

# **PRUEBA PILOTO PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES EN LAS ZONAS DE ALTO RIESGO NO MITIGABLE DENTRO DE LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR, BOGOTÁ.**

Julián Reinaldo Sánchez Calle  
Código 2700530

Trabajo para optar el título:  
Especialista En Planeación Ambiental Y Manejo Integral De Los Recursos Naturales  
Universidad Militar Nueva Granada, Facultad De Ingeniería  
Bogotá- Colombia2014

## **RESUMEN**

La restauración ecológica en la zona piloto busca retomar la estructura de la función y los procesos del ecosistema a las condiciones naturales de la zona mediante el uso de especies vegetales que restablezcan la estructura, el funcionamiento, la diversidad y las dinámicas del ecosistema específico. Contribuyendo a mejorar la calidad del aire, del paisaje y produciendo un ambiente de bienestar emocional a los ciudadanos, al incorporar características naturales al entorno artificial.

El proyecto parte de un hecho importante como lo es la calidad de vida, ligada a la salud de los ecosistemas, donde; muchas de las actividades del hombre resultan, en la transformación de sistemas más simples o degradados de los ecosistemas, es por esto que se implemento uno de los métodos de la restauración ecológica, a partir de la arborización de la zona como reintroducción de la oferta de bienes y servicios ambientales para los barrios Brisas del Volador y Tabor Alta Loma.

Por tal motivo la transformación de los ecosistemas naturales del país es un proceso que todavía continua, en gran parte del territorio Colombiano a aumentado, es una pérdida irreparable de los servicios ambientales que apenas se comienza a evaluar y vislumbrar.

## **ABSTRACT**

Ecological restoration in the pilot area seeks to reclaim the structure and function of ecosystem processes to the natural conditions of the area through the use of plants to restore the structure, function, diversity and dynamics of specific ecosystem. Contributing to improving air quality, landscape and producing an atmosphere of emotional well-being for citizens by incorporating natural features to artificial environment.

The project is an important fact as is the quality of life, linked to the health of ecosystems, where ; many human activities result in the transformation of simpler or degraded ecosystems systems , which is why they implement one of the methods of ecological restoration , from tree planting area as reintroduction of supply EGS for Brisas del Volador and Tabor Alta Loma neighborhoods.

For this reason the transformation of natural ecosystems in the country is a process that continues largely to increased Colombian territory, is an irreparable loss of environmental services that barely begins to evaluate and discern.

## **INTRODUCCIÓN**

Las dinámicas socioeconómicas y de desarrollo acelerado del país y particularmente de las grandes ciudades han provocado en los últimos años, la ocupación y apropiación desordenada de zonas de importancia ambiental y de alta fragilidad, lo cual ha contribuido al deterioro ambiental y la generación de zonas de riesgo no mitigable.

En Bogotá la Localidad 19 (Ciudad Bolívar), está considerada la de mayor impacto socio ambiental del Distrito Capital, es por ello que se hace necesario implementar acciones técnicas operativas y aunar esfuerzos entre las entidades y la sociedad que mejoren sus condiciones de vida y evitar el deterioro ambiental.

En el proceso de acercamiento de la investigación académica a la problemática ambiental de Colombia, se realizó este estudio.

En el estudio, se identificaron los procesos que consolidaron la alteración ecológica y ambiental, que conformaron zonas de riesgo no mitigable principalmente por fenómenos de remoción en masa (FRM), presentados en la unidad de planificación zonal (UPZ) 67 el LUCERO, en los barrios Tabor Alta Loma y Brisas del Volador y que en los últimos años originaron La reubicación total de la población.

Los resultados obtenidos se fundamentan en la bibliografía y estudios de campo, para la formulación del presente proyecto de restauración ecológica, atendiendo además las recomendaciones del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), en su Decreto 440 de 2004, el manual de restauración ecológica del Distrito 2002 y el manual de arborización para Bogotá de 2007.

