

# Procesos de restauración ecológica en CNFL: casos del Corredor biológico interurbano río Tiribí y Corredor biológico interurbano Pará -Toyopán

III Seminario de Actualización Profesional de la carrera  
de Manejo de Recursos Naturales

Ing. Sergio Feoli Boraschi  
Compañía Nacional de Fuerza y Luz SA  
Proceso de Recursos Naturales y Mejoras de cuenca



Setiembre 2019



# Qué es la restauración ecológica y la restauración forestal?



III Seminario de Actualización Profesional  
de la carrera de Manejo de Recursos Naturales



La restauración ecológica es el proceso de ayudar al establecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido

Es una actividad voluntaria que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su situación ecológica, integridad y sostenibilidad y persistencia



Con frecuencia, el ecosistema que requiere restauración se ha **degradado, dañado, transformado o totalmente destruido** como resultado directo o indirecto de las actividades **del hombre**. Hasta tal grado que el ecosistema no puede restablecer por su cuenta el estado anterior a la alteración o a su trayectoria histórica de desarrollo, como resultado de la explotación inadecuada de los recursos biológicos.

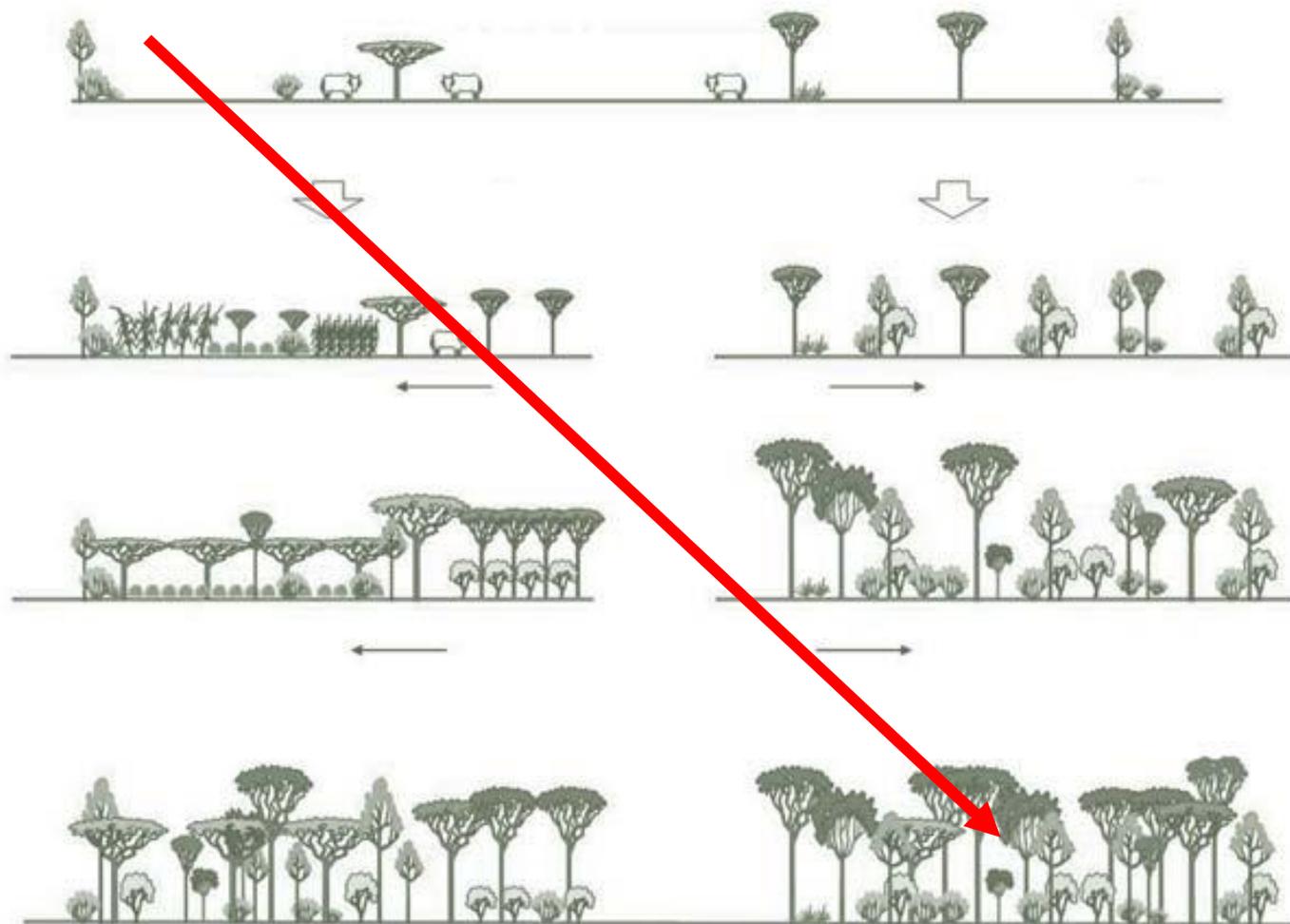


La acción de restauración requiere de la **participación a largo plazo de la población local**, de tal forma que para la restauración ecológica debe de acomodarse a cambios culturales, de tal manera que acepte y fomente nueva prácticas sostenibles y culturalmente apropiadas tomando en cuenta las condiciones y limitaciones que se presenten.



Propiciar la restauración ecológica implica la implementación de programas de capacitación de la población local, conocimiento científico ( contribución en un contexto ecológico del bosque) y social que servirán para proponer planes de conservación y manejo sostenible en la zona en donde se instaure





III Seminario de Actualización Profesional  
de la carrera de Manejo de Recursos Naturales



# Restauración ecológica

Es una actividad intencional dirigida al restablecimiento parcial o total de un ecosistema a través de iniciar, acelerar y orientar la regeneración natural.



- La restauración es un proceso **complejo, integral** y cuyos objetivos se logran a **mediano y largo plazo**
- Restauración **no** vista como el **proceso de retornar a las «condiciones originales»** del ecosistema disturbado.
- Restauración **no es** únicamente **reforestación clásica**.
- La **comunidad local participa** activamente en todo en la restauración de sus ecosistemas.
- Restauración **adaptativa**.





¿CUÁL ES EL OBJETIVO?	QUÉ HACER
<p>Restablecer el ecosistema degradado a una condición similar al ecosistema predisturbio respecto a su composición, estructura y funcionamiento. El ecosistema resultante debe ser autosostenible y garantizar la conservación de especies y sus bienes y servicios .</p>	<p>Restauración Ecológica (RE)</p>
<p>Llevar al sistema degradado a un sistema similar o no al sistema predisturbio. Debe ser autosostenible, preservar algunas especies y prestar algunos servicios ecosistémicos. No es necesario recuperar la composición original.</p>	<p>Rehabilitación (REH)</p>
<p>Recuperación de algunos servicios ecosistémicos de interés social. Generalmente los sistemas resultantes no son autosostenibles y no se parecen al sistema predisturbio.</p>	<p>Recuperación o reclamación (REC)</p>



# Qué son los servicios ecosistémicos?



III Seminario de Actualización Profesional  
de la carrera de Manejo de Recursos Naturales



# DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

## Definición ecológica

- Condiciones y los procesos mediante los cuales los ecosistemas naturales y las especies que los conforman, sostienen y abastecen la vida humana

