

# Moravia como ejemplo de transformación de áreas urbanas degradadas: tecnologías apropiadas para la restauración integral de cuencas hidrográficas

Jorge Ignacio Montoya Restrepo<sup>2</sup>, Oihana Cuesta Gómez<sup>3</sup>,  
Óscar Flecha Quintanilla<sup>1</sup>, Daniel Viadé Andavert<sup>1</sup>,  
Ángel Gallegos Dávalos<sup>1</sup>, Jordi Morató Farreras<sup>1</sup>

1. AQUASOST – Cátedra UNESCO de Sostenibilidad, Universidad Politécnica de Cataluña
2. Tecnológico de Antioquia, Institución Universitaria
3. ONU-HABITAT

**Correspondencia:** pomnjmontoya@tdea.edu.co

**Recibido:** 02/16/2011 - **Aceptado:** 06/05/2011

## Resumen

El “Morro” de Moravia es un cerro formado a partir del vertido de residuos sólidos en un botadero no controlado ubicado en un área estratégica de la ciudad de Medellín. A partir de los años 80 se estableció en él un asentamiento humano dedicado al reciclaje informal de materiales, generándose un enorme conflicto ambiental y social debido a la aguda degradación ambiental, el hacinamiento urbano y la difícil gestión de los lixiviados.

Este trabajo presenta el Proyecto de Recuperación Urbana y Ambiental del Morro, iniciado en el año 2005, el cuál tiene como base la Gestión Integral de Cuencas Urbanas y profundiza en los aspectos técnico-ambientales.

El proyecto es un referente a nivel local e internacional ya que aborda la problemática existente desde una visión multi-disciplinar, involucrando aspectos urbanísticos, de restauración ambiental y de participación social. En el proyecto se han involucrado diferentes organizaciones de Colombia y España, administraciones públicas, universidades, organismos de cooperación internacional, profesionales de diversas áreas y asociaciones locales.

A finales del año 2010, se terminó la construcción de la primera planta demostrativa para el tratamiento de los lixiviados y el agua de escorrentía mediante tecnologías sostenibles: *buffer strips* y *humedales construidos*, así como los primeros jardines comunitarios. Ambas han sido parte de la propuesta para incorporar la participación de las comunidades, a través de la capacitación de un grupo de líderes comunitarios del barrio, en el proceso de transformación y recuperación ambiental, así como en la mejora de la calidad de vida en el “Morro”.

**Palabras clave:** drenaje urbano, tratamiento de lixiviados, transformaciones socio-ambientales, tecnologías naturales sostenibles, gestión integral de cuencas urbanas, proyecto participativo, recuperación urbana y restauración ambiental.

## Abstract

### Moravia as a model of degraded urban areas transformation: sustainable technologies for integral restoration of river basin

The “Morro” of Moravia is a hill formed from solid waste disposal in an uncontrolled waste landfill in the city of Medellin, Colombia. The settlement was established in 80s, an ever since has been dedicated to informal recycling of the accumulated waste thus creating a serious environmental and social conflict due to the severe environmental degradation, urban crowding and the inexistent leachate management. This paper will present the Urban and Environmental Recovery Plan for which started in 2005, based on Integrated Watershed Urban Management, and will focus into the technical and environmental aspects.

The project is a reference to local and international level, as it addresses the existing problems from a multi-disciplinary vision, involving urban aspects, environmental restoration and social participation. The project involved various organizations in Spain and Colombia, universities, governments, local community, international aid agencies and professionals from different areas

The first demonstration plant to treat leachate and runoff using sustainable technologies: *buffer strips* and *constructed wetlands*, as well as the first community flower garden, were finished at the end of 2010; both have been part of the proposal to incorporate the participation of communities, through the training of a group of community leaders, in the process of transformation and environmental restoration, as well as the improvement of life quality in the “Morro”.

**Key words:** urban drainage, leachate treatment, socioenvironmental transformations, sustainable technologies, urban river basin integral management, sensitive urban design.