Se realizó la recopilación bibliográfica sobre el método de restauración ecológica como una solución alternativa para retornar al ecosistema a su estado original a partir del conocimiento de sus diferentes componentes tales como las condiciones bióticas y abióticas de la zona piloto, y con base en la información recolectada, se procedió a formular las matrices de impacto

ambiental, donde se identifica y evalúa los impactos ambientales que afectaron la zona piloto.

El proyecto se propuso la prueba piloto, en la cual se identificaron los mecanismos para dar un manejo adecuado, previniendo, controlando, mitigando y/o compensando los efectos negativos que generaron cada una de las actividades de ocupación ilegal.

En el proyecto se contemplaron los métodos de restauración ecológica que orientan y enmarcan el Programa de Arborización Urbana de Bogotá y el protocolo de restauración ecológica.

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

### **INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

El instrumento de recolección es la observación estructurada mediante la aplicación de una matriz de identificación y evaluación de impacto ambiental en el cual se registró los datos observados.

### **CRITERIOS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD**

Validez. Estos métodos permiten evaluar la significancia o importancia de los impactos, que son avaladas y aplicadas para todo tipo de proyectos con resultados favorables. Ha sido aprobado por las autoridades ambientales Colombianas y por entidades internacionales.

Hacen una interpretación de la información sobre las posibles condiciones futuras del ambiente, considerando los cambios que puede introducir el proyecto, en la práctica, está determinado por aquellos aspectos específicos a un proyecto o actividad que pueden afectar de forma adversa y significativa los bienes y servicios ecosistémicos y ambientales del medio.

Confiabilidad. Se determinó con la implementación de las matrices de: identificación Causa- Efecto y la matriz de evaluación de los impactos ambientales (EPM) a partir de los estudios y análisis de expertos.

La metodología EPM es aplicable a casos de estudio detallado o local.

La confiabilidad de los observadores fue soportada en la información encontrada y el aprendizaje académico de la línea base del proyecto de zonificación ambiental.

## **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:**

**Primera etapa** Bibliográfica se desarrollo la prueba piloto partiendo de una información bibliográfica como sustento de la línea base en la cual se tienen en cuenta los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos de la Localidad, para los barrios Brisas del Volador y Tabor Alta Loma declarados en alto riesgo no mitigable, para determinar la recuperación de bienes y servicios ecosistémicos y ambientales, por medio de la restauración ecológica.

**Segunda etapa** Longitudinal de campo: Se desarrollaron 2 mediciones en distintos Períodos de tiempo.

### **Variables Independientes.**

Variable (1) La implementación de la restauración ecológica es el restablecimiento artificial, total o parcial de la estructura y función de los ecosistemas deteriorados por causas naturales o antrópicas. Restauración ecológica es el proceso de desarrollo del ecosistema en la dirección de una mayor productividad, de biomasa, de complejidad, de estabilidad y control del medio ambiente por los seres vivos.

### **Variables Dependientes.**

Variable dependiente (1) Recuperación de bienes y servicios ecosistémicos  
Variable dependiente (2) Recuperación de bienes y servicios ambientales

### **Indicadores**

- INDICADOR 1: Ausencia de fenómenos de remoción en masa.
- INDICADOR 2: Reforestación.
- INDICADOR 3: Mejoramiento visual del entorno.

## **UNIDAD DE ANÁLISIS**

- La restauración ecológica

## **POBLACIÓN**

- La población está conformada por el área a evaluar en nuestra zona piloto ubicada en los barrios Brisas del volador y Tabor Alta Loma de la localidad de Ciudad Bolívar.