## Definición Integral

- Beneficios a las poblaciones humanas que se derivan a partir de las funciones del ecosistema de manera directa e indirecta

## Definición General

- Beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas





III Seminario de Actualización Profesional  
de la carrera de Manejo de Recursos Naturales



Los servicios ecosistémicos son importantes, la tecnología no los puede reemplazar; se deterioran como resultado de la acción humana y de manera global; requieren de un gran número de especies para operar y , además, los servicios que se pierden por el daño de los ecosistemas son más valiosos que las ganancias que se obtiene mediante las actividades que los alteran ( Daily et al. 1997)



# Procesos de PAS ( restauración y rehabilitación ecológica) en la Compañía Nacional de Fuerza y Luz SA



III Seminario de Actualización Profesional  
de la carrera de Manejo de Recursos Naturales



# Objetivo general

**Gestión de los recursos naturales con fundamento en el desarrollo sostenible que garanticen los servicios de la empresa, promoviendo en las áreas de interés actividades productivas, ecológicas y sociales en armonía con el ambiente.**



# Acciones

Tecnologías limpias  
(manejo de desechos orgánicos)

Prácticas de  
manejo y  
conservación de  
suelos y aguas

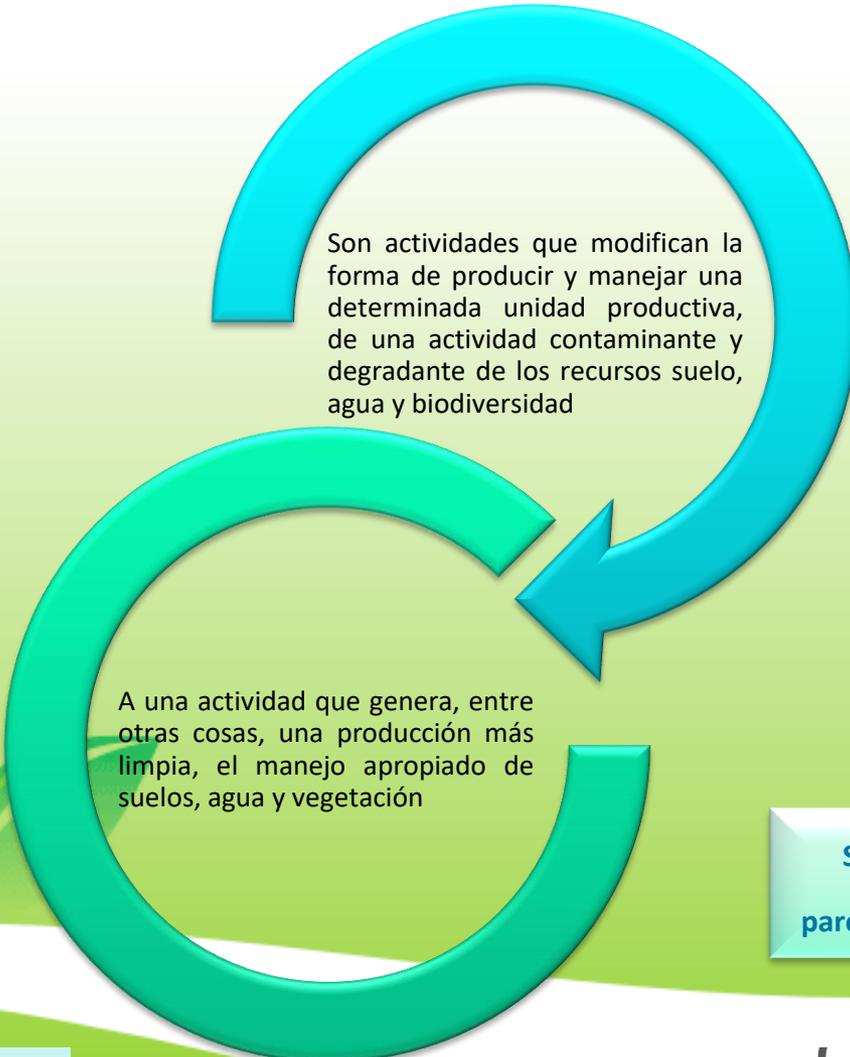
Prácticas de  
manejo  
agropecuario  
sostenible

Recuperación y  
conservación de la  
cobertura boscosa

PRÁCTICAS  
AMBIENTALES  
SOSTENIBLES  
(PAS)



# Qué es una practica ambiental sostenible (PAS)?



Son actividades que modifican la forma de producir y manejar una determinada unidad productiva, de una actividad contaminante y degradante de los recursos suelo, agua y biodiversidad

A una actividad que genera, entre otras cosas, una producción más limpia, el manejo apropiado de suelos, agua y vegetación

**Sistemas agrícolas cada vez más parecidos a los ecosistemas naturales.**

# Prácticas ambientales sostenibles (PAS)

Son las actividades que permiten modificar la forma de manejar una determinada finca, pasando poco a poco de una actividad contaminante y degradante de los recursos naturales, a una actividad que genera, entre otras cosas, una producción más limpia, el manejo apropiado de suelos, agua y vegetación; así como sistemas agrícolas cada vez más parecidos a los ecosistemas naturales.



# Beneficios de Prácticas ambientales sostenibles (PAS)

- Los agro ecosistemas sean agrícolas o pecuarios, también generan Servicios Ecosistémicos, a pesar de tener usos diferentes a los forestales.
- Si sus procesos productivos se integran apropiadamente propician la protección y recuperación de los recursos suelo, agua, biodiversidad, a través de prácticas productivas amigables con el ambiente



# Tipos de Prácticas ambientales sostenibles (PAS)

Se incluyen tres grupos de Prácticas Ambientales Sostenibles (PAS):

- Prácticas de Manejo y Conservación de Suelos (7 prácticas específicas).
- Prácticas de Manejo y Conservación del Agua (10 prácticas específicas) .
- Tecnologías Limpias (3 prácticas específicas).
- Recuperación y conservación de cobertura.



# Prácticas ambientales sostenibles (PAS)

- **Tecnologías limpias:** son las tecnologías que al ser aplicadas reducen la contaminación de los procesos de producción agropecuaria y agroindustrial.



# Prácticas ambientales sostenibles (PAS)

- **Prácticas de manejo agropecuario sostenible:** son aquellas prácticas y tecnologías que inciden en la utilización adecuada de los recursos naturales para fines productivos agropecuarios.



# Prácticas ambientales sostenibles (PAS)

- **Prácticas de manejo y conservación de suelos y aguas:** Conjunto de prácticas de manejo y uso de la tierra realizadas con el fin de proteger, conservar y mejorar sus características químicas, físicas y biológicas.



# Prácticas ambientales sostenibles (PAS)

- **Recuperación y manejo de cobertura:** es el conjunto de prácticas por medio de las cuales se asesora para el establecimiento de plantas para la protección del suelo.