## Introducción

### Antecedentes

El barrio de Moravia se desarrolló en unos terrenos estratégicamente ubicados en un área de extracción de materiales del río Medellín y próximos a las estaciones de autobuses y del ferrocarril, terrenos que en los años 60 eran una depresión aluvial. En 1977 la Alcaldía de Medellín ubicó en ellos el botadero municipal, lo que propició que miles de familias desplazadas por el conflicto armado o atraídas por el auge económico de Medellín se instalaran en Moravia, haciendo del reciclaje de basuras su medio de subsistencia. Cuando en 1984 se clausuró el botadero 17.000 personas vivían en el entorno del conocido como el Morro de Moravia y comenzaba la ocupación de sus laderas.

Según el censo de 2004, año en el que se define el “Proyecto de Intervención Integral de Moravia y su área de influencia”, 2.224 familias se alojaban en sus 10 hectáreas de terreno, sobre una montaña de

35 metros de altura conformada por 1,5 millones de toneladas de desechos. La inestabilidad del suelo, sus altas pendientes, la fragilidad de las construcciones, la presencia de desechos industriales, clínicos y domésticos y la continua emanación de gases tóxicos y lixiviados, hacía que los habitantes de Moravia estuvieran sometidos a un elevado riesgo químico y microbiológico, lo que hizo que fuera declarada en el 2006, por el Ministerio del Interior y de Justicia, como calamidad pública, Figura 1.

Tras el intenso trabajo realizado a todos los niveles, activo aún en la actualidad, para lograr el reasentamiento de las familias que habitan en situación de riesgo el Morro de basuras, llega el momento de actuar sobre el cerro y recuperarlo para el barrio y, por extensión, para toda la ciudad de Medellín, a través de una intervención de restauración ambiental y recuperación urbana.

Este arduo y delicado trabajo debe visibilizar el pasado del barrio vinculado al botadero de basuras y

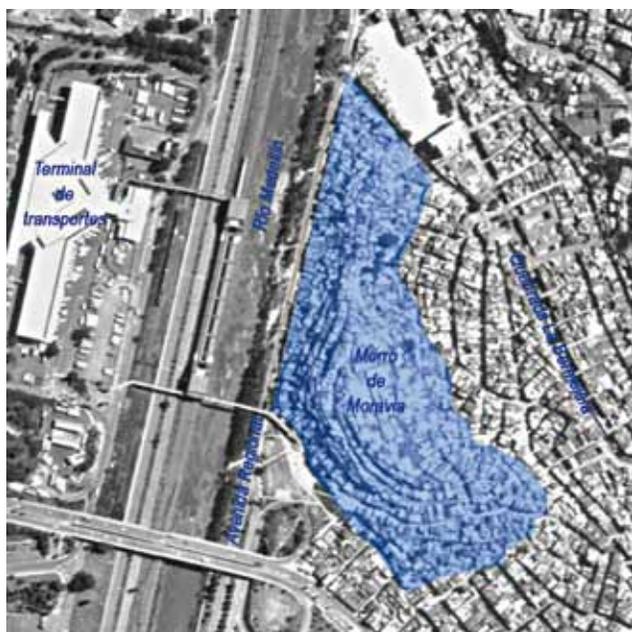


Figura 1. Localización del Morro de Moravia en el nororiente de Medellín, Colombia. Elaboración propia.

al reciclaje de sus residuos, y valorizar el largo proceso de reasentamiento que han tenido sus moradores.

La tecnologías sostenibles desarrolladas para la recuperación ambiental del Morro mediante el uso de sistemas naturales como los *buffer strips* y los

