

viviendas armonizadas con el desarrollo territorial. En uno de sus objetivos en la línea de acción orientados a eliminar las condiciones de irregularidad o ilegalidad de las parcelas habitacionales”; en el desafío B 5. Menciona “Uno de los problemas relacionados con la vivienda se da en los asentamientos ubicados en zonas protegidas, inseguras o de alto riesgo, distribuidos en todo el territorio nacional. Algunas son viviendas aisladas o asentamientos conformados en quebradas, en derechos de vía, laderas inestables o inundables, riberas de ríos, bajo líneas de transmisión de alto voltaje, en terrenos públicos o privados, por lo general invadidos y no aptos para construir.

La Ley de Ordenamiento y Desarrollo Territorial aprobada según Diario Oficial Número 392, de fecha 29 de julio de 2011 y que entro en vigencia a partir de agosto de 2012; en el Art.31. referido a Los planes departamentales de ordenamiento y desarrollo territorial, contendrán según el numeral 4 dice La identificación, prevención y mitigación de riesgos naturales; así mismo en el Artículo 34 literal d menciona que las “Zonas no urbanizables: están constituidas por aquellas áreas que se excluyen de posibles procesos de urbanización o transformación territorial en razón a la protección de los servicios ambientales que prestan y de sus valores naturales, productivos, culturales, de protección o reserva de infraestructuras, la existencia de limitaciones derivadas de la protección frente a riesgos naturales o cualesquiera otras establecidas por la Ley o justificadamente, por los instrumentos de planificación (LODT, 2011).

### **El sector infraestructura y la tecnología de establecimiento de bosques de galerías**

Los bosques de galerías son una medida agroecológica consistente en el establecimiento de bosques de galería en la ribera de ríos y terrenos aledaños que presentan problemas de desbordamientos en carreteras y obras de paso. Este bosque ribereño reduce el impacto de las inundaciones y permite un mejor encausamiento de los cauces de los ríos.

### **El sector infraestructura y la tecnología de construcción de viviendas elevadas**

Por su parte la construcción de viviendas sobre pilotes en zonas de inundación consisten en estructuras habitacionales sobre pilotes que las elevan sobre el nivel del suelo protegiéndolas de inundaciones y de la humedad del suelo posterior. En su diseño estas viviendas también consideran aspectos de adaptación al clima para mantener la temperatura de las viviendas en niveles cercanos al confort.

#### **11.7.2 Plan de acción tecnológico para bosques de galerías**

##### **11.7.3 Descripción de la tecnología para el establecimiento de bosques de galerías**

Es una medida agroecológica consistente en el establecimiento de bosques de galería en la ribera de ríos y terrenos aledaños que presentan problemas de desbordamientos cerca de carreteras y obras de paso. Este bosque ribereño consta de especies forestales resistentes al exceso de humedad y tiene el objetivo de reducir el impacto de las inundaciones y permitir un mejor encausamiento de los torrentes de los ríos.

Los bosques de galería presentan particularidades geomorfológicas y pedológicas tales como el trazado y la oscilación del nivel del agua, que son condicionantes importantes en su ocurrencia y desarrollo. Son ecosistemas que se encuentran en general, en condiciones ligadas al microclima, la



Fuente: Representación de un bosque de galería; lago Erie, Putnan County, New York

La plantación de bosques de galerías se realizará sobre el margen del río (tierras estatales) aguas arriba de las infraestructuras a proteger, se espera que además de la franja inmediata al cauce del río se incorporen parcelas privadas que se encuentran inmediatas a las franjas principales de los bosques.

fertilidad de los suelos y la fluctuación del nivel freático. Su función hidrológica está vinculada a la influencia sobre los siguientes factores: la escorrentía, la estabilidad de los márgenes, el equilibrio térmico del agua (favorece la ictiofauna), el reciclaje de nutrientes y el control de la sedimentación, entre otros (Barbosa, 2000).

Se los distinguen de los bosques templados localizados en áreas aledañas por ceñirse al curso del río, formando un pasillo o corredor completamente distinto del resto de la vegetación por ser relativamente más altos, de mayor densidad, contener en proporción una mayor cantidad de biomasa, ser estructuralmente más complejos y poseer un mayor número de especies siempre verdes (Lamprecht, 1990). Estas zonas verdes cumplen un papel esencial en la naturaleza, ya que proporcionan refugio, alimentos, y zonas de nidificación a muchas especies; para animales de pequeño porte, principalmente pequeños mamíferos y algunos pájaros, además de caracterizarse por poder mantener especies caducifolias en climas con sequía de verano, como el clima mediterráneo, al depender esencialmente de la humedad del suelo y de las características zonales de éste. Así mismo, amortiguan la velocidad del agua superficial que fluye al río.

Los bosques de galerías se restaurarán cuenca arriba de las obras de paso, principalmente cerca de puentes. De tal manera que se construya una barrera natural de protección de las suelos aledaños a las estructuras, reduciendo la intensidad de las avenidas, deslizamientos y de la erosión de los suelos.

#### 11.7.4 Contribución de la tecnología a la adaptación al cambio climático

La plantación y mantenimiento de bosques de galerías fortalece la capacidad natural de las zonas aledañas a los ríos para reducir la velocidad del agua de escorrentía y reduce el asolvamiento, al retener el suelo antes que sea depositado en el cauce. Además de restaurar los ecosistemas particulares de este tipo de bosques, con estos beneficios tanto sociales como ambientales, se contribuye a la reducción de la vulnerabilidad y a la adaptabilidad de las personas y los medios de vida en las cuencas bajas de los ríos en los cuales se implemente la tecnología.