# Viveros forestales



III Seminario de Actualización Profesional  
de la carrera de Manejo de Recursos Naturales



Monitoreo biológico de aguas

Recolección de desechos en plantas hidroeléctricas

Promoción de manejo de desechos en comunidades y/u organizaciones

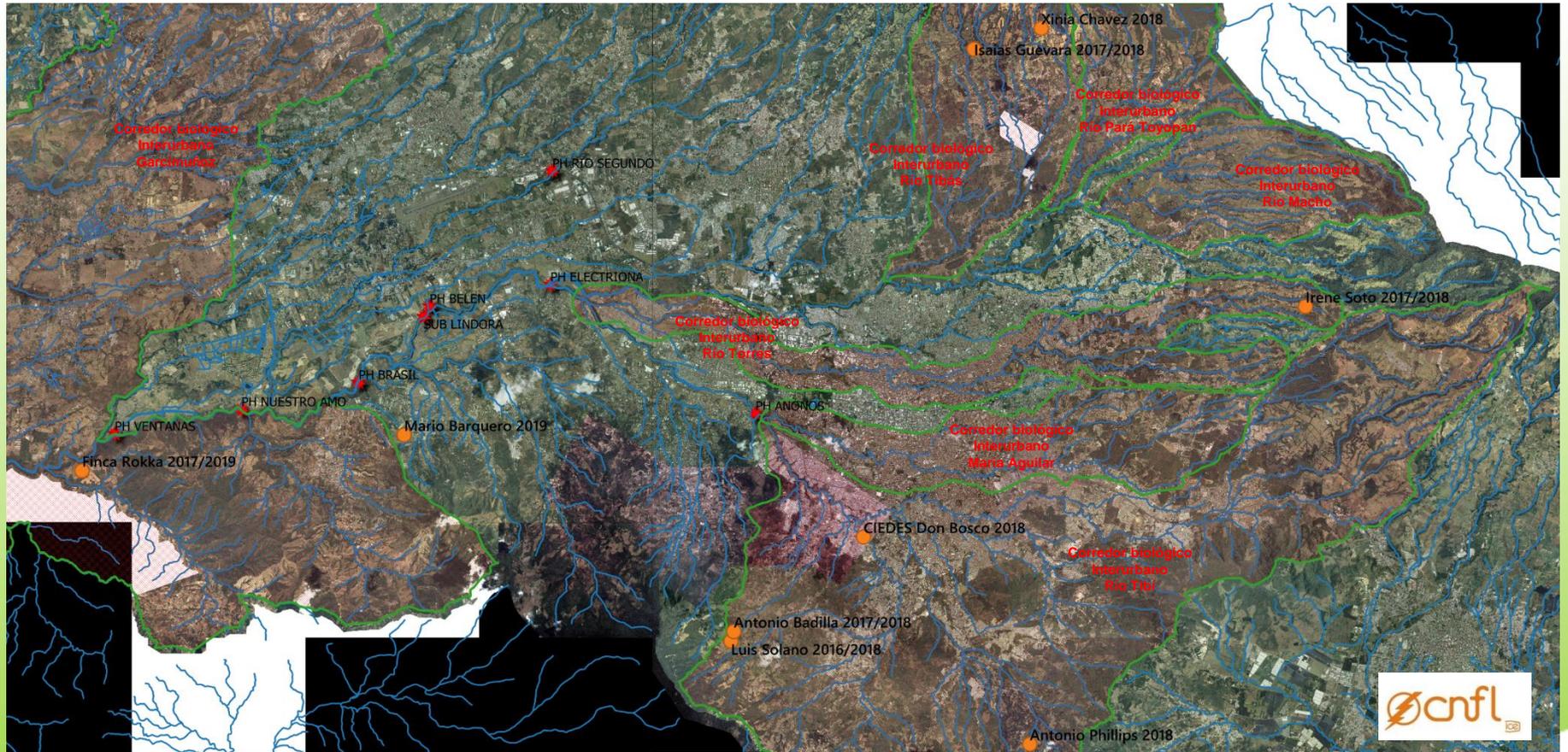
Corredores biológicos y corredores biológicos interurbanos ( Pájaro Campana, Paso de las Nubes , río Torres, río María Aguilar, río Tibás y río Pará).



III Seminario de Actualización Profesional  
de la carrera de Manejo de Recursos Naturales



# Fincas PAS rehabilitación y restauración forestal 2017/2019 Compañía Nacional de Fuerza y Luz



III Seminario de Actualización Profesional  
de la carrera de Manejo de Recursos Naturales



# Qué son corredores biológicos interurbanos?



III Seminario de Actualización Profesional  
de la carrera de Manejo de Recursos Naturales



## Definiciones

- La **conectividad biológica estructural** (también llamada conectividad del paisaje) se puede definir como la facilidad con la que se produce el movimiento de las especies y otros flujos ecológicos entre las diferentes zonas y recursos de hábitat a través del territorio. La conectividad se considera clave para fomentar la persistencia y variabilidad genética de las poblaciones de flora y fauna, contribuyendo a mitigar los efectos negativos de la fragmentación de los hábitats y a permitir la adaptación de las especies frente a los desplazamientos en sus áreas óptimas de distribución debidos a los cambios en el clima, en los usos del suelo y otros factores.
- La **conectividad del paisaje o biológica estructural** se puede definir como la facilidad o el impedimento que presenta el paisaje para que haya desplazamiento de las especies entre fragmentos con recursos limitados.



# Cambio climático , diversidad biológica y fragmentación



Al aumentar la fragmentación, implica menos árboles que absorban gases ,se incrementarán los riesgos de extinción de especies y alteración del funcionamiento de ecosistemas durante mucho tiempo.