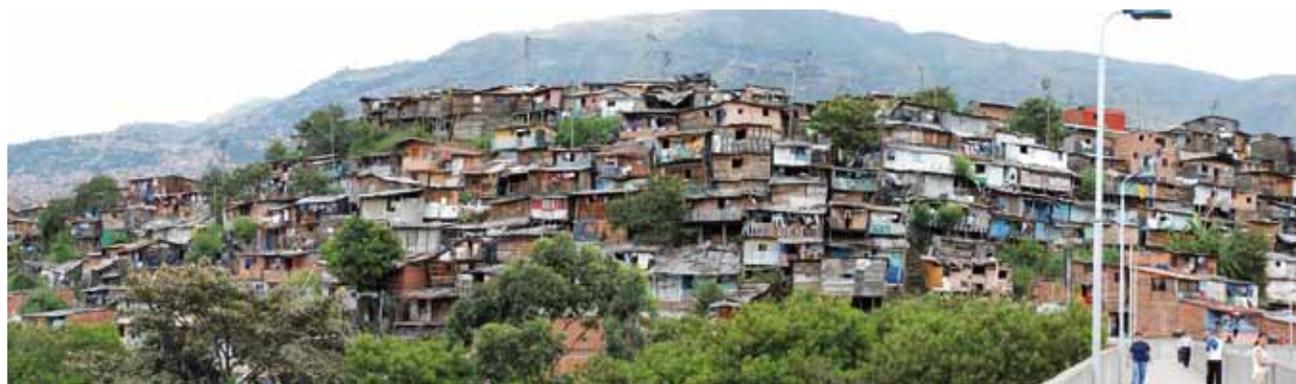
*humedales construidos*, se han materializado en la planta humedal piloto de tratamiento de lixiviados.

Desde la dimensión social del proyecto, la iniciativa de los Jardines Comunitarios de Moravia busca vincular a los habitantes del barrio en la transformación paisajística y ambiental del Morro, a través de actividades entorno a la jardinería, promoviendo la identidad territorial y cohesión social de los habitantes del barrio. Los Jardines Comunitarios de Moravia son una estrategia integral de intervención por sus funciones social, paisajística, ambiental y educativa, Figuras 2 y 3.

### Objetivos

El objetivo general del proyecto es la mejora de las condiciones socio-económicas y ambientales de los habitantes de Moravia y de su entorno, fortaleciendo el proceso participativo de transformación urbana y disminuyendo los riesgos para la salud pública mediante el uso de tecnologías sostenibles para la descontaminación y la gestión integral y sostenible de zonas contaminadas.

Para ello ha sido fundamental la vinculación de los habitantes del barrio de Moravia en la transformación



Figuras 2 y 3. Comparación del frente del Morro de basuras, año 2004 – año 2011. A. desconocido / ©2011 Daniel Viadé.

paisajística y ambiental del Morro, a través del trabajo comunitario, actividades y capacitaciones entorno a la jardinería y actividades culturales, promoviendo la identidad territorial y su cohesión social, con la vinculación al proceso de antiguos moradores del Morro de Moravia.

Se trata de una estrategia integral de intervención con funciones:

- Social: mejorar la calidad de vida de los usuarios fortaleciendo el tejido de relaciones entre ellos y su entorno, recuperando en muchos casos el contacto con el campo perdido tras su llegada a Medellín, y reforzando la identidad y cohesión vecinal debilitada tras el programa de reasentamiento.
- Paisajística: recuperar el Morro de Moravia a través de elementos propios del lugar, tales como la flora y el reciclaje, transformando este espacio degradado en un referente cultural y paisajístico de la ciudad.
- Ambiental: restaurar este espacio, víctima de un fuerte impacto ambiental, a través de actuaciones sostenibles y respetuosas con el entorno, incorporando tecnologías sostenibles de *biorremediación* y colaborando en la habilitación del suelo como motor de la recuperación ambiental.
- Educativa: transmitir valores y principios básicos de igualdad, participación, colectividad y respeto por la naturaleza, formando a la comunidad a través de talleres de compostaje, reutilización,

mejoras de cultivo, seguridad e higiene y educación ambiental, Figuras 4 y 5.

## Materiales y métodos

El proyecto de recuperación del Morro de Moravia parte del programa de Gestión Integral de Cuencas Hídricas Urbanas (1), el cual busca equilibrar el desarrollo social y económico con el mantenimiento y protección de las cuencas hídricas y los ecosistemas asociados y la potenciación de los servicios medioambientales (2). Este enfoque trata el problema de la restauración de la cuenca urbana desde una visión multi-trans-disciplinar, contemplando la dimensión urbana, técnica y socio-económica (3).

Las áreas de trabajo desarrolladas para el plan de trabajo de recuperación del Morro son las siguientes:

- Reasentamiento de las familias que habitaban el “Morro” y recuperación del tejido social.
- Estudios de evaluación ambiental de la zona y definición de los objetivos de los planes de actuación.
- Estudios y diseños técnicos de tecnologías apropiadas para la recuperación ambiental.
- Estudios de urbanismo y paisajismo.
- Desarrollo de procesos de participación y concertación ciudadana.

