividad: empieza diciendo su nombre y la persona de la izquierda debe repetirlo y agregar el suyo; la de su izquierda repetir ambos nombres y agregar el suyo y así hasta dar la vuelta. Al final, el facilitador o la facilitadora debe repetir todos los nombres. Se recomienda que el facilitador o la facilitadora realice mentalmente el ejercicio conforme avanza para que al final tenga aprendidos todos los nombres y pueda dejar una buena impresión al grupo (Marenco, 1995).

I.2. Dinámicas rompehielo

Tienen como objetivo relajar la tensión que pudiese existir en un grupo. Generalmente se usan en grupos recién formados durante las primeras sesiones de capacitación, con el fin de crear confianza entre los y las participantes y el facilitador o la facilitadora, de modo que estos se sientan

cómodos, aunque también pueden usarse en las sesiones finales cuando están por socializar sus productos a fin de disipar sus temores (Marenco, 1995).

Mi mayor esperanza

El facilitador o la facilitadora pide a los y las participantes que cierren los ojos y enciende una pista de sonido relajante. Les dice que se imaginen dentro de cinco (5) años haciendo lo que les gustaría hacer; que piensen en cómo lo lograron y en las personas que las acompañaron en el proceso. Luego de diez (10) o quince (15) minutos se pregunta quiénes desean compartir su experiencia. Las personas interesadas deben empezar su experiencia con la frase “Mi mayor esperanza es...”. El acto de contar su experiencia debe ser voluntario; el ejercicio termina cuando ya no hay más personas interesadas en compartir (Marenco, 1995).

Comparto gustos y valores

Toman asiento formando un círculo, donde cada participante piensa en tres (3) objetos que tengan un gran significado personal (Marenco, 1995). Luego, uno a uno va compartiendo cuáles son esos objetos y por qué tienen esa importancia. Si llevan alguno de los objetos consigo, pueden mostrarlo al resto si lo desean.

I.3. Dinámicas de cohesión grupal

Tienen como objetivo fomentar el sentido de pertenencia a un grupo, de modo que los miembros se identifiquen con él y puedan colaborar para alcanzar las metas colectivas. Este tipo de dinámicas deben utilizarse con grupos estructurados, no con aquellos que recién se están integrando y menos con grupos de personas que no se conocen (Marenco, 1995).

El naufragio

Consiste en simular un naufragio. Se dividen en grupos de cinco (5) a seis (6) personas. El facilitador o la facilitadora les dice que son los únicos sobrevivientes de un naufragio y están flotando en el mar sujetos de una tabla; sin embargo,

la tabla esta por hundirse en quince (15) minutos porque hay un sobrepeso equivalente al de una persona. Se les pide analizar la situación y dar con una solución para salvarse. Luego de siete (7) minutos, se les sugiere que encuentren una solución en la que nadie tenga que sacrificarse. Finalizados los quince (15) minutos, se les pide exponer cuál fue la decisión que tomaron y por qué motivo. Las respuestas pueden revelar mucho acerca del perfil de los y las participantes (Marenco, 1995).

Los sociogramas

Tienen como objetivo conocer la forma en la que los miembros del grupo se perciben respecto de su función e importancia al interior del grupo. De ese modo se puede conocer también cómo funcionan las relaciones interpersonales entre los miembros de un grupo, e identificar quiénes tienen mayor influencia sobre los y las demás (Marenco, 1995).

Una de las formas para elaborar un sociograma consiste en un diagrama de relaciones. Se forman grupos de cinco (5) a seis (6) personas y a cada integrante se le entrega una hoja, lápiz y seis (6) pedazos de cartulina (2 rojos, 2 verdes y 2 amarillos). Se les pide que escriban su nombre en el centro de la hoja y desde ahí tracen un número de líneas igual al número de integrantes de su grupo. Deben escribir al extremo de las líneas los nombres de sus compañeros y compañeras, y asignarles en el papel una de las cartulinas según consideren el nivel de dificultad que tienen para tratar con esa persona (verde: fácil, amarillo: medio y rojo: difícil). Luego, entre los miembros del grupo comparten sus impresiones y explican los motivos por los cuales cada integrante ha establecido dicha jerarquía.

Si se ha producido calificaciones opuestas o recíprocas entre dos (2) integrantes es importante que se analice por qué; también por qué se ha recibido más cartulinas de algún color. El facilitador o la facilitadora debe intervenir en el caso de que se haya recibido cartulinas de color rojo, para fomentar un análisis objetivo de los motivos a fin de lograr que esas personas establezcan relaciones aceptables con sus compañeros (Marenco, 1995).

I.4. Dinámicas de retroalimentación

Tienen como objetivo brindar a cada participante información acerca de cómo es percibido por los demás miembros del grupo. Permite tener la oportunidad de observar la propia conducta a partir de la mirada ajena y conocer qué clase de mensajes está transmitiendo de forma correcta o errónea (Marenco, 1995).

Cuando se comenta la conducta de un o una participante, se debe mantener un tono descriptivo evitando calificarla de "buena" o "mala", a fin de reducir las posibilidades de que adopte una actitud defensiva. Asimismo, se debe ser específico, mencionando un episodio concreto en el que se ha dado dicha conducta (Marenco, 1995). Además, resulta más fácil empezar mencionando un aspecto positivo antes de realizar el comentario crítico.

Una dinámica que permite este tipo de interacción consiste en formar un círculo. El facilitador o la facilitadora va a mencionar el nombre de un o una participante diciendo algo que le gusta de él o ella, y le pasa la pelota. El o la participante repite el proceso hasta que cada participante haya tenido la ocasión de hablar. Luego, el proceso se realiza diciendo algo que no les gusta. La crítica debe estar enfocada en alguna conducta y no en algo que el o la participante no pueda cambiar (como el aspecto físico o el deo) (Marenco, 1995).

I.5. Dinámicas de animación

Tienen como objetivo levantar el ánimo de las personas y generar en ellas la motivación para participar de las actividades, ya sean didácticas, laborales o de cualquier otro tipo. Sirven para fomentar una disposición de ánimo favorable, de modo que se involucren en el proceso no como sujetos pasivos sino implicados emocional y racionalmente. Suelen tener un carácter lúdico, puesto que su finalidad es liberar la tensión del grupo y hacerlos olvidar cualquier preocupación o asunto que pudiera estar afectando su estado de ánimo (Marenco, 1995).

Una dinámica de este tipo es el juego del redondel de sillas. Se alinea un número de sillas igual que el número de participantes y toman asiento. El facilitador o facilitadora les explica que

cuando encienda la música, deben ponerse de pie, caminar por la habitación en diferentes direcciones y que, al parar la música, deben volver a sentarse, solo que cada vez va a ir retirando una silla. Los que no logran sentarse van colocándose a un lado de la habitación hasta que quede un solo ganador o ganadora. Al finalizar el juego, el facilitador o la facilitadora reúne a los y las participantes para escuchar sus comentarios e impresiones sobre la dinámica (Marenco, 1995).

Se puede implementar o modificar otros juegos y utilizarlos como dinámicas de animación; sin embargo, es necesario tener en cuenta que, dependiendo del juego y la personalidad de los y las participantes, estos pueden ser más o menos abiertos a participar de ellos. En algunas personas adultas, utilizar un juego infantil puede suscitar poco interés, mientras que un juego o dinámica de tipo competitivo puede implicar mejor a los y las participantes. El facilitador o la facilitadora debe considerar el tiempo que toma hacer cada dinámica a fin de que no afecte el desarrollo de los contenidos y actividades de la sesión. Debe recordar que mientras mayor será el número de participantes, mayor va a ser el tiempo que ocupará.

II. Comunicación oral

Dentro de las técnicas de comunicación oral, una que siempre se utiliza según las necesidades de la sesión de aprendizaje, es la lluvia de ideas.

La lluvia de ideas es una técnica que se utiliza para obtener información rápida y pertinente de un grupo reducido (Geilfus, 2002). Para poder realizarla se necesita de plumones, pizarra, tarjetas y papelógrafo.

Primero, el facilitador o la facilitadora formula una pregunta abierta sobre el tema que se discute y la escribe en el pizarrón. Cada participante escribe en una tarjeta una idea. En el caso de que haya participantes con dificultades para escribir, pueden recibir apoyo de un compañero o una compañera.

Luego, se recoge las tarjetas y, tras mezclarlas, se van leyendo en voz alta y pegando en el pizarrón una por una. Se juntan las tarjetas que presentan la misma idea. Solo con el acuerdo de los y las participantes se pueden eliminar las tarjetas repetidas, aunque se recomienda proponer reemplazarlas por otras que expresen otras ideas acordadas por el grupo.