	Revegetación del área																		
	Estabilización de los suelos																		

TIPO
Dto: Directo Indto. : Indirecto

ÁREA DE INFLUENCIA
L : Local P : Puntual

MITIGABILIDAD
M : Mitigable NM : No mitigable

CARÁCTER
+ : Positivo - : Negativo

DURACIÓN
CP : Corto plazo MP : Mediano plazo LP : Permanente

PROBABILIDAD
C : Cierta P : Probable PP : Poco probable

DESARROLLO
R : Rápido M : Medio L : Lento

MAGNITUD
Alta Media: Med. Baja

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuantificación de los resultados

E T A P A	IMPACTOS	PROBABILIDAD		DURACIÓN		DESARROLLO		MAGNITUD		CALIFICACIÓN ECOLÓGICA
		Cgo.	V/r	Cgo.	V/r	Cgo.	V/r	Cgo.	V/r	VALOR
OCUPACIÓN ILEGAL	Degradación de suelos	C	1,0	LP	10,0	R	1,0	Alto	10,0	10
	Perdida del suelo	C	1,0	LP	10,0	R	1,0	Alto	10,0	10
	Estabilidad de suelos	C	1,0	MP	5,0	R	1,0	Alto	10,0	8,5
	Presencia de drenajes y cárcavas	C	1,0	MP	5,0	R	1,0	Alto	10,0	8,5
	Turbidez	C	1,0	MP	5,0	R	1,0	Alto	10,0	8,5
	Depósitos de agua	C	1,0	MP	5,0	R	1,0	Alto	10,0	8,5
	Emisión de gases y partículas	C	1,0	CP	1,0	R	1,0	Alto	10,0	7,3
	Modificación del paisaje	C	1,0	CP	1,0	R	1,0	Alto	10,0	7,3
	Aumento de ruido	C	1,0	CP	1,0	R	1,0	Alto	10,0	7,3
INICIO DEL PROYECTO	Reasentamiento	C	1,0	MP	5,0	M	0,5	Alto	10,0	5,0
	Sabotaje	C	1,0	MP	5,0	L	0,1	Alto	10,0	2,2
	Reconformación de estabilidad	C	1,0	MP	5,0	L	0,1	Media	5,0	1,85

	<b>Reconformación del paisaje</b>	C	1,0	LP	10,0	L	0,1	Baja	1,0	3,07
	<b>Contaminación por ruido</b>	C	1,0	MP	5,0	M	0,5	Alto	10,0	5,0
	<b>Emisión de partículas</b>	C	1,0	MP	5,0	M	0,5	Alto	10,0	5,0
	<b>Generación de empleos</b>	C	1,0	CP	1,0	R	1	Alto	10,0	7,3
<b>RESTAURACIÓN</b>	<b>Restauración paisajística</b>	P	0,5	LP	10,0	L	0,1	Alto	10,0	1,85
	<b>Mejoramiento hábitat para fauna terrestre</b>	P	0,5	LP	10,0	L	0,1	Alto	10,0	1,85
	<b>Revegetación del área</b>	P	0,5	MP	5,0	L	0,1	Alto	10,0	1,1
	<b>Estabilización de los suelos</b>	P	0,5	LP	10,0	L	0,1	Alto	10,0	1,85

## RESUMEN DE LA CUANTIFICACIÓN

IMPACTOS	N° IMPACTOS	%
No mitigables	9	47,36%
Significativos mitigables	5	26,32%
No significativos	5	26,32%
TOTAL	19	100%

## RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

### Componente Biótico.

Flora y Fauna. Los impactos causados sobre la flora y fauna del área donde se desarrolló el proyecto en la etapa de ocupación ilegal son altos, debido a que la infraestructura afectó el componente biótico, perturbando la vegetación y los bosques primarios, provocando que las especies que viven en estos ecosistemas tengan que desplazarse a otros lugares.

Las actividades relacionadas con la habitabilidad presentada, afectó un poco a las especies de aves y mamíferos de hábitos diurnos debido al ruido generado, los cuales se verán obligados a moverse del sector; igualmente a la vegetación de las zonas aledañas por la emisión de partículas sólidas (polvo) que eventualmente puede afectar los estomas situados en las hojas, dificultando el proceso de fotosíntesis.

Teniendo en cuenta las actividades del proyecto, la duración de los efectos será a largo plazo, tipo directo, presencia probable, magnitud media, desarrollo medio, carácter adverso y cobertura puntual. La mayoría de los impactos ocasionarán cambios temporales en los patrones de comportamiento habitual, que se pueden mitigar.