## Dimensión urbana

El enfoque urbano para la habilitación del cerro contempla un conjunto de objetivos estratégicos para



**Figuras 4 y 5.** Evolución del Morro de Basuras: infravivienda - montaña de flores. ©2010 Oihana Cuesta.



**Figuras 6 y 7.** Vistas generales del proyecto del Área Metropolitana del Valle de Aburrá para el parque lineal del Morro de Moravia. ©2010 Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

la sustentabilidad del nuevo espacio, generado mediante la vinculación y participación directa de la comunidad, el uso de tecnologías apropiadas de bajo impacto ambiental para la gestión de agua que promuevan beneficios a nivel social y la potenciación de los servicios medioambientales asociados al territorio gestionado.

Los objetivos estratégicos del plan de recuperación son:

- Recuperar y conservar los recursos hídricos y naturales de la cuenca hidrográfica intervenida, así como potenciar los servicios medioambientales de la misma.
- Mejorar la gestión hídrica de la cuenca, evitando afectaciones en el suelo por el caudal y por la presencia de contaminantes en la escorrentía superficial.
- Convertir el espacio intervenido en una futura área verde de recreación y entretenimiento.
- Fomentar el desarrollo económico y social del sector, haciéndolo compatible con la gestión integral de los recursos hídricos y naturales.
- Desarrollar el marco legal que asegure el seguimiento del proyecto, el mantenimiento y sostenibilidad del espacio regenerado y los beneficios sociales obtenidos.
- Mejorar la calidad de vida y la salud de los pobladores del área recuperada.
- Dotar al espacio y a la comunidad de estrategias para la reconstrucción del tejido social, la convivencia pacífica, la erradicación de la violencia, la autogestión y el desarrollo de actividades de convivencia y comunidad.

El Morro de Moravia se convertirá en un futuro en uno de los espacios verdes de la ciudad de Medellín integrándose al resto de cerros tutelares de la ciudad, Figuras 6 y 7.

### Dimensión técnico-ambiental

El estudio ambiental elaborado en el año 2005 por la Universidad de Antioquia detectó un alto riesgo por toxicidad química para los habitantes del sector debido a los altos niveles de contaminación originados por la gestión inadecuada de los residuos urbanos y la precaria red de gestión de agua. La infiltración de aguas de lluvia y de la red de suministro al terreno a través del lecho agravaba el problema del control de los lixiviados. A esta situación se añade la ausencia de sistemas de alcantarillado o de gestión de aguas negras.

Partiendo de esta situación la estrategia de recuperación ambiental se orienta hacia la correcta gestión de los recursos hídricos dentro de áreas urbanas, *Water Sensitive Urban Design* (4), y la recuperación del ciclo hídrico natural mediante el uso de tecnologías apropiadas de bajo impacto ambiental, *Sustainable Drainage Systems* (5).

Para el contexto de países en desarrollo, la implantación de tecnologías apropiadas para el tratamiento de aguas contaminadas presenta ventajas adicionales, como el bajo costo de construcción, operación y mantenimiento (6). En el caso de Moravia, se buscó además que las tecnologías fueran apropiadas por la población local.

La cadena de tratamiento diseñada para la gestión del agua en Moravia está compuesta por dos sistemas complementarios: *franjas vegetadas* o *buffer strips* como pre-tratamiento y elemento básico en la gestión del agua de escorrentía, y *humedales construidos* como sistemas naturales para el tratamiento de los lixiviados.

Los *buffer strips* son franjas de vegetación que tienen como objetivo principal reducir la infiltración del agua de lluvia en el terreno, retener los contaminantes de la escorrentía superficial y estabilizar el morro frente a posibles deslizamientos. Debido a que estudios previos determinaron la posibilidad de transferencia de metales pesados a animales de la zona como roedores y artrópodos (7), la selección de las plantas se hizo con el criterio de no generar material comestible, no fomentar la ocupación de animales y asegurar la estabilidad geotécnica del cerro. Las especies seleccionadas fueron: *Cynodondactylon*, *Brachiariadecumbens*, *Chrysopogonzizanioides*, *Brachiariadecumbens*, *Arachispintoi* y *Pasto mundo*, esta última, especie endémica de la zona.