Finalmente, se agrupan las tarjetas que presentan ideas relacionadas y se decide el tipo de trabajo que se va a realizar. Esta técnica puede ser utilizada en diferentes fases del proceso didáctico, aunque es habitual emplearla para el recojo de saberes previos, puesto que presenta su mayor utilidad en esta etapa.

Anexo 8. Herramientas

I. Matrices

1.1. La matriz de análisis de toma de decisiones es una herramienta cuyo objetivo es determinar quién o quiénes toman las decisiones que afectan a la comunidad con relación a diferentes aspectos, como el uso y manejo de recursos, entre otros (Geilfus, 2002). Su elaboración toma aproximadamente una (1) hora y se requiere de pizarra y tizas, o papelógrafo y plumones.

Primero, se propone a los y las participantes discutir cuestiones relacionadas con la toma de decisiones en la comunidad. Se decide cuáles son los parámetros cuyos procesos de toma de decisiones se van a analizar y, luego, se determinan cuáles son los actores involucrados.

Un o una participante elegida por el grupo dibuja una matriz de doble entrada. En la parte superior se colocan los aspectos que se van a analizar y en la columna izquierda los actores involucrados.

A partir de la discusión se completa sobre qué actores participan en cada proceso de toma de decisiones y cuál

es su nivel de decisión. Si se ha trabajado con varios grupos, comparar los resultados para obtener un consolidado de la información.

Como medida para transversalizar el enfoque transversales, si se observa durante el proceso de elaboración que la participación de las mujeres en los procesos de toma de decisiones es demasiado limitada o restringida, entonces se podría aprovechar la oportunidad para fomentar una reflexión sobre la importancia de que las mujeres y los hombres participen de forma igualitaria en la toma de decisiones que afectan a la comunidad.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo podría verse esta herramienta tras ser elaborada. Téngase en cuenta que la imagen es meramente referencial, por lo que los diseños resultantes de los talleres pueden verse distintos del ejemplo. Asimismo, el equipo de capacitación debe recordar que son los y las participantes los que deciden qué información incluir y cómo debe ser referida o redactada, de modo que el equipo no debe imponer los criterios que se van a incluir.

ACTORES/NIVEL DE DECISIÓN \ RECURSOS	ÁRBOLES	PASTOS	AGUA
Agricultura indivisuales	Uso de árboles		Uso de agua
Mujeres	Uso de árboles		- Uso de agua - Organiza mantenimiento
Asociación	Proyecto de vivero	Pasto colectivo	Organiza mantenimiento
Servicio forestal	-Autorización de cortes -Multas	Controla quemas	
Dirección de parques		Explusa y confisca ganado	

Fuente: Tomado de Matriz de toma de decisiones [imagen], por Geilfus (2002)

II. Mapas

2.1. Mapa de servicios y oportunidades

Es una herramienta cuyo objetivo es realizar una representación visual de los servicios, oportunidades de empleo y otras fuentes de ingresos a los que tiene acceso la comunidad (Geilfus, 2002). Su elaboración toma entre una (1) a dos (2) horas y requiere de pizarra y tiza, o plumón y papelógrafos.

Primero, se forma un grupo de participantes a los que se les explica el objetivo del ejercicio. Se les pide dibujar en el medio de la pizarra o papelógrafo un círculo que representa a la comunidad. Se consulta acerca de los servicios, oportunidades de empleo o fuentes de ingresos existentes al interior de la comunidad. Estos son representados mediante símbolos dentro del círculo central.

Luego, se pregunta por otros lugares (fuera de la comunidad) a los que los miembros pueden viajar para obtener servicios, oportunidades de empleo o fuentes de ingresos. Se dibuja un círculo por cada localidad alrededor y a cier-

ta distancia del círculo central; dentro de estos círculos se representan dichos servicios y oportunidades y se indica a cuánto tiempo de viaje se encuentra.

Finalmente, se señala con flechas qué miembros de la comunidad viajan a dichos lugares con el fin de obtener esos servicios, oportunidades de empleo o fuentes de ingresos. El ejercicio puede realizarse con otro grupo a fin de contrastar y corroborar la información. Cabe señalar que esta herramienta permite visualizar las dificultades y las limitaciones que tiene una comunidad para acceder a ciertos servicios.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo podría verse esta herramienta tras ser elaborada. Téngase en cuenta que la imagen es meramente referencial, por lo que los diseños resultantes de los talleres pueden verse distintos del ejemplo. Asimismo, el equipo de capacitación debe recordar que son los y las participantes los que deciden qué información incluir y cómo debe ser referida o redactada, de modo que el equipo no debe imponer los criterios que se van a incluir.



Foto: Julio Reaño

Figura 113. Ejemplo de mapa de servicios y oportunidades



Fuente: adaptado de Mapa de servicios y oportunidades [imagen], por Geilfus (2002)

2.2. Mapa de recursos naturales y uso de la tierra
Es una herramienta cuyo objetivo es graficar la visión de la población sobre la utilización del espacio y los recursos de la comunidad. Permite, además, ubicar la información relevante acerca de dicho asentamiento. Su elaboración puede tomar entre una (1) a tres (3) horas, según la complejidad, y requiere de pizarra y tizas, o papelógrafo y plumones.

Primero, se reúne a los y las participantes y se explica el objetivo de la actividad. Se discute acerca de los temas que se van a representar en el mapa (casas, caminos, ríos, zonas de cultivos, entre otros) y, según el número de participantes, se los divide en grupos. Se ayuda a los y las participantes a graficar los principales puntos de referencia (como ríos, caminos o zonas de cultivo) y se les permite completar los

mapas por su cuenta. Dependiendo de la cantidad de elementos a incluir, puede ser necesario elaborar varios mapas.

Finalizados los mapas, se presentan en una plenaria y se discute acerca de la información ofrecida. A partir de los comentarios y aportes de los distintos participantes, se elabora una versión final del mapa y se discute sobre los usos que se le pueden dar. El mapa puede ser retomado para análisis posteriores o servir de punto de partida para la elaboración de mapas temáticos.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo podría verse esta herramienta tras ser elaborada. Téngase en cuenta que la imagen es meramente referencial, por lo que los diseños resultantes de los talleres pueden verse distintos del ejemplo. Asimismo, el equipo de capacitación debe recordar que son los y las participantes los que deciden qué información incluir y cómo debe ser referida o redactada, de modo que el equipo no debe imponer los criterios que se van a incluir.

Figura 114. Ejemplo de mapa de recursos naturales y uso de tierra.



Fuente: Tomado de Mapa de recursos naturales y uso de tierra [imagen], por Geilfus (2002)

2.3. Diagrama de cuenca

Es una herramienta cuyo objetivo es identificar el patrón de drenaje y las microcuencas con base en los conocimientos locales (Geilfus, 2002). Su elaboración toma entre dos (2) a tres (3) horas y requiere de un mapa de la comunidad, pizarra, papelógrafo y plumones.

Primero, se reúne a los y las participantes y se les explica el objetivo del ejercicio. Si no se cuenta con un mapa de la comunidad o no se ha elaborado uno en sesiones anteriores, se diseña uno siguiendo las pautas del mapa de recursos naturales y uso de la tierra, considerando los ríos, la topografía y los principales puntos de referencia.

Luego, se comprueba con los y las participantes la ubicación de ríos, riachuelos, quebradas y nacimientos de agua. Se completa la información faltante y se señala con flechas la dirección del drenaje. Con flechas más pequeñas y de otro color se marca la dirección del drenaje de lluvias para tener una idea de la formación de microcuencas.

Con otros símbolos, señalar la calidad y la cantidad de agua abastecida por cada río o nacimiento diferenciando las

fuentes permanentes de las temporales. Finalmente, los y las participantes analizan el diagrama de cuenca e intentan relacionar la información obtenida con problemas existentes o problemas potenciales relacionados con el mantenimiento de las cuencas y la gestión de los recursos hídricos.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo podría verse esta herramienta tras ser elaborada. Téngase en cuenta que la imagen es meramente referencial, por lo que los diseños resultantes de los talleres pueden verse distintos del ejemplo. Asimismo, el equipo de capacitación debe recordar que son los y las participantes los que deciden qué información incluir y cómo debe ser referida o redactada, de modo que el equipo no debe imponer los criterios que se van a incluir:

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo podría verse esta herramienta tras ser elaborada. Téngase en cuenta que la imagen es meramente referencial, por lo que los diseños resultantes de los talleres pueden verse distintos del ejemplo. Asimismo, el equipo de capacitación debe recordar que son los y las participantes los que deciden qué información incluir y cómo debe ser referida o redactada, de modo que el equipo no debe imponer los criterios que se van a incluir:

Figura 115. Ejemplo de diagrama de cuenca



Fuente: tomado de Diagrama de cuenta [imagen], por Geilfus (2002)

2.4. Mapa de finca con enfoques transversales

Es una herramienta cuyo objetivo es graficar la visión de los agricultores sobre la utilización del espacio y ubicar la información principal relacionada con su chacra. El enfoque transversales, permite un aprendizaje mutuo sobre los roles diferenciados que desempeñan mujeres y hombres en la explotación de la chacra familiar (Geilfus, 2002). Su elaboración puede tomar entre una (1) o dos (2) horas, según la disposición de los participantes, y requiere de papel o papelógrafo y plumones.