Sobre este componente, el proyecto en su etapa de restauración generará impactos positivos que tiene que ver con la modificación de los elementos fauna y flora, por cuanto, se restaurarán las condiciones necesarias para que surjan las especies nuevamente, se vuelva a recuperar el paisaje, se cambie el uso, se mantengan las condiciones edáficas, se incorpore la zona a otro tipo de uso y se dé el disfrute a la comunidad.

### Componente Abiótico.

En la actualidad los impactos sobre el elemento suelo están relacionados con las actividades de retiro de viviendas, extracción de material constructivo, zonas de depósitos y transporte; el tipo de impacto es directo, de carácter

negativo, de magnitud alta, duración a mediano plazo, de cobertura puntual, de desarrollo rápido y presencia cierta.

Este impacto será mitigado con la readecuación de los suelos para ser empleados en la recuperación de áreas intervenidas por la ocupación ilegal; así mismo se tratará de mantener las propiedades físicas de los suelos realizando una depositación controlada de los diferentes horizontes, por medio de la restauración ecológica asistida donde se aplica la ley de la termodinámica de la transformación de la energía, incorporándole al ecosistema energía y si las entradas de estas superan las salidas, el ecosistema acumula lo cual se traduce en crecimiento y reproducción.

El crecimiento y reproducción son la base de la restauración y por ende en un aumento de los bienes ecosistémicos que redundaran en un incremento en los servicios ambientales en el cual la oferta de estos bienes esta representado por la estabilidad de la zona piloto.

Los impactos producidos sobre las geoformas se presentan de manera radical y permanente. Los cambios del relieve incidirán directamente en la estabilidad del área afectada, pues los taludes resultantes de la construcción anti técnica quedarán expuestos a meteorización y perderán resistencia.

Los efectos sobre las geoformas serán de tipo directo, duración a largo plazo, presencia cierta, de magnitud media, desarrollo medio, de cobertura puntual y de carácter adverso.

El impacto sobre el paisaje es quizá el de mayor importancia, el disfrute del mismo aunque es de carácter visual, no hace parte de la recreación directamente de los hábitos de los pobladores de la zona. Los cambios de fisiografía natural se producen por la conurbación de la zona piloto, la inclusión de elementos ajenos al paisaje como redes de alcantarillado artesanal o por escorrentía, el sistema de mangueras para la dotación de agua.

El contraste entre los frentes de los predios reasentados y el entorno es uno de los aspectos más destacados; otro impacto visual son la reconfiguración de taludes que rompen con la ocupación ilegal modificando el perfil del horizonte positivamente.

El impacto se califica de tipo directo, de carácter positivo, de magnitud alta, de duración largo plazo, de presencia probable, de desarrollo lento y de cobertura puntual. Es mitigable y compensable con el establecimiento de actividades de repoblación paisajística tales como revegetalización de taludes y la implantación de barreras vivas constituidas por árboles y arbustos de rápido crecimiento y follaje abundante.

## **Aire.**

La emisión de partículas sólidas (polvo) se generará por los procesos de demolición de viviendas, en actividades que impliquen manipulación del material dentro del área de la zona piloto a los puntos de acopio de los escombros.

El impacto puntual por emisión de partículas es de tipo directo, de carácter negativo, de magnitud alta; pero disminuirá conforme se aleje de la fuente de emisión; y en las etapas del proyecto.

Es de gran importancia sobre la comunidad vecina, vigías y personal técnico - administrativo por disminución de la calidad de aire respirable y sobre las plantas por efectos dañinos debidos a la oclusión de estomas y menor penetración de luz.

La duración es temporal a mediano plazo, de presencia cierta, desarrollo medio, cobertura puntual y mitigable, mediante la ejecución pronta de las etapas del proyecto

Emisión de Ruido. Este impacto es inherente al proyecto y se produce en casi todas las actividades del mismo.