#### 11.7.5 Medidas para acelerar la difusión y transferencia de la tecnología y lógica de intervención

A continuación se enumeran las medidas estratégicas identificadas para la aceleración de la difusión y transferencia de la tecnología referente a siembra de bosques de galerías.

**Cuadro 14: medidas para acelerar la difusión de los bosques de galerías**

Medida estratégica	Aceleración de I&D e innovación	Aceleración del despliegue	Aceleración de la difusión
<b>Económicas y financieras</b>			
Cabildeo e incidencia para que el MOP y FOVIAL reciban mayores presupuestos para la protección de la red vial ante amenazas climáticas y geológicas	✓		
Desarrollar estudio de alternativa de pago por servicios eco sistémicos	✓		
<b>Legales y normativas</b>			
Actualizar las normativa vinculadas a la Ley Forestal		✓	
<b>Educación y sensibilización</b>			
Diseño e implementación de campañas de sensibilización para la difusión de la tecnología		✓	
Implementación de proyectos pilotos (pequeñas zonas demostrativas)		✓	
Incentivos para los asentamientos humanos, empresas u organizaciones privadas, ubicadas cercanas a los bosques para que apoyen medidas de sostenibilidad de los bosques de galerías		✓	
Selección de áreas de intervención más amplias , selección de especies y restablecimiento o restauración de los bosques de galerías			✓

#### 11.7.6 Identificación de las barreras que impiden la transferencia y difusión de la tecnología de bosques de galerías.

##### 11.7.6.1 Barreras económicas y financieras

- El presupuesto para la protección de la red vial es insuficiente, considerando los efectos devastadores del problema de deslizamientos.
- La inversión en la protección de las obras de paso es de gran cuantía

##### Fallos o imperfecciones en el mercado

Falta de proyectos piloto de restablecimiento de bosques de galerías en el país.

##### Políticas, leyes y regulaciones

- Marco legal y normativo insuficiente para la protección de red vial y obras de paso.
- Conflicto de intereses con los proveedores de otras tecnologías.

**Información y sensibilización**

- **Falta de sensibilización sobre temas relacionados al cambio climático y las tecnologías con cobertura vegetal para la protección de infraestructura.**

**11.7.6.2 Plan de acción propuesto**

La siguiente matriz resume las acciones estratégicas relacionadas que definen la importancia de la medida, los responsables de ejecutar y verificar el cumplimiento, quién podría financiar y los factores de éxito o riesgo.

**Cuadro 15: Matriz para el desarrollo del plan de acción tecnológico del sector infraestructura: Bosques de galería**

Sector: Infraestructura			Tecnología : bosques de galería			
Medida	Quién ejecuta	Cuándo	Costo estimado US\$	Por qué la medida es necesaria	Quién financia	Factores de éxito (FE) o riesgo (FR)
Cabildeo e incidencia para que MOP y FOVIAL reciban mayores presupuestos para la protección de la red vial ante amenazas climáticas y geológicas	Ministros de MOP y MARN Alcaldes de zonas a intervenir	Período de formación del presupuesto o 2014	U\$500,000.00	Escasas fuentes de financiamiento para la protección de la red vial.	GOES, BID, GEF	R: Que se le reduzca al MOP la asignación presupuestaria de mantenimiento de infraestructura vial.
Desarrollar estudio de alternativa de pago por servicios eco sistémicos	MOP, AMG, MARN	2013	\$150,000.00	Porque debe darse opciones convenientes a los propietarios de terrenos aledaños	BID, GEF	FE: Se logra un consenso político para la implementación de la medida.
Capacitación por personal internacional y tropicalización de las medidas, adaptándolas a especies locales	MOP, FOVIAL, MAG, MARN y municipalidades	2014	U\$1,000 p/p \$60,000.00 total	Falta de conocimiento técnico por parte del personal de MOP y FOVIAL	Fondos GOES	FE: personal técnico implementando la tecnología
Actualizar las normativas: la Ley forestal y la Ley de riego y avenamiento	MAG- MARN	2014	U\$50,000 por instrumento 100,000.00	Falta de apoyo legal para la protección de los bosques de galería.	GOES BID, GEF, BM, AID	FE: Se cuenta con herramienta legal para proteger el recurso bosque de galería.
Incentivos para los asentamientos humanos, empresas u organizaciones privadas, ubicadas cercanas a los bosques para que apoyen medidas de sostenibilidad de los bosques de galerías	Ministerio de Hacienda Mecanismos de compensación específicos FIAES, MAG	2013-2015	\$200,000.00	Poco interés por parte de la población a promover y desarrollar acciones de conservación de la infraestructura vial.	GOES, BID,USAID	FE: Apoyo local para la conservación de la infraestructura vial incluyendo los bosques de galería.
Implementación de proyectos piloto	MOP, FOVIAL, MAG, MARN y municipalidades	2014-2015	00,000.00 En función del estudio previo	Nula experiencia sobre el establecimiento de bosques de galería.	Fondos GOES, GEF, BID.	FE: Información disponible sobre el manejo de bosques de galería, como medida de protección.