El mapa de finca puede desarrollarse en grupo, de forma individual o a nivel familiar; sin embargo, para elaborar un mapa de finca con enfoques transversales es necesaria la participación de todos los miembros de una familia para evitar los sesgos de género o edad.

Primero, se reúne al grupo o familia y se explica el objetivo de la actividad. Se discute acerca de los temas que se van a representar en el mapa (casa, distribución de los cultivos, zonas de pastoreo, entre otros.) y se ayuda a los y las participantes a graficar los principales puntos de referencia, como la casa o los caminos; luego, se les permite completar el mapa por su cuenta.

Una vez que se ha completado el mapa con la distribución del espacio de la finca según el uso que se le da, se agrega información acerca de las responsabilidades que tienen los miembros de la familia en cada espacio según el género y la edad. Se examina cada área del mapa y se coloca un símbolo para distinguir entre mujeres, hombres, niños y niñas, acompañado de las letras que indican su nivel de responsabilidad.

Para designar a la persona que toma las decisiones sobre el uso de un espacio o recurso se emplea la letra D; para indicar al responsable de esa área, la letra R; y para señalar a las personas que realizan el trabajo en dicha área, se utiliza la letra T. De ese modo, se puede saber si la toma de decisiones o la responsabilidad sobre un área recae sobre el hombre o la mujer, además de comprobar quiénes realizan los trabajos en cada espacio de la chacra.

Como medida para transversalizar el enfoque transversales, se puede aprovechar esta oportunidad para fomentar una reflexión sobre la división tradicional del trabajo por sexos, el trabajo doméstico no remunerado y la importancia de que hombres y mujeres participen de forma equilibrada en la toma de decisiones de la finca familiar.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo podría verse esta herramienta tras ser elaborada. Téngase en cuenta que la imagen es meramente referencial, por lo que los diseños resultantes de los talleres pueden verse distintos del ejemplo. Asimismo, el equipo de capacitación debe recordar que son los y las participantes los que deciden qué información incluir y cómo debe ser referida o redactada, de modo que el equipo no debe imponer los criterios que se van a incluir:



Foto: Forest Trends

Figura 131. Ejemplo de mapa de finca con enfoques transversales



Fuente: Adaptado de Mapa de finca con aspectos de género [imagen], por Geilfus (2002)

III. Diagramas temporales

3.1. Línea de tiempo

Es una herramienta cuyo objetivo es ordenar cronológicamente una serie de eventos que han tenido un impacto significativo sobre la comunidad. Puede abarcar cambios de gestión, fenómenos naturales, construcción de carreteras, proyectos de inversión, entre otros. El facilitador o la facilitadora no debe influir en la percepción que se tiene sobre la importancia de un evento, sino que deben ser los y las participantes quienes de forma espontánea manifiesten la importancia de dicho evento (Geilfus, 2002).

La elaboración de una línea de tiempo puede tomar entre dos (2) a tres (3) horas y requiere de pizarra y tiza, o papelógrafo, plumones y tarjetas. El uso de tarjetas puede ser de gran utilidad, puesto que permite reordenar la cronología de los eventos. Como observación general, debe procurarse que la línea se extienda hacia el pasado lo más lejos posible, por lo que es importante incluir a los adultos mayores en cada grupo.

Primero, se forman los grupos, de preferencia combinando personas de distintas edades y géneros, y se les explica el objetivo de la actividad. Se inicia preguntando sobre los orígenes de la comunidad (fecha de fundación, primeros habitantes y otras interrogantes). A partir de ahí, pedirles que recuerden los eventos importantes transcurridos desde ese entonces.

Se traza una línea vertical y se organiza la información de los eventos colocando en la parte superior los de mayor antigüedad y en la inferior los más recientes. Si no se puede recordar con precisión la fecha de un evento, ubicarlo con relación a algún acontecimiento de carácter nacional o internacional.

Conforme se van recordando los eventos, es importante que los y las participantes añadan comentarios sobre los eventos que recuerdan (por ejemplo: mala cosecha, inundaciones, entre otros) los cuales se deben ubicar al lado de la línea. De ser necesario, el facilitador o la facilitadora

debe promover la discusión a fin de que se pueda formular comentarios. En cierto modo, los comentarios expresan la razón por la cual el evento es considerado importante en la historia de la comunidad.

Una vez elaborada la línea de tiempo, es importante analizar la información para observar algún patrón o tendencia, como puede ser la presencia de un evento cíclico, la re-

ducción en la temporada de lluvias o la correlación entre eventos y situaciones.

Finalmente, se comparte en una plenaria los trabajos de cada grupo con el fin de elaborar una línea común. Se toma nota de la información y se explica a los y las participantes cuál es el uso que se le puede dar. Más adelante, se procura cotejar la información obtenida en el taller con otras fuentes documentales.

Figura 132. Ejemplo de línea de tiempo

AÑO	EVENTO	COMENTARIOS

Fuente: adaptado de línea de tiempo [imagen], por Geilfus (2002)

3.2. Mapeo histórico de recursos naturales

Es una herramienta que combina elementos del mapa de recursos naturales y uso de la tierra con la línea de tiempo. Su objetivo es evaluar los cambios históricos en la disponibilidad de recursos para entender los problemas actuales (Geilfus, 2002). Esta herramienta es un ejemplo eficaz de la aplicación del enfoque intergeneracional, puesto que requiere de la participación de diferentes grupos etarios. Su elaboración puede tomar entre dos (2) a tres (3) horas y requiere de papelógrafos, plumones y el mapa de la comunidad.

Primero, se reúne a los y las participantes y se les explica el objetivo de la actividad. Se divide según los grupos etarios y se les pide reproducir el mapa de la comunidad. Si no se cuenta con uno o no se ha elaborado en sesiones anteriores, se grafica según las pautas del mapa de recursos naturales y uso de la tierra, señalando los límites de la comunidad

y los principales puntos de referencia. Es importante señalar que la participación de los miembros de mayor edad es fundamental, puesto que este grupo puede conocer mejor la situación de la comunidad en el pasado.

Se redibuja el mapa de la comunidad representando su situación en diferentes momentos del pasado. Las épocas graficadas pueden estar ligadas a eventos clave o a un rango de años, por ejemplo, de quince (15) o veinte (20) años o cualquier otro escogido por los y las participantes.

Los parámetros que se pueden considerar son los diferentes recursos naturales, fuentes de empleo o ingresos, servicios, vías de acceso y comunicación, áreas productivas, entre otros. Es importante añadir comentarios sobre los problemas de la comunidad, como escasez de recursos, zonas con riesgo de desastres, reducción de la capacidad productiva y

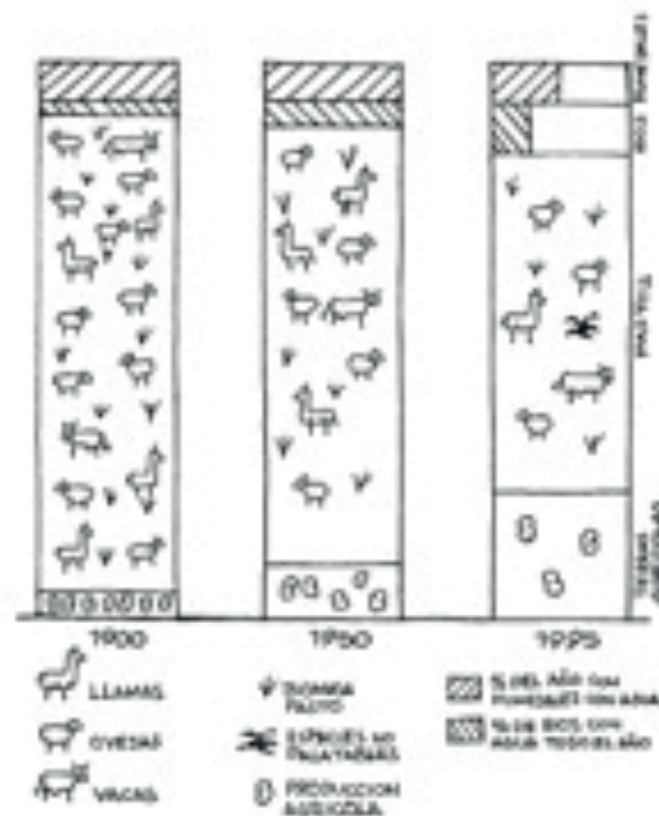
otros. Adicionalmente, se puede dibujar un mapa que grafique como los y las participantes proyectan la situación de la comunidad dentro de algunos años.