Los *humedales construidos* tienen como objetivo el tratamiento de los lixiviados originados en el "Morro". El tipo de humedal construido elegido es de flujo sub-superficial vertical. Esta instalación fue diseñada por la Cátedra UNESCO de Sostenibilidad de la Universidad Politécnica de Cataluña con colaboración de la Universidad de Aarhus en Dinamarca, y construida por la Universidad de Antioquia.

En esta planta demostrativa el lixiviado se recoge mediante un sistema de drenajes que lo conducen a un tanque de tratamiento primario de 1 500 litros, donde se produce la sedimentación de partículas en suspensión. El lixiviado es conducido nuevamente a una caja de distribución (caja de entrada, que sirve para la toma de muestras del afluente) con 6 salidas que conducen a 6 humedales de flujo sub-superficial vertical, cada uno de ellos conectado con otro humedal de las mismas características. Una vez el agua ha sido tratada es vertida al sistema de alcantarillado urbano. El sistema (ver Figura 8) está conformado por los siguientes componentes:

- Red de drenaje: Serie de 15 tuberías de PVC de Ø3" y 6 metros de longitud cada una, en cuyo interior se disponen tuberías de PVC Ø2"

perforadas y recubiertas con geo-textil. Este montaje instalado directamente en la masa de residuos permite que el agua contaminada con lixiviados sea recolectada y transportada hasta la caja de entrada del sistema de tratamiento.

- Caja de entrada: En esta unidad el agua se acumula y adquiere un régimen de flujo que optimiza el funcionamiento de la unidad siguiente.
- Tanque de sedimentación primaria: En esta unidad se sedimentan todos los materiales que por su densidad pueden precipitarse al fondo del tanque con facilidad y, además cuenta con una segunda cámara dotada de un filtro anaerobio de flujo ascendente en *Biopac*.
- Caja de entrada y derivación: Reúne los flujos afluentes provenientes del tratamiento primario y los distribuye a los humedales de flujo vertical. Esta estructura sirve adicionalmente para realizar aforo, caracterización y muestreo del líquido recolectado.
- Humedales de flujo vertical: En esta unidad se efectúa la remoción de la carga contaminante, por medios biológicos y físicos. Los humedales tienen en su superficie especies vegetales capaces de remover contaminantes contenidos en el agua, especialmente metales pesados. El oxígeno introducido en la columna del material filtrante (gravilla), oxida la materia presente en el agua.
- Caja de muestreo y recolección de agua efluente: Reúne los flujos efluentes provenientes de la cadena de tratamiento para hacer una entrega puntual. Esta estructura sirve adicionalmente para realizar aforo, caracterización y muestreo del agua efluente.

Dado que esta es una planta piloto, fue necesaria la construcción de reboses para descargar los excesos de agua de escorrentía. A futuro, el proyecto urbano para el cerro contará con áreas inundables y corredores vegetales que permitan retener los excesos de agua, sin que se haga necesario su vertido directo a las redes de drenaje.

La planta piloto se terminó en el mes de septiembre de 2010, y las primeras muestras recogen un potencial de remoción cercano al 90% para la demanda química de oxígeno (DQO).