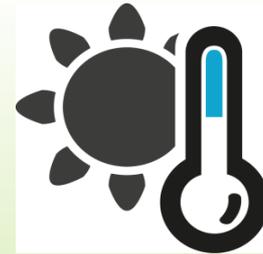
## Áreas urbanas y fragmentación



Deslizamiento de terrenos y aumento de inundaciones



Áreas Urbanas



Olas de Calor



Precipitación Extrema



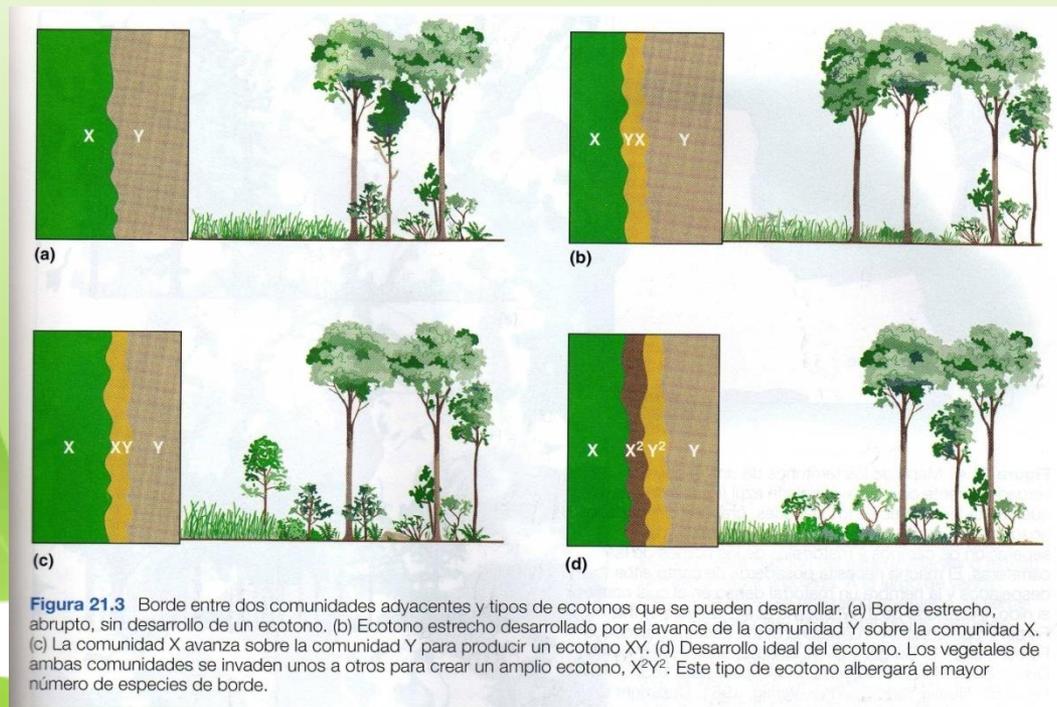
Mayor polución de Aire



Escasez de agua



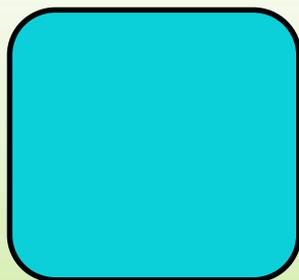
La fragmentación del hábitat es uno de los procesos antrópicos con efectos más devastadores sobre la biodiversidad. En primer lugar la fragmentación involucra la **pérdida del hábitat**, ya que una porción del paisaje es transformada a otro tipo de uso de la tierra y los flujos naturales de materia y energía se verán alterados. La pérdida de hábitat es la razón más importante de la extinción de especies en los últimos tiempos.



## PÉRDIDA DE HÁBITAT

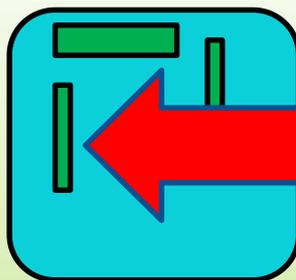
## FRAGMENTACIÓN

PÉRDIDA DE HÁBITA  
+ DISMINUCIÓN DE LA CONECTIVIDAD



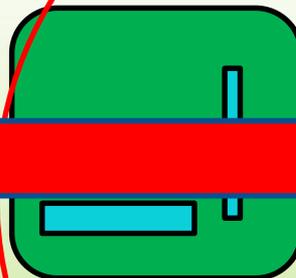
INTACTO

< 10 % hábitat destruido



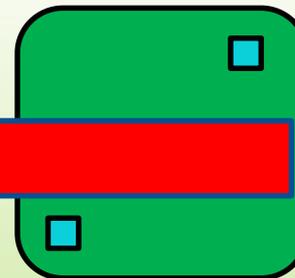
SALPICADO

10%-40% hábitat destruido



FRAGMENTADO

40%-60% hábitat destruido



RELICTO

> 90% hábitat destruido

Disminución de la conectividad  
Aumento del efecto de borde



Hábitat natural



Hábitat alterado o destruido



# Servicios Ecosistémicos que brindan los CBI

1. Regularan flujos hidrológicos.
2. Reducen impacto de deslaves e inundaciones.
3. Reducen la erosión del suelo y la sedimentación en los cursos de agua.
4. Mantiene o mejoran la calidad y la recarga acuífera.
5. Mejoran hábitats acuáticos y conservan suelos.
6. Conservan biodiversidad urbana.
7. Favorecen la conectividad de la trama verde.
8. Favorecen la migración de animales y la dispersión de plantas.
9. Favorecen la recolonización de hábitat.
10. Amplían espacios vitales de conservación de las áreas de protección
11. Favorecen movimientos de población en respuesta al cambio climático o desastres naturales.



# THE VALUE OF NATURE IN URBAN LIFE

Nature provides diverse life-supporting and life-enhancing contributions to people in cities and towns. These gifts from nature make human life both possible and worth living. All cities critically depend on healthy interconnected ecosystems within and around them, so it is essential that nature is fully integrated into urban planning and development. There is a growing urgency for collective and large-scale action to protect the biodiversity in and around cities to prevent irreversible loss and damage to the natural systems we depend on.

**Regulación de la calidad de aire, del microclima, captación de carbono**

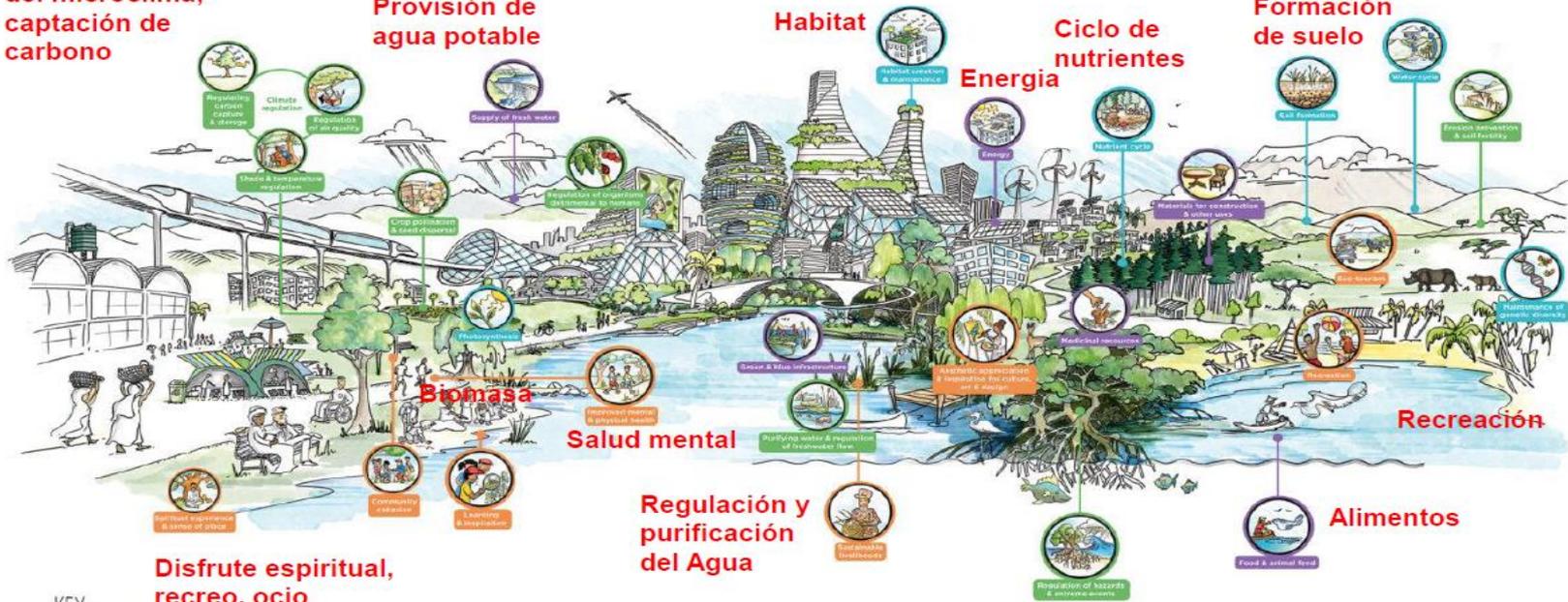
**Provisión de agua potable**

**Habitat**

**Energía**

**Ciclo de nutrientes**

**Formación de suelo**



KEY:

- TANGIBLE THINGS FROM NATURE THAT MEET HUMAN NEEDS
- BENEFITS OBTAINED FROM THE PROCESSES THAT REGULATE THE NATURAL ENVIRONMENT
- NATURE'S GIFTS THAT ENRICH OUR LIVES
- SUPPORTING THE LONG-TERM HEALTH OF THE PLANET



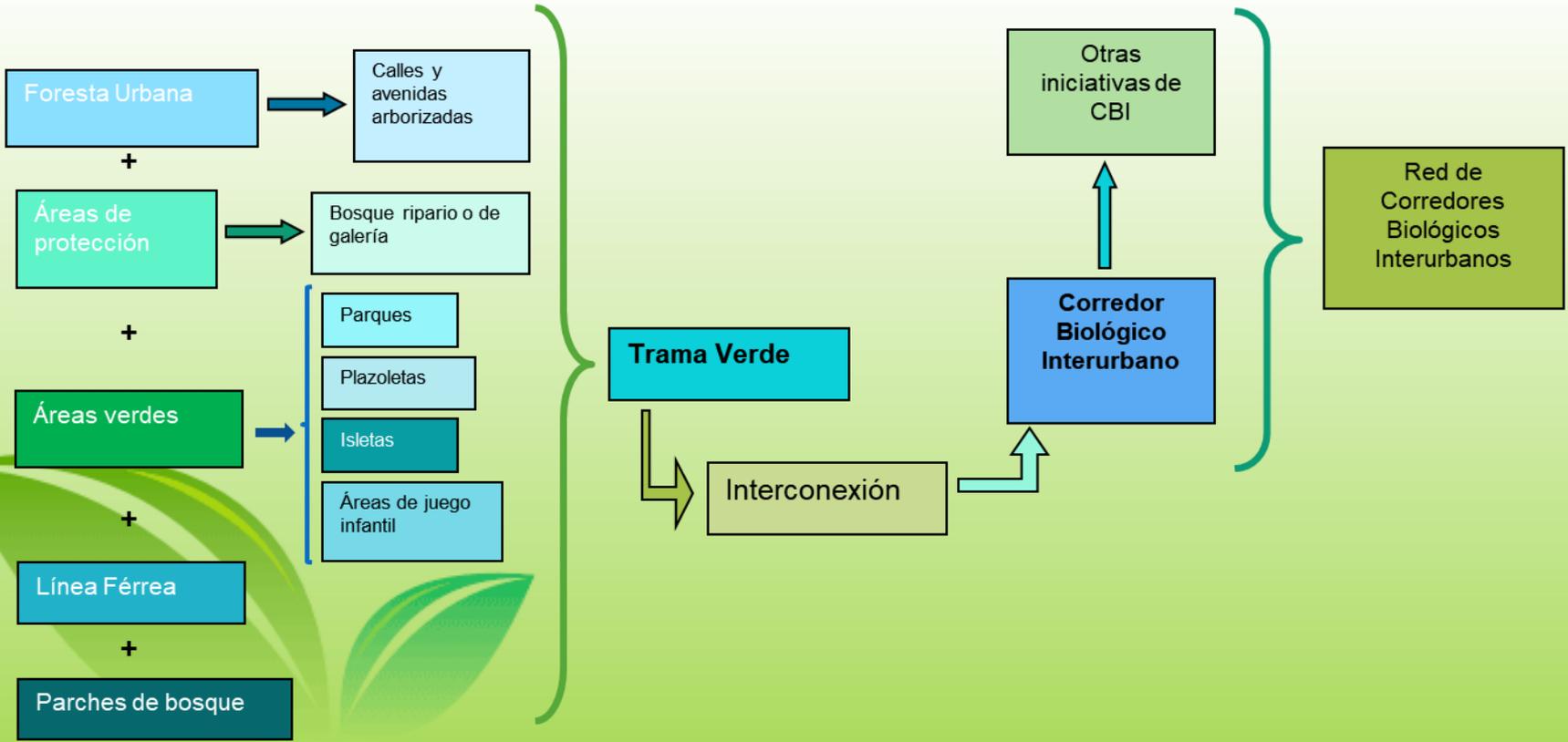
[www.cbc.iclei.org](http://www.cbc.iclei.org)



III Seminario de Actualización Profesional de la carrera de Manejo de Recursos Naturales



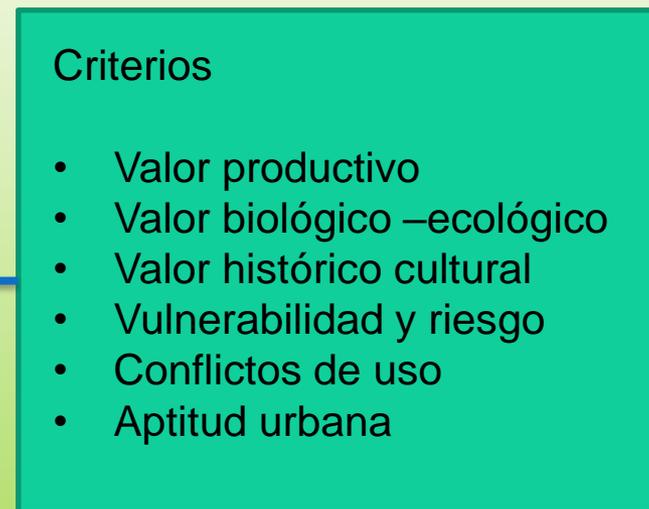
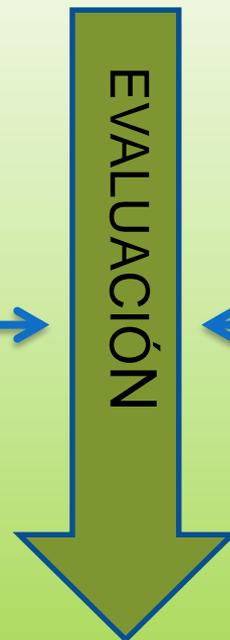
# Diagrama de Trama Verde