Los niveles de ruido generados y emitidos durante el desarrollo del proyecto, serán medios y temporales, lo cual favorece tanto al personal que laborará en la zona piloto como a la comunidad aledaña, no afectará significativamente la fauna del ecosistema presente.

Las afecciones producidas por el ruido se podrán prevenir reduciendo el tiempo de exposición de los trabajadores y utilizando tapones y tapa orejas.

El tipo de impacto es directo, de carácter adverso, de magnitud alta ya que afecta la totalidad de las personas que trabajan en las labores y las que viven aledañas a la zona piloto, además, ahuyenta animales de actividad diurna, la duración es temporal a mediano plazo, presencia cierta, desarrollo medio, área de influencia puntual, mitigable y compensable con la correcta utilización de los elementos de seguridad (tapa-oidos) suministrados por la empresa a los trabajadores.

## **Agua.**

El impacto primordial se producirá por efecto de la descarga de vertimientos de aguas negras a los drenajes existentes y en época de invierno se rebosaran, debido a que se puede presentar aumento de caudal, llevando sedimentos incrementando los niveles de turbidez y produciendo alteraciones en las características físico-químicas de las fuentes naturales.

Los efectos sobre este componente son de tipo variable, la duración se clasifica de mediano plazo, magnitud alta en la primera etapa pero en la restauración disminuye considerablemente estos aportes de aguas negras, carácter negativo, presencia cierta, desarrollo alto, cobertura local, mitigable con el mantenimiento de los drenajes y pozos de sedimentación por donde se conducen las aguas de escorrentía.

Componente Socioeconómico. Para el proyecto los impactos socioeconómicos positivos son mayores que los negativos. No se alterarán las condiciones sociales ni culturales del área de influencia.

Las actividades de desarrollo como reasentamiento y restauración ecológica favorecen la generación de empleo y el mejoramiento del nivel de vida. Los efectos serán de carácter positivo, a mediano plazo, de cobertura local, presencia cierta, desarrollo rápido y de magnitud media-alta.

Sobre el factor salud, el efecto benéfico se atribuye a la salud ocupacional de los trabajadores y el negativo a la generación de molestias a los pobladores residentes en áreas aledañas al proyecto por incremento en los niveles de ruido, partículas sólidas en suspensión. Para el grupo de vigías ambientales, las condiciones de salubridad se relacionan con actividades que generan material particulado que disminuye la calidad de aire respirable.

El tipo de impacto es directo, de carácter adverso, de importancia media, área de influencia local pero pueden ser prevenidos, corregidos y mitigados si se cumplen las normas de seguridad industrial.

La presente propuesta parte de un hecho básico aceptado, la existencia y calidad de la vida humana, así como el desarrollo socioeconómico, están ligados con la salud de los ecosistemas. El hecho central que incita a la ordenación de la actividad humana en el territorio es la existencia decreciente de la diversidad biológica y servicios ambientales entre los ecosistemas naturales y menos intervenidos.

Muchas de las acciones humanas, en especial las que resultan en la transformación severa de los ecosistemas no permiten el mantenimiento de su biodiversidad característica, mientras se transforman en sistemas más simples o degradados y usualmente con menos potencialidad de uso.

Los ecosistemas naturales y extensos y libres de perturbación o con perturbaciones muy bajas, son los que mejor mantienen en el largo plazo la biodiversidad y los que promueven un mayor conjunto de servicios ambientales.

Desde una perspectiva de largo plazo, la mayoría de las funciones ecológicas de soporte (ecosistemas naturales, agroecosistemas y sistemas urbanos), depende de la conservación de la estructura ecológica principal y la infraestructura ecológica.

Por tal motivo la transformación de los ecosistemas naturales del país es un proceso que todavía continúa, en gran parte del territorio Colombiano a aumentado, es una pérdida irreparable de los servicios ambientales que apenas se comienza a evaluar y vislumbrar.