útiles para la elaboración de planes anuales o de mayor proyección.

Luego de elaborar los mapas, estos se presentan y se comparan. Se discute acerca de los principales cambios producidos y sobre el impacto de ciertas decisiones tomadas en el pasado. Se puede suscitar una discusión acerca de los temores y expectativas hacia el futuro y cómo ciertas decisiones pueden afectar el desarrollo y bienestar de las generaciones venideras. Estos mapas pueden ser

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo podría verse esta herramienta tras ser elaborada. Téngase en cuenta que la imagen es meramente referencial, por lo que los diseños resultantes de los talleres pueden verse distintos del ejemplo. Asimismo, el equipo de capacitación debe recordar que son los y las participantes los que deciden qué información incluir y cómo debe ser referida o redactada, de modo que el equipo no debe imponer los criterios que se van a incluir:

Figura 133. Ejemplo de mapeo histórico de recursos naturales



Fuente: tomado de Diagrama histórico [imagen], por Geilfus (2002)

3.3. Diagrama de uso del tiempo

Es una herramienta cuyo objetivo es visibilizar la forma en que las mujeres contribuyen con las actividades de explotación familiar desterrando la idea de que su aporte es limitado (Geilfus, 2002). Esta actividad puede realizarse de tres (3) maneras: exclusivamente con mujeres; con grupos combinados de hombres y mujeres o con grupos separados de hombres y mujeres. Es necesario dedicar entre una (1) o dos (2) horas para su desarrollo y se requiere de pizarra y tizas, o papelógrafo y plumones.

tarios. En cambio, si los hombres han tenido ocasión de desarrollar el diagrama de uso de tiempo de sus parejas, es posible que se produzcan discusiones cuando se comparen con los de las mujeres; el facilitador debe abstenerse de emitir opiniones o juicios de valor y permitir que sean los participantes quienes arriben a una conclusión a partir de la evidencia.





Primero, es necesario reunir a los y las participantes y explicar el objetivo. Se consulta a cada mujer por la hora en la que se levantan y, a partir de allí, se lista cada una de las actividades que realiza durante el día indicando la hora correspondiente hasta la hora de acostarse. Una vez completado el diagrama para cada mujer, se procede a computar el número de horas trabajadas y el número de actividades realizadas. De forma complementaria se puede emplear una escala mayor, que contemple además las actividades de una semana o un mes.

Como medida para transversalizar el enfoques transversales, se puede aprovechar esta oportunidad para fomentar una reflexión sobre la división tradicional del trabajo por sexos, el trabajo doméstico no remunerado y la importancia de que hombres y mujeres participen de forma equilibrada en la toma de decisiones de la finca familiar.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo podría verse esta herramienta tras ser elaborada. Téngase en cuenta que la imagen es meramente referencial, por lo que los diseños resultantes de los talleres pueden verse distintos del ejemplo. Asimismo, el equipo de capacitación debe recordar que son los y las participantes los que deciden qué información incluir y cómo debe ser referida o redactada, de modo que el equipo no debe imponer los criterios que se van a incluir:

Si se ha trabajado con hombres por separado, se les muestra el producto para que puedan formular comen-

Figura 134. Ejemplo de diagrama de uso del tiempo

TAREA	UN DÍA TÍPICO DE LA MUJER RECIBE AYUDA DE			
	 SU ESPOSO	 SUS HEJAS	 SUS HEZOS	 LOS REQUERIDOS
Prender el fogón	XX	XXXXXX		
Hacer café	X	XXXX		
Alimentar gallinas	X	XXX	XX	
Recoger palmas	X	XXXX	XXX	X
Ordeñar vaca				
Buscar agua		XXXXXX	XX	X
Cocinar desayuno				
Cocinar frijoles		XXXX		
Limpiar casa y patio		XXX		
Congrar		XXX	XX	XXX
Cocinar arroz		XXXX		
Lavar ropa		XX		
Comer y lavar almuerzo al marido				
Lavar trastes				
Planchar		XXXX		
Hacer café		XXX		
Taajar		XXX		
Buscar leña		XXX	XXX	XX
Taajar café		X		
Preparar cena		XXXX		
Lavar trastes		XXX		
Bañar niños		XX		

Fuente: Tomado de Uso de tiempo [imagen], por Geilfus (2002)

3.4. El calendario estacional de actividades con enfoques transversales

Es una herramienta cuyo objetivo es representar el calendario de actividades productivas según las tareas asignadas a cada género (Geilfus, 2002). Su elaboración demanda aproximadamente dos (2) horas y requiere de pizarra y tizas, o un papelógrafo y plumones de distintos colores.

Primero, se organiza una reunión con miembros de la comunidad. Se explica la función del calendario y mediante la discusión se determina cuáles son las actividades para incluir. Para obtener información más precisa respecto de la división del trabajo y las tareas específicas que desempeña cada género, se recomienda realizar las reuniones en grupos separados de hombres y mujeres.

En la parte superior de la pizarra o papelógrafo, un o una participante dibuja una escala lineal de tiempo. Del lado izquierdo, indicar por separado las actividades que realizan mujeres, hombres, niñas y niños. Debajo de la escala de tiempo, se dibuja una barra a la derecha de cada actividad, para indicar en qué periodo del año/meses se desarrolla. Si se trata de un proceso, como el cultivo de un producto, es pertinente indicar por encima de la barra qué parte del

proceso se desarrolla en cada etapa del año (por ejemplo: siembra, cosecha, procesado, entre otros).

El calendario elaborado por un grupo puede ser cotejado con los otros grupos a fin de consolidar la información. Esta herramienta puede ser utilizada principalmente para elegir qué periodos del año son los más o menos adecuados para realizar una intervención.

Como medida para transversalizar el enfoques transversales, se puede aprovechar esta oportunidad para fomentar una reflexión sobre la división tradicional del trabajo por sexos, el trabajo doméstico no remunerado y la importancia de que hombres y mujeres participen de forma equilibrada en la toma de decisiones de la finca familiar.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo podría verse esta herramienta tras ser elaborada. Téngase en cuenta que la imagen es meramente referencial, por lo que los diseños resultantes de los talleres pueden verse distintos del ejemplo. Asimismo, el equipo de capacitación debe recordar que son los y las participantes los que deciden qué información incluir y cómo debe ser referida o redactada, de modo que el equipo no debe imponer los criterios que se van a incluir:

Figura 135. Ejemplo de calendario estacional de actividades con enfoques transversales



Fuente: Tomado de Uso de tiempo [imagen], por Geifus (2002)

IV. Flujograma de actividades

El flujograma es un esquema cuyo objetivo es representar las diferentes etapas de una actividad o proceso y el orden en el que se desarrollan. Para su elaboración, precisa de aproximadamente media hora y requiere de pizarra y tizas o papelógrafo y plumones de colores.

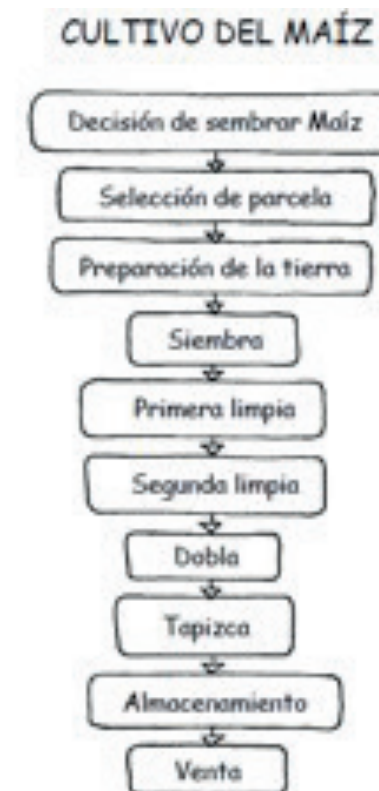
El primer paso para elaborar un flujograma consiste en reunir a los y las participantes y explicarles el objetivo de la actividad. Se les pregunta sobre cuál es la primera etapa del proceso, cuál es la siguiente y así hasta la etapa final. Durante su elaboración es posible que los y las participantes recuerden algunas etapas previas no mencionadas, que desglosen una de las etapas en fases más específicas o que ciertas etapas relacionadas con tomas de decisiones no obliguen a ramificar el diagrama

para mostrar los diferentes resultados según las decisiones tomadas.