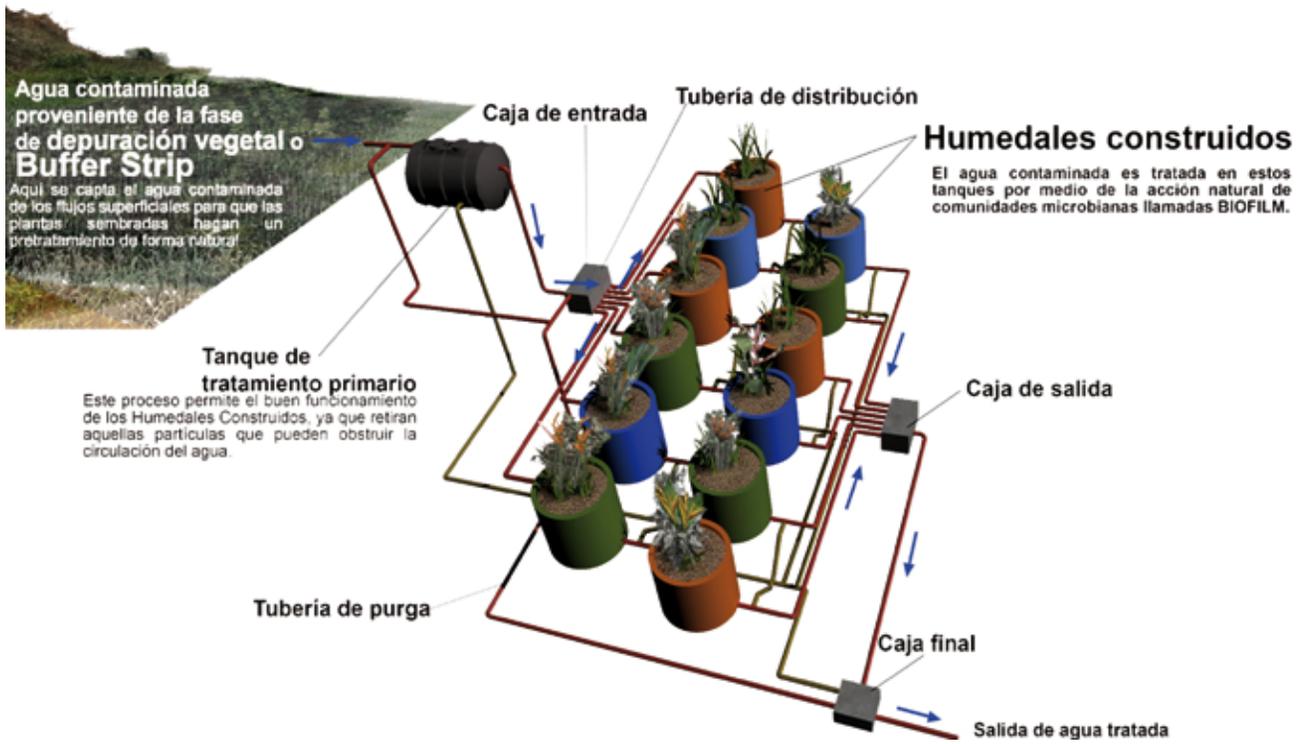


Figura 8. Planta piloto para el tratamiento de lixiviados. Humedal construido de flujo vertical.



Figura 9. Ejecución planta piloto para el tratamiento de lixiviados. ©2010 Óscar Flecha.



Figuras 10 y 11. Ejecución del primer Jardín Identitario, Moravia - Medellín. ©2010 Óscar Flecha / ©2010 Oihana Cuesta.

### Dimensión social: jardines comunitarios de Moravia

El trabajo conjunto entre la Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia y la Cátedra UNESCO de Sostenibilidad de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), el cuál se desarrolla en la Oficina UPC-T de A, constituida para gestionar el proyecto de Moravia y ubicada en Medellín, junto con la colaboración del Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), Alcaldía de Medellín y organismos de cooperación internacional como el Ayuntamiento de Barcelona y el Programa PCI Iberoamérica de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), tiene como resultado la creación y desarrollo del Grupo de Jardines Comunitarios de Moravia, como mecanismo de intervención hacia el futuro parque urbano ambiental.

Los Jardines Comunitarios de Moravia son parte fundamental del proyecto de recuperación socio-ambiental del área y se desarrollan en paralelo al trabajo urbano-ambiental. Los jardines son un mecanismo de vinculación de los habitantes del barrio en la transformación paisajística y ambiental del “Morro” a través de actividades participativas entorno a la jardinería, promoviendo el empoderamiento, la identidad territorial y la cohesión social de los habitantes del barrio.