# Categoría de criticidad según su grado de conectividad.

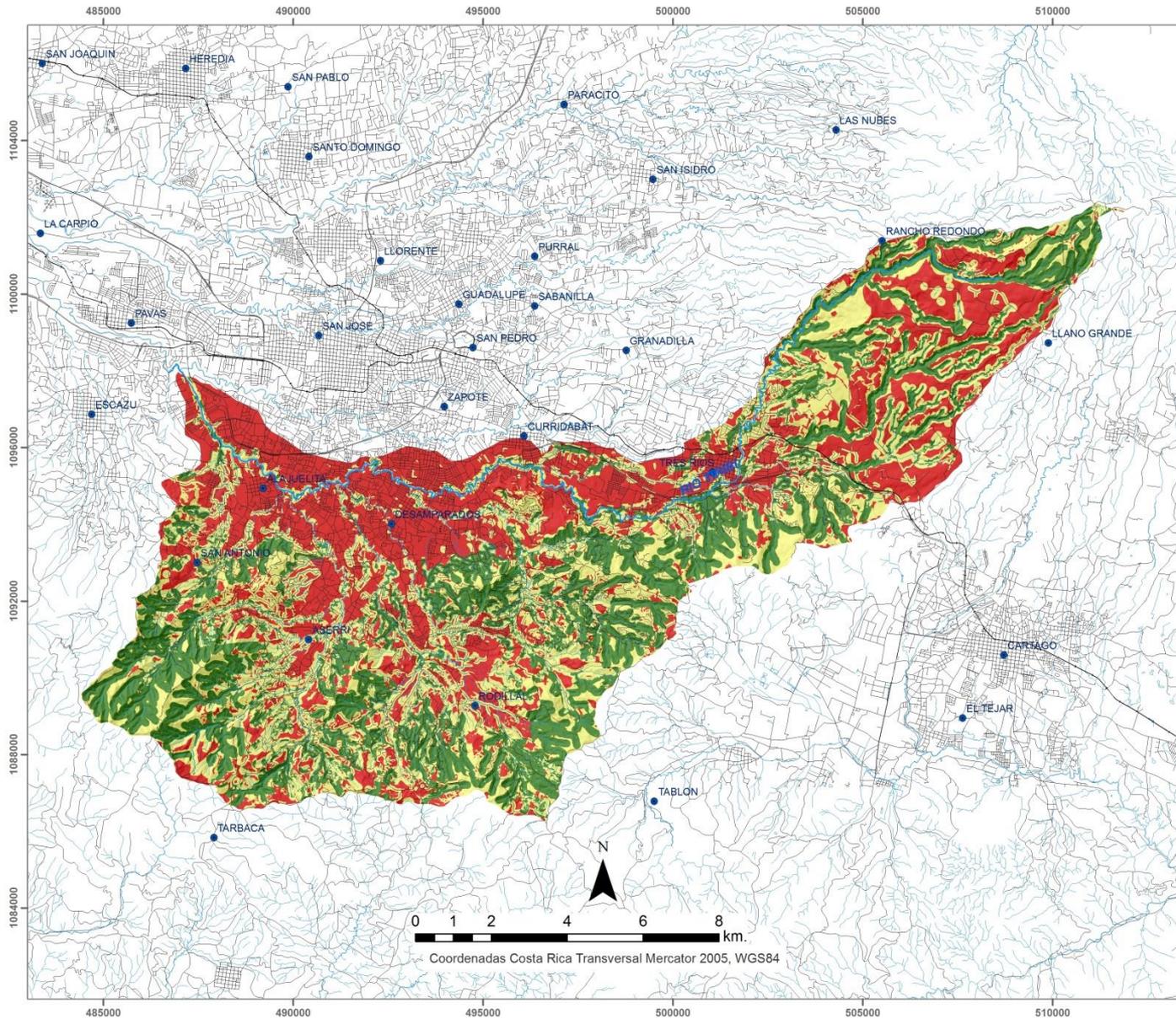
Criticidad	Grado de Conectividad ecológica estructural	Rangos
Muy alta	Muy baja	Estos se definen al generar el mapa de áreas críticas mediante la aplicación de quintiles
Alta	Baja	
Moderada	Moderada	
Baja	Alta	
Muy baja	Muy alta	





**ZONIFICACIÓN**





## Zonificación Corredor Interurbano Tiribí - La Ventolera

### Simbología

- Poblados
  - Red vial
  - Ríos y Quebradas
- Áreas de Conectividad**
- Zonas**
- Núcleo
  - Amortiguamiento 1
  - Amortiguamiento 2

### Ubicación Microcuenca río Tiribí



Fuentes: Atlas Digital de Costa Rica, ITCR. 2014  
Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A

Diseño cartográfico  
Unidad de Sostenibilidad  
Proceso de gestión ambiental y mejoras de cuenca

Escala 1:95.571

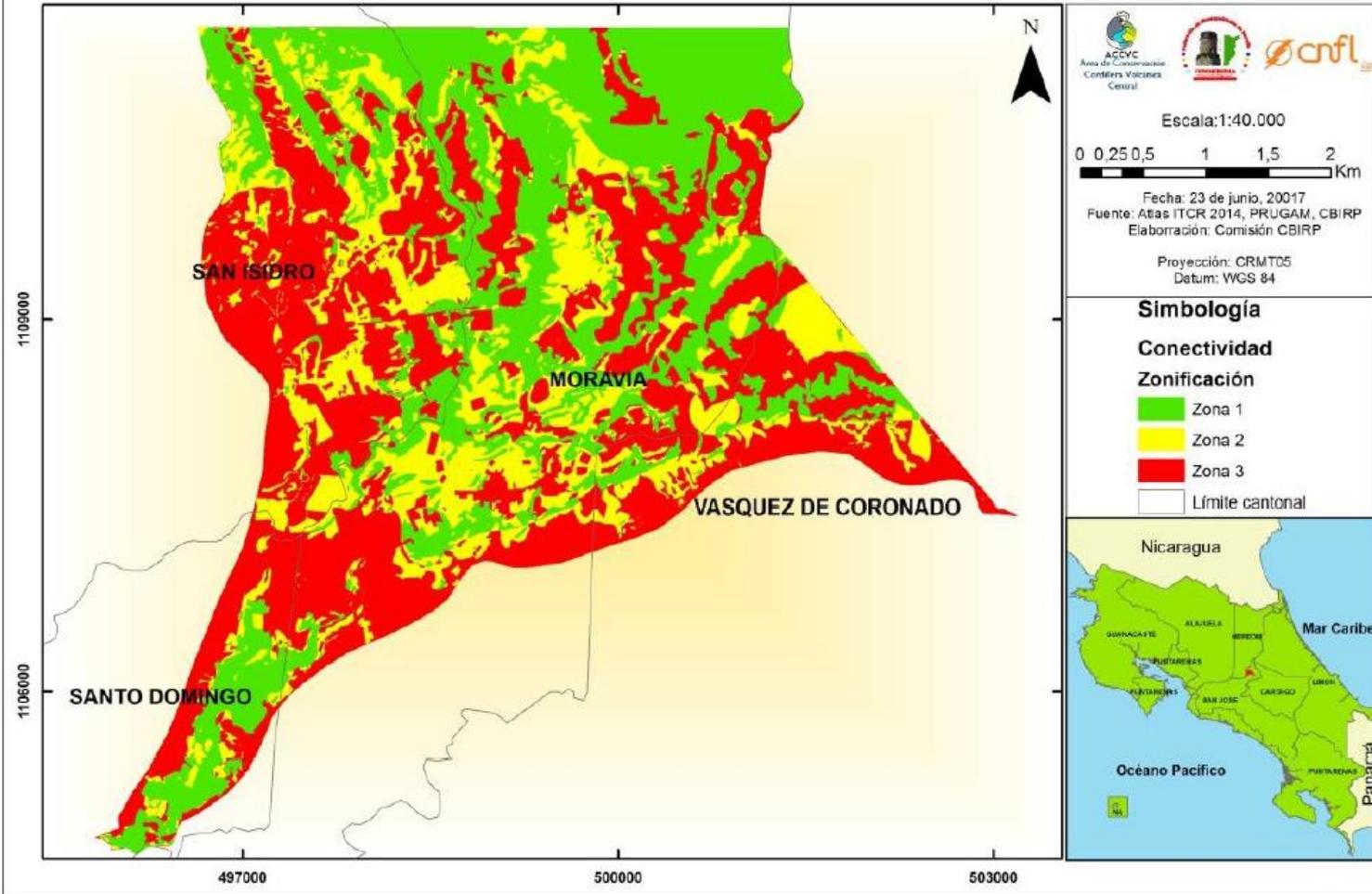
Fecha: Octubre 2016



III Seminario de Actualización Profesional  
de la carrera de Manejo de Recursos Naturales