Al finalizar el diagrama, se consulta con los y las participantes sus opiniones y si necesitan agregar o cambiar algo más. De haber alguna observación, se hacen las modificaciones pertinentes y se entrega a los y las participantes el flujograma final.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo podría verse esta herramienta tras ser elaborada. Téngase en cuenta que la imagen es meramente referencial, por lo que los diseños resultantes de los talleres pueden verse distintos del ejemplo. Asimismo, el equipo de capacitación debe recordar que son los y las participantes los que deciden qué información incluir y cómo debe ser referida o redactada, de modo que el equipo no debe imponer los criterios que se van a incluir.

Figura 136. Ejemplo de flujograma



Fuente: Tomado de Flujograma [imagen], por Geifus (2002)

Anexo 9. Ejemplos de instrumentos de evaluación

9.1. Ejemplo de lista de cotejo

[Encabezado]

Lista de cotejo

Módulo I: Enfoque de la gestión del riesgo de desastres
Unidad temática I: Fundamentos teóricos
Lección II: Capacitación del peligro, vulnerabilidad y riesgo
Producto: Mapa histórico de recursos

Indicadores	Si	No
1. El mapa ha considerado al menos dos (2) periodos de tiempo distintos del periodo actual.		
2. El mapa presenta información detallada sobre el uso de la tierra.		
3. El mapa presenta información detallada sobre el uso y disponibilidad del agua.		
4. El mapa presenta información detallada sobre los diferentes recursos animales (ganado y bestias de carga).		
5. El mapa presenta información detallada sobre los diferentes cultivos.		
6. Los recursos se encuentran representados mediante iconos que facilitan su reconocimiento.		
7. El mapa incluye una leyenda para poder comprender qué recurso representa cada icono.		
8. La elaboración del mapa se concluyó en el tiempo estipulado.		

9.2. Ejemplo de lista de asistencia

[Encabezado]

Lista de asistencia

Nombre del evento:

Lugar:

Fecha y hora:

Módulo n.º:

Unidad n.º:

Sesión n.º:

Nº	Nombres	Apellidos	DNI	Sexo	Celular	Organización/ Institución	Cargo	Firma
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

9.3. Ejemplo de cuestionario metacognitivo

[Encabezado]

Metacognición

Módulo I: Enfoque de la gestión del riesgo de desastres

Unidad temática I: Fundamentos teóricos

Lección II: Capacitación del peligro, vulnerabilidad y riesgo

1. ¿Qué es lo nuevo que aprendí acerca del peligro, la vulnerabilidad y el riesgo?

2. ¿Cómo aprendí a diferenciar los factores condicionantes de los factores desencadenantes?

3. ¿Para qué me sirve elaborar un mapa histórico de recursos?

4. ¿Qué es lo que más me ha gustado de la práctica de campo?

9.4. Ejemplo de guía de observación

[Encabezado]

Guía de observación

Módulo I: Enfoque de la gestión del riesgo de desastres

Unidad temática I: Fundamentos teóricos

Lección II: Capacitación del peligro, vulnerabilidad y riesgo

Actividad: Elaboración del mapa histórico de recursos

Criterios: liderazgo, participación, enfoque género, organización, seguimiento de instrucciones, nivel de colaboración

Observaciones:

- Los participantes se dividieron en cinco (5) grupos de cinco (5) personas. Los grupos 1 y 2 estuvieron compuestos solo por varones; el grupo 4 por solo mujeres; y los grupos 3 y 5 por ambos sexos. Los grupos 1 y 5 no incluyeron a ningún adulto mayor de 45 años, a pesar de las recomendaciones.
- El grupo 4 fue liderado por María, la participante de mayor edad. Todas las integrantes compartieron información mediante el diálogo y en la elaboración del mapa.
- El grupo 5 fue liderado por José. Luego de una conversación de diez (10) minutos aprox., las dos (2) integrantes mujeres empezaron a diseñar el mapa a partir de la información que José les dictaba. Los otros dos (2) miembros solo participaron de la conversación inicial.
- El grupo 1 fue liderado por Aníbal. Faltando diez (10) minutos, recién empezaron a elaborar el mapa. Esto debido a distracciones y desacuerdos. Entregaron un mapa sin terminar.

- El grupo 2 fue liderado por Miguel, el varón de mayor edad. Apoyado por su sobrino Alberto, organizó el diálogo para compilar la información. De forma colaborativa con los demás integrantes elaboraron un mapa detallado.
- El grupo 3 estuvo liderado por Hermelinda. Todos los integrantes participaron en el diálogo para recoger la información. En cambio, durante el diseño del mapa Hermelinda y Magdalena insistieron en ocuparse de dibujarlo ellas solas.

Conclusiones

Es necesario reforzar con los y las participantes las pautas de organización y definir los lineamientos del trabajo colaborativo. Asimismo, insistir en la necesidad de que cada grupo cuente con participantes de ambos géneros y de distintos grupos etarios.

9.5. Ejemplo de escala Likert

[Encabezado]

Encuesta

Módulo I: Enfoque de la gestión del riesgo de desastres

Unidad temática I: Fundamentos teóricos

Lección II: Capacitación del peligro, vulnerabilidad y riesgo

Lea atentamente cada oración y marque un número del 1 al 5, donde 1 es "muy en desacuerdo", 2 es "en desacuerdo", 3 es "ni de acuerdo ni en desacuerdo", 4 es "de acuerdo" y 5 "muy de acuerdo".

	1	2	3	4	5
1. La comunidad cuenta con un plan de prevención de desastres.					
2. Gracias al apoyo gobierno, nos hemos podido recuperar de los daños de la última inundación.					
3. Los planes de prevención de riesgo desastres son cosa de los expertos, no de nosotros.					
4. Me gustaría participar en la elaboración e implementación de un plan de prevención de riesgo de desastres.					
5. La organización es importante para prevenir la pérdida de vidas cuando sucede un desastre.					

Anexo 10. Ejemplo de costeo de un módulo en una acción

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/	COSTO TOTAL S/
COSTO DE INVERSIÓN (SOLES S/)				S/ 30,141.00
ACCIÓN I: SENSIBILIZACIÓN				S/ 30,141.00
Act. 1.1. Módulo I - Enfoque de la gestión de riesgos de desastres	Participantes	30		S/ 30,141.00
Tarea 1.1.1 Difusión y onvocatoria	Mes	1		S/ 1,200.00
a. Impresión documentación para difusión	Servicio	1	S/ 100.00	S/ 100.00
b. Impresión de invitaciones para el taller	Servicio	1	S/ 100.00	S/ 100.00
c. Promotor (a todo costo)	Servicio	1	S/ 1,000.00	S/ 1,000.00
Tarea 1.1.2. Diseño y reproducción del material de capacitación	Materiales	30		S/ 13,950.00
a. Diseñador gráfico para diseño de material	Servicio	1	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
b. Especialista de capacitación para diseño de material	Servicio	1	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
c. Capacitador	Servicio	1	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
d. Fotocopias del material de diapositivas	Unidad	30	S/ 5.00	S/ 150.00
e. Impresión de cartillas	Unidad	30	S/ 5.00	S/ 150.00
f. Impresión de banner con parante	Unidad	2	S/ 500.00	S/ 1,000.00
g. Impresión de certificados	Unidad	30	S/ 5.00	S/ 150.00

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/	COSTO TOTAL S/
Tarea 1.1.3. Adquisición de insumos	Participantes	30		S/ 251.00
a. Papelógrafo	Unidad	30	S/ 1.00	S/ 30.00
b. Maskintape de 2"x40 yardas	Unidad	5	S/ 7.00	S/ 35.00
c. Plumones gruesos #47 (rojo, azul, verde, negro)	Caja	4	S/ 10.00	S/ 40.00
d. Plumones delgados #45 (rojo, azul, verde, negro)	Caja	4	S/ 10.00	S/ 40.00
e. Lápices 2B (por caja)	Caja	4	S/ 5.00	S/ 20.00
f. Lapiceros azules (por caja)	Caja	4	S/ 5.00	S/ 20.00
g. Limpiatipo	Docena	1	S/ 12.00	S/ 12.00
h. Cartulinas de colores (celeste, amarilla, rosada, verde)	Pliego	12	S/ 2.00	S/ 24.00
i. Papeles de colores (verde, rojo, amarillo, azul)	Ciento	2	S/ 15.00	S/ 30.00
Tarea 1.1.4. Ejecución de la capacitación	Taller	2		S/ 14,740.00
a. Capacitador (a todo costo)	Servicio	1	S/ 8,000.00	S/ 8,000.00
b. Asistente de capacitación (a todo costo)	Servicio	1	S/ 4,000.00	S/ 4,000.00
c. Promotor	Día	2	S/ 120.00	S/ 240.00
d. Servicio de refrigerio	Servicio	2	S/ 250.00	S/ 500.00
e. Docente de primaria para cuidado de hijos de participantes	Servicio	2	S/ 500.00	S/ 1,000.00
f. Traslado para salida de práctica	Servicio	2	S/ 500.00	S/ 1,000.00