## CONCLUSIONES

- La ocupación ilegal en el sector contribuyo considerablemente a la degradación de los ecosistemas en la zona piloto, debido a que la vocación inicial de los suelos era de protección y no residencial.
- Con base en la visitas de campo se observo que los factores tensionantes para la inestabilidad son superficiales y están relacionadas con la presencia de capas débiles de suelo residual y depósitos antrópicos, susceptibles a movilizarse y deslizarse ante la influencia de diversos factores detonantes.
- Ante la poca vegetación arbustiva y cobertura de pastos los factores eólicos que superan los 50,5 m/seg contribuyeron a la erosión de los suelos en la zona piloto.
- Las deficientes redes de acueducto y alcantarillado generaban infiltración en las capas superficiales originando reptamiento y que en épocas de invierno pueden aumentan las fallas por la saturación de los suelos.
- Se analizo los diferentes tipos de restauración ecológica avalados por los expertos y se seleccionó la arborización del sector ya que apporto a la recuperación de los bienes y servicios ambientales como estabilidad y paisajismo en la zona piloto.
- La restauración ecológica asistida favoreció a la reducción de los factores tensionantes tales como ocupación ilegal, malas prácticas constructivas, el cambio de uso del suelo, saturación del suelo por aguas superficiales.
- Con el método de la restauración ecológica se vio reducido los FRM, ya que los históricos revelaban que aproximadamente 4 eventos sucedían por año y a partir de la restauración que se llevo a cabo en el año 2008 a la fecha no ha tenido incidentes en el sector.
- La localidad es carente en zonas verdes, acompañada por el deterioro paisajístico derivado por la urbanización descontrolada, y con el proyecto se aporta a recuperar espacios que redundarán en beneficios para la comunidad aledaña convirtiéndose en zonas de recreación pasiva.
- Es importante destacar que la reducción de los impactos en la zona piloto, coadyuva, al mejoramiento de la calidad de vida y salud de los vecinos del sector.
- Es importante implantar un monitoreo constante de las zonas por parte de la Administración Local, en apoyo con la Policía Nacional, para evitar así una nueva ocupación de estos predios ya reasentados.

- Tomar acciones correctivas para las redes de acueducto en la parte alta del cerro el volador ya que la gran mayoría son redes clandestinas y se evidencio en campo las fugas presentes en los sistemas de distribución.
- En la actualidad los predios que conforman el área del proyecto no cuenta con una red de alcantarillado pluvial, solo en el barrio Brisas del volador parte alta cuenta con una red que tributa a los drenajes principales del sector, este sistema actualmente no esta en servicio por la falta de pavimentación de las vías de manera que las aguas drenan superficialmente por las vías arrastrando sedimentos que contribuyen al deterioro de las viviendas y las cauces de los drenajes.
- Realizar con la comunidad del sector una campaña educativa y concientizarlos frente al manejo y disposición final de los residuos sólidos, en las zonas aledaños a los drenajes acompañados de jornadas de aseo, con el fin de evitar la colmatación y obstrucción de los mismos, además de mejorar la salud de la población infantil.
- Evitar la disposición final de los vertimientos de aguas negras a los drenajes, que contribuyen a la presencia de malos olores, esto se evitara con la construcción de redes de alcantarillado sanitario.
- Recuperar la cobertura vegetal con pasto kikuyo en las zonas que por densidad arbustiva no se podía plantar, para controlar los fenómenos erosivos y mitigar el impacto producido por los vientos y la escorrentía de las aguas superficiales.
- Continuar con la reconfiguración de taludes y posteriormente con la restauración ecológica, para evitar el deterioro progresivo de estas zonas que conlleven, a una mayor inestabilidad del área.
- Se deben acelerar los procesos de reubicación de las familias que aún se encuentran en la zona, de esta maneja se ejercerá menos presión al ecosistema y el entorno paisajístico mejorara sus condiciones.
- Concientizar a la población vecina de los beneficios que trae la arborización para el sector, ya que al inicio del proyecto se presentaron actos de vandalismo a las especies sembradas ante el rechazo de la comunidad por la demora en el programa de reasentamiento de la Caja de Vivienda Popular del Distrito.