En definitiva son una herramienta integral de transformación por sus funciones social, paisajística, ambiental y educativa, a través de dos mecanismos de intervención:

- **Jardines comunitarios:** sistema de autogestión del uso del suelo que impide una nueva ocupación del “Morro” y acelere la recuperación ambiental. Actúa como un manto vegetal, partiendo de los jardines pilotos, que irá cubriendo progresivamente el “Morro”, siendo parte de las tecnologías aplicadas para la restauración ambiental del Morro de Moravia, junto con los *humedales construidos* y las áreas de *buffer strips*, que permitirán la recuperación urbana de Moravia.
- **Jardines identitarios:** muestra de la transformación paisajística del “Morro” que, como reclamo visual, identifican los puntos de acceso y de interés del barrio, los límites del morro y la planta humedal piloto, creando el Itinerario Floral de Moravia, Figuras 10 y 11.

La estrategia de seguimiento y evaluación se realizará aplicando un modelo participativo que permita a la comunidad involucrarse en el progreso de las actividades y en la toma de decisiones, con la finalidad de resolver las problemáticas surgidas mediante los ajustes necesarios en los



**Figuras 12 y 13.** Ejecución del primer jardín comunitario, Moravia – Medellín. ©2010 Natalia Castro / ©2010 Óscar Flecha.

objetivos y actividades de acuerdo con la apreciación de los beneficiarios.

La estructura organizativa del grupo coordinador y de los grupos de trabajo asegurará que toda la información generada por el proceso de seguimiento y evaluación sea transferida a la comunidad científica y a las administraciones públicas gestoras de la recuperación de la zona, Figuras 12 y 13.

## Resultados

El proyecto de recuperación ambiental y social del Morro de Moravia que se viene desarrollado desde el año 2005, ha demostrado importantes resultados. Las actividades de participación y empoderamiento han permitido generar vínculos en el deteriorado tejido social a la vez que han vinculado a la comunidad en el proceso de recuperación y mantenimiento del espacio urbano. El proyecto ha recibido importantes reconocimientos a nivel local e internacional por el carácter integral del proceso de recuperación de las cuencas urbanas.

### Restauración ambiental

A principios del año 2011, ya se ha llevado a cabo el reasentamiento en viviendas de interés social de la mayor parte de familias que habitaban el “Morro”, y se ha

finalizado la construcción de la primera planta humedal piloto para el tratamiento de aguas contaminadas mediante tecnologías apropiadas y sostenibles.

Las primeras muestras del líquido afluente y efluente de la planta, analizadas por el Grupo Diagnóstico y Control de la Contaminación (GDCON) de la Universidad de Antioquia entre los meses de diciembre de 2010 y enero de 2011 mostraron una reducción promedio del 43% en la *Demanda Química de Oxígeno (DQO)* y del 78% en la *Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)*.

### Recuperación urbana e intervención paisajística

En la 2ª Semana de Moravia desarrollada durante el mes de julio de 2010 se constituyó el Grupo de Jardines de Moravia. Con la colaboración de las administraciones públicas y coordinado por la Oficina UPC-TdeA, se realizó la capacitación e inicio de actividades con un primer grupo de líderes comunitarios de Moravia.

El proyecto se ha desarrollado con la colaboración y participación activa de la comunidad, favoreciendo que la población se apodere del proyecto y garantizar así su éxito, moldeando la idea inicial a partir de las aportaciones y sugerencias del grupo. El Grupo de Jar-



**Figuras 14 y 15.** Capacitación del Grupo de Jardines de Moravia. ©2010 Óscar Flecha / ©2010 Natalia Castro.

dines de Moravia ha recibido capacitación en diversos ámbitos, formando a sus miembros de manera transversal entorno a la jardinería, el paisajismo y el medio ambiente, alternando sesiones teóricas y prácticas.

Hasta la fecha se han creado y sembrado Jardines Comunitarios en parcelas del “Morro” en torno a la planta humedal piloto, se han creado Jardines Identitarios en puntos representativos del barrio como el Centro de Desarrollo Cultural y la Junta de Acción Comunal, se ha sembrado en las viviendas de reasentamiento dentro del barrio y en equipamientos comunitarios como el centro de salud, el colegio y el jardín de infancia. En paralelo se han impartido capacitaciones en siembra, técnicas de propagación y multiplicación de especies y compostaje, tanto a los miembros del grupo como a niños y niñas del barrio. Con la intención de ampliar la dimensión social del proyecto se han realizado visitas a viveros, instituciones universitarias e importantes centros culturales y científicos de la ciudad, como el Jardín Botánico, el museo de la ciencia Parque Explora y el Museo de Arte Moderno de Medellín (MAMM).