Anexo II. Ejemplo de cronograma físico y financiero

Ejemplo de cronograma físico

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	MESES											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
COSTO DE INVERSIÓN (SOLES S/)														
ACCIÓN I: SENSIBILIZACIÓN														
Act. 1.1. Módulo I - Enfoque de la gestión de riesgos de desastres														
Tarea 1.1.1	Difusión y onvocatoria	Mes	1	1										
Tarea 1.1.2	Diseño y reproducción del material de capacitación	Materiales	30	30										
Tarea 1.1.3	Adquisición de insumos	Participantes	30	30										
Tarea 1.1.4	Ejecución de la capacitación	Taller	2	2										

Ejemplo de cronograma financiero

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL	MESES												
		PRECIO PRIVADO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
COSTO DE INVERSIÓN (SOLES S/)		S/ 30,141.00	S/ 15,401.00	S/ 14,740.00										
ACCIÓN I: SENSIBILIZACIÓN		S/ 30,141.00												
Act. 1.1. Módulo I - Enfoque de la gestión de riesgos de desastres		S/ 60,282.00												
Tarea 1.1.1	Difusión y onvocatoria	S/ 1,200.00	S/ 1,200.00											
Tarea 1.1.2	Diseño y reproducción del material de capacitación	S/ 13,950.00	S/ 13,950.00											
Tarea 1.1.3	Adquisición de insumos	S/ 251.00	S/ 251.00											
Tarea 1.1.4	Ejecución de la capacitación	S/ 14,740.00		S/ 14,740.00										

Bibliografía

Alfa Tuning América Latina. (s. f.). Competencias específicas de educación [Web]. Recuperado de http://www.tuningal.org/index.php?option=com_content&view=article&id=177&Itemid=186

Alvarado García, V. (2016). La vegetación como factor de control de la erosión. *Repertorio Científico*, 19(1), 13-17.

Aparcana Bravo, F. y García Orbegoso, R. (2017) *Conceptos fundamentales para la transversalización del enfoques transversales*. Lima: Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables.

Asencios Pineda, J. (2012). *Diseño de zanjas de infiltración y acequias de desviación* [Trabajo final, Facultad de Ingeniería Agrícola]. <https://es.scribd.com/document/401889410/122961989-diseno-de-zanjas-de-infiltracion-docx>

Asociación Runakami. (2007). *PACHAMAMA RAYMI. Mejorar los Pastos Naturales*. Cusco: Oficina Proyecto Pachamama Raymi y DEXCEL PERÚ.

Balvanera, P. y Cotler, H. (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. *Capital natural de México*, 11.

Benloch López, M. C. y Ureña Ureña, Y. (2018). *Manual básico de seguridad y salud en el trabajo. I. Conceptos básicos sobre Seguridad y Salud en el trabajo. I. El Trabajo y la Salud: los riesgos profesionales. Factores de riesgo*. Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT).

Cabrejo Sánchez, C. P. (2019). *Evaluación del estado de salud de pastizales altoandinos empleando técnicas multivariadas* [Tesis de magister; Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4100/cabrejo-sanchez-cynthia-patricia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Campana Ocampo, Á y Gómez Perochena, K. (2017). *El ordenamiento territorial, la gestión de riesgos de desastres y el fenómeno el niño costero*. Lima: Grupo Propuesta Ciudadana.

Carrasco J., Jorge (2012) *Control y manejo de cárcavas menores* [en línea]. Rengo: Serie Actas - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. no. 48. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/8596> (Consultado: 25 febrero 2024).

Carrasquilla, O. (2019). *Bosques para el agua. Integración del manejo forestal sostenible y el manejo de recursos hídricos*. Dirección de Sostenibilidad, Inclusión y Cambio Climático Vicepresidencia de Desarrollo Social de CAF.

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) y Sistema de Información de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación (SIMSE). (s.f.). *Glosario de Términos de la Gestión del Riesgo de Desastres*. Recuperado de <https://dimse.cenepred.gob.pe/simse/glosario>

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). (2014). *Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da. Versión*. Lima: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). Dirección de Gestión de Procesos (DGP) - Subdirección de Normas y Lineamientos (SNL).

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. (2014b). *Glosario de términos*. Lima: Cenepred. Recuperado de <https://dimse.cenepred.gob.pe/simse/cenepred/docs/glosario-terminos-grd-cenepred.pdf>

Centro Regional de Estudios Multidisciplinarios CREM-CRIAR. (2005). *Guía práctica para construcción de terrazas de formación lenta. Calzas. Proyecto: Sistemas Agroforestales y de Conservación de Suelos Microcuenca Palqa Mayu*. Cochabamba: Proyecto Sistemas Agroforestales y de Conservación de Suelos Microcuenca Palqa Mayu - Centro Regional de Estudios Multidisciplinarios "CRIAR" (CREM-CRIAR).

Comisión Nacional Plan Turquino-Manatí. (2003). *Sistemas agroforestales. Manual técnico para las actividades agropecuarias y forestales en las montañas*. La Habana: Agrinfor, Ministerio de la Agricultura.

Contendlab. (24 de setiembre de 2020). 4 casos exitosos de reforestación minera en el Perú. *El Comercio.Pe*. <https://especial.elcomercio.pe/mineriasostenible/5-casos-exitosos-de-reforestacion-minera-en-el-peru/>

Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer. Comité para la Eliminación de la Discriminación contra la Mujer. Proyecto de Recomendación general N° 28 relativa al artículo 2 de la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer. Naciones Unidas. 16 de diciembre de 2010.

Cotler, H. (1986). *Inventario, evaluación y uso de andenes en la sub-cuenca del río Rímac* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Agraria La Molina].

Damito S.L. (s.f.). *Manual básico de prevención de riesgos laborales*. Genérico 60 horas. Damito S. L.

Decreto Legislativo 1025 de 2008 [Ministerio de Vivienda]. Decreto Legislativo que aprueba las Normas de Capacitación y Rendimiento para el Sector Público. 21 de junio de 2008.

Decreto Supremo de 2018 [Ministerio de Desarrollo Agrario]. Reglamento para la gestión forestal.

Decreto Supremo 003 de 2015 [Ministerio de Cultura]. Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional para la Transversalización del Enfoque Intercultural. 28 de octubre de 2015.

Decreto Supremo 004 de 2012 [Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables]. Decreto supremo que aprueba el Plan Nacional de Igualdad de Género 2012- 2017. 18 de agosto de 2012.

Decreto Supremo 008 de 2019 [Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables]. Decreto supremo que aprueba la Política Nacional de Igualdad de Género. 4 de abril de 2019.

Decreto Supremo 017 de 2018 [Ministerio de Ambiente]. Aprueban los lineamientos para la incorporación de criterios sobre infraestructura natural y gestión del riesgo en un contexto de cambio climático, en el marco de la reconstrucción con cambios. 30 de septiembre de 2018.

Decreto Supremo 018 de 2015 [Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego]. Decreto Supremo que aprueba el reglamento para la gestión forestal. 30 de septiembre de 2015.

Decreto Supremo 038 de 2021 [Presidencia del Consejo de Ministros]. Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050. 1 de marzo de 2021.

Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, Del Ministerio Del Ambiente. (2011). *Inventario y evaluación del Patrimonio Natural en la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas*. Lima: Ministerio del Ambiente.

Directiva 001 de 2019 [Ministerio de Economía y Finanzas]. Directiva general del sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones. 23 de enero de 2019.

Flores, E. R. (2016). Cambio climático: pastizales altoandinos y seguridad alimentaria. *Revista de glaciares y ecosistemas de montaña*. INAIGEM, (1), 73-80.

Florez Martínez, A. (2005). *Manual de pastos y forrajes altoandinos*. Lima: ITDG al, OIKOS.

Forest Trends. (2019). *Glosario de términos sobre infraestructura natural. Definiciones oficiales para el contexto peruano*. Proyecto "Infraestructura Natural para la Seguridad Hídrica". Lima: Forest Trends Association.