# Zonificación CBIRP



III Seminario de Actualización Profesional  
de la carrera de Manejo de Recursos Naturales



Zona de manejo	Características	Programas y Estrategias
<b>Zona Núcleo 1</b>	<p>Pendientes entre 15-30% suelos andisoles, predominancia de bosque ripário, bosque y pasto con árboles, con tamaños de parche medianos y pequeños, zona de vida, Bosque muy húmedo montano bajo, capacidad de usos VII, densidad de población baja, presenta Cenizas (sub). El IFA es predominante altos, posee clima con estación seca menor a 35 días con déficit de agua. Posee una baja fragmentación, influencia de ríos con mayor concentración en la parte alta y, una baja densidad de población.</p> <p>Conectividad muy alta</p>	<p>Se permite sólo conservación de bosque y suelos; restauración pasiva y conservación de recurso hídrico</p>
<b>Zona Núcleo 2</b>	<p>Pendientes entre 8 a 15 %, los suelos son andisoles y ultisoles, con mayoría de bosque ripário, presencia de pastos con árboles. El índice de fragmentación es medio, con tamaños de parches pequeños. Zona de vida dominante es bosque muy húmedo premontano y pluvial montano, la capacidad de uso del suelo predominante es agrícola, posee baja densidad de población, El IFA es alto; en cuanto el clima, posee estación seca menor a 35 días con déficit y en algunos sectores con 35 a 70 días. área de influencia de ríos y de algunas nacientes</p>	<p>Reforestación de especies nativas (atracción de avifauna, insectos, masto fauna).</p> <p>Creación de cercas vivas, barreras rompe vientos.</p> <p>No se debe permitir el desarrollo urbano, ni el pastoreo; se permite manejo de bosque (plantaciones forestales) y planes de manejo forestal.</p> <p>Desarrollar planes de manejo de conservación de suelo y plan de protección de recargada hídrica</p>

	Conectividad alta	
<b>Zona amortiguamiento 1</b>	<p>Pendientes de 3-8%, inclusive 15%, suelos andisoles y ultisoles, usos de suelo urbano, con pastos y pastos con árboles, no hay presencia de bosque, sin embargo hay relictos de bosque ripario; la zona de vida es bosque muy húmedo Montano bajo, la capacidad de uso es VI, posee una densidad de población baja, densidad de carreteras baja, El IFA es alto, y posee mediana fragmentación con parches pequeños, en cuanto el clima, presenta una estación seca establecida con déficit de agua de 35 a 70 días.</p> <p>Conectividad moderada a baja</p>	<p>Reforestación.(plantaciones forestales)</p> <p>Usos urbanos, con restricciones ambientales.</p> <p>Cultivos amigables con el ambiente</p> <p>Manejo intensivo con fincas ganaderas.</p> <p>Arborización y foresta urbana Mejorar espacios verdes y de recreo existentes, especies forrajeras</p>
<b>Zona amortiguamiento 2</b>	<p>Pendientes de 0-3%, suelos de uso urbano, uso de suelo que predomina pastos, la capacidad de usos es III, posee una densidad de población alta, así como la densidad de carreteras. El IFA es alto, y presenta una gran fragmentación, con tamaño de parches pequeños. Presenta un clima húmedo caliente con una estación seca larga con mayor a 70 días con deficit de agua. Cuenta con una mediana densidad de ríos.</p> <p>Conectividad muy baja</p>	<p>Rehabilitación y restauración forestal.(cercas vivas, áreas verdes urbanas)</p> <p>Manejo de suelos.</p> <p>Usos urbanos, con restricciones ambientales.</p> <p>Cultivos amigables con el ambiente</p> <p>Arborización y foresta urbana Mejorar espacios verdes y de recreo existentes</p>

Elaborado por: Vanessa Guzmán Calvo y Sergio Feoli Boraschi, 2016.



# Experiencias de restauración en los corredores Tiribí y Pará



III Seminario de Actualización Profesional  
de la carrera de Manejo de Recursos Naturales