El proyecto se complementa con la construcción de un compostador y un vivero, potenciando la idea del reciclaje y del ciclo cerrado del proceso y lograr que el grupo llegue a ser autosuficiente y pueda autoabastecer el proceso de restauración ambiental, Figuras 14 y 15.

### **Difusión del proyecto**

Durante el mes de octubre de 2010, se presentó en el museo de la ciencia Parque Explora de la ciudad de Medellín, la Exposición “RECICLAR CIUDAD. Moravia, un proceso de transformación en Medellín”, organizada por la Cátedra UNESCO de Sostenibilidad en el marco de la VII Bial Iberoamericana de Arquitectura y Urbanismo, y en colaboración con las administraciones públicas, otras universidades locales y organismos de cooperación internacional. El objetivo de la exposición era divulgar al público en general el proyecto y las estrategias de recuperación ambiental y social desarrolladas en el Morro de Moravia.

A través de las actividades formativas desarrolladas, se ha transmitido a la población en general y a los miembros de la comunidad de Moravia en particular, la importancia de la gestión de recursos y desechos dentro de los procesos urbanos y se ha propiciado la vinculación de la población a procesos de autogestión y participación, Figuras 16 y 17.

### **Discusión**

El proyecto de recuperación ambiental y social del Morro de Moravia demuestra la pertinencia de abordar el problema de las áreas urbanas altamente degradadas a partir de una visión multi-



Figuras 16 y 17. Exposición “RECICLAR CIUDAD. Moravia, un proceso de transformación en Medellín”. ©2010 Natalia Castro.

disciplinar, vinculando en las distintas actuaciones a los actores sociales, académicos y gubernamentales pertinentes y realizando, desde el inicio, el proceso de transformación de forma participativa.

El éxito de la construcción del área demostrativa revela la factibilidad de la implementación de tecnologías apropiadas y de los procesos de participación para la gestión de cuencas en proyectos urbanos de países en desarrollo. Es fundamental el uso de tecnologías capaces de adecuarse a las condiciones sociales y económicas propias de cada contexto.

Las estrategias de gestión de agua vinculan necesariamente las estrategias de gestión territorial y social. La calidad del agua se considera un aspecto fundamental para la recuperación medioambiental del territorio. El componente participativo de la estrategia fomenta además la reconstrucción del tejido social y la vinculación de grupos marginados en procesos de empoderamiento y toma de decisiones.

La participación activa de la comunidad es un elemento que asegura el éxito a futuro en la gestión y cuidado de los espacios urbanos regenerados,

fortaleciendo la cohesión y estabilidad social de comunidades marginadas.

## Referencias

1. División de Recursos Naturales y Energía. Políticas Públicas para el Desarrollo Sustentable: La Gestión Integrada de Cuencas. En: II Congreso Latinoamericano de Cuencas Hidrográficas. Mérida, Venezuela: CEPAL; 1994.
2. Dourojeanni A., Jouravlev A. Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos. CEPAL; 1999.
3. Malmqvist P. A., Heinicke G., Korrman E., Stenstrom G., Svensson G. Strategic planning of the sustainable urban water management. Londres: IWA Publishing; 2006.
4. National SUDS Working Group. Interim code of practice for sustainable drainage systems. Londres: National SUDS Working Group; 2004.
5. Sydney Water S., Stormwater Trust, Upper Parramatta River Catchment Trust. Water sensitive urban design: Technical guidelines for Western Sydney. North Sydney: URS Australia; 2004.
6. Sawaitayothin V., Polprasert C. Kinetic and mass balance analysis of constructed wetlands treating landfill leachate. En: Environmental Technology. Taylor & Francis; 2006. vl. 27, is. 12, p. 1303-1308.
7. Sanchez M. S., Bedoya A., Barahona R. Estudio preliminar de la fauna en el morro de basuras de Moravia y presencia de metales pesados en artrópodos y roedores. Medellín: Universitas Scientiarum; 2010. vl. 15, n. 1. p. 49-58