Francke Campaña, S., Vargas Rona, R. y Tokugawa, K. (2009). *Manual de control de erosión*. (3ª ed.). Santiago de Chile, Corporación Nacional Forestal (CONAF): JICA.
FREMAP. (2021). *Manual de seguridad y salud en la vendimia*. España: FREMAP y Seguridad Social N° 61.

Garcés Moncada, C. H. (2018). *Diseño de propuestas para prevenir y disminuir los incidentes y accidentes de trabajo en las labores más críticas de una empresa del sector bananero del Urabá Antioqueño* [Trabajo de grado/maestría, Universidad Autónoma de Occidente]. <http://hdl.handle.net/10614/10957>.

García, G. (2011). *Barreras vivas*. Colección "Buenas prácticas". Guatemala: FAO.

Giraldo Avila, G. (2003). *Barreras vivas*. Proyecto comunidades y cuencas. Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT.

GIZ. Proyecto Gestión de Riesgo y Seguridad Alimentaria-PGRSAP. (2006). *Para prevenir y mitigar los riesgos de erosión de suelos. Zanjales de infiltración*. La Paz: GTZ. PGRSAP

Gómez, J. A., Castillo, C., Mora, J., Lora, A., Taguas, E. V., Ayuso, J. L., Guerrero Casado, J. y Tortosa, F. S. (2019). *Criterios técnicos para el diseño y evaluación de cárcavas, revegetación para diversificación del paisaje, muros de contención, mejora ambiental de fuentes y abrevaderos y construcción de charcas artificiales*. Sevilla: Junta de Andalucía, Secretaría General Técnica Servicio de Publicaciones y Divulgación.

Gracia-Rojas, J. P. (2015). *Desarrollo sostenible: origen, evolución y enfoques* [Notas de clase]. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, Administración de Empresas.

Hernández, J. P. (2000). *Manual de métodos y criterios para la evaluación y monitoreo de la flora y la vegetación*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.

Instituto Nacional Forestal, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. (2007). *Agricultura de conservación para el manejo sostenible e integrado de los recursos naturales en microcuencas hidrográficas de Nicaragua: manual para extensionistas*. Managua: FAO.

Instituto Nacional Tecnológico. Dirección general de formación profesional. (2016). *Manual del protagonista. Vivero y semillero*. Instituto Nacional Tecnológico. Dirección general de formación profesional.

Julián, C. (2020). Restauración ecológica de praderas altoandinas para la mejora de las pasturas naturales en el sector Apas, Huancaya, Yauyos [Tesis de licenciatura, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. <https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/807/Tesis%20-%20Juli%20%20Carla%20Corina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kendal, A. y Den Ouden, G. (2008). *Terrazas, una infraestructura agrícola como contribución a las estrategias de manejo de riesgos climáticos*. Córdoba: XII Congreso de historia Agraria.

Kómetter, R. (2016). *El rol de las Comunidades en la Conservación de los Bosques Andinos*. Lima: Programa de Bosques Andinos, HELVETAS Swiss Intercooperation.

Landis, T. D., Tinus, R. W., McDonald, S. E., Barnett, J. P. (1994). *Manual de Viveros para la Producción de Especies Forestales en Contenedor. Planeación, Establecimiento y Manejo del Vivero*. (Vol. 1). Washington: U.S.: Department of Agriculture, Forest Service.

Lerena, C. (1987). Erosión y sedimentación en la sierra y selva alta del Perú: problemas y perspectivas. En: Proyecto Estrategias de Desarrollo de Tierras Frágiles (DEFIL). *Memoria de la Conferencia Usos Sostenidos de Tierras en Ladera*, Tomo I (pp. 63-76). Quito y Salcedo: Sociedad para la Conservación de los Suelos de Ecuador; Fundación Ciencia de Ecuador; Proyecto Estrategias de Desarrollo para Tierras Frágiles.

Ley 28044 de 2010. Ley general de educación. 29 de julio de 2003.

Ley 29664 de 2017. Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD). 25 de abril de 2017

Ley 30754 de 2018. Ley Marco sobre cambio climático. 18 de abril de 2018.

Ley 31077 de 2020. Ley que declara de interés nacional la rehabilitación y conservación de los andenes a nivel nacional por su utilidad e importancia en la producción agrícola. 24 de noviembre de 2020.

Locatelli, B., Homberger, J. K., Ochoa-Tocachi, B. F., Bonnesoeur, V., Román, F., Drenkhan, F., y Buytaert, W. (2020). *Impactos de las zanjales de infiltración en el agua y los suelos: ¿Qué sabemos?* Resumen de políticas, Proyecto "Infraestructura Natural para la Seguridad Hídrica". Lima: Forest Trends.

Mabres, A. (2 de setiembre de 2015). ¿Qué es El Niño y cuál es su situación actualmente? Universidad del Pacífico. <https://www.up.edu.pe/hoy/2015/09/el-nino-y-sus-efectos-en-el-peru/>

Mamani Parco, B., Ballivián Torrez, J. y De la Quintana Gonzales, H. I. (2008). *Rehabilitación y construcción de terrazas agrícolas prehispánicas*. Manual Técnico. La Paz: PROMARENA.

Manta, M., Salas, R. y Hamann, S. (2005). *Nuestro bosque enfrenta algunos peligros*. Manual de Capacitación 3. Programa Regional Ecobona – Intercooperation. Lima: Incorporation Fundación Suiza para el Desarrollo y la Cooperación Internacional.

Martínez Carpio, H. E. (2013). El enfoque por competencias desde la perspectiva del desarrollo humano: aspectos básicos y diseño curricular. *Avances en Psicología*, 21 (1), pp. 9-22. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2013.v21n1.302>

Mesa de Concertación para la Lucha Contra la Pobreza. (2009). *Gestión del riesgo de desastres. Para la planificación del desarrollo local*. (1ª ed.). Lima: Mesa de Concertación para la Lucha contra la Pobreza y Cáritas del Perú.

Mindreu, M. y Zúñiga, C. (2010). *Manual de Forestería Comunitaria de Alta Montaña. Experiencias de Reforestación con Polylepis Sp. en el Corredor de Conchucos-Áncash*. Huaraz.

Ministerio de Agricultura y Riego. (2014). *Manejo y conservación de praderas altoandinas*. Lima: MINAGRI.

Ministerio de Cultura. (2015). *Política nacional para la transversalización del enfoque intercultural*. Lima: Ministerio de Cultura.

Ministerio de Cultura. Obra Colectiva. (2005). *Sistematización de experiencias que han recuperado e implementado conocimientos y saberes ancestrales o locales en las buenas prácticas de adaptación al cambio climático en la región Cusco*. Cusco: Dirección desconcentrada de Cultura de Cusco.

Ministerio de Educación. (2016). Currículo Nacional de la Educación Básica. Lima: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación. Decreto Supremo 016 de 2016 [Ministerio de Educación]. Decreto Supremo que aprueba el Plan Nacional de Educación Ambiental 2017-2022 (PLANEA). 12 de diciembre de 2016

Ministerio del Ambiente - MINAM. (2019). Guía de evaluación del estado del Ecosistema Bofedal. Lima: Ministerio del Ambiente - MINAM.

Molina, A., Vanacker, V., Rosas Barturen, M., Bonnesoeur, V., Román, F., Ochia-Tocachi, B. y Buytaert, W. (2021). *Infraestructura natural para la gestión de riesgo de erosión e inundaciones en los Andes: ¿Que sabemos?* Lima: Forest Trends.

Moore, A., Arévalo, C. y MacFarland, C. (2012). *Manual del buen capacitador conservacionista. Elementos a considerar para una buena capacitación*. Colorado: Centro para el Manejo y Capacitación en Áreas Protegidas y Colorado State University.

Moreno-Casasola, P., Infante Mata, D., Laborde Dovalí, J., Madero Vega, C. y Travieso Bello, A. C. (2015). *Reforestación y enriquecimiento de especies arbóreas en los médanos. Guía práctica*. Veracruz: INECOL-OIMT.

Naciones Unidas. (1992). *Convenio sobre la diversidad biológica*.

Oliva, M. (2014). *Manual vivero forestal para producción de plántones de especies forestales nativas: experiencia en Molinopampa, Amazonas-Perú*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.

Olivera Vilca, S. y Palomares de los Santos, B. (2010). *Sistematización de experiencias de manejo de recursos naturales para la reducción de riesgos y desastres naturales en el sector agropecuario; terrazas de formación lenta y zanjas de infiltración en las comunidades de Cuyuni, Julllicunca y Ccarhuayo, en Cusco*. Roma: Departamento de Gestión de Recursos Naturales y Medio Ambiente Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Pérez, C. (2013). Barreras vivas para producción de granos básicos en zonas de laderas de América Central. En: *Buenas prácticas agrícolas para la adaptación al cambio climático*, capítulo 4. Turrialba: CATIE.