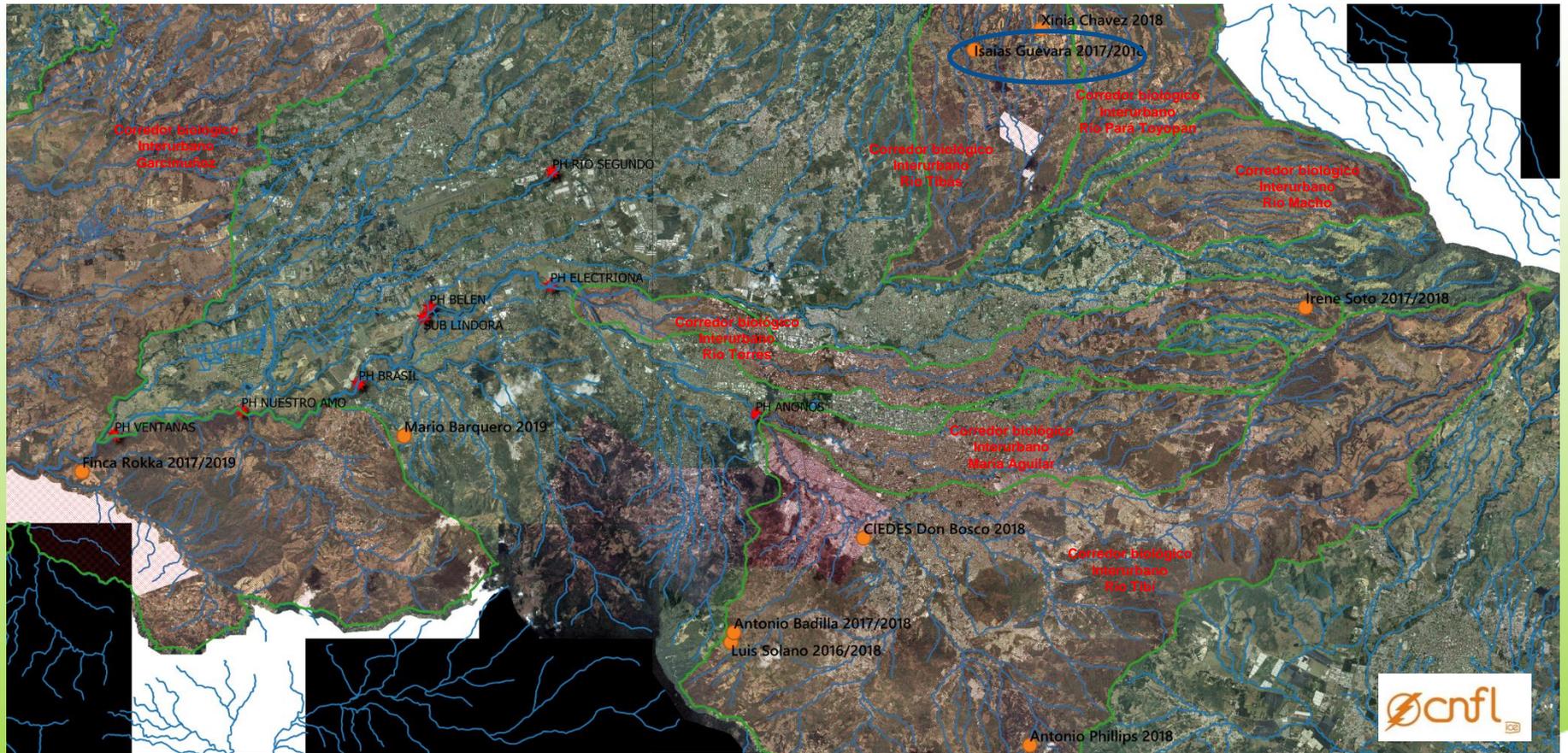


# Corredor Biológico Interurbano Pará-Toyopán

- Finca don Isaac Guevara, dedicada a la cría de caballo y perros , conservación de bosques y nacientes. 19 ha. En parte alta de San isidro de Heredia
- Procesos de reforestación, restauración
- Terrenos plano ondulados , suelos andisoles, profundos, bien drenados,
- 6 meses de secano
- Se han plantado 1100 arboles en tres años
- Se sembraron con el fin de proteger el tubo de flujo de una naciente y aumentar la conectividad biológica estructural.
- Especies como: bijarro, cedro, manzanita, ratoncillo, tucuico, jaúl, espavel, roble, roble sabana, duraznillo, ron ron, malinchillo
- Se siembran con abono 12 24 12 y polímero hidrorretenedor
- Aplicación de foliar una vez al año
- Se maneja poda de ramas en árboles y especies que se ocupe
- Mortalidades del 15% el primer año y 10% el segundo y tercer año.



# Fincas PAS rehabilitación y restauración forestal 2017/2019 Compañía Nacional de Fuerza y Luz



III Seminario de Actualización Profesional  
de la carrera de Manejo de Recursos Naturales





III Seminario de Actualización Profesional  
de la carrera de Manejo de Recursos Naturales

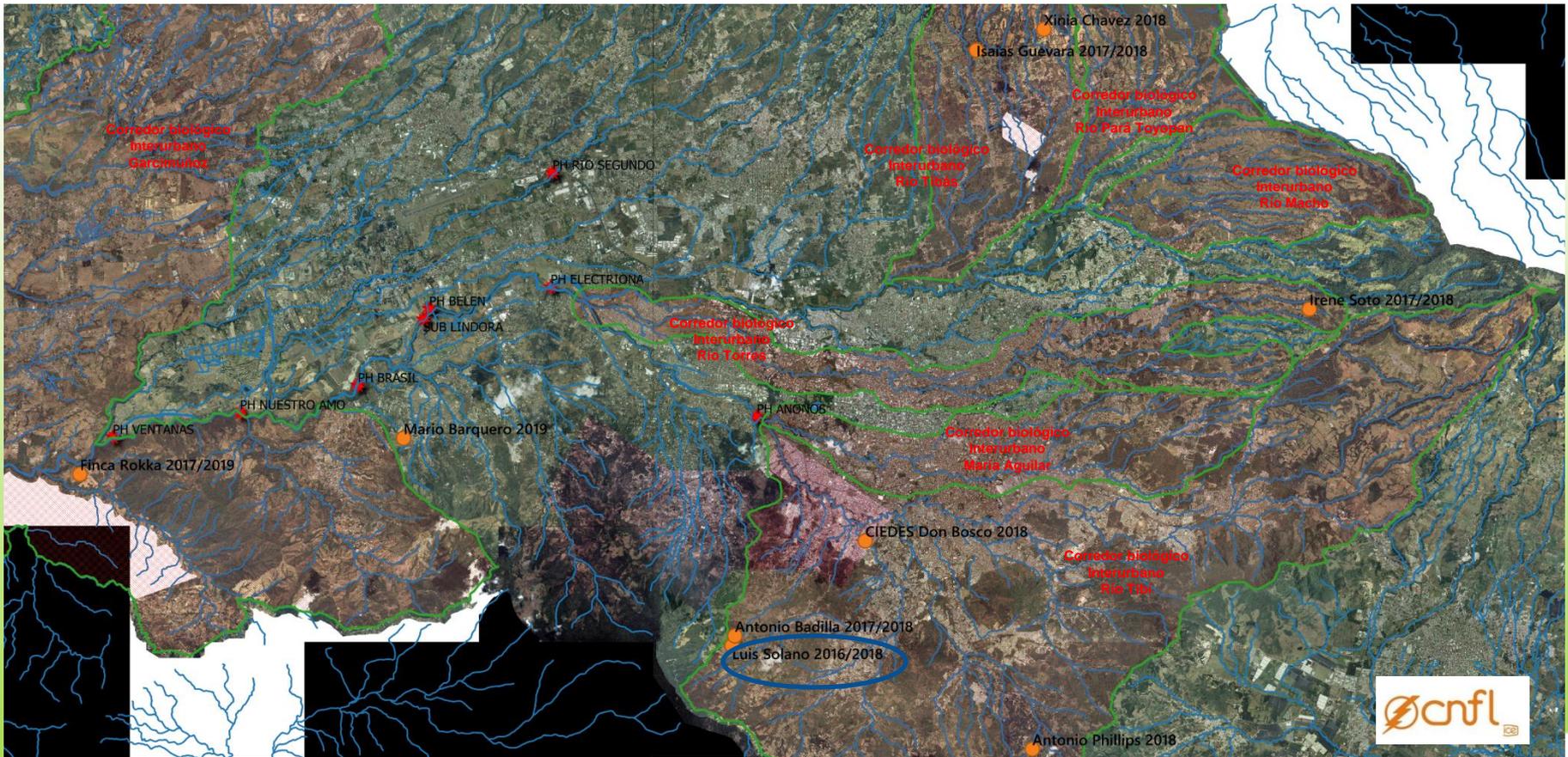


# Corredor biológico Interurbano río Tiribí

- Finca “ Pozo Azul”, don Luis Solano, dedicada a la cría de búfalos conservación de bosques y nacientes. Nace el río Limón.33 ha. En parte alta del Llano de Alajuelita.
- Proceso de restauración pasiva, primero se hizo un enriquecimiento
- Terrenos de altas pendientes. Suelos jóvenes arenosos de material parental Intrusivo de Escazú
- Se han plantado 900 arboles en cuatro años
- Se sembraron con el fin de retener un deslizamiento y proteger la naciente del río Limón
- Especies como: cedro, freno, higuerón, bijarro, roble sabana, cortes negro, cedro campano, guácimo, cocobolo, cristóbal
- Se siembran con abono 10 30 10 , polímero hidrorretenedor y enmiendas para aumentar la aireación
- Aplicación de abono orgánico ( lombricompost y bocashi) dos veces al año y foliar una vez al año
- Hormigas son un problema. Hay que aplicar algún control químico
- Se maneja poda de ramas en árboles y especies que se ocupe
- Mortalidades del 25% el primer año y 10% el segundo y tercer año.



# Fincas PAS rehabilitación y restauración forestal 2017/2019 Compañía Nacional de Fuerza y Luz



III Seminario de Actualización Profesional  
de la carrera de Manejo de Recursos Naturales





III Seminario de Actualización Profesional  
de la carrera de Manejo de Recursos Naturales