Perú. Ministerio del Ambiente. (2015). *Guía de inventario de la flora y vegetación*. Lima: Ministerio del Ambiente. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.

Programa de Desarrollo Costero. (2014). *Guía para la reforestación con quenuales como medida de adaptación al cambio climático en cabecera de cuenca. Aportes desde la experiencia de la comunidad campesina de Santa Cruz de Andamarca en Huaral*. Jesús María: CooperAcción. Acción Solidaria para el Desarrollo. Programa de Desarrollo Costero.

Programa de Desarrollo Rural Sostenible de Cajamarca. (2005). *Tecnologías de manejo y conservación de recursos naturales para reducir la vulnerabilidad frente a fenómenos naturales y socio naturales*. Cajamarca: Programa desarrollo rural sostenible.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2009). *Desarrollo de capacidades: texto básico del PNUD*. Nueva York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2021). *Conceptos generales sobre gestión del riesgo de desastres y contexto del país. Experiencias y herramientas de aplicación a nivel regional y local*. Cuadernillos de Gestión del Riesgo de Desastres a nivel regional y local. Chile: PNUD.

Ramos de la Riva, V. (2011). *Manejo y mejoramiento de pasturas naturales altoandinas. Programa de fortalecimiento integral de comunidades rurales en extrema pobreza*. Bolivia: Fundación Suyana.

Ramos Sánchez, J. M. (2006). *El terraceo como técnica de conservación de suelos en Bolivia: una propuesta para Hampaturi*. Comisión Europea, programa Erasmus Mundus Action 2 SustainT.

Resolución 105 de 2019 [Instituto Nacional de Defensa Civil]. Aprueban el plan de educación comunitaria en Gestión Reactiva - PEC 2019-2021. 20 de mayo de 2019.

Resolución de Dirección Ejecutiva 134 de 2021. Aprueban el documento denominado "Estrategia nacional de restauración de ecosistemas y tierras forestales degradadas (ProREST) periodo 2021–2030". 23 de julio de 2021.

Resolución de Presidencia Ejecutiva 141 de 2016 [Autoridad Nacional del Servicio Civil]. Aprueban la directiva Normas para la Gestión del Proceso de Capacitación en las entidades públicas. 8 de agosto de 2016.

Resolución Ministerial 057 de 2015 [Ministerio del Ambiente] Guía de inventario de fauna silvestre. 21 de marzo de 2015.

Resolución Ministerial 178 de 2019 [Ministerio del Ambiente]. Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión en las tipologías de ecosistemas, especies, apoyo al uso sostenible de la biodiversidad. 7 de junio de 2019.

Resolución Ministerial 222 de 2013 [Presidencia del Consejo de Ministros]. Lineamientos técnicos del proceso de prevención del riesgo de desastres. 22 de agosto de 2013.

Rey, J., Caro, F. y Balhadj, S. (2016) Los retos de la comunicación intercultural en la era de la comunicación: el caso de las empresas españolas ubicadas en Marruecos. *Prisma Social. Revista de Ciencias Sociales*, (17), 415-437.

Rivera, M. y Rojas, V. (2019). Recuperación de suelo con plantaciones de Poáceas y Cyperáceas en áreas degradadas del Santuario Histórico de Chacamarca. *Revista Xilema*, 29(1), 15-21.

Romero Saritama, J. M. y Simaluiza, R. J. (9-11 de octubre de 2019). *Aprendizaje Basado en Productos: una propuesta metodológica de enseñanza activa en la educación universitaria* [Presentación en papel]. V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2019), Madrid, España.

SAHR. (1982). Prácticas Mecánicas. En *Dirección General de Conservación del Suelo y Agua., Manual de conservación del suelo y del agua* (pp. 213-326). Chapingo: Colegio de Postgraduados.

Serrada, R. (1995). La elección de especies forestales. Factores fitogeográficos, climáticos y edáficos. *Revista Vida Rural*, (22), 78-83.

Tácuna, R. E., Aguirre, L. y Flores, E. R. (2015). Influencia de la revegetación con especies nativas y la incorporación de materia orgánica en la recuperación de pastizales degradados. *Revista Ecología Aplicada*, 14(2), 191-200.

Torres, C. A. (1983) Enfoques en educación de adulto. Apuntes para una clasificación. *Revista de ciencias de la educación: Órgano del Instituto Calasanz de Ciencias de la Educación* (115), 311-328.

Urretavizcaya, M. F., Pastorino, M., Mondino, V. y Contardi, L. (2015). La plantación con árboles nativos. En: L. Chauchard, M. C. Frugoni, Nowak, C. (Eds.). *Manual de buenas prácticas para el manejo de plantaciones forestales en el noroeste de la Patagonia*, (pp. 335-368). Buenos Aires.

Velázquez Martínez, M., Hernández Guzmán, F. J., Cervantes Becerra, J. F. y Gámez Vázquez, H. G. (2015). *Establecimiento de pastos nativos e introducidos en zonas semiáridas de México*. México D. F.: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo

Rural, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Noreste.

Vilca Galindo, F. (2018). *Caracterización morfológica de cinco especies nativas altoandinas para la producción de semillas en Ayacucho y Huancavelica* [Tesis de título, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. https://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/3099/1/TESES%20AG1228_Vil.pdf

Zucchetti, A., Hartmann, N., Alcántara, T., Gonzales, P., Cánepa, M., Gutierrez, C. (2020). *Infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio climático. Prácticas inspiradoras en ciudades de Perú, Chile y Argentina*. Lima: Plataforma MiCiudad, Red AdaptChile y ClikHub.

Bibliografía de figuras

Figura 1. Proceso del desarrollo de capacidades

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2009). *Desarrollo de capacidades: texto básico del PNUD*. Nueva York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/Capacity_Development_A_UNDP_Primer_Spanish.pdf

Figura 2. Características del adulto

Bailón, G. (2016). *Andragogía* [portafolio digital del curso]. Universidad Mariano Gálvez de Guatemala, Dirección General de Postgrados. <https://sites.google.com/site/portafoliocursoandragogia/semana-9---andragogia-en-la-practica-docente>

Figura 4 Enfoques transversales

Canal LEDS LAC. (21 de junio de 2017). *Incorporando el enfoque transversales en la acción climática en Perú* [Archivo de video]. Youtube. <https://youtu.be/ZWK0SVGH7S4>

Figura 5. Procesos de la gestión del riesgo de desastres

Cenepred (s.f.) La gestión del riesgo de desastres: aspectos básicos [material de curso].

Figura 6. Características del desarrollo sostenible

Bilbao, M. (24 de mayo de 2018). *Y el Desarrollo Sustentable ¿con qué se come? Una breve reseña* [Entrada de blog]. <https://medium.com/unboxedmx/y-el-desarrollo-sustentable-con-qu%C3%A9-se-come-9ae2d82430be>

Figura 127. Ejemplo de matriz de análisis de toma de decisiones

Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://repositorio.iica.int/handle/11324/4129>

Figura 128. Ejemplo de mapa de servicios y oportunidades

Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://repositorio.iica.int/handle/11324/4129>

Figura 129. Ejemplo de mapa de recursos naturales y uso de tierra

Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://repositorio.iica.int/handle/11324/4129>

Figura 130. Ejemplo de diagrama de cuenca

Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://repositorio.iica.int/handle/11324/4129>

Figura 131. Ejemplo de mapa de finca con enfoques transversales

Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://repositorio.iica.int/handle/11324/4129>

Figura 132. Ejemplo de línea de tiempo

Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://repositorio.iica.int/handle/11324/4129>

Figura 133. Ejemplo de mapeo histórico de recursos naturales

Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://repositorio.iica.int/handle/11324/4129>

Figura 134. Ejemplo de diagrama de uso del tiempo

Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://repositorio.iica.int/handle/11324/4129>

Figura 135. Ejemplo de calendario estacional de actividades con enfoques transversales

Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://repositorio.iica.int/handle/11324/4129>

Figura 136. Ejemplo de flujograma

Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://repositorio.iica.int/handle/11324/4129>



Foto: Forest Trends



Foto: Forest Trends

www.infraestructuranatural.pe

El proyecto Infraestructura Natural para la Seguridad Hídrica promueve la conservación, restauración y recuperación de los ecosistemas a nivel nacional, formando alianzas con organizaciones públicas y privadas para reducir los riesgos hídricos como sequías, inundaciones y contaminación del agua.

El proyecto es promovido y financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y el Gobierno de Canadá y liderado por Forest Trends, junto a sus socios CONDESAN, la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA), e investigadores del Imperial College London.



<https://www.forest-trends.org/publications/serie-guias-IN-para-GRD>

